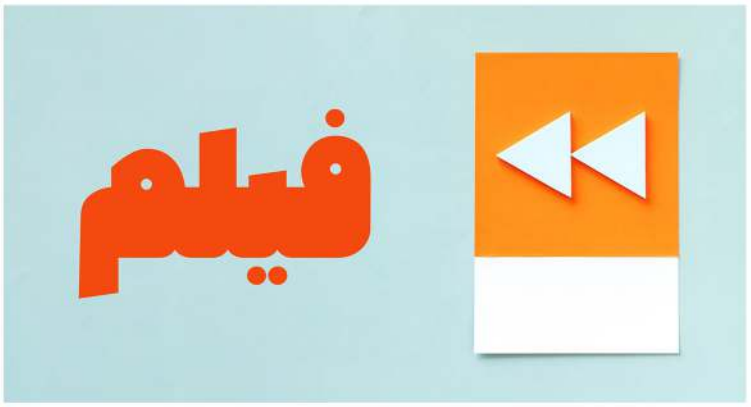

آزمون


کارنامه
رتبه های
برتر
رتبه های ۱ تا ۳۰۰۰


جزوه


فیلم


مشاوره


www.
arefonline.ir
مرکز مشاوره عارف

گروه آزمایشی علوم تجربی

آزمون ماز | پایهٔ دوازدهم



دفتـــــرچه شمـــــاره ۱

پنجشنبه ۲ مردادماه ۱۴۰۴

مرور و تثبیت مباحث پایه

ویژهٔ کنکـــوری‌های ۱۴۰۵

ردیف	ماده امتحانی		تعداد سؤال	شماره سؤال		مدت زمان پاسخ‌گویی	ملاحظات
				از	تا		
۱	انتخاب یک درس به دلخواه	زیست‌شناسی دهم	۳۰	۱	۳۰	۳۰ دقیقه	۳۰ سؤال ۳۰ دقیقه
		زیست‌شناسی یازدهم	۳۰	۳۱	۶۰	۳۰ دقیقه	

برای شباهت حداکثری به کنکور، صفحه‌آرایی، فونت و حتی اندازهٔ متن در تمامی آزمون‌های ماز، کاملاً یکسان با استاندارد دفترچه‌های کنکور در نظر گرفته می‌شود.

بودجه‌بندی دروس این آزمون

زیست‌شناسی ۱	فیزیک ۱	شیمی ۱	ریاضی
دنیای زنده صفحه‌های ۱ تا ۱۶	فیزیک و اندازه‌گیری صفحه‌های ۱ تا ۲۲	کیهان زادگاه الفبای هستی (تا انتهای نشر نور و طیف نشری) صفحه‌های ۱ تا ۲۳	نامعادله و تعیین علامت + معادلات گویا و گنگ ریاضی ۱: صفحه‌های ۸۳ تا ۹۳ ریاضی ۲: صفحه‌های ۱۹ تا ۲۴
سهم در کنکور: ۱ سؤال مشترک با یازدهم	سهم در کنکور: ۱ سؤال	سهم در کنکور: ۲ سؤال	سهم در کنکور: ۱ سؤال

زیست‌شناسی ۲	فیزیک ۲	شیمی ۲	زمین‌شناسی
تنظیم عصبی + حواس صفحه‌های ۱ تا ۳۶	الکتریسیتهٔ ساکن صفحه‌های ۱ تا ۲۱	قدر هدایای زمینی را بدانیم (تا سر گنج‌های اعماق دریا) صفحه‌های ۱ تا ۲۵	آفرینش کیهان و تکوین زمین صفحه‌های ۹ تا ۲۲
سهم در کنکور: ۵ سؤال	سهم در کنکور: ۲ سؤال	سهم در کنکور: ۲ سؤال	سهم در کنکور: ۳-۲ سؤال

استراتژی و هدف‌گذاری با ماز در تابستان ۱۴۰۴

مرور، جمع‌بندی و تثبیت مباحث پایهٔ دهم (یازدهم)

- یک آزمون جمع‌بندی و ارزیابی پایهٔ یازدهم
- پنج آزمون مرور/ تثبیت مباحث پایهٔ دهم (یازدهم)
  (مطالعه عمیق، مرور / تثبیت: هر آزمون ۲۰ درصد از مطالب پایهٔ دهم یا یازدهم)
- یک آزمون جمع‌بندی و ارزیابی پیشرفت تابستانی

ویژه دانش‌آموزان پیشتاز

- شما می‌توانید به صورت اختیاری به سؤالات دفترچهٔ ۴ (پیش‌خوانی پایهٔ دوازدهم) پاسخ دهید.
- در صورت پاسخ‌دهی به دفترچه ۴، تراز و کارنامه جدا برای مباحث پایهٔ دوازدهم دریافت می‌کنید.

WWW.ArefOnline.ir

زیست‌شناسی پایهٔ دهم (۳۰ سؤال) ـ شما می‌توانید به‌صورت دلخواه، بین زیست‌شناسی دهم یا یازدهم، سؤالات یک پایه را به‌دلخواه پاسخ دهید. در هر دو حالت، به تعداد سؤالات یکسانی پاسخ می‌دهید.

۱- **کدام مورد، دربارهٔ خدمات زیست‌شناسی برای انسان درست است؟**

۱) گازوئیل زیستی برخلاف نفت، منشأ زیستی دارد و از جانداران به‌وجود آمده است.

۲) آسیب‌دیدن بوم‌سازگان‌های جنگلی باعث می‌شود که میزان فرسایش خاک کاهش پیدا کند.

۳) پیامدهای مصرف سوخت‌های فسیلی در نهایت بر تأمین غذای سالم و کافی نیز تأثیرگذار است.

۴) در پزشکی سنتی برخلاف پزشکی شخصی، بررسی وضعیت بیمار در طراحی روش‌های درمانی مؤثر است.

۲- **با توجه به مطالب کتاب درسی دربارهٔ گروهی از جانوران که یکی از شگفت‌انگیزترین مهاجرت‌ها را به نمایش می‌گذارند، کدام مورد درست است؟**

۱) رفتار مهاجرت فقط در بعضی از سال‌های زندگی انجام می‌شود.

۲) مسیر مهاجرت آن‌ها از مکزیک شروع شده و در کانادا به پایان می‌رسد.

۳) مجموعهٔ افراد یک جمعیت، همراه با یکدیگر مهاجرت را انجام می‌دهند.

۴) همهٔ یاخته‌های عصبی آن‌ها، می‌توانند جایگاه خورشید در آسمان را تشخیص دهند.

۳- **مطابق مطالب کتاب درسی، ساختاری که اطراف یاختهٔ پوششی کبد را احاطه کرده است و ورود و خروج مواد را کنترل می‌کند، چه مشخصه‌ای دارد؟**

۱) لیپیدهای آن به‌طور یکنواختی در دو لایه پخش شده‌اند.

۲) همهٔ اجزای آن توسط شبکهٔ آندوپلاسمی ساخته شده‌اند.

۳) همهٔ پروتئین‌های سراسری آن، منفذی برای عبور مواد دارند.

۴) بعضی از کربوهیدرات‌های آن، به‌صورت جدا از مولکول‌های دیگر دیده می‌شوند.

۴- **مطابق با اطلاعات کتاب درسی، سیتوپلاسم یاخته‌های نوعی بافت پیوندی سرشار از چربی فراوان است. کدام عبارت، دربارهٔ یاخته‌های این بافت درست است؟**

۱) از نظر محل قرارگیری هسته، به یاخته‌های ماهیچهٔ اسکلتی شباهت دارند.

۲) از نظر شکل سیتوپلاسم، به یاخته‌های پوششی دیوارهٔ مویرگ شباهت دارند.

۳) از نظر فاصله با سایر یاخته‌ها، با بافتِ پوشانندهٔ سطح حفره‌های بدن تفاوت دارند.

۴) از نظر مقدار مادهٔ زمینه‌ای تولید شده، با یاخته‌های بافت پیوندی متراکم تفاوت دارند.

۵- **با توجه به مطالب کتاب درسی دربارهٔ روش‌های عبور مواد از غشای یاخته، کدام مورد درست است؟**

۱) برای عبور یون سدیم از عرض غشای یاخته، ممکن است مولکول‌های پروتئینی غشا نقش نداشته باشند.

۲) برای خروج یک ماده از یاخته، ممکن است نیاز به اتصال کیسهٔ غشایی به ناحیهٔ خاصی از غشای یاخته باشد.

۳) برای تبادل یک ذرهٔ بزرگ بین یاخته و خارج آن، به‌طور حتم، ریزکیسه‌های جدا شده از دستگاه گلژی نقش مستقیم دارند.

۴) برای عبور مواد از عرض غشا با کمک مولکول پروتئینی، به‌طور حتم، فعالیت اندامکِ دارای غشای درونی چین‌خورده لازم است.

۶- **با توجه به اطلاعات کتاب درسی دربارهٔ انواع مولکول‌های زیستی بدن انسان، کدام عبارت نادرست است؟**

۱) همهٔ مولکول‌های دارای چهار نوع عنصر متفاوت در ساختار خود، حاصل به هم پیوستن آمینواسیدها هستند.

۲) فقط بعضی از مولکول‌های دارای عنصر نیتروژن، می‌توانند شکل، اندازه و کار یاخته را مشخص کنند.

۳) فقط بعضی از لیپیدهای فاقد نقش در ذخیرهٔ انرژی، در ساخت انواعی از هورمون‌ها شرکت می‌کنند.

۴) همهٔ قندهایی که پنج یا شش کربن دارند، جزء ساده‌ترین انواع کربوهیدرات‌ها محسوب می‌شوند.

۷- **با توجه به مطالب کتاب درسی دربارهٔ سطوح سازمان‌یابی حیات که مربوط به یکی از ویژگی‌های حیات می‌باشد، کدام مورد درست است؟**

۱) سومین سطح برخلاف دومین سطح، می‌تواند اجزای متفاوتی داشته باشد.

۲) در هشتمین سطح همانند نهمین سطح، شرایط آب‌وهوایی در سراسر محیط مشابه است.

۳) در پنجمین سطح همانند ششمین سطح، همهٔ ویژگی‌های حیاتی پرندگان قابل‌مشاهده است.

۴) در هشتمین سطح برخلاف هفتمین سطح، بررسی تعامل‌های مؤثر بر غذاسازی گیاهان امکان‌پذیر است.

۸- **کدام ویژگی، نمی‌تواند یک نوع بافت ماهیچه‌ای بدن انسان را از هر دو نوع بافت ماهیچه‌ای دیگر متمایز کند؟**

۱) منشعب‌بودن یاخته‌ها
۲) داشتن یاخته‌های دوکی‌شکل و صورتی‌رنگ
۳) داشتن چندین هسته درون یاخته
۴) داشتن ساختار غشاییِ حاوی هستک

۹- **نوعی بافت پیوندی، معمولاً بافت پوششی را پشتیبانی می‌کند. کدام موارد، مشخصه‌های این بافت را به‌درستی بیان می‌کنند؟**

الف ـ فقط بعضی از یاخته‌های بافت پیوندی، بخش‌های رشته‌ای متصل به محل قرارگیری هسته دارند.

ب ـ فقط بعضی از رشته‌های ضخیم آن، دسته‌های چندتایی از رشته‌ها را تشکیل داده‌اند.

ج ـ فقط بعضی از یاخته‌های ساکن در این بافت، هسته‌ای کوچک و حاشیه‌ای دارند.

د ـ فقط بعضی از رشته‌های پروتئینی مادهٔ زمینه‌ای، باریک و کشسان هستند.

۱) «ب» و «د»
۲) «الف» و «ج»
۳) «الف»، «ب» و «ج»
۴) «الف»، «ب»، «ج» و «د»

۱۰- **چند مورد زیر، دربارهٔ الکل درست است؟**

الف ـ از نظر منشأ تولید، با گازوئیل زیستی تفاوت دارد.

ب ـ از نظر مؤثر بودن در تأمین انرژی، ضعیف‌تر از منابع نفتی است.

ج ـ از نظر تأمین نیاز کنونی جهان به انرژی، سهم بیشتری نسبت به بنزین دارد.

د ـ از نظر تجدیدپذیری، با سوخت به‌دست‌آمده از پسماند مزارع نیشکر مشابه است.

۱) ۱
۲) ۲
۳) ۳
۴) ۴

۱۱- **سه تخم مرغ خام را برای مدتی در سرکه قرار می‌دهیم و پس از آن، هر کدام از آن‌ها را در آب مقطر، محلول نمک رقیق یا محلول نمک غلیظ قرار می‌دهیم. با توجه به مطالب کتاب درسی، کدام رخداد قابل‌انتظار است؟**

۱) در آب مقطر، حجم تخم مرغ کم می‌شود.

۲) در محلول نمک غلیظ، تخم مرغ متورم می‌شود.

۳) فشار اسمزی محلول نمک غلیظ بیشتر از تخم مرغ است.

۴) سرعت تغییر حجم تخم مرغ در محلول نمک رقیق بیشتر از دو محلول دیگر است.

۱۲- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، در ارتباط با یکی از مواد ارزشمند در طبیعت که نیتروژن دارد، کدام مورد زیر صادق است؟

۱) در کاغذسازی و تولید انواعی از پارچه‌ها به کار می‌رود.

۲) می‌تواند توسط یاخته‌های غدد شیری یک پستاندار تولید شود.

۳) فناوری‌های نوین، امکان انتقال آن از یاخته‌ای به یاختهٔ دیگر را فراهم کرده است.

۴) بررسی روش تولید آن در جانوران بی‌مهره، ارتباطی با موضوعات اخلاق زیستی ندارد.

۱۳- چند مورد، عبارت زیر را به‌طور مناسب تکمیل می‌کند؟

همواره به‌منظور عبور مواد از غشا .....

الف ــ به روش درون‌بری، مولکول‌های ATP مصرف می‌شود.

ب ــ به روش انتقال فعال، شکل رایج انرژی در یاخته شکسته می‌شود.

ج ــ در خلاف جهت شیب غلظت، نوعی مولکول پروتئینی نقش ایفا می‌کند.

د ــ در جهت شیب غلظت، گروهی از پروتئین‌های غشایی تغییر شکل می‌دهند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۴- کدام مورد یا موارد، دربارهٔ منابع و سودهایی که هر بوم‌سازگان دارد، درست است؟

الف ــ بررسی گیاهان با دیدگاه کل‌نگری، در افزایش میزان آن‌ها نقش دارد.

ب ــ در بوم‌سازگان‌های غیرپایدار، تغییرات اقلیمی تأثیر زیادی بر میزان آن‌ها می‌گذارد.

ج ــ فقط بعضی از جانداران موجود در یک بوم‌سازگان، تأثیر مستقیم در تعیین میزان آن‌ها دارند.

د ــ کاهش میزان آن‌ها بر تنوع گونه‌های ساکن در بوم‌سازگان برخلاف شرایط آب‌وهوایی آن مؤثر است.

۱) «الف»، «ب» و «ج» ۲) «د»

۳) «الف» و «ج» ۴) «الف»، «ب»، «ج» و «د»

۱۵- در ارتباط با مولکولی در غشای یک یاختهٔ گیاهی که نقش مستقیم در انتشار تسهیل‌شده دارد، کدام مورد درست است؟

۱) فقط در سطح خارجی غشای یاخته دیده می‌شود.

۲) با کوچک‌ترین اجزای کروی غشای یاخته در تماس است.

۳) متعلق به گروه مولکول‌های زیستی سازندهٔ بخش اعظم غشا است.

۴) بخشِ در تماس با سیتوپلاسم آن، می‌تواند به کربوهیدرات متصل شود.

۱۶- در هر دو طرف یک لولهٔ Uشکل، ۱۰۰ میلی‌لیتر آب وجود دارد و به سمت چپ لوله، ۱۰ گرم شکر اضافه می‌شود. اگر غشایی کاملاً تراوا (نفوذپذیر نسبت به آب و شکر) در قسمت میانی لوله وجود داشته باشد، کدام مورد درست است؟

۱) پس از مدتی، ۵ گرم شکر در هر سمت لوله وجود دارد.

۲) اگر مقدار اولیهٔ شکر بیشتر بود، سرعت اُسمز نیز بیشتر بود.

۳) فشار اسمزی در سمت راست لوله بیشتر از سمت چپ آن است.

۴) عبور مولکول‌های آب از غشا، فقط از سمت راست به چپ رخ می‌دهد.

۱۷- **مطابق با مطالب کتاب درسی دربارهٔ اصول پایدارسازی بوم‌سازگان‌ها، کدام مورد درست است؟**

۱) ممکن است در نتیجهٔ آن، تغییرات آب‌وهوایی رخ دهد.

۲) به‌طور حتم، اثر تغییر اقلیم بر میزان خدمات بوم‌سازگان کاهش می‌یابد.

۳) به‌طور حتم، با افزایش تعداد تولیدکنندگان، پایداری بوم‌سازگان افزایش می‌یابد.

۴) ممکن است با استفاده از این اصول، راهکاری برای احیای دریاچهٔ ارومیه یافت شود.

۱۸- **مطابق با اطلاعات کتاب درسی، اگر کربوهیدرات‌های حاصل ترکیب دو مونوساکارید را A و کربوهیدرات‌های حاصل ترکیب چندین مونوساکارید را B بنامیم، کدام مورد زیر به‌طور حتم درست است؟**

۱) بعضی از انواع B برخلاف همهٔ انواع A، در غلات یافت می‌شوند.

۲) بعضی از انواع A برخلاف همهٔ انواع B، فقط در یاخته‌های جانوری ساخته می‌شوند.

۳) همهٔ انواع B برخلاف همهٔ انواع A، فقط یک نوع مونوساکارید در ساختار خود دارند.

۴) همهٔ انواع A برخلاف همهٔ انواع B، دو حلقهٔ پنج‌ضلعی کربن‌دار در ساختار خود دارند.

۱۹- **مطابق مطالب ارائه‌شده در فصل اول کتاب درسی دهم، در کدام مورد، هر دو عبارت مطرح‌شده مربوط به ویژگی یکسانی از زیست‌شناسی نوین هستند؟**

۱) امکان انجام محاسبات در کوتاه‌ترین زمان و تغییر در محتوای دنا (DNA)ی جانداران

۲) توضیح سامانه فقط براساس اجزای سازندهٔ آن و در نظر گرفتن جانداران به‌عنوان یک سامانه

۳) استفاده از اطلاعات رشته‌های دیگر به‌منظور شناخت بیشتر سامانه و محرمانه بودن اطلاعات ژنی افراد

۴) استفاده از علوم رایانه به‌منظور بررسی ژن‌های جانداران و تحلیل اطلاعات حاصل از پژوهش‌های زیست‌شناختی

۲۰- **در ارتباط با سطوح سازمان‌یابی حیات، کدام موارد زیر درست هستند؟**

الف ــ در سطحی که در نتیجهٔ تعامل جمعیت‌های گوناگون ایجاد می‌شود، تأثیر عوامل غیرزندهٔ محیط دیده می‌شود.

ب ــ در اولین سطحی که بیش از یک اجتماع دیده می‌شود، شرایط آب و هوایی در سراسر محیط مشابه است.

ج ــ در اولین سطحی که امکان بروز گونه‌زایی وجود دارد، تفاوت‌های فردی بین افراد قابل مشاهده است.

د ــ در سطحی که از کنار هم قرار گرفتن چند یاخته ایجاد می‌شود، فقط یاخته‌های یکسان وجود دارند.

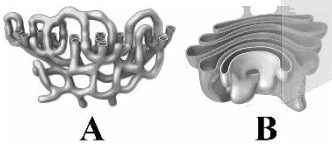
۱) «ب» و «ج»

۲) «ب»، «ج» و «د»

۳ «الف»، «ب»، «ج» و «د»

۴) «الف» و «ب»

۲۱- **مطابق اطلاعات کتاب درسی و با توجه به شکل زیر که دو نوع اندامک درون یاختهٔ پوششی کبد را نشان می‌دهد، کدام مورد درست است؟**



A B

۱) B برخلاف A، از کیسه‌های متصل به یکدیگر و روی هم قرار گرفته تشکیل شده است.

۲) A همانند B، در تولید یا بسته‌بندی نوعی هورمون پروتئینی نقش دارد.

۳) A برخلاف B، در ساخت مولکول‌های ذخیره‌کنندهٔ انرژی نقش دارد.

۴) B همانند A، تحت تأثیر اطلاعات ذخیره‌شده در دِنا قرار نمی‌گیرد.

۲۲- درخصوص ویژگی‌های حیات که در همهٔ جانوران زیستا در زیست‌کره وجود دارند، کدام عبارت صحیح است؟

۱) افزایش ماندگاری جاندار در محیط، نتیجهٔ مستقیمِ پاسخ به محیط است.

۲) تشکیل جوانه‌های دست و پا در دوران جنینی، مثالی از فرایند رشد است.

۳) به‌وجود آمدنِ جانداری یکسان از جاندار اولیه، مربوط به ویژگی تولیدمثل است.

۴) هومئوستازی، مجموعه اعمالی است که وضعیت درونی جاندار را پایدار نگه می‌دارد.

۲۳- در بدن انسان، یاختهٔ A می‌تواند یاختهٔ B در ناحیهٔ بازو را تحریک کند تا منقبض شود و دست خم شود. کدام عبارت، دربارهٔ این یاخته‌ها نادرست است؟

۱) فقط یکی از آن‌ها، ظاهر استوانه‌ای‌شکل و چندین هسته دارد.

۲) هر دوی آن‌ها، تعداد زیادی رشته‌های سیتوپلاسمی کوتاه و منشعب دارند.

۳) فقط یکی از آن‌ها، می‌تواند گلوکز را به شکل مولکول گلیکوژن ذخیره کند.

۴) هر دوی آن‌ها، می‌توانند یون‌ها را در جهت یا خلاف جهت شیب غلظت جابه‌جا کنند.

۲۴- در ارتباط با گیاهان، کدام مورد زیر نادرست است؟

۱) تنظیم دفع آب از آن‌ها وابسته به فرایند جذب و استفاده از انرژی است.

۲) بدون کل‌نگری، نمی‌توان خم‌شدن ساقهٔ گیاهان به سمت نور را توضیح داد.

۳) افزایش ضخامت پوستکِ برگ می‌تواند نشانه‌ای از توانایی پاسخ به محیط باشد.

۴) افزایش طول ساقه و تشکیل جوانه‌های سازندهٔ گل، مربوط به یک ویژگی حیات هستند.

۲۵- در ارتباط با ساختاری کیسه‌مانند و کروی‌شکل که درون سیتوپلاسم یک یاختهٔ جانوری وجود دارد، کدام موارد زیر درست است؟

الف ــ ممکن است منشأ غشای آن، غشای دستگاه گلژی باشد.

ب ــ به‌طور حتم، وظیفهٔ جابه‌جایی یا تجزیهٔ مواد را برعهده دارد.

ج ــ به‌طور حتم، اندازه‌ای بزرگ‌تر نسبت به رِناتَن (ریبوزوم) دارد.

د ــ ممکن است محتویات درون آن، توسط یاخته‌ای دیگر ساخته شده‌اند.

۱) «الف» و «د»　　۲) «ب»، «ج» و «د»

۳) «الف»، «ب» و «ج»　　۴) «الف»، «ب»، «ج» و «د»

۲۶- در ارتباط با اندامک‌های موجود در یک یاختهٔ جانوری، کدام عبارت درست است؟

۱) بخشی از شبکهٔ آندوپلاسمی که فسفولیپید می‌سازد، شبکه‌ای از لوله‌های غشادار است.

۲) اندامکِ مؤثر در تقسیم یاخته‌ای، از دو ساختار استوانه‌ای‌شکل عمود بر هم تشکیل شده است.

۳) ساختار غشاداری که رِناتَن (ریبوزوم) به آن می‌چسبد، همواره به‌صورت کیسه‌های مرتبط به هم است.

۴) اندامکی که غشای بیرونی آن حالت چین‌خورده دارد، انرژی لازم برای پروتئین‌سازی را تأمین می‌کند.

۲۷- در یک یاختهٔ گیاهی هسته‌دار، محل انجام کدام مورد زیر به‌طور حتم در خارج از سیتوپلاسم است؟

۱) نگه‌داری ژن مربوط به ساخت کلسترول‌های غشایی

۲) تأمین بخش عمدهٔ ATP مورد نیاز برای انتقال فعال

۳) تولید مولکول‌های افزایندهٔ سرعت واکنش‌های شیمیایی

۴) ساخت اندامک‌های چسبیده به سطح کیسه‌های شبکهٔ آندوپلاسمی

۲۸- **در لایهٔ داخلی دیوارهٔ رودهٔ باریک، غشای پایه نوعی بافت پوششی را به بافت پیوندی پشتیبانی‌کننده از آن متصل می‌کند. کدام عبارت زیر، دربارهٔ این دو بافت صادق است؟**

۱) فقط در یکی از آن‌ها، انواعی از رشته‌های پروتئینی در مادهٔ زمینه‌ای وجود دارند.

۲) در هر دوی آن‌ها، یاخته‌هایی دارای هستهٔ کشیده مشاهده می‌شوند.

۳) فقط در یکی از آن‌ها، انواعی از گلیکوپروتئین‌ها ساخته می‌شوند.

۴) در هر دوی آن‌ها، فضای اندکی بین یاخته‌های بافتی وجود دارد.

۲۹- **با توجه به اطلاعات کتاب درسی دربارهٔ انواع بافت‌های پوششی، کدام دو ویژگی زیر در ارتباط با یاخته‌های یکی از این بافت‌ها، به‌طور حتم صادق است؟**

۱) اتصال همهٔ یاخته‌ها به غشای پایه و شکل متفاوت یاخته‌ها

۲) هستهٔ بیضی‌شکل عمودی و ارتفاع بیشتر یاخته نسبت به عرض آن

۳) هستهٔ کروی‌شکل و وسیع‌تر بودن غشا در مجاورت فضای درون لوله

۴) هستهٔ بیضی‌شکل افقی و اتصال به بافت پیوندی زیرین توسط غشای پایه

۳۰- **کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟**

نوعی بافت پیوندی، معمولاً بافت پوششی را پشتیبانی می‌کند. در این بافت پیوندی، نسبت به نوعی بافت پیوندی که ..... را تشکیل می‌دهد، ..... است.

۱) بزرگ‌ترین ذخیرهٔ انرژی در بدن ـ فاصلهٔ بین یاخته‌ها، کمتر

۲) عامل ضربه‌گیر اطراف کلیه‌ها ـ میزان انتقال انرژی گرمایی، کمتر

۳) زردپی مربوط به ماهیچهٔ دو سر ران ـ مقدار مادهٔ زمینه‌ای، بیشتر

۴) رباط‌های مربوط به مفصل زانو ـ تعداد رشته‌های پروتئینی ضخیم، بیشتر

زیست‌شناسی پایهٔ یازدهم (۳۰ سؤال) ـ شما می‌توانید به‌صورت دلخواه، بین زیست‌شناسی دهم یا یازدهم، سؤالات یک پایه را به‌دلخواه پاسخ دهید. در هر دو حالت، به تعداد سؤالات یکسانی پاسخ می‌دهید.

۳۱- **گروهی از یاخته‌های عصبی بدن انسان، غلاف میلین دارند. مشخصهٔ مشترک این یاخته‌ها کدام است؟**

۱) یک آسه (آکسون) و چند دارینه (دندریت) دارند.

۲) پیام را بین دستگاه عصبی مرکزی و اندام‌ها جابه‌جا می‌کنند.

۳) قادر به تغییر ناگهانی اختلاف پتانسیل دو سوی غشای خود هستند.

۴) به محل‌های مختلفی از جسم یاخته‌ای آن‌ها، رشته‌هایی متصل شده‌اند.

۳۲- **کدام عبارت، دربارهٔ تشریح چشم راست گاو درست است؟**

۱) سمت چپ قرنیه نسبت به سمت راست آن، باریک‌تر است.

۲) در قسمت بالایی چشم، عصب بینایی به سمت چپ خم می‌شود.

۳) به‌دلیل ورود ملانین به مایع جلوی عدسی، این مایع به‌طور کاملاً شفاف دیده نمی‌شود.

۴) درون حلقهٔ اطراف عدسی، بخشی شامل ماهیچه‌های شعاعیِ تنگ‌کنندهٔ مردمک وجود دارد.

۳۳- **کدام مورد، دربارهٔ پیامدهای مصرف طولانی‌مدت کوکائین توسط یک فرد نوجوان، نادرست است؟**

۱) ممکن است تغییرات برگشت‌ناپذیری در مغز ایجاد شود.

۲) در صورت ترک مصرف، فعالیت لوب پیشانی مغز زودتر بهبود می‌یابد.

۳) در صورت عدم افزایش میزان مصرف، دوپامین کمتری در مغز آزاد می‌شود.

۴) بخش‌های مربوط به تصمیم‌گیری و خودکنترلی در قشر مخ، به‌شدت تحت تأثیر قرار می‌گیرند.

۳۴- **کدام مورد، مشخصهٔ مشترک بخش‌های دارای ترکیبات رنگی در کرهٔ چشم است؟**

۱) در مجاورت مایع ژله‌ای و شفاف چشم هستند.

۲) در تنظیم میزان نور عبوری از عدسی چشم مؤثر هستند.

۳) در تماس با ماهیچه‌های تنظیم‌کنندهٔ قطر عدسی هستند.

۴) در تماس مستقیم با پردهٔ سفید رنگ و محکم کرهٔ چشم قرار دارند.

۳۵- **چند مورد، دربارهٔ نوار مغزی درست است؟**

الف ـ فقط یک نوع موج در آن ثبت می‌شود.

ب ـ فقط برای بررسی عملکرد مغز قابل‌استفاده است.

ج ـ تنها روش بررسی فعالیت بخش‌های مختلف مغز است.

دـ فقط جریان الکتریکی یاخته‌های عصبی را نشان می‌دهد.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

۳۶- **کدام ویژگی، در گیرنده‌های حسی در بخش دهلیزی گوش انسان و گیرنده‌های حسیِ بخش حلزونی گوش، مشترک است؟**

۱) مژک‌های سطح یاخته، درون پوششی ژلاتینی قرار گرفته‌اند.

۲) حرکت مایع درون مجرا، در نهایت منجر به تحریک گیرنده می‌شود.

۳) لرزش دریچهٔ بیضی بر فعالیت کانال‌های یونی غشای آن‌ها مؤثر است.

۴) با خم‌شدن مادهٔ ژلاتینی، اختلاف پتانسیل دو سوی غشای گیرنده تغییر می‌کند.

۳۷- **با توجه به مطالب کتاب درسی، کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟**

اگر وارد شدن ضربهٔ فیزیکی به سر یک دانش‌آموز باعث آسیب‌دیدن ..... شود، در این صورت، ..... بسیار محتمل است.

۱) بخش میانی ساقهٔ مغز ـ خشکی سطح قرنیهٔ چشم

۲) نیمکرهٔ چپ مخ ـ کاهش توانایی حل سؤالات ریاضی

۳) پایین‌ترین بخش سامانهٔ لیمبیک ـ ناتوانی در حفظ شعر

۴) محل تقویت پیام‌های حسی ـ اختلال در حس کردن بوی غذا

۳۸- **کدام عبارت، دربارهٔ حواس پیکری انسان درست است؟**

۱) همهٔ گیرنده‌های دارای پوشش پیوندی در پوست، توسط یاخته‌های بافت چربی احاطه شده‌اند.

۲) همهٔ گیرنده‌هایی که انتهای دارینهٔ (دندریت) آزاد هستند، در لایهٔ بیرونی (اپیدرم) پوست قرار دارند.

۳) گیرنده‌های دمایی همانند گیرنده‌های درد، قادر به تبدیل اثر محرک‌های دمایی به پیام عصبی هستند.

۴) بعضی از گیرنده‌های حواس پیکری برخلاف همهٔ گیرنده‌های حواس ویژه، قابلیت سازش‌پذیری را دارند.

۳۹- کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

در انعکاس عقب کشیدن دست پس از برخورد به جسم داغ، هر یاختهٔ عصبی که ..... می‌کند، به‌طور حتم، ..... .

۱) در نخاع، پیام را منتقل ـ پتانسیل یاختهٔ عصبی حرکتی را تغییر می‌دهد

۲) خارج از نخاع، پیام را منتقل ـ باعث انقباض ماهیچهٔ سه سر بازو می‌شود

۳) خارج از نخاع، اثر محرک را دریافت ـ در ریشهٔ شکمی عصب نخاعی قرار دارد

۴) در نخاع، پیام را دریافت ـ جسم یاخته‌ای آن در مادهٔ خاکستری نخاع قرار دارد

۴۰- کدام مورد، مشخصهٔ مشترک دستگاه عصبی در سفره‌ماهی و انسان است؟ (مغز را طوری نگاه می‌کنیم که نیمکره‌های مخ به سمت بالا قرار دارند و لوب‌های بویایی، رو به جلو هستند.)

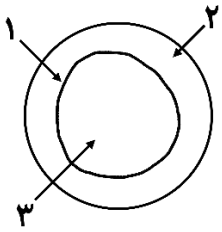
۱) مخچه در تماس با لوب بینایی و پایین‌تر از آن قرار دارد.

۲) بصل‌النخاع در مجاورت مخچه و عقب‌تر از لوب بینایی قرار گرفته است.

۳) رشته‌های عصب بویایی نسبت به رشته‌های عصب بینایی، طویل‌تر هستند.

۴) لوب بینایی نسبت به لوب بویایی، بزرگ‌تر است و به مخچه نزدیک‌تر می‌باشد.

۴۱- اگر شکل مقابل مربوط به مقطع عرضی قسمتی از یک آسهٔ (آکسونِ) میلین‌دار باشد، کدام مورد درست است؟



۱) در بخش «۲»، ژن‌های لازم برای ساخت ناقل‌های عصبی وجود ندارند.

۲) در غشای بخش «۳»، کانال‌های دریچه‌دار سدیمی و پتاسیمی وجود دارند.

۳) بخش «۱» همانند بخش «۳»، ممکن است در بیماری اِم.اِس تخریب شود.

۴) بخش «۲» برخلاف بخش «۱»، می‌تواند محل قرارگیری هستهٔ یاختهٔ پشتیبان باشد.

۴۲- در طول مسیر عصب بینایی (از کرهٔ چشم تا قشر مخ)، بعد از محل قرارگیری چلیپای (کیاسمای) بینایی، بخشی از رشته‌های عصبی به سمت چپ مغز می‌روند. کدام عبارت، دربارهٔ این رشته‌های عصبی، درست است؟

۱) در تالاموس چپ، پیام‌های عصبی این دارینه (دندریت)ها تقویت می‌شود.

۲) در نهایت، پیام همهٔ آن‌ها به مادهٔ خاکستری لوب پس‌سریِ چپ منتقل می‌شود.

۳) بعضی از آن‌ها، پیام عصبی با ماهیتی متفاوت را به دستگاه عصبی مرکزی می‌رسانند.

۴) همهٔ آن‌ها، پیام‌های عصبی تولید شده توسط گیرنده‌های چشم چپ را هدایت می‌کنند.

۴۳- با توجه به منحنی پتانسیل عمل یک یاختهٔ عصبی حرکتی، کدام مورد، مشخصهٔ مشترک شاخهٔ بالارو و شاخهٔ پایین‌روی این منحنی را به‌درستی بیان می‌کند؟

۱) اختلاف پتانسیل دو سوی غشای یاختهٔ عصبی، به‌طور مداوم، کاهش یا افزایش می‌یابد.

۲) نفوذپذیری غشای یاخته نسبت به یون سدیم بیشتر از یون پتاسیم است.

۳) امکان خروج یون سدیم و یون پتاسیم از یاختهٔ عصبی وجود دارد.

۴) در پایان آن‌ها، همهٔ کانال‌های دریچه‌دار غشا بسته می‌شوند.

۴۴- **کدام مورد، دربارهٔ ساختار گوش انسان درست است؟**

۱) قسمت باریک‌تر مجاری نیم‌دایره، محل قرارگیری گیرنده‌های تعادلی است.

۲) بخشی از استخوان چکشی، به دیوارهٔ خارجی گوش میانی متصل شده است.

۳) همهٔ بخش‌های گوش بیرونی و میانی، توسط استخوان گیجگاهی محافظت می‌شوند.

۴) انتهای پهن استخوان سندانی، با یک فرورفتگی در استخوان رکابی، مفصل تشکیل داده است.

۴۵- **کدام مورد یا موارد، دربارهٔ دستگاه عصبی محیطی انسان درست است؟**

الف ـ شکستگی آخرین مهرهٔ کمری، ممکن است باعث بروز آسیب نخاعی شود.

ب ـ انقباض غیرارادی یاخته‌های ماهیچه‌ای، ممکن است توسط اعصاب پیکری تنظیم شود.

ج ـ دو بخش دستگاه عصبی خودمختار، ممکن نیست اثر یکسانی بر بخشی از بدن بگذارند.

د ـ رشته‌های عصب حسی، ممکن نیست بدون عبور از نخاع، پیام خود را به مغز منتقل کنند.

۱) «ج» ۲) «ب»

۳) «ب» و «د» ۴) «الف»، «ب» و «ج»

۴۶- **کدام مورد، دربارهٔ گیرنده‌های حسی در جانوران درست است؟**

۱) رشته‌های عصبی چشم چپ مگس، از سمت راست چشم خارج می‌شوند.

۲) سوراخ‌های حاوی گیرندهٔ فروسرخ در سر مار زنگی، بزرگ‌تر و جلوتر از چشم‌ها هستند.

۳) در محل مفصل پای جلویی جیرجیرک با تنهٔ آن، پردهٔ صماخ روی محفظهٔ هوا کشیده شده است.

۴) در گیرنده‌های خط جانبی ماهی‌های استخوانی، یک مژک خیلی بلند وجود دارد و سایر مژک‌ها، هم‌اندازه هستند.

۴۷- **با توجه به فعالیت تشریح مغز گوسفند، کدام مورد درست است؟**

۱) با ایجاد برشی کم‌عمق در قسمت عقبی رابط پینه‌ای و فاصله دادن نیمکره‌ها، می‌توان رابط سه‌گوش را مشاهده کرد.

۲) با ایجاد یک برش طولی در رابط سه‌گوش، دو تالاموس قابل‌مشاهده هستند که با رابطی محکم به هم متصل شده‌اند.

۳) غدهٔ درون‌ریزی که مستقیماً در تماس با بطن سوم است، عقب‌تر از تالاموس‌ها و جلوتر از برجستگی‌های چهارگانه قرار دارد.

۴) درون اجسام مخططی که داخل بطن‌های ۱ و ۲ مغز قرار دارند، شبکه‌های مویرگی ترشح‌کنندهٔ مایع مغزی ـ نخاعی وجود دارند.

۴۸- **کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟**

در فردی که ..... چشم، نسبت به حالت طبیعی در یک فرد سالم کاهش یافته است، انتظار می‌رود که .....

۱) یکنواختی انحنای قرنیهٔ ـ پرتوهای نوری به‌طور نامنظم به یکدیگر برسند

۲) انعطاف‌پذیری عدسیِ ـ علائم کاهش بینایی در سنین پایین بروز پیدا کند

۳) میزان همگرایی عدسیِ ـ بیشترین اشکال چشم مربوط به دیدن اجسام دور باشد

۴) حجم زجاجیهٔ ـ استفاده از عینکی با عدسی مقعر برای اصلاح عیب چشم مناسب باشد

۴۹- در نقطه‌ای از وسط یک آسهٔ (آکسون) بدون میلین، کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی باز هستند. چند مورد، دربارهٔ این آکسون، به‌طور حتم درست است؟

الف ـ در نقطهٔ بعدی، دریچهٔ نوعی کانال به سمت بیرون یاخته باز شده است.

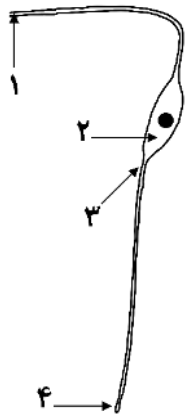
ب ـ در نقطهٔ قبلی، فعالیت پمپ سدیم ـ پتاسیم بیشتر از حالت آرامش است.

ج ـ در این نقطه، تراکم یون‌های سدیم درون یاخته بیشتر از حالت آرامش است.

د ـ اختلاف پتانسیل دو سوی غشای یاخته، در این نقطه نسبت به نقطهٔ قبلی، کمتر است.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

۵۰- مطابق مطلب کتاب درسی و با توجه به شکل مقابل که نوعی گیرندهٔ حسی در جانوران را نشان می‌دهد، چند مورد درست است؟



الف ـ بخش «۱» و بخش «۲»، در خارج از موی حسی قرار گرفته‌اند.

ب ـ بخش «۴» برخلاف بخش «۲»، اثر محرک‌های شیمیایی را دریافت می‌کند.

ج ـ بخش «۱» برخلاف بخش «۳»، پیام عصبی را از جسم یاخته‌ای دور می‌کند.

د ـ در حدود ناحیهٔ «۳» نسبت به ناحیهٔ «۴»، فاصلهٔ بیشتری بین دارینه (دندریت)ها وجود دارد.

۱) ۱ ۲) ۲

۳) ۳ ۴) ۴

۵۱- در مغز انسان، نوعی سامانه در احساساتی مانند خشم، ترس و لذت نقش ایفا می‌کند. کدام مورد، دربارهٔ بالاترین بخش این سامانه، صحیح است؟

۱) از طریق رابط‌هایی مستقیماً به لوب بویایی اتصال دارد.

۲) در مجاورت با رابط پینه‌ایِ بین دو نیمکرهٔ مخ قرار دارد.

۳) تمامی بخش‌های آن در جلویی‌ترین لوب مخ واقع شده است.

۴) از سطح زیرین خود با محل گردآوری اغلب پیام‌های حسی در تماس است.

۵۲- کدام مورد، دربارهٔ دستگاه عصبی انسان نادرست است؟

۱) شیار سطح پشتی مغز و نخاع، و شیار سطح شکمی آن‌ها، طول یکسانی دارند.

۲) لوبی از مخ که از نمای بالا قابل‌مشاهده نیست، با همهٔ انواع لوب‌های دیگر مخ مجاورت دارد.

۳) سطحی از پردهٔ میانی مننژ که زوائدی تارمانند دارد، رو به پردهٔ داخلی مننژ قرار گرفته است.

۴) دو عصب طویل که از بصل‌النخاع خارج شده‌اند، به موازات ستون فقرات به سمت پایین حرکت می‌کنند.

۵۳- پیام عصبی تولید شده توسط بعضی از گیرنده‌های حسی انسان، در درک درست مزهٔ غذا تأثیر دارند. مشخصهٔ مشترک این گیرنده‌ها چیست؟

۱) فاصلهٔ هستهٔ همهٔ آن‌ها تا غشای پایهٔ زیر بافت پوششی مجاور آن‌ها، کاملاً یکسان است.

۲) دو نوع یاختهٔ پوششی با شکل و اندازهٔ متفاوت، می‌تانند در تماس با آن‌ها قرار بگیرند.

۳) در محل دریافت اثر محرک شیمیایی، چین‌خوردگی‌هایی در غشای آن‌ها دیده می‌شود.

۴) درون اندام حسی، پیام عصبی را به یک یا دو رشتهٔ عصبی مرتبط با خود انتقال می‌دهند.

۵۴- **مغز گوسفند را طوری در ظرف تشریح قرار می‌دهیم که نیمکره‌های مخ رو به بالا و لوب‌های بویایی در قسمت جلویی قرار دارند. کدام مورد، دربارهٔ ساختارهای درونی مغز درست است؟**

۱) همهٔ بخش‌های سازندهٔ ساقهٔ مغز، پایین‌تر از بطن چهارم قرار دارند.

۲) اجسام مخطط نسبت به رابط سه‌گوش، فاصلهٔ کمتری از اپی‌فیز دارند.

۳) با ایجاد برش در کرمینهٔ مخچه، درخت زندگی و بطن چهارم دیده می‌شوند.

۴) قسمت جلویی رابط مثلثی‌شکل نسبت به قسمت عقبی آن، پهنای بیشتری دارد.

۵۵- **در پی ورود الکل به مغز، فعالیت انواعی از ناقل‌های عصبی تحت تأثیر قرار می‌گیرد. چند مورد، مشخصهٔ مشترک این ناقل‌های عصبی است؟**

الف ــ منجر به باز شدن کانال‌های دریچه‌دار سدیمی در یاختهٔ پس‌سیناپسی می‌شوند.

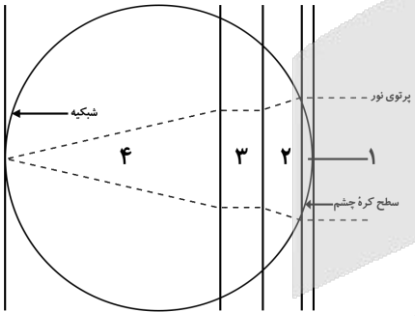
ب ــ پس از اتصال به گیرندهٔ خود در غشای یاختهٔ پس‌سیناپسی، نفوذپذیری غشا را تغییر می‌دهند.

ج ــ ریزکیسهٔ حامل آن‌ها، ممکن است به غشای یاختهٔ پیش‌سیناپسی بپیوندد یا از آن جدا شده باشد.

د ــ پس از ساخته‌شدن در جسم یاخته‌ای، درون ریزکیسه قرار می‌گیرند و به پایانهٔ آسه منتقل می‌شوند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۵۶- **در شکل زیر، مسیر پرتوهای نور هنگام عبور از سطح کرهٔ چشم تا شبکیه در فردی سالم نشان داده شده است. در ارتباط با چهار ناحیهٔ مشخص‌شده درون کرهٔ چشم، کدام عبارت نادرست است؟**



۱) در بخش «۴» همانند بخش «۲»، ماده‌ای شفاف وجود دارد.

۲) یاخته‌های بخش «۱» و «۳»، اکسیژن را از زلالیه دریافت می‌کنند.

۳) در فاصلهٔ بین بخش «۱» تا «۳»، پرتوهای نور از سوراخ مردمک عبور می‌کنند.

۴) در بخش «۳» برخلاف بخش «۲»، یاخته‌های تأثیرپذیر از اعصاب خودمختار وجود دارند.

۵۷- **در کدام گزینه، ویژگی ذکر شده می‌تواند بخش‌هایی انتهاییِ طناب عصبی جانور را از بخش‌هایی جلویی آن متمایز سازد؟**

۱) در ملخ، بیشترین تراکم گره‌های عصبی در آن دیده می‌شود.

۲) در کوسه‌ماهی، توسط استخوان‌های ستون مهره‌ها حفاظت می‌شود.

۳) در پلاناریا، به طویل‌ترین رشته‌های عصبی بین طناب‌ها متصل است.

۴) در ملخ، نقشی در کنترل انقباضات ماهیچه‌ای اندام‌های حرکتی ندارد.

۵۸- **با توجه به مطالب کتاب درسی دربارهٔ ساختار و عملکرد گیرندهٔ فشار در پوست انسان، کدام مورد درست است؟**

۱) بخشی از یاختهٔ گیرنده که درون پوششی چندلایه قرار دارد، انتهای دارینهٔ (دندریتِ) یک نورون حسی است.

۲) پس از تغییر شکل پوشش پیوندی، در انتهای دارینه (دندریت)، هدایت پیام عصبی به‌صورت جهشی انجام می‌شود.

۳) یکی از گره‌های رانویه که در هدایت پیام عصبی تولیدشده توسط گیرنده نقش دارد، توسط پوشش انعطاف‌پذیر احاطه شده است.

۴) شکل پوشش پیوندی زمانی به حالت اولیهٔ خود برمی‌گردد که همهٔ بخش‌های دندریتِ احاطه‌شده توسط پوشش، در حالت آرامش قرار دارند.

۵۹- **درخصوصِ بخشی از ساقهٔ مغز انسان که بالاتر از سایر قسمت‌های آن قرار دارد، کدام مورد نادرست است؟ (فرد ایستاده است.)**

۱) برخلاف حجیم‌ترین بخش ساقهٔ مغز، در شروع گوارش نشاسته در دهان نقش ندارد.

۲) همانند بخشی از مغز که پشت آن قرار دارد، تحت تأثیر پیام‌های بینایی قرار نمی‌گیرد.

۳) برخلاف پایین‌ترین بخش ساقهٔ مغز، تأثیری بر فعالیت گره‌های شبکهٔ هادی قلب ندارد.

۴) همانند محل پردازش اولیهٔ پیام‌های حسی، در نزدیکی هیپوتالاموس و اپی‌فیز دیده می‌شود.

۶۰- **کدام عبارت، دربارهٔ بدن انسان درست است؟**

۱) بلندترین رشتهٔ همهٔ یاخته‌هایی که پیام حسی را وارد مغز می‌کنند، پیام را به جسم یاخته‌ای نزدیک می‌کند.

۲) هر بخشی از مغز که در پردازش پیام‌های گیرنده‌های حسی ویژه گوش نقش دارد، فقط در شنوایی یا حرکت مؤثر است.

۳) بخشی از مغز که محل تشکیل سیناپس با آکسون گیرنده‌های بویایی است، خارج از بزرگ‌ترین لوب نیمکرهٔ مخ قرار گرفته است.

۴) تغییر میزان اکسیژن در خون، ابتدا منجر به حرکت دریچهٔ نوعی کانال‌های به سمت داخل در غشای گروهی از گیرنده‌های حواس پیکری شود.

مرکز مشاوره عارف

گروه آزمایشی علوم تجربی

آزمون ماز | پایهٔ دوازدهم



دفتـــــرچه شمـــــاره ۲

پنجشنبه ۲ مردادماه ۱۴۰۴

مرور و تثبیت مباحث پایه

ویژهٔ کنکـــوری های ۱۴۰۵

ردیف	ماده امتحانی		تعداد سؤال	شماره سؤال		مدت زمان پاسخ گویی	ملاحظات
				از	تا		
۱	انتخاب یک درس به دلخواه	فیزیک دهم	۲۰	۶۱	۸۰	۳۰ دقیقه	۴۰ سؤال ۵۰ دقیقه
		فیزیک یازدهم	۲۰	۸۱	۱۰۰	۳۰ دقیقه	
۲	انتخاب یک درس به دلخواه	شیمی دهم	۲۰	۱۰۱	۱۲۰	۲۰ دقیقه	
		شیمی یازدهم	۲۰	۱۲۱	۱۴۰	۲۰ دقیقه	

برای شباهت حداکثری به کنکور، صفحه‌آرایی، فونت و حتی اندازهٔ متن در تمامی آزمون‌های ماز، کاملاً یکسان با استاندارد دفترچه‌های کنکور در نظر گرفته می‌شود.

بودجه‌بندی دروس این آزمون

زیست‌شناسی ۱	فیزیک ۱	شیمی ۱	ریاضی
دنیای زنده صفحه‌های ۱ تا ۱۶	فیزیک و اندازه‌گیری صفحه‌های ۱ تا ۲۲	کیهان زادگاه الفبای هستی (تا انتهای نشر نور و طیف نشری) صفحه‌های ۱ تا ۲۳	نامعادله و تعیین علامت + معادلات گویا و گنگ ریاضی ۱: صفحه‌های ۸۳ تا ۹۳ ریاضی ۲: صفحه‌های ۱۹ تا ۲۴
سهم در کنکور: ۱ سؤال مشترک با یازدهم	سهم در کنکور: ۱ سؤال	سهم در کنکور: ۲ سؤال	سهم در کنکور: ۱ سؤال

زیست‌شناسی ۲	فیزیک ۲	شیمی ۲	زمین‌شناسی
تنظیم عصبی + حواس صفحه‌های ۱ تا ۳۶	الکتریسیتهٔ ساکن صفحه‌های ۱ تا ۲۱	قدر هدایای زمینی را بدانیم (تا سر گنج‌های اعماق دریا) صفحه‌های ۱ تا ۲۵	آفرینش کیهان و تکوین زمین صفحه‌های ۹ تا ۲۲
سهم در کنکور: ۵ سؤال	سهم در کنکور: ۲ سؤال	سهم در کنکور: ۲ سؤال	سهم در کنکور: ۳-۲ سؤال

استراتژی و هدف‌گذاری با ماز در تابستان ۱۴۰۴

مرور، جمع‌بندی و تثبیت مباحث پایهٔ دهم (یازدهم)

- یک آزمون جمع‌بندی و ارزیابی پایهٔ یازدهم
- پنج آزمون مرور/ تثبیت مباحث پایهٔ دهم (یازدهم)
  (مطالعه عمیق، مرور / تثبیت: هر آزمون ۲۰ درصد از مطالب پایهٔ دهم یا یازدهم)
- یک آزمون جمع‌بندی و ارزیابی پیشرفت تابستانی

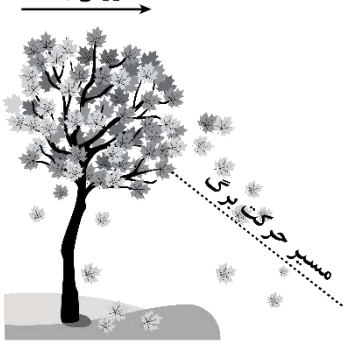
ویژه دانش‌آموزان پیشتاز

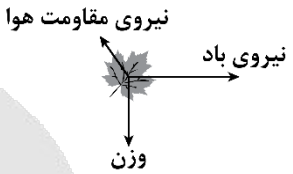
- شما می‌توانید به صورت اختیاری به سؤالات دفترچهٔ ۴ (پیش‌خوانی پایهٔ دوازدهم) پاسخ دهید.
- در صورت پاسخ‌دهی به دفترچه ۴، تراز و کارنامه جدا برای مباحث پایهٔ دوازدهم دریافت می‌کنید.

WWW.ArefOnline.ir

فیزیک پایهٔ دهم (۲۰ سؤال) ـ شما می‌توانید به‌صورت دلخواه، بین فیزیک دهم یا یازدهم، سؤالات یک پایه را به‌دلخواه پاسخ دهید. در هر دو حالت، به تعداد سؤالات یکسانی پاسخ می‌دهید.

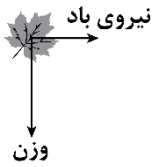
۶۱- در شکل زیر، کدام گزینه مدل‌سازی سقوط برگ درخت را به‌درستی نشان می‌دهد؟



۱)


۲)


۳)


۴)


۶۲- در کمیت‌های زیر به‌ترتیب چند کمیت اصلی و چند کمیت برداری وجود دارد؟

«دما، سرعت متوسط، مقدار ماده، فشار، جریان الکتریکی، شتاب»

۱) ۲، ۳ ۲) ۳، ۲ ۳) ۲، ۲ ۴) ۳، ۳

۶۳- جرم جسمی ۳۶۸kg است. جرم این جسم چند خروار است؟ (۱ سیر = ۱۶ مثقال، ۱ مثقال = ۴/۶ گرم، ۱ خروار = ۱۰۰ من تبریز، ۱ من تبریز = ۴۰ سیر.)

۱) ۱/۲۵ ۲) ۱۲۵ ۳) ۰/۲ ۴) ۲۰

۶۴- یک کشتی با تندی ۲۰ گره دریایی درحال حرکت است. این کشتی در مدت دو ساعت چه مسافتی را برحسب مایل دریایی طی می‌کند؟ (یک گره دریایی $0/5\frac{m}{s}$ و یک مایل دریایی ۱/۸km است.)

۱) ۴۰ ۲) ۲۰ ۳) ۷/۲ ۴) ۳/۶

WWW.ArefOnline.ir

۶۵- در جدول زیر از موارد شماره‌گذاری‌شدهٔ (۱) تا (۴) چند مورد نادرست نوشته شده است؟

کمیت	نام یکا در SI	یکای فرعی برحسب یکاهای اصلی
شتاب	(۱) متر بر مربع ثانیه	$\frac{m}{s^2}$
نیرو	نیوتون (N)	$\frac{g.m}{s^2}$ (۲)
فشار	پاسکال (Pa)	$\frac{kg}{m^2.s}$ (۳)
انرژی	(۴) کالری (cal)	$\frac{kg.m^2}{s^2}$

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

۶۶- در رابطهٔ فیزیکی $A=\frac{1}{2}BC^2+BDg$، کمیت‌های A، D و g به‌ترتیب، انرژی مکانیکی جسم، ارتفاع جسم از سطح زمین و شتاب جاذبهٔ زمین هستند. یکای کمیت $\frac{BD^2g^2}{C^2}$ کدام است؟

۱) نیوتون ۲) ژول ۳) متر بر ثانیه ۴) پاسکال

۶۷- چه تعداد از عوامل زیر در کاهش خطای اندازه‌گیری تأثیری ندارد؟

الف: مهارت شخص آزمایشگر

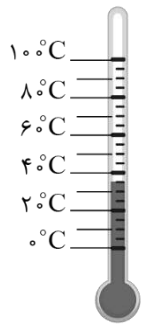
ب: استفاده از یکاهای SI

پ: تعداد دفعات اندازه‌گیری

ت: دقت ابزار اندازه‌گیری

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

۶۸- دقت اندازه‌گیری دماسنج مقابل چند °C است؟



۱) ۲/۵

۲) ۵

۳) ۱۰

۴) ۲۰

WWW.ArefOnline.ir

۶۹- طول جسمی را ۶ بار به‌وسیلهٔ خط‌کشی که برحسب mm مدرج شده است، اندازه گرفته‌ایم و عددهای ۲۰/۵، ۲۳/۰، ۲۰/۹، ۲۱/۰، ۲۰/۷ و ۲۰/۴ سانتی‌متر را به‌دست آورده‌ایم. کدام‌یک از گزینه‌های زیر گزارش بهتری برای طول این جسم برحسب mm است؟

۱) ۲۰۸ ۲) ۲۰۹/۵ ۳) ۲۰۷ ۴) ۲۰۶/۵

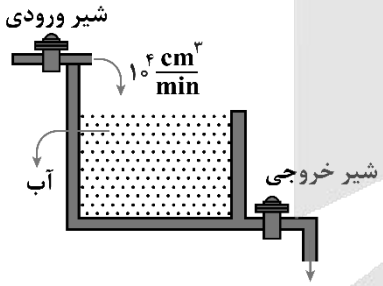
۷۰- حجم یک ظرف برحسب لیتر به‌صورت $V = ۰/۰۰۰۰۹۰۶۰ \times ۱۰^{+۷} L$ می‌باشد. حجم این ظرف در SI و با نمادگذاری علمی کدام است؟

۱) $۹/۰۶۰ \times ۱۰^{+۲}$ ۲) $۰/۹۰۶۰ \times ۱۰^{+۳}$ ۳) $۹/۰۶۰ \times ۱۰^{-۱}$ ۴) ۰/۹۰۶۰

۷۱- اگر تندی یک خودرو بین $۱۰ \frac{m}{s}$ تا $۲۰ \frac{m}{s}$ باشد آهنگ مصرف سوخت خودرو $۱/۵ \times ۱۰^{-۳} \frac{L}{s}$ است و اگر تندی خودرو بین $۲۰ \frac{m}{s}$ تا $۴۰ \frac{m}{s}$ باشد، آهنگ مصرف سوخت خودرو $۸۰۰۰ \frac{cm^۳}{h}$ است. اگر این خودرو ۲ ساعت با تندی $۵۴ \frac{km}{h}$ و ۳۰ دقیقه با تندی $۱۰۸ \frac{km}{h}$ حرکت کند، در این مدت حجم سوخت مصرف‌شده در SI چقدر است؟

۱) ۱۴/۸ ۲) $۱۴/۸ \times ۱۰^{-۳}$ ۳) ۱۲ ۴) ۱۲×۱۰^{-۳}

۷۲- یک استخر به ابعاد $۱m \times ۳m \times ۲m$ پر از آب است. اگر هم‌زمان شیر ورودی و خروجی آب را باز کنیم آب استخر در مدت ۲h به‌طور کامل تخلیه می‌شود. اگر آهنگ ورود آب به استخر $۱۰^۴ \frac{cm^۳}{min}$ باشد، آهنگ خروج آب از استخر چند لیتر بر دقیقه است؟



۱) ۰/۵
۲) ۰/۶
۳) ۵۰
۴) ۶۰

۷۳- چگالی مایع A، ۳ برابر چگالی مایع B است. اگر حجم ۲۰۰ گرم مایع A، ۲۵۰ سانتی‌متر مکعب باشد، جرم ۰/۵ لیتر مایع B چند گرم است؟

۱) $\frac{۲۰۰}{۳}$ ۲) $\frac{۴۰۰}{۳}$ ۳) ۳۰۰ ۴) ۴۰۰

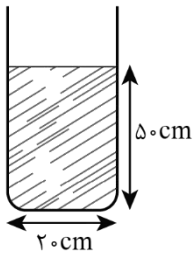
۷۴- جرم یک بطری شیشه‌ای ۱۲۰ گرم است. اگر این بطری را پر از روغن کنیم، جرم کل ۳۹۰ گرم می‌شود. اگر آن را پر از الکل کنیم، جرم کل چند گرم می‌شود؟ $(\rho_{\text{روغن}} = ۰/۹ \frac{g}{cm^۳} \, , \, \rho_{\text{الکل}} = ۰/۸ \frac{g}{cm^۳})$

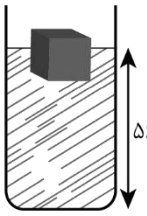
۱) ۳۲۰ ۲) ۳۴۰ ۳) ۳۶۰ ۴) ۳۸۰

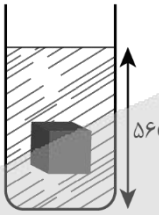
۷۵- سنگی توپر به جرم $۴kg$ و چگالی $۵ \frac{g}{cm^۳}$ را به‌آرامی و به‌طور کامل داخل استوانه‌ای که لبریز از الکل است، فرومی‌بریم. چند گرم الکل از استوانه بیرون می‌ریزد؟ $(\rho_{\text{الکل}} = ۰/۸ \frac{g}{cm^۳})$

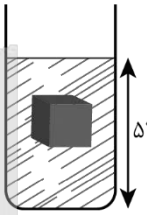
۱) ۵۴۰ ۲) ۶۴۰ ۳) ۷۲۰ ۴) ۸۰۰

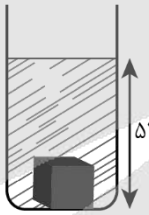
۷۶- مطابق شکل، درون یک ظرف استوانه‌ای به قطر مقطع $۲۰cm$ تا ارتفاع $۵۰cm$، مایع قرار دارد. جرم مایع درون ظرف $۳۰kg$ است. اگر یک مکعب توپر فلزی به جرم $۷/۲kg$ و حجم $۱۲۰۰cm^۳$ را درون مایع بیندازیم کدام گزینه نحوهٔ قرارگرفتن مکعب را درون ظرف درست نشان می‌دهد؟ $(\pi \simeq ۳)$



۱)


۲)


۳)


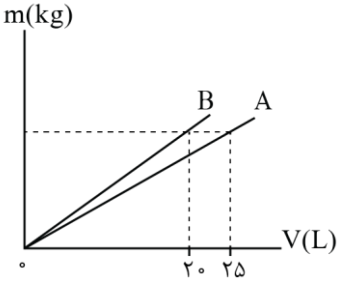
۴)


۷۷- چگالی یک قطعه آلیاژ طلا و مس $۱۷۰۰۰ \frac{kg}{m^۳}$ است. در $۸/۵$ گرم از این آلیاژ چند گرم طلای خالص وجود دارد؟

$(\rho_{\text{مس}} = ۹ \frac{g}{cm^۳} \, , \, \rho_{\text{طلا}} = ۱۹ \frac{g}{cm^۳})$

۱) ۵/۶ ۲) ۶/۴ ۳) ۷/۶ ۴) ۷/۸

۷۸- نمودار جرم برحسب حجم دو مایع A و B مطابق شکل زیر است. اگر با حجم یکسانی از این دو مایع، مخلوطی بسازیم که چگالی آن $۱۰۰\frac{kg}{m^۳}$ بیش‌تر از چگالی مایع A باشد، چگالی مایع B چند $\frac{g}{cm^۳}$ است؟ (در اثر اختلاط کاهش حجم رخ نمی‌دهد.)



۱) ۰/۸

۲) ۱

۳) ۱/۲

۴) ۱/۵

۷۹- مکعبی از فلزی با چگالی $۸\frac{g}{cm^۳}$ ساخته شده و جرم آن ۸۰۰g است. اگر طول هر ضلع مکعب ۵cm باشد، چند گرم آب می‌توان درون حفرهٔ مکعب ریخت؟ $(\rho_{آب}=۱\frac{g}{cm^۳})$

۱) ۲۵ ۲) ۱۰۰ ۳) ۱۲۵ ۴) ۷۵

۸۰- حدود ۷ درصد جرم بدن انسان از خون تشکیل شده است. اگر در بدن شخصی ۶ لیتر خون وجود داشته باشد، جرم شخص تقریباً چند کیلوگرم است؟ $(\rho_{خون}=۱۰۵۰\frac{kg}{m^۳})$

۱) ۶۰ ۲) ۷۵ ۳) ۹۰ ۴) ۱۰۰

WWW.ArefOnline.ir

فیزیک پایهٔ یازدهم (۲۰ سؤال) ـ شما می‌توانید به‌صورت دلخواه، بین فیزیک دهم یا یازدهم، سؤالات یک پایه را به‌دلخواه پاسخ دهید. در هر دو حالت، به تعداد سؤالات یکسانی پاسخ می‌دهید.

۸۱- دو جسم خنثی A و B را مالش می‌دهیم تا دارای بار الکتریکی به بزرگی ۸nC شوند. با توجه به سری الکتریسیتهٔ مالشی زیر، چه تعداد از عبارت‌های زیر صحیح است؟ ($e=۱/۶\times۱۰^{-۱۹}C$)

انتهای مثبت سری
A
B
انتهای منفی سری

الف: تعداد ۵×۱۰^{۱۹} الکترون از جسم A به جسم B منتقل شده است.

ب: اگر جسم A را به کلاهک الکتروسکوپی با بار مثبت نزدیک کنیم، فاصلهٔ ورقه‌های الکتروسکوپ کاهش می‌یابد.

پ: جسم‌های A و B یکدیگر را با نیروی الکتریکی می‌رانند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) صفر

۸۲- در اتم آهن دو بار یونیده ($_{۲۶}Fe^{۲+}$)، مجموع بار الکتریکی الکترون‌های اطراف هستهٔ اتم، چند برابر بار الکتریکی هستهٔ اتم است؟

۱) $\frac{۱}{۱۳}$ ۲) $\frac{۱۲}{۱۳}$ ۳) $-\frac{۱۲}{۱۳}$ ۴) $-\frac{۱}{۱۳}$

۸۳- کدام‌یک از عبارت‌های زیر نادرست است؟

الف: در مالش شانهٔ پلاستیکی با موهای سر، بارهای منتقل‌شده، بسیار بزرگ و از مرتبهٔ کولن (C) است.

ب: طبق اصل پایستگی بار، مجموع جبری همهٔ بارهای الکتریکی در یک دستگاه منزوی، ثابت است.

پ: اگر یکای ثابت کولن (k) را برحسب نیوتون (N)، متر (m) و کولن (C) بنویسیم، برابر $\frac{N.m^۲}{C^۲}$ است.

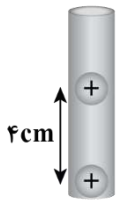
۱) «الف» ۲) «الف» و «پ» ۳) «ب» ۴) «ب» و «پ»

۸۴- فاصلهٔ بین دو بار الکتریکی، چند درصد و چگونه تغییر کند تا بزرگی نیروی الکتریکی بین آن‌ها ۳۶ درصد کاهش یابد؟

۱) ۲۵ درصد افزایش ۲) ۲۵ درصد کاهش

۳) ۲۰ درصد افزایش ۴) ۲۰ درصد کاهش

۸۵- در شکل زیر، دو گوی مشابه به جرم ۰/۹g و بار یکسان مثبت q در فاصلهٔ ۴cm از هم قرار دارند، به‌طوری‌که گوی بالایی به حالت معلق مانده است. اختلاف تعداد الکترون‌ها و پروتون‌های هر گوی چقدر است؟



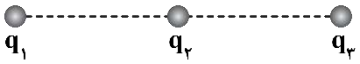
($e=۱/۶\times۱۰^{-۱۹}C$, $k=۹\times۱۰^{۹}\frac{N.m^۲}{C^۲}$, $g=۱۰\frac{N}{kg}$)

۱) $۶/۲۵\times۱۰^{۱۰}$ ۲) $۶/۲۵\times۱۰^{۱۱}$

۳) $۲/۵\times۱۰^{۱۰}$ ۴) $۲/۵\times۱۰^{۱۱}$

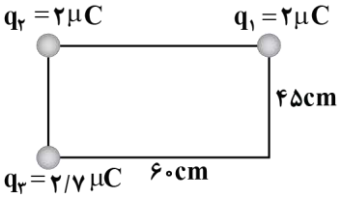
WWW.ArefOnline.ir

۸۶- سه بار الکتریکی نقطه‌ای $q_1 = 8\mu C$، $q_2 = -10\mu C$ و $q_3 = 4\mu C$ مطابق شکل زیر، بر روی یک خط، ثابت شده‌اند. اگر علامت بار q_2 تغییر کند، اندازهٔ نیروی خالص وارد بر بار q_3 چند برابر می‌شود؟ (بار q_2 وسط بارهای q_1 و q_3 قرار دارد.)



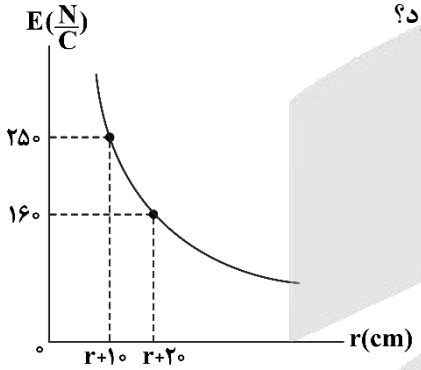
۱) $\frac{3}{2}$
۲) $\frac{4}{3}$
۳) $\frac{5}{4}$
۴) $\frac{6}{5}$

۸۷- در مستطیل زیر، برایند نیروهای الکتریکی وارد بر بار q_2 چند برابر نیروی الکتریکی‌ای است که بار q_3 بر q_1 وارد می‌کند؟



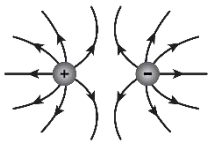
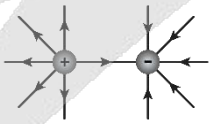
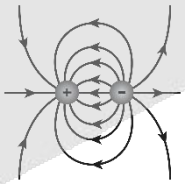
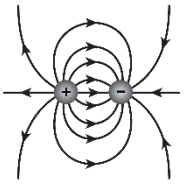
۱) $\frac{13}{5}$
۲) $\frac{117}{40}$
۳) $\frac{247}{72}$
۴) $\frac{325}{108}$

۸۸- نمودار بزرگی میدان الکتریکی برحسب فاصله در اطراف یک ذرهٔ باردار مطابق شکل زیر است. اگر بار $q' = 9\mu C$ در فاصلهٔ $\frac{r}{2}$ از این بار قرار گیرد، چه نیرویی برحسب نیوتون به آن وارد می‌شود؟



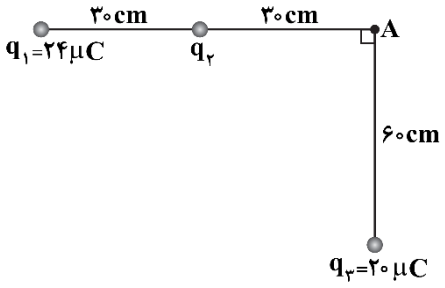
۱) 8×10^{-2}
۲) 8×10^{-3}
۳) $1/6\times10^{-2}$
۴) $1/6\times10^{-3}$

۸۹- در شکل‌های زیر، اندازهٔ دو بار، یکسان ولی علامت آن‌ها مخالف هم است. کدام آرایش خطوط میدان الکتریکی صحیح است؟

۱) 
۲) 
۳) 
۴) 

WWW.ArefOnline.ir

۹۰- در شکل زیر، اندازهٔ بار $q_۲$ چند میکروکولن می‌تواند باشد تا بزرگی میدان الکتریکی برایند در نقطهٔ A، $۱۳\times۱۰^۵ \frac{N}{C}$ شود؟ $(k=۹\times۱۰^۹ \frac{N.m^۲}{C^۲})$



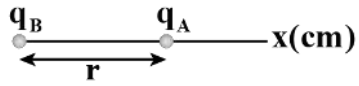
۱) ۶

۲) ۱۸

۳) ۲۴

۴) گزینه‌های (۱) یا (۲) می‌توانند درست باشند.

۹۱- دو کرهٔ کوچک رسانا و مشابه با بارهای q_A و q_B در فاصلهٔ r از هم قرار دارند. میدان الکتریکی بار q_A در محل q_B برابر $\vec{E}_A=-۱۵\times۱۰^۳\vec{i}(\frac{N}{C})$ و میدان بار q_B در محل q_A برابر $\vec{E}_B=\frac{۱}{۳}\vec{E}_A$ می‌باشد. اگر دو کره را باهم تماس بدهیم و بار هرکدام برابر $۵\mu C$ شود، r چند متر است؟ $(k=۹\times۱۰^۹ \frac{N.m^۲}{C^۲})$



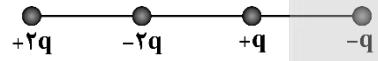
۱) ۰/۵

۲) ۱/۵

۳) ۳

۴) ۰/۳

۹۲- مطابق شکل، ۴ بار الکتریکی در مکان‌های خود ثابت نگه داشته شده‌اند و فاصلهٔ بارهای مجاور از یکدیگر برابر است. بر یکی از بارها بیش‌ترین نیروی الکتریکی خالص (F_{max}) و بر یکی دیگر از بارها، کم‌ترین نیروی الکتریکی خالص (F_{min}) وارد می‌شود. اندازهٔ نسبت این دو نیرو $(\frac{F_{max}}{F_{min}})$ کدام است؟



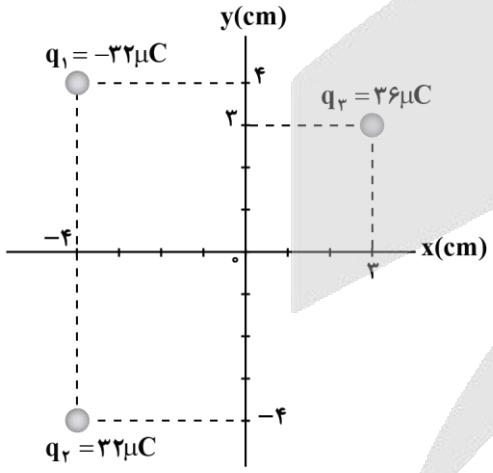
۱) $\frac{۶۵}{۶}$

۲) $\frac{۶۵}{۹}$

۳) $\frac{۶۷}{۵}$

۴) $\frac{۶۷}{۹}$

۹۳- مطابق شکل، سه بار الکتریکی در صفحهٔ مختصات قرار دارند. میدان الکتریکی خالص در مبدأ مختصات چند واحد SI است؟ $(k=۹\times۱۰^۹ \frac{N.m^۲}{C^۲})$



۱) $۹\sqrt{۲}\times۱۰^۷\vec{i}$

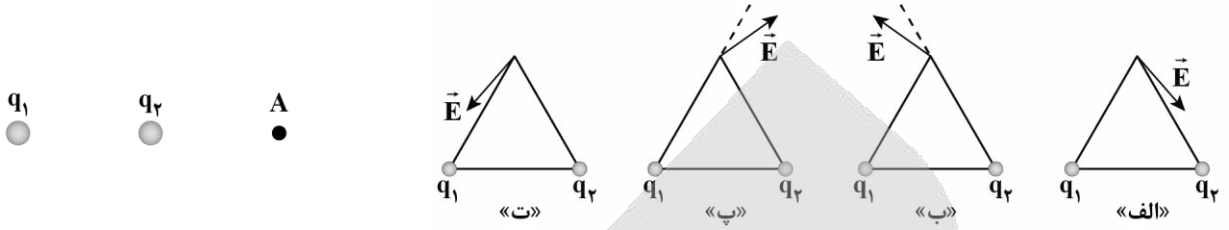
۲) $-۹\sqrt{۲}\times۱۰^۷\vec{i}$

۳) $۹\times۱۰^۷\vec{i}$

۴) $-۹\times۱۰^۷\vec{i}$

WWW.ArefOnline.ir

۹۴- مطابق شکل، دو بار الکتریکی q_1 و q_2 در جای خود ثابت نگه داشته شده‌اند و میدان الکتریکی خالص آن‌ها در نقطهٔ A برابر با صفر است. اگر این دو بار را مطابق شکل‌های «الف» تا «ت» در دو رأس مثلث متساوی‌الاضلاعی قرار دهیم، کدام شکل‌ها می‌توانند میدان الکتریکی خالص را در رأس سوم مثلث به‌درستی نشان دهند؟

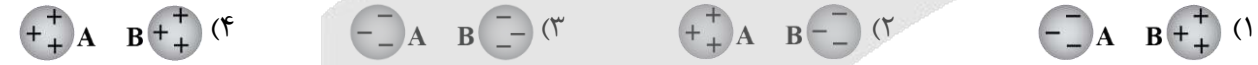


۱) «الف» و «ب» ۲) «پ» و «ت» ۳) «الف» و «پ» ۴) «ب» و «ت»

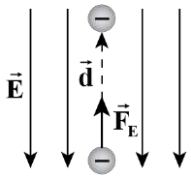
۹۵- یک ذرهٔ آلفا به جرم $۶/۶\times۱۰^{-۲۷}\,kg$ درون یک میدان الکتریکی به بزرگی $۳/۳\times۱۰^{۴}\,\frac{N}{C}$ رها می‌شود. بزرگی شتابی که این ذره تحت تأثیر میدان الکتریکی می‌گیرد، چند واحد SI است؟ ($e=۱/۶\times۱۰^{-۱۹}\,C$ و ذرهٔ آلفا از جنس هستهٔ $_{۲}^{۴}He$ است.)

۱) $۱/۶\times۱۰^{۱۲}$ ۲) $۳/۲\times۱۰^{۱۲}$ ۳) $۱/۶\times۱۰^{۱۱}$ ۴) $۳/۲\times۱۰^{۱۱}$

۹۶- در کدام شکل زیر، اگر پروتونی را از نقطهٔ A تا B جابه‌جا کنیم، انرژی پتانسیل الکتریکی آن ابتدا کاهش و سپس افزایش می‌یابد؟



۹۷- مطابق شکل زیر، درنتیجهٔ برخورد پرتوهای کیهانی با مولکول‌های هوا، الکترون‌هایی از این مولکول‌ها کنده می‌شوند. در نزدیکی سطح زمین، میدان الکتریکی با بزرگی $۲۵۰\,\frac{N}{C}$ و جهت رو به پایین وجود دارد. اگر یکی از این الکترون‌ها، تحت تأثیر این میدان ۲km رو به بالا جابه‌جا شود، انرژی پتانسیل الکتریکی آن چند ژول و چگونه تغییر می‌کند؟ ($e=۱/۶\times۱۰^{-۱۹}\,C$)



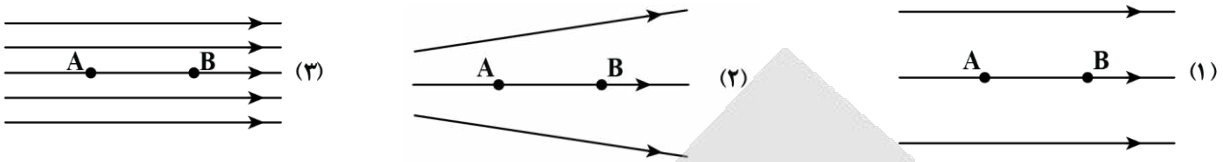
۱) ۸×۱۰^{-۱۴} ژول کاهش می‌یابد.

۲) ۸×۱۰^{-۱۴} ژول افزایش می‌یابد.

۳) ۴×۱۰^{-۱۳} ژول کاهش می‌یابد.

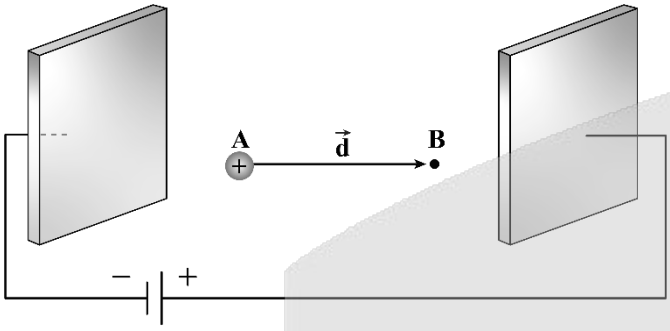
۴) ۴×۱۰^{-۱۳} ژول افزایش می‌یابد.

۹۸- در سه شکل زیر، خطوط میدان الکتریکی نمایش داده شده است. در هر شکل، الکترونی از نقطهٔ A با سرعت v پرتاب می‌شود تا به نقطهٔ B برسد (طول AB در هر سه شکل، یکسان است). تندی الکترون در نقطهٔ B در کدام شکل بیش‌تر است؟



۱) ۱
۲) ۲
۳) ۳
۴) در هر سه شکل یکسان است.

۹۹- در یک میدان الکتریکی یکنواخت، پروتونی از نقطهٔ A با تندی v_1 به سمت نقطهٔ B پرتاب شده و درنهایت در نقطهٔ B متوقف می‌شود. اگر جای قطب‌های باتری عوض شود و پروتون را در نقطهٔ A با همان سرعت اولیه پرتاب کنیم، پروتون با چه تندی‌ای به نقطهٔ B می‌رسد؟



۱) v_1
۲) $2v_1$
۳) $\sqrt{2}v_1$
۴) $\frac{\sqrt{2}}{2}v_1$

۱۰۰- چه تعداد از عبارات زیر درست است؟

الف: مقدار ضریب گذردهی الکتریکی در خلأ برحسب ثابت کولن k به‌صورت $(4\pi k)^{-\frac{1}{2}}$ است.

ب: تغییرات انرژی پتانسیل الکتریکی، مستقل از نوع بار الکتریکی است.

پ: اگر فاصلهٔ بین دو بار الکتریکی را ۲۰ درصد کاهش دهیم، نیروی الکتریکی بین آن‌ها ۴۰ درصد افزایش می‌یابد.

۱) صفر
۲) یک
۳) دو
۴) سه

شیمی پایهٔ دهم (۲۰ سؤال) ــ شما می‌توانید به‌صورت دلخواه، بین شیمی دهم یا یازدهم، سؤالات یک پایه را به‌دلخواه پاسخ دهید. در هر دو حالت، به تعداد سؤالات یکسانی پاسخ می‌دهید.

۱۰۱- در یک نمونه منیزیم که از کنار هم قرار گرفتن ایزوتوپ‌های طبیعی این عنصر تشکیل شده است، جرم اتمی میانگین برابر با $25/2\ amu$ است. اگر فراوانی ایزوتوپ $^{25}_{12}Mg$ در این نمونه برابر با ۵۰ درصد باشد، درصد فراوانی ایزوتوپ $^{24}_{12}Mg$ در نمونه مورد نظر کدام است؟

۱) ۴۰ ۲) ۳۰ ۳) ۲۰ ۴) ۱۵

۱۰۲- چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟

ــ اورانیم، نخستین عنصری است که در واکنش‌گاه هسته‌ای توسط بشر تولید شد.

ــ در هنگام تزریق گلوکز پرتوزا به بدن، ذرات این ماده در توده سرطانی تجمع پیدا می‌کنند.

ــ یکی از رادیوایزوتوپ‌هایی که در ایران تولید می‌شود، عنصری از دسته p جدول تناوبی است.

ــ به دلیل حضور مقدار فراوان رادیوایزوتوپ‌ها در سیگار، اغلب افرادی که دچار سرطان ریه می‌شوند، سیگاری هستند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۰۳- کدام‌یک از مطالب زیر، نادرست است؟

۱) عناصر سبک‌تر مانند لیتیم، عناصر سنگین‌تر مانند آهن، طلا و کربن را به‌وجود می‌آورند.

۲) فراوان‌ترین عنصر سیارهٔ مشتری، نخستین عنصری است که پس از مهبانگ به‌وجود آمده است.

۳) در جدول دوره‌ای، خانهٔ مربوط به عنصر منیزیم همانند عنصر هیدروژن، جایگاه ۳ ایزوتوپ طبیعی است.

۴) پاسخ به پرسش چگونگی شکل‌گیری جهان کنونی، برخلاف به‌وجود آمدن هستی، در قلمرو علم تجربی می‌گنجد.

۱۰۴- کدام موارد از مطالب زیر، درست هستند؟

الف ــ در پایدارترین ایزوتوپ هیدروژن، شمار الکترون و نوترون یکسان است.

ب ــ به‌طور کلی، اندازهٔ سیاره‌های گازی از سیاره‌های سنگی، بزرگ‌تر است.

ج ــ تفاوت عدد جرمی و شمار نوترون‌ها، در همهٔ ایزوتوپ‌های یک عنصر، یکسان است.

د ــ همهٔ ایزوتوپ‌های یک عنصر، شمار الکترون و پروتون برابر و خواص شیمیایی و فیزیکی مشابهی دارند.

۱) «الف» و «ج» ۲) «ب» و «ج» ۳) «ب» و «د» ۴) «الف» و «د»

۱۰۵- کدام موارد از مطالب زیر، درست هستند؟

الف ــ هنگام عکس‌برداری از دندان‌ها در رادیولوژی، به کمک پوشش‌های آهنی از غده تیروئید در برابر پرتوهای خطرناک محافظت می‌شود.

ب ــ یون یدید با یون حاوی تکنسیم اندازهٔ مشابهی دارد و غدهٔ تیروئید آن را جذب می‌کند.

ج ــ نیم‌عمر تکنسیم کم است و نمی‌توان مقادیر زیادی از آن را تولید و نگهداری کرد.

د ــ بافت‌های سرطانی، در حضور گلوکزهای پرتوزا، گلوکز معمولی را جذب نمی‌کنند.

۱) «الف» و «ب» ۲) «الف» و «د» ۳) «ب» و «د» ۴) «ب» و «ج»

۱۰۶- کدام‌یک از مطالب زیر، نادرست است؟

۱) سبک‌ترین رادیوایزوتوپ ساختگی هیدروژن، دارای ۵ ذرهٔ زیراتمی است.

۲) اغلب عناصری که دارای نسبت شمار پروتون به نوترون کمتر از ۰/۶۶ هستند، پایدار می‌باشند.

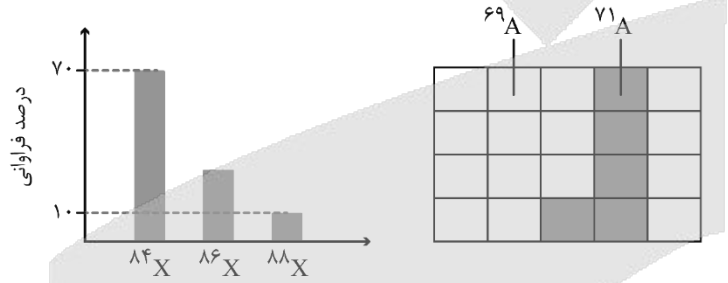
۳) ترکیب درصد مواد سازندهٔ سیارهٔ مشتری، نسبت به سیارهٔ زمین، تشابه بیشتری به ستارهٔ خورشید دارد.

۴) نماد شیمیایی دومین عنصر فراوان سیارهٔ مشتری، همانند فراوان‌ترین عنصر سیارهٔ زمین، از ۲ حرف انگلیسی تشکیل شده است.

۱۰۷- در نمونه‌ای حاوی ۱۰۰ اتم لیتیم، فراوانی ایزوتوپ پایدارتر، ۲۴ برابر ایزوتوپ دیگر است. در این نمونه، چه تعداد نوترون وجود دارد؟

۱) ۳۰۴ ۲) ۳۰۲ ۳) ۳۹۴ ۴) ۳۹۶

۱۰۸- با توجه به شکل‌های زیر که فراوانی ایزوتوپ‌های عناصر A و X را در نمونه‌هایی فرضی نشان می‌دهد، کدام‌یک از مطالب زیر درست است؟



۱) درصد فراوانی ایزوتوپ ^{۸۶}X با ^{۷۱}A برابر است.

۲) اختلاف درصد فراوانی دو ایزوتوپ عنصر A، برابر با درصد فراوانی ^{۸۴}X است.

۳) اگر عدد اتمی عنصر A برابر با ۳۱ باشد، در یک نمونهٔ ۱۰۰ اتمی از آن، ۳۸۵۰ نوترون وجود دارد.

۴) فراوان‌ترین ایزوتوپ عنصر لیتیم، همانند فراوان‌ترین ایزوتوپ عنصر A، نوترون کمتری نسبت به ایزوتوپ دیگر دارد.

۱۰۹- کدام‌یک از مطالب زیر، درست است؟

۱) عنصرها به‌ترتیب افزایش جرم اتمی در ۱۸ گروه و ۷ دوره مرتب شده‌اند.

۲) بار الکتریکی نسبی ذرات زیر اتمی، در سمت چپ و بالای نماد آن‌ها نوشته می‌شود.

۳) مجموع جرم ذرات زیر اتمی در سبک‌ترین عنصر طبیعت، در حدود amu ۱/۰۸ است.

۴) اتم‌ها بسیار ریزند به‌طوری‌که نمی‌توان آن‌ها را به‌طور مستقیم مشاهده و اندازه‌گیری کرد.

۱۱۰- عنصر $S_{۱۶}$، دارای سه ایزوتوپ است که در هسته آن‌ها به‌ترتیب ۱۶، ۱۷ و ۱۸ نوترون وجود دارد. اگر جرم اتمی میانگین این عنصر برابر با $۳۲/۱amu$ بوده و درصد فراوانی سنگین‌ترین ایزوتوپ آن برابر با ۴/۵٪ باشد، درصد فراوانی سبک‌ترین ایزوتوپ این عنصر کدام است؟

۱) ۶۲/۵ ۲) ۶۵/۲ ۳) ۹۴/۵ ۴) ۹۵/۴

۱۱۱- اختلاف عدد اتمی سومین عنصر دورهٔ دوم با سومین عنصر دورهٔ چهارم جدول دوره‌ای، کدام است؟

۱) ۱۴ ۲) ۱۵ ۳) ۱۶ ۴) ۱۷

۱۱۲- **کدام‌یک از مطالب زیر، نادرست است؟**

۱) عدد اتمی بیشتر عناصر دورهٔ سوم، با شمارهٔ گروه آن‌ها، برابر است.

۲) در هر خانهٔ جدول دوره‌ای، عدد اتمی، نماد شیمیایی و عدد جرمی عنصر مربوطه نوشته می‌شود.

۳) نخستین عنصری که در راکتور هسته‌ای ساخته شد، در دورهٔ پنجم و گروه هفتم جدول دوره‌ای قرار دارد.

۴) واکنش‌دهنده‌های مصرف شده در راکتورهای اتمی، همانند پسماندهای تولید شده از آن‌ها، خاصیت پرتوزایی دارند.

۱۱۳- **کدام‌یک از مطالب زیر، نادرست است؟**

۱) شش گروه از گروه‌های جدول دوره‌ای، دارای شش عنصر هستند.

۲) در حدود ۷۰٪ از عناصر جدول دوره‌ای، در ۳ دورهٔ آخر آن، قرار دارند.

۳) مجموع شمار عناصر گروه‌های ۱ و ۲، با عدد اتمی سومین عنصر دورهٔ سوم، برابر است.

۴) مجموع شمار عناصر گروه‌های ۷ عنصری جدول دوره‌ای، با شمار عناصر دورهٔ چهارم جدول دوره‌ای، برابر است.

۱۱۴- **در نمونه‌ای از ۱۰ اتم $_{5}B$، دو نوع ایزوتوپ $_{5}^{10}B$ و $_{5}^{11}B$ وجود دارد. اگر فراوانی ایزوتوپ $_{5}^{11}B$، ۴ برابر ایزوتوپ $_{5}^{10}B$ باشد، کدام‌یک از مطالب زیر، در مورد این نمونه، درست است؟**

۱) مجموع جرم ذرات زیر اتمی که در سمت چپ و بالای نماد خود دارای عدد ۱ هستند، در حدود $100\,amu$ است.

۲) در مجموع ۵۰ ذرهٔ زیر اتمی با جرم $1/0087\,amu$ وجود دارد.

۳) مجموع جرم الکترون‌ها، در حدود $\frac{1}{40}$ جرم یک پروتون است.

۴) جرم اتمی میانگین آن برابر با $10/7\,amu$ است.

۱۱۵- **کدام‌یک از مطالب زیر، نادرست است؟**

۱) نوری که از ستاره‌ها به ما می‌رسد، اجزای سازنده و دمای آن‌ها را نشان می‌دهد.

۲) چشم ما، تنها گسترهٔ محدودی از نور که دارای طول موج ۴۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر است را می‌بیند.

۳) از تغییر رنگ شعله بر اثر پاشیدن محلول یک نمک، می‌توان به نوع عنصر فلزی موجود در آن، پی برد.

۴) هنگامی که شعلهٔ گاز، به رنگ آبی باشد، دمای پایین‌تری نسبت به هنگامی که به رنگ زرد است، دارد.

۱۱۶- **در نمونه‌ای طبیعی از عنصر کلر، شمار نوترون‌ها ۱۲۰ واحد بیشتر از شمار پروتون‌ها است. اگر جرم اتمی میانگین در این نمونه، برابر با $35/5amu$ باشد، شمار ایزوتوپ‌های پایدارتر، کدام است؟**

۱) ۳۰ ۲) ۲۰ ۳) ۶۰ ۴) ۸۰

۱۱۷- **کدام موارد از مطالب زیر، درست هستند؟**

الف ــ مول، رایج‌ترین یکای اندازه‌گیری جرم در آزمایشگاه به‌شمار می‌رود.

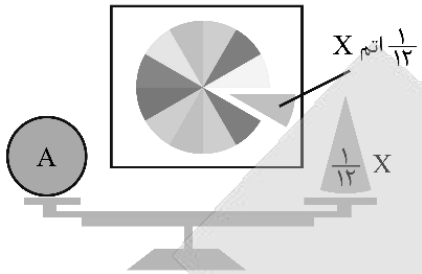
ب ــ هر اتم از فراوان‌ترین عنصر سیارهٔ مشتری، جرمی در حدود $\frac{1}{N_A}$ گرم دارد.

ج ــ اتم کلر و اتم برم($_{35}Br$)، در واکنش با فلزها، آنیونی با بار مشابه تشکیل می‌دهند.

د ــ هر چه عنصری جرم مولی بیشتری داشته باشد، شمار اتم‌ها در هر مول از آن نیز، بیشتر است.

۱) «الف» و «د» ۲) «ب» و «ج» ۳) «الف» و «ب» ۴) «ج» و «د»

۱۱۸- شکل زیر، الگویی برای نمایش واحد جرم اتمی است. اگر اتم X به‌عنوان مقیاسی برای اندازه‌گیری جرم سایر اتم‌ها در نظر گرفته شود، کدام‌یک از مطالب زیر در مورد عنصر A نمی‌تواند درست باشد؟ (عدد جرمی را با جرم اتمی برابر در نظر بگیرید.)



۱) اگر اتم X، عنصر $^{۶}_{۳}Li$ باشد، اتم A می‌تواند عنصر $^{۱}_{۱}H$ باشد.

۲) اگر اتم X، عنصر $^{۲۴}_{۱۲}Mg$ باشد، اتم A می‌تواند عنصر $^{۲}_{۱}H$ باشد.

۳) اگر اتم X، عنصر $^{۴۸}_{۲۲}Ti$ باشد، اتم A می‌تواند عنصر $^{۴}_{۲}He$ باشد.

۴) اگر اتم X، عنصر $^{۷۲}_{۳۲}Ge$ باشد، اتم A می‌تواند عنصر $^{۶}_{۳}Li$ باشد.

۱۱۹- کدام‌یک از مطالب زیر، در مورد فلز مس درست است؟

۱) طول موج پرتو حاصل از رنگ شعلهٔ آن، در حدود ۷۰۰ نانومتر است.

۲) پرتو حاصل از شعلهٔ آن، انرژی کمتری نسبت به پرتو حاصل از شعلهٔ سدیم نیترات دارد.

۳) اگر طول موج پرتو حاصل از شعلهٔ آن را، ۱۰ برابر کنیم، پرتویی از دستهٔ ریزموج‌ها به‌دست می‌آید.

۴) اگر عدد اتمی آن، ۲۹ باشد، با چهارمین گاز نجیب جدول دوره‌ای و اولین عنصر گروه سوم، هم‌دوره است.

۱۲۰- کدام‌یک از مطالب زیر، درست است؟ $(O = ۱۶ : g.mol^{-۱})$

۱) جرم هر اتم $^{۱۲}_{۶}C$، برابر با ۱۲ گرم است.

۲) دقت اندازه‌گیری یک ترازوی زرگری، $۱۰^{-۳}$ برابر دقت اندازه‌گیری یک باسکول تنی است.

۳) تعداد اتم‌های هیدروژن موجود در یک مول $SiH_۴$ ، با تعداد اتم‌های اکسیژن در یک مول $SO_۲$ برابر است.

۴) در نمونه‌ای به جرم یکسان از دو گاز $O_۲$ و $O_۳$، شمار مولکول‌های $O_۲$، ۱/۵ برابر شمار مولکول‌های $O_۳$ است.

شیمی پایهٔ یازدهم (۲۰ سؤال) ــ شما می‌توانید به‌صورت دلخواه، بین شیمی دهم یا یازدهم، سؤالات یک پایه را به‌دلخواه پاسخ دهید. در هر دو حالت، به تعداد سؤالات یکسانی پاسخ می‌دهید.

۱۲۱- کدام‌یک از مطالب زیر در رابطه با عناصر موجود در جدول تناوبی نادرست است؟

۱) منیزیم در مقایسه با سدیم خاصیت فلزی کمتری داشته و با شدت کمتری با کلر واکنش می‌دهد.

۲) عنصر $_{۲۴}Cr$ تنها عنصری از تناوب چهارم است که در آرایش الکترونی آن دو زیرلایهٔ نیمه‌پر دارد.

۳) سه عنصر نخستی که در گروه چهاردهم قرار می‌گیرند، در حالت جامد رسانایی الکتریکی بالایی دارند.

۴) گاز کلر در دمای اتاق به آرامی با گاز $H_۲$ واکنش داده و خاصیت نافلزی آن کمتر از فلوئور است.

۱۲۲- چند درصد از عناصر اصلی که $n+l$ برای بیرونی‌ترین زیرلایهٔ الکترونی آن‌ها برابر با ۴ است، در حالت جامد سطحی صیقلی داشته و چکش‌خوار هستند؟

۱) ۶۲/۵ ۲) ۲۵ ۳) ۵۰ ۴) ۳۷/۵

۱۲۳- از واکنش ترمیت برای جوشکاری ریل‌های قطار استفاده می‌شود. اگر مجموع جرم فراورده‌های تولید شده در این واکنش برابر با ۹۶/۳ گرم باشد، جرم فلز مصرف شده در آن برابر با چند گرم خواهد بود؟
$(Fe=۵۶ , Al=۲۷ , O=۱۶ : g.mol^{-۱})$

۱) ۸/۱ ۲) ۵۰/۴ ۳) ۲۴/۳ ۴) ۱۶/۸

۱۲۴- از واکنش موازنه‌نشدهٔ $LiOH(s)+CO_۲(g)\rightarrow Li_۲CO_۳(s)+H_۲O(g)$ برای جذب گاز $CO_۲$ تولید شده در فضاپیماها استفاده می‌شود. اگر درصد خلوص لیتیم هیدروکسید مصرف شده برابر با ۶۰٪ باشد، برای جذب ۲۰۱/۶ لیتر گاز $CO_۲$ در شرایط استاندارد، به چند گرم از این ماده نیاز است و طی این فرایند، چند گرم بخار آب تولید می‌شود؟ $(O=۱۶ , Li=۷ , H=۱ : g.mol^{-۱})$

۱) ۱۶۲ - ۳۶۰ ۲) ۳۲۴ - ۳۶۰ ۳) ۱۶۲ - ۷۲۰ ۴) ۳۲۴ - ۷۲۰

۱۲۵- تفاوت جرم واکنش‌دهنده‌های مصرف شده در واکنش میان آهن(III) اکسید و فلز سدیم برابر با ۴۹/۵ گرم است. از آهن تولید شده در این فرایند برای تولید چند گرم آلیاژ فلزی که درصد جرمی آهن در آن برابر با ۸۴٪ است، می‌توان استفاده کرد؟ $(Fe=۵۶ , Na=۲۳ , O=۱۶ : g.mol^{-۱})$

۱) ۲۲۵ ۲) ۱۵۰ ۳) ۴۵۰ ۴) ۳۰۰

۱۲۶- چند مورد از عبارت‌های زیر در رابطه با عناصر موجود در جدول دوره‌ای درست است؟

الف ــ شمار عناصر نافلزی موجود در تناوب سوم، دو برابر شمار عناصر شبه‌فلزی موجود در گروه چهاردهم است.
ب ــ از میان همهٔ عناصر موجود در جدول تناوبی، فقط برخی از عناصر نافلزی به شکل آزاد در طبیعت وجود دارند.
ج ــ سدیم یک فلز قلیایی بوده و به هنگام واکنش آن با گاز کلر، نور زرد رنگ از سامانهٔ واکنش گسیل می‌شود.
د ــ سدیم در مقایسه با آلومینیم شعاع اتمی بزرگ‌تری داشته و برخلاف آلومینیم، یک فلز واکنش‌پذیر است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

WWW.ArefOnline.ir

۱۲۷- چه تعداد از عبارت‌های داده شده درست هستند؟

الف ـ زیرلایه‌هایی که آرایش الکترونی عناصر موجود در تناوب چهارم به آن‌ها ختم می‌شود، مقدار $n + l$ برابری دارند.

ب ـ شماره گروه دو عنصر از دوره دوم که کمترین واکنش‌پذیری را در این دوره دارند، ۴ واحد با یکدیگر تفاوت دارد.

ج ـ در عنصری از تناوب چهارم که با $_{۸۰}Hg$ هم‌گروه است، شمار الکترون‌هایی با $l = ۲$ و $n = ۲$ با هم برابر است.

د ـ در چهار مورد از عناصر تناوب چهارم، همانند دو مورد از عناصر تناوب سوم، زیرلایه تک‌الکترونی وجود دارد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۲۸- اگر دو واکنش زیر، انجام‌پذیر باشد، کدام مطلب درست است؟ (عناصر A، X و M، همگی فلز هستند.)

$$I)\ X_۲O + M \rightarrow MO + ۲X \qquad II)\ ACl + X \rightarrow XCl + A$$

۱) کاتیون X^+ پایدارتر از $M^{۲+}$ است.

۲) واکنش $MO + A \rightarrow \cdots$ انجام‌پذیر است.

۳) استخراج فلز A دشوارتر از استخراج فلز X است.

۴) اگر X فلز اصلی باشد، M نمی‌تواند فلز مس باشد.

۱۲۹- یک تیغهٔ ۳۰/۶ گرمی منیزیم را وارد ۱۵۰ میلی‌لیتر محلول نقره نیترات می‌کنیم. اگر پس از انجام واکنش درصد جرمی نقره در تیغه ۲۵٪ باشد، محلول نقره نیترات اولیه چند مولار بوده است؟(۷۵ درصد از ذرات نقره بر روی سطح تیغه نشسته است.)

($Ag = ۱۰۸$ و $Mg = ۲۴ : g.mol^{-۱}$)

۱) ۱/۲ ۲) ۰/۸ ۳) ۰/۶ ۴) ۰/۴

۱۳۰- با توجه به واکنش موازنه نشده زیر، چند گرم کلسیم هیدروژن کربنات با خلوص ۸۰٪ لازم است تا ۴/۴ لیتر گاز کربن دی‌اکسید با چگالی $۲g.L^{-۱}$ تشکیل شود و نیتریک اسید مصرفی، هم‌ارز با چند لیتر محلول $۳۱۵۰ppm$(با چگالی $g.mL^{-۱}$ ۱) از این اسید است؟

(گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید؛ $Ca = ۴۰,\ O = ۱۶,\ N = ۱۴, C = ۱۲, H = ۱ : g.mol^{-۱}$)

$$Ca(HCO_۳)_۲(s) + HNO_۳(aq) \rightarrow Ca(NO_۳)_۲(aq) + CO_۲(g) + H_۲O(l)$$

۱) ۲ ـ ۱۸/۵ ۲) ۲ ـ ۲۰/۲۵ ۳) ۴ ـ ۱۸/۵ ۴) ۴ ـ ۲۰/۲۵

۱۳۱- کدام مطلب زیر نادرست است؟

۱) در دوره سوم جدول تناوبی، شیب نمودار تغییر شعاع اتمی بین فلزها از نافلزها بیشتر است.

۲) سومین عنصر گروه ۱۴ جدول تناوبی، برخلاف چهارمین عنصر این گروه، در اثر ضربه خرد می‌شود.

۳) ۶۲/۵ درصد از کل عناصر موجود در دورهٔ سوم جدول تناوبی امروزی، در حالت جامد رسانایی گرمایی ندارند.

۴) نسبت شمار آنیون به کاتیون در ترکیب یونی حاصل از واکنش نافلز مایع دوره چهارم با اولین فلز دسته p برابر ۳ است.

۱۳۲- کدام‌یک از مقایسه‌های زیر درست‌اند؟

الف ـ شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی در ترکیب با هیدروژن: $Cl > S$

ب ـ رسانایی الکتریکی یک نمونه از ماده مورد نظر در حالت جامد: ید > ژرمانیم

ج ـ خصلت نافلزی اتم‌های سازنده: $_{34}Se > {}_{33}As$

د ـ گشتاور دوقطبی مولکول: $SeO_2 > CO_2$

۱) «الف» و «ب» ۲) «الف» و «د» ۳) «ج» و «د» ۴) «ب» و «ج»

۱۳۳- در گروه هالوژن‌ها، با حرکت از سمت پایین به بالا در جدول تناوبی، چند مورد از ویژگی‌های زیر کاهش پیدا می‌کند؟

ـ تمایل به تشکیل یون هالید

ـ تعداد ذره زیر اتمی با نماد $_{1}^{1}x^{+}$

ـ شعاع اتمی ذرات هالوژن

ـ مقدار $n + l$ بیرونی‌ترین زیرلایه

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۳۴- از تخمیر بی‌هوازی گلوکز، برای تولید اتانول استفاده می‌شود. اگر مقدار اتانول تولید شده طی تخمیر ۳۳۷/۵ گرم گلوکز، برابر با ۱۵۰ میلی‌لیتر و درصد خلوص اتانول تولید شده برابر با ۹۲٪ باشد، بازدهٔ درصدی واکنش موردنظر کدام است؟ (چگالی اتانول ناخالص تولید شده را $1\ g.mL^{-1}$ در نظر بگیرید؛ $H = 1 : g.mol^{-1}$ ، $C = 12$ ، $O = 16$)

۱) ۵۰ ۲) ۶۰ ۳) ۷۵ ۴) ۸۰

۱۳۵- کدام‌یک از مطالب زیر نادرست است؟

۱) تمام عناصر موجود در طبیعت تا به امروز شناسایی و کشف شده‌اند.

۲) پیشرفت صنعت الکترونیک بر شناخت ویژگی‌ها و دسترسی به فلزها متکی است.

۳) تشکیل رسوب و خروج گاز از سامانه واکنش، نشانه‌هایی از تغییر شیمیایی هستند.

۴) انسان‌ها پیش از استخراج فلزها از مواد طبیعی مانند چوب و سنگ استفاده می‌کردند.

۱۳۶- کدام‌یک از ویژگی‌های زیر میان دو عنصر کربن و گوگرد یکسان نیست؟

۱) حالت فیزیکی و سطح کدر آن‌ها در دمای اتاق ۲) به دست آوردن الکترون در واکنش با فلزها

۳) شمار زیرلایه‌های دو الکترونی در آرایش الکترونی ۴) تولید اسید از انحلال اکسیدهای این دو عنصر در آب

۱۳۷- با توجه به شکل مقابل که بخشی از جدول تناوبی است، کدام‌یک از مطالب زیر درست است؟ (Te نماد یک عنصر است.)

	D	E
A		
X		Te

۱) عنصر A بیشترین خصلت فلزی را میان عناصر مشخص‌شده دارد.

۲) بار یون تک اتمی عنصر D دو برابر بار یون تک اتمی عنصر E است.

۳) از واکنش فلز قلیایی هم دوره عنصر E با گاز کلر، نور قرمز ساطع می‌شود.

۴) عنصر A همانند عنصر D در واکنش با اکسیژن، الکترون به اشتراک می‌گذارد.

۱۳۸- چند مورد از مطالب زیر نادرست است؟

الف ـ هر چه عنصری در لایه ظرفیت خود، الکترون بیشتری داشته باشد، واکنش‌پذیری بیشتری دارد.

ب ـ همه عناصر دسته s و d برخلاف برخی از عناصر دسته p، توانایی تشکیل یون پایدار دارند.

ج ـ در همه گروه‌های جدول تناوبی، شمار الکترون‌های ظرفیت عناصر با یکدیگر برابر هستند.

د ـ همه عناصر با شمار الکترون‌های ظرفیت برابر، در یک گروه از جدول تناوبی قرار دارند.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

۱۳۹- در نمونه‌ای از گاز SO_3، اختلاف شمار اتم‌های اکسیژن و گوگرد برابر $1/806\times10^{24}$ است. اگر حجم گاز اکسیژن تولیدشده در تجزیه این گاز مطابق واکنش $2SO_3(g)\rightarrow 2SO_2(g)+O_2(g)$ در شرایط استاندارد ۳/۳۶ لیتر باشد، بازده این واکنش چند درصد است؟

۱) ۲۰ ۲) ۴۰ ۳) ۱۰ ۴) ۶۰

۱۴۰- کدام‌یک از مطالب زیر در مورد دو عنصر $_{14}X$ و $_{31}Y$ درست است؟

الف ـ در تناوبی که عنصر X جای دارد، در هسته عنصر هم‌گروه با Y، ۲۶ ذره زیراتمی باردار یافت می‌شود.

ب ـ در بین عناصر هم دوره بعد از عنصر X، دو عنصر نافلزی زردرنگ در دمای اتاق یافت می‌شود.

ج ـ عنصر X همانند عنصر زیرین خود در جدول تناوبی، شکننده بوده و سطحی صیقلی دارد.

د ـ در تناوبی که عنصر Y جای دارد، هیچ عنصری به حالت آزاد در طبیعت یافت نمی‌شود.

۱) «الف» و «ج» ۲) «الف» و «د» ۳) «ب» و «ج» ۴) «ب» و «د»

مرکز مشاوره عارف

گروه آزمایشی علوم تجربی

آزمون ماز | پایهٔ دوازدهم



دفتـــــرچه شمـــــاره ۳

پنجشنبه ۲ مردادماه ۱۴۰۴

مرور و تثبیت مباحث پایه

ویژهٔ کنکـــوری‌های ۱۴۰۵

ردیف	ماده امتحانی	تعداد سؤال	شماره سؤال		مدت زمان پاسخ‌گویی	ملاحظات
			از	تا		
۱	ریاضی	۲۰	۱۴۱	۱۶۰	۳۰ دقیقه	۳۰ سؤال ۴۰ دقیقه
۲	زمین‌شناسی	۱۰	۱۶۱	۱۷۰	۱۰ دقیقه	

برای شباهت حداکثری به کنکور، صفحه‌آرایی، فونت و حتی اندازهٔ متن در تمامی آزمون‌های ماز، کاملاً یکسان با استاندارد دفترچه‌های کنکور در نظر گرفته می‌شود.

بودجه‌بندی دروس این آزمون

زیست‌شناسی ۱	فیزیک ۱	شیمی ۱	ریاضی
دنیای زنده صفحه‌های ۱ تا ۱۶	فیزیک و اندازه‌گیری صفحه‌های ۱ تا ۲۲	کیهان زادگاه الفبای هستی (تا انتهای نشر نور و طیف نشری) صفحه‌های ۱ تا ۲۳	نامعادله و تعیین علامت + معادلات گویا و گنگ ریاضی ۱: صفحه‌های ۸۳ تا ۹۳ ریاضی ۲: صفحه‌های ۱۹ تا ۲۴
سهم در کنکور: ۱ سؤال مشترک با یازدهم	سهم در کنکور: ۱ سؤال	سهم در کنکور: ۲ سؤال	سهم در کنکور: ۱ سؤال

زیست‌شناسی ۲	فیزیک ۲	شیمی ۲	زمین‌شناسی
تنظیم عصبی + حواس صفحه‌های ۱ تا ۳۶	الکتریسیتهٔ ساکن صفحه‌های ۱ تا ۲۱	قدر هدایای زمینی را بدانیم (تا سر گنج‌های اعماق دریا) صفحه‌های ۱ تا ۲۵	آفرینش کیهان و تکوین زمین صفحه‌های ۹ تا ۲۲
سهم در کنکور: ۵ سؤال	سهم در کنکور: ۲ سؤال	سهم در کنکور: ۲ سؤال	سهم در کنکور: ۳-۲ سؤال

استراتژی و هدف‌گذاری با ماز در تابستان ۱۴۰۴

مرور، جمع‌بندی و تثبیت مباحث پایهٔ دهم (یازدهم)

- یک آزمون جمع‌بندی و ارزیابی پایهٔ یازدهم
- پنج آزمون مرور/ تثبیت مباحث پایهٔ دهم (یازدهم)
  (مطالعه عمیق، مرور / تثبیت: هر آزمون ۲۰ درصد از مطالب پایهٔ دهم یا یازدهم)
- یک آزمون جمع‌بندی و ارزیابی پیشرفت تابستانی

ویژه دانش‌آموزان پیشتاز

- شما می‌توانید به صورت اختیاری به سؤالات دفترچهٔ ۴ (پیش‌خوانی پایهٔ دوازدهم) پاسخ دهید.
- در صورت پاسخ‌دهی به دفترچه ۴، تراز و کارنامه جدا برای مباحث پایهٔ دوازدهم دریافت می‌کنید.

WWW.ArefOnline.ir

۱۴۱- مجموعه جواب نامعادلهٔ $۲x^۲+۳x\le ۵$ به صورت $[\alpha,\beta]$ است. حاصل $\frac{\beta}{\alpha}$ کدام است؟

۱) $-\frac{۵}{۲}$ ۲) $\frac{۵}{۲}$ ۳) $\frac{۲}{۵}$ ۴) $-\frac{۲}{۵}$

۱۴۲- مجموعه جواب نامعادلهٔ $\frac{۴-۲x}{x+۱}\ge ۱$ کدام است؟

۱) $[-۲,-۱)$ ۲) $(-۱,۲)$ ۳) $(-۱,۱]$ ۴) $(-۲,۱)-\{-۱\}$

۱۴۳- مجموعه جواب نامعادلهٔ $|۵-۳x|<۱$ شامل چند عدد صحیح است؟

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) بی‌شمار

۱۴۴- جدول تعیین علامت عبارت $P=x^۲+۲x+a$ به صورت مقابل است. مقدار b کدام است؟

x		b	
P	+	۰	+

۱) صفر ۲) ۱
۳) ۲ ۴) -۱

۱۴۵- اگر $y=x^۲-۵x-۶$ باشد آن‌گاه مجموعه جواب معادلهٔ $\frac{|y|}{y}=-۱$ شامل چند عدد صحیح است؟

۱) ۷ ۲) ۶ ۳) ۵ ۴) ۴

۱۴۶- تمامی محدودهٔ k که به ازای آن، عبارت $P=-x^۲+۳x-k$ همواره منفی باشد، کدام است؟

۱) $k>\frac{۹}{۴}$ ۲) $k<\frac{۹}{۴}$ ۳) $k>-\frac{۹}{۴}$ ۴) $k<-\frac{۹}{۴}$

۱۴۷- مجموعه جواب نامعادلهٔ $\frac{x-۱}{x+۱}<\frac{x-۲}{x}$ به صورت (a,b) است. حاصل $a-b$ کدام است؟

۱) -۱ ۲) -۲ ۳) $\frac{-۳}{۲}$ ۴) $\frac{-۵}{۲}$

۱۴۸- اگر جدول تعیین علامت عبارت $P(x)=(a^۲-۴)x^۲+(۲a-۲)x+۱$ به صورت زیر باشد، حدود a کدام است؟

x		$x_۱$		$x_۲$	
P(x)	-	۰	+	۰	-

۱) $a<۲/۵$
۲) $-۲<a<۲$
۳) $۲<a<۲/۵$
۴) $-۲<a<۲/۵$

۱۴۹- اگر یکی از جواب‌های معادلهٔ $x^۲ - mx - ۵ = ۰$ بزرگ‌تر از ۳ و جواب دیگر آن کوچک‌تر از ۳ باشد، حدود m کدام است؟

۱) $m > \frac{۴}{۳}$ ۲) $m > \frac{۵}{۴}$ ۳) $\frac{۵}{۴} < m < \frac{۴}{۳}$ ۴) $m < \frac{۵}{۴}$

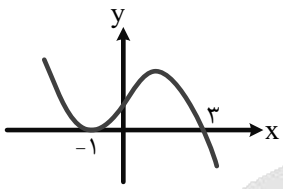
۱۵۰- مجموعهٔ جواب نامعادلهٔ $(a^۲ - ۴)x^۲ + ax + b > ۰$ بازهٔ $(-\infty, ۳)$ است. مقدار $a + b$ کدام است؟

۱) ۴ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۵

۱۵۱- نامعادلهٔ $\left|\frac{۲x-۱}{x+۱}\right| > ۳$ در بازهٔ (a,b) برقرار است. بیشترین مقدار $a - b$ چقدر است؟

۱) ۳ ۲) ۳/۲ ۳) ۳/۴ ۴) ۳/۶

۱۵۲- نمودار تابع f به صورت مقابل است. اگر عبارت $(ax+b)f(x)$ همواره نامنفی باشد، زوج مرتب (a,b) کدام می‌تواند باشد؟



۱) $(۲,-۶)$
۲) $(-۲,۶)$
۳) $(-۹,۳)$
۴) $(۹,-۳)$

۱۵۳- چند عدد صحیح از بازهٔ $[-۵,۵]$ در نامعادلهٔ $\frac{۱-۲x}{x^۳+۱} \le \frac{۲}{x^۲-x+۱} - \frac{۱}{x+۱}$ صدق می‌کند؟

۱) ۶ ۲) ۷ ۳) ۸ ۴) ۹

۱۵۴- معادلهٔ $\sqrt{x+۵} = x - ۱$ چند جواب دارد؟

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

۱۵۵- اگر $x = -۲$ ریشهٔ معادلهٔ $\frac{x}{x+a} + \frac{۱}{a} = \frac{x^۲-۱۴}{۲a}$ باشد، a کدام است؟

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) -۲ ۴) -۳

WWW.ArefOnline.ir

۱۵۶- α ریشهٔ معادله $\sqrt{x^2+3x}+x=3$ باشد، مقدار $\alpha+\sqrt{\alpha^2-1}$ کدام است؟

۱) $\sqrt{3}$ ۲) $1+\sqrt{3}$ ۳) $1+\sqrt{2}$ ۴) ۱

۱۵۷- کدام گزینه در مورد معادلهٔ $\sqrt{x}+\sqrt{x-2}=1$ صحیح است؟

۱) دارای دو ریشهٔ حقیقی مثبت است.
۲) فقط یک ریشهٔ حقیقی در بازهٔ $(2,3)$ دارد.
۳) فقط یک ریشهٔ حقیقی در بازهٔ $(3,4)$ دارد.
۴) فاقد ریشهٔ حقیقی است.

۱۵۸- معادلهٔ $\frac{x}{3\sqrt{x}}=\frac{1}{\sqrt{x}-2}+\frac{1}{2+\sqrt{x}}$ چند جواب دارد؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) صفر

۱۵۹- شخص a به تنهایی کاری را در ۱۲۰ روز انجام می‌دهد. اگر اشخاص a و b با هم آن کار را انجام دهند ۱۰ روز زودتر از حالتی که شخص b به تنهایی آن کار را انجام دهد، کار را تمام می‌کنند. شخص b به تنهایی در چند روز کار را انجام می‌دهد؟

۱) ۳۰ ۲) ۴۰ ۳) ۵۰ ۴) ۶۰

۱۶۰- مجموع جواب‌های معادله $\sqrt{x+\frac{1}{x}+1}=\frac{x^2-x+1}{x}$ کدام است؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۶۱- **در کدام گزینه ترتیب مراحل تشکیل عناصر و سیارات از راست به چپ، به درستی مطرح شده است؟**

۱) ایجاد اتم هلیوم ـ ایجاد اولین ستاره ـ پدید آمدن حالت پلاسما

۲) تشکیل سحابی‌ها ـ شکل‌گیری نخستین جامدات ـ ایجاد کندرول‌ها

۳) ایجاد اتم هیدروژن ـ ایجاد اتم هلیوم ـ پدید آمدن حالت پلاسما

۴) ایجاد نخستین جامدات ـ تشکیل سحابی‌ها ـ ایجاد کندرول‌ها

۱۶۲- **کدام گزینه عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟**

«دایناسورها در زمانی که دارای جثه‌ای بزرگ بودند، .....»

۱) در نهایت نتوانستند با تغییرات محیطی سازگار شوند.

۲) مدتی قبل‌تر از آن نخستین گیاهان گل‌دار پدید آمده بودند.

۳) مدتی پس از آن، پیشروی جهانی دریاها رخ داد.

۴) دارای تنوع بسیار زیادی بوده‌اند.

۱۶۳- **چه تعداد از موارد زیر به درستی بیان شده اند؟**

الف ــ ۲۵ درصد ذرات تشکیل‌دهندهٔ کره ماه از کره زمین است.

ب ــ در اعماق دریاهای عمیق، استروماتولیت‌ها با افزایش میزان اکسیژن، شرایط زیست امروزی را فراهم کرده‌اند.

ج ــ اختلاف جرم عنصر پرتوزا توریم ۲۳۲ با عنصر پایدارش، کمتر از این مقدار برای ایزوتوپ سنگین‌تر اورانیم است.

د ــ تغییر در انحراف محور زمین و حرکات محوری زمین از عوامل پیدایش فصل‌ها هستند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۶۴- **زمان پیدایش نخستین کدام‌یک از جانداران زیر نادرست ذکر شده است؟**

۱) نخستین دایناسور: تریاس ۲) نخستین خزنده: کربنیفر

۳) نخستین گیاه گل‌دار: سیلورین ۴) نخستین ماهی‌ها: اردوویسین

۱۶۵- **به‌ترتیب فراوان‌ترین ناپیوستگی و آسان‌ترین ناپیوستگی برای تشخیص کدام است؟**

۱) دگرشیب ـ آذرین پی ۲) هم شیب ـ دگرشیب

۳) هم شیب ـ آذرین پی ۴) دگرشیب ـ هم شیب

۱۶۶- **در فرایند تکوین زمین، به‌ترتیب هر یک از موارد «الف»، «ب» و «ج» می‌تواند نشان‌دهندهٔ کدام رویداد زمین‌شناسی باشد؟**

تشکیل زمین مذاب	الف	ب	ج	فوران آتشفشان

قدیم ← جدید

۱) ایجاد سنگ‌کره ـ برخورد جرم آسمانی ـ تشکیل قمر زمین

۲) تشکیل قمر زمین ـ برخورد جرم آسمانی ـ ایجاد سنگ‌کره

۳) برخورد جرم آسمانی ـ ایجاد سنگ‌کره ـ تشکیل قمر زمین

۴) برخورد جرم آسمانی ـ تشکیل قمر زمین ـ ایجاد سنگ‌کره

۱۶۷- در کدام ردیف (های) جدول زیر، اطلاعات نادرست در رابطه با کهکشان راه شیری وجود دارد؟

الف	شکل کهکشان از پهلو: مارپیچی شکل
ب	ضخامت کهکشان در لبهٔ آن: ۱۰ هزار سال نوری
ج	موقعیت زمین در کهکشان: در لبهٔ یکی از بازوها
د	ترکیب فضای بین ستاره‌ای کهکشان: گاز و گرد و غبار

۱) «الف»
۲) «ج»
۳) «الف» و «ب»
۴) «ج» و «د»

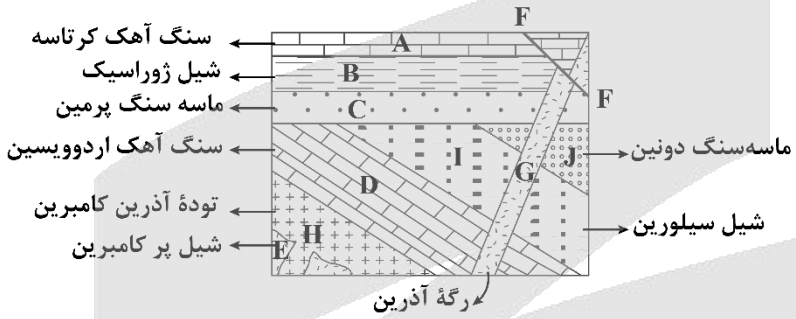
۱۶۸- کدام توصیف برای قطعه‌سنگ یافت شده در کویر لوت و با منشأ فرازمینی که حاصل اجتماع کانی‌ها به همراه سولفیدهای آهن و نیکل در شکل گلوله‌های کوچک می‌باشد، مناسب‌تر است؟

۱) کندرول ۲) کندریت ۳) شهاب‌سنگ کندریتی ۴) شهاب‌سنگ کندرولی

۱۶۹- ۸۷/۵ درصد از کربن پرتوزای موجود در فسیل گیاهی یافت شده در یک لایهٔ رسوبی مورد واپاشی قرار گرفته است. رسوب‌گذاری این لایه، تقریباً چند هزار سال قبل انجام شده است؟ (نیم‌عمر کربن پرتوزا ≃ ۵۷۳۰ سال)

۱) ۱۱ ۲) ۱۷ ۳) ۲۳ ۴) ۲۸

۱۷۰- کدام گزینه با توجه به منطقهٔ زمین‌شناسی زیر درست بیان شده است؟



۱) جدیدترین ناپیوستگی از نوع زاویه‌دار بوده و گسل F دارای سنی کمتر از کرتاسه است.
۲) جدیدترین ناپیوستگی از نوع هم‌شیب بوده و رگه آذرین G دارای سنی کمتر از کرتاسه است.
۳) قدیمی‌ترین ناپیوستگی از نوع دگرشیب بوده و گسل F دارای سنی بیشتر از کرتاسه است.
۴) قدیمی‌ترین ناپیوستگی از نوع آذرین پی بوده و رگهٔ آذرین G دارای سنی بیشتر از کرتاسه است.

بودجه‌بندی دروس آزمون بعد...

تاریخ برگزاری: ۱۶ مردادماه

زیست‌شناسی ۱

دنیای زنده +
گوارش و جذب مواد
صفحه‌های ۱ تا ۳۲

فیزیک ۱

ویژگی‌های فیزیکی مواد
صفحه‌های ۲۳ تا ۵۲

شیمی ۱

کیهان زادگاه
الفبای هستی
صفحه‌های ۱ تا ۴۶

ریاضی

معادلهٔ درجه ۲ و سهمی
(تابع درجه ۲)
ریاضی ۱:
صفحه‌های ۷۰ تا ۸۲
ریاضی ۲:
صفحه‌های ۱۱ تا ۱۸

زیست‌شناسی ۲

دستگاه حرکتی +
تنظیم شیمیایی
صفحه‌های ۳۷ تا ۶۲

فیزیک ۲

الکتریسیتهٔ ساکن
+ جریان الکتریکی و
مدارهای جریان مستقیم
(تا سر عوامل مؤثر بر
مقاومت الکتریکی)
صفحه‌های ۲۲ تا ۴۴

شیمی ۲

قدر هدایای
زمینی را بدانیم
صفحه‌های ۲۵ تا ۵۰

زمین‌شناسی

منابع معدنی و
ذخایر انرژی
صفحه‌های ۲۳ تا ۴۰

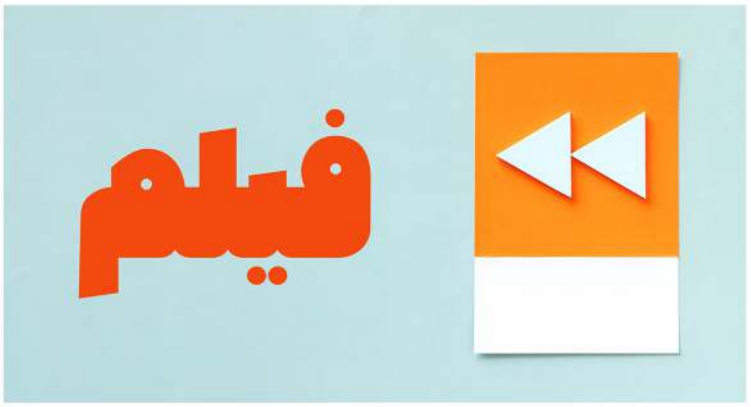
● در هر آزمون، پاسخ گویی به سؤالات ریاضی پایه و زمین‌شناسی الزامی، و پاسخ گویی به سؤالات هر یک از دروس زیست‌شناسی، فیزیک و شیمی، به صورت انتخاب دلخواه بین پایهٔ دهم یا یازدهم است.

WWW.ArefOnline.ir


آزمون


کارنامه
رتبه های
برتر
رتبه های ۱ تا ۳۰۰۰


جزوه


فیلم


مشاوره


www.
arefonline.ir
مرکز مشاوره عارف

مرکز مشاوره عارف

گروه آزمایشی علوم تجربی

آزمون ماز | پایهٔ دوازدهم



دفتـــــرچه شمـــــاره ۴

پنجشنبه ۲ مردادماه ۱۴۰۴

پیش‌خوانی پایهٔ دوازدهم

ویژهٔ کنکـــوری‌های ۱۴۰۵

ردیف	ماده امتحانی	تعداد سؤال	از	تا	مدت زمان پاسخ‌گویی	ملاحظات
۱	زیست‌شناسی	۱۵	۱	۱۵	۱۵ دقیقه	۴۵ سؤال ۵۵ دقیقه
۲	فیزیک	۱۰	۱۶	۲۵	۱۵ دقیقه	
۳	شیمی	۱۰	۲۶	۳۵	۱۰ دقیقه	
۴	ریاضی	۱۰	۳۶	۴۵	۱۵ دقیقه	

برای شباهت حداکثری به کنکور، صفحه‌آرایی، فونت و حتی اندازهٔ متن در تمامی آزمون‌های ماز، کاملاً یکسان با استاندارد دفترچه‌های کنکور در نظر گرفته می‌شود.

بودجه‌بندی دروس این آزمون

زیست‌شناسی ۳

نوکلئیک‌اسیدها

صفحه‌های ۱ تا ۸

سهم در کنکور: ۱ سؤال

فیزیک ۳

شناخت حرکت

صفحه‌های ۲ تا ۶

سهم در کنکور: ۱-۰ سؤال

شیمی ۳

مولکول‌ها در خدمت تندرستی

(تا پایان کلوئید)

صفحه‌های ۱ تا ۷

سهم در کنکور: ۱ سؤال

ریاضی ۳

تابع

صفحه‌های ۱ تا ۱۰

سهم در کنکور: ۳ سؤال

استراتژی و هدف‌گذاری با ماز در تابستان ۱۴۰۴

پیش‌خوانی ۲۵ درصد از مباحث پایهٔ دوازدهم

- پنج آزمون پیش‌خوانی (در هر آزمون، ۵ درصد پیشروی بیشتر)
- یک آزمون جمع‌بندی و ارزیابی پیشرفت تابستانی

ویژه دانش‌آموزان پیشتاز

- شما می‌توانید به صورت اختیاری به سؤالات این دفترچه (پیش‌خوانی پایه دوازدهم) پاسخ دهید.
- در صورت پاسخ‌دهی به این دفترچه، تراز و کارنامه جدا برای مباحث پایه دوازدهم دریافت می‌کنید.

WWW.ArefOnline.ir

۱- **در پایان تعدادی از آزمایش‌های گریفیت، اختلالی در فرایند تنفس موش‌ها ایجاد نشد. ویژگی مشترک این آزمایش‌ها چه بود؟**

۱) از باکتری‌های فاقد پوشینه (کپسول) استفاده شد.

۲) مشخص شد پوشینه هیچ نقشی در بیماری‌زایی ندارد.

۳) دستگاه ایمنی در کشتن باکتری‌ها نقش مؤثری داشت.

۴) باکتری‌های پوشینه‌دار زنده در خون و شُش موش‌ها دیده نشد.

۲- **کدام ویژگی در ارتباط با عامل مولد بیماری سینه‌پهلو، درست است؟**

۱) پوشینه همانند غشای آن، در مجاورت نوکلئیک‌اسیدهای خطی قرار ندارد.

۲) تراکم مولکول‌های زیستی در بخش‌های مختلف سیتوپلاسم آن یکسان است.

۳) بخشی از سیتوپلاسم آن که در نزدیکی غشا قرار دارد، از مرکز سیتوپلاسم روشن‌تر است.

۴) در سطح پوشینهٔ آن برجستگی‌هایی به منظور اتصال به یاخته‌های دیوارهٔ حبابک وجود دارد.

۳- **واتسون و کریک با ارائهٔ مدل مولکولی خود برای دِنا (DNA)، کدام ویژگی مولکول دِنا را برای نخستین بار مشاهده کردند؟**

۱) قطر مولکول دِنا در سراسر آن یکسان است.

۲) مولکول دِنا از دو رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی ساخته شده است.

۳) تعداد نوکلئوتیدهای آدنین‌دار و گوانین‌دار در دِنا، برابر نیست.

۴) رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی سازندهٔ دِنا به دور محوری فرضی پیچیده است.

۴- **گروهی از نوکلئوتیدهای یک یاختهٔ پارانشیم سبزینه‌دار، در ساختار دِنا شرکت نمی‌کنند. کدام مورد یا موارد، مشخصهٔ مشترک همهٔ این نوکلئوتیدها است؟**

الف ــ فسفات و باز آن‌ها، با پیوند اشتراکی به قند پنج‌کربنی متصل شده‌اند.

ب ــ می‌توانند توسط آنزیم‌های اندامک‌های دو غشایی استفاده شوند.

ج ــ یاخته از آن‌ها در واکنش‌های تنفس یاخته‌ای استفاده می‌کند.

د ــ به‌عنوان منبع رایج انرژی در یاخته محسوب می‌شوند.

۱) «الف»، «ب»، «ج» و «د»

۲) «الف»، «ب» و «ج»

۳) «الف» و «ب»

۴) «ج»

۵- **کدام مورد، مشخصهٔ مشترک همهٔ نوکلئوتیدهای موجود در ساختار دِنا (DNA)ی هسته‌ایِ یاخته‌های عصبی است؟**

۱) قند پنج‌کربنی، به یک حلقهٔ شش‌ضلعی نیتروژن‌دار متصل شده است.

۲) دو کربن کناری در حلقهٔ قندی، پیوند اشتراکی با بخش‌های دیگر نوکلئوتید دارند.

۳) یکی از کربن‌های پایینی حلقهٔ قندی، در تشکیل پیوند فسفودی‌استر شرکت کرده است.

۴) قند هر نوکلئوتید نسبت به فسفات آن، به محل تشکیل پیوندهای هیدروژنی نزدیک‌تر است.

۶- **مطابق با مطالب کتاب درسی، کدام ویژگی آخرین مرحلهٔ آزمایش‌های ایوری و همکارانش را از سومین مرحلهٔ آزمایش‌های گریفیت متمایز می‌سازد؟**

۱) استفاده از آنزیم‌های تخریب‌کنندهٔ مولکول‌های زیستی

۲) مشاهدهٔ انتقال پوشینه بین باکتری‌های کشته‌شده و زنده

۳) اضافه کردن عصارهٔ فاقد پروتئین به محیط کشت

۴) اثبات پروتئینی‌نبودن مادهٔ وراثتی برای اولین بار

۷- **کدام موارد، نوکلئیک‌اسید حلقوی جاندار موردِ مطالعهٔ ایوری را از هر نوکلئیک‌اسید خطی آن متمایز می‌سازد؟**

الف ــ یکسان بودن قطر مولکول در سراسر طول آن

ب ــ ایجاد ساختار مارپیچی در رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی

ج ــ تشکیل پیوندهای هیدروژنی بین بازهای آلی یک رشته

د ــ تشکیل دو پیوند فسفودی‌استر توسط هر قند پنج‌کربنی

۱) «الف» و «ب»　　۲) «الف» و «د»

۳) «ب» و «ج»　　۴) «ج» و «د»

۸- **ترتیب نوکلئوتیدها در دو توالی موجود در یک مولکول دِنا (DNA) به‌صورت ACCTT و GATCG است. اگر توالی نوکلئوتیدی مکمل این توالی‌ها را به‌ترتیب توالی «۱» و «۲» بنامیم، کدام عبارت دربارهٔ این توالی‌ها و مولکول دو رشته‌ای ساخته‌شده توسط آن‌ها درست است؟**

۱) مولکول «۱» و «۲»، از نظر میزان پایداری، مشابه هستند.

۲) توالی «۱» نسبت به توالی «۲»، تعداد پورین کمتری دارد.

۳) توالی «۲» نسبت به توالی «۱»، پیوند هیدروژنی بیشتری تشکیل داده است.

۴) مولکول «۱» و «۲»، قوی‌ترین پیوندها را توسط بازهای آلی خود تشکیل داده‌اند.

۹- **چند مورد، در یک دِنا (DNA)ی خطی یاختهٔ جانوری، به‌طور حتم بیشتر از یک دِنا (DNA)ی حلقوی باکتری است؟ (دِناهای سالم را در نظر بگیرید.)**

الف ــ کسر $\frac{A+G}{T+C}$

ب ــ نوکلئوتیدهای تشکیل‌دهندهٔ فقط یک پیوند فسفودی‌استر

ج ــ مجموع تعداد گروه هیدروکسیل آزاد در مولکول‌های قندی

د ــ نسبت تعداد قند هر نوکلئوتید به تعداد باز آلی آن نوکلئوتید

۱) ۱　　۲) ۲　　۳) ۳　　۴) ۴

۱۰- **کدام عبارت، دربارهٔ ژن، درست است؟**

۱) بیان هر ژن موجود در یک مولکول دِنا، می‌تواند منجر به تولید رِنا شود.

۲) دستورالعمل‌های دِنا، مستقیماً توسط مولکول‌های رِنا یا پروتئین اجرا می‌شوند.

۳) ژن‌ها واحدهای ساختاری دِنا هستند که اطلاعات وراثتی در آن‌ها سازمان‌دهی شده‌اند.

۴) طبق آزمایش‌های گریفیت مشخص شد که دِنا قرار دارد و از نسلی به نسل دیگر منتقل می‌شود.

WWW.ArefOnline.ir

۱۱- **کدام مورد، درخصوصِ آزمایش‌های گریفیت و ایوری، به‌درستی بیان شده است؟**

۱) ایوری همانند گریفیت، مخلوطی از باکتری‌های زنده و کشته‌شده را تهیه کرد.

۲) ایوری برخلاف گریفیت، پس از آزمایش اول خود، به ماهیت مادهٔ وراثتی پی برد.

۳) در آزمایش دوم و سوم ایوری، انتقال صفت فقط در یک نوع محیط کشت رخ داد.

۴) گریفیت برخلاف ایوری، در بعضی از آزمایش‌های خود، باکتری‌های پوشینه‌دار را نکشت.

۱۲- **کدام مورد ویژگی مشترک تمامی نوکلئوتیدهای قرارگرفته در ساختار یک رنای پیک سیتوپلاسمی را بیان می‌کند؟**

۱) اتصال نوعی حلقهٔ پنج ضلعی نیتروژن‌دار به دو حلقهٔ پنج ضلعی دیگر

۲) اتصال گروه فسفات به یکی از کربن‌های قرارگرفته در حلقهٔ پنج ضلعی

۳) پیوند بین اتم اکسیژن رأسی و اتم کربنِ متصل به حلقهٔ نیتروژن‌دار

۴) پیوند سومین کربن قرارگرفته در حلقهٔ قندی با یک گروه فسفات

۱۳- **در کدام مورد، نتیجهٔ تحقیقات دانشمند مورد نظر، به‌درستی مطرح شده است؟**

۱) گریفیت: چگونگی انتقال مادهٔ وراثتی بین یاخته‌ها مشخص شد.

۲) ویلکینز: ابعاد مولکول دنا با استفاده از پرتو ایکس تشخیص داده شد.

۳) فرانکلین: حالت مارپیچی و دو رشته‌ای بودن مولکول دنا مشخص شد.

۴) چارگاف: دلیل برابری مقدار سیتوزین و گوانین در مولکول دنا یافت شد.

۱۴- **در نوعی جاندار، پوشینه (کپسول) در اطراف یاخته دیده می‌شود.. درخصوص هر نوکلئیک‌اسید موجود در این جاندار، کدام مورد درست است؟**

۱) هر نوکلئوتید آن‌ها از هر دو سمت خود، پیوند فسفودی‌استر تشکیل می‌دهد.

۲) گروه فسفات در یک انتها و گروه هیدروکسیل، در انتهای دیگر آزاد است.

۳) در هر واحد سازنده آن، حلقه شش‌ضلعی با حلقه‌ای پنج‌ضلعی پیوند دارد.

۴) دارای تعداد برابری از بازهای پورینی و پیریمیدینی است.

۱۵- **کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟**

در ارتباط با آزمایشاتی که گریفیت با هدف ساخت واکسن آنفلوانزا انجام داد، می‌توان گفت در هر آزمایشی که .....

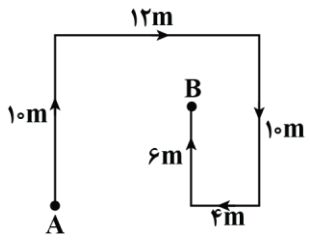
۱) از باکتری دارای بیشترین تعداد ژن استفاده شد، اختلالی در فرایند تنفس موش‌ها رخ داد

۲) پوشینهٔ باکتری‌های پوشینه‌دار به سایر باکتری‌ها منتقل شد، موش به سینه‌پهلو مبتلا شد و مُرد

۳) تنها از باکتری‌های پوشینه‌دار استفاده شد، فقط باکتری‌های دارای هم‌ایستایی در بدن موش دیده شد

۴) باکتری پوشینه‌دار و بدون پوشینه در موش دیده شد، علیه باکتری‌های وارد شده به بدن موش، پادتن ساخته شد

۱۶- متحرکی مسیر A تا B را مطابق شکل زیر می‌پیماید. بزرگی جابه‌جایی و مسافت طی‌شده توسط این متحرک به‌ترتیب از راست به چپ چند متر است؟



۱) ۱۰، ۴۲

۲) ۱۰، ۴۰

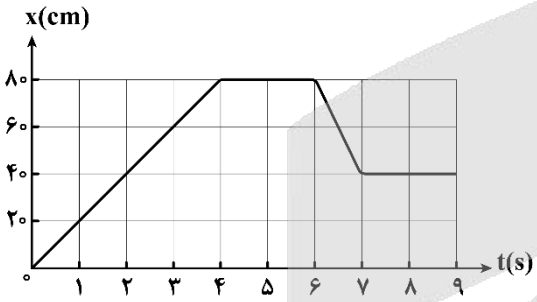
۳) ۱۴، ۴۲

۴) ۱۴، ۴۰

۱۷- متحرکی ابتدا بدون تغییر جهت در مدت ۴s در جهت محور x از نقطهٔ A تا نقطهٔ B حرکت می‌کند، سپس در نقطهٔ B تغییر جهت می‌دهد و در مدت ۴s تا نقطهٔ C بازمی‌گردد. اگر سرعت متوسط و تندی متوسط آن در این مسیر به‌ترتیب $(۸\frac{m}{s})\vec{i}$ و $۱۲\frac{m}{s}$ باشد، فاصلهٔ AB چند متر است؟

۱) ۶۴ ۲) ۸۰ ۳) ۹۶ ۴) ۱۶

۱۸- شکل زیر، نمودار مکان ـ زمان مورچه‌ای را نشان می‌دهد که در راستای محور x حرکت می‌کند. در بازهٔ زمانی صفر تا ۹s چه تعداد از عبارت‌های زیر در مورد این حرکت نادرست است؟



الف: درمجموع به مدت ۴s مورچه ایستاده است.

ب: در لحظات ۲/۵s و ۶/۵s فاصلهٔ مورچه از مبدأ برابر ۵۰ سانتی‌متر است.

پ: مدت‌زمانی که مورچه در جهت محور x حرکت کرده، بیش‌تر از مدت‌زمانی است که سرعت مورچه در خلاف جهت محور x بوده است.

ت: حداکثر به مدت ۴s اندازهٔ سرعت متوسط مورچه با تندی متوسط آن برابر است.

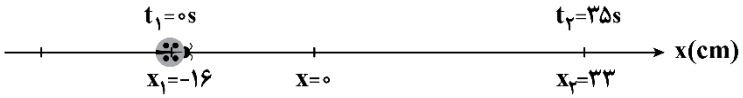
۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

۱۹- معادلهٔ مکان ـ زمان متحرکی در SI به‌صورت $x = t^۳ - ۲t^۲ + ۳t - ۱۴$ است. بزرگی اختلاف اندازهٔ سرعت متوسط در ۳ ثانیهٔ دوم و ۲ ثانیهٔ سوم حرکت متحرک چند متر بر ثانیه است؟

۱) ۱۱ ۲) ۱۲ ۳) ۹ ۴) ۱۰

WWW.ArefOnline.ir

۲۰- شکل زیر، نشان‌دهندهٔ کفش‌دوزکی است که بر روی محور x حرکت می‌کند و در لحظه‌های $t_1 = ۰$ و $t_2 = ۳۵s$ به‌ترتیب از مکان‌های $x_1 = -۱۶cm$ و $x_2 = ۳۳cm$ می‌گذرد. در این بازهٔ زمانی، سرعت متوسط این کفش‌دوزک کدام است؟



۱) $(۱/۴\frac{m}{s})\vec{i}$ ۲) $(-۱/۴\frac{m}{s})\vec{i}$ ۳) $(-۱/۴\frac{cm}{s})\vec{i}$ ۴) $(۱/۴\frac{cm}{s})\vec{i}$

۲۱- متحرکی در راستای محور x درحال حرکت بوده و در لحظه‌های $t_1 = ۲s$ و $t_2 = ۷s$ به‌ترتیب در مکان‌های $x_1 = ۲m$ و $x_2 = -۱۸m$ قرار دارد. اگر در این مدت، متحرک فقط یک بار تغییر جهت داده و تندی متوسط آن، ۵۰ درصد بیش‌تر از اندازهٔ سرعت متوسط آن باشد، در لحظهٔ تغییر جهت حرکت، بردار مکان متحرک کدام است؟

۱) $(-۲۳m)\vec{i}$ یا $(۷m)\vec{i}$ ۲) $(۲۳m)\vec{i}$ یا $(۷m)\vec{i}$

۳) $(-۲۳m)\vec{i}$ یا $(-۷m)\vec{i}$ ۴) $(۲۳m)\vec{i}$ یا $(-۷m)\vec{i}$

۲۲- متحرکی مطابق مسیر نشان‌داده‌شده از شهر قیدار به شهر زنجان رفته است. اختلاف تندی متوسط و بزرگی سرعت متوسط آن چند متر بر ثانیه است؟



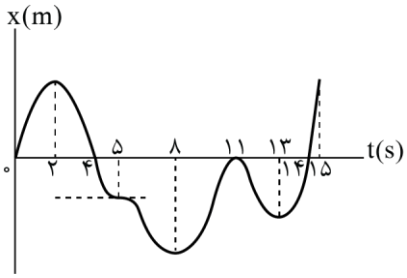
۱) ۶/۲۵
۲) ۲۲/۵
۳) ۱۲/۵
۴) ۴۵

۲۳- دو متحرک به‌طور هم‌زمان بر روی محور x، از مبدأ مکان شروع به حرکت می‌کنند. سرعت متوسط متحرک A در ۲ ثانیهٔ اول و دوم حرکت به‌ترتیب $(۸\frac{m}{s})\vec{i}$ و $(-۳\frac{m}{s})\vec{i}$ است و سرعت متوسط متحرک B در این دو بازهٔ زمانی به‌ترتیب $(-۴\frac{m}{s})\vec{i}$ و $(-۶\frac{m}{s})\vec{i}$ است. فاصلهٔ دو متحرک در لحظهٔ $t = ۴s$ چند متر است؟

۱) ۴۵ ۲) ۱۵ ۳) ۳۰ ۴) ۶۰

WWW.ArefOnline.ir

۲۴- با توجه به نمودار مکان ـ زمان زیر، چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟ (خط مماس بر نمودار در لحظهٔ $t=5s$ افقی است.)



الف: متحرک چهار بار در مبدأ مکان بوده و یک بار به مبدأ مکان رسیده و بدون تغییر جهت بردار مکان، بازگشته است.

ب: متحرک یک بار توقف بدون تغییر جهت و چهار بار توقف با تغییر جهت داشته است.

پ: در ۵s اول حرکت، اندازهٔ بردار مکان متحرک ابتدا افزایش و سپس کاهش یافته است.

ت: جهت بردار مکان متحرک سه بار تغییر کرده است.

ث: جابه‌جایی کل در جهت محور x است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۲۵- مطابق جدول زیر، سه متحرک A، B و C در مدت‌زمان‌های $\Delta t_A=2s$ ، $\Delta t_B=3s$ و $\Delta t_C=5s$ فاصلهٔ بین مکان آغازین و مکان پایانی را طی می‌کنند. چه تعداد از این متحرک‌ها بین مکان آغازین و مکان پایانی خود، حداقل یک بار تغییر جهت داشته‌اند؟

	مکان آغازین	مکان پایانی	تندی متوسط
متحرک A	$(-2/6m)\vec{i}$	$(6/4m)\vec{i}$	$4/5\frac{m}{s}$
متحرک B	$(-1/3m)\vec{i}$	$(-2/5m)\vec{i}$	$1/9\frac{m}{s}$
متحرک C	$(2/6m)\vec{i}$	$(8/6m)\vec{i}$	$2/1\frac{m}{s}$

۱) هیچ
۲) یک
۳) دو
۴) سه

۲۶- کدام‌یک از عبارت‌های داده شده درست هستند؟

۱) شمار پیوندهای اشتراکی موجود در ساختار مولکول اوره، ۲ برابر شمار این پیوندها در مولکول $NOCl$ است.

۲) وازلین، همانند استیرن نوعی هیدروکربن به شمار رفته و یک نمونه از آن، در مقداری بنزین حل می‌شود.

۳) از هگزان، به‌عنوان یک پاک‌کننده برای زدودن مقداری ضدیخ از روی لباس‌ها می‌توان استفاده کرد.

۴) برای تهیهٔ صابون‌های مایع، می‌توان روغن‌های گیاهی مایع را با محلول سود وارد واکنش کرد.

۲۷- کدام‌یک از عبارت‌های داده شده نادرست است؟

۱) اتیلن گلیکول، در ساختار خود گروه عاملی هیدروکسیل داشته و در تولید ضدیخ کاربرد دارد.

۲) در هر مولکول از یک اسید چرب سیرشده که ۱۵ اتم کربن دارد، ۳۰ اتم هیدروژن یافت می‌شود.

۳) انحلال‌پذیری اسیدهای چرب در هگزان، کمتر از انحلال‌پذیری این گروه از مواد در آب خالص است.

۴) در ساختار گروه عاملی موجود در اسیدهای چرب، یک اتم اکسیژن توسط دو پیوند یگانه به دو اتم دیگر متصل است.

۲۸- درصد جرمی اتم‌های اکسیژن در ساختار نوعی اسید چرب سیرشده برابر با ۱۲/۵٪ است. در ساختار هر مولکول از این اسید چرب، چند پیوند اشتراکی یگانه بین اتم‌ها وجود دارد؟ ($O = ۱۶ , C = ۱۲ , H = ۱ : g.mol^{-۱}$)

۱) ۴۸ ۲) ۴۵ ۳) ۴۲ ۴) ۳۹

۲۹- با توجه به ساختار زیر که مدلی از مولکول اسیدهای چرب را نشان می‌دهد، کدام مورد نادرست است؟



۱) جاذبه بین مولکولی غالب بین ذرات سازنده این ماده، از نوع نیروی وان‌دروالسی است.

۲) اگر بخش B از این مولکول فاقد پیوند دوگانه باشد، این ماده با بخار برم واکنش نمی‌دهد.

۳) عناصر موجود در ساختار قسمت B این مولکول، در ساختار ذرات سازنده وازلین نیز یافت می‌شوند.

۴) بخش A، شامل اتم‌های C، O و H شده و قسمت ناقطبی این مولکول را تشکیل می‌دهد.

۳۰- چه تعداد از عبارت‌های داده شده درست هستند؟

الف ـ نسبت میان شمار کاتیون‌ها به شمار آنیون‌ها در ساختار صابون‌های جامد برابر با مقدار این نسبت در منیزیم کلرید است.

ب ـ فرمول شیمیایی کلی برخی از پاک‌کننده‌های صابونی مایع را می‌توان به‌صورت $RCOOK$ نشان داد.

ج ـ کلوئیدها، از جمله مخلوط‌های پایدار بوده و یک نمونه از آن‌ها حاوی توده‌های مولکولی با اندازه‌های یکسان هستند.

د ـ پاک‌کننده‌های صابونی را با استفاده از روغن‌های گیاهی گوناگون و یا پیه تهیه می‌کنند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۳۱- فرمول مولکولی نوعی استر سنگین، به‌صورت $C_{۵۴}H_{۹۲}O_۶$ است. در ساختار هریک از اسیدهای چرب سازنده این استر، چند پیوند $C - C$ وجود دارد؟ (اسیدهای چرب سازنده استر مورد نظر، کاملاً یکسان و غیرحلقوی بوده و در ساختار این اسیدهای چرب پیوند سه‌گانه وجود ندارد.)

۱) ۱۳ ۲) ۱۴ ۳) ۱۵ ۴) ۱۶

۳۲- **کدام‌یک از مطالب زیر درست است؟**

۱) استفاده از صابون سبب کاهش میزان آلودگی‌ها و عوامل بیماری‌زا در محیط‌های فردی و همگانی شده است.

۲) مولکول‌های عسل دارای تعداد زیادی گروه عاملی کربوکسیل در ساختار خود بوده و با آب پیوند هیدروژنی می‌دهند.

۳) شاخص امید به زندگی به عوامل گوناگونی بستگی داشته و مقدار آن در مناطق برخوردار جهان در حال کم شدن است.

۴) وبا به دلیل آلوده شدن آب و نبود بهداشت شیوع پیدا کرده و پس از واکسیناسیون، از همه‌گیری آن جلوگیری شده است.

۳۳- **کدام‌یک از عبارت‌های داده شده نادرست است؟**

۱) دمای ذوب یک پاک‌کننده با فرمول $C_{۱۸}H_{۳۵}O_۲Na$، بیشتر از دمای ذوب پاک‌کننده‌ای با فرمول $C_{۱۵}H_{۲۹}O_۲NH_۴$ است.

۲) بار منفی بخش آنیونی سازنده صابون‌های جامد، به‌طور عمده متعلق به قسمت آبدوست از این ماده خواهد بود.

۳) همه مخلوط‌هایی که نور را هنگام عبور از خود پخش می‌کنند، ناپایدار بوده و با گذشت زمان ته‌نشین می‌شوند.

۴) ذرات سازنده صابون، توانایی برقراری پیوند مناسب با مولکول‌های سازنده اسیدهای چرب را دارند.

۳۴- **یک نمونه بنزین به حجم ۵ لیتر و با چگالی $۰/۸۵۵ g.mL^{-۱}$، در ساختار خود حاوی چند اتم کربن می‌شود؟**
$(C = ۱۲ , H = ۱ : g.mol^{-۱})$

۱) $۱/۲۰۴ \times ۱۰^{۲۵}$
۲) $۱/۲۰۴ \times ۱۰^{۲۶}$
۳) $۱/۸۰۶ \times ۱۰^{۲۵}$
۴) $۱/۸۰۶ \times ۱۰^{۲۶}$

۳۵- **کدام موارد از مطالب زیر درست هستند؟**

الف ــ با گسترش استفاده از صابون و توجه به نظافت و بهداشت، عوامل بیماری‌زا در محیط‌های فردی و همگانی کاهش یافت.

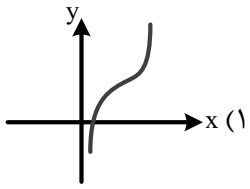
ب ــ شاخص امید به زندگی نشان می‌دهد که انسان‌ها با توجه به خطرات مختلف، حداقل چند سال زندگی می‌کنند.

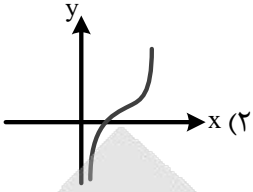
ج ــ در سال‌های اخیر، شاخص امید به زندگی در مناطق برخوردار بیشتر از مناطق کم برخوردار افزایش پیدا کرده است.

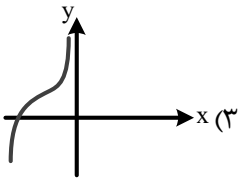
د ــ آگاهی بیشتر از علم شیمی، کمک می‌کند تا چگونگی عملکرد انواع پاک‌کننده‌ها را بیشتر درک کنیم.

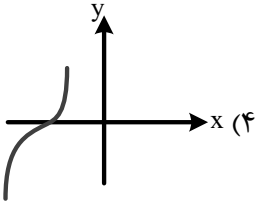
۱) «الف» و «ج»
۲) «ب» و «ج»
۳) «ب» و «د»
۴) «الف» و «د»

۳۶- نمودار منحنی به معادلهٔ $y=x^3+6x^2+12x+10$ شبیه کدام است؟

۱) 

۲) 

۳) 

۴) 

۳۷- تابع $y=f(x)$ را ۲ واحد در جهت xهای منفی و ۱ واحد در جهت yهای مثبت منتقل می‌کنیم تا تابع $g(x)=-x^3+1$ حاصل شود. تابع f از کدام ناحیه عبور نمی‌کند؟

۱) اول ۲) دوم ۳) سوم ۴) چهارم

۳۸- اگر تابع $f=\{(1,a^2-8a+9),(2,-a-3),(3,-2a)\}$ نزولی باشد، a چند مقدار طبیعی نمی‌تواند باشد؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۳۹- تابع $f(x)=(4-k^2)x^3+k$ اکیداً صعودی است. $[k]$ چند عدد صحیح را شامل می‌شود؟

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۵

۴۰- بازهٔ $[-2,+\infty)$ بزرگ‌ترین بازه‌ای است که تابع $f(x)=ax^2+(a-3)x$ در آن اکیداً یکنواست. مقدار $f(a)$ کدام است؟

۱) ۵ ۲) -3 ۳) ۳ ۴) -5

۴۱- کدام‌یک از توابع زیر در $\mathbb{R}$ نه صعودی و نه نزولی است؟

۱) $f(x)=x^3$ ۲) $f(x)=-x^3+1$ ۳) $f(x)=|x|$ ۴) $f(x)=x+|x|$

۴۲- تابع f با ضابطه $f(x)=x\sqrt{x^2}-2x$ در بازهٔ (a,b) اکیداً نزولی است. بیشترین مقدار $b-a$ کدام است؟

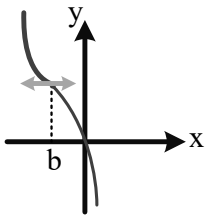
۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۴۳- اگر تابع $y=f(x)$ با دامنهٔ $\mathbb{R}$ اکیداً صعودی باشد، دامنهٔ تابع $g(x)=\sqrt{f(2x+2)-f(x-1)}$ کدام است؟

۱) $[-3,+\infty)$ ۲) $(-3,+\infty)$ ۳) $[-1,+\infty)$ ۴) $(-1,+\infty)$

WWW.ArefOnline.ir

۴۴- اگر نمودار تابع $f(x)=(a-2x)^3-4a$ به شکل مقابل باشد، مقدار ab چه عددی است؟



۱) ۴

۲) -4

۳) -2

۴) ۲

۴۵- اگر $f(x)=3x+2\sqrt{x}$ به طوری که $f(2-3\alpha)<f(4\alpha+9)$ باشد، حدود α کدام است؟

۱) $(-1,\frac{2}{3})$

۲) $(\frac{2}{3},1)$

۳) $(-1,\frac{2}{3}]$

۴) $(-\frac{9}{4},-1)$

WWW.ArefOnline.ir

بودجه‌بندی دروس آزمون بعد...

تاریخ برگزاری: ۱۶ مردادماه

اختیاری ـ ویژهٔ دانش‌آموزان پیشتاز

زیست‌شناسی ۳

نوکلئیک‌اسیدها

+ همانندسازی دنا

صفحه‌های ۱ تا ۱۴

فیزیک ۳

شناخت حرکت

(تا قبل از حرکت با سرعت ثابت)

صفحه‌های ۲ تا ۱۳

شیمی ۳

مولکول‌ها در خدمت تندرستی

(تا قبل از پاک‌کننده‌های جدید)

صفحه‌های ۱ تا ۱۰

ریاضی ۳

تابع

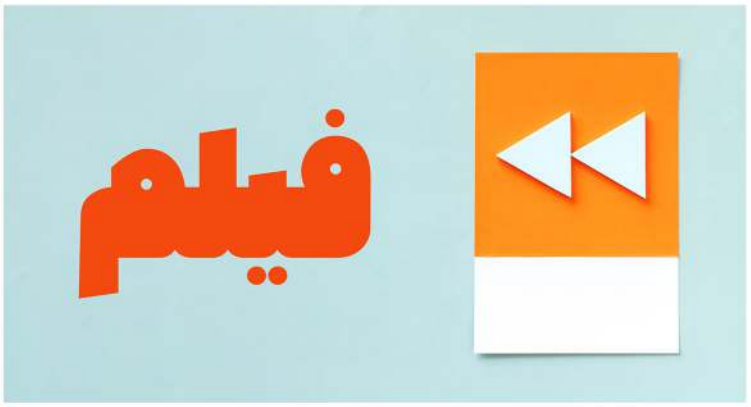
صفحه‌های ۱ تا ۱۴

● در هر آزمون، پاسخ‌گویی به سؤالات پایهٔ دوازدهم به صورت اختیاری است.


آزمون


کارنامه
رتبه های
برتر
رتبه های ۱ تا ۳۰۰۰


جزوه


فیلم


مشاوره


www.
arefonline.ir
مرکز مشاوره عارف

مرکز مشاوره عارف

گروه آزمایشی علوم تجربی

آزمون ماز | پایهٔ دوازدهم



دفترچه پاسخ

پنجشنبه ۲ مردادماه ۱۴۰۴

مرور و تثبیت مباحث پایه

ویژهٔ کنکوری‌های ۱۴۰۵

- پاسخنامه سریع؛ برای بررسی فوری بعد از آزمون
- تحلیل تمام گزینه‌های هر سؤال؛ برای بررسی سؤالاتی که پاسخ نادرست داده‌اید
- نکات و درسنامه‌های آموزشی؛ برای یادگیری کامل مباحث هر سؤال
- مشاورهٔ تستی؛ برای یادگیری انواع روش‌های حل تست
- استراتژی آزمون؛ برای یادگیری مدیریت زمان و مدیریت جلسهٔ آزمون

حق چاپ و تکثیر سؤالات به هر روش (الکترونیکی و...) پس از برگزاری آزمون برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز «گروه ماز» مجاز می‌باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می‌شود.

درس	مسئول درس	طراحان	ویراستاران
زیست‌شناسی	ارسلان پهلوسای	حمیدرضا زارع ـ رسول خنجری ارسلان پهلوسای ـ پوریا خیراندیش فرزام فرهمندنیا ـ منصور قماشی امیرحسین آقایاری ـ مهرداد قدک‌کار	یاسین دانایی‌زاده
فیزیک	سجاد صادقی‌زاده سعید احمدی	سجاد صادقی‌زاده ـ محمدجواد سورچی حسین عبدوی‌نژاد ـ مجید رجبی وندچالی مهدی پارسا ـ ارسلان رحمانی ـ محمد باغبان محسن قندچلر ـ آروین صالحی محمدجواد حاجی‌وند ـ مهدی رحمت‌اللهی	محمدجواد سورچی حنا خلعتبری
شیمی	فرشاد هادیان‌فرد	فرشاد هادیان‌فرد ـ فرهنگ امیری مهسا بایمانی‌نژاد ـ عالیه میرزایی بنیامین بهرامی ـ حسین ایروانی علی ترابی	رامین رزمجو محمدرضا جمشیدی محمد داودآبادی‌فراهانی
ریاضی	حسین شفیع‌زاده محدثه شیخعلی مهرداد کیوان	مهرداد کیوان ـ حسین شفیع زاده سیدجواد نظری ـ محمد خانگلدی کاظم اجلالی ـ محمدپورسعید مهدی عزیزی	فرشاد حسن‌زاده سجاد احمدی ارسلان حسنوند
زمین‌شناسی	حمیدرضا بهیاد	حمیدرضا بهیاد ـ محمد عرفان هاشمی فرشید مشعرپور	لیدا علی اکبری مصطفی فرخشاهی

یک تیم با بیش از ۵۰۰ نفر در حال کار هستن تا آزمون‌های ماز با حداکثر کیفیت حاضر بشن و به شما کمک کنن و مسیر موفقیت رو براتون ساده‌تر کنن. همیشه از نظرات و کامنت‌های خوب‌تون انرژی می‌گیریم. مرسی که همراهمون هستین.

راستی! حتماً در نظرسنجی آزمون شرکت کنین و نظرات و پیشنهادات‌تون رو برامون بنویسین.

WWW.ArefOnline.ir

آموزش استراتژی آزمون و مدیریت جلسه کنکور- قسمت ۲

جلسه آزمون رو مثل یه ژنرال فرماندهی کن!

(مهارت مدیریت جلسه آزمون)

توی مقالهٔ اول گفتیم که چرا آزمون آزمایشی می‌تونه مسیر موفقیتت توی کنکور رو تضمین کنه. حالا وقتشه وارد یه مهارت خیلی مهم بشیم؛

مهارتی که باعث میشه با همون مقدار درس خوندن و همون سطح علمی، نتیجهٔ خیلی بهتری بگیری.

اون مهارت چیه؟ مدیریت جلسه آزمون!

چرا اینقدر مهمه که جلسهٔ آزمون رو بلد باشی مدیریت کنی؟

تصور کن: نشستی سر جلسهٔ آزمون. صد و چند تا سؤال از چندتا درس جلوت ریخته. زمانت هم تقریباً ۲ تا ۳ ساعته.

حالا سؤال مهم اینه: آیا این زمان برای پاسخ دادن به همهٔ سؤالا کافیه؟ قطعاً نه

حتی رتبه‌های تک‌رقمی هم معمولاً نمی‌تونن به همهٔ سؤالا جواب بدن.

اینه که اگه استراتژی نداشته باشی، ممکنه بعد از آزمون با حسرت بگی:

«کاش به سؤالای آسون‌تر می‌رسیدم...»

«شیمی رو خوب خونده بودم ولی وقت نشد بزنم!»

«آه این سؤال رو بلد بودم ولی آخر وقت بود، نرسیدم حلش کنم...»

راه حل اینه که از قبل بدونی:

- توی چه بازهٔ زمانی باید سراغ کدوم درس بری؟
- از بین سؤالای هر درس، کدوما رو بزنی و کدوما رو رد کنی؟

★ خبر خوب اینه که توی بیست و چند آزمون آزمایشی که با برنامهٔ ماز جلو میری، دقیقاً این فرصت رو داری که استراتژی شخصی خودت رو برای مدیریت جلسه بسازی، تمرینش کنی و بهش مسلط بشی.

چطوری رئیس جلسه آزمون بشی؟

برای اینکه بتونی آزمون رو فرماندهی کنی، باید چندتا مهارت مهم یاد بگیری:

۱ زمان‌بندیِ هوشمندانه

باید بدونی برای هر درس چقدر زمان بذاری.

مثلاً فارسی چند دقیقه؟ ریاضی چند دقیقه؟ عربی چقدر؟

نه اینکه وسط آزمون بفهمی برای ادبیات زیادی وقت گذاشتی و دیگه به جامعه‌شناسی نمی‌رسی!

۲ اولویت‌بندیِ حرفه‌ای

یعنی بلد باشی از کجا شروع کنی که بیشتر نمره بیاری.

مثلاً ممکنه تصمیم بگیری اول سؤالای آسونِ دینی که روش تسلط داری رو بزنی، بعد بری سراغ سؤالای چالشی‌تر عربی.

WWW.ArefOnline.ir

۳ داشتن زبان رمز شخصی

یه سری علامت اختصاصی برای خودت بساز:

○ = سؤال آسونه و باید همین الان بزنمش

✱ = سؤال خوبیه ولی شک دارم، بعداً برمی‌گردم

✗ = خیلی سخته، بی‌خیالش!

با این زبان رمز، وسط آزمون لازم نیست دوباره هر سؤال رو از اول تحلیل کنی.

۴ مدیریت بحران

فرض کن وسط آزمون یهو سه‌تا سؤال پشت‌سر هم سخت در میاد و اعتمادبه‌نفسِت میریزه پایین.

یا زمان کم میاری.

یا حواست پرت میشه.

اینجاست که باید بلد باشی خودتو جمع‌وجور کنی و از بحران رد شی.

۵ تکنیک‌های تست‌زنی

یه سری روش هستن که کمک می‌کنن با همون دانشت، درصد بیشتری بگیری.

چند نمونه از این تکنیک‌های تست‌زنی معروف:

- حذف گزینه: لازم نیست حتماً جواب درست رو پیدا کنی؛ گاهی فقط باید غلط‌ها رو بشناسی و حذفشون کنی.
- حدس آگاهانه: بعضی وقتا با یه تحلیل کوچیک می‌تونی بین دوتا گزینه شک‌دار، درستشو انتخاب کنی.
- تخمین حدود جواب: مخصوص دروس محاسباتی؛ لازم نیست تا ته حل کنی، فقط محدودهٔ درست جواب رو پیدا کن.
- عددگذاری: به جای گیر کردن با متغیرها، یه عدد ساده جایگزین کن، سریع‌تر به جواب می‌رسی.
- شناخت فراوانی پاسخ‌ها: تو بعضی سؤالای چندگزینه‌ای، می‌تونی از الگوی توزیع جوابا کمک بگیری.

همه این مهارت‌هایی که گفتیم، در مقاله‌های بعدی بهت یاد می‌دیم.

فرق اطلاعات با مهارت چیه؟

«اطلاعات» یعنی چیزایی که می‌خونی.

«مهارت» یعنی چیزایی که باید با تمرینِ مکرر یاد بگیری.

یاد گرفتن مهارت مثل دوچرخه‌سواریه.

هیچ‌کس فقط با خوندن دفترچه راهنما یاد نمی‌گیره دوچرخه‌سواری کنه. باید سوار شی، زمین بخوری، بلند شی و تکرارش کنی.

حالا باید چیکار کنی؟

همهٔ این مهارت‌هایی که توی این مقاله گفتیم (زمان‌بندی، اولویت‌بندی، مدیریت بحران، تکنیک‌های تست‌زنی و...) رو توی آزمون‌های آزمایشی ماز تمرین کن.

بار اول شاید خراب کنی. اشکالی نداره.

اما هر بار که تمرین کنی، یه قدم به تسلط نزدیک‌تر می‌شی.

جمع‌بندی آخر...

با همون معلومات، می‌تونی خیلی بهتر نتیجه بگیری؛ فقط کافیه بلدباشی جلسه‌ی آزمون رو مدیریت کنی.

استراتژی + آزمون آزمایشی + تمرین مهارت‌ها = یه کنکور موفق با خیال راحت

مازی‌های عزیز سلام!

اول از همه بگم که خیلی خوشحالیم که یه سال قراره در کنار هم کلی چیزای مختلف راجع به زیست یاد بگیریم. میدونم که خیلی‌هاتون از سال قبل همراه ما بودین و با روند کار آشنا هستین؛ اما امروز یه سری توضیحات هم واسه تازه‌واردا باید بدیم. قبلش بذارین اصلاً به یه سؤال مهم‌تر جواب بدیم: بهتر نیست الان یکم استراحت کنیم و درس خوندن رو از مهر شروع کنیم؟ واقعاً لازمه از الان شروع کنیم و وسط تابستون آزمون بدیم؟

جواب این سؤال بستگی به این داره که یک سال دیگه، همین موقع‌ها، دوست دارین چه حالی داشته باشین. بذارین خیلی ساده و رُک بگم؛ تا یک سال دیگه، دیگه اون زندگی روتین و نرمال قبل رو ندارین و حتی اگه تلاش کنین داشته باشین، یه چیزی ته ذهنتون هست که نمیذاره کاملاً آزاد و رها باشین، اما می‌تونین کاری کنین که سال دیگه این درگیری رو نداشته باشین و برگردین به زندگی نرمال. حالا چرا تابستون مهمه؟ نگاه کنین، توی سال کنکور شما باید حجم زیادی از مطالب رو بخونین، اما زمان محدوده. پس شما فرصتی برای آزمون و خطا ندارین و باید بتونین از همون ابتدای سال، با روش درست و اصولی بخونین و پیش برین؛ اما قطعاً در حال حاضر این توانایی رو ندارین. یه سری اشکالات در روش مطالعه و تست‌زنی شما در دروس مختلف وجود داره که تا برطرف نشن، شما رو اذیت می‌کنن. تابستون فرصت خیلی خوبی هست که بتونین این اشکالات رو پیدا کنین و دنبال راه حل برای اون باشین. در هر صورت اصل مطالعهٔ شما از مهر هست؛ اما بهتره که با آمادگی کامل خودتون رو به اونجا برسونین، نه اینکه تازه از مهر بخواین متوجه اشکالاتتون بشین.

حرف زیاد هست، اما همش رو نمیشه یه جا گفت. بقیهٔ حرفا بمونه برای آزمونای بعد. فعلاً بریم سراغ تحلیل و بررسی آزمون. حواستون باشه که سؤالات آزمون‌ها با سؤالاتی که سال‌های قبل دیدین متفاوت هستن و بهتره که از همین اول کار، تحلیل آزمون رو جدی بگیرین. بریم که شروع کنیم.

دکتر حمیدرضا زارع ـ رتبهٔ ۹ کنکور ۹۲ و مسئول درس زیست‌شناسی آزمون ماز

پایهٔ دهم (بخش انتخابی)

۱- **کدام مورد، دربارهٔ خدمات زیست‌شناسی برای انسان درست است؟**

۱) گازوئیل زیستی برخلاف نفت، منشأ زیستی دارد و از جانداران به‌وجود آمده است.

۲) آسیب‌دیدن بوم‌سازگان‌های جنگلی باعث می‌شود که میزان فرسایش خاک کاهش پیدا کند.

۳) پیامدهای مصرف سوخت‌های فسیلی در نهایت بر تأمین غذای سالم و کافی نیز تأثیرگذار است.

۴) در پزشکی سنتی برخلاف پزشکی شخصی، بررسی وضعیت بیمار در طراحی روش‌های درمانی مؤثر است.

پاسخ: گزینهٔ ۳ — آسان ـ خط‌به‌خط ـ ۱۰۰۱ ـ سلولی‌مولکولی

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
۱	هم سوخت‌های زیستی و هم سوخت‌های فسیلی، منشأ زیستی دارند.
۲	یکی از عواقب جنگل‌زدایی، افزایش (نه کاهش) فرسایش خاک است.
۳	مصرف سوخت‌های فسیلی، باعث گرمایش زمین (افزایش دما) می‌شود و دما نیز جزء عوامل مؤثر بر غذاسازی در گیاهان است.
۴	در پزشکی شخصی هم مشابه پزشکی سنتی، وضعیت بیمار مورد بررسی قرار می‌گیرد.

پاسخ تشریحی:

سوخت‌های فسیلی موجب **افزایش کربن دی‌اکسید جو**، **آلودگی هوا** و در نهایت، باعث **گرمایش زمین** می‌شوند. می‌دانیم که از راه‌های افزایش کمیت و کیفیت غذای انسان، **شناخت روابط گیاهان و محیط زیست** است. عوامل غیرزندهٔ محیط گیاهان نیز شامل دما، رطوبت و نور هستند. با توجه به این موضوع، گرمایش زمین (افزایش دما)، می‌تواند بر غذاسازی گیاهان تأثیر بگذارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ سوخت‌های فسیلی نیز همانند سوخت‌های زیستی دارای **منشأ زیستی** هستند. سوخت‌های فسیلی، از **تجزیهٔ پیکر جانداران** به‌وجود آمده‌اند، اما سوخت‌های زیستی، به سوخت‌هایی گفته می‌شود که از **جانداران امروزی** به‌دست آمده‌اند.

نکته

سوخت‌های فسیلی از تجزیهٔ پیکر جانداران قدیمی (نه امروزی) به‌وجود آمده‌اند.

۲ از بین رفتن جنگل‌ها **پیامدهای بسیار بدی برای سیارهٔ زمین** دارند: ۱ـ تغییر آب‌وهوا، ۲ـ سیل، ۳ـ کاهش تنوع زیستی و ۴ـ فرسایش خاک.

۱۴۰۴-۰۵

WWW.ArefOnline.ir

۴ پزشکان در پزشکی شخصی برای تشخیص و درمان بیماری‌ها علاوه‌بر **بررسی وضعیت بیمار**، با بررسی اطلاعاتی که در دِنای هر فرد وجود دارد، روش‌های درمانی و دارویی خاص هر فرد را طراحی می‌کنند.

نکته

هم در پزشکی شخصی و هم در پزشکی سنتی، وضعیت بیمار بررسی می‌شود، اما **بررسی ژن‌ها (اطلاعات دِنا)**، فقط در پزشکی شخصی انجام می‌شود.

کلاس درس: مقایسهٔ سوخت‌های فسیلی و سوخت‌های زیستی

مشاوره: گفتار (۱) فصل اول دهم

کلاً از مباحث گفتار (۱) فصل اول دهم، تا الان سؤالی توی کنکور نیومده. اما این مباحث، یه تغییراتی توی سال‌های گذشته داشتن و احتمالی که در کنکورهای آینده، سؤالی ازشون ببینیم، بیشتر هست.

نوع سوخت	سوخت فسیلی	سوخت زیستی
منشأ	زیستی	زیستی
	تجزیهٔ پیکر جانداران قدیمی	جانداران امروزی
ویژگی	تأمین بیشتر نیاز کنونی جهان به انرژی	منبع مؤثرتر و پاک‌تر انرژی نسبت به سوخت فسیلی
پایداری	غیرپایدار	پایدار
تجدیدپذیری	✗ غیرتجدیدپذیر	✓ تجدیدپذیر
معایب	افزایش CO_2 جوّ و آلودگی هوا ← گرمایش زمین	ـــــ
مثال	نفت، گاز و بنزین	الکل + گازوئیل زیستی (از دانه‌های روغنی به دست می‌آید)

گروه آموزشی ماز

۲- **با توجه به مطالب کتاب درسی دربارهٔ گروهی از جانوران که یکی از شگفت‌انگیزترین مهاجرت‌ها را به نمایش می‌گذارند، کدام مورد درست است؟**

۱) رفتار مهاجرت فقط در بعضی از سال‌های زندگی انجام می‌شود.
۲) مسیر مهاجرت آن‌ها از مکزیک شروع شده و در کانادا به پایان می‌رسد.
۳) مجموعهٔ افراد یک جمعیت، همراه با یکدیگر مهاجرت را انجام می‌دهند.
۴) همهٔ یاخته‌های عصبی آن‌ها می‌توانند جایگاه خورشید در آسمان را تشخیص دهند.

پاسخ: گزینهٔ ۳ — آسان ـ خط‌به‌خط ـ ۱۰۰۱ ـ جانوری

ترجمهٔ صورت سؤال

یکی از شگفت‌انگیزترین مهاجرت‌ها، توسط **پروانهٔ مونارک** انجام می‌شود.

بررسی سریع:

	دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه
۱	پروانه‌های مونارک هر سال مهاجرت می‌کنند.
۲	مسیر مهاجرت رفت و برگشتی است.
۳	جمعیت پروانه‌های مونارک مهاجرت می‌کند.
۴	نوع خاصی از یاخته‌های عصبی پروانهٔ مونارک، جایگاه خورشید در آسمان را تشخیص می‌دهند.

پاسخ تشریحی:

جمعیت پروانه‌های مونارک (نه یک فرد به‌تنهایی)، **هر سال** (نه فقط در بعضی از سال‌های زندگی)، هزاران کیلومتر را از مکزیک تا جنوب کانادا و **بالعکس** می‌پیماید (نادرستی گزینهٔ ۱ و ۲ و درستی گزینهٔ ۳).

بررسی سایر گزینه‌ها:

۴ در بدن پروانه‌های مونارک، **گروه خاصی از یاخته‌های عصبی** وجود دارند که می‌توانند جایگاه خورشید در آسمان را تشخیص دهند، **نه اینکه همهٔ یاخته‌های عصبی این توانایی را داشته باشند.**

گروه آموزشی ماز

۱۴۰۴-۰۵

WWW.ArefOnline.ir

۳- **مطابق مطالب کتاب درسی، ساختاری که اطراف یاختهٔ پوششی کبد را احاطه کرده است و ورود و خروج مواد را کنترل می‌کند، چه مشخصه‌ای دارد؟**

۱) لیپیدهای آن به‌طور یکنواختی در دو لایه پخش شده‌اند.
۲) همهٔ اجزای آن توسط شبکهٔ آندوپلاسمی ساخته شده‌اند.
۳) همهٔ پروتئین‌های سراسری آن، منفذی برای عبور مواد دارند.
۴) بعضی از کربوهیدرات‌های آن، به‌صورت جدا از مولکول‌های دیگر دیده می‌شوند.

پاسخ: گزینهٔ ۴ — متوسط ـ نکات شکل ـ ۱۰۰۱ ـ سلولی مولکولی

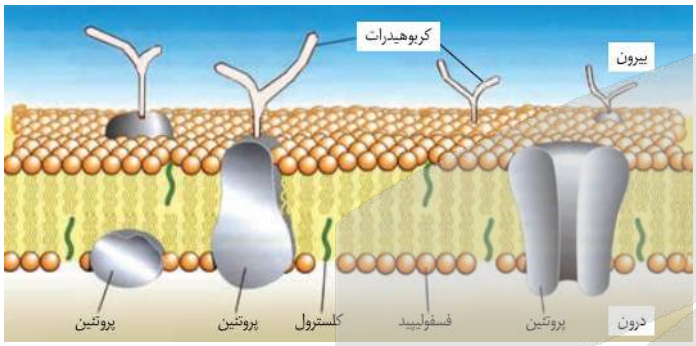
ترجمهٔ صورت سؤال

اطراف یاخته را **غشای یاخته‌ای** احاطه کرده است. این غشا مرز بین درون یاخته و بیرون آن است.

بررسی سریع:

	دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه
۱	در لایهٔ داخلی غشا، فراوانی کلسترول بیشتر از لایهٔ خارجی است.
۲	لیپیدها توسط شبکهٔ آندوپلاسمی صاف و پروتئین‌ها توسط شبکهٔ آندوپلاسمی زبر ساخته شده‌اند اما این شبکه در ساخت کربوهیدرات‌ها نقش ندارد.
۳	فقط بعضی از پروتئین‌های سراسری که کانال یا پمپ هستند، دارای منفذی برای عبور مواد می‌باشند.
۴	همهٔ کربوهیدرات‌های غشا، به‌صورت متصل به مولکول‌های فسفولیپیدی یا پروتئینی وجود دارند و به‌صورت جدا از مولکول‌های دیگر دیده نمی‌شوند.

پاسخ تشریحی:



در غشای یاخته، **انواعی از کربوهیدرات‌ها** وجود دارند. کربوهیدرات‌های غشا، به مولکول‌های **فسفولیپیدی** و **پروتئینی** متصل هستند و به‌صورت تنها در غشا دیده نمی‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ در غشای یاختهٔ جانوری، دو نوع لیپید به نام **فسفولیپید** و **کلسترول** وجود دارد. همانطور که در شکل مشخص است، کلسترول‌ها به‌صورت **پراکنده در غشا** وجود دارند و **به‌طرز یکنواختی در دو لایه پخش نشده‌اند**. مثلاً در لایهٔ داخلی غشا، مقدار کلسترول‌ها بیشتر از لایهٔ خارجی است.

۲ شبکهٔ آندوپلاسمی از دو بخش شبکهٔ آندوپلاسمی زبر و صاف تشکیل شده است. **شبکهٔ آندوپلاسمی زبر** در ساخت پروتئین‌ها (مانند پروتئین‌های غشا) و **شبکهٔ آندوپلاسمی صاف** در ساخت لیپیدها (مانند فسفولیپیدها و کلسترول غشا) نقش دارند. اما شبکهٔ آندوپلاسمی کربوهیدرات‌ها را نمی‌سازد.

۳ انواع مختلفی از پروتئین‌های سراسری در غشای یاخته وجود دارند که وظایف مختلفی برعهده دارند. بعضی از این پروتئین‌ها، مانند **کانال‌ها** و **پمپ‌های غشایی**، **منفذی برای عبور مواد** دارند. اما انواع دیگری از پروتئین‌های سراسری نیز وجود دارند که نقشی در انتقال مواد ندارند و فاقد منفذ هستند.
مثلاً داخل شکل غشا، پروتئین سراسری متصل به کربوهیدرات، منفذی نداره.

کلاس درس: اجزای سازندهٔ غشا

پروتئین‌های غشا

محل تولید: شبکهٔ آندوپلاسمی زبر

پروتئین‌های سرتاسر عرض غشا

۱) پروتئین بدون نقش در انتقال مواد از عرض غشا

بعضی از آن‌ها نقش گیرنده برای سلول را انجام می‌دهند.

۲) پروتئین‌های دارای نقش در انتقال مواد از عرض غشا

پروتئین‌های کانال: به دو دستهٔ کانال نشتی (بدون دریچه، همیشه باز) و کانال‌های دریچه‌دار تقسیم می‌شوند. همگی در انتشار تسهیل‌شده نقش مهمی دارند. مثال: کانال‌های نشتی پتاسیم و کانال دریچه‌دار سدیمی یا پتاسیمی.
پروتئین‌های پمپ: این پروتئین‌ها در فرایند انتقال فعال (برخلاف شیب غلظت) نقش مهمی دارند و برای فعالیت خود انرژی زیستی مصرف می‌کنند.
نکته) دقت کنید پروتئین‌های کانال‌های دریچه‌دار و پمپ برای فعالیت خود، می‌توانند شکل سه‌بعدی خود را تغییر دهند.

پروتئین‌های غیرسراسری عرض غشا

۱۴۰۴-۰۵

WWW.ArefOnline.ir

پروتئین‌هایی که فقط در قسمتی از عرض غشا قرار دارند و به‌طور کامل در سرتاسر عرض غشا نیستند؛ مانند پروتئین‌هایی که فقط با سطح خارجی غشای سلول ارتباط دارند و پروتئین‌هایی فقط که با سطح داخلی غشای سلول ارتباط دارند.

نکته) این پروتئین‌ها منفذ ندارند و در جابه‌جایی مستقیم مواد نقش مهمی ندارند.

برخی از پروتئین‌های غشایی به کربوهیدرات متصل هستند و این کربوهیدرات‌ها فقط در سطح خارجی غشا مشاهده می‌شوند. به این پروتئین‌ها همراه قند متصل به آن‌ها، گلیکوپروتئین گفته می‌شود.

لیپیدهای غشا

محل تولید: شبکهٔ آندوپلاسمی صاف

فسفولیپیدها: بیشترین مولکول‌های سازندهٔ غشا محسوب می‌شوند که به‌صورت دو لایه در ساختار غشا قرار دارند. این لیپیدها با پروتئین‌های غشایی در تماس هستند. فسفولیپیدها دو بخش آبدوست و آبگریز دارند که از بخش آبدوست خود می‌توانند به مولکول‌های قندی متصل شوند و گلیکولیپید را ایجاد کنند.

کلسترول: نوعی مولکول لیپیدی است که در غشای سلول‌های جانوری مشاهده می‌شود و در هر دو لایهٔ فسفولیپیدی غشای سلول مشاهده می‌شود.

کربوهیدرات‌های غشا

زنجیره‌های پلی‌ساکاریدی هستند که با برخی از اجزای غشای یاخته در تماس هستند و به آن‌ها متصل می‌باشند. این قندها می‌توانند به پروتئین‌ها و یا فسفولیپیدهای غشایی متصل شوند. دقت کنید این ترکیبات قندی فقط در سطح خارجی غشای یاخته قرار دارند.

گروه آموزشی ماز

۴- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، سیتوپلاسم یاخته‌های نوعی بافت پیوندی سرشار از چربی فراوان است. کدام عبارت، دربارهٔ یاخته‌های این بافت درست است؟

۱) از نظر محل قرارگیری هسته، به یاخته‌های ماهیچهٔ اسکلتی شباهت دارند.
۲) از نظر شکل سیتوپلاسم، به یاخته‌های پوششی دیوارهٔ مویرگ شباهت دارند.
۳) از نظر فاصله با سایر یاخته‌ها، با بافتِ پوشانندهٔ سطح حفره‌های بدن تفاوت دارند.
۴) از نظر مقدار مادهٔ زمینه‌ای تولید شده، با یاخته‌های بافت پیوندی متراکم تفاوت دارند.

پاسخ: گزینهٔ ۱ — متوسط ـ نکات شکل ـ ۱۰۰۱ ـ سلولی مولکولی

ترجمهٔ صورت سؤال

بافت چربی، نوعی بافت پیوندی است که در آن، یاخته‌های سرشار از چربی فراوان است.

تعبیر

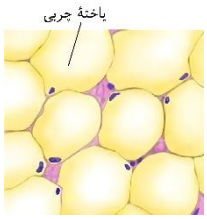
- **بافتِ پوشانندهٔ سطح حفره‌های بدن:** بافت پوششی

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
۱	در یاخته‌های چربی و یاخته‌های ماهیچهٔ اسکلتی، هسته در حاشیه یاخته قرار دارد.
۲	یاخته‌های چربی، ظاهر چندوجهی دارند؛ اما یاخته‌های پوششی دیوارهٔ مویرگ، سنگ‌فرشی هستند.
۳	در بافت چربی همانند بافت پوششی، فضای بین‌یاخته‌ای اندک وجود دارد.
۴	در بافت چربی، فضای بین‌یاخته‌ای اندک است و مقدار رشته‌های پروتئینی و مادهٔ زمینه‌ای هم کم است. مقدار مادهٔ زمینه‌ای بافت پیوندی متراکم هم اندک است.

پاسخ تشریحی:

در یاخته‌های بافت چربی، بیشتر حجم یاخته توسط چربی اشغال شده است و هسته به حاشیهٔ یاخته رانده شده است. در یاخته‌های ماهیچهٔ اسکلتی هم هسته در حاشیهٔ یاخته قرار دارد.







بررسی سایر گزینه‌ها:

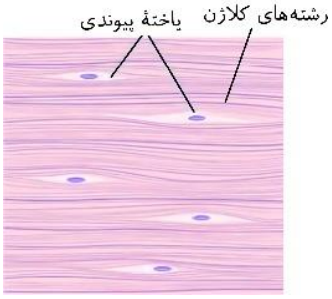
۲ یاخته‌های بافت چربی، ظاهر چندوجهی دارند؛ اما یاخته‌های پوششی در دیوارهٔ مویرگ، یاخته‌های سنگ‌فرشی هستند.

۱۴۰۴-۰۵

WWW.ArefOnline.ir

۳ در بافت چربی، یاخته‌ها به یکدیگر چسبیده‌اند و فضای بین‌یاخته‌ای اندکی وجود دارد. یاخته‌های بافت پوششی هم به یکدیگر بسیار نزدیک هستند و بین آن‌ها فضای بین‌یاخته‌ای اندکی وجود دارد.

۴ در بافت پیوندی، فضای بین‌یاخته‌ای از دو بخش مادهٔ زمینه‌ای و رشته‌های پروتئینی تشکیل شده است. در بافت پیوندی متراکم، مقدار رشته‌های پروتئینی زیاد است و مادهٔ زمینه‌ای اندک می‌باشد. در بافت پیوندی چربی هم فضای بین‌یاخته‌ای اندک است و در نتیجه، مقدار رشته‌های پروتئینی و مادهٔ زمینه‌ای هم اندک می‌باشد.



بافت جانوری		ویژگی بافت	مثال‌های مربوطه
بافت پوششی ۱ـ سطح درونی حفرات، مجاری و رگ‌ها ۲ـ فضای بین یاخته‌ای اندک ۳ـ دارای غشای پایه (شبکه‌ای از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی) ۴ـ غشای پایه: اتصال سلول‌ها به هم و اتصال به بافت زیرین	**سنگفرشی**	**تک‌لایه:** یاخته‌ها پهن و کشیده ـ هستهٔ کشیدهٔ مرکزی **چندلایه:** عمقی (مکعبی هستهٔ گرد) ـ سطحی (کشیده)	بافت پوششی سطح درونی رگ‌های خونی و لنفی، سطح درونی لولهٔ گوارش، مجاری تنفسی، ادراری و تناسلی، سطح درونی مثانه، رحم، مجرای گوش بیرونی، شیپوراستاش، سطح درونی گوش میانی، مجاری نیم‌دایره و حلزون گوش همهٔ غدد برون‌ریز ـ بسیاری از غدد درون‌ریز (مثلاً تیروئید)
	مکعبی	سلول‌های مکعبی‌شکل و هستهٔ گرد مرکزی	
	استوانه‌ای	یاخته‌های کشیده، هستهٔ کشیده بیضی‌شکل، هستهٔ قاعده‌ای	
بافت پیوندی ۱ـ شامل انواع یاخته‌ها، رشته‌های پروتئینی و مادهٔ زمینه‌ای ۲ـ تولید و ترشح مادهٔ زمینه‌ای توسط یاخته‌های بافت پیوندی ۳ـ مقدار و نوع رشته‌ها و مادهٔ زمینه‌ای متفاوت ۴ـ مرتبط کردن یاخته‌های بافت‌های مختلف به یکدیگر ۵ـ رشته‌های پروتئینی کلاژن (ضخیم)، الاستیک (نازک)	**۱ـ سست**	مادهٔ زمینه‌ای شفاف، بی‌رنگ، چسبنده و مخلوطی از انواع مولکول‌های درشت مانند گلیکوپروتئین، انعطاف‌پذیر، حداقل سه نوع یاخته دارد. حاوی رشته‌های کشسان و رشته‌های کلاژن است. یاخته‌های دارای زوائد سیتوپلاسمی و در تماس با رشته‌های پروتئینی	۱ـ معمولاً از بافت پوششی پشتیبانی می‌کند. ۲ـ در همهٔ لایه‌های دیوارهٔ لولهٔ گوارش وجود دارد.
	۲ـ رشته‌ای (متراکم)	انعطاف‌پذیری کمتر، استحکام بیشتر مادهٔ زمینه‌ای اندک (فضای بین‌یاخته‌ای زیاد) مقدار رشته‌های کلاژن بیشتر از رشته‌های کشسان یاخته‌های دوکی‌شکل کشیده و هستهٔ بیضی‌شکل	زردپی‌ها و رباط‌ها برون‌شامه و پیراشامه و لایهٔ میانی قلب کپسول کلیه و ....
	۳ـ چربی	بزرگ‌ترین ذخیرهٔ انرژی بدن انسان نقش ضربه‌گیر در کف دست‌ها و پاها و اطراف اندام‌ها (کلیه و قلب) دارای یاخته‌هایی با هستهٔ کناری (نمای انگشتری)	بافت چربی در اندام‌ها اطراف اندام‌ها مانند کلیه و قلب
۴، ۵ و ۶ـ خون و استخوان و غضروف			

گروه آموزشی ماز

۵- **با توجه به مطالب کتاب درسی دربارهٔ روش‌های عبور مواد از غشای یاخته، کدام مورد درست است؟**

۱) برای عبور یون سدیم از عرض غشای یاخته، ممکن است مولکول‌های پروتئینی غشا نقش نداشته باشند.

۲) برای خروج یک ماده از یاخته، ممکن است نیاز به اتصال کیسهٔ غشایی به ناحیهٔ خاصی از غشای یاخته باشد.

۳) برای تبادل یک ذرهٔ بزرگ بین یاخته و خارج آن، به‌طور حتم، ریزکیسه‌های جدا شده از دستگاه گلژی نقش مستقیم دارند.

۴) برای عبور مواد از عرض غشا با کمک مولکول پروتئینی، به‌طور حتم، فعالیت اندامک دارای غشای درونی چین‌خورده لازم است.

پاسخ: گزینهٔ ۲ — متوسط ـ مفهومی ـ ۱۰۰۱ ـ سلولی مولکولی

تعبیر

- **اندامک دارای غشای درونی چین‌خورده:** راکیزه (میتوکندری)

۱۴۰۴-۰۵

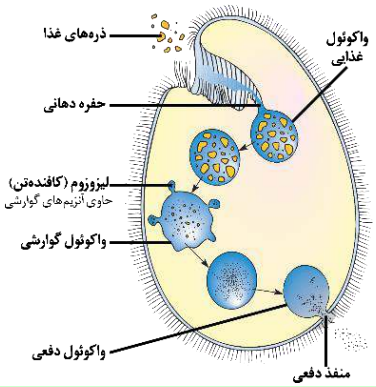
بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
۱	عبور یون سدیم از غشا با روش انتشار تسهیل‌شده یا انتقال فعال است که در هر دو روش، پروتئین‌های غشا نقش دارند.
۲	در پارامسی، دفع محتویات واکوئول دفعی فقط از طریق منفذ دفعی انجام می‌شود.
۳	در درون‌بری، ریزکیسه با جدا شدن بخشی از غشای یاخته تشکیل می‌شود و دستگاه گلژی نقش مستقیم در تشکیل ریزکیسه ندارد.
۴	میتوکندری در تأمین انرژی نقش دارد و در انتقال فعال مؤثر است اما انتشار تسهیل‌شده با کمک پروتئین‌های غشا، بدون مصرف انرژی انجام می‌شود.

WWW.ArefOnline.ir

پاسخ تشریحی:

در پارامسی، بعد از انجام گوارش در واکوئول گوارشی، مواد گوارش‌نیافته و دفعی در واکوئول باقی می‌مانند و **واکوئول دفعی** تشکیل می‌شود. برای دفع محتویات این واکوئول به خارج از یاخته، لازم است که واکوئول دفعی به منفذ دفعی در یاخته متصل شود و سپس، محتویات آن از طریق برون‌رانی (اگزوسیتوز) به خارج از یاخته دفع می‌شوند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ **مولکول‌های پروتئینی غشا** در انتشار تسهیل‌شده و انتقال فعال نقش دارند. یون‌ها، مانند یون سدیم نیز فقط از طریق انتشار تسهیل‌شده یا انتقال فعال می‌توانند از عرض غشا عبور کنند و سایر روش‌های عبور مواد از غشا (انتشار ساده، اسمز، درون‌بری و برون‌رانی)، نقشی در جابه‌جایی یون‌ها ندارند.

نکته

کانال‌های نشتی و کانال‌های دریچه‌دار، در انتشار تسهیل‌شدهٔ سدیم و پتاسیم نقش دارند و پمپ سدیم ـ پتاسیم نیز در انتقال فعال این یون‌ها مؤثر است.

۳ عبور یک ذرهٔ بزرگ از غشای یاخته با روش درون‌بری (آندوسیتوز) یا برون‌رانی (اگزوسیتوز) انجام می‌شود. در برون‌رانی، ریزکیسه‌های جدا شده از دستگاه گلژی به سمت غشای یاخته می‌روند و با پیوستن به غشای یاخته، محتویات خود را به خارج از یاخته می‌ریزند. اما در درون‌بری، تشکیل ریزکیسه در اثر جدا شدن قسمتی از غشای یاخته رخ می‌دهد و دستگاه گلژی نقش مستقیم ندارد.

نکته

ریزکیسه‌ای هم که در برون‌رانی شرکت می‌کند، ممکن است توسط دستگاه گلژی تشکیل نشده باشد. در گوارش درون‌یاخته‌ای، مثلاً در پارامسی، واکوئول غذایی که طی فرایند درون‌بری ایجاد می‌شود، پس از انجام مراحل گوارش، نهایتاً به واکوئول دفعی تبدیل می‌شود که می‌تواند با برون‌رانی، مواد دفعی را از یاخته خارج کند. در این فرایند نیز دستگاه گلژی نقشی ندارد.

ترکیب: گفتار ۳ فصل ۷ دهم

بین یاخته‌های گیاهی که در مجاورت هم قرار دارند، کانال‌های سیتوپلاسمی به نام پلاسمودسم وجود دارد. مواد می‌توانند از طریق پلاسمودسم‌ها و در مسیر سیمپلاستی، بین یاخته‌های گیاهی جابه‌جا شوند. منافذ پلاسمودسم‌ها به‌قدری بزرگ است که مولکول‌های بزرگ نظیر پروتئین‌ها، ویروس‌ها و نوکلئیک‌اسیدها نیز از آن‌ها عبور می‌کنند. بنابراین، در یاخته‌های گیاهی، جابه‌جایی ذرات بزرگ می‌تواند بدون نیاز به درون‌بری یا برون‌رانی و از طریق پلاسمودسم‌ها انجام شود.

۴ میتوکندری در **تأمین انرژی برای یاخته** نقش دارد و بنابراین، در انجام فعالیت‌های انرژی‌خواه یاخته مؤثر است. انتقال فعال، نوعی روش عبور مواد از عرض غشا است که با کمک پروتئین‌های غشایی انجام می‌شود و برای انجام آن، انرژی مورد نیاز است و بنابراین، میتوکندری نیز نقش دارد. اما انتشار تسهیل‌شده که نوعی روش دیگر عبور مواد از عرض غشا با کمک پروتئین‌های غشایی است، بدون مصرف انرژی زیستی انجام می‌شود و برای انجام آن، نیازی به فعالیت میتوکندری نیست.

کلاس درس: روش‌های عبور مواد از غشای یاخته

روش انتقال	نوع مولکول‌های عبوری	جهت انتقال مولکول‌ها	مصرف انرژی	محل عبور از غشا	مثال
انتشار ساده	مولکول‌های محلول در لیپید (و مولکول‌های کوچک)	مولکول‌ها در جهت شیب غلظت خود از غشای یاخته عبور می‌کنند.	عدم مصرف انرژی زیستی (مصرف انرژی فیزیکی، انرژی جنبشی مولکول‌ها)	بخش لیپیدی غشا	انتشار گازهای تنفسی، انتشار اوره در کلیه و ...
انتشار تسهیل شده	مولکول‌های محلول در آب و یون‌ها			پروتئین انتقال‌دهنده کانالی و غیرکانالی	آزاد شدن یون‌های کلسیم از شبکه آندوپلاسمی در ماهیچه
گذرندگی (اسمز)	آب			بخش لیپیدی غشا یا کانال	ورود و خروج آب از یاخته‌های بدن جانوران و گیاهان
انتقال فعال	یون‌ها و مولکول‌های محلول در آب	مولکول‌ها در خلاف جهت شیب غلظت خود منتقل می‌شوند.	مصرف انرژی زیستی	پروتئین پمپ یا ناقل	پمپ سدیم ـ پتاسیم

۱۴۰۴-۰۸

WWW.ArefOnline.ir

درون‌بری (آندوسیتوز)	ذرات درشت و نامحلول در چربی	ذرات درشت در جهت یا خلاف جهت شیب غلظت منتقل می‌شوند.		جدا شدن کیسهٔ غشایی از غشای یاخته	فاگوسیتوز ذرات غذایی در پارامسی، مرجانیان و پلاناریا
برون‌رانی (اگزوسیتوز)	ذرات درشت و نامحلول در چربی			ادغام کیسه‌های غشایی با غشای یاخته	ترشح ناقل عصبی

گروه آموزشی ماز

۶- **با توجه به اطلاعات کتاب درسی دربارهٔ انواع مولکول‌های زیستی بدن انسان، کدام عبارت نادرست است؟**

۱) همهٔ مولکول‌های دارای چهار نوع عنصر متفاوت در ساختار خود، حاصل به هم پیوستن آمینواسیدها هستند.

۲) فقط بعضی از مولکول‌های دارای عنصر نیتروژن، می‌توانند شکل، اندازه و کار یاخته را مشخص کنند.

۳) فقط بعضی از لیپیدهای فاقد نقش در ذخیرهٔ انرژی، در ساخت انواعی از هورمون‌ها شرکت می‌کنند.

۴) همهٔ قندهایی که پنج یا شش کربن دارند، جزء ساده‌ترین انواع کربوهیدرات‌ها محسوب می‌شوند.

پاسخ: گزینهٔ ۱ — متوسط ـ مفهومی ـ ۱۰۰۱ ـ سلولی مولکولی

تعبیر

- **مولکول‌های زیستی دارای چهار نوع عنصر متفاوت در ساختار خود:** پروتئین‌ها + فسفولیپیدها
- **مولکول‌های زیستی دارای عنصر نیتروژن:** پروتئین‌ها + نوکلئیک‌اسیدها
- **لیپیدهای فاقد نقش در ذخیرهٔ انرژی:** فسفولیپیدها + کلسترول
- **قندهایی که پنج یا شش کربن دارند:** مونوساکاریدهای دارای پنج یا شش کربن
- **ساده‌ترین انواع کربوهیدرات‌ها:** مونوساکاریدها

بررسی سریع:

	دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه
۱	فسفولیپیدها در ساختار خود آمینواسید ندارند.
۲	دِنا، نوعی نوکلئیک‌اسید است که در هسته وجود دارد و در مشخص‌کردن شکل، اندازه و کار یاخته نقش دارد.
۳	کلسترول در ساخت انواعی از هورمون‌ها شرکت می‌کند.
۴	همهٔ قندهای دارای پنج یا شش کربن، جزء مونوساکاریدها هستند.

پاسخ تشریحی:

پروتئین‌ها که در ساختار خود چهار نوع عنصر کربن، هیدروژن، اکسیژن و نیتروژن دارد، از به هم پیوستن واحدهایی به نام آمینواسید تشکیل می‌شوند. فسفولیپیدها نیز دارای چهار نوع عنصر (کربن، هیدروژن، اکسیژن و فسفر) در ساختار خود هستند؛ اما حاصل به هم پیوستن آمینواسیدها نیستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ از بین مولکول‌های زیستی نیتروژن‌دار، دِنا به‌عنوان مادهٔ وراثتی یاخته محسوب شده و در هسته قرار دارد. دِنای موجود در هسته، شکل، اندازه و کار یاخته را مشخص و فعالیت‌های آن را کنترل می‌کند.

۳ کلسترول، نوعی لیپید است که در ساخت انواعی از هورمون‌ها شرکت می‌کنند.

۴ کربوهیدرات‌هایی که پنج یا شش کربن دارند، نوعی مونوساکارید هستند و جزء ساده‌ترین انواع کربوهیدرات‌ها محسوب می‌شوند.

تعبیرنامهٔ مولکول‌های زیستی		نوعی مولکول زیستی که	
تعبیر	**ترجمه**	**تعبیر**	**ترجمه**
جزء ساده‌ترین کربوهیدرات‌هاست.	مونوساکارید	**حاصل ترکیب دو مونوساکارید است.**	دی‌ساکارید
کربوهیدرات شکر و قند است.	ساکارز	**حاصل ترکیب فروکتوز و گلوکز است.**	ساکارز
قند جوانهٔ گندم و جو است.	مالتوز	**حاصل ترکیب دو گلوکز است.**	مالتوز
قند شیر است.	لاکتوز	**از ترکیب چندین مونوساکارید ساخته می‌شود.**	پلی‌ساکارید
از تعداد فراوانی مونوساکارید گلوکز تشکیل شده است.	نشاسته، سلولز و گلیکوژن	**کربوهیدرات ذخیره‌ای سیب‌زمینی و غلات است.**	نشاسته
از پلی‌ساکاریدهای مهم در طبیعت است.	سلولز	**در کاغذسازی و تولید انواعی از پارچه‌ها به کار می‌رود.**	سلولز

۱۴۰۴-۰۵

WWW.ArefOnline.ir

منبع ذخیرهٔ گلوکز در جانوران و قارچ‌هاست.	گلیکوژن	پلی‌ساکارید ذخیره‌ای در کبد و ماهیچه است.	گلیکوژن
فقط از سه عنصر C، H و O ساخته شده است.	کربوهیدرات + لیپید (به‌جز فسفولیپید)	جزء تری‌گلیسریدها محسوب می‌شود.	روغن + چربی
گلیسرول و سه اسید چرب دارد.	تری‌گلیسرید	گلیسرول و دو اسید چرب دارد.	فسفولیپید
انرژی ذخیره‌شده در یک گرم آن، دو برابر انرژی ذخیره‌شده در یک گرم کربوهیدرات است.	تری‌گلیسرید	نوعی لیپید دارای فسفات است.	فسفولیپید
بخش اصلی تشکیل‌دهندهٔ غشای یاخته‌ای است.	فسفولیپید	لیپید موجود در غشای یاختهٔ جانوری است.	فسفولیپید + کلسترول
لیپیدی است که در ساخت غشای یاختهٔ جانوری و انواعی از هورمون‌ها شرکت می‌کند.	کلسترول	در شبکهٔ آندوپلاسمی صاف ساخته می‌شود.	لیپید
علاوه‌بر C، H و O، نیتروژن (N) نیز دارد.	پروتئین + نوکلئیک‌اسید	علاوه‌بر C، H، O و N، فسفر (P) نیز دارد.	نوکلئیک‌اسید
دارای عنصر نیتروژن است.	پروتئین + نوکلئیک‌اسید	دارای عنصر فسفر است.	نوکلئیک‌اسید + فسفولیپید
از به هم پیوستن آمینواسیدها تشکیل می‌شود.	پروتئین	افزایندهٔ سرعت واکنش‌های شیمیایی است.	آنزیم
مونومر سازندهٔ پروتئین‌هاست.	آمینواسید	در شبکهٔ آندوپلاسمی زبر و ریبوزوم ساخته می‌شود.	پروتئین
از به هم پیوستن نوکلئوتیدها تشکیل می‌شود.	نوکلئیک‌اسید	اطلاعات وراثتی را ذخیره می‌کند.	دِنا
به‌صورت یک پلیمر ساخته می‌شود.	پروتئین + نوکلئیک‌اسید + پلی‌ساکارید	اطلاعات لازم برای ساخت آن در دِنا وجود دارد.	پروتئین + نوکلئیک‌اسید
مونومر سازندهٔ کربوهیدرات‌هاست.	مونوساکارید	مونومر سازندهٔ نوکلئیک‌اسیدهاست.	نوکلئوتید

گروه آموزشی ماز

۷- با توجه به مطالب کتاب درسی دربارهٔ سطوح سازمان‌یابی حیات که مربوط به یکی از ویژگی‌های حیات می‌باشد، کدام مورد درست است؟

۱) سومین سطح برخلاف دومین سطح، می‌تواند اجزای متفاوتی داشته باشد.

۲) در هشتمین سطح همانند نهمین سطح، شرایط آب‌وهوایی در سراسر محیط مشابه است.

۳) در پنجمین سطح همانند ششمین سطح، همهٔ ویژگی‌های حیاتی پرندگان قابل‌مشاهده است.

۴) در هشتمین سطح برخلاف هفتمین سطح، بررسی تعامل‌های مؤثر بر غذاسازی گیاهان امکان‌پذیر است.

پاسخ: گزینهٔ ۲ — سخت ـ مفهومی ـ ۱۰۰۱ ـ سلولی‌مولکولی

مشاوره

دربارهٔ سطوح سازمان‌یابی حیات، علاوه‌بر اینکه ویژگی‌ها و تعریف هر سطح رو باید بلد باشین، لازم هست که شمارهٔ هر سطح و مقایسهٔ سطوح مختلف با یکدیگر رو هم بدونین.

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
۱	بافت (سطح دوم)، ممکن است از چند نوع یاخته تشکیل شده باشد. اندام (سطح سوم) هم از چند نوع بافت تشکیل شده است.
۲	زیست‌بوم (سطح نهم)، از چند بوم‌سازگان با آب‌وهوای مشابه تشکیل شده است. در یک بوم‌سازگان (سطح هشتم) هم فقط یک اقلیم (آب‌وهوا) وجود دارد.
۳	یکی از ویژگی‌های حیات، تولیدمثل است. تولیدمثل پرندگان به‌صورت جنسی است و از سطح ششم (جمعیت) به بعد می‌تواند بروز پیدا کند.
۴	تعامل گیاهان با عوامل زنده، در سطح هفتم (اجتماع) قابل‌بررسی است. تعامل با عوامل غیرزنده هم از سطح هشتم (بوم‌سازگان) به بعد قابل‌بررسی است.

پاسخ تشریحی:

هشتمین سطح از سطوح سازمان‌یابی حیات، **بوم‌سازگان** است. نهمین سطح هم **زیست‌بوم** است. زیست‌بوم، از **چند بوم‌سازگان** تشکیل می‌شود که از نظر اقلیم (آب‌وهوا) و پراکندگی جانداران مشابه‌اند. یک بوم‌سازگان به‌تنهایی هم که **فقط یک اقلیم** دارد و بنابراین، شرایط آب‌وهوایی در همهٔ قسمت‌های آن مشابه است.

نکته

شرایط آب‌وهوایی متفاوت و پراکندگی متفاوت جانداران در چند زیستگاه، فقط در سطح زیست‌کره دیده می‌شود.

۱۴۰۴-۰۵

WWW.ArefOnline.ir

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ سومین سطح سازمان‌یابی حیات، اندام و دومین سطح، بافت است. هر اندام، می‌تواند از **چند بافت** تشکیل شده باشد؛ مثلاً دیوارهٔ معده از بافت‌های پوششی، پیوندی، ماهیچه‌ای تشکیل شده است. یک بافت هم می‌تواند از **چند نوع یاخته** تشکیل شده باشد. مثلاً در بافت پیوندی سُست، انواع مختلفی از یاخته‌های پیوندی وجود دارند.

۳ پنجمین سطح، فرد و ششمین سطح، جمعیت است. یکی از ویژگی‌های حیات، **تولیدمثل** است و در جاندارانی که دارای تولیدمثل جنسی هستند، این ویژگی از سطح جمعیت به بعد می‌تواند بروز پیدا کند.

۴ از راه‌های افزایش کمیت و کیفیت غذای انسان، **شناخت روابط گیاهان و محیط زیست** است. گیاهان مانند همهٔ جانداران دیگر در محیطی پیچیده، شامل عوامل غیرزنده مانند دما، رطوبت، نور و عوامل زنده شامل باکتری‌ها، قارچ‌ها، حشرات و مانند آن‌ها رشد می‌کنند و محصول می‌دهند. تعامل گیاهان با عوامل زنده را می‌توان در **هفتمین سطح (اجتماع)** بررسی کرد و بررسی تعامل گیاهان با عوامل غیرزنده نیز از **سطح هشتم (بوم‌سازگان)** به بعد امکان‌پذیر است.

دام تستی

بررسی کلیهٔ تعامل‌های گیاه (شامل تعامل با عوامل زنده و غیرزنده)، فقط از سطح هشتم (بوم‌سازگان) به بعد امکان‌پذیر است. اما بررسی تعامل‌های گیاه با عوامل زنده، در سطح هفتم (اجتماع) نیز امکان‌پذیر می‌باشد.

کلاس درس: سطوح سازمان‌یابی حیات

نام سطح		اجزا	توضیحات
۱ـ یاخته		غشا + سیتوپلاسم (اندامک‌ها و مادهٔ زمینه‌ای) و هسته	۱ـ پایین‌ترین سطح سازمان‌یابی حیات ۲ـ در همهٔ جانداران وجود دارد ۳ـ واحد ساختار و عملکرد در جانداران ۴ـ دارای ویژگی‌های حیات.
پُریاخته‌ای‌ها	**۲ـ بافت**	تعدادی یاخته	**۴ نوع بافت اصلی انسان:** ۱ـ پوششی ۲ـ پیوندی ۳ـ ماهیچه‌ای ۴ـ عصبی
	۳ـ اندام	تعدادی بافت	استخوان از بافت استخوانی اسفنجی و متراکم تشکیل شده است.
	۴ـ دستگاه	تعدادی اندام	دستگاه حرکتی گوزن شامل ماهیچه‌ها و استخوان‌ها است.
۵ـ جاندار (فرد)		یاخته (تک‌یاخته‌ای‌ها) **یا** دستگاه‌ها (پریاخته‌ای‌ها)	یک جاندار، فردی از جمعیت است.
۶ـ جمعیت		افراد هم‌گونه در یک زمان و مکان	گونه شامل افرادی شبیه به هم است که با تولیدمثل، زاده‌هایی شبیه به خود و زیستا (قابلیت زنده‌ماندن) و زایا (قابلیت تولیدمثل) به‌وجود می‌آورند.
۷ـ اجتماع		چند جمعیت در تعامل	اجتماع شامل افراد چند گونه است که در یک زمان و مکان زندگی می‌کنند.
۸ـ بوم‌سازگان		عوامل زنده (اجتماع) + عوامل غیرزنده + تأثیر این عوامل بر یکدیگر	۱ـ بوم‌سازگان، اولین سطحی است که در آن عوامل غیرزنده هم در نظر گرفته می‌شوند. ۲ـ در یک بوم‌سازگان، چندگونه (چند جمعیت) و یک اجتماع وجود دارند. ۳ـ تأثیر عوامل زنده و غیرزنده بر یکدیگر نیز در تشکیل بوم‌سازگان نقش دارد.
۹ـ زیست‌بوم		چند بوم‌سازگان	**شباهت بوم‌سازگان‌های یک زیست‌بوم:** ۱ـ اقلیم (آب‌وهوا) ۲ـ پراکندگی جانداران
۱۰ـ زیست‌کره		همهٔ زیست‌بوم‌های زمین	فقط یک زیست‌کره وجود دارد.

گروه آموزشی ماز

۸- کدام ویژگی، نمی‌تواند یک نوع بافت ماهیچه‌ای بدن انسان را از هر دو نوع بافت ماهیچه‌ای دیگر متمایز کند؟

۱) منشعب‌بودن یاخته‌ها
۲) داشتن یاخته‌های دوکی‌شکل و صورتی‌رنگ
۳) داشتن چندین هسته درون یاخته
۴) داشتن ساختار غشاییِ حاوی هستک

پاسخ: گزینهٔ ۴ — متوسط ـ مفهومی ـ ۱۰۰۱ ـ سلولی مولکولی

ترجمهٔ صورت سؤال

در بدن انسان، سه نوع بافت ماهیچه‌ای وجود دارد: **۱ـ** ماهیچهٔ مخطط (اسکلتی)، **۲ـ** ماهیچهٔ قلبی و **۳ـ** ماهیچهٔ صاف.

۱۴۰۴-۰۵

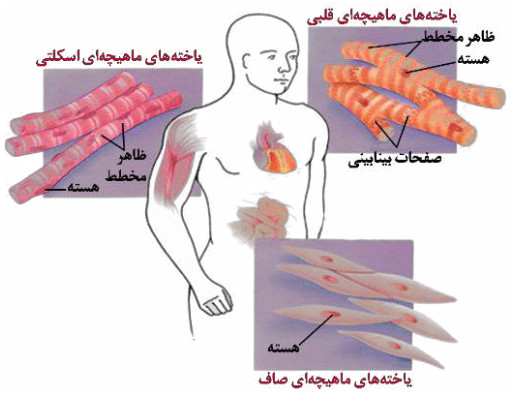
WWW.ArefOnline.ir

بررسی سریع:

	دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه
۱	از بین سه نوع بافت ماهیچه‌ای، فقط یاخته‌های ماهیچهٔ قلبی دارای یاخته‌های منشعب هستند.
۲	از بین سه نوع بافت ماهیچه‌ای، فقط یاخته‌های ماهیچهٔ صاف دارای ظاهری دوکی‌شکل و رنگ صورتی هستند.
۳	از بین سه نوع بافت ماهیچه‌ای، فقط ماهیچهٔ مخطط، چند هسته‌ای است.
۴	همهٔ یاخته‌های ماهیچه‌ای، دارای هسته هستند و درون هسته، هستک قرار دارد.

پاسخ تشریحی:

همهٔ یاخته‌های ماهیچه‌ای، دارای هسته هستند و درون هسته، هستک قرار دارد.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ یاخته‌های **ماهیچهٔ قلبی**، استوانه‌ای‌شکل و منشعب هستند. اما یاخته‌های ماهیچهٔ صاف و مخطط، انشعاب ندارند.

۲ یاخته‌های **ماهیچهٔ صاف**، دوکی‌شکل و صورتی‌رنگ هستند. اما یاخته‌های **ماهیچهٔ قلبی و مخطط**، استوانه‌ای‌شکل و قرمزرنگ هستند.

۳ **مطابق با شکل مقابل، یاخته‌های ماهیچهٔ اسکلتی چند هسته‌ای هستند.**

کلاس درس: بافت ماهیچه‌ای

نام بافت	اسکلتی (مخطط)	قلبی	صاف
شکل یاخته	استوانه‌ای‌شکل	استوانه‌ای‌شکل منشعب + دارای صفحات بینابینی (در هم رفته)	دوکی‌شکل
رنگ	قرمز	قرمز	سفید ـ صورتی
عصب‌دهی	بخش پیکری دستگاه عصبی محیطی	دستگاه عصبی خودمختار	دستگاه عصبی خودمختار
عمل	ارادی (و گاهی غیرارادی)	غیرارادی	غیرارادی
اکتین و میوزین	✓	✓	✓
سارکومر	✓	✓	✗
ظاهر مخطط	✓	✓	✗
تعداد هسته	چندهسته‌ای	بیشتر یک‌هسته‌ای و بعضی دوهسته‌ای	تک‌هسته‌ای
محل هسته	حاشیهٔ یاخته	مرکز یا حاشیهٔ یاخته	مرکز یاخته
مثال	ماهیچه‌های متصل به استخوان، دیافراگم، ماهیچه‌های ابتدای مری، اسفنکتر خارجی میزراه و...	لایهٔ میانی قلب (ماهیچهٔ قلب)	اندام‌های دارای فعالیت غیرارادی (به‌جز قلب)؛ مثل دستگاه گوارش
شکل			

۱۴۰۴-۰۵

گروه آموزشی ماز

۹- نوعی بافت پیوندی، معمولاً بافت پوششی را پشتیبانی می‌کند. کدام موارد، مشخصه‌های این بافت را به‌درستی بیان می‌کنند؟

الف ـ فقط بعضی از یاخته‌های بافت پیوندی، بخش‌های رشته‌ای متصل به محل قرارگیری هسته دارند.

ب ـ فقط بعضی از رشته‌های ضخیم آن، دسته‌های چندتایی از رشته‌ها را تشکیل داده‌اند.

ج ـ فقط بعضی از یاخته‌های ساکن در این بافت، هسته‌ای کوچک و حاشیه‌ای دارند.

د ـ فقط بعضی از رشته‌های پروتئینی مادهٔ زمینه‌ای، باریک و کشسان هستند.

۱) «ب» و «د» ۲) «الف» و «ج» ۳) «الف»، «ب» و «ج» ۴) «الف»، «ب»، «ج» و «د»

WWW.ArefOnline.ir

پاسخ: گزینهٔ ۳ | سخت ـ نکات شکل ـ ۱۰۰۱ ـ سلولی مولکولی

ترجمهٔ صورت سؤال

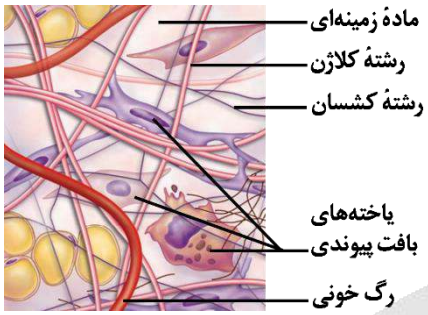
بافت پیوندی سُست معمولاً بافت پوششی را پشتیبانی می‌کند.

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر مورد	
الف	بعضی از یاخته‌های بافت پیوندی، رشته‌های سیتوپلاسمی متصل به مرکز یاخته (محل قرارگیری هسته) دارند.
ب	بعضی از رشته‌های کلاژن، به‌صورت موازی در کنار یکدیگر قرار می‌گیرند و دسته‌های چندتایی از رشته‌های کلاژن را می‌سازند.
ج	در بافت پیوندی سُست، یاخته‌های چربی نیز وجود دارند. در یاخته‌های چربی، هستهٔ کوچک و حاشیه‌ای وجود دارد.
د	رشته‌های کشسان در بافت پیوندی، رشته‌هایی باریک هستند. اما رشته‌های پروتئینی جزء مادهٔ زمینه‌ای محسوب نمی‌شوند و بخشی جدا هستند.

پاسخ تشریحی:

فقط مورد «د» نادرست است.



بررسی موارد:

الف: همانطور که در شکل مشخص است، بعضی از یاخته‌های بافت پیوندی سُست (یاختهٔ بنفش‌رنگ)، دارای **رشته‌های سیتوپلاسمی** هستند که به بخش مرکزی یاخته (محل قرارگیری هسته) متصل شده‌اند.

ب: **رشته‌های ضخیم** بافت پیوندی سُست، رشته‌های کلاژن هستند. رشته‌های کلاژن به دو صورت در بافت پیوندی سُست دیده می‌شوند: ۱ـ **به‌صورت تکی** و جدا از سایر رشته‌های کلاژن و ۲ـ به‌صورت **دسته‌های چندتایی** از رشته‌های کلاژن موازی با یکدیگر.

ج: همانطور که در شکل مشخص است، **یاخته‌های چربی** نیز در بافت پیوندی سُست دیده می‌شوند. یاخته‌های چربی، دارای **هسته‌ای کوچک** هستند که در حاشیهٔ یاخته قرار گرفته است.

د: بافت پیوندی از **انواع یاخته‌ها**، **رشته‌های پروتئینی** و **مادهٔ زمینه‌ای** تشکیل شده است. رشته‌های پروتئینی، جزء مادهٔ زمینه‌ای محسوب نمی‌شوند.

دام تستی

در بافت پیوندی، مادهٔ زمینه‌ای و رشته‌های پروتئینی، مجموعاً فضای بین‌یاخته‌ای را تشکیل می‌دهند. پس می‌توان گفت که رشته‌های پروتئینی جزء فضای بین‌یاخته‌ای هستند اما جزء مادهٔ زمینه‌ای نیستند.

کلاس درس: بافت پیوندی سست

میانبر: بافت پیوندی سُست

۱ـ در بافت پیوندی سُست، رگ خونی و یاختهٔ چربی نیز یافت می‌شود. طبیعتاً این بخش‌ها ممکن است با یکدیگر و با سایر اجزای موجود در بافت پیوندی در تماس باشند.

۲ـ ظاهر یاخته‌های بافت پیوندی سست با همدیگر متفاوت است ولی ظاهر یاخته‌ها در بافت پیوندی رشته‌ای و نیز در بافت چربی یکسان است و فقط اندازه‌های متفاوت دارند.

۳ـ بعضی از یاخته‌های بافت پیوندی سست، دارای زوائد سیتوپلاسمی هستند و می‌توانند به غشای پایه متصل باشند، چرا که بافت پیوندی سست معمولاً در زیر بافت پوششی قرار می‌گیرد.

۴ـ در بافت پیوندی سست، تعدادی یاختهٔ چربی مشاهده می‌شود که با رشته‌های پروتئینی کلاژن و کشسان در تماس‌اند. در بافت پیوندی متراکم، یاخته‌های چربی مشاهده نمی‌شوند.

۵ـ در بافت پیوندی سست برعکس بافت پیوندی متراکم، رشته‌های پروتئینی کلاژن جهت‌گیری نامنظمی دارند در صورتی که در بافت پیوندی متراکم، رشته‌های کلاژن جهت‌گیری منظمی داشته و این رشته‌ها حدوداً موازی با یکدیگر قرار گرفته‌اند.

۶ـ هستهٔ یاخته‌های بافت پیوندی سست از هستهٔ یاختهٔ چربی بزرگ‌تر است. علاوه بر این، به دلیل بزرگ‌تر بودن هستهٔ بافت پیوندی از کل ضخامت رگ خونی می‌توان چنین استنباط کرد که هستهٔ یاختهٔ بافت پیوندی سست، حتی از هستهٔ یاخته‌های پوششی مویرگ خونی موجود در این بافت نیز بزرگ‌تر است.

نوع بافت پیوندی	بافت پیوندی سست	بافت پیوندی متراکم
تعداد یاخته‌ها	بیشتر	کمتر
انواع یاخته‌ها	بیشتر	کمتر
حجم مادهٔ زمینه‌ای	بیشتر	کمتر
میزان رشته‌های کلاژن	کمتر	بیشتر
میزان رشته‌های کشسان	بیشتر	کمتر

۱۴۰۴-۰۵

WWW.ArefOnline.ir

مقاومت	کمتر	بیشتر
کشش	بیشتر	کمتر
یاختهٔ چربی در آن دیده ...	می‌شود	نمی‌شود
مثال	معمولاً در زیر بافت پوششی	زردپی و رباط

گروه آموزشی ماز

۱۰- چند مورد زیر، دربارهٔ الکل درست است؟

الف ـ از نظر منشأ تولید، با گازوئیل زیستی تفاوت دارد.

ب ـ از نظر مؤثر بودن در تأمین انرژی، ضعیف‌تر از منابع نفتی است.

ج ـ از نظر تأمین نیاز کنونی جهان به انرژی، سهم بیشتری نسبت به بنزین دارد.

د ـ از نظر تجدیدپذیری، با سوخت به‌دست‌آمده از پسماند مزارع نیشکر مشابه است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۱ — متوسط ـ خط‌به‌خط ـ ۱۰۰۱ ـ سلولی مولکولی

ترجمهٔ صورت سؤال

از الکل، می‌توان به‌عنوان **نوعی سوخت زیستی** استفاده کرد و زیست‌شناسان در تلاش هستند تا الکل را جانشین سوخت‌های فسیلی مانند منابع نفتی کنند.

تعبیر

- **سوخت به‌دست‌آمده از پسماند مزارع نیشکر** = نوعی سوخت زیستی

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر مورد	
الف	الکل و گازوئیل زیستی، منشأ زیستی دارند.
ب	سوخت‌های زیستی نسبت به سوخت‌های فسیلی، مؤثرتر هستند.
ج	بیشتر نیاز کنونی جهان به انرژی از سوخت‌های فسیلی تأمین می‌شود.
د	سوخت‌های زیستی جزء منابع تجدیدپذیر انرژی محسوب می‌شوند.

پاسخ تشریحی:

فقط مورد «د»، درست است.

بررسی موارد:

الف: همهٔ سوخت‌های زیستی، منشأ زیستی دارند.

ب: سوخت‌های زیستی نسبت به سوخت‌های فسیلی، منابع مؤثرتر و پاک‌تر انرژی محسوب می‌شوند.

ج: بیشترین نیاز کنونی جهان به انرژی از منابع فسیلی تأمین می‌شود.

د: سوخت‌های زیستی جزء منابع تجدیدپذیر انرژی محسوب می‌شوند.

گروه آموزشی ماز

۱۱- **سه تخم مرغ خام را برای مدتی در سرکه قرار می‌دهیم و پس از آن، هر کدام از آن‌ها را در آب مقطر، محلول نمک رقیق یا محلول نمک غلیظ قرار می‌دهیم. با توجه به مطالب کتاب درسی، کدام رخداد قابل‌انتظار است؟**

۱) در آب مقطر، حجم تخم مرغ کم می‌شود.

۲) در محلول نمک غلیظ، تخم مرغ متورم می‌شود.

۳) فشار اسمزی محلول نمک غلیظ بیشتر از تخم مرغ است.

۴) سرعت تغییر حجم تخم مرغ در محلول نمک رقیق بیشتر از دو محلول دیگر است.

پاسخ: گزینهٔ ۳ — متوسط ـ مفهومی ـ ۱۰۰۱ ـ سلولی مولکولی

مشاوره: فعالیت‌های کتاب درسی

طی سال‌های اخیر، توجه طراحان کنکور به فعالیت‌های کتاب درسی بیشتر شده است. بعضی فعالیت‌ها، مثل «بررسی ساختارهای نخستین گیاه» یا «تشریح مغز گوسفند»، جزء فعالیت‌های محبوب طراحان کنکور هستن اما در کنار اونا، نباید از بقیهٔ فعالیت‌های کتاب درسی هم غافل بشین. توی سؤالات مربوط به فعالیت‌ها، هم متن خود فعالیت مهم هست و هم پاسخ سؤالات فعالیت.

۱۴۰۴-۰۵

WWW.ArefOnline.ir

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
در آب مقطر، آب وارد تخم مرغ می‌شود و حجم تخم مرغ افزایش می‌یابد.	۱
در محلول نمک غلیظ، آب از تخم مرغ خارج شده و حجم تخم مرغ کم می‌شود.	۲
غلظت حل‌شونده‌ها و در نتیجه فشار اسمزی محلول نمک غلیظ، بیشتر از تخم مرغ است.	۳
کمترین اختلاف بین غلظت محلول و تخم مرغ، مربوط به محلول نمک رقیق است و در این محلول، کمترین سرعت اسمز و تغییر حجم تخم مرغ دیده می‌شود.	۴

پاسخ تشریحی:

با توجه به اینکه محلول غلیظ، مقدار حل‌شونده‌های خیلی زیادی دارد، فشار اسمزی آن نیز بیشتر از تخم مرغ است (درستی گزینهٔ ۳). در نتیجه، زمانی که تخم مرغ در محلول نمک غلیظ قرار می‌گیرد، آب از تخم مرغ خارج شده و این موضوع، باعث کاهش حجم تخم مرغ و **چروکیده‌شدن** پوست آن می‌شود (نادرستی گزینهٔ ۲).

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ فشار اسمزی آب مقطر کمتر از فشار اسمزی تخم مرغ است. در نتیجه، زمانی که تخم مرغ در آب مقطر قرار می‌گیرد، آب وارد تخم مرغ می‌شود و حجم آن افزایش (نه کاهش) می‌یابد.

۴ سرعت اسمز، بستگی به **تفاوت فشار اسمزی** (تفاوت غلظت) تخم مرغ و محلول اطراف آن دارد. هرچقدر تفاوت فشار اسمزی (تفاوت غلظت) بیشتر باشد، سرعت اسمز نیز بیشتر است. **آب مقطر**، کمترین فشار اسمزی و **محلول نمک غلیظ**، بیشترین فشار اسمزی را دارد. بنابراین، اختلاف فشار اسمزی تخم مرغ با آب مقطر و محلول نمک غلیظ، بیشتر از اختلاف فشار اسمزی تخم مرغ با محلول نمک رقیق است و کمترین سرعت اسمز مربوط به زمانی است که تخم مرغ در محلول نمک رقیق قرار دارد.

نکته

هرچقدر غلظت حل‌شونده‌های یک محلول بیشتر باشد، فشار اسمزی آن نیز بیشتر است. بنابراین، آب خالص، کمترین فشار اسمزی را دارد و هرچقدر محلول غلیظ‌تر

گروه آموزشی ماز

۱۲- **مطابق با اطلاعات کتاب درسی، در ارتباط با یکی از مواد ارزشمند در طبیعت که نیتروژن دارد، کدام مورد زیر صادق است؟**

۱) در کاغذسازی و تولید انواعی از پارچه‌ها به کار می‌رود.
۲) می‌تواند توسط یاخته‌های غدد شیری یک پستاندار تولید شود.
۳) فناوری‌های نوین، امکان انتقال آن از یاخته‌ای به یاختهٔ دیگر را فراهم کرده است.
۴) بررسی روش تولید آن در جانوران بی‌مهره، ارتباطی با موضوعات اخلاق زیستی ندارد.

پاسخ: گزینهٔ ۲ — متوسط ـ مفهومی ـ ۱۰۰۱ ـ سلولی مولکولی

ترجمهٔ صورت سؤال

تار عنکبوت، مولکولی پروتئینی (دارای نیتروژن) است که از مواد ارزشمند در طبیعت محسوب می‌شود.

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
سلولز (نه تار عنکبوت) در کاغذسازی و تولید انواعی از پارچه‌ها به کار می‌رود.	۱
با استفاده از مهندسی ژنتیک، بزهایی تولید شده‌اند که در شیر آن‌ها، پروتئین تار عنکبوت وجود دارد.	۲
با استفاده از مهندسی ژنتیک، ژن مربوط به تار عنکبوت (نه خود پروتئین تار عنکبوت) انتقال می‌یابد.	۳
هنگام بررسی روش تولید تار عنکبوت، باید حقوق جانوران مورد توجه قرار بگیرد که جزء موضوعات اخلاق زیستی است.	۴

پاسخ تشریحی:

پژوهشگران توانسته‌اند با انتقال ژن، بزهایی تولید کنند که در شیر آن‌ها، پروتئین تار عنکبوت ساخته می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ سلولز ساخته‌شده در گیاهان (نه پروتئین تار عنکبوت)، در کاغذسازی و تولید انواعی از پارچه‌ها به کار می‌رود.

۳ مهندسی ژنتیک، مثالی از فناوری‌های نوین است. با استفاده از مهندسی ژنتیک، پژوهشگران می‌توانند ژن‌ها را انتقال دهند. دقت داشته باشید که در مهندسی ژنتیک، ژن مربوط به پروتئین تار عنکبوت (نه خود پروتئین تار عنکبوت) انتقال می‌یابد.

۱۴۰۴-۰۵

WWW.ArefOnline.ir

۴ حقوق جانوران، از موضوع‌های اخلاق زیستی محسوب می‌شود. هنگام بررسی روش تولید پروتئین تار عنکبوت، لازم است که حقوق جانور نیز رعایت شود.

گروه آموزشی ماز

۱۳- چند مورد، عبارت زیر را به‌طور مناسب تکمیل می‌کند؟

همواره به‌منظور عبور مواد از غشا .....

الف ـ به روش درون‌بری، مولکول‌های ATP مصرف می‌شود.

ب ـ به روش انتقال فعال، شکل رایج انرژی در یاخته شکسته می‌شود.

ج ـ در خلاف جهت شیب غلظت، نوعی مولکول پروتئینی نقش ایفا می‌کند.

د ـ در جهت شیب غلظت، گروهی از پروتئین‌های غشایی تغییر شکل می‌دهند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۲ — متوسط ـ مفهومی ـ ۱۰۰۱ ـ سلولی مولکولی

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر مورد	
الف	در درون‌بری همواره ATP مصرف می‌شود.
ب	انرژی مورد نیاز برای انتقال فعال می‌تواند از مولکول‌هایی غیر از ATP (شکل رایج انرژی در یاخته) تأمین شود.
ج	در انتقال فعال، مواد برخلاف شیب غلظت منتقل می‌شوند.
د	در انتشار ساده، شکل پروتئین‌های غشا تغییر نمی‌کند.

پاسخ تشریحی:

موارد «الف» و «ج» همواره درست هستند.

بررسی گزینه‌ها:

الف: **بعضی از یاخته‌ها** می‌توانند ذره‌های **بزرگ** را با فرایندی به نام **درون‌بری** جذب کنند. این فرایند با تشکیل **ریزکیسه‌ها** همراه است و همواره به انرژی **ATP** نیاز دارد.

ب: انرژی مورد نیاز برای انتقال فعال، می‌تواند (نه قطعاً) از مولکول‌های ATP (شکل رایج انرژی در یاخته) به دست می‌آید. دقت داشته باشید انرژی مورد نیاز انتقال فعال می‌تواند از مولکول‌های دیگر تأمین شود.

ج: فرایندی که در آن، یاخته، مواد را **برخلاف شیب غلظت** منتقل می‌کند، انتقال فعّال نام دارد. در این فرایند، مولکول‌های **پروتئین** با صرف انرژی، ماده‌ای را برخلاف شیب غلظت منتقل می‌کنند. *هواستون باشه که واسه درون‌بری و برون‌رانی اصلاً شیب غلظت در نظر گرفته نمیشه!*

د: در انتشار **ساده** و انتشار **تسهیل شده**، مواد در **جهت شیب غلظت** از غشا عبور می‌کنند. در انتشار **ساده**، شکل پروتئین‌های مستقر در غشا دستخوش تغییر نمی‌شود.

کلاس درس: روش‌های جابه‌جایی مواد

	ذرات کوچک				ذرات بزرگ	
	انتشار ساده	انتشار تسهیل شده	اسمز	انتقال فعال	آندوسیتوز (درون‌بری)	اگزوسیتوز (برون‌رانی)
جهت جابه‌جایی	از جایی با غلظت زیاد به جایی با غلظت کم، همراه با عبور از بین فسفولیپیدهای غشایی	از جایی با غلظت زیاد به جایی با غلظت کم، همراه با کمک پروتئین‌های کانالی و غیرکانالی در غشای یاخته	از جایی با تعداد مولکول آب بیشتر به کمتر	از جایی با غلظت کم به جایی با غلظت زیاد، همراه با عبور از منفذ پروتئین‌های غشایی (پمپ یا ناقل)	ورود به یاخته	خروج از یاخته
عبور از درون پروتئین غشایی	-	+ (پروتئین‌های سراسری)	-	+ (پروتئین‌های سراسری)	-	-

۱۴۰۴-۰۵

WWW.ArefOnline.ir

استفاده از ATP	-	-	-	+ (معمولاً) در بعضی موارد از انرژی‌های دیگری به‌جز ATP استفاده می‌شود.	+	+
تعریف	جریان مولکول‌ها از جای پر غلظت به جای کم‌غلظت (در جهت شیب غلظت) انتشار نام دارد.	پروتئین‌های غشا، انتشار مواد را تسهیل می‌کنند و مواد را در جهت شیب غلظت آن‌ها، از غشا عبور می‌دهند.	به انتشار آب از غشایی با تراوایی نسبی، اسمز می‌گویند.	فرایندی که در آن، یاخته مواد را برخلاف شیب غلظت منتقل می‌کند، انتقال فعال نام دارد.	بعضی یاخته‌ها می‌توانند ذره‌های بزرگ را با فرایندی به نام درون‌بری جذب کنند.	بعضی یاخته‌ها می‌توانند ذره‌های بزرگ را با فرایندی به نام برون‌رانی خارج کنند.

گروه آموزشی ماز

۱۴- **کدام مورد یا موارد، دربارهٔ منابع و سودهایی که هر بوم‌سازگان دارد، درست است؟**

الف ـ بررسی گیاهان با دیدگاه کل‌نگری، در افزایش میزان آن‌ها نقش دارد.

ب ـ در بوم‌سازگان‌های غیرپایدار، تغییرات اقلیمی تأثیر زیادی بر میزان آن‌ها می‌گذارد.

ج ـ فقط بعضی از جانداران موجود در یک بوم‌سازگان، تأثیر مستقیم در تعیین میزان آن‌ها دارند.

د ـ کاهش میزان آن‌ها بر تنوع گونه‌های ساکن در بوم‌سازگان برخلاف شرایط آب‌وهوایی آن مؤثر است.

۱) «الف»، «ب» و «ج»　　۲) «د»　　۳) «الف» و «ج»　　۴) «الف»، «ب»، «ج» و «د»

پاسخ: گزینهٔ ۱　　متوسط ـ مفهومی ـ ۱۰۰۱ ـ سلولی‌مولکولی

ترجمهٔ صورت سؤال

به‌طور کلی منابع و سودهایی را که هر بوم‌سازگان دربردارد، **خدمات بوم‌سازگان** می‌نامند.

قِلِقش رو یاد بگیر!

وقتی سؤالی چندموردی انتخابی است، قبل از اینکه برین سراغ بررسی موارد سؤال، یه نگاه به گزینه‌ها بکنین و از پرتکرارترین مورد توی گزینه‌ها، بررسی رو شروع کنین و به سمت کم‌تکرارترین مورد حرکت کنین. مثلاً توی این سؤال، «الف» و «ج»، سه بار توی گزینه‌ها تکرار شدن ولی «ب» و «د»، فقط دو بار. پس اول «الف» و «ج» رو بررسی می‌کنیم و بعد می‌ریم سراغ بررسی «ب» و «د». اما حواستون باشه که حتماً هر چهار مورد سؤال رو کامل بررسی کنین.

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر مورد	
الف	شناخت بیشتر گیاهان از طریق کل‌نگری، یکی از راه‌های افزایش تولید غذا در گیاهان و لذا، افزایش خدمات بوم‌سازگان است.
ب	در بوم‌سازگان ناپایدار، تغییرات اقلیمی تأثیر زیادی بر میزان تولیدکنندگی و در نتیجه، خدمات بوم‌سازگان می‌گذارد.
ج	فقط جانداران تولیدکننده (جانداران دارای توانایی فتوسنتز یا شیمیوسنتز)، در تعیین میزان خدمات بوم‌سازگان نقش مستقیم دارد.
د	کاهش گیاهانِ بوم‌سازگان در اثر جنگل‌زدایی، باعث کاهش تنوع زیستی و تغییر آب‌وهوا می‌شود.

پاسخ تشریحی:

فقط مورد «د» نادرست است.

بررسی موارد:

الف: **شناخت بیشتر گیاهان**، یکی از راه‌های تأمین غذای بیشتر و با مواد مغذی بیشتر است. در واقع، از طریق شناخت بیشتر گیاهان، می‌توان **میزان تولیدکنندگی گیاهان را افزایش داد** و خدمات بوم‌سازگان نیز به تولیدکنندگان آن وابسته است. از راه‌های شناخت بیشتر گیاهان (و به‌طور کلی شناخت بیشتر جانداران)، بررسی آن‌ها بر اساس دیدگاه کل‌نگری است که در آن، علاوه‌بر اجزای جاندار، ارتباط بین اجزا نیز مورد بررسی قرار می‌گیرد.

ب: پایدار کردن بوم‌سازگان‌ها به این معنی است که حتی در صورت تغییر اقلیم، تغییر **چندانی** در مقدار تولیدکنندگی آنها روی ندهد. بنابراین، می‌توانیم نتیجه بگیریم که در بوم‌سازگان‌های ناپایدار، **تغییرات اقلیمی** بر میزان تولیدکنندگی و در نتیجه بر میزان خدمات بوم‌سازگان، تأثیر زیادی می‌گذارند.

نکته

در بوم‌سازگان ناپایدار برخلاف بوم‌سازگان پایدار، تغییرات اقلیمی (تغییر آب‌وهوا) بر میزان تولیدکنندگی و خدمات بوم‌سازگان مؤثر است.

۱۴۰۴-۰۵

WWW.ArefOnline.ir

ج: میزان خدمات هر بوم‌سازگان به **میزان تولیدکنندگان آن** (مثل گیاهان) بستگی دارد و سایر جانداران ساکن در بوم‌سازگان، تأثیری بر میزان خدمات بوم‌سازگان ندارند.

نکته

همهٔ جانوران و قارچ‌ها و همچنین باکتری‌ها، آغازیان و گیاهانی که توانایی فتوسنتز ندارند، جزء جانداران تولیدکننده محسوب نمی‌شوند و بنابراین، در خدمات بوم‌سازگان نقشی ندارند. در فصل (۶) دوازدهم با باکتری‌های شیمیوسنتزکننده (مثل باکتری‌های نیتراتساز) نیز آشنا می‌شویم که این باکتری‌ها فتوسنتز نمی‌کنند اما جزء جانداران تولیدکننده محسوب می‌شوند.

د: کاهش خدمات بوم‌سازگان، ناشی از **کاهش مقدار تولیدکنندگی** است که می‌تواند در اثر از بین رفتن بخشی از تولیدکنندگان رخ دهد؛ مثل اتفاقی که در جنگل‌زدایی رخ می‌دهد. از عواقب جنگل‌زدایی می‌توان به **کاهش تنوع زیستی** و **تغییر آب‌وهوا** اشاره کرد.

گروه آموزشی ماز

۱۵- **در ارتباط با مولکولی در غشای یک یاختهٔ گیاهی که نقش مستقیم در انتشار تسهیل‌شده دارد، کدام مورد درست است؟**

۱) فقط در سطح خارجی غشای یاخته دیده می‌شود.

۲) با کوچک‌ترین اجزای کروی غشای یاخته در تماس است.

۳) متعلق به گروه مولکول‌های زیستی سازندهٔ بخش اعظم غشا است.

۴) بخشِ در تماس با سیتوپلاسم آن، می‌تواند به کربوهیدرات متصل شود.

پاسخ: گزینهٔ ۲ — متوسط ـ نکات شکل ـ ۱۰۰۱ ـ سلولی مولکولی

ترجمهٔ صورت سؤال

پروتئین‌های کانال موجود در غشا نقش مستقیم در انتشار تسهیل شده دارند.

تعبیر

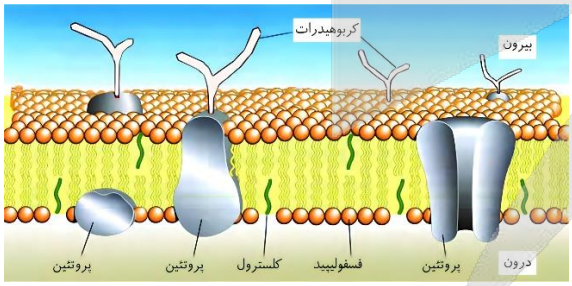
- **کوچک‌ترین اجزای کروی غشا:** مولکول گلیسرول
- **مولکول‌های زیستی سازندهٔ بخش اعظم غشا:** فسفولیپیدها (لیپیدها)

بررسی سریع:

	دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه
۱	پروتئین کانال، سراسری است و در سراسر عرض غشا دیده می‌شود.
۲	پروتئین‌ها با فسفولیپید و بخش کروی ابتدای آن‌ها (گلیسرول + فسفات) تماس دارند.
۳	بخش اعظم غشای یاخته را فسفولیپیدها (نه پروتئین) می‌سازند.
۴	کربوهیدرات‌ها فقط در سطح خارجی غشا قرار دارند.

پاسخ تشریحی:

کوچک‌ترین اجزای کروی غشا، قسمت کروی فسفولیپیدها هستند که **ترکیبی از گلیسرول و فسفات‌اند**. مطابق شکل، **پروتئین‌های غشا در تماس با فسفولیپیدها هستند**.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ پروتئین **کانال**، یک پروتئین سراسری است و در **سراسر عرض غشا** دیده می‌شود.

۳ فراوان‌ترین مولکول‌های سازندهٔ غشا، **فسفولیپیدها** هستند که متعلق به گروه لیپیدها می‌باشند.

۴ کربوهیدرات‌های غشا، فقط در سطح خارجی (در مجاورت **مایع بین‌یاخته‌ای**) قرار دارند.

گروه آموزشی ماز

۱۴۰۴-۰۵

WWW.ArefOnline.ir

۱۶- **در هر دو طرف یک لولهٔ U‌شکل، ۱۰۰ میلی‌لیتر آب وجود دارد و به سمت چپ لوله، ۱۰ گرم شکر اضافه می‌شود. اگر غشایی کاملاً تراوا (نفوذپذیر نسبت به آب و شکر) در قسمت میانی لوله وجود داشته باشد، کدام مورد درست است؟**

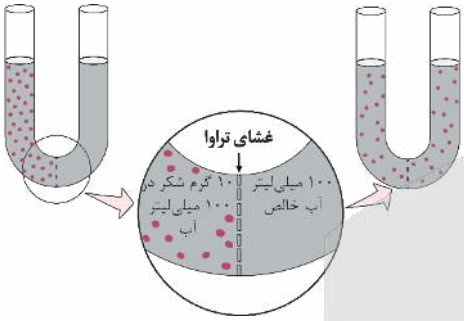
۱) پس از مدتی، ۵ گرم شکر در هر سمت لوله وجود دارد.
۲) اگر مقدار اولیهٔ شکر بیشتر بود، سرعت اُسمز نیز بیشتر بود.
۳) فشار اسمزی در سمت راست لوله بیشتر از سمت چپ آن است.
۴) عبور مولکول‌های آب از غشا، فقط از سمت راست به چپ رخ می‌دهد.

پاسخ: گزینهٔ ۱ — متوسط ـ مفهومی ـ ۱۰۰۱ ـ سلولی مولکولی

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
۱	چون غشا تراوا است و نسبت به شکر نفوذپذیر می‌باشد، شکر با انتشار از غشا عبور می‌کند و پس از مدتی، مقدار آن در دو سوی غشا برابر می‌شود.
۲	چون غشا با تراوایی نسبی وجود ندارد، اسمز هم انجام نمی‌شود.
۳	چون غشا با تراوایی نسبی وجود ندارد، اسمز هم انجام نمی‌شود.
۴	در اسمز، جابه‌جایی خالص آب به سمت محل غلیظ‌تر است اما در هر حالت، مولکول‌های آب در همهٔ جهات حرکت می‌کنند.

پاسخ تشریحی:



با توجه به اینکه غشای تراوا در وسط لوله وجود دارد، همهٔ مواد می‌توانند از غشا عبور کنند و بنابراین، مولکول‌های شکر نیز می‌توانند با انتشار از غشا عبور کنند و پس از مدتی، غلظت شکر در هر دو سمت لوله یکسان می‌شود.

دام تستی
اُسمز در صورتی رخ می‌ده که غشایی با تراوایی نسبی (نفوذپذیری انتخابی) وجود داشته باشه. وقتی غشای کاملاً تراوا وجود داشته باشه، همون مادهٔ محلول در آب منتشر میشه و دیگه اُسمز رخ نمی‌ده.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ هر چه تفاوت تعداد مولکول‌های آب در واحد حجم، در دو سوی غشا بیشتر باشد، فشار اسمزی بیشتر است و آب سریع‌تر جابه‌جا می‌شود. بنابراین، اگر قرار بود اسمز انجام شود، با افزایش غلظت شکر در سمت چپ، سرعت اسمز بیشتر می‌شد. اما اسمز، انتشار آب از غشایی با تراوایی نسبی است و غشای مطرح‌شده در این سؤال، غشای تراوا (فاقد تراوایی نسبی یا نفوذپذیری انتخابی) است.

۳ اولاً، چون غشایی با تراوایی نسبی وجود ندارد، اصلاً اسمز انجام نمی‌شود و دوماً، فشار اسمزی در محلولی بیشتر است که غلظت بیشتری دارد. بنابراین، فشار اسمزی ابتدا در سمت چپ بیشتر است و پس از مدتی، غلظت دو محلول برابر می‌شود.

۴ به‌طور کلی، مولکول‌های آب در همهٔ جهات می‌توانند منتشر شوند اما در صورتی که تراکم آن‌ها در دو سوی غشا متفاوت باشد، جهت خالص حرکت آب به سمتی است که تعداد مولکول‌های آب در واحد حجم کمتر است.

گروه آموزشی ماز

۱۷- **مطابق با مطالب کتاب درسی دربارهٔ اصول پایدارسازی بوم‌سازگان‌ها، کدام مورد درست است؟**

۱) ممکن است در نتیجهٔ آن، تغییرات آب‌وهوایی رخ دهد.
۲) به‌طور حتم، اثر تغییر اقلیم بر میزان خدمات بوم‌سازگان کاهش می‌یابد.
۳) به‌طور حتم، با افزایش تعداد تولیدکنندگان، پایداری بوم‌سازگان افزایش می‌یابد.
۴) ممکن است با استفاده از این اصول، راهکاری برای احیای دریاچهٔ ارومیه یافت شود.

پاسخ: گزینهٔ ۲ — آسان ـ مفهومی ـ ۱۰۰۱ ـ سلولی مولکولی

ترجمهٔ صورت سؤال
منظور از پایدار کردن بوم‌سازگان‌ها این است که حتی در صورت تغییر اقلیم، تغییر چندانی در مقدار تولیدکنندگی آن‌ها روی ندهد.

۱۴۰۴-۰۵

WWW.ArefOnline.ir

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
۱	تغییرات آب و هوایی به‌دنبال از بین رفتن جنگل‌ها (نه پایدار کردن بوم‌سازگان) رخ می‌دهد.
۲	با پایدارسازی بوم‌سازگان حتی در صورت تغییر اقلیم، تغییر چندانی در مقدار تولیدکنندگی جانداران روی نمی‌دهد.
۳	افزایش میزان تولیدکنندگان بوم‌سازگان، منجر به افزایش خدمات (نه پایداری) بوم‌سازگان می‌شود.
۴	برای احیای دریاچهٔ ارومیه از اصول بازسازی (نه پایداری) بوم‌سازگان استفاده می‌شود.

پاسخ تشریحی:

در یک بوم‌سازگان **پایدار**، حتی در صورت تغییر اقلیم، تغییر **چندانی** در مقدار تولیدکنندگی بوم‌سازگان رخ نمی‌دهد؛ بنابراین، **پایدار کردن بوم‌سازگان** منجر به کاهش اثر تغییرات اقلیمی **بر مقدار تولیدکنندگی** می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ **پایدارسازی** بوم‌سازگان‌ها، از تغییر شدید در تولیدکنندگی بوم‌سازگان **به‌دنبال تغییر اقلیم** و آب و هوا جلوگیری می‌کند! نه اینکه خودش باعث **تغییر** آب و هوا شود.

۳ افزایش **میزان** تولیدکنندگان بوم‌سازگان منجر به افزایش خدمات بوم‌سازگان می‌شود، **نه پایداری بوم‌سازگان**.

۴ دریاچهٔ ارومیه چندین سال است که در خطر خشک شدن قرار گرفته است. زیست‌شناسان کشورمان با استفاده از **اصول علمی بازسازی بوم‌سازگان‌ها** (نه اصول پایدارسازی!)، راهکارهای لازم را برای **احیای** آن را ارائه کرده‌اند و امید دارند که در آینده از نابودی این میراث طبیعی جلوگیری کنند.

کلاس درس: بوم‌سازگان

حفاظت از بوم‌سازگان‌ها، ترمیم و بازسازی آن‌ها

تعریف بوم‌سازگان ← عوامل زنده (اجتماع) و غیرزندهٔ محیط و تأثیرهایی که بر هم می‌گذارند، بوم‌سازگان را می‌سازند.
انسان جزئی از دنیای زنده است ← نمی‌تواند به‌تنهایی و مستقل از سایر موجودات زنده به زندگی ادامه دهد.

خدمات بوم‌سازگان		**تعریف:** منابع و سودهایی که هر بوم‌سازگان دارد.
		به میزان تولیدکنندگان بوم‌سازگان **بستگی** دارد.
بوم‌سازگان پایدار		**تعریف:** عدم تغییر چندان در تولیدکنندگی حتی در صورت تغییر اقلیم
		موجب ارتقای کیفیت زندگی انسان می‌شود.
آسیب دیدن بوم‌سازگان‌ها	**دریاچهٔ ارومیه**	یکی از بوم‌سازگان‌های آسیب‌دیدهٔ ایران
		چندین سال است در خطر خشک شدن قرار گرفته است.
		تلاش برای احیای آن با استفاده از اصول علمی بازسازی بوم‌سازگان‌ها
	جنگل‌زدایی	**تعریف:** قطع درختان جنگل‌ها ← مسئلهٔ محیط زیستی امروز جهان
		هدف: استفاده از چوب یا زمین جنگل
		مساحت بسیار گسترده‌ای از جنگل‌های ایران و جهان تخریب و بی‌درخت شده‌اند.
		پیامدها: ۱ـ تغییر آب‌وهوا، ۲ـ سیل، ۳ـ کاهش تنوع زیستی و ۴ـ فرسایش خاک
تعبیر	**خدمات بوم‌سازگان**	منابع و سودهایی را که هر بوم‌سازگان در بردارد.
	مسئلهٔ محیط زیستی امروز جهان	قطع درختان جنگل‌ها برای استفاده از چوب یا زمین جنگل (جنگل‌زدایی)
	پیامدهای از بین رفتن جنگل‌ها	تغییر آب‌وهوا، سیل، کاهش تنوع زیستی و فرسایش خاک

۱۸- **مطابق با اطلاعات کتاب درسی، اگر کربوهیدرات‌های حاصل ترکیب دو مونوساکارید را A و کربوهیدرات‌های حاصل ترکیب چندین مونوساکارید را B بنامیم، کدام مورد زیر به‌طور حتم درست است؟**

۱) بعضی از انواع B برخلاف همهٔ انواع A، در غلات یافت می‌شوند.
۲) بعضی از انواع A برخلاف همهٔ انواع B، فقط در یاخته‌های جانوری ساخته می‌شوند.
۳) همهٔ انواع B برخلاف همهٔ انواع A، فقط یک نوع مونوساکارید در ساختار خود دارند.
۴) همهٔ انواع A برخلاف همهٔ انواع B، دو حلقهٔ پنج‌ضلعی کربن‌دار در ساختار خود دارند.

پاسخ: گزینهٔ ۲ — سخت ـ مفهومی ـ ۱۰۰۱ ـ سلولی مولکولی

ترجمهٔ صورت سؤال

A = دی‌ساکاریدها: از ترکیب دو مونوساکارید تشکیل می‌شوند؛ مثل ساکارز، مالتوز و لاکتوز ـ **B = پلی‌ساکاریدها:** از ترکیب چندین مونوساکارید ساخته می‌شوند؛ مثل سلولز، نشاسته و گلیکوژن.

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
۱	مالتوز و نشاسته، در غلات یافت می‌شوند.
۲	لاکتوز، فقط در پستانداران ساخته می‌شود.
۳	مالتوز، فقط یک نوع مونوساکارید (گلوکز) در ساختار خود دارد.
۴	گلوکز که در ساختار دی‌ساکاریدها و پلی‌ساکاریدها وجود دارد، دارای حلقهٔ شش‌ضلعی (نه پنج‌ضلعی) کربن‌دار است.

پاسخ تشریحی:

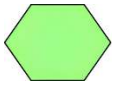
لاکتوز، نوعی دی‌ساکارید است و قند شیر محسوب می‌شود. با توجه به اینکه شیر فقط در پستانداران تولید می‌شود، می‌توان گفت که لاکتوز فقط در یاخته‌های جانوری ساخته می‌شود؛ اما از بین پلی‌ساکاریدها، پلی‌ساکاریدی نیست که فقط در یاخته‌های جانوری ساخته شود. دقت داشته باشید که گلیکوژن هم علاوه‌بر یاخته‌های جانوری، در قارچ‌ها نیز ساخته می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ در غلات (مانند گندم و جو)، هم مالتوز (نوعی دی‌ساکارید) و هم نشاسته و سلولز (نوعی پلی‌ساکارید) وجود دارد.

۳ سلولز، نشاسته و گلیکوژن، پلی‌ساکاریدهایی هستند که در ساختار خود، فقط گلوکز دارند. مالتوز هم نوعی دی‌ساکارید است که فقط گلوکز در ساختار خود دارد.

۴ همانطور که در شکل مشخص است، گلوکز که در ساختار دی‌ساکاریدها و پلی‌ساکاریدها وجود دارد، یک حلقهٔ شش‌ضلعی (نه پنج‌ضلعی) کربن‌دار دارد.



گروه آموزشی ماز

۱۹- **مطابق مطالب ارائه‌شده در فصل اول کتاب درسی دهم، در کدام مورد، هر دو عبارت مطرح‌شده مربوط به ویژگی یکسانی از زیست‌شناسی نوین هستند؟**

۱) امکان انجام محاسبات در کوتاه‌ترین زمان و تغییر در محتوای دنا (DNA)ی جانداران
۲) توضیح سامانه فقط براساس اجزای سازندهٔ آن و در نظر گرفتن جانداران به‌عنوان یک سامانه
۳) استفاده از اطلاعات رشته‌های دیگر به‌منظور شناخت بیشتر سامانه و محرمانه بودن اطلاعات ژنی افراد
۴) استفاده از علوم رایانه به‌منظور بررسی ژن‌های جانداران و تحلیل اطلاعات حاصل از پژوهش‌های زیست‌شناختی

پاسخ: گزینهٔ ۱ — متوسط ـ خط‌به‌خط ـ ۱۰۰۱ ـ سلولی مولکولی

ترجمهٔ صورت سؤال

در کتاب درسی، ۴ مورد از ویژگی‌های زیست‌شناسی نوین بیان شده است: **۱ـ** کل‌نگری، **۲ـ** نگرش بین‌رشته‌ای، **۳ـ** فناوری‌های نوین و **۴ـ** اخلاق زیستی.

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
۱	مهندسی ژنتیک و انجام محاسبات در کوتاه‌ترین زمان مربوط به فناوری‌های نوین می‌باشد.
۲	در کل‌نگری نمی‌توان ویژگی سامانه را فقط از طریق مطالعهٔ اجزای سازندهٔ آن توضیح داد.
۳	**استفاده از اطلاعات رشته‌های دیگر به‌منظور شناخت بیشتر سامانه:** نگرش بین‌رشته‌ای ـ **محرمانه بودن اطلاعات ژنی افراد:** اخلاق زیستی
۴	**استفاده از علوم رایانه به‌منظور بررسی ژن‌های جانداران:** نگرش بین رشته‌ای ـ **تحلیل اطلاعات حاصل از پژوهش‌های زیست‌شناختی:** فناوری‌های نوین

۱۴۰۴-۰۵

WWW.ArefOnline.ir

پاسخ تشریحی:

دستاوردها و تحولات بیست‌سالهٔ اخیر فناوری اطلاعات و ارتباطات در پیشرفت زیست‌شناسی، تأثیر بسیاری داشته است. این فناوری‌ها امکان **انجام محاسبات را در کوتاه‌ترین زمان** ممکن فراهم کرده‌اند. همچنین **مهندسی ژنتیک** به‌منظور **تغییر در محتوای دنای جانداران و ایجاد صفت جدید** به‌کار می‌رود. هردوی این موارد مربوط به **فناوری‌های نوین** هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ دقت کنید که در **کل‌نگری** نمی‌توان ویژگی سامانه را **فقط از طریق مطالعهٔ اجزای سازندهٔ** آن توضیح داد و ارتباط بین اجزا را نیز باید در نظر گرفت.

۳ **استفاده از اطلاعات رشته‌های دیگر** به‌منظور شناخت بیشتر سامانه، مربوط به نگرش بین‌رشته‌ای و **محرمانه بودن اطلاعات ژنی افراد** مربوط به اخلاق زیستی است.

۴ استفاده از علوم رایانه به‌منظور بررسی ژن‌های جانداران مربوط به نگرش بین رشته‌ای و تحلیل اطلاعات حاصل از پژوهش‌های زیست‌شناختی مربوط به فناوری‌های نوین است.

گروه آموزشی ماز

۲۰- **در ارتباط با سطوح سازمان‌یابی حیات، کدام موارد زیر درست هستند؟**

الف ـ در سطحی که در نتیجهٔ تعامل جمعیت‌های گوناگون ایجاد می‌شود، تأثیر عوامل غیرزندهٔ محیط دیده می‌شود.

ب ـ در اولین سطحی که بیش از یک اجتماع دیده می‌شود، شرایط آب و هوایی در سراسر محیط مشابه است.

ج ـ در اولین سطحی که امکان بروز گونه‌زایی وجود دارد، تفاوت‌های فردی بین افراد قابل مشاهده است.

د ـ در سطحی که از کنار هم قرار گرفتن چند یاخته ایجاد می‌شود، فقط یاخته‌های یکسان وجود دارند.

۱) «ب» و «ج»
۲) «ب»، «ج» و «د»
۳ «الف»، «ب»، «ج» و «د»
۴) «الف» و «ب»

پاسخ: گزینهٔ ۱ — متوسط ـ مفهومی ـ ۱۰۰۱ ـ سلولی مولکولی

تعبیر

- **سطحی که از تعامل جمعیت‌های گوناگون ایجاد می‌شود:** اجتماع
- **اولین سطحی که بیش از یک اجتماع در آن دیده می‌شود:** زیست‌بوم
- **اولین سطحی که امکان بروز گونه‌زایی وجود دارد:** جمعیت؛ برای گونه‌زایی لازم است که افراد مختلفی که متعلق به یک گونه هستند، در کنار یکدیگر وجود داشته باشند و پس از آن با فعالیت سازوکارهای مربوط به گونه‌زایی، امکان تشکیل گونهٔ جدید فراهم می‌شود.
- **سطحی که از کنار هم قرار گرفتن چند اندام ایجاد می‌شود:** بافت

بررسی سریع:

	دلیل درستی یا نادرستی هر مورد
الف	تأثیر عوامل غیرزندهٔ محیط برای اولین بار در بوم‌سازگان دیده می‌شود.
ب	بوم‌سازگان‌های یک زیست‌بوم از نظر اقلیم و پراکندگی جانداران مشابه هستند.
ج	بین افراد یک گونه در یک جمعیت، تفاوت فردی قابل مشاهده است.
د	در یک بافت، انواع مختلفی از یاخته‌ها می‌توانند وجود داشته باشند.

پاسخ تشریحی:

موارد «ب» و «ج» درست هستند.

بررسی موارد:

الف: تأثیر عوامل **غیرزندهٔ محیط** برای اولین بار در **بوم‌سازگان** (نه اجتماع) دیده می‌شود.

ب: **زیست‌بوم** از چند **بوم‌سازگان** تشکیل می‌شود که از نظر **اقلیم و پراکندگی جانداران** مشابه است.

ج: همان‌طور که در شکل مشخص است، بین **افراد یک گونه که در یک جمعیت** حضور دارند، **تفاوت فردی** قابل مشاهده است.

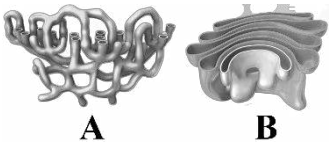
د: در **یک بافت**، انواع مختلفی **از یاخته‌ها** می‌توانند وجود داشته باشند؛ مثلاً در **بافت** عصبی، یاخته‌های عصبی و یاخته‌های پشتیبان وجود دارند.



۱۴۰۴-۰۵

WWW.ArefOnline.ir

۲۱- مطابق اطلاعات کتاب درسی و با توجه به شکل زیر که دو نوع اندامک درون یاختهٔ پوششی کبد را نشان می‌دهد، کدام مورد درست است؟



۱) B برخلاف A، از کیسه‌های متصل به یکدیگر و روی هم قرار گرفته تشکیل شده است.
۲) A همانند B، در تولید یا بسته‌بندی نوعی هورمون پروتئینی نقش دارد.
۳) A برخلاف B، در ساخت مولکول‌های ذخیره‌کنندهٔ انرژی نقش دارد.
۴) B همانند A، تحت تأثیر اطلاعات ذخیره‌شده در دِنا قرار نمی‌گیرد.

پاسخ: گزینهٔ ۳ — متوسط ـ مفهومی ـ ۱۰۰۱ ـ سلولی مولکولی

نام‌گذاری شکل سؤال

اندامک A، **شبکهٔ آندوپلاسمی صاف** است و اندامک B، **دستگاه گلژی** می‌باشد.

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
۱	کیسه‌های سازندهٔ دستگاه گلژی، به یکدیگر متصل نیستند.
۲	شبکهٔ آندوپلاسمی صاف نقشی در تولید یا بسته‌بندی پروتئین‌ها ندارد.
۳	تری‌گلیسریدها که در ذخیرهٔ انرژی نقش مهمی دارند، توسط شبکهٔ آندوپلاسمی صاف ساخته می‌شوند.
۴	اطلاعات ذخیره‌شده در دِنا (مادهٔ وراثتی) در انجام همهٔ اعمال یاخته تأثیرگذار است.

پاسخ تشریحی:

شبکهٔ آندوپلاسمی صاف، در ساخت انواع لیپیدها مانند تری‌گلیسریدها نقش دارد. تری‌گلیسریدها، در ذخیرهٔ انرژی نقش مهمی دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ دستگاه گلژی از کیسه‌هایی تشکیل شده است که روی هم قرار گرفته‌اند؛ اما به هم متصل نیستند.

۲ تولید هورمون‌های پروتئینی، توسط شبکهٔ آندوپلاسمی زبر انجام می‌شود. بسته‌بندی این هورمون‌ها هم کار دستگاه گلژی است و شبکهٔ آندوپلاسمی صاف، در هیچ‌کدام از این موارد نقشی ندارد.

۴ به‌طور کلی، دِنا به‌عنوان مادهٔ وراثتی یاخته، در انجام همهٔ کارهای یاخته اثر می‌گذارد و بنابراین، بر فعالیت شبکهٔ آندوپلاسمی صاف و دستگاه گلژی هم مؤثر است.

اندامک			ظاهر	محل حضور		وظیفه
همهٔ یاخته‌ها	ریبوزوم (رِناتن)		دو زیرواحد کوچک و بزرگ	آزاد در مادهٔ زمینه‌ای سیتوپلاسم، سطح هسته، سطح شبکهٔ آندوپلاسمی زبر، میتوکندری، (+ کلروپلاست در گیاهان و آغازیان فتوسنتزکننده)		ساختن پروتئین (فرایند ترجمه)
یاخته‌های یوکاریوتی	شبکهٔ آندوپلاسمی	زبر	شبکه‌ای از کیسه‌ها (دارای ریبوزوم)	گسترده در سراسر سیتوپلاسم	در مجاورت هسته و چسبیده به پوشش خارجی هسته	ساختن پروتئین‌ها (ترشحی، لیزوزوم و وزیکول‌ها)
		صاف	شبکه‌ای از لوله‌ها		در مجاورت شبکهٔ آندوپلاسمی زبر	ساختن لیپیدها
	دستگاه گلژی		کیسه‌های منحنی‌شکل روی هم قرار گرفته	در نزدیکی غشای یاخته		**بسته‌بندی مواد و ارسال آن‌ها به مقصد:** ۱ـ ترشح به خارج از یاخته، ۲ـ وزیکول‌ها، ۳ـ لیزوزوم
	لیزوزوم (کافنده‌تن)		کیسهٔ کروی‌شکل	در سراسر سیتوپلاسم		گوارش درون‌یاخته‌ای (شامل انواعی از آنزیم‌ها برای تجزیهٔ مواد)
	ریزکیسه (وزیکول)		کیسهٔ کروی‌شکل	در سراسر سیتوپلاسم		جابه‌جایی مواد در یاخته
یاختهٔ جانوری	سانتریول (میانک)		استوانه‌ای‌شکل	در نزدیکی هسته (یک جفت سانتریول در نزدیکی یکدیگر قرار می‌گیرند.)		سازماندهی ساخته‌شدن رشته‌های دوک تقسیم (نقش در تقسیم یاخته‌ای)

گروه آموزشی ماز

۲۲- درخصوص ویژگی‌های حیات که در همهٔ جانوران زیستا در زیست‌کره وجود دارند، کدام عبارت صحیح است؟

۱) افزایش ماندگاری جاندار در محیط، نتیجهٔ مستقیمِ پاسخ به محیط است.
۲) تشکیل جوانه‌های دست و پا در دوران جنینی، مثالی از فرایند رشد است.
۳) به‌وجود آمدنِ جانداری یکسان از جاندار اولیه، مربوط به ویژگی تولیدمثل است.
۴) هومئوستازی، مجموعه اعمالی است که وضعیت درونی جاندار را پایدار نگه می‌دارد.

۱۴۰۴-۰۵

WWW.ArefOnline.ir

پاسخ: گزینهٔ ۴ | متوسط ـ مفهومی ـ ۱۰۰۱ ـ سلولی مولکولی

بررسی سریع:

	دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه
۱	افزایش ماندگاری جاندار، نتیجهٔ مستقیم سازش با محیط (نه پاسخ به محیط) است.
۲	تشکیل جوانه‌های دست و پا نوعی نمو است.
۳	بعضی از جانوران نازا هستند و توانایی تولیدمثل را ندارند.
۴	در هم‌ایستایی، وضع درونی بدن در **محدودهٔ ثابتی** (نه یک نقطهٔ ثابت) نگهداری می‌شود.

پاسخ تشریحی:

محیط جانداران **همواره در حال تغییر** است؛ اما جاندار می‌تواند وضع درونی پیکر خود را در **محدودهٔ ثابتی** (نه یک نقطهٔ ثابت) نگه دارد. **مجموعه اعمالی** را که برای پایدار نگه داشتن وضعیت درونی جاندار انجام می‌شود، **هم‌ایستایی** (هومئوستازی) می‌نامند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ **سازش با محیط** باعث می‌شود جمعیتی از جانداران با محیطی که در آن زندگی می‌کنند، متناسب و در آن ماندگار باشند؛ بنابراین **افزایش ماندگاری** جاندار، نتیجهٔ مستقیم **سازش با محیط** است نه پاسخ به محیط!

۲ **رشد** به معنی **بزرگ شدن و شامل افزایش برگشت‌ناپذیر ابعاد یا تعداد یاخته‌ها** است. نمو به معنی عبور از مرحله‌ای به مرحلهٔ دیگری از زندگی است؛ بنابراین **تشکیل جوانه‌های دست و پا** در جنین، برای اولین بار رخ می‌دهد و به معنی **ورود جنین به مرحلهٔ جدیدی** است، در نتیجه **نمو** محسوب می‌شود؛ اما افزایش اندازهٔ این اندام‌ها، رشد به حساب می‌آید.

۳ در تولیدمثل، جانداران موجوداتی **کم و بیش شبیه خود** را به‌وجود می‌آورند. دقت کنید که سؤال درخصوص ویژگی‌هایی از حیات است که در همهٔ **جانوران زیستا** درون زیست‌کره قابل مشاهده است؛ اما اگر جانوری نازا باشد، **توانایی تولیدمثل هم ندارد**. مثلاً زنبور عسل کارگر، **نازا** هست و قادر به تولیدمثل نیست. ضمناً به‌وجود آمدنِ جانداری یکسان از جاندار اولیه مربوط به تولیدمثل غیرجنسی هست که توی جانوران همچین چیزی نداریم! در تولیدمثل جانوران، جاندارانی کم و بیش مشابه به وجود میان نه کاملاً یکسان!

کلاس درس: ویژگی‌های حیات

ویژگی	تعریف	نکات	مثال
۱ـ نظم و ترتیب	جانداران سطحی از سازمان‌یابی دارند و منظم هستند.	۱ـ در تک‌یاخته‌ای‌ها، سطح یاخته و فرد یکسان است. ۲ـ بافت، اندام و دستگاه، فقط در پریاخته‌ای‌ها دیده می‌شود.	سطوح یاخته، بافت، اندام و دستگاه در تشکیل گوزن (فرد) نقش دارند.
۲ـ هم‌ایستایی (هومئوستازی)	مجموعه اعمالی که برای پایدار نگه‌داشتن وضعیت درونی جاندار انجام می‌شود.	از ویژگی‌های اساسی همهٔ جانداران است.	افزایش دفع سدیم از طریق ادرار پس از افزایش سدیم خون
۳ـ رشد و نمو	**رشد (بزرگ‌شدن):** افزایش برگشت‌ناپذیر ابعاد یا تعداد یاخته‌ها **نمو:** عبور از مرحله‌ای به مرحلهٔ دیگری از زندگی	رشد از طریق افزایش تعداد یاخته‌ها فقط در پریاخته‌ای‌ها دیده می‌شود.	**رشد:** ۱ـ افزایش طول استخوان ۲ـ تشکیل لولهٔ گرده و ... **نمو:** تشکیل گل در گیاه
۴ـ فرایند جذب و استفاده از انرژی	جانداران انرژی می‌گیرند؛ از آن برای انجام فعالیت‌های زیستی خود استفاده می‌کنند و بخشی از آن را به‌صورت گرما از دست می‌دهند.	حفظ هر یک از ویژگی‌های حیات به داشتن انرژی وابسته است.	گنجشک غذا می‌خورد و از انرژی آن برای گرم‌کردن بدن و نیز پرواز و جست‌وجوی غذا استفاده می‌کند.
۵ـ پاسخ به محیط	جانداران به محرک‌های محیطی پاسخ می‌دهند.	پس از دریافت اثر محرک‌های محیطی توسط گیرنده‌های حسی (در جانوران) یا روش‌های دیگر رخ می‌دهد.	ساقهٔ گیاهان به‌سمت نور خم می‌شود (نورگرایی).

۱۴۰۴-۰۵

WWW.ArefOnline.ir

۶ـ تولیدمثل	جانداران موجوداتی کم‌وبیش شبیه خود را به‌وجود می‌آورند.	۱ـ در جانداران نازا و نابالغ وجود ندارد. ۲ـ در تولیدمثل غیرجنسی، زاده کاملاً شبیه والد است. ۳ـ معمولاً دو والد نقش دارند.	یوزپلنگ همیشه از یوزپلنگ زاده می‌شود.
۷ـ سازش با محیط	این ویژگی باعث می‌شود جمعیتی از جانداران با محیطی که در آن زندگی می‌کنند، متناسب و در آن ماندگار باشند.	عدم بروز آن می‌تواند منجر به کاهش احتمال بقا و تولیدمثل بر اساس انتخاب طبیعی شود.	موهای سفید خرس قطبی + پوستک ضخیم گیاهان مناطق خشک

گروه آموزشی ماز

۲۳- در بدن انسان، یاختهٔ A می‌تواند یاختهٔ B در ناحیهٔ بازو را تحریک کند تا منقبض شود و دست خم شود. کدام عبارت، دربارهٔ این یاخته‌ها نادرست است؟

۱) فقط یکی از آن‌ها، ظاهر استوانه‌ای‌شکل و چندین هسته دارد.
۲) هر دوی آن‌ها، تعداد زیادی رشته‌های سیتوپلاسمی کوتاه و منشعب دارند.
۳) فقط یکی از آن‌ها، می‌تواند گلوکز را به شکل مولکول گلیکوژن ذخیره کند.
۴) هر دوی آن‌ها، می‌توانند یون‌ها را در جهت یا خلاف جهت شیب غلظت جابه‌جا کنند.

پاسخ: گزینهٔ ۲ — متوسط ـ مفهومی ـ ۱۰۰۱ ـ سلولی مولکولی

ترجمهٔ صورت سؤال

یاخته‌های عصبی با یاخته‌های بافت‌های دیگر مانند یاخته‌های ماهیچه ارتباط دارند؛ مثلاً یاخته‌های عصبی یاخته‌ها ماهیچه را تحریک می‌کنند تا منقبض شوند. پس منظور از یاختهٔ A، یاختهٔ عصبی است و یاختهٔ B نیز یاختهٔ ماهیچهٔ اسکلتی (ماهیچهٔ دو سر جلوی بازو) است.

تعبیر

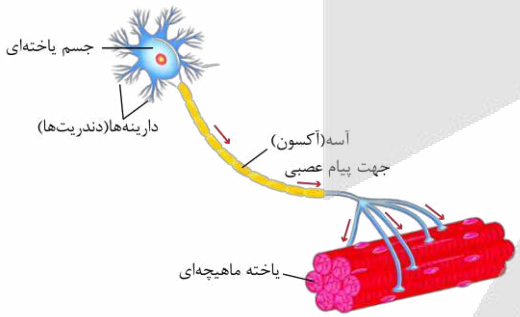
- **رشته‌های سیتوپلاسمی کوتاه و منشعب:** دارینه (دندریت)

بررسی سریع:

	دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه
۱	یاختهٔ ماهیچهٔ اسکلتی، ظاهر استوانه‌ای‌شکل و چندین هسته دارد.
۲	در یاختهٔ عصبی، دندریت وجود دارد؛ اما یاختهٔ ماهیچه‌ای، فاقد دندریت یا هر نوع رشتهٔ سیتوپلاسمی کوتاه و منشعب دیگری است.
۳	در یاخته‌های ماهیچه‌ای، گلوکز به شکل گلیکوژن ذخیره می‌شود.
۴	هم یاخته‌های عصبی و هم یاخته‌های ماهیچه‌ای، توانایی جابه‌جایی یون‌ها با انتشار تسهیل‌شده و انتقال فعال را دارند.

پاسخ تشریحی:

به جسم یاخته‌ای یاخته‌های عصبی، دو نوع رشتهٔ سیتوپلاسمی متصل است: دارینه (دندریت) و آسه (آکسون). در نوعی یاختهٔ عصبی که با یاختهٔ ماهیچه‌ای در ارتباط است (یاختهٔ عصبی حرکتی)، تعداد زیادی دندریت کوتاه و منشعب وجود دارد.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ یاخته‌های ماهیچهٔ اسکلتی، یاخته‌هایی با ظاهر استوانه‌ای‌شکل هستند. این یاخته‌ها، چند هسته‌ای می‌باشند.

۳ در انسان، گلیکوژن در کبد و ماهیچه وجود دارد و منبع ذخیرهٔ گلوکز محسوب می‌شود.

۴ یاخته‌های ماهیچهٔ اسکلتی و یاخته‌های عصبی، می‌توانند از طریق انتشار تسهیل‌شده، یون‌ها را در جهت شیب غلظت جابه‌جا کنند. همچنین این یاخته‌ها می‌توانند با انتقال فعال، یون‌ها را در خلاف جهت شیب غلظت جابه‌جا کنند.

۱۴۰۴-۰۵

گروه آموزشی ماز

۲۴- در ارتباط با گیاهان، کدام مورد زیر نادرست است؟

۱) تنظیم دفع آب از آن‌ها وابسته به فرایند جذب و استفاده از انرژی است.
۲) بدون کلنگری، نمی‌توان خم‌شدن ساقهٔ گیاهان به سمت نور را توضیح داد.
۳) افزایش ضخامت پوستکِ برگ می‌تواند نشانه‌ای از توانایی پاسخ به محیط باشد.
۴) افزایش طول ساقه و تشکیل جوانه‌های سازندهٔ گل، مربوط به یک ویژگی حیات هستند.

WWW.ArefOnline.ir

پاسخ: گزینهٔ ۳ — آسان ـ مفهومی ـ ۱۰۰۱ ـ سلولی مولکولی

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
۱	جانداران از انرژی حاصل از فرایند جذب و استفاده از انرژی، برای انجام فعالیت‌های زیستی خود استفاده می‌کنند.
۲	برای بررسی خم‌شدن ساقهٔ گیاهان به سمت نور، لازم است ارتباط گیاه با محیط از طریق کل‌نگری بررسی شود.
۳	پوستک ضخیم در برگ گیاهان بومی مناطق خشک، مربوط به ویژگی سازش با محیط است.
۴	افزایش طول ساقه (رشد) و تشکیل گل در گیاه (نمو)، مربوط به ویژگی رشد و نمو هستند.

پاسخ تشریحی:

ویژگی سازش با محیط (نه پاسخ به محیط)، یکی از ویژگی‌های حیات است که باعث می‌شود جمعیتی از جانداران با محیطی که در آن زندگی می‌کنند، متناسب و در آن ماندگار باشند؛ مثلاً گیاهانی که بومی مناطق خشک هستند، برای حفظ آب، برگ‌هایی با پوستک ضخیم دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ جانداران انرژی می‌گیرند و از آن برای انجام فعالیت‌های زیستی خود استفاده می‌کنند. تنظیم دفع آب در گیاهان نیز یکی از فعالیت‌های زیستی گیاه است و انجام آن، نیازمند انرژی است.

۲ خم‌شدن ساقهٔ گیاهان به سمت نور، مثالی از پاسخ جانداران به محرک‌های محیطی است. بنابراین، برای توضیح این پدیده لازم است به ارتباط گیاه با محیط توجه شود و این کار از طریق کل‌نگری امکان‌پذیر است.

۴ افزایش طول ساقه، نشان‌دهندهٔ رشد گیاه است و تشکیل گل در گیاه هم نمونه‌ای از نمو است. بنابراین، هر دو مورد ذکر شده در این گزینه، مربوط به ویژگی «رشد و نمو» می‌باشند.

گروه آموزشی ماز

۲۵- **در ارتباط با ساختاری کیسه‌مانند و کروی‌شکل که درون سیتوپلاسم یک یاختهٔ جانوری وجود دارد، کدام موارد زیر درست است؟**

الف ـ ممکن است منشأ غشای آن، غشای دستگاه گلژی باشد.

ب ـ به‌طور حتم، وظیفهٔ جابه‌جایی یا تجزیهٔ مواد را برعهده دارد.

ج ـ به‌طور حتم، اندازه‌ای بزرگ‌تر نسبت به رِناتَن (ریبوزوم) دارد.

د ـ ممکن است محتویات درون آن، توسط یاخته‌ای دیگر ساخته شده‌اند.

۱) «الف» و «د» ۲) «ب»، «ج» و «د» ۳) «الف»، «ب» و «ج» ۴) «الف»، «ب»، «ج» و «د»

پاسخ: گزینهٔ ۴ — سخت ـ نکات شکل ـ ۱۰۰۱ ـ سلولی مولکولی

ترجمهٔ صورت سؤال

انواع مختلف **ریزکیسه‌ها (وزیکول‌ها)** و همچنین **کافندتن (لیزوزوم)**، ساختارهای کیسه‌مانند و کروی‌شکلی هستند که درون سیتوپلاسم یاختهٔ جانوری وجود دارند.

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر مورد	
الف	کافندتن و بعضی از ریزکیسه‌ها، از دستگاه گلژی منشأ می‌گیرند.
ب	ریزکیسه‌ها در جابه‌جایی مواد نقش دارند. کافندتن هم در تجزیهٔ مواد نقش دارد.
ج	هم ریزکیسه و هم کافندتن، بزرگ‌تر از رِناتَن هستند.
د	ریزکیسه ممکن است طی فرایند درون‌بری (آندوسیتوز) تشکیل شده باشد و حاوی مواد موجود در خارج از یاخته باشد.

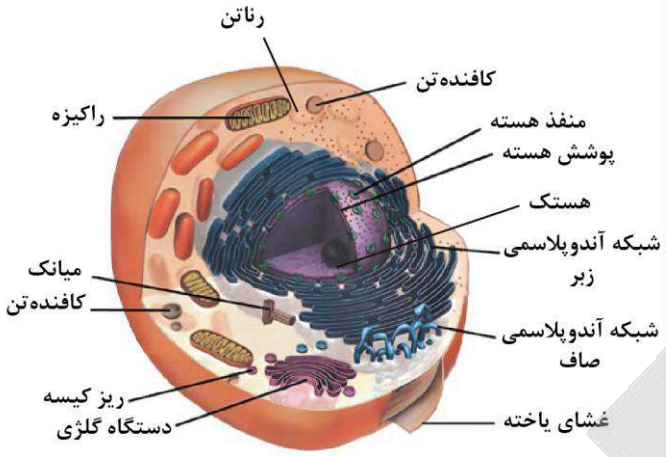
پاسخ تشریحی:

هر چهار مورد این سؤال، درست هستند.

۱۴۰۴-۰۸

WWW.ArefOnline.ir

بررسی موارد:



الف: ریزکیسه‌های موجود در یاخته، منشأهای مختلفی دارند: ۱ـ شبکهٔ آندوپلاسمی (ریزکیسه‌های آبی رنگ در شکل)، ۲ـ دستگاه گلژی (ریزکیسه‌های بنفش رنگ در شکل) و ۳ـ غشای یاخته (ریزکیسه‌های تشکیل‌شده طی فرایند درون‌بری). *توی فصل (۲) دوازدهم متوجه می‌شیم که منشأ کافنده‌تن هم دستگاه گلژی هست.*

ب: ریزکیسه‌ها، وظیفهٔ جابه‌جایی مواد در یاخته را دارند. کافنده‌تن هم حاوی آنزیم‌های تجزیه‌کنندهٔ مواد است.

ج: همانطور که در شکل مشخص است، رِناتَن (ریبوزوم)، کوچک‌ترین اندامک یاخته محسوب می‌شود و کوچک‌تر از ریزکیسه و کافنده‌تن است.

د: بعضی از ریزکیسه‌های درون سیتوپلاسمی یاخته، طی فرایند درون‌بری (آندوسیتوز) ساخته شده‌اند و ذرات بزرگ خارج از یاخته را وارد سیتوپلاسم کرده‌اند. این ذرات بزرگ مثلاً ممکن است پروتئین‌های ساخته‌شده توسط یاخته‌ای دیگر باشند.

گروه آموزشی ماز

۲۶- در ارتباط با اندامک‌های موجود در یک یاختهٔ جانوری، کدام عبارت درست است؟

۱) بخشی از شبکهٔ آندوپلاسمی که فسفولیپید می‌سازد، شبکه‌ای از لوله‌های غشادار است.
۲) اندامکِ مؤثر در تقسیم یاخته‌ای، از دو ساختار استوانه‌ای‌شکل عمود بر هم تشکیل شده است.
۳) ساختار غشاداری که رِناتَن (ریبوزوم) به آن می‌چسبد، همواره به‌صورت کیسه‌های مرتبط به هم است.
۴) اندامکی که غشای بیرونی آن حالت چین‌خورده دارد، انرژی لازم برای پروتئین‌سازی را تأمین می‌کند.

پاسخ: گزینهٔ ۱ — متوسط ـ مفهومی ـ ۱۰۰۱ ـ سلولی مولکولی

تعبیر

- **بخشی از شبکهٔ آندوپلاسمی که فسفولیپید می‌سازد:** شبکهٔ آندوپلاسمی صاف
- **اندامکِ مؤثر در تقسیم یاخته‌ای:** میانک (سانتریول)
- **ساختار غشاداری که رِناتَن (ریبوزوم) به آن می‌چسبد:** شبکهٔ آندوپلاسمی زبر + هسته
- **اندامکی که غشای بیرونی آن حالت چین‌خورده دارد:** هیچ‌کدام از اندامک‌ها

بررسی سریع:

	دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه
۱	شبکهٔ آندوپلاسمی صاف، شبکه‌ای از لوله‌های غشادار است.
۲	هر سانتریول، فقط شامل یک ساختار استوانه‌ای‌شکل است.
۳	رِناتَن‌ها به پوشش خارجی هسته هم می‌توانند متصل شوند.
۴	راکیزه (میتوکندری) که در تأمین انرژی یاخته نقش دارد، غشای درونی (نه بیرونی) چین‌خورده دارد.

پاسخ تشریحی:

شبکهٔ آندوپلاسمی صاف، بخشی از شبکهٔ آندوپلاسمی است که به‌صورتی شبکه‌ای از لوله‌ها دیده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ هر میانک (سانتریول)، یک ساختار استوانه‌ای‌شکل است؛ اما درون یاخته، دو سانتریول به‌صورت عمود بر هم قرار دارند.
۳ ریبوزوم‌ها، علاوه‌بر سطح شبکهٔ آندوپلاسمی زبر، می‌توانند به سطح پوشش خارجی هسته نیز متصل شوند.
۴ میتوکندری، اندامکی است که در تأمین انرژی یاخته نقش دارد. این اندامک، دو غشا دارد و غشای درونی (نه بیرونی) آن، چین‌خورده است.

گروه آموزشی ماز

۲۷- در یک یاختهٔ گیاهی هسته‌دار، محل انجام کدام مورد زیر به‌طور حتم در خارج از سیتوپلاسم است؟

۱) نگه‌داری ژن مربوط به ساخت کلسترول‌های غشایی
۲) تأمین بخش عمدهٔ ATP مورد نیاز برای انتقال فعال
۳) تولید مولکول‌های افزایندهٔ سرعت واکنش‌های شیمیایی
۴) ساخت اندامک‌های چسبیده به سطح کیسه‌های شبکهٔ آندوپلاسمی

پاسخ: گزینهٔ ۴ — متوسط ـ مفهومی ـ ۱۰۰۱ ـ سلولی مولکولی

۱۴۰۴-۰۵

WWW.ArefOnline.ir

تعبیر

- **مولکول‌های افزایندهٔ سرعت واکنش‌های شیمیایی:** آنزیم‌ها
- **اندامک‌های چسبیده به سطح کیسه‌های شبکهٔ آندوپلاسمی:** رِناتَن‌ها (ریبوزوم‌ها)

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
۱	کلسترول در غشای یاخته‌های جانوری (نه گیاهی) وجود دارد.
۲	میتوکندری که در تأمین انرژی یاخته نقش دارد، بخشی از سیتوپلاسم محسوب می‌شود.
۳	آنزیم‌های پروتئینی در سیتوپلاسم ساخته می‌شوند.
۴	ریبوزوم‌ها توسط هستک (موجود در هسته) ساخته می‌شوند.

پاسخ تشریحی:

هستک، ساختار کروی‌شکلی است که درون هسته دیده می‌شود و در ساختن رِناتَن (ریبوزوم) نقش دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ کلسترول، نوعی لیپید است که در ساخت غشای یاخته‌های جانوری (نه گیاهی) شرکت می‌کند.

۲ بخش عمدهٔ انرژی مورد نیاز یاخته درون میتوکندری تأمین می شود. میتوکندری، یک اندامک و بخشی از سیتوپلاسم است.

۳ مولکول‌های پروتئینی، مانند آنزیم‌های پروتئینی، درون سیتوپلاسم و توسط ریبوزوم‌ها ساخته می‌شوند.

گروه آموزشی ماز

۲۸- در لایهٔ داخلی دیوارهٔ رودهٔ باریک، غشای پایه نوعی بافت پوششی را به بافت پیوندی پشتیبانی‌کننده از آن متصل می‌کند. کدام عبارت زیر، دربارهٔ این دو بافت صادق است؟

۱) فقط در یکی از آن‌ها، انواعی از رشته‌های پروتئینی در مادهٔ زمینه‌ای وجود دارند.

۲) در هر دوی آن‌ها، یاخته‌هایی دارای هستهٔ کشیده مشاهده می‌شوند.

۳) فقط در یکی از آن‌ها، انواعی از گلیکوپروتئین‌ها ساخته می‌شوند.

۴) در هر دوی آن‌ها، فضای اندکی بین یاخته‌های بافتی وجود دارد.

پاسخ: گزینهٔ ۲ — متوسط ـ مفهومی ـ ۱۰۰۱ ـ سلولی مولکولی

ترجمهٔ صورت سؤال

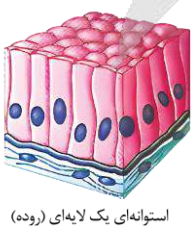
غشای پایه، یاخته‌های بافت پوششی را به بافت زیر آن، متصل نگه می‌دارد. در دیوارهٔ رودهٔ باریک، غشای پایه در تماس با **بافت پوششی استوانه‌ای یک‌لایه‌ای** و **بافت پیوندی سُست** است.

بررسی سریع:

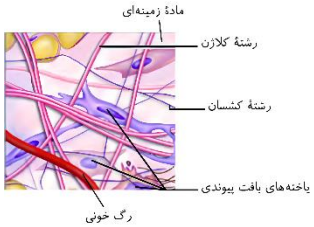
دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
۱	رشته‌های پروتئینی جزء مادهٔ زمینه‌ای بافت پیوندی محسوب نمی‌شوند.
۲	هم یاخته‌های پوششی استوانه‌ای و هم یاخته‌های بافت پیوندی سُست، هستهٔ کشیده دارند.
۳	گلیکوپروتئین‌های غشایی، در همهٔ یاخته‌ها ساخته می‌شوند.
۴	در بافت پیوندی سُست، فضای بین‌یاخته‌ای زیادی وجود دارد.

پاسخ تشریحی:

یاخته‌های پوششی استوانه‌ای، دارای هسته‌ای کشیده (بیضی‌شکل) هستند. در یاخته‌های بافت پیوندی سست هم هستهٔ کشیده و بیضی‌شکل دیده می‌شود.



استوانه‌ای یک لایه‌ای (روده)



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ در بافت پیوندی، مادهٔ زمینه‌ای و رشته‌های پروتئینی وجود دارند؛ اما دقت داشته باشید که رشته‌های پروتئینی، جزء مادهٔ زمینه‌ای محسوب نمی‌شوند.

۳ در غشای یاخته، مولکول‌های گلیکوپروتئینی وجود دارند و بنابراین، همهٔ یاخته‌ها توانایی ساختن گلیکوپروتئین‌ها را دارند.

۱۴۰۴-۰۵

WWW.ArefOnline.ir

۴ در بافت پوششی، فضای بین‌یاخته‌ای اندکی وجود دارد؛ اما فضای بین‌یاخته‌ای در بافت پیوندی سُست زیاد است.

گروه آموزشی ماز

۲۹- با توجه به اطلاعات کتاب درسی دربارهٔ انواع بافت‌های پوششی، کدام دو ویژگی زیر در ارتباط با یاخته‌های یکی از این بافت‌ها، به‌طور حتم صادق است؟

۱) اتصال همهٔ یاخته‌ها به غشای پایه و شکل متفاوت یاخته‌ها
۲) هستهٔ بیضی‌شکل عمودی و ارتفاع بیشتر یاخته نسبت به عرض آن
۳) هستهٔ کروی‌شکل و وسیع‌تر بودن غشا در مجاورت فضای درون لوله
۴) هستهٔ بیضی‌شکل افقی و اتصال به بافت پیوندی زیرین توسط غشای پایه

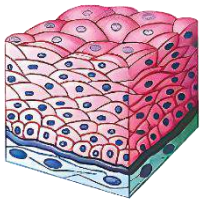
پاسخ: گزینهٔ ۲ — متوسط ـ نکات شکل ـ ۱۰۰۱ ـ سلولی مولکولی

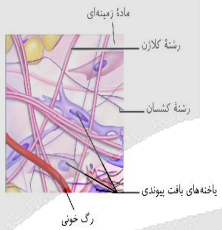
بررسی سریع:

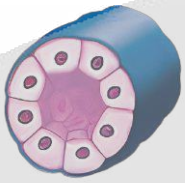
دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
۱	در بافت سنگ‌فرشی چندلایه‌ای، فقط بعضی از یاخته‌ها به غشای پایه متصل هستند.
۲	در بافت پوششی استوانه‌ای یک‌لایه‌ای، هستهٔ بیضی‌شکل عمودی در یاخته وجود دارد و ارتفاع یاخته بیشتر از عرض آن است.
۳	در بافت پوششی مکعبی، غشای یاخته در مجاورت غشای پایه، وسیع‌تر است.
۴	در بافت پوششی سنگ‌فرشی یک‌لایه‌ای در مویرگ، بافت پیوندی در زیر بافت پوششی وجود ندارد.

پاسخ تشریحی:

در بافت پوششی استوانه‌ای یک‌لایه‌ای، هستهٔ بیضی‌شکلی وجود دارد که به‌صورت عمودی در یاخته قرار دارد. در یاخته‌های استوانه‌ای‌شکل، ارتفاع یاخته‌ها بیشتر از طول و عرض آن‌ها است.


سنگ فرشی چندلایه‌ای (مری)




مکعبی یک لایه‌ای (گردیزه/نفرون)



سنگ فرشی یک لایه‌ای (دیوارهٔ مویرگ)

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ در بافت پوششی سنگ‌فرشی چندلایه‌ای، یاخته‌هایی با شکل‌های متفاوت دیده می‌شوند. در این بافت، فقط بعضی از یاخته‌ها در تماس با غشای پایه قرار دارند.

۳ در بافت پوششی مکعبی یک‌لایه‌ای، هستهٔ کروی‌شکل وجود دارد. در این یاخته‌ها، مساحت غشای یاخته در مجاورت غشای پایه بیشتر از ناحیهٔ رأسی یاخته (در مجاورت فضای درون لوله) است.

۴ در بافت پوششی سنگ‌فرشی یک‌لایه‌ای، هستهٔ بیضی‌شکل افقی وجود دارد. در دیوارهٔ مویرگ، فقط همین بافت پوششی سنگ‌فرشی وجود دارد و بافت پیوندی در زیر آن دیده نمی‌شود.

گروه آموزشی ماز

۳۰- کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

نوعی بافت پیوندی، معمولاً بافت پوششی را پشتیبانی می‌کند. در این بافت پیوندی، نسبت به نوعی بافت پیوندی که ..... را تشکیل می‌دهد، ..... است.

۱) بزرگ‌ترین ذخیرهٔ انرژی در بدن ـ فاصلهٔ بین یاخته‌ها، کمتر
۲) عامل ضربه‌گیر اطراف کلیه‌ها ـ میزان انتقال انرژی گرمایی، کمتر
۳) زردپی مربوط به ماهیچهٔ دو سر ران ـ مقدار مادهٔ زمینه‌ای، بیشتر
۴) رباط‌های مربوط به مفصل زانو ـ تعداد رشته‌های پروتئینی ضخیم، بیشتر

پاسخ: گزینهٔ ۳ — متوسط ـ مفهومی ـ ۱۰۰۱ ـ سلولی مولکولی

ترجمهٔ صورت سؤال

بافت پیوندی سُست، معمولاً بافت پوششی را پشتیبانی می‌کند.

تعبیر

- **نوعی بافت پیوندی که بزرگ‌ترین ذخیرهٔ انرژی در بدن را تشکیل می‌دهد:** بافت چربی
- **نوعی بافت پیوندی که عامل ضربه‌گیر اطراف کلیه‌ها را تشکیل می‌دهد:** بافت چربی
- **رشته‌های پروتئینی ضخیم:** کلاژن

۱۴۰۴-۰۵

WWW.ArefOnline.ir

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
در بافت پیوندی سُست نسبت به بافت چربی، فاصلهٔ بین یاخته‌ها بیشتر است.	۱
بافت چربی، عایق حرارتی است و میزان انتقال انرژی گرمایی آن کمتر از بافت پیوندی سُست است.	۲
در بافت پیوندی سست نسبت به بافت پیوندی متراکم، مقدار مادهٔ زمینه‌ای بیشتر است.	۳
در بافت پیوندی سست نسبت به بافت پیوندی متراکم، تعداد رشته‌های کلاژن کمتر است.	۴

پاسخ تشریحی:

در بافت پیوندی سُست، نسبت به بافت پیوندی متراکم، مقدار مادهٔ زمینه‌ای بیشتر (درستی گزینهٔ ۳) و تعداد رشته‌های کلاژن کمتر است (نادرستی گزینهٔ ۴).

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ در بافت پیوندی سُست، فاصلهٔ بین یاخته‌ها زیاد است؛ اما در بافت چربی، یاخته‌ها به هم چسبیده‌اند و فاصلهٔ کمی بین یاخته‌ها وجود دارد.

۲ بافت چربی می‌تواند به‌عنوان عایق حرارتی عمل کند. بنابراین، میزان انتقال انرژی گرمایی از این بافت، کمتر از بافت پیوندی سُست است.

گروه آموزشی ماز

پایهٔ یازدهم (بخش انتخابی)

۳۱- گروهی از یاخته‌های عصبی بدن انسان، غلاف میلین دارند. مشخصهٔ مشترک این یاخته‌ها کدام است؟

۱) یک آسه (آکسون) و چند دارینه (دندریت) دارند.
۲) پیام را بین دستگاه عصبی مرکزی و اندام‌ها جابه‌جا می‌کنند.
۳) قادر به تغییر ناگهانی اختلاف پتانسیل دو سوی غشای خود هستند.
۴) به محل‌های مختلفی از جسم یاخته‌ای آن‌ها، رشته‌هایی متصل شده‌اند.

پاسخ: گزینهٔ ۳ — آسان ـ مفهومی ـ ۱۱۰۱ ـ انسان

ترجمهٔ صورت سؤال

هر سه نوع یاختهٔ عصبی می‌توانند میلین‌دار یا بدون میلین باشند. پس این سؤال، دربارهٔ هر سه نوع یاختهٔ عصبی است.

تعبیر

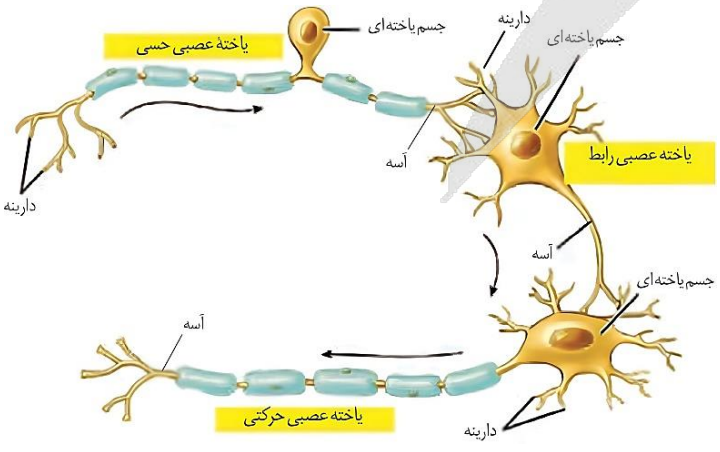
- **تغییر ناگهانی اختلاف پتانسیل دو سوی غشای یاختهٔ عصبی:** ایجاد پتانسیل عمل

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
در یاختهٔ عصبی حسی، فقط یک دندریت وجود دارد.	۱
یاختهٔ عصبی رابط، فقط درون دستگاه عصبی مرکزی قرار دارد و پیام عصبی را درون خود دستگاه عصبی مرکزی جابه‌جا می‌کند.	۲
همهٔ یاخته‌های عصبی قادر به ایجاد پتانسیل عمل هستند که طی آن، اختلاف پتانسیل دو سوی غشای یاختهٔ عصبی به‌طور ناگهانی تغییر می‌کند.	۳
در یاختهٔ عصبی حسی، دندریت و آکسون به محل یکسانی از جسم یاخته‌ای متصل شده‌اند.	۴

پاسخ تشریحی:

همهٔ یاخته‌های عصبی، **تحریک‌پذیر** هستند و **پیام عصبی** تولید می‌کنند. در واقع در همهٔ یاخته‌های عصبی، **پتانسیل عمل** ایجاد می‌شود. وقتی یاختهٔ عصبی تحریک می‌شود، در محل تحریک، اختلاف پتانسیل **دو سوی غشای** آن به‌طور **ناگهانی** **تغییر می‌کند**.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ در **یاختهٔ عصبی رابط و حرکتی**، یک آکسون و چند دندریت وجود دارد. اما **یاختهٔ عصبی حسی**، یک آکسون و یک دندریت دارد.

۲ **یاخته‌های عصبی حسی و حرکتی**، پیام را بین دستگاه عصبی مرکزی و اندام‌ها جابه‌جا می‌کنند؛ یاخته‌های عصبی **حسی** پیام‌ها

۱۴۰۴-۰۵

WWW.ArefOnline.ir

را به سوی بخش **مرکزی** دستگاه عصبی می‌آورند و یاخته‌های عصبی **حرکتی**، پیام‌ها را از بخش مرکزی دستگاه عصبی به سوی **اندام‌ها** می‌برند. اما **یاخته‌های عصبی رابط**، فقط درون دستگاه عصبی مرکزی (مغز و نخاع) وجود دارند و در همین محل، **ارتباط لازم بین یاخته‌های عصبی را فراهم می‌کنند.**

۴ در **یاخته‌های عصبی رابط و حرکتی**، محل اتصال دندریت و آکسون به جسم یاخته‌ای متفاوت است. اما در **یاختهٔ عصبی حسی**، دندریت و آکسون به **بخش یکسانی** از جسم یاخته‌ای متصل شده‌اند.

کلاس درس: مقایسهٔ انواع یاخته‌های عصبی

نوع یاختهٔ عصبی	حسی	رابط	حرکتی
محل حضور یاخته	دستگاه عصبی مرکزی و محیطی	فقط دستگاه عصبی مرکزی	دستگاه عصبی مرکزی و محیطی
کار یاختهٔ عصبی	انتقال پیام از اندام‌ها به دستگاه عصبی مرکزی	ارتباط بین نورون حسی و حرکتی	انتقال پیام از دستگاه عصبی مرکزی به اندام‌ها
تعداد دندریت	یک	تعداد زیاد	تعداد زیاد
میزان انشعابات دندریت	کم (در قسمت ابتدایی)	زیاد	متوسط
طول یاختهٔ عصبی	بلند	کوتاه	بلند
طول رشتهٔ یاختهٔ عصبی	معمولاً دندریت بلند و آکسون کوتاه	آکسون > دندریت معمولاً آکسون کوتاه است	دندریت کوتاه + آکسون بلند
غلاف میلین و گرهٔ رانویه	در دندریت و آکسون	فقط در آکسون	فقط در آکسون
می‌تواند داشته باشد (یاختهٔ عصبی حسی و حرکتی، معمولاً دارند و رابط، معمولاً ندارد) ـ دندریت نورون حرکتی و رابط نمی‌توانند غلاف میلین داشته باشند.			

گروه آموزشی ماز

۳۲- کدام عبارت، دربارهٔ تشریح چشم راست گاو درست است؟

۱) سمت چپ قرنیه نسبت به سمت راست آن، باریک‌تر است.
۲) در قسمت بالایی چشم، عصب بینایی به سمت چپ خم می‌شود.
۳) به‌دلیل ورود ملانین به مایع جلوی عدسی، این مایع به‌طور کاملاً شفاف دیده نمی‌شود.
۴) درون حلقهٔ اطراف عدسی، بخشی شامل ماهیچه‌های شعاعیِ تنگ‌کنندهٔ مردمک وجود دارد.

پاسخ: گزینهٔ ۳ — آسان ـ خط‌به‌خط ـ ۱۱۰۲ ـ جانوری

تعبیر

- **مایع جلوی عدسی:** زلالیه
- **حلقهٔ اطراف عدسی:** جسم مژگانی

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
۱	سمتی از چشم راست که به سمت بینی است، یعنی سمت چپ آن، پهن‌تر است.
۲	عصب بینایی، از قسمت پایینی (نه بالایی) چشم خارج می‌شود.
۳	ملانین، نوعی رنگدانهٔ تیره رنگ است که هنگام تشریح، وارد زلالیه می‌شود و باعث می‌شود که زلالیه، کاملاً شفاف دیده نشود.
۴	درون حلقهٔ احاطه‌کنندهٔ عدسی، جسم مژگانی قرار دارد که شامل ماهیچه‌های شعاعی (گشادکنندهٔ مردمک) و حلقوی (تنگ‌کنندهٔ مردمک) است.

پاسخ تشریحی:

هنگام تشریح چشم گاو، **زلالیه** به‌طور کامل شفاف نیست؛ زیرا مقداری از **دانه‌های سیاه ملانین** از بخش‌های دیگر چشم در آن **رها** شده‌اند.

۱۴۰۴-۰۵

WWW.ArefOnline.ir

بررسی سایر گزینه‌ها:



۱ قرنیه به شکل **تخم‌مرغ** دیده می‌شود و بخش پهن‌تر آن به سمت **بینی** و بخش باریک‌تر آن به سمت **گوش** قرار دارد؛ بنابراین، **بخش پهن قرنیهٔ چشم راست، در سمت چپ آن قرار دارد** و **بخش پهن قرنیهٔ چشم چپ، در سمت راست قرار گرفته است.** *توی شکل روبه‌رو هم می‌تونین موقعیت چشم و بینی رو با هم بررسی کنین.*

۲ سطحی از کرهٔ چشم که در آن **فاصلهٔ عصب بینایی تا روی قرنیه** بیشتر است، **سطح بالایی چشم** و سطح دیگر، سطح پایینی آن است. در واقع، **عصب بینایی در قسمت پایینی** (نه بالایی) چشم، از کرهٔ چشم خارج می‌شود. عصب بینایی پس از خروج از چشم، به **سمت مخالف** خم می‌شود؛ بنابراین، عصب بینایی چشم راست، به **سمت چپ** خم می‌شود.



۴ جسم مژگانی به شکل **حلقه‌ای دور محل استقرار عدسی** قرار دارد. درون این حلقه، عنبیه قرار دارد که نازک‌تر و شامل ماهیچه‌های صاف **حلقوی** (تنگ‌کنندهٔ مردمک) و **شعاعی** (گشادکنندهٔ مردمک) است.

جمع‌بندی: تعابیر مربوط به چشم گاو

۱ـ **بخش پهن‌تر قرنیه:** به‌سمت بینی
۲ـ **بخش باریک‌تر قرنیه:** به‌سمت گوش
۳ـ **حلقه‌ای دور محل استقرار عدسی:** جسم مژگانی
۴ـ **جلویی‌ترین بخش شفاف و برآمدهٔ چشم:** قرنیه
۵ـ **بخشی که دارای ماهیچه‌های صاف کنترل‌کننده نور ورودی به چشم است:** عنبیه
۶ـ **ماهیچه‌های صاف کنترل‌کنندهٔ نور ورودی به چشم:** ماهیچه‌های حلقوی و شعاعی

گروه آموزشی ماز

۳۳- **کدام مورد، دربارهٔ پیامدهای مصرف طولانی‌مدت کوکائین توسط یک فرد نوجوان، نادرست است؟**

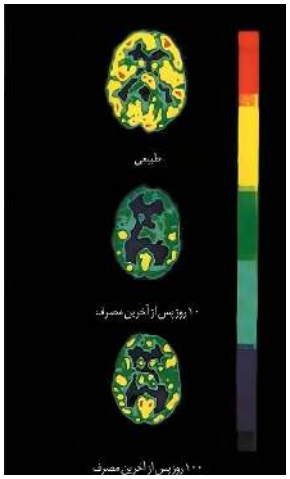
۱) ممکن است تغییرات برگشت‌ناپذیری در مغز ایجاد شود.
۲) در صورت ترک مصرف، فعالیت لوب پیشانی مغز زودتر بهبود می‌یابد.
۳) در صورت عدم افزایش میزان مصرف، دوپامین کمتری در مغز آزاد می‌شود.
۴) بخش‌های مربوط به تصمیم‌گیری و خودکنترلی در قشر مخ، به‌شدت تحت تأثیر قرار می‌گیرند.

پاسخ: گزینهٔ ۲ — آسان ـ خط‌به‌خط ـ ۱۱۰۱ ـ انسان

بررسی سریع:

	دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه
۱	مصرف مواد اعتیادآور ممکن است تغییرات برگشت‌ناپذیری را در مغز ایجاد کند.
۲	بخش پیشین مغز (لوب پیشانی)، نسبت به سایر بخش‌های مغز، بهبود کمتری را نشان می‌دهد.
۳	با ادامهٔ مصرف مواد اعتیادآور، به‌تدریج، دوپامین کمتری آزاد می‌شود.
۴	مواد اعتیادآور بر بخش‌هایی از قشر مخ نیز تأثیر می‌گذارند و توانایی تصمیم‌گیری و خودکنترلی را کاهش می‌دهند. این اثرات در مغز نوجوانان شدیدتر است.

پاسخ تشریحی:



تصویرهای مقابل، مصرف گلوکز را در مغز فرد **سالم** و **فرد مصرف‌کنندهٔ کوکائین** نشان می‌دهد. بهبود فعالیت مغز پس از آخرین مصرف کوکائین، به **زمان طولانی** نیاز دارد. همانطور که در شکل هم مشخص است، ۱۰۰ روز پس از آخرین مصرف، بخش پیشین مغز (لوب پیشانی)، **بهبود کمتری** را نشان می‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

مواد اعتیادآور بر سامانه کناره‌ای اثر می‌گذارند و موجب آزاد شدن ناقل‌های عصبی **از جمله دوپامین** می‌شوند که در فرد احساس **لذت و سرخوشی** ایجاد می‌کند. در نتیجه فرد، **میل شدیدی** به مصرف دوباره آن ماده دارد. با ادامه مصرف، **دوپامین کمتری** آزاد می‌شود (درستی گزینهٔ ۳) و به فرد احساس **کسالت، بی‌حوصلگی و افسردگی** دست می‌دهد. برای رهایی از این حالت و دستیابی به سرخوشی نخستین، فرد مجبور است، مادهٔ اعتیادآور بیشتری مصرف کند. مواد اعتیادآور بر **بخش‌هایی از قشر مخ** نیز تأثیر می‌گذارند و **توانایی قضاوت، تصمیم‌گیری** و **خود کنترلی** فرد را **کاهش** می‌دهند.

۱۴۰۴-۰۵

WWW.ArefOnline.ir

این اثرات به ویژه در مغز نوجوانان شدیدتر است (درستی گزینهٔ ۴)؛ زیرا مغز آنان **در حال رشد** است. مصرف مواد اعتیادآور ممکن است **تغییرات برگشت‌ناپذیری** را در مغز ایجاد کند (درستی گزینهٔ ۱).

گروه آموزشی ماز

۳۴- کدام مورد، مشخصهٔ مشترک بخش‌های دارای ترکیبات رنگی در کرهٔ چشم است؟

۱) در مجاورت مایع ژله‌ای و شفاف چشم هستند.
۲) در تنظیم میزان نور عبوری از عدسی چشم مؤثر هستند.
۳) در تماس با ماهیچه‌های تنظیم‌کنندهٔ قطر عدسی هستند.
۴) در تماس مستقیم با پردهٔ سفید رنگ و محکم کرهٔ چشم قرار دارند.

پاسخ: گزینهٔ ۳ — متوسط ـ مفهومی ـ ۱۱۰۲ ـ انسان

ترجمهٔ صورت سؤال

مشیمیه و **عنبیه**، بخش‌هایی از کرهٔ چشم هستند که دارای ترکیبات رنگی می‌باشند.

تعبیر

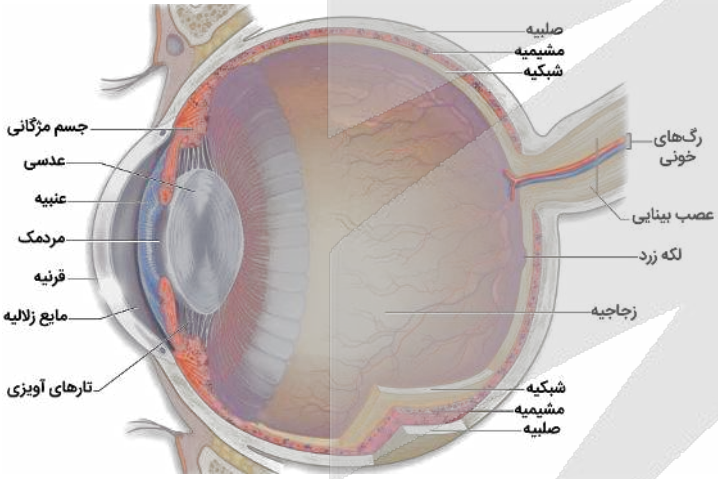
- **مایع ژله‌ای و شفاف چشم:** زجاجیه
- **ماهیچه‌های تنظیم‌کنندهٔ قطر عدسی:** ماهیچه‌های مژگانی
- **پردهٔ سفیدرنگ و محکم کرهٔ چشم:** صلبیه

بررسی سریع:

	دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه
۱	عنبیه در مجاورت زجاجیه قرار ندارد.
۲	مشیمیه در تنظیم میزان نور عبوری از عدسی چشم نقشی ندارد.
۳	هم مشیمیه و هم عنبیه، در تماس با ماهیچهٔ مژگانی قرار دارند.
۴	عنبیه در تماس با صلبیه قرار ندارد.

پاسخ تشریحی:

هم مشیمیه و هم عنبیه، در تماس با **جسم مژگانی** قرار دارند. در جسم مژگانی، ماهیچه‌های مژگانی قرار دارند که انقباض آن‌ها، در **تنظیم قطر عدسی** نقش دارد.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ **زجاجیه**، مادهٔ ژله‌ای و شفاف کرهٔ چشم است که در **پشت عدسی** قرار دارد. مشیمیه **در بخشی از خود** در تماس با زجاجیه قرار می‌گیرد؛ اما هیچ بخشی از عنبیه، در تماس با زجاجیه نیست.

۲ در وسط عنبیه، سوراخ مردمک قرار دارد. **دو گروه ماهیچهٔ صاف** عنبیه، مردمک را در **نور زیاد تنگ** و در **نور کم، گشاد** می‌کنند. با تغییر قطر مردمک، میزان نوری را که از عدسی چشم عبور می‌کند، تنظیم می‌شود. **مشیمیه** نقشی در **تنظیم میزان نور** ندارد.

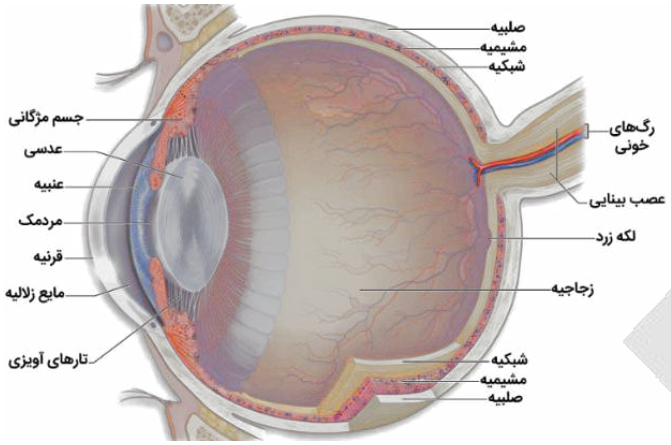
۴ صلبیه، **پرده‌ای سفیدرنگ و محکم** است. مشیمیه **در تماس با صلبیه** قرار دارد اما عنبیه، تماسی با صلبیه ندارد.

۱۴۰۴-۰۵

WWW.ArefOnline.ir

کلاس درس: ساختار چشم انسان

شکل‌نامه: بخش‌های تشکیل‌دهندهٔ کرهٔ چشم چپ از بالا



صلبیه ضخیم‌ترین و شبکیه، نازک‌ترین لایهٔ کرهٔ چشم است.

جسم مژگانی به‌صورت یک حلقهٔ ماهیچه‌ای در اطراف عدسی قرار دارد و توسط تارهای آویزی به آن متصل می‌شود.

بیشتر فضای کرهٔ چشم توسط زجاجیه اشغال می‌شود.

در مشیمیه و در اطراف زجاجیه، رگ‌های خونی وجود دارند. رگ‌های خونی اطراف زجاجیه از طریق نقطهٔ کور وارد چشم می‌شوند.

در نقطهٔ کور، رگ‌های خونی در قسمت میانی قرار دارند و توسط رشته‌های عصب بینایی احاطه شده‌اند.

در لایهٔ میانی چشم، از عقب به جلو، مشیمیه، جسم مژگانی و عنبیه قرار دارند.

در لایهٔ خارجی چشم، از عقب به جلو، صلبیه و قرنیه قرار دارند. قرنیه ساختاری شفاف و برآمده در جلوی چشم است.

شبکیه، داخلی‌ترین لایهٔ چشم است و در قسمت جلویی چشم دیده نمی‌شود.

در سطح داخلی شبکیه، رشته‌های عصبی عصب بینایی وجود دارند.

شبکیه در محل لکهٔ زرد نسبت به سایر قسمت‌های شبکیه، ضخامت کمتری دارد و کمی فرورفته است.

زجاجیه و زلالیه به‌طور مستقیم در تماس با جسم مژگانی و تارهای آویزی قرار دارند؛ اما شبکیه با جسم مژگانی و تارهای آویزی تماسی ندارد. عدسی نیز به‌طور مستقیم فقط با تارهای آویزی تماس دارد و اتصال آن به جسم مژگانی، به‌صورت غیرمستقیم و با واسطهٔ تارهای آویزی است.

گروه آموزشی ماز

۳۵- چند مورد، دربارهٔ نوار مغزی درست است؟

الف ـ فقط یک نوع موج در آن ثبت می‌شود.

ب ـ فقط برای بررسی عملکرد مغز قابل‌استفاده است.

ج ـ تنها روش بررسی فعالیت بخش‌های مختلف مغز است.

د ـ فقط جریان الکتریکی یاخته‌های عصبی را نشان می‌دهد.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

پاسخ: گزینهٔ ۳

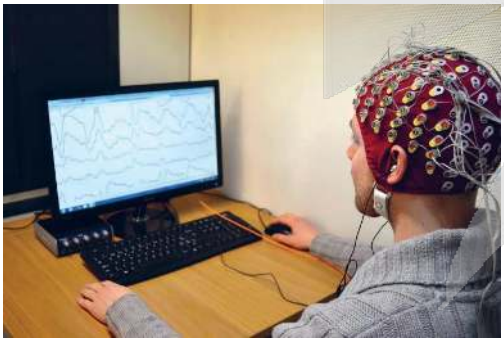
آسان ـ خط‌به‌خط ـ ۱۱۰۱ ـ انسان

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر مورد	
الف	در نوار مغزی، انواع مختلفی از امواج وجود دارند.
ب	نوار مغزی، فقط برای بررسی عملکرد مغز استفاده می‌شود.
ج	علاوه‌بر نوار مغزی، از روش‌های دیگری برای بررسی فعالیت بخش‌های مختلف مغز می‌توان استفاده کرد؛ مثلاً عکس‌برداری از مغز.
د	در نوار مغزی، فقط جریان الکتریکی یاخته‌های عصبی ثبت می‌شود.

پاسخ تشریحی:

موارد «ب» و «د»، درست هستند.



بررسی موارد:

الف: همانطور که در شکل مشخص است، **انواع مختلفی از امواج** در نوار مغزی وجود دارند. این امواج از نظر ویژگی‌هایی مانند شکل ظاهری، ارتفاع، مدت زمان و... با یکدیگر متفاوت هستند.

ب: نوار مغزی، فقط برای بررسی فعالیت مغز کاربرد دارد.

ج: به‌جز نوار مغزی، **روش‌های دیگری** نیز برای بررسی فعالیت بخش‌های مختلف مغز وجود دارد.

این مورد اصلاً چیزی نبوده که بخواین اشتباه بزنین یا راجع بهش کاری به کتاب درسی باشین. قطعاً دیگه از راجع به چیزهایی مثل سی‌تی اسکن یا MRI شنیدین که برای بررسی مشکلات مغزی هم قابل‌استفاده هستن. اما داخل کتاب درسی هم زمانی که در ارتباط با تأثیر مواد اعتیادآور بر مغز می‌خونیم، کتاب درسی شکلی رو آورده که مربوط به نوعی روش تصویربرداری از مغز است و میزان مصرف گلوکز در بخش‌های مختلف مغز رو نشون میده. پس در کتاب درسی هم روش دیگه‌ای برای بررسی فعالیت‌های مغز وجود داره.

د: نوار مغزی، **جریان الکتریکی ثبت‌شدهٔ یاخته‌های عصبی** (نورون‌های) مغز است.

گروه آموزشی ماز

۱۴۰۴-۰۵

WWW.ArefOnline.ir

۳۶- کدام ویژگی، در گیرنده‌های حسی در بخش دهلیزی گوش انسان و گیرنده‌های حسیِ بخش حلزونی گوش، مشترک است؟

۱) مژک‌های سطح یاخته، درون پوششی ژلاتینی قرار گرفته‌اند.
۲) حرکت مایع درون مجرا، در نهایت منجر به تحریک گیرنده می‌شود.
۳) لرزش دریچهٔ بیضی بر فعالیت کانال‌های یونی غشای آن‌ها مؤثر است.
۴) با خم‌شدن مادهٔ ژلاتینی، اختلاف پتانسیل دو سوی غشای گیرنده تغییر می‌کند.

پاسخ: گزینهٔ ۲ — متوسط ـ مفهومی ـ ۱۱۰۲ ـ انسان

ترجمهٔ صورت سؤال

در بخش دهلیزی گوش، **گیرنده‌های تعادلی** قرار دارند. در بخش حلزونی گوش نیز **گیرنده‌های شنوایی** قرار گرفته‌اند.

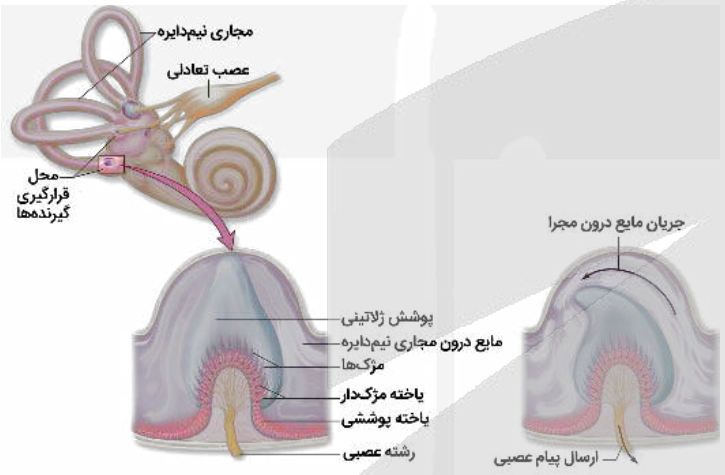
بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
۱	مژک‌های گیرنده‌های شنوایی، در تماس با پوشش ژلاتینی قرار دارند، اما درون آن قرار ندارند.
۲	هم در بخش حلزونی و هم در بخش دهلیزی، حرکت مایع درون مجرا منجر به تحریک گیرنده می‌شود.
۳	لرزش دریچهٔ بیضی، فقط در تحریک گیرنده‌های شنوایی مؤثر است.
۴	در بخش حلزونی گوش، خم‌شدن مادهٔ ژلاتینی رخ نمی‌دهد.

پاسخ تشریحی:

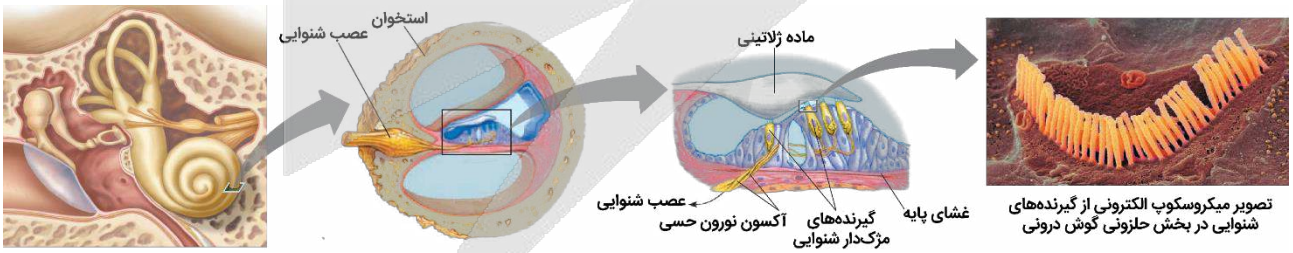
در **بخش حلزونی یاخته‌های مژک‌داری** قرار دارند که **مژک‌هایشان** با **پوششی ژلاتینی** تماس دارند. این یاخته‌ها، گیرنده‌های **مکانیکی‌اند** که با **لرزش مایع درون بخش حلزونی**، مژک‌های آن‌ها **خم** می‌شود. در نتیجه **کانال‌های یونی** غشای آن‌ها باز و این یاخته‌ها تحریک می‌شوند.

درون مجاری نیم‌دایره از مایعی پر شده است و مژک‌های یاخته‌های گیرنده نیز در **ماده‌ای ژلاتینی** قرار دارند. با **چرخش سر**، مایع درون مجرا به حرکت درمی‌آید و مادهٔ ژلاتینی را به یک طرف خم می‌کند. مژک‌های یاخته‌های گیرنده، خم و این گیرنده‌ها **تحریک** می‌شوند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ مژک‌های گیرنده‌های **تعادلی**، به‌طور کامل **درون پوشش ژلاتینی** قرار دارند و توسط آن احاطه شده‌اند. اما در بخش **حلزونی** گوش، مژک‌های گیرنده‌های شنوایی، فقط در تماس با پوشش ژلاتینی قرار دارند و **درون آن، قرار نگرفته‌اند.**



۳ لرزش دریچه بیضی، مایع درون حلزون را **به لرزش درمی‌آورد**. در بخش حلزونی گوش، گیرنده‌های شنوایی قرار دارند و **لرزش دریچهٔ بیضی**، تأثیری بر گیرنده‌های تعادلی ندارد.

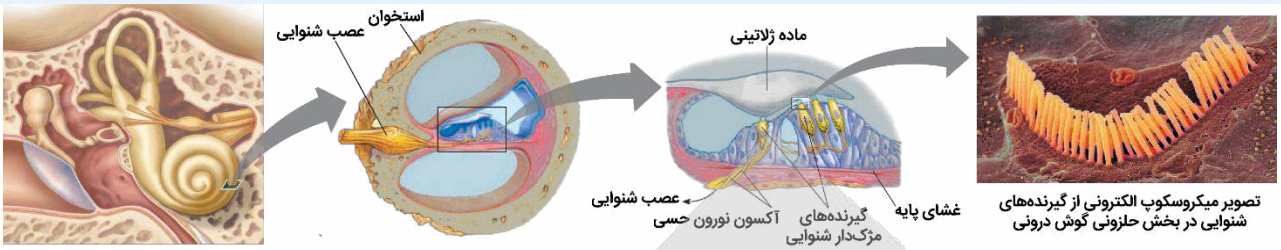
۴ تحریک گیرنده‌های تعادلی، پس از **خم‌شدن مادهٔ ژلاتینی** رخ می‌دهد. اما در بخش **حلزونی** گوش، مادهٔ ژلاتینی خم نمی‌شود.

۱۴۰۴-۰۵

WWW.ArefOnline.ir

کلاس درس: بخش حلزونی گوش

شکل‌نامه: یاخته‌های مژک‌دار حلزون گوش



در بخش خارجی حلزون، بخشی از استخوان گیجگاهی به شکل حلزون در آمده و در حفاظت از بخش حلزونی گوش نقش ایفا می‌کند.

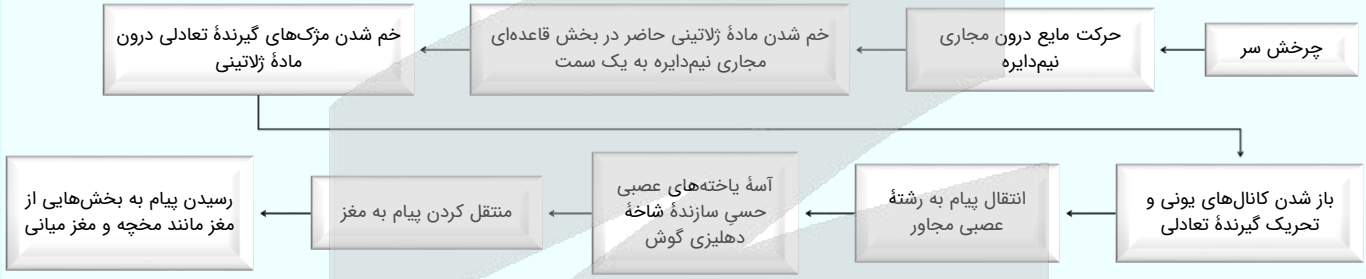
در مقطع عرضی بخش حلزونی گوش، سه حفره با اندازه‌های مختلف مشاهده می‌شود که همگی توسط مایعی پر شده‌اند. در سطح درونی هر سه مجرای بخش حلزونی گوش، بافت پوششی مشاهده می‌شود. دقت کنید که گیرنده‌های شنوایی و مادهٔ ژلاتینی تنها در مجرای میانی قرار گرفته‌اند.

فراوان‌ترین یاخته‌های بخش حلزونی گوش، یاخته‌های پوششی هستند که گیرنده‌های مژک‌دار را احاطه کرده‌اند و دارای اشکال مختلفی هستند؛ در بخشی از خود به‌صورت چندلایه با اشکال نامنظم مشاهده می‌شوند که این یاخته‌ها با مادهٔ ژلاتینی تماس ندارند. در بخش دیگر به‌صورت تک‌لایه و با ظاهر پهن قرار گرفته‌اند که می‌توانند با مادهٔ ژلاتینی در تماس باشند. در سطح زیرین این یاخته‌ها، بافت پیوندی مشاهده می‌شود.

مژک‌های گیرنده‌های شنوایی در تماس با مادهٔ ژلاتینی قرار می‌گیرند اما به‌طور کامل درون مادهٔ ژلاتینی قرار ندارند. این گیرنده‌ها تک‌هسته‌ای بوده و هستهٔ یاخته‌ها بیضی‌شکل است.

محل تجمع جسم یاخته‌ای نورون‌های حسی مرتبط با گیرنده‌های شنوایی، توسط بخشی از استخوان گیجگاهی حفاظت شده است.

ترتیب وقایع مربوط به تعادل



گروه آموزشی ماز

۳۷- با توجه به مطالب کتاب درسی، کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

اگر وارد شدن ضربهٔ فیزیکی به سر یک دانش‌آموز باعث آسیب‌دیدن ..... شود، در این صورت، ..... بسیار محتمل است.

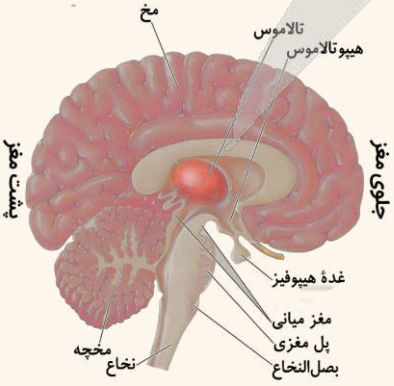
۱) بخش میانی ساقهٔ مغز ـ خشکی سطح قرنیهٔ چشم
۲) نیمکرهٔ چپ مخ ـ کاهش توانایی حل سؤالات ریاضی
۳) پایین‌ترین بخش سامانهٔ لیمبیک ـ ناتوانی در حفظ شعر
۴) محل تقویت پیام‌های حسی ـ اختلال در حس کردن بوی غذا

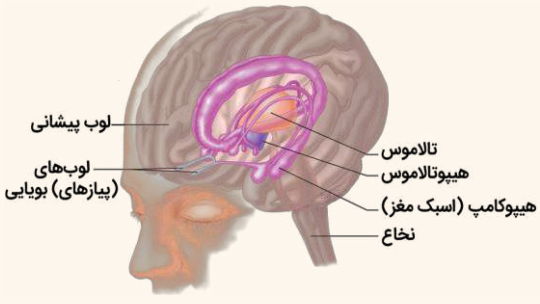
پاسخ: گزینهٔ ۴

متوسط ـ مفهومی ـ ۱۱۰۱ ـ انسان

تعبیر

- **بخش میانی ساقهٔ مغز:** پل مغزی
- **پایین‌ترین بخش سامانهٔ لیمبیک:** هیپوکامپ (اسبک مغزی)
- **محل تقویت پیام‌های حسی:** تالاموس





۱۴۰۴-۰۵

WWW.ArefOnline.ir

بررسی سریع:

	دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه
۱	پل مغزی، در تنظیم ترشح اشک نقش دارد.
۲	بخش‌هایی از نیمکرهٔ چپ به توانایی در ریاضیات و استدلال مربوط هستند.
۳	هیپوکامپ، در ایجاد حافظهٔ کوتاه‌مدت و تبدیل آن به حافظهٔ بلندمدت نقش دارد.
۴	پیام‌های بویایی، مستقیماً وارد لوب بویایی می‌شوند و تالاموس‌ها نقشی در تقویت پیام‌های بویایی ندارند.

پاسخ تشریحی:

تالاموس‌ها محل **پردازش اولیه** و **تقویت اطلاعات حسی** هستند. اغلب پیام‌های حسی (به‌جز پیام‌های بویایی) در **تالاموس** گرد هم می‌آیند تا به بخش‌های مربوط در **قشر مخ**، جهت پردازش نهایی فرستاده شوند. **پیام‌های بویایی**، پس از تولید شدن توسط **گیرنده‌های بویایی** سقف حفرهٔ بینی، از طریق آکسون این یاخته‌ها، **مستقیماً و بدون عبور از تالاموس‌ها**، وارد لوب (پیاز) بویایی می‌شوند. بنابراین، **آسیب تالاموس تأثیری بر حس کردن بوی غذا ندارد**.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ پل مغزی در تنظیم فعالیت‌های مختلف از جمله تنفس، **ترشح بزاق و اشک نقش** دارد. **ترشح اشک** در مرطوب‌کردن سطح قرنیه نقش دارد و بنابراین، آسیب پل مغزی می‌تواند **منجر به خشکی قرنیه شود**.

۲ هر نیمکرهٔ مخ، **کارهای اختصاصی** نیز دارد؛ مثلاً بخش‌هایی از **نیمکرهٔ چپ** به توانایی در ریاضیات و استدلال مربوط هستند. آسیب به نیمکرهٔ مخ، می‌تواند منجر به **کاهش توانایی فرد در حل سؤالات** ریاضی شود.

۳ هیپوکامپ (اسبک مغز) در تشکیل حافظه و یادگیری نقش دارد. پژوهشگران بر این باور هستند که هیپوکامپ در **ایجاد حافظهٔ کوتاه‌مدت** و **تبدیل آن به حافظهٔ بلند مدت** نقش دارد؛ در نتیجه، آسیب‌دیدن هیپوکامپ منجر به **کاهش توانایی فرد در حفظ‌کردن مطالب گوناگون** می‌شود.

کلاس درس: بخش‌های مختلف دستگاه عصبی مرکزی

بخش	محل	اجزا			وظیفهٔ
دستگاه عصبی مرکزی (مراکز نظارت بر فعالیت‌های بدن)	مغز: در سر و درون جمجمه	اصلی	مخ (دارای رابط پینه‌ای و سه‌گوش)		دریافت اطلاعات از همهٔ بدن و پردازش نهایی ← یادگیری، تفکر و عملکرد هوشمندانه
			مخچه (دارای کرمینه و درخت زندگی)		مرکز تنظیم وضعیت بدن و تعادل آن ← هماهنگی فعالیت ماهیچه‌ها و حرکات بدن
			ساقهٔ مغز: مغز میانی (دارای برجستگی‌های چهارگانه)		فعالیت‌های مختلف از جمله شنوایی، بینایی و حرکت
			ساقهٔ مغز: پل مغزی		تنظیم تنفس، ترشح بزاق و اشک
			ساقهٔ مغز: بصل‌النخاع		تنظیم تنفس، فشار خون، ضربان قلب و برخی انعکاس‌ها (عطسه، بلع و سرفه)
		فرعی	تالاموس		پردازش اولیه و تقویت اغلب اطلاعات حسی ← ارسال به قشر مخ برای پردازش نهایی
			هیپوتالاموس		تنظیم دمای بدن، تعداد ضربان قلب، فشار خون، تشنگی، گرسنگی و خواب
			سامانهٔ لیمبیک (دارای هیپوکامپ)		احساساتی مانند ترس، خشم، لذت + ایجاد حافظهٔ کوتاه‌مدت و تبدیل آن به بلندمدت
			اپی‌فیز		تنظیم ریتم‌های شبانه‌روزی (ترشح هورمون ملاتونین در پاسخ به تاریکی)
			هیپوفیز		تنظیم فعالیت‌های بدن با ترشح هورمون
			پیاز بویایی		محل ورود پیام‌های بویایی از بینی
	در ستون مهره‌ها، از بصل‌النخاع تا مهرهٔ دوم کمر		بخش قشری (مادهٔ سفید)		مسیر عبور پیام‌های حسی از اندام‌های بدن (به‌جز صورت) به مغز و ارسال پیام‌ها از مغز به اندام‌ها + مرکز برخی انعکاس‌های بدن (مثل عقب کشیدن دست)
			بخش مرکزی (مادهٔ خاکستری)		

۱۴۰۴-۰۵

WWW.ArefOnline.ir

دستگاه عصبی محیطی (۱۲ جفت عصب مغزی + ۳۱ جفت عصب نخاعی)	حسی	گیرنده‌های حسی		دریافت اثر محرک‌های خارجی، تبدیل اثر آنها به پیام عصبی و ارسال پیام عصبی به دستگاه عصبی مرکزی
	حرکتی	پیکری (اغلب ارادی، در انعکاس‌ها غیرارادی)		تنظیم فعالیت ماهیچه‌های اسکلتی
		خودمختار (همواره غیرارادی)	سمپاتیک (آسیمیک)	تنظیم فعالیت ماهیچه‌های صاف، قلبی و غدد: افزایش فشار خون، ضربان قلب و تعداد تنفس + افزایش جریان خون قلب و ماهیچهٔ اسکلتی ← حالت آماده‌باش
			پاراسمپاتیک (پادآسیمیک)	تنظیم فعالیت ماهیچه‌های صاف، قلبی و غدد: کاهش فشار خون، ضربان قلب و افزایش فعالیت‌های گوارشی ← برقراری حالت آرامش در بدن

گروه آموزشی ماز

۳۸- کدام عبارت، دربارهٔ حواس پیکری انسان درست است؟

۱) همهٔ گیرنده‌های دارای پوشش پیوندی در پوست، توسط یاخته‌های بافت چربی احاطه شده‌اند.
۲) همهٔ گیرنده‌هایی که انتهای دارینهٔ (دندریت) آزاد هستند، در لایهٔ بیرونی (اپیدرم) پوست قرار دارند.
۳) گیرنده‌های دمایی همانند گیرنده‌های درد، قادر به تبدیل اثر محرک‌های دمایی به پیام عصبی هستند.
۴) بعضی از گیرنده‌های حواس پیکری برخلاف همهٔ گیرنده‌های حواس ویژه، قابلیت سازش‌پذیری را دارند.

پاسخ: گزینهٔ ۳ — متوسط ـ مفهومی ـ ۱۱۰۲ ـ انسان

ترجمهٔ صورت سؤال

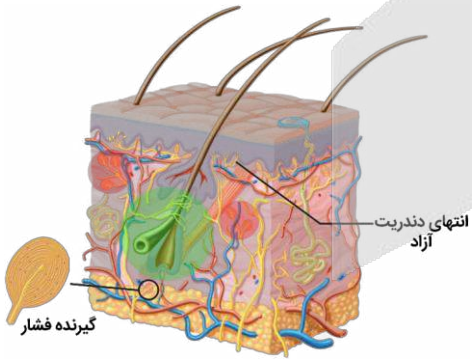
در بخش‌های گوناگون بدن مانند پوست، ماهیچه‌های اسکلتی و زردپی‌ها، گیرنده‌هایی به نام گیرنده‌های حس پیکری وجود دارند. حس‌های پیکری شامل **حسّ تماس**، **دما**، **وضعیت** و **درد** هستند.

بررسی سریع:

	دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه
۱	بعضی از گیرنده‌های دارای پوشش پیوندی، در لایهٔ درم پوست قرار دارند.
۲	بعضی از گیرنده‌هایی که انتهای دندریت آزاد هستند، در لایهٔ درم پوست قرار دارد.
۳	محرک گیرنده‌های دمایی، دما است و دمای شدید هم می‌تواند باعث تحریک محرک درد شود.
۴	گیرنده‌های بویایی، مثالی از گیرنده‌های حواس ویژه است که قابلیت سازش‌پذیری دارد.

پاسخ تشریحی:

گیرنده‌های دمایی، نسبت به **محرک‌های دمایی** پاسخ می‌دهند؛ محرک گیرنده‌های درد، آسیب بافتی (درد) است و مثلاً سرما یا گرمای شدید **می‌تواند باعث تحریک گیرندهٔ درد شود**.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ همانطور که در شکل مشخص است، **گیرنده‌های فشار** می‌توانند در بافت چربی پوست قرار داشته باشند و توسط یاخته‌های بافت چربی احاطه شوند؛ اما **گیرنده‌های دارای پوشش پیوندی در پوست**، **می‌توانند** در لایهٔ درم پوست هم قرار داشته باشند (دایره‌های قرمزرنگ در شکل).

۲ گیرنده‌های درد، که انتهای دندریت آزاد هستند، در لایهٔ اپیدرم پوست دیده می‌شوند. اما **گیرنده‌های دیگری** نیز در پوست وجود دارند که انتهای دندریت آزاد هستند و در **لایهٔ درم پوست** قرار دارند (مثل گیرندهٔ قاعدهٔ مو که با دایرهٔ سبز در شکل مشخص شده است).

۴ گیرنده‌های **درد**، گروهی از گیرنده‌های حواس **پیکری** هستند که **سازش** نمی‌یابند. در کتاب درسی می‌خوانیم که گیرنده‌های بویایی (نوعی گیرندهٔ حسی ویژه) نیز **توانایی سازش دارد**.

میانبر: گیرنده‌های حسی
۱ـ گیرنده‌های درد، گیرنده‌های سازش‌ناپذیر هستند.
۲ـ درد و دما، فقط توسط گیرنده‌های حواس پیکری شناسایی می‌شوند.
۳ـ محرک نور، فقط توسط گیرنده‌های حواس ویژه شناسایی می‌شود.
۴ـ محرک‌های شیمیایی و مکانیکی، هم گیرنده‌های حواس ویژه را تحریک می‌کنند و هم حواس پیکری.

۵ـ در اندام‌های مربوط به حواس ویژه، مثل گوش، هم گیرنده‌های حواس پیکری وجود دارند هم گیرنده‌های مربوط به حواس ویژه؛ مثل گیرنده‌های حواس پیکری در پوست لاله گوش.

۶ـ پیام عصبی توسط اعصاب حسی (بخش حسی دستگاه عصبی محیطی) وارد بخش‌های دستگاه عصبی مرکزی می‌شود.

۷ـ بعضی از گیرنده‌های حسی، مستقیماً پیام خود را وارد مغز می‌کنند؛ اما سایر گیرنده‌های حسی، پیام خود را به یاختهٔ دیگری منتقل می‌کنند.

میانبر: گیرندهٔ درد

۱ـ این گیرنده به‌صورت انتهای دندریت نورون حسی است؛ پس این گیرنده به‌صورت یک یاختهٔ کامل نمی‌باشد؛ بلکه تنها بخشی از یک یاختهٔ عصبی است.

۲ـ در این گیرنده برخی اندامک‌ها مانند راکیزه قابل مشاهده هستند؛ اما در ساختار این گیرنده هسته مشاهده نمی‌شود.

۳ـ این گیرنده فاقد پوششی پیوندی در اطراف غشای خود می‌باشد و محرک‌های متنوعی دارد.

۴ـ این گیرنده سطحی‌ترین گیرنده حسی موجود در پوست است که در بین یاخته‌های عمقی در لایهٔ بیرونی پوست قرار گرفته است؛ در واقع این گیرنده در سطح بالاتری نسبت به غشای پایه قرار دارد. این گیرنده‌ها در بخش‌های دیگر بدن مانند دیوارهٔ سرخرگ‌ها نیز دیده می‌شوند.

۵ـ این گیرنده توانایی سازش‌پذیری ندارد؛ در واقع در اثر محرک‌های طولانی با شدت ثابت، همچنان تحریک شده و پیام عصبی به دستگاه عصبی مرکزی ارسال می‌کند.

۶ـ پیام‌های عصبی تولیدشده در پی تحریک این گیرنده‌های حسی، اگر در ناحیهٔ سر و صورت باشد، به‌طور مستقیم به مغز وارد می‌شوند و اگر در سایر نواحی بدن باشند، ابتدا به نخاع و سپس به مغز وارد می‌شوند.

۷ـ تحریک این گیرنده‌های حسی می‌تواند باعث آغاز فرایندهای انعکاسی در بدن انسان مانند انعکاس عقب کشیدن دست در برخورد با جسم داغ بشود.

۸ـ تحریک گیرنده‌های درد همزمان با بروز آسیب بافتی رخ می‌دهد؛ پس می‌توان در زمان‌های مختلفی مانند آسیب به رگ‌های خونی (انعقاد خونی) یا سنگ کلیه یا نقرس یا سکتهٔ قلبی مشاهده کرد.

گروه آموزشی ماز

۳۹- کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

در انعکاس عقب کشیدن دست پس از برخورد به جسم داغ، هر یاختهٔ عصبی که ..... می‌کند، به‌طور حتم، ..... .

۱) در نخاع، پیام را منتقل ـ پتانسیل یاختهٔ عصبی حرکتی را تغییر می‌دهد

۲) خارج از نخاع، پیام را منتقل ـ باعث انقباض ماهیچهٔ سه سر بازو می‌شود

۳) خارج از نخاع، اثر محرک را دریافت ـ در ریشهٔ شکمی عصب نخاعی قرار دارد

۴) در نخاع، پیام را دریافت ـ جسم یاخته‌ای آن در مادهٔ خاکستری نخاع قرار دارد

پاسخ: گزینهٔ ۴ — متوسط ـ مفهومی ـ ۱۱۰۱ ـ انسان

تعبیر

در انعکاس عقب کشیدن دست پس از برخورد به جسم داغ:

- **یاختهٔ عصبی که در نخاع، پیام را منتقل می‌کند:** یاختهٔ عصبی حسی + ۲ یاختهٔ عصبی رابط
- **یاختهٔ عصبی که خارج از نخاع، پیام را منتقل می‌کند:** یاختهٔ عصبی حرکتی مربوط به ماهیچهٔ دو سر (جلوی) بازو
- **یاختهٔ عصبی که خارج از نخاع، اثر محرک را دریافت می‌کند:** یاختهٔ عصبی حسی
- **یاختهٔ عصبی که در نخاع، پیام را دریافت می‌کند:** ۲ یاختهٔ عصبی رابط + ۲ یاختهٔ عصبی حرکتی

بررسی سریع:

	دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه
۱	یاختهٔ عصبی حسی، پیام را به یاختهٔ عصبی رابط (نه حرکتی) منتقل می‌کند.
۲	در انعکاس عقب کشیدن دست، ماهیچهٔ دو سر (نه سه سر) بازو منقبض می‌شود.
۳	یاختهٔ عصبی حسی، در ریشهٔ پشتی نخاع قرار دارد.
۴	جسم یاخته‌ای یاخته‌های عصبی رابط و حرکتی، در مادهٔ خاکستری نخاع قرار دارد.

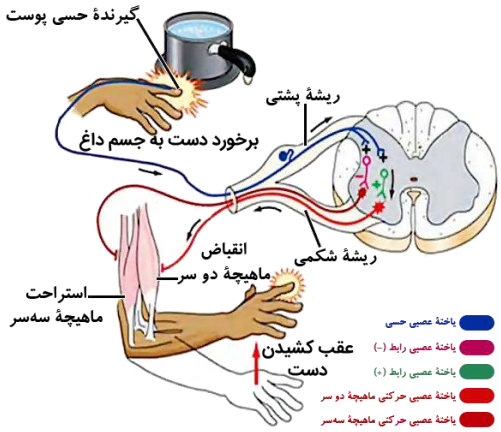
پاسخ تشریحی:

جسم یاخته‌ای یاخته‌های عصبی **رابط** و یاخته‌های عصبی **حرکتی** که در مسیر انعکاس عقب کشیدن دست وجود دارند، **درون مادهٔ خاکستری** نخاع قرار گرفته است.

۱۴۰۴-۰۵

WWW.ArefOnline.ir

بررسی سایر گزینه‌ها:



۱ یاخته‌های عصبی رابط با یاخته‌های عصبی حرکتی **سیناپس** دارند و می‌توانند با انتقال پیام به این یاخته‌ها، **باعث تغییر پتانسیل الکتریکی** آن‌ها شوند؛ اما یاختهٔ عصبی حسی که در مسیر انعکاس وجود دارد، با **یاخته‌های عصبی رابط سیناپس** دارد و باعث تغییر پتانسیل یاخته‌های عصبی **رابط** می‌شود.

۲ در انعکاس عقب کشیدن دست، **ماهیچهٔ دو سر** (**نه سه سر**) بازو منقبض می‌شود. پیام انقباض این ماهیچه را یاختهٔ عصبی **حرکتی** منتقل می‌کند.

۳ **هر عصب نخاعی دو ریشه دارد.** ریشهٔ پشتی عصبی نخاعی **حسی** و ریشهٔ شکمی آن **حرکتی** است. ریشهٔ پشتی، اطلاعات حسی را **به نخاع وارد** و ریشهٔ شکمی پیام‌های حرکتی را **از نخاع خارج** می‌کند.

کلاس درس: انواع سیناپس‌ها در انعکاس عقب کشیدن دست هنگام برخورد با جسم داغ

محل سیناپس	یاختهٔ پیش‌سیناپسی	یاختهٔ پس‌سیناپسی	نوع سیناپس
مادهٔ خاکستری نخاع	یاختهٔ عصبی حسی	یاختهٔ عصبی رابط مرتبط با یاختهٔ عصبی حرکتی ماهیچهٔ دوسر	تحریک‌کننده
مادهٔ خاکستری نخاع	یاختهٔ عصبی حسی	یاختهٔ عصبی رابط مرتبط با یاختهٔ عصبی حرکتی ماهیچهٔ سه‌سر	تحریک‌کننده
مادهٔ خاکستری نخاع	یاختهٔ عصبی رابط مرتبط با یاختهٔ عصبی حرکتی ماهیچهٔ دوسر	یاختهٔ عصبی حرکتی ماهیچهٔ دوسر	تحریک‌کننده
مادهٔ خاکستری نخاع	یاختهٔ عصبی رابط مرتبط با یاختهٔ عصبی حرکتی ماهیچهٔ سه‌سر	یاختهٔ عصبی حرکتی ماهیچهٔ سه‌سر	مهارکننده
خارج از نخاع	یاختهٔ عصبی حرکتی ماهیچهٔ دوسر	ماهیچهٔ دوسر بازو	تحریک‌کننده
خارج از نخاع	یاختهٔ عصبی حرکتی ماهیچهٔ سه‌سر	ماهیچهٔ سه‌سر بازو	غیرفعال

گروه آموزشی ماز

۴۰- **کدام مورد، مشخصهٔ مشترک دستگاه عصبی در سفره‌ماهی و انسان است؟ (مغز را طوری نگاه می‌کنیم که نیمکره‌های مخ به سمت بالا قرار دارند و لوب‌های بویایی، رو به جلو هستند.)**

۱) مخچه در تماس با لوب بینایی و پایین‌تر از آن قرار دارد.
۲) بصل‌النخاع در مجاورت مخچه و عقب‌تر از لوب بینایی قرار گرفته است.
۳) رشته‌های عصب بویایی نسبت به رشته‌های عصب بینایی، طویل‌تر هستند.
۴) لوب بینایی نسبت به لوب بویایی، بزرگ‌تر است و به مخچه نزدیک‌تر می‌باشد.

پاسخ: گزینهٔ ۴ — متوسط ـ نکات شکل ـ ۱۱۰۲ ـ جانوری

بررسی سریع:

	دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه
۱	در مغز ماهی، مخچه بالاتر از لوب بینایی قرار دارد.
۲	در مغز انسان، بصل‌النخاع جلوتر از لوب بینایی (لوب پس‌سری) قرار دارد.
۳	در انسان، رشته‌های عصب بینایی نسبت به رشته‌های عصب بویایی، طویل‌تر هستند.
۴	هم در انسان و هم در ماهی، لوب بینایی از لوب بویایی بزرگ‌تر است و لوب بینایی در مجاورت مخچه قرار دارد.

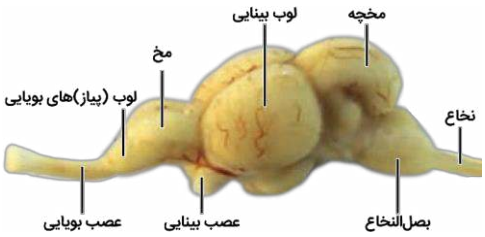
پاسخ تشریحی:

هم در انسان و هم در ماهی، **لوب بینایی بزرگ‌تر از لوب بویایی است.** در انسان، لوب **بینایی** (لوب پس‌سری)، در **بالای مخچه** قرار دارد و در ماهی نیز لوب **بینایی** در قسمت **جلویی مخچه** قرار گرفته است. در هر دو جاندار، **لوب‌های بویایی در قسمت جلویی مغز قرار دارند** و نزدیک به مخچه نیستند.

۱۴۰۴-۰۵

WWW.ArefOnline.ir

بررسی سایر گزینه‌ها:



۱ در انسان، **مخچه پایین‌تر از لوب بینایی** قرار دارد اما در ماهی، **مخچه عقب‌تر و بالاتر از لوب بینایی** است.

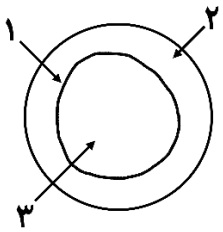
۲ در ماهی، **بصل‌النخاع عقب‌تر از لوب بینایی** قرار گرفته است؛ اما در انسان، **بصل‌النخاع جلوتر از لوب بینایی** است.

۳ در انسان، **رشته‌های عصب بینایی نسبت به رشته‌های عصب بویایی، طویل‌تر هستند.**

در مورد ماهی خیلی توی شکل مشخص نیست و نمیشه زیاد نظر داد، اما توی ماهی هم عصب بینایی طویل‌تر است.

گروه آموزشی ماز

۴۱- اگر شکل مقابل مربوط به مقطع عرضی قسمتی از یک آسهٔ (آکسونِ) میلین‌دار باشد، کدام مورد درست است؟

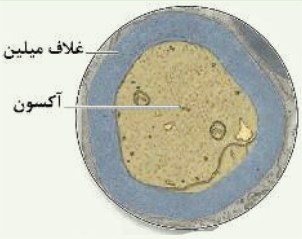


۱) در بخش «۲»، ژن‌های لازم برای ساخت ناقل‌های عصبی وجود ندارند.
۲) در غشای بخش «۳»، کانال‌های دریچه‌دار سدیمی و پتاسیمی وجود دارند.
۳) بخش «۱» همانند بخش «۳»، ممکن است در بیماری اِم‌اِس تخریب شود.
۴) بخش «۲» برخلاف بخش «۱»، می‌تواند محل قرارگیری هستهٔ یاختهٔ پشتیبان باشد.

پاسخ: گزینهٔ ۴

متوسط ـ مفهومی ـ ۱۱۰۱ ـ انسان

نام‌گذاری شکل سؤال



شکل نشان‌دهندهٔ بخشی از آکسون و غلاف میلین اطراف آن است.
بخش‌های مشخص‌شده در شکل عبارت‌اند از: ۱ـ بخش داخلی غلاف میلین، ۲ـ بخش خارجی غلاف میلین و ۳ـ آکسون.

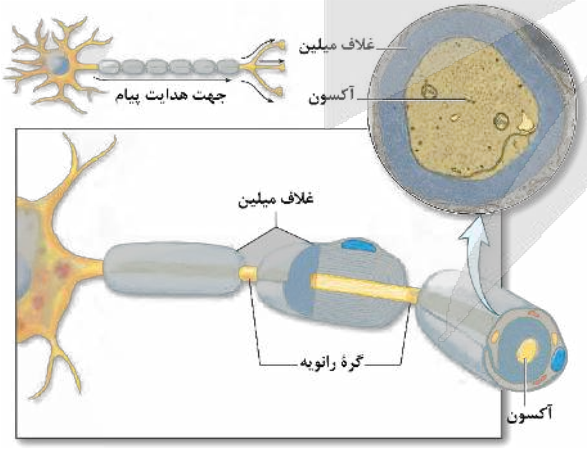
بررسی سریع:

	دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه
۱	در همهٔ یاخته‌های هسته‌دار پیکری انسان، همهٔ ژن‌ها وجود دارند.
۲	در محلی از رشتهٔ عصبی که غلاف میلین وجود دارد، کانال‌های دریچه‌دار وجود ندارند.
۳	در بیماری اِم‌اِس، یاخته‌های پشتیبان سازندهٔ غلاف میلین آسیب می‌بینند، نه یاخته‌های عصبی.
۴	هستهٔ یاختهٔ پشتیبان سازندهٔ غلاف میلین، در خارجی‌ترین لایهٔ غلاف میلین قرار دارد.

پاسخ تشریحی:

همانطور که در شکل مشخص است، **هستهٔ یاختهٔ پشتیبان در خارجی‌ترین لایهٔ غلاف میلین قرار دارد.**

بررسی سایر گزینه‌ها:



۱ به‌طور کلی، همهٔ یاخته‌های **پیکری** و **هسته‌دار** بدن انسان، **همهٔ ژن‌ها را دارند**؛ اما **ژن‌های مختلف**، در یاخته‌های متفاوتی بیان می‌شوند. مثلاً در یاخته‌های پشتیبان هم ژن‌های لازم برای ساخت ناقل‌های عصبی وجود دارند **اما این ژن‌ها، در یاخته‌های عصبی بیان می‌شوند.**

۲ به‌طور کلی، در **غشای** یاخته‌های **عصبی** کانال‌های **دریچه‌دار** **سدیمی** و **پتاسیمی** وجود دارند. اما در کتاب درسی می‌خوانیم که در فاصلهٔ بین گره‌های رانویه، یعنی در محلی که غلاف میلین وجود دارد (مثلاً بخش «۳» در همین شکل)، **این کانال‌ها وجود ندارند.**

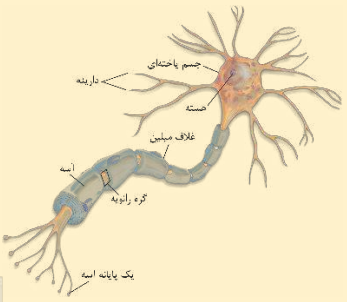
۳ در بیماری اِم‌اِس (مالتیپل اسکلروزیس)، یاخته‌های **پشتیبانی** که در **سیستم عصبی مرکزی میلین** می‌سازند، از بین می‌روند. **در اِم‌اِس، خود یاخته‌های عصبی تخریب نمی‌شوند.**

۱۴۰۴-۰۵

WWW.ArefOnline.ir

کلاس درس: انواع یاخته‌های بافت عصبی

یاخته‌های اصلی:
یاخته‌های عصبی (نورون‌ها)
تعداد کمتر



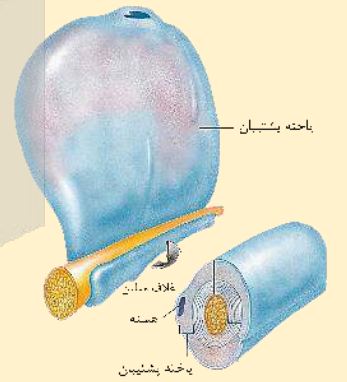
۱ـ دارای توانایی تولید پیام عصبی (تحریک‌پذیری)، هدایت پیام عصبی در طول خود و انتقال پیام عصبی به یاختهٔ بعدی ۲ـ دارای تنفس یاخته‌ای هوازی ۳ـ همگی دارای همهٔ ژن‌های بدن هستند اما فقط برخی از آنها در نورون بیان نمی‌شوند (مانند ژن‌های مربوط به ساخت غلاف میلین) ۴ـ فاقد توانایی ساخت غلاف میلین ۵ـ دارای توانایی حفظ هم‌ایستایی محیط درونی خود ۶ـ توانایی ترشح پیک شیمیایی (گاهی ناقل عصبی، گاهی هورمون) ۷ـ دارای رشته‌های سیتوپلاسمی (رشته‌های عصبی، زوائد رشته‌مانند) در دو طرف خود که طول نابرابری دارند: دندریت‌ها و آکسون

حسی
۱ـ انتقال اطلاعات حسی از اندام‌های حسی به مغز یا نخاع ۲ـ معمولاً دندریت طویل‌تر از آکسون ۳ـ دندریت و آکسون ممکن است هر دو دارای غلاف میلین باشند ۴ـ یک دندریت و یک آکسون متصل به جسم یاخته‌ای ۵ـ معمولاً دندریت و آکسون از یک نقطه از جسم یاخته‌ای خارج می‌شوند.
نکته: دقت کنید در برخی نورون‌های حسی مانند نورون‌های گیرندهٔ بویایی، طول آکسون از دندریت طویل‌تر بوده و آکسون و دندریت از دو نقطهٔ مختلف از جسم یاخته‌ای خارج می‌شوند.
نکته: گاهی کل یاختهٔ عصبی (مانند گیرندهٔ بویایی) و گاهی بخشی از آن (مانند گیرندهٔ درد) نقش گیرندهٔ حسی را دارند و همچنین برخی با گیرنده‌های حسی سیناپس دارند.

حرکتی
۱ـ انتقال اطلاعات حرکتی از مغز و نخاع به اندام‌ها (عضلات، غدد، نورون دیگر) ۲ـ آکسون طویل‌تر از دندریت‌ها ۳ـ آکسون معمولاً دارای میلین ۴ـ دندریت‌ها و آکسون در چندین نقطه به جسم یاخته‌ای متصل می‌شوند.

رابط
۱ـ انتقال اطلاعات بین نورون‌های حسی و حرکتی ۲ـ معمولاً آکسون طویل‌تر از دندریت‌ها ۳ـ آکسون و دندریت می‌تواند فاقد غلاف میلین یا دارای غلاف میلین باشند ۴ـ آکسون و دندریت‌ها در چندین نقطه به جسم یاخته‌ای متصل هستند ۵ـ درون مغز و نخاع قرار دارند.

نوروگلیا
(یاخته‌های پشتیبان):
تعداد بیشتر



۱ـ فاقد توانایی تولید، هدایت و انتقال پیام عصبی ۲ـ در ساختار غشای خود کانال‌های پروتئینی و پمپ‌های پروتئینی دارد ۳ـ توانایی حفظ هم‌ایستایی محیط درونی پیکر خود را دارد ۴ـ دارای تنفس یاخته‌ای هوازی ۵ـ دارای توانایی تقسیم ۶ـ دارای همهٔ ژن‌های بدن (مانند ژن مربوط به ساخت میلین)

بعضی سازندهٔ غلاف میلین:
۱ـ ژن‌های مربوط به ساخت غلاف میلین را بیان می‌کنند
۲ـ هم در دستگاه عصبی مرکزی و هم در دستگاه عصبی محیطی هستند.
۳ـ در هدایت جهشی پیام عصبی در بدن انسان نقش دارد.
۴ـ **در بیماری MS (خودایمنی):** حملهٔ یاخته‌های ایمنی به سلول‌های میلین‌ساز مغز و نخاع ← از بین رفتن میلین، تبدیل هدایت جهشی به نقطه به نقطه

بعضی نقش داربست بافت عصبی: محل قرارگیری نورون‌ها در بافت عصبی در زمان تشکیل بافت عصبی در دوران جنینی

بعضی نقش مستقیم در حفظ هم‌ایستایی محیط اطراف خود: میزان مواد مختلف مانند یون‌ها را در مایع اطراف یاخته‌های عصبی تنظیم می‌کنند.

بعضی نقش در دفاع از یاخته‌های عصبی: به نوعی در ایمنی بدن انسان مؤثر هستند.

مقایسهٔ یاخته‌های بافت عصبی

نوع یاختهٔ بافت عصبی	یاختهٔ عصبی (نورون)	یاختهٔ غیرعصبی (نوروگلیا یا پشتیبان)
فراوانی در بافت عصبی	کم‌تر	بیشتر
تحریک‌پذیری، تولید، هدایت و انتقال پیام عصبی	✓	✗
آکسون و دندریت	✓	✗
توانایی تولید غلاف میلین	✗	✓
داشتن غلاف میلین در اطراف خود	✓	✗
توانایی تقسیم یاخته‌ای	✗ (به‌ندرت)	✓
هم‌ایستایی (هومئوستازی)	✓	✓
حضور در دستگاه عصبی مرکزی و محیطی	✓	✓

۱۴۰۴-۰۵

۴۲- **در طول مسیر عصب بینایی (از کرهٔ چشم تا قشر مخ)، بعد از محل قرارگیری چلیپای (کیاسمای) بینایی، بخشی از رشته‌های عصبی به سمت چپ مغز می‌روند. کدام عبارت، دربارهٔ این رشته‌های عصبی، درست است؟**

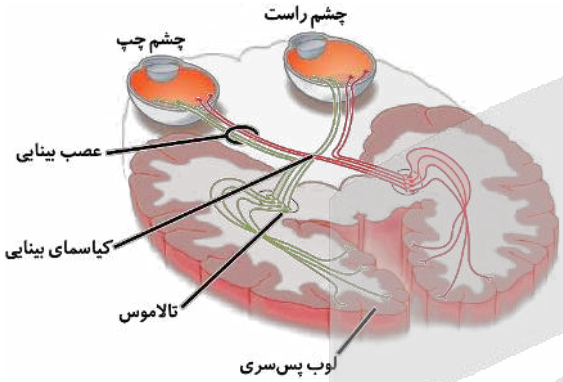
۱) در تالاموس چپ، پیام‌های عصبی این دارینه (دندریت)ها تقویت می‌شود.
۲) در نهایت، پیام همهٔ آن‌ها به مادهٔ خاکستری لوب پس‌سریِ چپ منتقل می‌شود.
۳) بعضی از آن‌ها، پیام عصبی با ماهیتی متفاوت را به دستگاه عصبی مرکزی می‌رسانند.
۴) همهٔ آن‌ها، پیام‌های عصبی تولید شده توسط گیرنده‌های چشم چپ را هدایت می‌کنند.

پاسخ: گزینهٔ ۲ — متوسط ـ مفهومی ـ ۱۱۰۲ ـ انسان

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
۱	رشته‌های عصبی عصب بینایی، آکسون هستند، نه دندریت.
۲	رشته‌های عصبی که پس از کیاسمای بینایی به سمت چپ مغز رفته‌اند، در نهایت به بخش قشری لوب پس‌سری چپ می‌روند.
۳	ماهیت پیام عصبی همهٔ گیرنده‌های حسی یکسان است.
۴	رشته‌های عصبی که پس از کیاسمای بینایی به سمت چپ مغز رفته‌اند، هم شامل رشته‌های عصبی چشم چپ و هم رشته‌های عصبی چشم راست می‌شوند.

پاسخ تشریحی:



همهٔ رشته‌های عصبی که بعد از **کیاسمای بینایی** به سمت چپ مغز می‌روند، پس از عبور از **تالاموس**، نهایتاً به **لوب پس‌سری سمت چپ** می‌روند و پردازش نهایی پیام‌های **بینایی**، در **بخش قشری لوب پس‌سری** که دارای مادهٔ **خاکستری** است، انجام می‌شود.

راستی، همونطوری که می‌دونین طرح سؤال از شکل مقابل مجاز نیست؛ اما فیلی از نکاتش توی خود متن کتاب درسی وجود دارن، مثل همهٔ نکاتی که در این سؤال مطرح شدن. پس این رو بدونین که این سؤال کاملاً از متن کتاب طراحی شده و از شکل نیست؛ اما دیدن این شکل می‌تونه بهتون برای درک بهتر مطالب کمک کنه. به همین خاطر، ما شکل رو هم آوردیم که بهتر توی ذهنتون تثبیت بشه.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ چلیپای (کیاسمای) بینایی، **محلی** است که بخشی از آسه (آکسون)های **عصب بینایی** یک چشم به **نیمکرهٔ مخ** مقابل می‌روند. دقت داشته باشید که رشته‌های **عصب بینایی**، آکسون هستند، نه دندریت.

۳ **ماهیت** پیام‌های عصبی که از **گیرنده‌های گوناگون** بدن به دستگاه عصبی مرکزی می‌رسند، یکسان است.

۴ در محل کیاسمای بینایی، **بخشی از آکسون‌های عصب بینایی** یک چشم به نیمکرهٔ مخ مقابل می‌روند؛ بنابراین، رشته‌های عصبی که بعد از محل کیاسمای بینایی در یک سمت از مغز قرار دارند، هم مربوط به **چشم چپ** هستند و هم مربوط به **چشم راست**.

نکته
تا قبل از کیاسمای بینایی، رشته‌های عصب بینایی، در هر سمتی که قرار دارند، مربوط به چشم همان سمت هستند؛ یعنی مثلاً، همهٔ رشته‌های عصب بینایی چشم راست، تا قبل از رسیدن به محل کیاسمای بینایی، در سمت راست قرار گرفته‌اند.

گروه آموزشی ماز

۴۳- **با توجه به منحنی پتانسیل عمل یک یاختهٔ عصبی حرکتی، کدام مورد، مشخصهٔ مشترک شاخهٔ بالارو و شاخهٔ پایین‌روی این منحنی را به‌درستی بیان می‌کند؟**

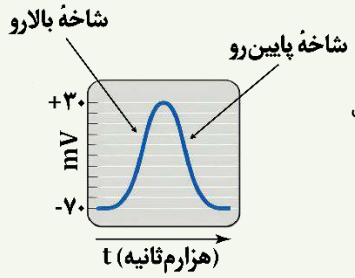
۱) اختلاف پتانسیل دو سوی غشای یاختهٔ عصبی، به‌طور مداوم، کاهش یا افزایش می‌یابد.
۲) نفوذپذیری غشای یاخته نسبت به یون سدیم بیشتر از یون پتاسیم است.
۳) امکان خروج یون سدیم و یون پتاسیم از یاختهٔ عصبی وجود دارد.
۴) در پایان آن‌ها، همهٔ کانال‌های دریچه‌دار غشا بسته می‌شوند.

پاسخ: گزینهٔ ۳ — متوسط ـ مفهومی ـ ۱۱۰۱ ـ انسان

۱۴۰۴-۰۵

WWW.ArefOnline.ir

ترجمهٔ صورت سؤال



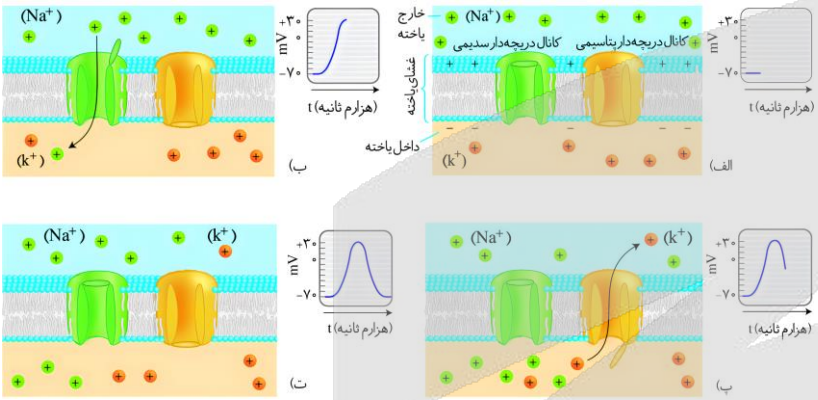
شاخهٔ بالاروی منحنی پتانسیل عمل: کانال‌های دریچه‌دار سدیمی باز هستند. ← از اختلاف پتانسیل ۷۰- تا ۳۰+ میلی‌ولت

شاخهٔ پایین‌روی منحنی پتانسیل عمل: کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی باز هستند. ← از اختلاف پتانسیل ۳۰+ تا ۷۰- میلی‌ولت

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
با نزدیک‌شدن اختلاف پتانسیل به صفر میلی‌ولت، اختلاف پتانسیل کاهش و با دور شدن اختلاف پتانسیل از صفر میلی‌ولت، اختلاف پتانسیل افزایش می‌یابد.	۱
در بخش پایین‌روی منحنی پتانسیل عمل، نفوذپذیری غشا به یون پتاسیم بیشتر از یون سدیم است.	۲
با توجه به جابه‌جایی دائمی یون‌های سدیم و پتاسیم توسط کانال‌های نشتی و پمپ سدیم ـ پتاسیم، همواره هم ورود و هم خروج این یون‌ها انجام می‌شود.	۳
در پایان شاخهٔ بالاروی پتانسیل عمل، فقط کانال‌های دریچه‌دار سدیمی بسته شده و در پایان شاخهٔ پایین‌رو، فقط کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی بسته می‌شوند.	۴

پاسخ تشریحی:



به‌طور کلی، کانال‌های **نشتی** و **پمپ سدیم ـ پتاسیم**، همواره در غشای یاخته فعال هستند و عبور یون‌ها از طریق آن‌ها رخ می‌دهد. از طریق کانال‌های نشتی، **یون سدیم وارد یاخته** شده و **یون پتاسیم از یاخته خارج** می‌شود. پمپ سدیم ـ پتاسیم نیز یون **سدیم** را از یاخته خارج کرده و یون پتاسیم را وارد یاخته می‌کند؛ بنابراین، می‌توان گفت که **همواره، هم ورود و هم خروج یون‌های سدیم و پتاسیم انجام می‌شود.**

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ در شاخهٔ **بالاروی** منحنی پتانسیل عمل، اختلاف پتانسیل **از ۷۰- میلی‌ولت به ۳۰+ میلی‌ولت می‌رسد.** در ابتدا، با رسیدن اختلاف پتانسیل از ۷۰- میلی‌ولت به صفر میلی‌ولت، **اختلاف پتانسیل کاهش** می‌یابد و پس از آن، با رسیدن اختلاف **پتانسیل از صفر میلی‌ولت به ۳۰+ میلی‌ولت**، اختلاف پتانسیل افزایش می‌یابد. در شاخهٔ **پایین‌روی** منحنی پتانسیل عمل هم **ابتدا اختلاف پتانسیل کاهش** می‌یابد (از ۳۰+ میلی‌ولت تا صفر میلی‌ولت) و سپس، **اختلاف پتانسیل افزایش می‌یابد** (از صفر میلی‌ولت تا ۷۰- میلی‌ولت). **پس در هر دو بخش، ابتدا اختلاف پتانسیل کاهش یافته و سپس افزایش می‌یابد.**

رفع ابهام: تغییرات اختلاف پتانسیل

عددی که برای بیان اختلاف پتانسیل بین دو سوی غشای یاخته بیان می‌شود، نشان‌دهندهٔ این هست که درون یاخته نسبت به بیرون آن مثبت‌تر یا منفی‌تر است. مثلاً وقتی می‌گوییم اختلاف پتانسیل ۷۰- میلی‌ولت بین دو سوی غشای یاخته وجود دارد، منظور این هست که بین دو سوی غشای یاخته، به‌اندازهٔ ۷۰ میلی‌ولت اختلاف پتانسیل وجود دارد و درون یاخته نسبت به بیرون آن، منفی‌تر است.

خود عدد اختلاف پتانسیل (بدون در نظر گرفتن علامت مثبت یا منفی)، نشان‌دهندهٔ مقدار اختلاف بارهای الکتریکی در دو سوی غشای یاخته و به‌عبارتی دیگر، اختلاف پتانسیل بین دو سوی غشای یاخته است. پس زمانی که بین دو سوی غشای یاخته اختلاف پتانسیل ۷۰- میلی‌ولت وجود دارد، اختلاف مقدار بارهای الکتریکی بیشتر از زمانی است که اختلاف پتانسیل ۳۰+ میلی‌ولت بین دو سوی غشای یاخته وجود دارد؛ اما در حالت اول، درون یاخته منفی‌تر است و در حالت دوم، مثبت‌تر.

در اختلاف پتانسیل صفر میلی‌ولت، مجموع بارهای الکتریکی در بیرون و درون یاخته یکسان است و هیچ اختلاف پتانسیلی بین دو سوی غشای یاخته وجود ندارد.

۲ به‌طور معمول، نفوذپذیری غشای یاخته نسبت به یون پتاسیم بیشتر از یون سدیم است؛ اما این موضوع یک استثنا نیز دارد. در بخش بالاروی منحنی پتانسیل عمل، به‌دنبال باز شدن کانال‌های دریچه‌دار سدیمی، نفوذپذیری غشای یاخته نسبت به یون سدیم، بیشتر از نفوذپذیری غشا به یون پتاسیم می‌شود. به‌جز این زمان، در سایر زمان‌ها، نفوذپذیری غشای یاخته نسبت به یون پتاسیم بیشتر از یون سدیم است.

۴ در پایان بخش بالاروی منحنی پتانسیل عمل، فقط کانال‌های دریچه‌دار سدیمی (نه همهٔ کانال‌های دریچه‌دار) و در پایان بخش پایین‌روی منحنی پتانسیل عمل، فقط کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی (نه همهٔ کانال‌های دریچه‌دار) بسته می‌شوند.

۱۴۰۴-۰۸

WWW.ArefOnline.ir

دام تستی

در پایان هر بخش از منحنی پتانسیل عمل، فقط یک نوع از کانال‌های دریچه‌دار بسته می‌شن و نوع دیگهٔ کانال‌ها از قبل بسته هستن. البته در پایان هر دو بخش، همهٔ کانال‌های دریچه‌دار بسته هستند؛ در واقع، در دو زمان، همهٔ کانال‌های دریچه‌دار بسته هستن (نه اینکه بسته بشن): ۱ـ مدت زمانی کوتاه در قلهٔ پتانسیل عمل و ۲ـ در تمام طول پتانسیل آرامش.

کلاس درس: پتانسیل آرامش و پتانسیل عمل

پتانسیل الکتریکی	ویژگی‌ها
پتانسیل آرامش حدود ۷۰- میلی ولت	همواره مقدار سدیم در بیرون یاخته بیشتر از درون یاخته است و مقدار پتاسیم درون یاخته بیشتر از بیرون یاخته است ـ با انتشار در عرض غشا جابه‌جا می‌شوند. **عوامل مؤثر بر حفظ پتانسیل آرامش: (مؤثر بر حفظ هم‌ایستایی نورون‌ها)** ۱) کانال‌های نشتی یونی (همیشه باز و بدون دریچه): یون‌های سدیم و پتاسیم را در جهت شیب غلظت خود جابه‌جا می‌کنند. (یون سدیم به درون یاخته، پتاسیم به بیرون یاخته) مقدار یون پتاسیمی که از سلول خارج می‌شود از مقدار سدیمی که به سلول وارد می‌شود، بیشتر است ـ انتشار تسهیل‌شده و بدون صرف انرژی زیستی ۲) پمپ سدیم ـ پتاسیم: یون‌های سدیم و پتاسیم را برخلاف شیب غلظت خود جابه‌جا می‌کنند ـ در هر بار فعالیت سه یون سدیم خارج و دو یون پتاسیم وارد می‌کند ـ انتقال فعال با صرف انرژی زیستی ATP (مصرف در قسمت سیتوپلاسمی پمپ سدیم ـ پتاسیم) ـ دارای خاصیت آنزیمی برای تجزیهٔ ATP در جایگاه فعال خود نکته) پروتئین‌های کانالی دریچه‌دار در طی پتانسیل آرامش، غیرفعال هستند و باز نمی‌باشند. نکته) همهٔ پروتئین‌های غشایی کانالی و پمپ در تماس با اجزای فسفولیپیدی غشای نورون قرار دارند.
پتانسیل عمل	**الف) تحریک نورون توسط عوامل مختلف؛ مانند:** ۱ـ ناقل عصبی (در محل سیناپس) ۲ـ تحریک مکانیکی (تغییر شکل غشا) ۳ـ تحریک دمایی ۴ـ تحریک نوری ۵ـ تحریک شیمیایی **ب) مرحلهٔ بالارو پتانسیل عمل (از ۷۰- تا ۳۰+ میلی ولت):** بازشدن کانال‌های دریچه‌دار سدیمی: افزایش نفوذپذیری غشای نورون به یون‌های سدیم ـ ورود سدیم به درون نورون در جهت شیب غلظت و انتشار تسهیل‌شده و بدون صرف انرژی **ج) مرحلهٔ پایین روی پتانسیل عمل (از ۳۰+ تا ۷۰- میلی ولت):** بازشدن کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی: افزایش نفوذپذیری غشای نورون به یون‌های پتاسیم ـ خروج پتاسیم از نورون در جهت شیب غلظت و انتشار تسهیل‌شده و بدون صرف انرژی نکته) در طی تمام مراحل پتانسیل عمل، کانال‌های نشتی و پمپ سدیم ـ پتاسیم فعال هستند و یون‌ها را جابه‌جا می‌کنند. نکته) شکل پروتئین‌های دریچه‌دار غشایی برای فعالیت و جابه‌جایی یون‌ها تغییر می‌کند. نکته) عامل رسیدن به پتانسیل آرامش (۷۰- میلی ولت)، کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی هستند و سپس فعالیت بیشتر پمپ سدیم ـ پتاسیم باعث رسیدن غلظت یون‌های دوسوی غشا به حالت آرامش می‌شود.

گروه آموزشی ماز

۴۴- کدام مورد، دربارهٔ ساختار گوش انسان درست است؟

۱) قسمت باریک‌تر مجاری نیم‌دایره، محل قرارگیری گیرنده‌های تعادلی است.
۲) بخشی از استخوان چکشی، به دیوارهٔ خارجی گوش میانی متصل شده است.
۳) همهٔ بخش‌های گوش بیرونی و میانی، توسط استخوان گیجگاهی محافظت می‌شوند.
۴) انتهای پهن استخوان سندانی، با یک فرورفتگی در استخوان رکابی، مفصل تشکیل داده است.

پاسخ: گزینهٔ ۲ — متوسط ـ نکات شکل ـ ۱۱۰۲ ـ انسان

تعبیر

- **قسمت باریک‌تر مجاری نیم‌دایره:** قسمت بالایی مجاری نیم‌دایره
- **انتهای پهن استخوان سندانی:** قسمت بالایی استخوان سندانی

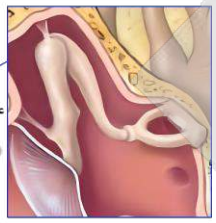
۱۴۰۴-۰۵

WWW.ArefOnline.ir

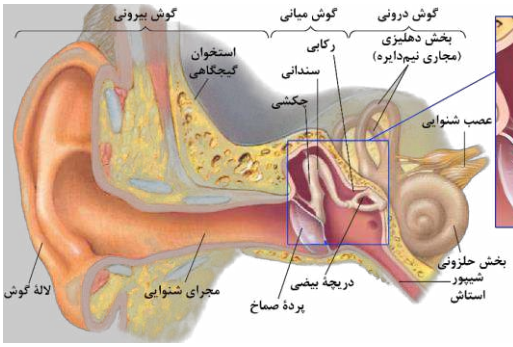
بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
۱	قسمت پایین و پهن‌تر مجاری نیم‌دایره، محل قرارگیری گیرنده‌های تعادلی است.
۲	بخش باریک و پایین استخوان چکشی، به دیوارهٔ خارجی گوش میانی متصل شده است.
۳	بخش ابتدایی گوش بیرونی، توسط استخوان گیجگاهی محافظت نشده است.
۴	انتهای باریک (نه پهن) استخوان سندانی، با یک فرورفتگی در استخوان رکابی، مفصل تشکیل داده است.

پاسخ تشریحی:



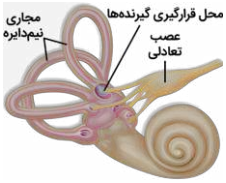
قسمت پایینی استخوان چکشی **نسبت به** قسمت **بالایی** آن، باریک‌تر است. این قسمت، به **بخشی از دیوارهٔ خارجی گوش میانی** متصل شده است. *اون دیواره‌ای از گوش میانی که در سمت پردهٔ صماخ قرار داره، دیوارهٔ خارجی هست و دیوارهٔ داخلی هم اون دیواره‌ای هست که توش پردهٔ بیضی قرار گرفته.*



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ گیرنده‌های تعادلی در قسمت **پهن‌تر** مجاری نیم‌دایره (قسمت پایینی آن‌ها) قرار گرفته‌اند.

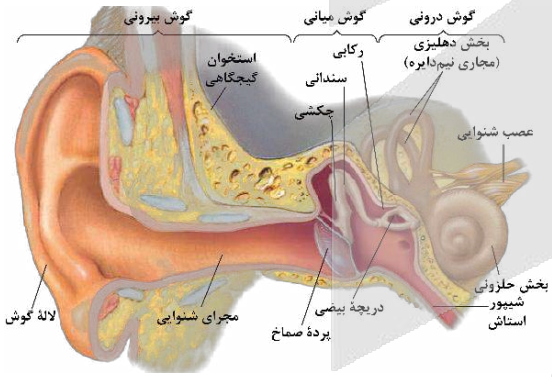
۳ قسمت‌های **ابتدایی گوش بیرونی** (مثل لالهٔ گوش و ابتدای مجرای شنوایی)، توسط **استخوان گیجگاهی** محافظت نشده‌اند.



۴ قسمتی از استخوان سندانی که با استخوان رکابی مفصل تشکیل می‌دهد، **قسمت پایینی و باریک‌تر آن است**. قسمت پهن استخوان سندانی، در **بالا** و در مجاورت استخوان **چکشی** قرار دارد. *اینم بر نیست برونین که ما توی بدن انسان، به‌جز مفصل لگن و شانه، یه نوع مفصل گوی ـ کاسه‌ای دیگه هم داریم که بین استخوان سندانی و استخوان رکابی تشکیل شده.*

کلاس درس: گوش

شکل‌نامه: بخش‌های تشکیل‌دهندهٔ گوش



بخش ابتدایی گوش بیرونی (لالهٔ گوش و ابتدای مجرای شنوایی) و انتهای شیپور استاش (قسمت نزدیک به حلق) مستقیماً توسط استخوان گیجگاهی محافظت نمی‌شوند.

مجرای شنوایی نسبت به شیپور استاش، قطر بیشتری دارد.

استخوان چکشی در تماس با پردهٔ صماخ و استخوان رکابی در تماس با دریچهٔ بیضی قرار دارد.

استخوان گیجگاهی یکی از استخوان‌های جمجمه است.

عصب شنوایی از بخش حلزونی و عصب تعادلی از بخش دهلیزی گوش خارج می‌شود.

عصب خارج‌شده از گوش، شامل بخش شنوایی و تعادلی است.

۱۴۰۴-۰۵

گروه آموزشی ماز

۴۵- کدام مورد یا موارد، دربارهٔ دستگاه عصبی محیطی انسان درست است؟

الف ـ شکستگی آخرین مهرهٔ کمری، ممکن است باعث بروز آسیب نخاعی شود.

ب ـ انقباض غیرارادی یاخته‌های ماهیچه‌ای، ممکن است توسط اعصاب پیکری تنظیم شود.

ج ـ دو بخش دستگاه عصبی خودمختار، ممکن نیست اثر یکسانی بر بخشی از بدن بگذارند.

د ـ رشته‌های عصب حسی، ممکن نیست بدون عبور از نخاع، پیام خود را به مغز منتقل کنند.

۱) «ج» ۲) «ب» ۳) «ب» و «د» ۴) «الف»، «ب» و «ج»

پاسخ: گزینهٔ ۲ — متوسط ـ مفهومی ـ ۱۱۰۱ ـ انسان

WWW.ArefOnline.ir

تعبیر

- **دو بخش دستگاه عصبی خودمختار:** اعصاب سمپاتیک و اعصاب پاراسمپاتیک

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر مورد	
نخاع درون ستون مهره‌ها تا دومین مهرهٔ کمر کشیده شده است و شکستگی آخرین مهرهٔ کمری، باعث بروز آسیب نخاعی نمی‌شود.	الف
فعالیت ماهیچه‌های اسکلتی در انعکاس‌ها، به‌صورت غیرارادی انجام شده و توسط اعصاب پیکری تنظیم می‌شود.	ب
دو بخش دستگاه عصبی خودمختار، معمولاً (نه همیشه) برخلاف یکدیگر کار می‌کنند.	ج
بعضی از رشته‌های عصبی حسی (مثلاً رشته‌های عصب‌های حسی صورت)، می‌توانند مستقیماً وارد مغز شوند.	د

پاسخ تشریحی:

فقط مورد «ب»، درست است.

بررسی موارد:

الف: نخاع درون ستون مهره‌ها **از بصل‌النخاع تا دومین مهرهٔ کمر** کشیده شده است؛ بنابراین، شکستگی **آخرین** مهرهٔ کمری، باعث بروز آسیب نخاعی نمی‌شود.

ب: بخش **پیکری** دستگاه عصبی **محیطی**، پیام‌های عصبی را به ماهیچه‌های **اسکلتی** می‌رساند. فعالیت این ماهیچه‌ها به شکل **ارادی و غیرارادی** تنظیم می‌شود.

ج: دستگاه عصبی **خودمختار** از دو بخش سمپاتیک و پاراسمپاتیک تشکیل شده است که **معمولاً** (نه همیشه) **برخلاف یکدیگر** کار می‌کنند.

د: **نخاع، مغز** را به دستگاه عصبی **محیطی** متصل می‌کند و مسیر عبور پیام‌های حسی از اندام‌های بدن به مغز و ارسال پیام‌ها از مغز به اندام‌هاست؛ اما برخی از پیام‌های **حسی** نیز بدون عبور از نخاع وارد مغز می‌شوند؛ مثل پیام‌های بینایی، پیام‌های بویایی و...

کلاس درس: دستگاه عصبی محیطی

دستگاه عصبی محیطی		ویژگی‌ها
		ارتباط‌دهندهٔ مغز و نخاع با سایر قسمت‌های بدن ـ شامل ۳۱ جفت عصب نخاعی و ۱۲ جفت عصب مغزی ـ عصب مجموعه‌ای از رشته‌های عصبی است که توسط غلاف پیوندی رشته‌ای احاطه شده است. رشته عصبی، آکسون یا دندریت طویل یک نورون است. عصب‌های نخاعی هم رشته حسی و هم رشته حرکتی دارند. برخی اعصاب مغزی فقط رشته‌های حسی (عصب بویایی)، برخی فقط رشته‌های حرکتی و برخی دیگر هر دو رشته را دارند.
بخش حسی		شامل گیرنده‌های حسی و نورون‌های حسی (رشته‌های عصبی حسی) می‌باشند.
بخش حرکتی	**دستگاه عصبی پیکری**	از رشته‌های عصبی حرکتی (آکسون بلند نورون‌های حرکتی) تشکیل شده است. در ارسال پیام عصبی حرکتی به عضلات اسکلتی نقش دارد. هم در ارسال پیام عصبی ارادی و هم غیرارادی (مانند انعکاس) به عضلات اسکلتی بدن انسان نقش دارد. انعکاس عضلانی، پاسخ سریع و غیرارادی عضلات بدن در پاسخ به محرک‌ها می‌باشد؛ مانند بخشی از انعکاس بلع یا انعکاس عقب کشیدن دست در برخورد با جسم داغ
	دستگاه عصبی خودمختار	کار عضلات صاف، عضلات قلبی و غده‌ها را به صورت ناآگاهانه تنظیم می‌کند. مرکز هماهنگی اعصاب خودمختار در پل مغزی و بصل‌النخاع می‌باشد. همیشه فعال است. از دو بخش آسیمیک (سمپاتیک) و پادآسیمیک (پاراسمپاتیک) تشکیل شده است که معمولاً برخلاف یکدیگر عمل می‌کنند. **پاراسمپاتیک:** فعالیت‌های ترشحی و حرکات لوله گوارش را افزایش می‌دهد (افزایش ترشح بزاق، افزایش ترشح اسید معده و ...) ـ فشارخون، ضربان قلب، تعداد تنفس را کاهش می‌دهد. قطر مردمک را کاهش می‌دهد (باعث انقباض عضلات صاف حلقوی عنبیه می‌شود) ـ مجاری تنفسی را تنگ می‌کند. **سمپاتیک:** فعالیت‌های ترشحی و حرکات لوله گوارش را کاهش می‌دهند. (کاهش ترشح بزاق و حرکات کرمی لوله گوارش) ـ تعداد انقباضات و ضربان قلب و برون ده قلبی و حجم ضربه‌ای را بیشتر می‌کند. فشار خون و تعداد تنفس و قند خون را افزایش می‌دهد. مجاری تنفسی را گشاد می‌کند و قطر مردمک چشم را افزایش می‌دهد. (موجب انقباض عضلات شعاعی عنبیه می‌شود)

۱۴۰۴-۰۵

گروه آموزشی ماز

۴۶- کدام مورد، دربارهٔ گیرنده‌های حسی در جانوران درست است؟

۱) رشته‌های عصبی چشم چپ مگس، از سمت راست چشم خارج می‌شوند.
۲) سوراخ‌های حاوی گیرندهٔ فروسرخ در سر مار زنگی، بزرگ‌تر و جلوتر از چشم‌ها هستند.
۳) در محل مفصل پای جلویی جیرجیرک با تنهٔ آن، پردهٔ صماخ روی محفظهٔ هوا کشیده شده است.
۴) در گیرنده‌های خط جانبی ماهی‌های استخوانی، یک مژک خیلی بلند وجود دارد و سایر مژک‌ها، هم‌اندازه هستند.

پاسخ: گزینهٔ ۱ — متوسط ـ نکات شکل ـ ۱۱۰۲ ـ جانوری

WWW.ArefOnline.ir

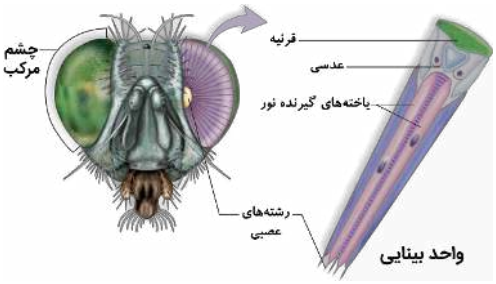
بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
۱	رشته‌های عصبی هر چشم حشرات، از سمت مخالف خارج می‌شوند.
۲	سوراخ‌های حاوی گیرنده‌های فروسرخ در سر مار زنگی، کوچک‌تر از چشم‌ها هستند.
۳	گیرنده‌های صوتی پای جیرجیرک، در محل اولین مفصل پا (نه محل مفصل پا به تنه) قرار دارند.
۴	در گیرنده‌های خط جانبی ماهی، هیچ‌کدام از مژک‌ها هم‌اندازه نیستند.

پاسخ تشریحی:

همانطور که در شکل مشخص است، **محل خروج رشته‌های عصبی از هر چشم حشرات**، به سمت مخالف است. مثلاً رشته‌های عصبی **چشم چپ**، از سمت راست **چشم** خارج می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

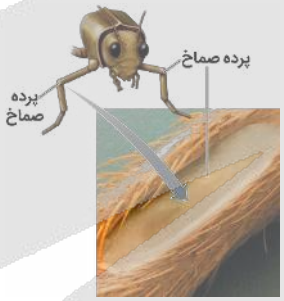


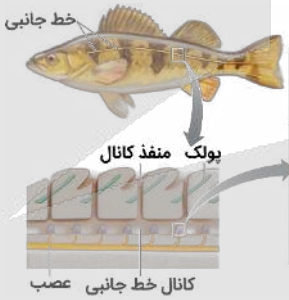
۲ در **سر مار زنگی**، گیرنده‌های **فروسرخ** در سوراخ‌هایی قرار دارند که در زیر و جلوی چشم‌ها قرار دارند. این سوراخ‌ها **نسبت به چشم‌ها، اندازهٔ کوچک‌تری** دارند.

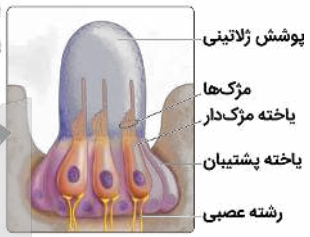
۳ در **پاهای جلویی جیرجیرک**، محفظهٔ هوایی که پردهٔ صماخ **روی آن** کشیده شده است، در محل **اولین مفصل پا** (نه محل مفصل پا با تنه) قرار دارد.

۴ گیرنده‌های **خط جانبی ماهی**، تعدادی **مژک با اندازه‌های متفاوت** دارند. یکی از این مژک‌ها، خیلی بلندتر از سایر مژک‌ها است و **سایر مژک‌ها نیز اندازهٔ متفاوتی** دارند.









کلاس درس: گیرنده‌های حسی جانوران

نوع گیرنده	گیرنده‌های خط جانبی	گیرنده‌های موهای حسی	گیرنده‌های صدا در پا	گیرنده‌های نوری در چشم مرکب	گیرنده‌های فروسرخ
در کدام جانوران یافت می‌شوند؟	ماهی‌ها	مگس	جیرجیرک	حشرات	برخی مارها مثل مار زنگی
نوع گیرنده	مکانیکی	شیمیایی	مکانیکی	نوری	—
نوع گیرنده از نظر یاخته	یاختهٔ پوششی تمایزیافته	یاختهٔ عصبی	مطرح نشده است.	یاختهٔ عصبی تمایزیافته	مطرح نشده است.
اثر محرک را دریافت و به پیام عصبی تبدیل می‌کنند؟	بله	بله	بله	بله	بله
محل	در کانالی در زیرپوست جانور	موهای حسی روی پاها	پشتِ پردهٔ صماخ پاهای جلویی	چشم مرکب	در سوراخ جلو و زیر هر چشم
وظیفه	کمک به آگاه شدن از اجسام و جانوران دیگر در اطراف	تشخیص انواع مولکول‌ها	دریافت صدا	بینایی + گیرنده‌های نوری برخی حشرات مثل زنبور، پرتوهای فرابنفش را نیز دریافت می‌کنند.	کمک به تشخیص محل شکار در تاریکی
توانایی درک و پردازش نهایی اطلاعات را دارند؟	خیر	خیر	خیر	خیر	خیر
نوع تنفس در جانور واجد این نوع گیرنده	آبششی	نایدیسی			شش‌دار

۱۴۰۴-۰۵

WWW.ArefOnline.ir

ساختار قلب در جانور واجد این گیرنده	قلب ۲ حفره‌ای (دهلیز نسبت به بطن، به خط جانبی نزدیک‌تر است.)	قلب لوله‌ای در سطح پشتی بدن	قلب ۴ حفره‌ای
سامانهٔ گردش مواد در جانور واجد این گیرنده	بسته ـ ساده	باز	بسته ـ مضاعف
نکات مربوط به تنظیم اسمزی در جانوران واجد آن	۱ـ ماهیان غضروفی: داشتن کلیه+ غدد راست روده‌ای ۲ـ ماهیان آب شیرین: داشتن کلیه + معمولاً آب زیادی نمی‌نوشند + دفع حجم زیادی از آب به‌صورت ادرار رقیق ۳ـ ماهیان آب شور: داشتن کلیه + نوشیدن زیاد آب + ادرار غلیظ + دفع برخی یون‌ها با کمک آبشش	با کمک لوله‌های مالپیگی	کلیه‌های آن‌ها توانمندی زیادی در بازجذب آب دارند.
دستگاه عصبی در جانور واجد آن	طناب عصبی پشتی و مغز درون جمجمه	طناب عصبی شکمی دو رشته‌ای مغز دارای چند گره به هم جوش خورده	طناب عصبی پشتی و مغز درون جمجمه
جانوران واجد آن، دارای اسکلت درونی می‌باشند؟	بله	خیر	بله

گروه آموزشی ماز

۴۷- با توجه به فعالیت تشریح مغز گوسفند، کدام مورد درست است؟

۱) با ایجاد برشی کم‌عمق در قسمت عقبی رابط پینه‌ای و فاصله دادن نیمکره‌ها، می‌توان رابط سه‌گوش را مشاهده کرد.

۲) با ایجاد یک برش طولی در رابط سه‌گوش، دو تالاموس قابل‌مشاهده هستند که با رابطی محکم به هم متصل شده‌اند.

۳) غدهٔ درون‌ریزی که مستقیماً در تماس با بطن سوم است، عقب‌تر از تالاموس‌ها و جلوتر از برجستگی‌های چهارگانه قرار دارد.

۴) درون اجسام مخططی که داخل بطن‌های ۱ و ۲ مغز قرار دارند، شبکه‌های مویرگی ترشح‌کنندهٔ مایع مغزی ـ نخاعی وجود دارند.

پاسخ: گزینهٔ ۳ — متوسط ـ خط‌به‌خط ـ ۱۱۰۱ ـ جانوری

تعبیر

- **غدهٔ درون‌ریزی که مستقیماً در تماس با بطن سوم است:** غدهٔ اپی‌فیز

بررسی سریع:

	دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه
۱	با ایجاد برش در قسمت جلویی (نه عقبی) رابط پینه‌ای، می‌توان رابط سه‌گوش را مشاهده کرد.
۲	رابط بین تالاموس‌ها، محکم نیست و تالاموس‌ها به آسانی از هم جدا می‌شوند.
۳	اپی‌فیز، عقب‌تر از تالاموس‌ها و جلوتر از برجستگی‌های چهارگانه قرار دارد.
۴	شبکه‌های مویرگی ترشح‌کنندهٔ مایع مغزی ـ نخاعی، درون بطن ۱ و ۲ قرار دارند، نه درون اجسام مخطط.

پاسخ تشریحی:

توی این سؤال، ما اومدیم دقیقاً فود جملات متن فعالیت کتاب درسی که مراحل تشریح رو بیان می‌کنن، تبدیل به گزینه‌های سؤال کردیم. برای همین، توی پاسخ هم دقیقاً فود همون جملات فعالیت رو می‌نویسیم تا بفهمین که هر گزینه، از کجا اومده.

در **عقب تالاموس‌ها**، بطن سوم و در **لبهٔ پایین این بطن**، اپی‌فیز را ببینید. **در عقب اپی‌فیز، برجستگی‌های چهارگانه قرار دارند.**

نکته

اپی‌فیز، عقب‌تر از تالاموس‌ها قرار دارد. همچنین، اپی‌فیز جلوتر از برجستگی‌های چهارگانه است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ درحالی‌که **نیمکره‌های مخ** از هم فاصله دارند، با نوک چاقوی جراحی، در **جلوی** رابط پینه‌ای، برش کم‌عمقی ایجاد کنید و به آرامی فاصلهٔ نیمکره‌ها را بیشتر کنید تا **رابط سه‌گوش را در زیر رابط پینه‌ای** مشاهده کنید.

۲ به کمک چاقوی جراحی در رابط سه‌گوش، **برش طولی** ایجاد کنید تا در زیر آن، **تالاموس‌ها** را ببینید. دو تالاموس با **یک رابط به هم متصل** هستند و **با کمترین فشار از هم جدا می‌شوند.**

۱۴۰۴-۰۵

WWW.ArefOnline.ir

نکته

رابطی که بین تالاموس‌ها وجود دارد، رابط محکمی نیست و دو تالاموس به آسانی از هم جدا می‌شوند. *مقایسه کنین با نیمکره‌های مخ یا مخچه که برای جدا کردن اونا، باید رابط بین نیمکره‌ها رو ببریم.*

۴ دو طرف این رابط‌ها (رابط پینه‌ای و رابط سه‌گوش)، **فضای بطن‌های ۱ و ۲ مغز** و داخل آن‌ها، **اجسام مخطط** قرار دارند. شبکه‌های مویرگی که مایع مغزی ـ نخاعی را ترشح می‌کنند نیز **درون این بطن‌ها** دیده می‌شوند.

حواست باشه که!

هم اجسام مخطط و هم شبکه‌های مویرگی ترشح‌کنندهٔ مایع مغزی ـ نخاعی، درون بطن ۱ و ۲ قرار دارن؛ اما دو ساختار مجزا هستن و اینطوری نیست که شبکه‌های مویرگی درون اجسام مخطط باشن.

کلاس درس: تشریح مغز گوسفند

تشریح مغز گوسفند

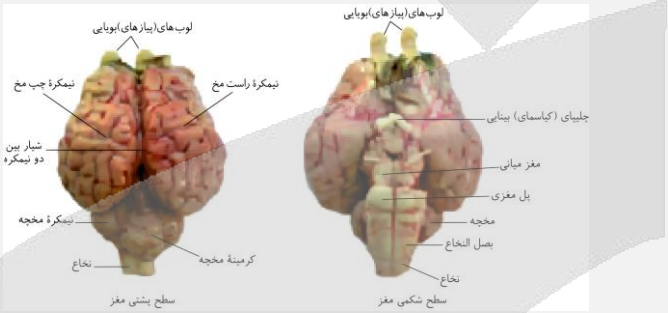
بخش‌های بیرونی مغز

۱ـ اجزای سطح شکمی از جلو به عقب:

لوب‌های بویایی، نیمکره‌های مخ، کیاسمای بینایی، مغز میانی، پل مغزی، بخشی از نیمکره‌های مخچه، بصل‌النخاع

۲ـ اجزای سطح پشتی از جلو به عقب:

پیازهای بویایی، نیمکره‌های مخ، کرمینه، مخچه و نیمکره‌های مخچه



بخش‌های درونی مغز

۱ـ باز کردن شیار بین نیمکره‌ها (بدون برش): مشاهدهٔ رابط پینه‌ای

۲ـ برش کم‌عمق قسمت جلویی رابط پینه‌ای: مشاهدهٔ رابط سه‌گوش

۳ـ دو طرف رابط سفیدرنگ سه‌گوش: فضای بطن‌های ۱ و ۲ مغزی

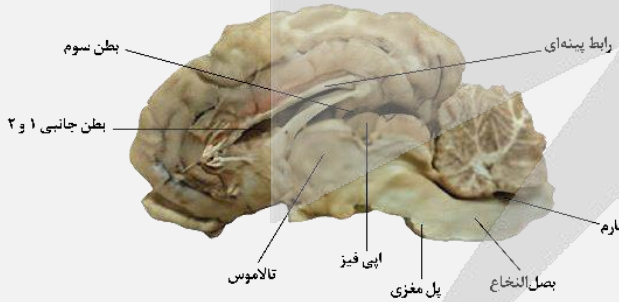
۴ـ در بطن‌های ۱ و ۲: اجسام مخطط + شبکه‌های مویرگی سازندهٔ مایع مغزی نخاعی

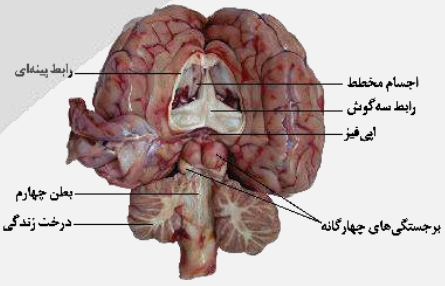
۵ـ برش رابط سه‌گوش: در زیر، دو تالاموس که توسط رابطی به هم متصل هستند.

۶ـ در عقب تالاموس‌ها: بطن سوم و در لبه پایین بطن سوم: غدهٔ اپی‌فیز

۷ـ در عقب اپی‌فیز: برجستگی‌های چهارگانه (جزئی از مغز میانی)

۸ـ بطن چهارم در جلوی مخچه و پشت بصل‌النخاع و پل مغزی. بطن‌های مغزی به هم مرتبط هستند و بطن ۳ توسط مجرایی که از درون مغز میانی عبور می‌کند به بطن چهارم متصل می‌شود.





گروه آموزشی ماز

۴۸- کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

در فردی که ..... چشم، نسبت به حالت طبیعی در یک فرد سالم کاهش یافته است، انتظار می‌رود که ..... .

۱) یکنواختی انحنای قرنیهٔ ـ پرتوهای نوری به‌طور نامنظم به یکدیگر برسند

۲) انعطاف‌پذیری عدسیِ ـ علائم کاهش بینایی در سنین پایین بروز پیدا کند

۳) میزان همگرایی عدسیِ ـ بیشترین اشکال چشم مربوط به دیدن اجسام دور باشد

۴) حجم زجاجیهٔ ـ استفاده از عینکی با عدسی مقعر برای اصلاح عیب چشم مناسب باشد

پاسخ: گزینهٔ ۱

متوسط ـ مفهومی ـ ۱۱۰۲ ـ انسان

۱۴۰۴-۰۸

WWW.ArefOnline.ir

تعبیر

در فردی که در وی، نسبت به حالت طبیعی در یک فرد سالم:

- **یکنواختی انحنای قرنیهٔ چشم کاهش یافته است:** فرد مبتلا به آستیگماتیسم
- **انعطاف‌پذیری عدسیِ چشم کاهش یافته است:** فرد مبتلا به پیرچشمی
- **میزان همگرایی عدسیِ چشم کاهش یافته است:** فرد مبتلا به دوربینی
- **حجم زجاجیهٔ چشم کاهش یافته است:** فرد مبتلا به دوربینی

بررسی سریع:

	دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه
۱	در آستیگماتیسم، پرتوهای نور به‌طور نامنظم به یکدیگر می‌رسند.
۲	پیرچشمی، با افزایش سن و در سنین بالا بروز پیدا می‌کند.
۳	در دوربینی، مشکل در دیدن اجسام نزدیک است.
۴	برای اصلاح دوربینی، از عدسی محدب استفاده می‌شود.

پاسخ تشریحی:

اگر **سطح عدسی یا قرنیه** کاملاً کروی و صاف نباشد، همه پرتوهای نور در **یک نقطه** متمرکز نمی‌شوند. در نتیجه **تصویر واضحی** تشکیل نمی‌شود. در این حالت، چشم دچار **آستیگماتیسم** است.

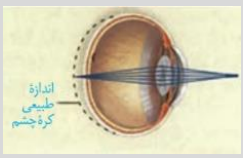
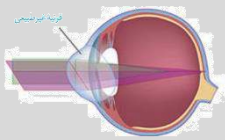
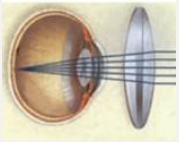
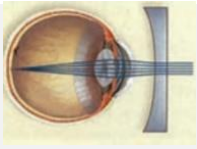
بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ **با افزایش سن**، انعطاف‌پذیری **عدسی** چشم کاهش پیدا می‌کند و **تطابق دشوار** می‌شود. این حالت را **پیرچشمی** می‌گویند که به کمک **عینک‌های ویژه** اصلاح می‌شود.

۳ در برخی افراد، علت نزدیک‌بینی و دوربینی، **تغییر همگرایی عدسی چشم** است. با توجه به اینکه در فرایند تطابق، هنگام دیدن اشیای نزدیک میزان **همگرایی عدسی افزایش** می‌یابد، می‌توان متوجه شد که همگرایی عدسی در دیدن اشیای **نزدیک** اهمیت بیشتری دارد و **کاهش میزان همگرایی** عدسی، منجر به **دوربینی** می‌شود که در آن، فرد اجسام نزدیک را واضح نمی‌بیند.

۴ در فرد **دوربین**، کره چشم از **اندازه طبیعی کوچک‌تر** است و **حجم زجاجیه کمتر از حد طبیعی** آن است. برای اصلاح چشم دوربین، از عدسی محدب باید استفاده شود.

کلاس درس: بیماری‌های چشم انسان

	دوربینی	نزدیک‌بینی	پیرچشمی	آستیگماتیسم
تغییر در عدسی	کاهش قطر	افزایش قطر	کاهش انعطاف‌پذیری	ناصاف بودن
تغییر در قرنیه	–	–	–	ناصاف بودن
تغییر در حجم زجاجیه	کاهش زجاجیه	افزایش زجاجیه	–	–
مشخصات تصویر و پرتوها	پرتوهای نور اجسام نزدیک، در پشت شبکیه تشکیل می‌شود.	پرتوهای نور اجسام دور، در جلوی شبکیه تشکیل می‌شود.	تطابق دشوار می‌شود.	پرتوهای نور به‌طور نامنظم به هم می‌رسند و روی یک نقطهٔ شبکیه متمرکز نمی‌شوند. (در تمام ضخامت شبکیه متمرکز می‌شود)
اصلاحِ آن	عدسی همگرا	عدسی واگرا	عینک‌های ویژه	عینک جبران‌کنندهٔ عدم یکنواختی عدسی یا قرنیه
شکل مربوط به بیماری			–	 A
شکل مربوط به اصلاح			–	–

۱۴۰۴-۰۵

WWW.ArefOnline.ir

۴۹- در نقطه‌ای از وسط یک آسهٔ (آکسون) بدون میلین، کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی باز هستند. چند مورد، دربارهٔ این آکسون، به‌طور حتم درست است؟

الف ـ در نقطهٔ بعدی، دریچهٔ نوعی کانال به سمت بیرون یاخته باز شده است.

ب ـ در نقطهٔ قبلی، فعالیت پمپ سدیم ـ پتاسیم بیشتر از حالت آرامش است.

ج ـ در این نقطه، تراکم یون‌های سدیم درون یاخته بیشتر از حالت آرامش است.

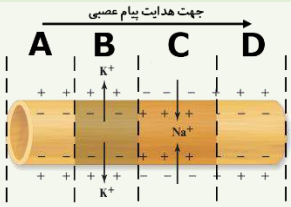
د ـ اختلاف پتانسیل دو سوی غشای یاخته، در این نقطه نسبت به نقطهٔ قبلی، کمتر است.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

پاسخ: گزینهٔ ۱ — سخت ـ مفهومی ـ ۱۱۰۱ ـ انسان

ترجمهٔ صورت سؤال

اگر مثلاً یاختهٔ عصبی را به چهار بخش مطابق شکل روبه‌رو تقسیم کنیم، منظور صورت سؤال بخش B است.



تعبیر

- **کانال دریچه‌داری که دریچهٔ آن به سمت بیرون باز می‌شود:** کانال دریچه‌دار سدیمی

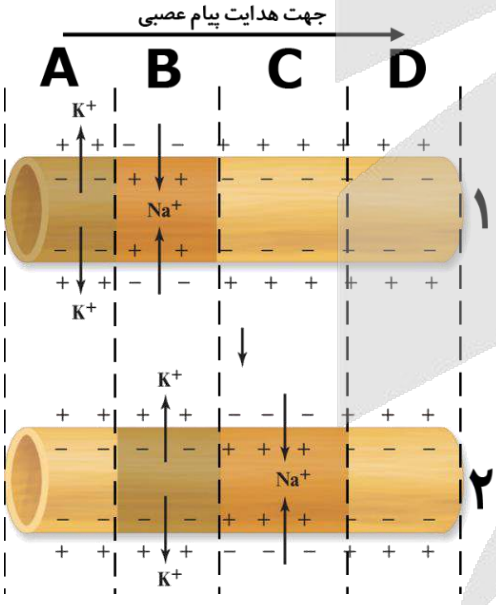
بررسی سریع:

	دلیل درستی یا نادرستی هر مورد
الف	در نقطهٔ بعدی، کانال‌های دریچه‌دار سدیمی باز هستند که دریچهٔ آن‌ها به سمت بیرون باز می‌شود.
ب	در نقطهٔ قبلی، پتانسیل عمل به پایان رسیده است و فعالیت بیشتر پمپ سدیم ـ پتاسیم انجام می‌شود.
ج	قبل از این زمان، کانال‌های دریچه‌دار سدیمی باز بوده‌اند و یون‌های سدیم زیادی وارد یاخته شده‌اند و لذا، تراکم سدیم در یاخته بیشتر از حالت آرامش است.
د	در حالت آرامش، نسبت به زمان انجام پتانسیل عمل، اختلاف پتانسیل بیشتری وجود دارد.

پاسخ تشریحی:

هر چهار مورد این سؤال، درست است.

برای بررسی پاسخ این سؤال، به شکل مقابل دقت کنید. در نظر بگیرید که این شکل، دو مرحلهٔ متفاوت (مرحلهٔ «۱» و «۲») از هدایت پیام عصبی در طول آکسون را نشان می‌دهد و نقطهٔ ذکر شده در صورت سؤال، بخش B در مرحلهٔ «۲» است که در این بخش، کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی باز هستند. *حالا با توجه به این توضیحات و شکل، می‌خوایم تک‌تک موارد رو بررسی کنیم.*



بررسی موارد:

الف: در نقطهٔ بعدی (بخش C)، **کانال‌های دریچه‌دار سدیمی باز** هستند. دریچهٔ این کانال‌ها، به **سمت بیرون یاخته باز** می‌شود.

ب: در مرحلهٔ «۱»، در بخش A، کانال‌های **دریچه‌دار پتاسیمی باز** بوده‌اند و بخش پایین‌روی پتانسیل عمل در حال انجام بوده است. در مرحلهٔ «۲»، پتانسیل عمل در بخش A به پایان رسیده است و در این زمان، **فعالیت بیشتر پمپ سدیم ـ پتاسیم** موجب می‌شود غلظت یون‌های سدیم و پتاسیم در دو سوی غشا **دوباره به حالت آرامش** بازگردد.

ج: در مرحلهٔ «۱»، در بخش B، کانال‌های دریچه‌دار سدیمی باز بوده‌اند و مقدار **زیادی یون سدیم** وارد یاخته شده است؛ در نتیجه، در مرحلهٔ «۲»، **تراکم یون‌های سدیم درون یاخته بیشتر از حالت آرامش است.**

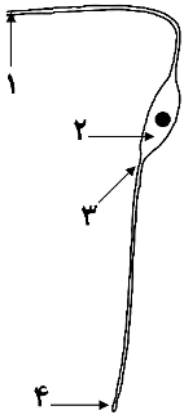
د: در طول پتانسیل عمل، اختلاف پتانسیل بین دو سوی غشای یاخته، **بین ۷۰- میلی‌ولت و ۳۰+ میلی‌ولت تغییر** می‌کند. با توجه به اینکه مقدار اختلاف پتانسیل در حالت آرامش (۷۰- میلی‌ولت) بیشتر از تمام قسمت‌های پتانسیل عمل (بین ۷۰- میلی‌ولت تا ۳۰+ میلی‌ولت) است، می‌توان گفت که در مرحلهٔ «۲»، مقدار اختلاف پتانسیل در بخش A و D (۷۰- میلی‌ولت)، بیشتر از بخش B و C (بین ۷۰- میلی‌ولت تا ۳۰+ میلی‌ولت) است.

گروه آموزشی ماز

۱۴۰۴-۰۵

WWW.ArefOnline.ir

۵۰- مطابق مطلب کتاب درسی و با توجه به شکل مقابل که نوعی گیرندهٔ حسی در جانوران را نشان می‌دهد، چند مورد درست است؟



الف ـ بخش «۱» و بخش «۲»، در خارج از موی حسی قرار گرفته‌اند.

ب ـ بخش «۴» برخلاف بخش «۲»، اثر محرک‌های شیمیایی را دریافت می‌کند.

ج ـ بخش «۱» برخلاف بخش «۳»، پیام عصبی را از جسم یاخته‌ای دور می‌کند.

د ـ در حدود ناحیهٔ «۳» نسبت به ناحیهٔ «۴»، فاصلهٔ بیشتری بین دارینه (دندریت)ها وجود دارد.

۱) ۱
۲) ۲
۳) ۳
۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۴ — سخت ـ نکات شکل ـ ۱۱۰۲ ـ جانوری

نام‌گذاری شکل سؤال

شکل نشان‌دهندهٔ گیرنده‌های شیمیایی در پای مگس است. بخش‌های مشخص‌شده در شکل، به‌ترتیب عبارت‌اند از: **۱ـ** آکسون، **۲ـ** جسم یاخته‌ای، **۳ـ** ابتدای دندریت و **۴ـ** انتهای دندریت.

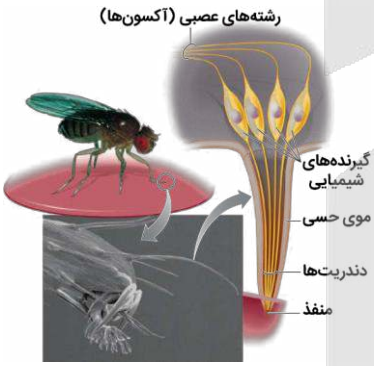
بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر مورد	
الف	در موهای حسی پای مگس، فقط دندریت‌ها قرار دارند.
ب	اثر محرک شیمیایی، توسط بخش انتهایی دندریت دریافت می‌شود.
ج	دندریت، پیام را به جسم یاخته‌ای نزدیک کرده و آکسون، پیام را از جسم یاخته‌ای دور می‌کند.
د	در قسمت بالایی موی حسی نسبت به قسمت پایینی آن، فاصلهٔ بیشتری بین دندریت‌ها وجود دارد.

پاسخ تشریحی:

هر چهار مورد این سؤال، درست است.

بررسی موارد:



الف: **در موی حسی پای مگس**، فقط دندریت‌ها قرار دارند و **جسم یاخته‌ای و آکسون یاخته‌های گیرنده**، در خارج از موی حسی قرار دارد.

ب: یاختهٔ گیرنده از طریق **انتهای دندریت** خود (بخش «۴»)، می‌تواند اثر محرک‌های شیمیایی را دریافت کند.

ج: **آکسون**، پیام عصبی را **از جسم یاخته‌ای دور** کرده و **دندریت**، پیام **را به جسم یاخته‌ای نزدیک** می‌کند.

د: همانطور که در شکل مشخص است، در بخش **ابتدایی موی حسی** (بخش «۳»)، نسبت به **بخش انتهایی موی** حسی (بخش «۴»)، فاصلهٔ بیشتری بین دندریت‌ها وجود دارد.

گروه آموزشی ماز

۵۱- **در مغز انسان، نوعی سامانه در احساساتی مانند خشم، ترس و لذت نقش ایفا می‌کند. کدام مورد، دربارهٔ بالاترین بخش این سامانه، صحیح است؟**

۱) از طریق رابط‌هایی مستقیماً به لوب بویایی اتصال دارد.
۲) در مجاورت با رابط پینه‌ایِ بین دو نیمکرهٔ مخ قرار دارد.
۳) تمامی بخش‌های آن در جلویی‌ترین لوب مخ واقع شده است.
۴) از سطح زیرین خود با محل گردآوری اغلب پیام‌های حسی در تماس است.

پاسخ: گزینهٔ ۲ — متوسط ـ نکات شکل ـ ۱۱۰۱ ـ انسان

ترجمهٔ صورت سؤال

سامانهٔ کناره‌ای (لیمبیک) در احساساتی مانند خشم، ترس و لذت نقش ایفا می‌کند.

۱۴۰۴-۰۵

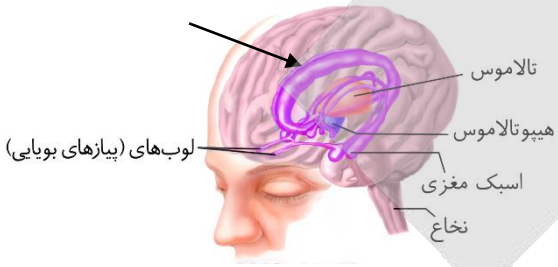
WWW.ArefOnline.ir

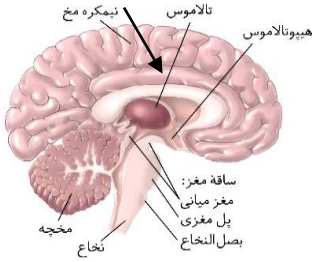
بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
۱	این بخش فاقد اتصال مستقیم با لوب‌های بویایی است.
۲	این بخش با رابط پینه‌ای مجاورت دارد.
۳	قسمتی از این بخش در لوب آهیانه نیز مشاهده می‌شود.
۴	این بخش فاقد تماس با تالاموس می‌باشد.

پاسخ تشریحی:

بخش‌های مشخص‌شده در شکل‌ها، نشان‌دهندهٔ **بالاترین بخش سامانهٔ کناره‌ای** هستند. همان‌طور که در شکل مشخص است، **این بخش با رابط پینه‌ای مجاورت دارد.**





بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ همان‌طور که در شکل مشخص است، این بخش **فاقد اتصال مستقیم با لوب‌های بویایی** است.

۳ همان‌طور که در شکل مشخص است، **قسمتی از این بخش در لوب پیشانی و قسمتی از آن در لوب آهیانه** واقع شده است.

۴ همان‌طور که در شکل مشخص است، **این بخش فاقد تماس با تالاموس** می‌باشد.

گروه آموزشی ماز

۵۲- کدام مورد، دربارهٔ دستگاه عصبی انسان نادرست است؟

۱) شیار سطح پشتی مغز و نخاع، و شیار سطح شکمی آن‌ها، طول یکسانی دارند.
۲) لوبی از مخ که از نمای بالا قابل‌مشاهده نیست، با همهٔ انواع لوب‌های دیگر مخ مجاورت دارد.
۳) سطحی از پردهٔ میانی مننژ که زوائدی تارمانند دارد، رو به پردهٔ داخلی مننژ قرار گرفته است.
۴) دو عصب طویل که از بصل‌النخاع خارج شده‌اند، به موازات ستون فقرات به سمت پایین حرکت می‌کنند.

پاسخ: گزینهٔ ۱ | متوسط ـ نکات شکل ـ ۱۱۰۱ ـ انسان

تعبیر

- **لوبی از مخ که از نمای بالا قابل‌مشاهده نیست:** لوب گیجگاهی
- **سطحی از پردهٔ میانی مننژ که زوائدی تارمانند دارد:** سطح داخلی پردهٔ میانی مننژ

بررسی سریع:

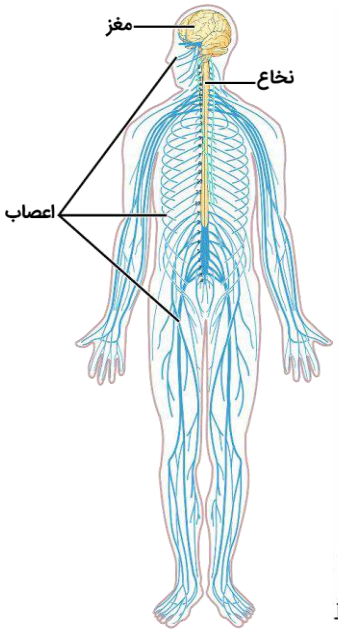
دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
۱	شیار سطح پشتی مغز و نخاع، و شیار سطح شکمی آن‌ها، طول متفاوتی دارند.
۲	لوب گیجگاهی، با همهٔ لوب‌های دیگر مخ مجاورت دارد.
۳	زوائد تارمانند پردهٔ میانی مننژ در سطح داخلی این پرده قرار دارند.
۴	دو عصب طویل از بصل‌النخاع خارج شده و به موازات ستون فقرات به سمت پایین حرکت می‌کنند.

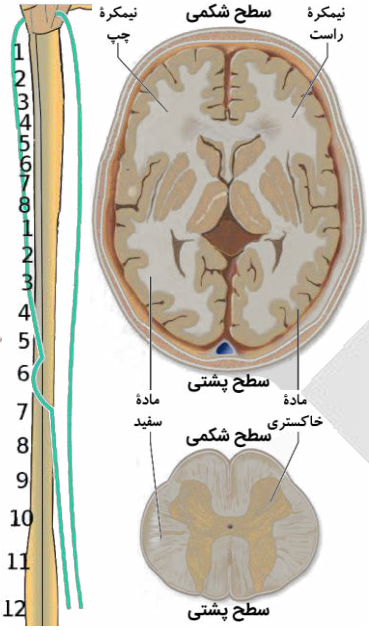
۱۴۰۴-۰۵

WWW.ArefOnline.ir

پاسخ تشریحی:

همانطور که در شکل **مقطع عرضی مغز و نخاع** مشخص است، هم در مغز و هم در نخاع، شیار سطح پشتی و شیار سطح شکمی، طول متفاوتی دارند.



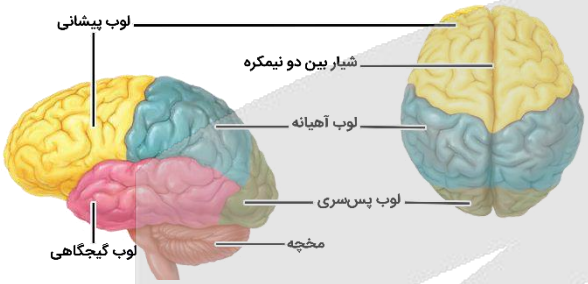


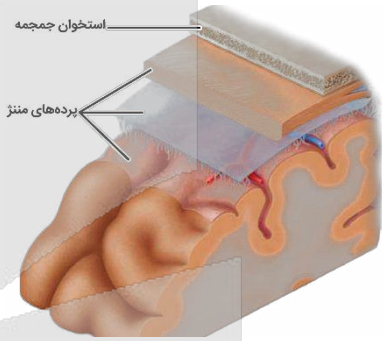
بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ اگر از نمای **بالا** به مخ نگاه کنیم، **لوب گیجگاهی دیده نمی‌شود.** **لوب گیجگاهی، با هر سه لوب دیگر نیمکرهٔ مخ مجاورت دارد.**

۳ در سطح داخلی پردهٔ میانی مننژ، **زوائدی تارمانند** مشاهده می‌شوند. این زوائد، رو به **پردهٔ داخلی مننژ** قرار گرفته‌اند.

۴ همانطور که در شکل دستگاه عصبی انسان مشخص است، **دو عصب طویل بلند از بصل‌النخاع خارج‌شده و به‌موازات ستون فقرات به سمت پایین حرکت می‌کنند** و تا سطح **دوازدهمین** (آخرین) مهرهٔ **سینه‌ای** ادامه دارند. *به اون رشته‌های سبز رنگ در کنار نخاع دقت کنین. منظورمون اوتا هستن. این عصب، طویل‌ترین عصب و یکی از مهم‌ترین اعصاب دستگاه عصبی خودمختار هست و توی دانشگاه، خیلی زیاد اسمش رو می‌شنوین.*

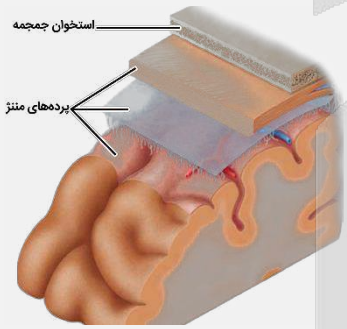




کلاس درس: محافظت از مغز و نخاع

عوامل حفاظتی از مغز نخاع

عوامل استخوانی:
استخوان جمجمه (حفاظت از مغز) و استخوان‌های ستون مهره (حفاظت از نخاع)



پرده‌های مننژ

۱) **پردهٔ خارجی:** ضخیم‌ترین پرده ـ بافت پیوندی محکم ـ لایهٔ داخلی (نفوذ به شیارهای بزرگ مغزی) و خارجی (در تماس استخوان‌ها) ـ دارای حفرات پر از خون

۲) **پردهٔ میانی:** دارای زوائد وارد شده به درون حفرات خونی پردهٔ خارجی ـ دارای زوائد رشته مانند به سمت لایهٔ درونی ـ نفوذ به درون شیارهای بزرگ مغزی

۳) **پردهٔ داخلی:** نازک‌ترین پرده ـ در تماس با قشر خاکستری مخ و مادهٔ سفید نخاع ـ در برگیرندهٔ سرخرگ‌ها و سیاهرگ‌ها و مویرگ‌های خونی ـ نفوذ به شیارهای بزرگ و کوچک

مایع مغزی نخاعی (جزئی از محیط داخلی)
تولیدشده توسط شبکهٔ مویرگ‌های خونی موجود در بطن‌های ۱ و ۲ مغزی ـ پردهٔ مننژ در تولید آن نقش ندارد ـ در حد فاصل بین پرده‌های مننژ قرار دارد ـ نقش ضربه‌گیر دارد.

سد خونی مغزی
مویرگ‌های خونی مغز، یاخته‌های پوششی به هم چسبیده دارند و بین آن‌ها منفذی نیست ـ در شرایط طبیعی بسیاری از مواد و میکروب‌ها وارد مغز نمی‌شوند؛ فقط مولکول‌هایی مثل اکسیژن، دی‌اکسید کربن، گلوکز، آمینواسیدها و برخی داروها و الکل می‌توانند از این سد عبور کنند. (سد مشابهی به نام سد خونی ـ نخاعی در اطراف نخاع وجود دارد)

یاخته‌های ایمنی:
در صورت نیاز وارد عمل می‌شوند. (همچنین دقت کنید نوعی یاختهٔ پشتیبان نقش دفاعی دارد)

۱۴۰۴-۰۵

لوب‌های مغز

میانبر: لوب‌های مغز

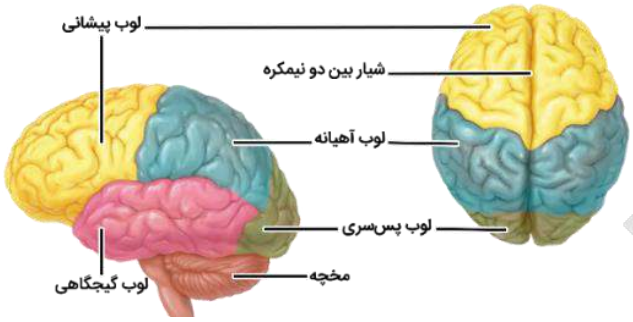
۱ـ از نمای بالایی، لوب گیجگاهی مشخص نیست.

WWW.ArefOnline.ir

۲ـ لوب پس‌سری، کوچک‌ترین لوب مخ است و لوب بویایی، کوچک‌ترین لوب مغزی محسوب می‌شود.
۳ـ ارتباط مستقیمی بین لوب‌های پیشانی و پس‌سری وجود ندارد. به‌جز این، هر لوب با سایر لوب‌های مخ ارتباط مستقیم دارد.
۴ـ در هر نیمکره، لوب آهیانه و لوب گیجگاهی، با سه لوب مرز مشترک دارند؛ اما لوب پس‌سری و لوب پیشانی، فقط دو مرز مشترک دارند.
۵ـ مخ دارای ۷ شیار عمیق است که در هر نیمکره، سه شیار عمیق وجود دارد و یک شیار عمیق مرکزی هم مخ را به دو نیم‌کره تقسیم می‌کند.

شکل‌نامه: لوب‌های مخ از نیمرخ و بالا

در کل مخ، هشت لوب وجود دارد.
از نمای بالا، لوب گیجگاهی و مخچه دیده نمی‌شوند.
لوب گیجگاهی و پس‌سری، در تماس با مخچه هستند.
لوب آهیانه و گیجگاهی، با سه نوع لوب دیگر مرز مشترک دارند.
لوب پیشانی، بزرگ‌ترین لوب و لوب پس‌سری، کوچک‌ترین لوب است.
لوب پیشانی و لوب پس‌سری، با یکدیگر مرز مشترک ندارند ولی با لوب گیجگاهی و آهیانه مرز مشترک دارند.
هر نیمکرهٔ مخ، از ۴ لوب تشکیل شده است: ۱ـ لوب پیشانی، ۲ـ لوب آهیانه، ۳ـ لوب پس‌سری و ۴ـ لوب گیجگاهی.



گروه آموزشی ماز

۵۳- پیام عصبی تولید شده توسط بعضی از گیرنده‌های حسی انسان، در درک درست مزهٔ غذا تأثیر دارند. مشخصهٔ مشترک این گیرنده‌ها چیست؟

۱) فاصلهٔ هستهٔ همهٔ آن‌ها تا غشای پایهٔ زیر بافت پوششی مجاور آن‌ها، کاملاً یکسان است.
۲) دو نوع یاختهٔ پوششی با شکل و اندازهٔ متفاوت، می‌تانند در تماس با آن‌ها قرار بگیرند.
۳) در محل دریافت اثر محرک شیمیایی، چین‌خوردگی‌هایی در غشای آن‌ها دیده می‌شود.
۴) درون اندام حسی، پیام عصبی را به یک یا دو رشتهٔ عصبی مرتبط با خود انتقال می‌دهند.

پاسخ: گزینهٔ ۲ — سخت ـ نکات شکل ـ ۱۱۰۲ ـ انسان

ترجمهٔ صورت سؤال

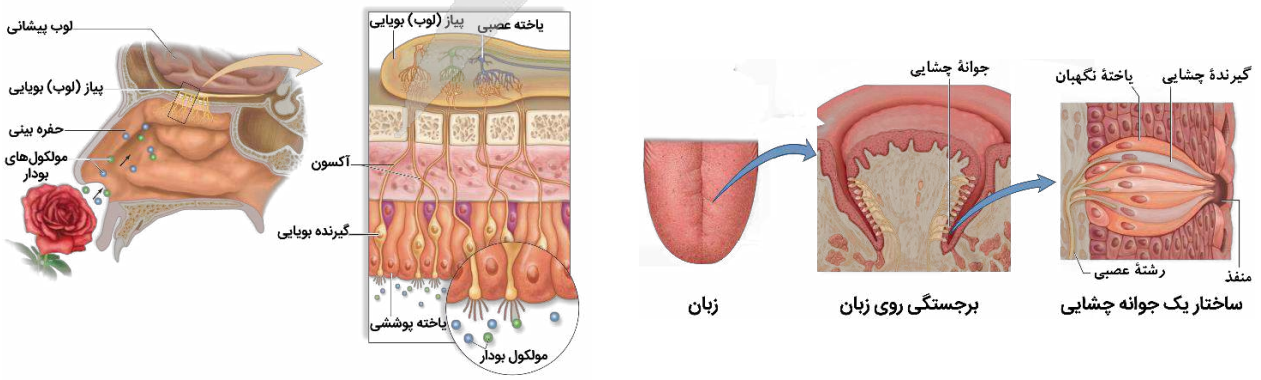
حس چشایی و حس بویایی، در درک درست مزهٔ غذا تأثیر دارند؛ بنابراین، این سؤال دربارهٔ **گیرنده‌های چشایی** و **گیرنده‌های بویایی** است.

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
۱	جسم یاخته‌ای گیرنده‌های بویایی مختلف، در فاصلهٔ متفاوتی از غشای پایه قرار دارد.
۲	هم در جوانهٔ چشایی و هم در سقف حفرهٔ بینی، دو نوع یاختهٔ پوششی با شکل و اندازهٔ متفاوت، می‌توانند در تماس با یاختهٔ گیرنده قرار بگیرند.
۳	در یاخته‌های گیرندهٔ چشایی، چین‌خوردگی غشایی در محل منفذ جوانه وجود دارد. این گزینه دربارهٔ گیرنده‌های بویایی صادق نیست.
۴	آکسون خود گیرنده‌های بویایی، پیام را از بینی خارج کرده و به یاخته‌های عصبی پیاز بویایی در مغز انتقال می‌دهد.

پاسخ تشریحی:

همانطور که در شکل مشخص است، **دو نوع یاختهٔ پوششی مختلف** با **شکل اندازهٔ متفاوت**، در تماس با گیرنده‌های چشایی یا بویایی قرار دارند. *اگه به قسمتی از بافت پوششی که نزدیک به غشای پایه قرار داره، نگاه کنین، می‌بینین یه سری یاخته‌های کوچک‌تر وجود دارن. مثلاً توی شکل مربوط به سقف حفرهٔ بینی، این یاخته‌ها با رنگ بنفش مشخص شدن.*



۱۴۰۴-۰۵

WWW.ArefOnline.ir

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ در **سقف حفرهٔ بینی**، جسم یاخته‌های گیرنده **در سطوح مختلفی** قرار گرفته‌اند و در نتیجه، **فاصلهٔ هستهٔ این یاخته‌ها تا غشای پایه**، **متفاوت** است.

نکته

طول بخش دندریت‌مانند و بخش آکسون‌مانند در گیرنده‌های بویایی مختلف، یکسان نیست.

۳ بخشی از غشای یاخته‌های **گیرندهٔ چشایی** که در **منفذ جوانهٔ چشایی** قرار دارد، دارای **چین‌خوردگی‌های غشایی** است. این گزینه دربارهٔ گیرنده‌های بویایی صادق نیست. *البته یاخته‌های گیرندهٔ بویایی هم در سطح خودشون یه سری زائده دارن؛ اما چین‌خوردگی غشایی ندارن.*

۴ گیرنده‌های چشایی، با **یک یا دو رشتهٔ عصبی** در ارتباط هستند و پیام عصبی را به این رشته‌های عصبی منتقل می‌کنند؛ اما گیرنده‌های **بویایی**، انتقال پیام عصبی به یاخته‌ای دیگر را **درون بینی** انجام نمی‌دهند و آکسون این یاخته‌ها، **پیام عصبی را مستقیماً وارد لوب بویایی** مغز می‌کند.

کلاس درس: مقایسهٔ حس بویایی و چشایی

	گیرندهٔ بویایی	گیرندهٔ چشایی
محل حضور	سقف حفرهٔ بینی	در جوانه‌های چشایی دهان و برجستگی‌های زبان
اثر محرک را دریافت و به پیام عصبی تبدیل می‌کنند؟	بله	بله
نوع گیرنده	شیمیایی	شیمیایی
نوع یاخته	یاختهٔ عصبی تمایزیافته	یاختهٔ پوششی تمایز یافته
شکل یاخته	دارای رشتهٔ کوتاه آورندهٔ پیام به بخش برجستهٔ دارای هسته و رشتهٔ طویل‌تر حمل‌کنندهٔ پیام به پیاز بویایی	دوکی‌شکل
محل استقرار هسته	در بخش برجسته در بین یاخته‌های پوششی استوانه‌ای	در فاصلهٔ نزدیک‌تر به غشای پایه نسبت به محل منفذ
قرارگیری یاختهٔ پوششی دیگر در مجاورت آن	یاختهٔ پوششی استوانه‌ای	یاختهٔ پشتیبان
قرارگیری یاخته‌هایی با ابعاد کوچک در مجاورت آن	بله	بله
بخشی از آن در محل نوعی منفذ حضور دارد؟	بله، قسمت حمل‌کنندهٔ پیام از بخش برجستهٔ آن به پیاز بویایی، از منفذ استخوان جمجمه می‌گذرد.	بله، قسمتی از آن در محل منفذ مرتبط با جوانهٔ چشایی یافت می‌شود.
اولین سیناپس آن	با نورون در پیاز بویایی	با بخشی از رشتهٔ عصبی در جوانهٔ چشایی
هر گیرنده، با یک رشتهٔ عصبی مخصوص و به‌طور منفرد سیناپس برقرار می‌کند؟	خیر! در پیاز بویایی این‌گونه نیست.	ممکن است یک یاخته با دو رشتهٔ عصبی سیناپس برقرار کند.
پیام را مستقیماً به مغز منتقل می‌کند؟	بله	خیر!
دارای زوائد متعددی در بخشی از خود است؟	بله، در بخش حاضر در مجاورت مولکول‌های بودار، بخش برجسته و زائده داری دارد.	بله
در درک درست مزهٔ غذا مؤثر است؟	بله	بله
درک و پردازش مزهٔ غذا را انجام می‌دهد؟	خیر	خیر

گروه آموزشی ماز

۵۴- مغز گوسفند را طوری در ظرف تشریح قرار می‌دهیم که نیمکره‌های مخ رو به بالا و لوب‌های بویایی در قسمت جلویی قرار دارند. کدام مورد، دربارهٔ ساختارهای درونی مغز درست است؟

۱) همهٔ بخش‌های سازندهٔ ساقهٔ مغز، پایین‌تر از بطن چهارم قرار دارند.
۲) اجسام مخطط نسبت به رابط سه‌گوش، فاصلهٔ کمتری از اپی‌فیز دارند.
۳) با ایجاد برش در کرمینهٔ مخچه، درخت زندگی و بطن چهارم دیده می‌شوند.
۴) قسمت جلویی رابط مثلثی‌شکل نسبت به قسمت عقبی آن، پهنای بیشتری دارد.

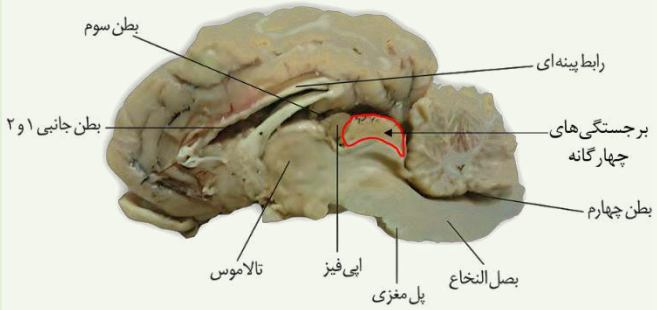
پاسخ: گزینهٔ ۳ — متوسط ـ مفهومی ـ ۱۱۰۱ ـ جانوری

۱۴۰۴-۰۵

WWW.ArefOnline.ir

ترجمهٔ صورت سؤال

حالت ذکر شده در صورت سؤال، مطابق تصویر روبه‌رو است:



تعبیر

- **بخش‌های سازندهٔ ساقهٔ مغز:** مغز میانی + پل مغزی + بصل‌النخاع
- **رابط مثلثی‌شکل:** رابط سه‌گوش

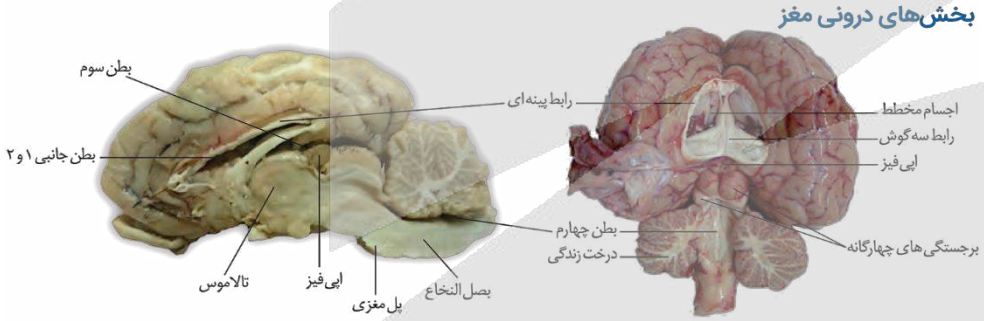
بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
برجستگی‌های چهارگانه، قسمتی از مغز میانی هستند که بالاتر از بطن چهارم قرار دارند.	۱
رابط سه‌گوش نسبت به اجسام مخطط، فاصلهٔ کمتری تا اپی‌فیز دارد.	۲
با ایجاد برش در کرمینهٔ مخچه و فاصله دادن دو نیمکرهٔ مخچه از یکدیگر، می‌توان درخت زندگی و بطن چهارم را مشاهده کرد.	۳
قسمت عقبی رابط سه‌گوش نسبت به قسمت جلویی آن، پهنای بیشتری دارد.	۴

پاسخ تشریحی:

با بریدن کرمینهٔ مخچه در امتداد شیار بین دو نیمکره، می‌توان درخت زندگی و بطن چهارم مغز را مشاهده کرد. *توی شکل سمت راست هم اگه نگاه کنین، وقتی که کرمینه بریده شده و دو نیمکرهٔ مخچه از هم جدا شدن، هم درخت زندگی رو میشه دید و هم بطن چهارم.*

بخش‌های درونی مغز



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ **برجستگی‌های چهارگانه، بخشی از مغز میانی** محسوب می‌شوند که در **مجاورت اپی‌فیز** قرار دارند و **بالاتر از بطن چهارم** هستند.



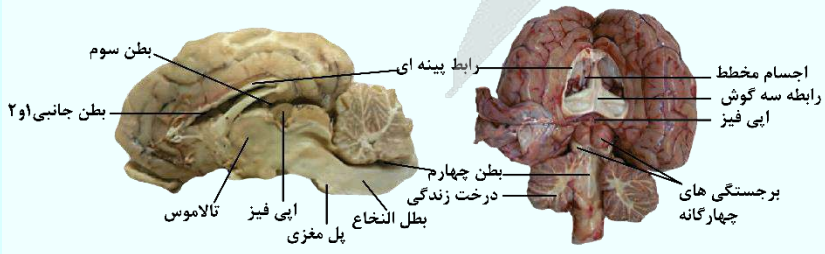
۲ همانطور که در شکل مشخص است، **اجسام مخطط نسبت به رابط سه‌گوش**، در فاصلهٔ بیشتری نسبت به اپی‌فیز قرار دارند.

۴ در شکل مقابل، محدودهٔ تقریبی رابط سه‌گوش نشان داده شده است. همانطور که در شکل مشخص است، **بخش عقبی رابط سه‌گوش نسبت به بخش جلویی آن، پهنای بیشتری دارد.**

کلاس درس: ساختار مغز گوسفند

میانبر؛ هشت آدرس مهم در تشریح مغز گوسفند

۱ـ در عقب تالاموس‌ها، بطن سوم قرار دارد.
۲ـ در لبهٔ پایین بطن سوم، اپی‌فیز قرار دارد.
۳ـ در عقبِ اپی‌فیز، برجستگی‌های چهارگانه قرار دارند.
۴ـ درخت زندگی، درون مخچه قرار دارد.
۵ـ بطن چهارم بین مخچه و ساقهٔ مغز قرار دارد.
۶ـ رابط سه‌گوش در زیر رابط پینه‌ای قرار دارد.
۷ـ در دو طرف رابط‌های بین دو نیمکره، فضای بطن‌های جانبی ۱ و ۲ قرار دارد.
۸ـ درون بطن‌های ۱ و ۲، اجسام مخطط و شبکه‌های مویرگیِ ترشح‌کنندهٔ مایع مغزی ـ نخاعی قرار دارند.



۱۴۰۴-۰۵

WWW.ArefOnline.ir

مقایسهٔ سطح شکمی و پشتی مغز گوسفند

نام بخش مغز گوسفند	قابل مشاهده در سطح شکمی	قابل مشاهده در سطح پشتی
لوب‌های بویایی	✓	✓
شیار بین دو نیمکره	✗	✓
کیاسمای بینایی	✓	✗
بخش‌های ساقهٔ مغز	✓	✗
نیمکره‌های مخچه	✓	✓
کرمینهٔ مخچه	✗	✓

گروه آموزشی ماز

۵۵- در پی ورود الکل به مغز، فعالیت انواعی از ناقل‌های عصبی تحت تأثیر قرار می‌گیرد. چند مورد، مشخصهٔ مشترک این ناقل‌های عصبی است؟

الف ـ منجر به باز شدن کانال‌های دریچه‌دار سدیمی در یاختهٔ پس‌سیناپسی می‌شوند.

ب ـ پس از اتصال به گیرندهٔ خود در غشای یاختهٔ پس‌سیناپسی، نفوذپذیری غشا را تغییر می‌دهند.

ج ـ ریزکیسهٔ حامل آن‌ها، ممکن است به غشای یاختهٔ پیش‌سیناپسی بپیوندد یا از آن جدا شده باشد.

د ـ پس از ساخته‌شدن در جسم یاخته‌ای، درون ریزکیسه قرار می‌گیرند و به پایانهٔ آسه منتقل می‌شوند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۳ — سخت ـ مفهومی ـ ۱۱۰۱ ـ انسان

ترجمهٔ صورت سؤال

الکل، علاوه‌بر **دوپامین**، بر فعالیت انواعی از **ناقل‌های عصبی تحریک‌کننده** و **بازدارنده** تأثیر می‌گذارد.

بررسی سریع:

	دلیل درستی یا نادرستی هر مورد
الف	بعضی از ناقل‌های عصبی که تحت تأثیر الکل قرار می‌گیرند، بازدارنده هستند و باعث باز شدن کانال‌های دریچه‌دار سدیمی نمی‌شوند.
ب	همهٔ ناقل‌های عصبی پس از اتصال به گیرندهٔ خود در غشای یاختهٔ پس‌سیناپسی، باعث تغییر نفوذپذیری غشای آن می‌شوند.
ج	ریزکیسهٔ حامل ناقل، می‌تواند طی برون‌رانی، به غشای یاختهٔ پیش‌سیناپسی بپیوندد و ناقل را آزاد کند و هنگام جذب مجدد ناقل، ریزکیسه از غشا جدا می‌شود.
د	ناقل‌های عصبی در جسم یاخته‌ای ساخته شده و در ریزکیسه قرار می‌گیرند و سپس در طول آکسون به سمت پایانهٔ آکسون هدایت می‌شوند.

پاسخ تشریحی:

فقط مورد «الف»، نادرست است.

بررسی موارد:

الف و ب: **پروتئین گیرنده** در **غشای یاختهٔ پس‌سیناپسی**، کانالی است که با **اتصال ناقل عصبی** به آن باز می‌شود. به این ترتیب، ناقل عصبی با **تغییر نفوذپذیری غشای یاختهٔ پس‌سیناپسی** به یون‌ها، پتانسیل الکتریکی این یاخته را تغییر می‌دهد (درستی مورد ب). بر اساس اینکه ناقل عصبی **تحریک‌کننده** یا **بازدارنده** باشد، یاختهٔ پس‌سیناپسی **تحریک**، **یا فعالیت** آن مهار می‌شود.

اگر ناقل عصبی **تحریک‌کننده** باشد، اتصال آن به پروتئین گیرنده، باعث **باز شدن کانال‌های دریچه‌دار سدیمی** و ورود یون سدیم به درون یاخته می‌شود. در نتیجه، یاخته تحریک شده و **پتانسیل عمل در آن ایجاد** می‌شود؛ اما اگر ناقل عصبی **بازدارنده** باشد، اتصال آن به پروتئین گیرنده، موجب مهار یاخته می‌شود و در این حالت، کانال‌های دیگری به‌غیر از کانال‌های دریچه‌دار سدیمی باز می‌شوند (نادرستی مورد الف). *مثلاً کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی می‌تونن باز بشن و با خروج یون پتاسیم از یاخته، پتانسیل درون یاخته منفی‌تر میشه.*

ج و د: ناقل عصبی **در یاخته‌های عصبی ساخته شده و درون ریزکیسه‌ها ذخیره** می‌شود. این کیسه‌ها در **طول آکسون هدایت** می‌شوند تا به پایانهٔ آن برسند (درستی مورد د). وقتی پیام عصبی به پایانهٔ آکسون می‌رسد، این کیسه‌ها با **برون‌رانی** (اگزوسیتوز)، ناقل را در فضای سیناپسی **ترشح** می‌کنند. طی فرایند برون‌رانی، **غشای ریزکیسه به غشای یاخته می‌پیوندد**.

پس از انتقال پیام، مولکول‌های ناقل باقی‌مانده، باید از فضای سیناپسی **تخلیه** شوند. این کار می‌تواند با **جذب دوبارهٔ ناقل** به یاختهٔ **پیش‌سیناپسی** انجام شود. جذب ناقل عصبی به یاختهٔ پیش‌سیناپسی، با روش درون‌بری (آندوسیتوز) انجام می‌شود. طی آندوسیتوز، **بخشی از غشای یاخته جدا** شده و به‌صورت یک ریزکیسه **وارد سیتوپلاسم** می‌شود (درستی مورد ج).

۱۴۰۴-۰۵

WWW.ArefOnline.ir

نکته

ناقل‌های عصبی، اندازهٔ نسبتاً بزرگی دارند و بنابراین، عبور آن‌ها از غشای یاخته، با روش‌های انتشار و انتقال فعال انجام نمی‌شود و فرایندهای درون‌بری و برون‌رانی در جابه‌جایی این ناقل‌ها نقش دارند.

کلاس درس: انتقال پیام عصبی

درسنامه: همایه (سیناپس)

۱ـ در پایانهٔ آکسون، تعداد زیادی میتوکندری وجود دارد.

۲ـ پایانهٔ آکسون، ساختاری برجسته در انتهای آکسون است.

۳ـ ناقل‌های عصبی به گیرندهٔ خود در سطح یاختهٔ پس‌سیناپسی می‌توانند متصل شوند.

۴ـ خروج ناقل‌های عصبی از یاختهٔ پیش‌سیناپسی با فرایند برون‌رانی (اگزوسیتوز) انجام می‌شود.

۵ـ در یاختهٔ پس‌سیناپسی، محلی که با پایانهٔ آکسون، سیناپس برقرار می‌کند، به‌صورت یک فرورفتگی است.

۶ـ پایانه‌های آکسون یک یاختهٔ عصبی می‌توانند هم با دندریت و هم با جسم یاخته‌ای یاختهٔ پس‌سیناپسی، سیناپس تشکیل دهند.

مراحل انتقال پیام عصبی:

۱ـ هدایت پیام عصبی به پایانهٔ آکسون نورون پیش‌سیناپسی

۲ـ خروج ناقلین عصبی از پایانهٔ آکسون نورون پیش‌سیناپسی از طریق برون‌رانی و مصرف ATP

۳ـ ورود ناقلین عصبی به فضای سیناپسی

۴ـ اتصال ناقلین عصبی به گیرندهٔ اختصاصی خود بر روی غشای یاختهٔ پس‌سیناپسی

۵ـ باز شدن کانال و ورود یون‌ها به یاختهٔ پس‌سیناپسی (در صورت سیناپس تحریکی)

بررسی چند نکتهٔ مهم:

۱ـ ناقلین عصبی وارد یاختهٔ پس‌سیناپسی نمی‌شوند، بلکه به گیرندهٔ خود در غشای یاختهٔ پس‌سیناپسی متصل می‌شوند.

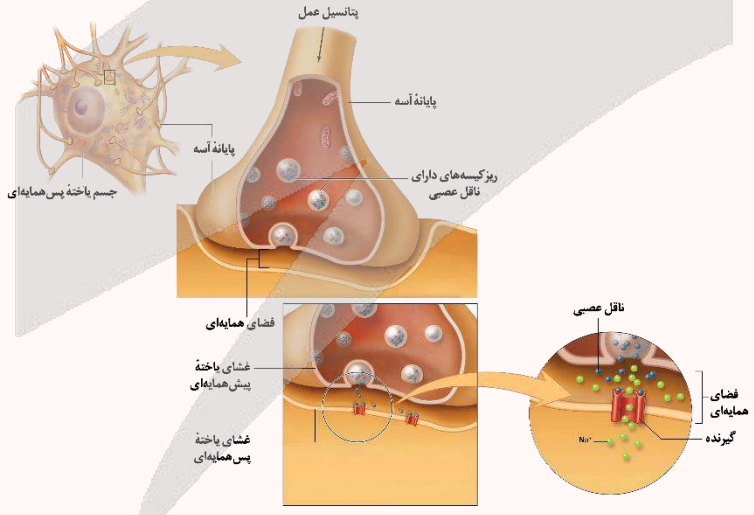
۲ـ ناقلین عصبی تحریکی سبب کاهش اختلاف پتانسیل دو سوی غشای یاخته و در نهایت سبب مثبت‌تر شدن پتانسیل داخل یاخته نسبت به خارج یاخته و ایجاد پتانسیل عمل می‌شوند.

۳ـ ناقل عصبی بازدارنده سبب افزایش اختلاف پتانسیل دو سوی غشای یاخته و منفی‌تر شدن پتانسیل داخل یاخته نسبت به خارج یاخته می‌شود.

۴ـ ناقلین عصبی فقط از انتهای آکسون آزاد می‌شوند و هیچ‌وقت از انتهای دندریت آزاد نمی‌شوند. آزاد شدن ناقلین عصبی از طریق اگزوسیتوز و با مصرف انرژی همراه است در نتیجه برای تأمین این انرژی در پایانه‌های آکسون، میتوکندری‌های فراوانی وجود دارند.

۵ـ آکسون می‌تواند با جسم یاخته‌ای هم سیناپس بدهد پس در جسم یاخته‌ای هم برای ناقلین عصبی گیرنده داریم.

۶ـ یاخته‌های گیرندهٔ حسی همیشه پیش‌سیناپسی و یاخته‌های ماهیچه‌ای و غده‌ها همیشه پس‌سیناپسی هستند. یاختهٔ پس‌سیناپسی می‌تواند بافت پوششی هم باشد مثل غدد بزاقی؛ یعنی بافت پوششی هم می‌تواند برای ناقلین عصبی گیرنده داشته باشد.

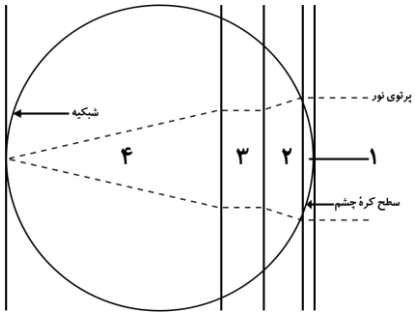


گروه آموزشی ماز

۱۴۰۴-۰۵

WWW.ArefOnline.ir

۵۶- **در شکل زیر، مسیر پرتوهای نور هنگام عبور از سطح کرهٔ چشم تا شبکیه در فردی سالم نشان داده شده است. در ارتباط با چهار ناحیهٔ مشخص‌شده درون کرهٔ چشم، کدام عبارت نادرست است؟**



۱) در بخش «۴» همانند بخش «۲»، ماده‌ای شفاف وجود دارد.
۲) یاخته‌های بخش «۱» و «۳»، اکسیژن را از زلالیه دریافت می‌کنند.
۳) در فاصلهٔ بین بخش «۱» تا «۳»، پرتوهای نور از سوراخ مردمک عبور می‌کنند.
۴) در بخش «۳» برخلاف بخش «۲»، یاخته‌های تأثیرپذیر از اعصاب خودمختار وجود دارند.

پاسخ: گزینهٔ ۴ — خیلی سخت ـ مفهومی ـ ۱۱۰۲ ـ انسان

نام‌گذاری شکل سؤال

برای تشخیص بخش‌های مختلف در کرهٔ چشم، باید به محل‌های همگرایی پرتوهای نور دقت کنید. پرتوهای نور هنگام خروج از ناحیهٔ «۱» و «۳»، همگرا شده‌اند و بنابراین، این دو بخش به‌ترتیب عبارت‌اند از: ۱ـ قرنیه و ۳ـ عدسی. در فاصلهٔ بین قرنیه و عدسی (ناحیهٔ ۲)، زلالیه و عنبیه قرار دارند. در مجاورت عدسی (ناحیهٔ ۳)، جسم مژگانی نیز قرار گرفته است. بخش «۴» نیز که در فاصلهٔ بین عدسی و شبکیه قرار دارد، محل قرارگیری زجاجیه است.

تعبیر

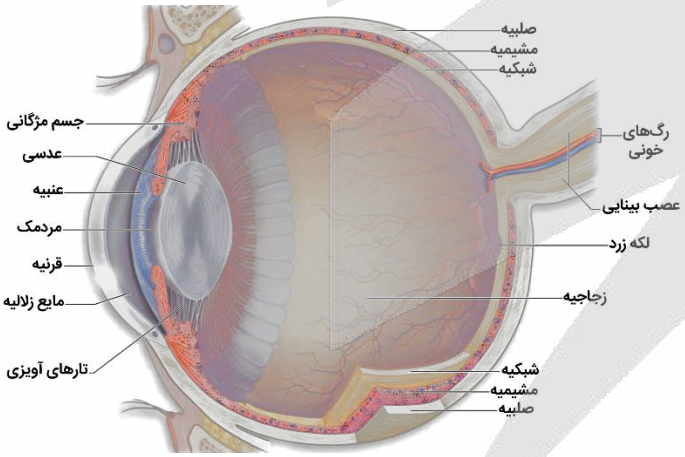
- **یاخته‌های تأثیرپذیر از اعصاب خودمختار:** یاخته‌های ماهیچهٔ صاف (به‌جز یاخته‌های ماهیچهٔ صاف، یاخته‌های ماهیچهٔ قلبی و یاخته‌های غدد نیز می‌توانند تحت تأثیر اعصاب خودمختار قرار بگیرند؛ اما از بین کل این موارد، فقط یاخته‌های ماهیچهٔ صاف در چشم وجود دارند.)

بررسی سریع:

	دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه
۱	در بخش «۲»، زلالیه و در بخش «۴»، زجاجیه قرار دارند.
۲	قرنیه و عدسی، اکسیژن و مواد غذایی مورد نیاز خود را از زلالیه دریافت می‌کنند.
۳	در فاصلهٔ بین قرنیه و عدسی، پرتوهای نور از زلالیه و مردمک عبور می‌کنند.
۴	در بخش «۲»، عنبیه قرار دارد که دارای ماهیچه‌های صاف است.

پاسخ تشریحی:

در عنبیه، دو گروه ماهیچهٔ صاف وجود دارد که تحت تأثیر اعصاب خودمختار، **قطر مردمک را تغییر می‌دهند.** *پس این گزینه، به‌قاطر کلمهٔ «برخلاف» غلط هست. خواستون باشه که در محدوده‌ای که با شمارهٔ «۳» مشخص شده، جسم مژگانی هم وجود داره و جسم مژگانی هم دارای ماهیچه‌های صاف است.*



نکته

ماهیچه‌های تنگ‌کننده (حلقوی) عنبیه را اعصاب پاراسمپاتیک و ماهیچه‌های گشادکننده (شعاعی) را اعصاب سمپاتیک عصب‌دهی می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ در بخش «۲»، زلالیه قرار دارد که **مایعی شفاف** است. در بخش «۴» نیز زجاجیه قرار دارد که ماده‌ای ژله‌ای و شفاف می‌باشد.

۲ زلالیه مواد غذایی و اکسیژن را **برای عدسی و قرنیه** فراهم و مواد دفعی آن‌ها را جمع‌آوری می‌کند و به خون می‌دهد.

۳ پس از عبور نور از قرنیه، **پرتوهای نور از زلالیه و سوراخ مردمک** عبور می‌کنند تا به عدسی برسند.

۱۴۰۴-۰۵

WWW.ArefOnline.ir

کلاس درس: مسیر عبور نور در چشم

	اشک	قرنیه	زلالیه	عدسی	زجاجیه
یاخته زنده دارد؟	خیر	بله	خیر	بله	خیر
مویرگ خونی دارد؟	خیر	خیر	خیر	خیر	خیر (در اطراف خود مویرگ دارد)
در متمرکز شدن نور روی نقطهٔ کور نقش دارد؟	خیر، لکهٔ زرد!	خیر، لکهٔ زرد!	خیر، لکهٔ زرد!	خیر، لکهٔ زرد!	خیر، لکهٔ زرد!
از چه بخشی تغذیه می‌کند؟	–	زلالیه	–	زلالیه	–
دارای آنزیم لیزوزیم مترشحه از غدد برون‌ریز است؟	بله	خیر	خیر	خیر	خیر
درونی‌تر از سایرین است؟	–	–	–	–	بله
مهم‌ترین نقش را در شکست نور دارد؟	–	–	–	بله	–
در ساختار کرهٔ چشم، بیرونی‌تر از سایرین است؟	–	بله	–	–	–
بیرونی‌تر از سایرین است؟	بله	–	–	–	–
تغییر در فرد نزدیک‌بین	–	–	–	قطورتر	افزایش حجم
تغییر در فرد دوربین	–	–	–	باریک‌تر	کاهش حجم
تغییر در آستیگماتیسم	–	ناصاف	–	ناصاف	–
تغییر در پیرچشمی	–	–	–	کاهش انعطاف‌پذیری	–
تماس با صلبیه	+	+	–	–	–
تماس با قرنیه	+	/	+	–	–
تماس با مشیمیه	–	–	–	–	+
تماس با جسم مژگانی	–	+	+	–	+
تماس با عنبیه	–	–	+	–	–
تماس با زلالیه	–	+	/	+	–
تماس با عدسی	–	–	+	/	+
تماس با زجاجیه	–	–	–	+	/
تماس با شبکیه	–	–	–	–	+

بخش‌های شفاف کرهٔ چشم

نام بخش	خلاصهٔ نکات
عدسی	تغذیه توسط زلالیه جسم مژگانی به‌طور غیرمستقیم و به وسیلهٔ تارهای آویزی قطر آن را تغییر می‌دهد دارای ساختار یاخته‌ای تماس با هر دو بخش شفاف زلالیه و زجاجیه فاقد عروق خونی
قرنیه	جلویی‌ترین قسمت لایهٔ خارجی چشم (صلبیه) فاقد مویرگ خونی دارای ساختار یاخته‌ای تغذیه توسط زلالیه و وارد کردن مواد دفعی خود به آن

۱۴۰۴-۰۵

WWW.ArefOnline.ir

زلالیه	نوعی مایع شفاف که وظیفهٔ اکسیژن‌رسانی به قرنیه و عدسی را دارد فاقد سلول و مویرگ در تماس با عدسی، قرنیه، عنبیه و جسم مژگانی
زجاجیه	مادهٔ شفاف و ژله‌ای که پشت عدسی قرار دارد در حفظ شکل کروی چشم نقش دارد در تماس با عروق خونی منشعب شده از شبکیه قرار دارد در تماس با عدسی، مشیمیه، شبکیه و جسم مژگانی

گروه آموزشی ماز

۵۷- در کدام گزینه، ویژگی ذکر شده می‌تواند بخش‌هایی انتهاییِ طناب عصبی جانور را از بخش‌هایی جلویی آن متمایز سازد؟

۱) در ملخ، بیشترین تراکم گره‌های عصبی در آن دیده می‌شود.
۲) در کوسه‌ماهی، توسط استخوان‌های ستون مهره‌ها حفاظت می‌شود.
۳) در پلاناریا، به طویل‌ترین رشته‌های عصبی بین طناب‌ها متصل است.
۴) در ملخ، نقشی در کنترل انقباضات ماهیچه‌ای اندام‌های حرکتی ندارد.

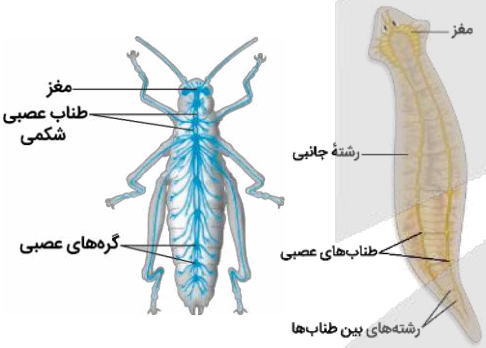
پاسخ: گزینهٔ ۴ — متوسط ـ نکات شکل ـ ۱۱۰۱ ـ جانوری

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
۱	بیشترین تراکم گره‌های عصبی در طناب عصبی ملخ، در قسمت جلویی بدن است.
۲	کوسه‌ماهی، نوعی ماهی غضروفی است و استخوان ندارد.
۳	طویل‌ترین رشته‌های عصبی بین طناب‌های عصبی پلاناریا، در بخش میانی بدن قرار دارد.
۴	گره‌های عصبی کنترل‌کنندهٔ حرکات پاهای ملخ، در قسمت جلویی بدن قرار دارند.

پاسخ تشریحی:

همانطور که در شکل مشخص است، اعصابی که **پاهای ملخ** را کنترل می‌کنند، از گره‌های عصبی در قسمت **جلویی طناب عصبی** جدا شده‌اند و قسمت‌های **انتهایی طناب عصبی**، نقشی در کنترل حرکت پاها ندارند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در ملخ، **بیشترین تراکم گره‌های عصبی** در بخش‌های **جلویی** (نه انتهایی) طناب عصبی وجود دارد.

۲) کوسه‌ماهی، **نوعی ماهی غضروفی** است و در بدن آن، **استخوان** وجود ندارد.

۳) همانطور که در شکل مشخص است، **طویل‌ترین رشته‌های عصبی** در فاصلهٔ بین دو طناب عصبی، در **بخش میانی بدن پلاناریا** قرار دارند.

کلاس درس: ساختار عصبی جانوران

جانور	ویژگی
شبکهٔ عصبی هیدر	فاقد دستگاه عصبی مرکزی و محیطی ـ شبکه‌ای از یاخته‌های عصبی ـ ساده‌ترین ساختار عصبی تحریک هر نقطه در سراسر پیکر جانور پخش می‌شود. این شبکه در تحریک عضلات دیواره پیکر هیدر نقش مهمی دارد. در بین نورون‌ها، سیناپس مشاهده می‌شود.
دستگاه عصبی پلاناریا	دارای دستگاه عصبی مرکزی و محیطی ـ دارای مغز و دو طناب عصبی **دستگاه عصبی مرکزی:** مغز (دو گره عصبی شامل جسم یاخته‌ای نورون‌ها) + دو طناب عصبی در طول بدن جانور + رشته‌هایی که بین دو طناب قرار دارد (ساختار نردبان مانند) **دستگاه عصبی محیطی:** رشته‌هایی که در طرفین بدن از مغز و طناب‌های عصبی خارج شده است.
دستگاه عصبی حشرات	دارای دستگاه عصبی مرکزی و محیطی ـ دارای مغز و یک طناب عصبی شکمی **دستگاه عصبی مرکزی:** مغز (چند گره به هم جوش خورده) + طناب عصبی شکمی گره‌دار **دستگاه عصبی محیطی:** رشته‌هایی که از مغز و طناب عصبی خارج شده است و به درون بخش‌های مختلف بدن مانند شاخک‌ها و پاها وارد شده است. در هر بند از بدن، یک گره وجود دارد که فعالیت عضلات آن بند از بدن را کنترل می‌کند.
دستگاه عصبی مهره‌داران	دارای مغز و نخاع (طناب عصبی پشتی) ـ مغز توسط جمجمه و طناب عصبی پشتی توسط ستون مهره‌ها محافظت می‌شود. در برخی ماهی‌ها اسکلت غضروفی و در سایر مهره‌داران اسکلت استخوانی وجود دارد.

گروه آموزشی ماز

۱۴۰۴-۰۵

WWW.ArefOnline.ir

۵۸- با توجه به مطالب کتاب درسی دربارهٔ ساختار و عملکرد گیرندهٔ فشار در پوست انسان، کدام مورد درست است؟

۱) بخشی از یاختهٔ گیرنده که درون پوششی چندلایه قرار دارد، انتهای دارینهٔ (دندریتِ) یک نورون حسی است.

۲) پس از تغییر شکل پوشش پیوندی، در انتهای دارینه (دندریت)، هدایت پیام عصبی به‌صورت جهشی انجام می‌شود.

۳) یکی از گره‌های رانویه که در هدایت پیام عصبی تولیدشده توسط گیرنده نقش دارد، توسط پوشش انعطاف‌پذیر احاطه شده است.

۴) شکل پوشش پیوندی زمانی به حالت اولیهٔ خود برمی‌گردد که همهٔ بخش‌های دندریتِ احاطه‌شده توسط پوشش، در حالت آرامش قرار دارند.

پاسخ: گزینهٔ ۳ — سخت ـ نکات شکل ـ ۱۱۰۲ ـ انسان

قِلقش رو یاد بگیر!

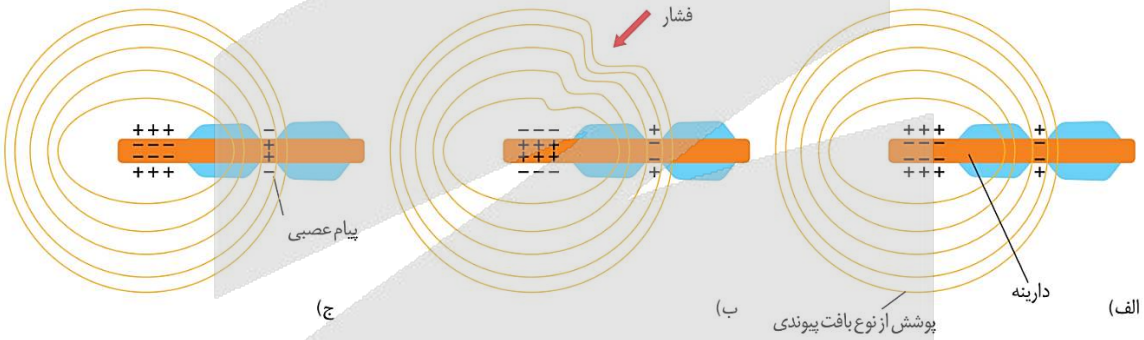
کلاً هر جایی از کتاب درسی که به‌نوعی مراحل یک فرایند نشون داده شدن، از اهمیت بسیار بالایی برخوردار هست. توی فصل ۲ یازدهم هم مراحل تحریک گیرندهٔ فشار و هدایت پیام عصبی در این گیرنده نشون داده شده که قبلاً توی امتحان نهایی ازش سؤال اومده و یه روزی هم یه تستی راجع به این موضوع توی کنکور میاد.

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
۱	انتهای دارینهٔ نورون حسی، خود گیرنده هست، نه بخشی از آن.
۲	در انتهای دارینه، غلاف میلین وجود ندارد و هدایت پیام عصبی به‌صورت نقطه به نقطه انجام می‌شود.
۳	یکی از گره‌های رانویهٔ گیرندهٔ فشار، توسط پوشش پیوندی گیرنده احاطه شده است.
۴	زمانی که پیام در گرهٔ رانویهٔ احاطه‌شده توسط پوشش در حال هدایت است و پتانسیل عمل ایجاد شده است، پوشش پیوندی به حالت اولیه برگشته است.

پاسخ تشریحی:

همانطور که در شکل مشخص است، **یکی از گره‌های رانویهٔ** رشتهٔ عصبی هدایت‌کنندهٔ پیام فشار، **توسط پوشش پیوندی** اطراف گیرنده احاطه شده است.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ گیرندهٔ فشار، **انتهای دندریت یک یاختهٔ عصبی حسی** است که توسط **پوششی چندلایه و انعطاف‌پذیر از جنس بافت پیوندی** احاطه شده است.

دام تستی

خود انتهای دندریت و پوشش اطراف اون، به‌عنوان گیرنده محسوب میشه، نه کل یاختهٔ عصبی.

۲ همانطور که در شکل مشخص است، پس از تغییر شکل پوشش پیوندی گیرندهٔ فشار، **هدایت پیام عصبی در انتهای دندریت به‌صورت نقطه به نقطه** انجام می‌شود و در ادامهٔ آن، هدایت به‌صورت جهشی است.

۴ همانطور که در شکل مشخص است (در بخش «ج» شکل)، شکل پوشش پیوندی به **حالت اولیهٔ خود برگشته** است اما در گرهٔ رانویه‌ای که توسط این پوشش احاطه شده است، پتانسیل عمل ایجاد شده است.

کلاس درس: گیرندهٔ فشار

درسنامه: گیرنده‌های فشار در پوست انسان

۱ـ این گیرنده‌ها به‌صورت انتهای انشعاب دندریت نورون‌های حسی هستند که توسط پوششی چندلایه از جنس بافت پیوندی احاطه شده‌اند؛ دقت کنید در اطراف انتهای دندریت نورون حسی، مایع بین‌یاخته‌ای مشاهده می‌شود که حاوی یون‌های سدیم و پتاسیم می‌باشد.

۲ـ در ساختار این گیرنده، بخش انتهایی دندریت به‌صورت متورم درآمده است و دارای کانال‌های دریچه‌دار سدیمی است که با تغییر شکل غشا باز می‌شوند.

۳ـ در ساختار این گیرنده، پوشش پیوندی، تعدادی غلاف میلین و یک گرهٔ رانویه را احاطه کرده است.

۴ـ مطابق شکل کتاب درسی، این گیرنده در بخش عمقی پوست انسان و در مجاورت یاخته‌های بافت چربی قرار گرفته است.

۵ـ پیام‌های عصبی تولیدشده توسط این گیرنده‌های حسی می‌توانند در نهایت به همراه رشته‌های عصبی حواس دیگر به دستگاه عصبی مرکزی منتقل شوند.

۶ـ اگر گیرنده‌های فشار در سر و صورت قرار داشته باشند؛ پیام عصبی آن‌ها به‌صورت مستقیم به مغز و در سایر نواحی بدن ابتدا به نخاع و سپس به مغز ارسال می‌شود.

۱۴۰۴-۰۵

WWW.ArefOnline.ir

۷ ـ گیرندهٔ فشار نوعی گیرندهٔ حس تماسی هست که در پی اثر محرک‌های مکانیکی تحریک می‌شود.
۸ ـ گیرنده‌های فشار توانایی سازش‌پذیری را دارند؛ در واقع حتی اگر محرک فشاری اعمال شود و پتانسیل دو سوی غشا تغییر کند؛ باز هم ممکن است پیام عصبی تولید نشود.

گروه آموزشی ماز

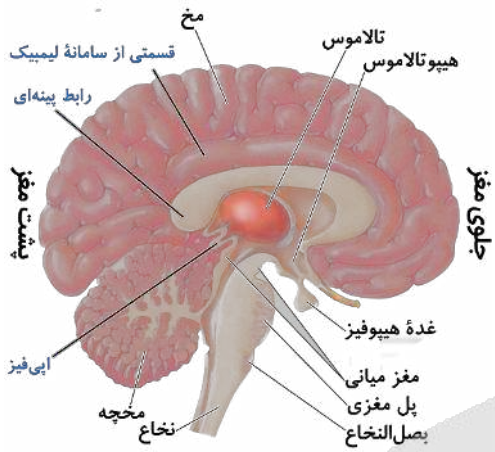
۵۹- درخصوصِ بخشی از ساقهٔ مغز انسان که بالاتر از سایر قسمت‌های آن قرار دارد، کدام مورد نادرست است؟ (فرد ایستاده است.)

۱) برخلاف حجیم‌ترین بخش ساقهٔ مغز، در شروع گوارش نشاسته در دهان نقش ندارد.
۲) همانند بخشی از مغز که پشت آن قرار دارد، تحت تأثیر پیام‌های بینایی قرار نمی‌گیرد.
۳) برخلاف پایین‌ترین بخش ساقهٔ مغز، تأثیری بر فعالیت گره‌های شبکهٔ هادی قلب ندارد.
۴) همانند محل پردازش اولیهٔ پیام‌های حسی، در نزدیکی هیپوتالاموس و اپی‌فیز دیده می‌شود.

پاسخ: گزینهٔ ۲ — متوسط ـ مفهومی ـ ۱۱۰۱ ـ انسان

ترجمهٔ صورت سؤال

بالاترین بخش ساقهٔ مغز، **مغز میانی** است.



تعبیر

- **حجیم‌ترین بخش ساقهٔ مغز:** پل مغزی
- **بخشی از مغز که پشت مغز میانی قرار دارد:** مخچه
- **پایین‌ترین بخش ساقهٔ مغز:** بصل‌النخاع
- **محل پردازش اولیهٔ پیام‌های حسی:** تالاموس

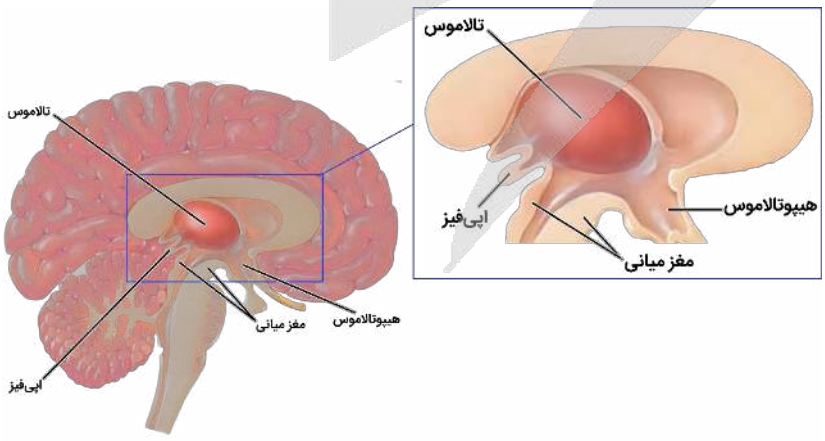
بررسی سریع:

	دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه
۱	پل مغزی برخلاف مغز میانی، در تنظیم ترشح بزاق نقش دارد. آمیلاز بزاق در تجزیهٔ نشاسته در دهان نقش دارد.
۲	مغز میانی در بینایی نقش دارد. پیام‌های بینایی بر فعالیت مخچه نیز تأثیر می‌گذارند و در حفظ تعادل مؤثر هستند.
۳	بصل‌النخاع برخلاف مغز میانی، در تنظیم ضربان قلب نقش دارد.
۴	هم تالاموس‌ها و هم مغز میانی، در نزدیکی هیپوتالاموس و اپی‌فیز قرار دارند.

پاسخ تشریحی:

یاخته‌های عصبی **مغز میانی**، در فعالیت‌های مختلف از جمله **شنوایی، بینایی و حرکت** نقش دارند. پس مغز میانی تحت تأثیر پیام‌های بینایی قرار می‌گیرد.

تا همینجا غلط بودن گزینهٔ ۲ مشخصه؛ اما این گزینه راجع به مخچه هم غلطه. چرا؟ چون مخچه هم تحت تأثیر پیام‌های بینایی قرار می‌گیره. چون بینایی هم در حفظ تعادل نقش داره و به همین خاطر، پیام‌های بینایی هم روی فعالیت مخچه تأثیر میزارن. توی فعالیت کتاب درسی هم در ارتباط با این موضوع صحبت شده. فودتونم می‌تونین امتحان کنین. توی یه شرایطی که نیاز به حفظ تعادل داره، مثلاً ایستادن روی یک پا، اول چشماتون رو باز نگه دارین و بعد چشماتون رو ببندین تا متوجه تفاوتش و اهمیت بینایی در تعادل بشین.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ **پل مغزی** در تنظیم فعالیت‌های مختلف از جمله **تنفس، ترشح بزاق و اشک** نقش دارد. در بزاق، آنزیم **آمیلاز** وجود دارد که **گوارش نشاسته در دهان** را آغاز می‌کند.

۳ **بصل‌النخاع، فشار خون و ضربان قلب را تنظیم می‌کند.** مرکز **هماهنگی اعصاب خودمختار** مربوط به قلب که در بصل‌النخاع قرار دارد، می‌تواند بر فعالیت گره‌های شبکهٔ هادی قلب اثر بگذارد و باعث تغییر در ضربان قلب شود.

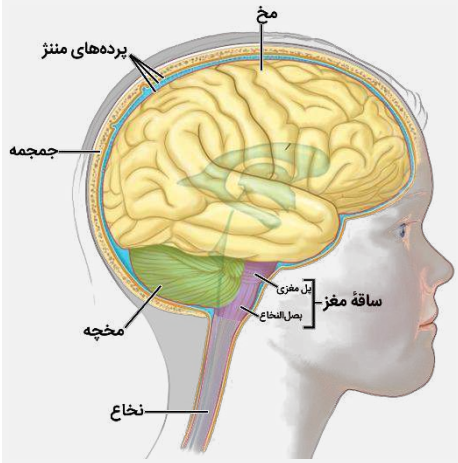
۱۴۰۴-۰۵

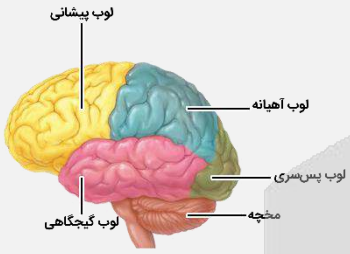
WWW.ArefOnline.ir

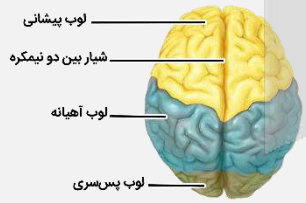
۴ مغز **میانی از دو قسمت تشکیل شده است** که یک قسمت آن در **نزدیکی هیپوتالاموس** و قسمت دیگر آن در **نزدیکی اپی‌فیز** قرار دارد. تالاموس نیز هم در نزدیکی اپی‌فیز و هم در نزدیکی هیپوتالاموس دیده می‌شود.

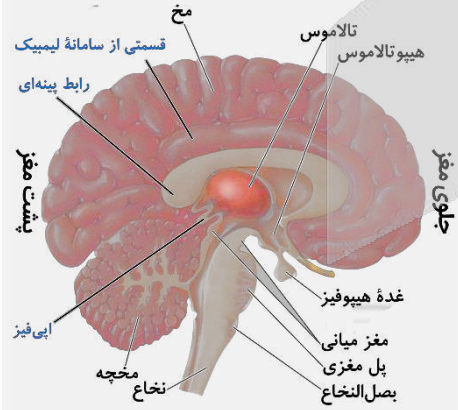
کلاس درس: بخش‌های سازندهٔ مغز

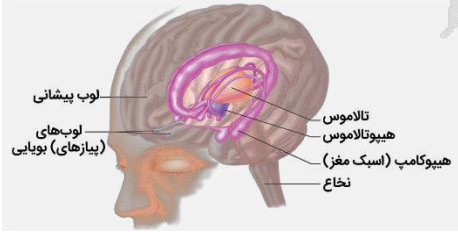
نام بخش		وظایف
نیمکره‌های مخ (بخش اصلی)		بیشترین حجم مغز ـ ارتباط با هم توسط رشته‌های عصبی (رابط‌های سفیدرنگ مانند پینه‌ای و سه‌گوش) ـ دریافت اطلاعات از همهٔ بدن و هماهنگی اجزای بدن **نیمکره‌ها کارهای مشترک و همچنین کارهای اختصاصی نیز دارند:** نیمکره چپ (توانایی در ریاضیات و استدلال) ـ نیمکره راست (تخصص در مهارت‌های هنری) از دو بخش قشری و ماده سفید ـ قشر خاکستری وسیع با ضخامت کم چند میلی‌متری ـ دارای شیارها و چین‌خوردگی‌های متعدد ـ قشر مخ محل پردازش نهایی اطلاعات ورودی به مغز است که منجر به یادگیری، تفکر و عملکرد هوشمندانه می‌شود ـ قشر مخ شامل بخش‌های حسی (دریافت پیام حسی)، ارتباطی (ارتباط‌دهنده بخش حسی و حرکتی) و حرکتی (ارسال پیام ارادی) می‌باشد. هر نیمکره از چهار لوب پیشانی (بزرگ‌ترین، قضاوت و تصمیم‌گیری)، لوب آهیانه، لوب گیجگاهی (پردازش شنوایی) و لوب پس‌سری (کوچک‌ترین، پردازش بینایی) تشکیل شده است.
ساقه مغز (بخش اصلی مغز)	مغز میانی	بالاترین بخش ساقه مغز ـ دارای برجستگی‌های چهارگانه (فوقانی و تحتانی) ـ در اعمال مختلفی مانند بینایی، شنوایی و حرکت نقش دارند. دارای دو قسمت: بخش اعظم در جلوی مجرای ارتباطی بطن سوم و چهارم ـ بخش کوچک‌تر (برجستگی‌های چهارگانه) در پشت مجرای ارتباطی
	پل مغزی	در حدفاصل بین مغز میانی و بصل‌النخاع ـ محل مرکز تنظیم تنفس که در تنظیم زمان پایان عمل دم (مهار مرکز بصل‌النخاع) در انسان نقش دارد. تنظیم ترشح اشک (ارسال پیام خودمختار به غدد اشکی، ایمنی غیراختصاصی)، ترشح غیرارادی بزاق (ارسال پیام پاراسمپاتیک به غدد بزاقی) مرکز تنظیم و هماهنگی بین اعصاب خودمختار در پل مغزی و بصل‌النخاع نزدیک مرکز تنفس قرار دارد؛ در نتیجه می‌تواند بر فعالیت ضربان قلب انسان نیز اثرگذار باشد.
	بصل‌النخاع	پایین‌ترین بخش مغز و ساقه مغز ـ در پایین به نخاع منتهی می‌شود ـ در تنظیم فشارخون و ضربان قلب به‌واسطه اعصاب خودمختار دخالت دارد. **مرکز اصلی تنظیم تنفس:** ارسال پیام حرکتی به عضلات تنفسی ـ دریافت پیام عصبی از پل مغزی، مرکز بلع، گیرنده‌های حساس به کاهش اکسیژن و افزایش CO_2 مرکز انعکاس‌هایی مانند عطسه و سرفه ـ مرکز تنظیم بخش غیرارادی (انعکاسی) بلع: بعد از ورود غذا به حلق
مخچه (بخش اصلی)		دارای دو نیمکره و کرمینه در وسط ـ دارای درخت زندگی ـ مرکز تنظیم وضعیت بدن و تعادل ـ در پشت ساقه مغز دریافت اطلاعات از بخش‌هایی از مغز و نخاع، پوست، گیرنده‌های حس وضعیت در کپسول مفاصل، زردپی و عضلات اسکلتی، چشم و گوش
تالاموس‌ها		دو تالاموس توسط رابطی به هم متصل هستند. محل پردازش اولیه اغلب اطلاعات حسی و سپس ارسال به بخش مربوطه در قشر مخ پیام‌های حس بویایی به تالاموس‌ها ارسال نمی‌شوند.
هیپوتالاموس		در زیر تالاموس‌ها قرار دارد ـ در تنظیم ضربان قلب و فشارخون نقش دارد. مرکز اصلی تنظیم دمای بدن (مؤثر در تب) ـ مرکز تشنگی، گرسنگی و خواب
سامانه کناره‌ای (دستگاه لیمبیک)		۱ ـ شبکه گسترده‌ای از نورون‌ها است که تالاموس‌ها و هیپوتالاموس را به بخش‌هایی از قشر مخ مرتبط می‌کند. در احساساتی مانند ترس، خشم و لذت و حافظه نقش دارد. ۲ ـ اسبک مغزی (هیپوکامپ): در تشکیل حافظه و یادگیری نقش دارد. در ایجاد حافظه کوتاه‌مدت و تبدیل آن به حافظه بلندمدت نقش دارد. ۳ ـ مواد اعتیادآور بیشتر بر بخشی از سامانه لیمبیک اثر می‌گذارند و موجب آزاد شدن ناقل‌های عصبی از جمله دوپامین می‌شوند باعث احساس لذت و سرخوشی در فرد می‌شوند.











۱۴۰۴-۰۵

۶۰- کدام عبارت، دربارهٔ بدن انسان درست است؟

۱) بلندترین رشتهٔ همهٔ یاخته‌هایی که پیام حسی را وارد مغز می‌کنند، پیام را به جسم یاخته‌ای نزدیک می‌کند.

۲) هر بخشی از مغز که در پردازش پیام‌های گیرنده‌های حسی ویژه گوش نقش دارد، فقط در شنوایی یا حرکت مؤثر است.

۳) بخشی از مغز که محل تشکیل سیناپس با آکسون گیرنده‌های بویایی است، خارج از بزرگ‌ترین لوب نیمکرهٔ مخ قرار گرفته است.

۴) تغییر میزان اکسیژن در خون، ابتدا منجر به حرکت دریچهٔ نوعی کانال‌های به سمت داخل در غشای گروهی از گیرنده‌های حواس پیکری شود.

پاسخ: گزینهٔ ۳ — سخت ـ ترکیبی ـ ۱۱۰۲ ـ انسان

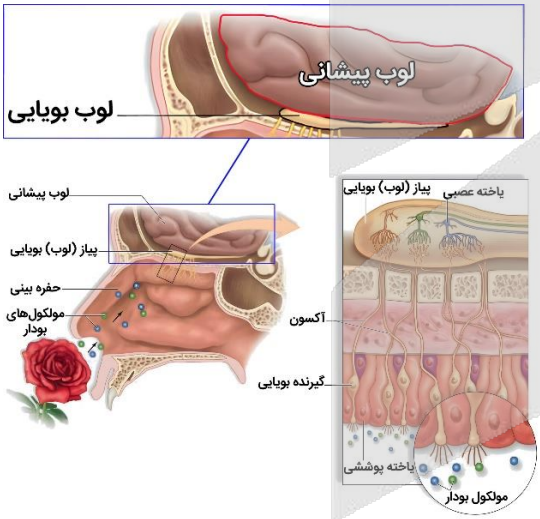
تعبیر

- **یاخته‌هایی که پیام حسی را وارد مغز می‌کنند:** یاخته‌های عصبی حسی؛ بعضی از گیرنده‌های حسی نیز یاختهٔ عصبی یا یاختهٔ عصبی تمایزیافته هستند و پیام‌های حسی را وارد مغز می‌کنند؛ مثل گیرنده‌های بویایی.
- **بخشی از مغز که در پردازش پیام‌های گیرنده‌های حسی ویژه گوش نقش دارد:** بخشی از قشر مخ که در پردازش پیام‌های شنوایی نقش دارد + مغز میانی + مخچه + تالاموس‌ها
- **بخشی از مغز که محل تشکیل سیناپس با آکسون گیرنده‌های بویایی است:** لوب (پیاز) بویایی
- **بزرگ‌ترین لوب نیمکرهٔ مخ:** لوب پیشانی

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
در گیرنده‌های بویایی، بلندترین رشتهٔ سیتوپلاسمی یاخته‌ها، آکسون آن‌هاست که پیام را از جسم یاخته‌ای دور می‌کند.	۱
مغز میانی، در شنوایی، بینایی و حرکت نقش دارد.	۲
لوب بویایی، در تماس با سطح پایینی لوب پیشانی قرار دارد، اما درون لوب پیشانی نیست.	۳
دریچهٔ کانال‌های سدیمی در سمت خارج یاخته قرار دارد.	۴

پاسخ تشریحی:



همانطور که در شکل مشخص است، **لوب بویایی درون لوب پیشانی قرار نگرفته است** و بلکه، خارج از آن و در زیر لوب پیشانی قرار دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ به‌طور معمول در **یاخته‌های عصبی حسی، دندریت بلندتر از آکسون** است و دندریت، پیام را به جسم یاخته‌ای نزدیک می‌کند. اما در **بعضی از یاخته‌های عصبی حسی هم آکسون بلندتر از دندریت است**. مثلاً در گیرنده‌های بویایی، بخش آکسون‌مانند این یاخته‌ها که **پیام حسی را وارد مغز** می‌کند، بلندترین رشتهٔ متصل **به جسم یاخته‌ای است و پیام را از جسم یاخته‌ای دور می‌کند.**

۲ در گوش، هم گیرنده‌های **حس شنوایی و هم گیرنده‌های حس تعادلی** وجود دارند؛ بنابراین، **بخش‌هایی از مغز که در شنوایی یا حرکت** نقش دارند، در پردازش پیام‌های گوش مؤثر هستند. **مغز میانی، یکی از این بخش‌ها است که هم در شنوایی و هم در حرکت نقش دارد.**

۴ در **سرخرگ آئورت، گیرندهٔ میزان اکسیژن** وجود دارد و **کاهش** میزان **اکسیژن خون**، می‌تواند منجر به تحریک گیرنده و باز شدن کانال‌های دریچه‌دار **سدیمی** آن شود. دریچهٔ کانال‌های **سدیمی در سمت بیرون یاخته** قرار دارد.

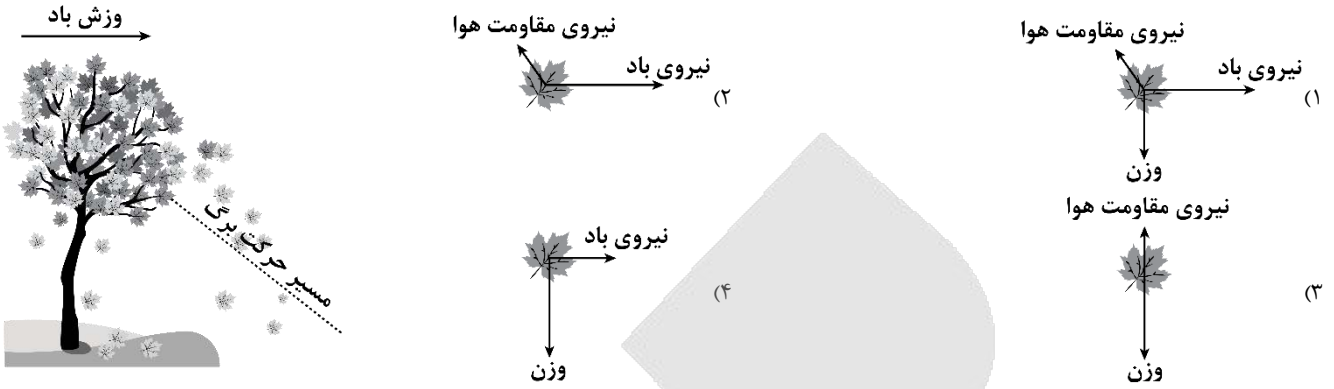
گروه آموزشی ماز

۱۴۰۴-۰۵

WWW.ArefOnline.ir

پایهٔ دهم (بخش انتخابی)

۶۱- در شکل زیر، کدام گزینه مدل‌سازی سقوط برگ درخت را به‌درستی نشان می‌دهد؟



پاسخ: گزینهٔ ۱ (متوسط ـ مفهومی ـ ۱۰۰۱)

نکات مربوط به مدل‌سازی این شکل:

۱- چون درنهایت برگ به سمت پایین حرکت می‌کند پس نیروی وزن از مقاومت هوا بزرگ‌تر است.

۲- اگر به شکل دقت کنید متوجه می‌شوید که برگ‌ها به سمت راست متمایل شده‌اند و این نشان از وزش باد به سمت راست دارد به همین علت نیروی وزش باد را به سمت راست ترسیم کرده‌ایم. دقت کنید با توجه به مسیر حرکت برگ، نمی‌توان از اثر نیروی باد صرف نظر کرد.

۳- با وجود سبک بودن برگ، نیروی وزن یک اثر مهم و تعیین‌کننده است و نمی‌توان از آن صرف‌نظر کرد چون در صورت صرف‌نظر کردن از وزن هیچ نیرویی وجود ندارد که باعث پایین آمدن برگ شود.

۴- نیروی مقاومت هوا خلاف جهت حرکت برگ یعنی در جهت ↖ می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ نیروی وزن که تنها عامل پایین آمدن برگ است ترسیم نشده است.

۳ اثر نیروی باد که باعث شده برگ‌ها به سمت راست حرکت کنند رسم نشده است.

۴ نیروی مقاومت هوای وارد بر برگ در مرتبهٔ وزن آن است و نمی‌توان از آن صرف نظر کرد.

نکات مربوط به مدل‌سازی

۱- هرگز نمی‌توان از نیروی وزن صرف‌نظر کرد، یعنی نیروی وزن (mg) را در تمامی سؤالات به‌عنوان اولین نیرو در راستای قائم به سمت زمین ترسیم کنید.
می‌دانیم که با افزایش ارتفاع از سطح زمین، نیروی وزن کاهش می‌یابد، ولی اگر تغییر ارتفاع زیاد نباشد می‌توان از تغییر نیروی گرانش در اثر تغییر ارتفاع از زمین صرف‌نظر کرد و وزن را ثابت درنظر گرفت.

۲- در اجسامی که روی سطوح حرکت می‌کنند، نیروی اصطکاک را در خلاف جهت حرکت جسم ترسیم می‌کنیم. فقط و فقط زمانی می‌توانیم از نیروی اصطکاک صرف‌نظر کنیم که سطح کاملاً صاف و صیقلی باشد.

۳- در بسیاری از مدل‌های فیزیکی اصولاً اجسام را به‌صورت ذره فرض می‌کنیم و به‌جای کل جسم فقط مرکز جسم را رسم می‌کنیم.

۴- نیروی مقاومت شاره (هوا) را همواره در خلاف جهت حرکت جسم رسم می‌کنیم. اصولاً زمانی می‌توان از نیروی مقاومت شاره چشم‌پوشی کرد که ابعاد جسم و تندی حرکت آن کوچک باشد. پس در سؤالاتی مثل حرکت پر، چترباز، بالون و قایق بادبانی نمی‌توان از مقاومت هوا و وزش باد چشم‌پوشی کرد. در سقوط باران به‌دلیل تندی زیاد قطره‌ها و در حرکت چترباز به‌علت بزرگی سطح مقطع چتر و تندی زیاد حرکت، نمی‌توان از نیروی مقاومت هوا صرف‌نظر کرد.

مثال

چه تعداد از موارد زیر نادرست است؟

۱- در مدل‌سازی سقوط یک پَر، از نیروی وزن پر به‌علت سبکی پَر می‌توان صرف‌نظر کرد. (✗)

۲- در مدل‌سازی پرتاب ماهواره به فضا از تغییر جاذبهٔ زمین می‌توان صرف‌نظر کرد. (✗)

۳- در مدل‌سازی شخصی که درحال هل دادن یک جسم روی زمین است، از نیروی اصطکاک نمی‌توان صرف‌نظر کرد مگر آن‌که سطح کاملاً صیقلی باشد. (✓)

۴- در مدل‌سازی بلند کردن یک وزنه از روی زمین می‌توان از نیروی مقاومت هوا صرف‌نظر کرد. (✓)

۵- در مدل‌سازی سقوط یک سنگ در هوا از نیروی مقاومت هوا می‌توان صرف‌نظر کرد. (✓)

۶- در مدل‌سازی سقوط یک ورقهٔ کاغذ در هوا از نیروی مقاومت هوا می‌توان صرف‌نظر کرد. (✗)

۷- در مدل‌سازی پرواز یک هواپیما می‌توان نیرویی که هوا به هواپیما وارد می‌کند را نادیده گرفت. (✗)

۸- در خروج باریکهٔ نور از یک لیزر مدادی، باریکهٔ نور را به‌صورت پرتوهای موازی نور مدل‌سازی می‌کنیم. (✓)

۱۴۰۴-۰۵

WWW.ArefOnline.ir

۹- در تشکیل تصویر یک درخت در دوربین عکاسی، پرتوهای نور که از خورشید به درخت برخورد می‌کنند را به‌صورت موازی و پرتوهایی که از درخت به دوربین عکاسی می‌رسند را به‌صورت پرتوهای واگرا مدل‌سازی می‌کنیم. (✓)

۱۰- در مدل‌سازی حرکت یک قایق بادبانی باید به نیروی باد توجه داشته باشیم، ولی در حرکت قایق پارویی می‌توان از اثر نیروی باد چشم‌پوشی کرد. (✓)

۱۱- در مدل‌سازی راه رفتن، از نیروی اصطکاک بین کفش و زمین چشم‌پوشی می‌کنیم. (✗)

۱۲- در مدل‌سازی سقوط قطرهٔ باران، از نیروی مقاومت هوا می‌توان صرف‌نظر کرد. (✗)

۱۳- در مدل‌سازی حرکت یک کشتی روی سطح آب، از نیروی شناوری می‌توان صرف‌نظر کرد. (✗)

گروه آموزشی ماز

۶۲- **در کمیت‌های زیر به‌ترتیب چند کمیت اصلی و چند کمیت برداری وجود دارد؟**

«دما، سرعت متوسط، مقدار ماده، فشار، جریان الکتریکی، شتاب»

۱) ۲، ۳ ۲) ۳، ۲ ۳) ۲، ۲ ۴) ۳، ۳

پاسخ: گزینهٔ ۲ (آسان ـ حفظی ـ ۱۰۰۱)

جدول مربوط به کمیت‌های اصلی همراه با یکای آن‌ها را حفظ کنید.

در بین کمیت‌های داده‌شده ۳ کمیت دما، مقدار ماده و جریان الکتریکی، کمیت اصلی و ۲ کمیت سرعت متوسط و شتاب، برداری هستند.

تذکر

دقت کنید که جریان الکتریکی و فشار، برداری نیستند.

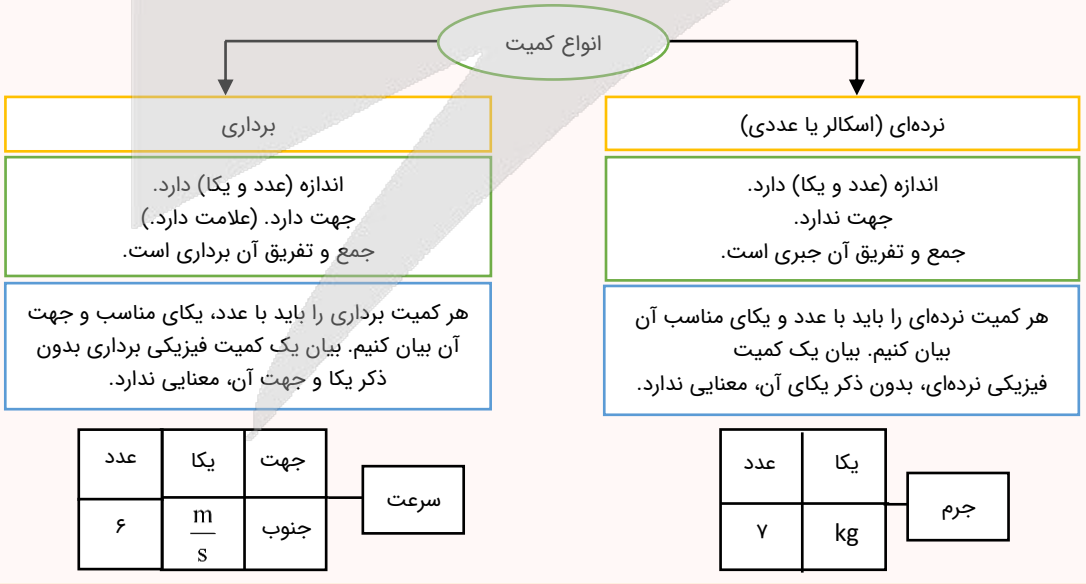
یکاها و کمیت‌ها

۱- کمیت‌های فیزیکی در سیستم SI به دو گروه اصلی و فرعی تقسیم می‌شوند. هفت کمیت زیر کمیت‌های اصلی هستند و سایر کمیت‌ها، کمیت‌های فرعی می‌باشند.

جدول کمیت‌های اصلی که همگی نرده‌ای هم می‌باشند.

کمیت	نماد	یکای (SI)	نوع	نوع	یکای غیر SI
طول	L	متر (m)	نرده‌ای	اصلی	in ،ft ،AU
جرم	m	کیلوگرم (kg)	نرده‌ای	اصلی	گرم، مثقال، تن
زمان	t	ثانیه (s)	نرده‌ای	اصلی	min, h, day
شدت روشنایی	I	کَندِلا (شمع) (cd)	نرده‌ای	اصلی	
جریان الکتریکی	I	آمپر (A)	نرده‌ای	اصلی	
مقدار ماده	n	مول (mol)	نرده‌ای	اصلی	
دما	T	کلوین K	نرده‌ای	اصلی	درجهٔ سلسیوس، درجهٔ فارنهایت

۲- کمیت‌های فیزیکی علاوه‌بر اصلی و فرعی بودن، به گونهٔ دیگری نیز تقسیم‌بندی می‌شوند. کمیت‌ها به دو دستهٔ نرده‌ای (اسکالر) و برداری تقسیم می‌شوند.



گروه آموزشی ماز

۶۳- **جرم جسمی ۳۶۸kg است. جرم این جسم چند خروار است؟ (۱ سیر = ۱۶ مثقال، ۱ مثقال = ۴/۶ گرم، ۱ خروار = ۱۰۰ من تبریز، ۱ من تبریز = ۴۰ سیر.)**

۱) ۱/۲۵ ۲) ۱۲۵ ۳) ۰/۲ ۴) ۲۰

۱۴۰۴-۰۵

WWW.ArefOnline.ir

پاسخ: گزینهٔ ۱ (آسان ـ محاسباتی ـ ۱۰۰۱)

به روش زنجیره‌ای تبدیل یکای موردنظر را انجام می‌دهیم:

$$\text{خروار } ۱/۲۵ = ۳۶۸\text{kg} \times \left(\frac{۱\text{خروار}}{۱۰۰\text{من تبریز}}\right) \times \left(\frac{۱\text{من تبریز}}{۴۰\text{سیر}}\right) \times \left(\frac{۱\text{سیر}}{۱۶\text{مثقال}}\right) \times \left(\frac{۱\text{مثقال}}{۴/۶\text{g}}\right) \times \left(\frac{۱۰۰۰\text{g}}{۱\text{kg}}\right) = ۳۶۸\text{kg}$$

ریاضی خارج - ۱۴۰۱

یکی از بزرگ‌ترین الماس‌های موجود در ایران، دریای نور به جرم ۱۸۲ قیراط است. جرم این الماس در SI چقدر است؟ (هر قیراط معادل ۲۰۰ میلی‌گرم است)

۱) ۳۶/۴ ۲) ۹/۱ ۳) $۹/۱\times۱۰^{-۲}$ ۴) $۳/۶۴\times۱۰^{-۲}$

پاسخ تشریحی:

با استفاده از تبدیل زنجیره‌ای می‌توان نوشت:

$$۱۸۲\text{ قیراط} = ۱۸۲\text{ قیراط} \times \frac{۲۰۰\times۱۰^{-۶}\text{kg}}{۱\text{ قیراط}} = ۳/۶۴\times۱۰^{-۲}\text{kg}$$

پاسخ: گزینهٔ ۴

ریاضی داخل - ۱۴۰۱

تندی ۲۱۶ کیلومتر بر ساعت، معادل چند مایل بر دقیقه است؟ (یک مایل را ۱۸۰۰ متر فرض کنید.)

۱) ۲ ۲) ۲/۵ ۳) ۳ ۴) ۳/۶

پاسخ تشریحی:

با استفاده از روش تبدیل زنجیره‌ای می‌توان نوشت:

$$۲۱۶\frac{\text{km}}{\text{h}} \times \frac{۱۰^{۳}\text{m}}{۱\text{km}} \times \frac{۱\text{mile}}{۱۸۰۰\text{m}} \times \frac{۱\text{h}}{۶۰\text{min}} = ۲\frac{\text{mile}}{\text{min}}$$

پاسخ: گزینهٔ ۱

گروه آموزشی ماز

۶۴- یک کشتی با تندی ۲۰ گره دریایی درحال حرکت است. این کشتی در مدت دو ساعت چه مسافتی را برحسب مایل دریایی طی می‌کند؟ (یک گره دریایی $۰/۵\frac{\text{m}}{\text{s}}$ و یک مایل دریایی ۱/۸km است.)

۱) ۴۰ ۲) ۲۰ ۳) ۷/۲ ۴) ۳/۶

پاسخ: گزینهٔ ۱ (متوسط ـ محاسباتی ـ ۱۰۰۱)

ابتدا تندی کشتی را به $\frac{\text{m}}{\text{s}}$ تبدیل می‌کنیم:

$$\text{v گره دریایی } ۲۰ = ۲۰\times۰/۵ = ۱۰\frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$\text{مسافت طی شده توسط کشتی } L = v\Delta t = ۱۰\frac{\text{m}}{\text{s}}\times۲\times۳۶۰۰$$

$$\Rightarrow L = ۷۲۰۰۰\text{m} = ۷۲\text{km}$$

$$\text{مسافت طی‌شده برحسب مایل دریایی } L = ۷۲\text{km}\times\left(\frac{\text{مایل }۱}{۱/۸\text{km}}\right)$$

مایل دریایی $L = ۴۰$

گروه آموزشی ماز

۱۴۰۴-۰۵

WWW.ArefOnline.ir

۶۵- در جدول زیر از موارد شماره‌گذاری‌شدهٔ (۱) تا (۴) چند مورد نادرست نوشته شده است؟

کمیت	نام یکا در SI	یکای فرعی برحسب یکاهای اصلی
شتاب	(۱) متر بر مربع ثانیه $(\frac{m}{s^2})$	$\frac{m}{s^2}$
نیرو	نیوتون (N)	$\frac{g.m}{s^2}$ (۲)
فشار	پاسکال (Pa)	$\frac{kg}{m^2.s}$ (۳)
انرژی	(۴) کالری (cal)	$\frac{kg.m^2}{s^2}$

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

پاسخ: گزینهٔ ۲ (آسان ـ مفهومی/محاسباتی ـ ۱۰۰۱)

موارد شمارهٔ (۲)، (۳) و (۴) نادرست است. در جدول زیر موارد نادرست، اصلاح شده است.

کمیت	نام یکا	یکای فرعی برحسب یکاهای اصلی
شتاب	(۱) متر بر مربع ثانیه $(\frac{m}{s^2})$	$\frac{m}{s^2}$
نیرو	نیوتون (N)	$\frac{kg.m}{s^2}$ (۲)
فشار	پاسکال (Pa)	$\frac{kg}{m.s^2}$ (۳)
انرژی	(۴) ژول (J)	$\frac{kg.m^2}{s^2}$

گروه آموزشی ماز

۶۶- در رابطهٔ فیزیکی $A=\frac{1}{2}BC^2+BDg$، کمیت‌های A، D و g به‌ترتیب، انرژی مکانیکی جسم، ارتفاع جسم از سطح زمین و شتاب جاذبهٔ زمین هستند. یکای کمیت $\frac{BD^2g^2}{C^2}$ کدام است؟

۱) نیوتون ۲) ژول ۳) متر بر ثانیه ۴) پاسکال

پاسخ: گزینهٔ ۲ (سخت ـ محاسباتی ـ ۱۰۰۱)

با توجه به داده‌های سؤال، یکای کمیت‌های A و B و C را مشخص می‌کنیم:

$$\begin{cases} \text{کمیت A، انرژی است} \Rightarrow [A]=J=kg.\frac{m^2}{s^2} \\ \text{کمیت D، ارتفاع است} \Rightarrow [D]=m \\ \text{کمیت g، شتاب است} \Rightarrow [g]=\frac{m}{s^2} \end{cases}$$

۱۴۰۴-۰۵

WWW.ArefOnline.ir

در یک رابطهٔ فیزیکی باید تمامی جملاتی که باهم جمع و تفریق می‌شوند یکای یکسانی داشته باشند، پس:

$$[A]=\left[\frac{۱}{۲}BC^{۲}\right]=[BDg]$$

$$\begin{cases} ۱)\ [A]=[BDg]\Rightarrow [B]=\dfrac{[A]}{[D][g]}=\dfrac{\dfrac{kgm^{۲}}{s^{۲}}}{m\times\dfrac{m}{s^{۲}}}\Rightarrow [B]=kg \\ ۲)\ [A]=\left[\dfrac{۱}{۲}BC^{۲}\right]\Rightarrow [C]^{۲}=\dfrac{[A]}{[B]}=\dfrac{\dfrac{kgm^{۲}}{s^{۲}}}{kg}\Rightarrow [C^{۲}]=\dfrac{m^{۲}}{s^{۲}}\Rightarrow [C]=\dfrac{m}{s} \end{cases}$$

$$\Rightarrow\left[\frac{BD^{۲}g^{۲}}{C^{۲}}\right]=\frac{[B].[D]^{۲}.[g]^{۲}}{[C]^{۲}}=\frac{kg\times m^{۲}\times\dfrac{m^{۲}}{s^{۴}}}{\dfrac{m^{۲}}{s^{۲}}}=kg.\frac{m^{۲}}{s^{۲}}=J$$

سازگاری یکاها

۱- در هر رابطه دقت کنید که یکاهای قرارداده‌شده در دو طرف رابطه باهم سازگار باشند و بتوانند باهم خط بخورند.

مثلاً در رابطهٔ چگالی، اگر چگالی را برحسب $\frac{g}{cm^{۳}}$ بدهند باید جرم را برحسب گرم و حجم را برحسب $cm^{۳}$ قرار دهیم تا یکاها باهم سازگار شوند؛ ولی اگر جرم را برحسب kg و حجم را برحسب $m^{۳}$ قرار دهیم، چگالی برحسب $\frac{kg}{m^{۳}}$ به‌دست می‌آید:

$$\frac{kg}{m^{۳}}\leftarrow \rho=\frac{m\rightarrow kg}{V\rightarrow m^{۳}} \qquad \frac{g}{cm^{۳}}\leftarrow \rho=\frac{m\rightarrow g}{V\rightarrow cm^{۳}}$$

بنابراین در فیزیک، هر رابطه‌ای بین کمیت‌ها برقرار باشد، همان رابطه بین یکاهای آن کمیت‌ها نیز برقرار است. اگر کمیت را با x نمایش دهیم، یکای کمیت را با $[x]$ نمایش می‌دهیم.

به‌طور مثال برای انرژی جنبشی:

$$K=\frac{۱}{۲}mv^{۲}$$

$$[K]=[m].[v]^{۲}$$

$$[K]=kg.\frac{m^{۲}}{s^{۲}}$$

۲- در ضرب و تقسیم، محدودیتی برای یکاها وجود ندارد ولی در جمع و تفریق فقط کمیت‌هایی را می‌توانیم جمع و تفریق کنیم که از یک جنس باشند.

مثلاً در رابطهٔ $A=BC+D^{۲}-\frac{۳E}{F}$ باید جنس A با جنس BC با جنس $D^{۲}$ با جنس $\frac{۳E}{F}$ یکسان باشد ولی لزومی ندارد که جنس B و C باهم یکی باشند.

نکته

برای جمع، تفریق و یا مقایسهٔ دو یا چند کمیت، حتماً باید یکا و حتی پیشوند یکای آن‌ها با یکدیگر مساوی باشد.

به‌طور مثال نمی‌توان $۱/۵kg$ را با $۲۰cm$ جمع کرد، یا نمی‌توان بدون تبدیل یکا $۲atm$ را با $۲۰۰Pa$ جمع کرد.

۱۴۰۴-۰۵

گروه آموزشی ماز

۶۷- چه تعداد از عوامل زیر در کاهش خطای اندازه‌گیری تأثیری ندارد؟

الف: مهارت شخص آزمایشگر

ب: استفاده از یکاهای SI

پ: تعداد دفعات اندازه‌گیری

ت: دقت ابزار اندازه‌گیری

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

WWW.ArefOnline.ir

پاسخ: گزینهٔ ۲ (آسان ـ حفظی ـ ۱۰۰۱)

طبق متن کتاب درسی عواملی که خطای اندازه‌گیری را کاهش می‌دهند، عبارت‌اند از:

۱) دقت ابزار اندازه‌گیری ۲) مهارت شخص آزمایشگر ۳) تعداد دفعات اندازه‌گیری

بنابراین استفاده از یکاهای SI تأثیری در کاهش خطای اندازه‌گیری ندارد. درنتیجه تنها یک مورد تأثیری ندارد.

اندازه‌گیری و دقت وسایل اندازه‌گیری

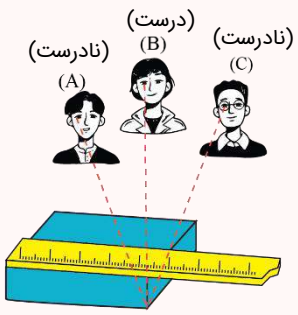
در اندازه‌گیری کمیت‌های فیزیکی قطعیت وجود ندارد و همواره خطا وجود دارد.

با انتخاب وسیله‌های دقیق و روش صحیح اندازه‌گیری تنها می‌توان خطای اندازه‌گیری را کاهش داد ولی هیچ‌گاه نمی‌توان آن را به صفر رساند.

سه عامل مهم در افزایش دقت اندازه‌گیری:

۱- دقت و حساسیت وسیلهٔ اندازه‌گیری

کم‌ترین مقداری که یک وسیله می‌تواند اندازه‌گیری کند را دقت اندازه‌گیری گویند.



۲- مهارت شخص آزمایشگر

یکی از مهارت‌ها، نحوهٔ خواندن نتیجهٔ اندازه‌گیری است.

خطای مشاهده، ناشی از اختلاف منظر، در خواندن و گزارش نتیجهٔ اندازه‌گیری تأثیر مهمی دارد.

شخصی که به‌طور مستقیم (قائم) نتیجهٔ اندازه‌گیری را می‌خواند، دقت بیش‌تری نسبت به شخصی که مایل نگاه می‌کند دارد، پس در اندازه‌گیری، باید امتداد راستای چشم و عدد اندازه‌گیری برهم عمود باشند. مثلاً در شکل مقابل، خواندن نتیجهٔ اندازه‌گیری از منظرهای A و C خطا را افزایش می‌دهد درحالی‌که گزارش شخصی که از منظر B نتیجهٔ اندازه‌گیری را می‌خواند دقت بیش‌تری دارد.

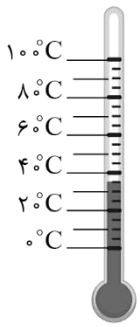
۳- تعداد دفعات اندازه‌گیری

برای کاهش خطا در اندازه‌گیری هر کمیت، معمولاً اندازه‌گیری را چند بار تکرار می‌کنند، سپس عددهایی که اختلاف زیادی با بقیه دارند را حذف می‌کنند و میانگین بقیهٔ اعداد را به‌عنوان نتیجهٔ اندازه‌گیری گزارش می‌کنند.



گروه آموزشی ماز

۶۸- دقت اندازه‌گیری دماسنج مقابل چند °C است؟



۱) ۲/۵
۲) ۵
۳) ۱۰
۴) ۲۰

پاسخ: گزینهٔ ۲ (آسان ـ محاسباتی ـ ۱۰۰۱)

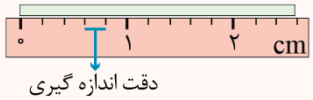
می‌دانیم دقت اندازه‌گیری ابزارهای مدرج برابر با کمینهٔ درجه‌بندی آن‌ها است؛ بنابراین با توجه به این‌که روی دماسنج مدرج، فاصلهٔ بین ۲۰°C به چهار قسمت مساوی تقسیم شده است، درمی‌یابیم دقت آن برابر با $\frac{۲۰}{۴} = ۵°C$ است.

دقت اندازه‌گیری

وسایل اندازه‌گیری به دو دستهٔ رقمی (دیجیتال) و مدرج تقسیم می‌شوند. دقت اندازه‌گیری این وسایل به‌صورت زیر تعیین می‌شود:

۱- ابزار اندازه‌گیری مدرج

دقت اندازه‌گیری ابزارهای اندازه‌گیری مدرج، برابر با کمینهٔ درجه‌بندی آن ابزار است.



گزارش اندازه‌گیری = ۲/۶ cm

دقت اندازه‌گیری = ۰/۲ cm

۱۴۰۴-۰۵

WWW.ArefOnline.ir

دقت اندازه‌گیری ابزار اندازه‌گیری مدرج از رابطهٔ زیر به‌دست می‌آید:

$$\text{دقت اندازه‌گیری} = \frac{\text{فاصلهٔ بین دو درجهٔ متوالی}}{\text{تعداد تقسیم‌بندی بین دو درجهٔ متوالی}} \times \text{یکا}$$

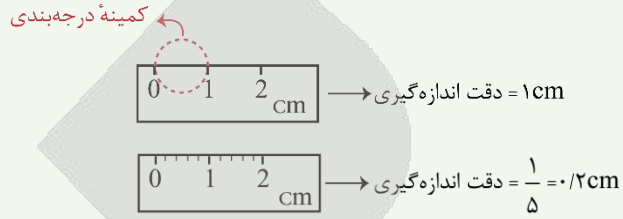
به‌عنوان مثال برای خط‌کش شکل بالا داریم:

$$\text{دقت اندازه‌گیری} = \frac{۱-۰}{۵} \times \text{cm} = ۰/۲\,\text{cm}$$

مثال



دقت : ۱mm



۲- ابزار اندازه‌گیری دیجیتال

دقت اندازه‌گیری در ابزارهای رقمی (دیجیتال) برابر یک واحد از آخرین رقمی است که آن ابزار می‌خواند.

برای به‌دست آوردن دقت اندازه‌گیری ابزار اندازه‌گیری دیجیتال به‌جای آخرین رقم سمت راست، ۱ قرار دهید و به‌جای بقیهٔ اعداد، صفر و درنهایت یکای آن را جلوی آن بنویسید.

دقت اندازه‌گیری = ۰/۰۱g

۵۰۴/۰۸
↓
۰۰۰/۰۱

۵۰۴/۰۸g

مثال



دقت : ۰/۰۱mm



دقت : ۰/۱°C

دماسنج دیجیتال: 12 °C → دقت اندازه‌گیری = ۱°C

زمان‌سنج دیجیتال: 15.2 s → دقت اندازه‌گیری = ۰/۱s

کولیس دیجیتال: 45.34 mm → دقت اندازه‌گیری = ۰/۰۱mm

گروه آموزشی ماز

۶۹- طول جسمی را ۶ بار به‌وسیلهٔ خط‌کشی که برحسب mm مدرج شده است، اندازه گرفته‌ایم و عددهای ۲۰/۵، ۲۳/۰، ۲۰/۹، ۲۱/۰، ۲۰/۷ و ۲۰/۴ سانتی‌متر را به‌دست آورده‌ایم. کدام‌یک از گزینه‌های زیر گزارش بهتری برای طول این جسم برحسب mm است؟

۱) ۲۰۸ ۲) ۲۰۹/۵ ۳) ۲۰۷ ۴) ۲۰۶/۵

پاسخ: گزینهٔ ۳ (متوسط ـ محاسباتی ـ ۱۰۰۱)

گام اول:

داده‌هایی که اختلاف قابل‌توجهی با بقیه دارند را حذف می‌کنیم.

بنابراین تنها مقدار ۲۳/۰ حذف می‌شود.

گام آخر:

میانگین ۵ دادهٔ باقی‌مانده را حساب می‌کنیم:

$$L = \frac{۲۰/۴+۲۰/۵+۲۰/۷+۲۰/۹+۲۱}{۵} = ۲۰ + \frac{۰/۴+۰/۵+۰/۷+۰/۹+۱}{۵} = ۲۰+۰/۷ = ۲۰/۷\,\text{cm} = ۲۰۷\,\text{mm}$$

گروه آموزشی ماز

۷۰- حجم یک ظرف برحسب لیتر به‌صورت $V = ۰/۰۰۰۰۹۰۶۰\times۱۰^{+۷}\,L$ می‌باشد. حجم این ظرف در SI و با نمادگذاری علمی کدام است؟

۱) $۹/۰۶۰\times۱۰^{+۲}$ ۲) $۰/۹۰۶۰\times۱۰^{+۳}$ ۳) $۹/۰۶۰\times۱۰^{-۱}$ ۴) ۰/۹۰۶۰

پاسخ: گزینهٔ ۳ (آسان ـ محاسباتی ـ ۱۰۰۱)

برای تسلط بیش‌تر، اعداد مربوط به جدول ۱-۷ و تمرین ۱-۳ کتاب درسی را به‌صورت نمادگذاری علمی بنویسید.

با توجه به این‌که یکای حجم در SI متر مکعب ($m^۳$) است ابتدا لیتر را به متر مکعب تبدیل می‌کنیم:

$$V = ۰/۰۰۰۰۹۰۶۰\times۱۰^{+۷}\,L \times \left(\frac{۱۰^{-۳}\,m^۳}{۱\,L}\right) = ۰/۰۰۰۰۹۰۶۰\times۱۰^{۴}\,m^۳$$

۱۴۰۴-۰۵

WWW.ArefOnline.ir

حل با تغییر جایگاه ممیز، حجم موردنظر را به‌صورت نمادگذاری علمی می‌نویسیم:

$$V = ۰/۰۰۰۰۹۰۶۰\times۱۰^{۴}\,m^{۳} = ۹/۰۶۰\times۱۰^{-۵}\times۱۰^{۴}\,m^{۳} = ۹/۰۶۰\times۱۰^{-۱}\,m^{۳}$$

نمادگذاری علمی

نوشتن اعداد بسیار بزرگ و یا بسیار کوچک با صفرهای زیاد علاوه‌بر دشواری در خواندن و نوشتن، احتمال اشتباه را نیز افزایش می‌دهد، ازاین‌رو از نمادگذاری علمی استفاده می‌کنیم که نوشتن و محاسبهٔ مقدارهای خیلی بزرگ یا خیلی کوچک ساده شود.

اندازهٔ هر کمیت فیزیکی که به‌صورت نمادگذاری علمی بیان می‌شود باید شامل سه قسمت باشد. قسمت‌های اول و دوم دربرگیرندهٔ حاصل‌ضرب عددی از یک تا ده در توان صحیحی از ده است و در قسمت سوم، یکای آن کمیت نوشته می‌شود.

اندازهٔ یک کمیت برحسب نمادگذاری علمی $= a\times۱۰^{n}\times$ یکا

a : عددی از ۱ تا ۱۰ $(۱\le a<۱۰)$ n : توان صحیحی از ده (عدد صحیح مثبت یا منفی)

گروه آموزشی ماز

۷۱- اگر تندی یک خودرو بین $۱۰\frac{m}{s}$ تا $۲۰\frac{m}{s}$ باشد آهنگ مصرف سوخت خودرو $۱/۵\times۱۰^{-۳}\frac{L}{s}$ است و اگر تندی خودرو بین $۲۰\frac{m}{s}$ تا $۴۰\frac{m}{s}$ باشد، آهنگ مصرف سوخت خودرو $۸۰۰۰\frac{cm^{۳}}{h}$ است. اگر این خودرو ۲ ساعت با تندی $۵۴\frac{km}{h}$ و ۳۰ دقیقه با تندی $۱۰۸\frac{km}{h}$ حرکت کند، در این مدت حجم سوخت مصرف‌شده در SI چقدر است؟

۱) ۱۴/۸ ۲) $۱۴/۸\times۱۰^{-۳}$ ۳) ۱۲ ۴) ۱۲×۱۰^{-۳}

پاسخ: گزینهٔ ۲ (سخت ـ محاسباتی ـ ۱۰۰۱)

قسمت اول حرکت: ۲ ساعت با تندی $۵۴\frac{km}{h}$: تندی $۵۴\frac{km}{h}$ معادل با $۱۵\frac{m}{s}$ است پس در این مدت آهنگ مصرف سوخت $۱/۵\times۱۰^{-۳}\frac{L}{s}$ است.

$$\text{مصرف سوخت خودرو} = (۱/۵\times۱۰^{-۳}\frac{L}{s})\times(۲\times۳۶۰۰s) = ۱۰/۸L$$

قسمت دوم حرکت: ۳۰ دقیقه با تندی $۱۰۸\frac{km}{h}$: تندی $۱۰۸\frac{km}{h}$ معادل $۳۰\frac{m}{s}$ است پس در این مدت آهنگ مصرف سوخت $۸۰۰۰\frac{cm^{۳}}{h}$ است.

$$\text{مصرف سوخت خودرو} = ۸۰۰۰\frac{cm^{۳}}{h}\times\frac{۱}{۲}h = ۴۰۰۰cm^{۳} = ۴L$$

$$\text{مصرف کل سوخت خودرو} = ۱۰/۸+۴ = ۱۴/۸L = ۱۴/۸\times۱۰^{-۳}m^{۳}$$

اگر؟ مسافت طی‌شده توسط خودرو در این مدت را می‌خواستیم، پاسخ چند کیلومتر بود؟

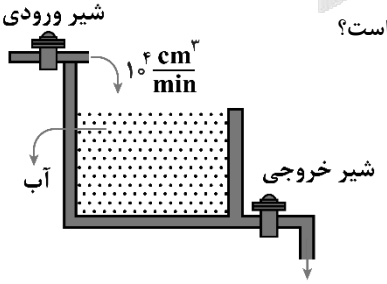
مسافت طی‌شده در دو ساعت اول $L = v\Delta t = ۵۴\times۲ = ۱۰۸km$

مسافت طی‌شده در نیم ساعت آخر $L = v\Delta t = ۱۰۸\frac{km}{h}\times\frac{۱}{۲}h = ۵۴km$

مسافت کل $L = ۱۰۸km+۵۴km = ۱۶۲km$

گروه آموزشی ماز

۷۲- یک استخر به ابعاد $۲m\times۳m\times۱m$ پر از آب است. اگر هم‌زمان شیر ورودی و خروجی آب را باز کنیم آب استخر در مدت ۲h به‌طور کامل تخلیه می‌شود. اگر آهنگ ورود آب به استخر $۱۰^{۴}\frac{cm^{۳}}{min}$ باشد، آهنگ خروج آب از استخر چند لیتر بر دقیقه است؟



۱) ۰/۵
۲) ۰/۶
۳) ۵۰
۴) ۶۰

پاسخ: گزینهٔ ۴ (سخت ـ محاسباتی ـ ۱۰۰۱)

ابتدا حجم آب استخر را برحسب $cm^{۳}$ به‌دست می‌آوریم:

$$V = ۲m\times۳m\times۱m = ۶m^{۳} = ۶m^{۳}\times\left(\frac{۱cm^{۳}}{۱۰^{-۶}m^{۳}}\right) = ۶\times۱۰^{۶}cm^{۳}$$

۱۴۰۴-۰۵

WWW.ArefOnline.ir

در مدت ۲ ساعت آب استخر خالی شده است پس آهنگ خروج آب برحسب $\frac{cm^3}{min}$ به‌صورت زیر می‌باشد:

$$\frac{۶\times۱۰^۶ cm^۳}{۲h}=۳\times۱۰^۶\frac{cm^۳}{h}\times\left(\frac{۱h}{۶۰min}\right)=۵\times۱۰^۴\frac{cm^۳}{min}$$

از طرفی آب با آهنگ $۱۰^۴\frac{cm^۳}{min}$ وارد استخر شده پس باید این مقدار به آهنگ خروج اضافه شود:

$$\text{آهنگ خروج آب}=۵\times۱۰^۴+۱۰^۴=۶\times۱۰^۴\frac{cm^۳}{min}$$

حال آهنگ خروج آب را به روش زنجیره‌ای به $\frac{L}{min}$ تبدیل می‌کنیم:

$$۶\times۱۰^۴\frac{cm^۳}{min}\times\left(\frac{۱L}{۱۰^۳cm^۳}\right)=۶۰\frac{L}{min}$$

گروه آموزشی ماز

۷۳- چگالی مایع A، ۳ برابر چگالی مایع B است. اگر حجم ۲۰۰ گرم مایع A، ۲۵۰ سانتی‌متر مکعب باشد، جرم ۰/۵ لیتر مایع B چند گرم است؟

۱) $\frac{۲۰۰}{۳}$ ۲) $\frac{۴۰۰}{۳}$ ۳) ۳۰۰ ۴) ۴۰۰

پاسخ: گزینهٔ ۲ (آسان ـ محاسباتی ـ ۱۰۰۱)

گام اول:

یکای کمیت‌های داده‌شده در صورت سؤال را سازگار می‌کنیم:

در اینجا چون حجم A برحسب $cm^۳$ است، پس حجم B را هم به $cm^۳$ تبدیل می‌کنیم:

$$V_B=۰/۵L=۰/۵L\times\left(\frac{۱۰^۳cm^۳}{۱L}\right)=۵۰۰cm^۳$$

گام آخر:

از طریق نسبت چگالی دو مایع A و B مجهول مسئله را به‌دست می‌آوریم:

$$\rho=\frac{m}{V}\Rightarrow\frac{\rho_B}{\rho_A}=\frac{m_B}{m_A}\times\frac{V_A}{V_B}$$

$$\xrightarrow[V_A=۲۵۰cm^۳\ ,\ V_B=۵۰۰cm^۳]{\rho_A=۳\rho_B\ ,\ m_A=۲۰۰g}\frac{\rho_B}{۳\rho_B}=\frac{m_B}{۲۰۰}\times\frac{۲۵۰}{۵۰۰}$$

$$\Rightarrow m_B=\frac{۴۰۰}{۳}g$$

گروه آموزشی ماز

۷۴- جرم یک بطری شیشه‌ای ۱۲۰ گرم است. اگر این بطری را پر از روغن کنیم، جرم کل ۳۹۰ گرم می‌شود. اگر آن را پر از الکل کنیم، جرم کل چند گرم می‌شود؟ $(\rho_{\text{روغن}}=۰/۹\frac{g}{cm^۳}\ ,\ \rho_{\text{الکل}}=۰/۸\frac{g}{cm^۳})$

۱) ۳۲۰ ۲) ۳۴۰ ۳) ۳۶۰ ۴) ۳۸۰

پاسخ: گزینهٔ ۳ (متوسط ـ محاسباتی ـ ۱۰۰۱)

۱۴۰۴-۰۵

گام اول:

جرم و حجم روغن را به‌دست می‌آوریم:

$$m_{\text{بطری}}+m_{\text{روغن}}=۳۹۰\xrightarrow{m_{\text{بطری}}=۱۲۰g}۱۲۰+m_{\text{روغن}}=۳۹۰\Rightarrow m_{\text{روغن}}=۲۷۰g$$

$$V_{\text{روغن}}=\frac{m_{\text{روغن}}}{\rho_{\text{روغن}}}=\frac{۲۷۰}{۰/۹}\Rightarrow V_{\text{روغن}}=۳۰۰cm^۳$$

چون بطری را از روغن پرکرده‌ایم، پس حجم بطری برابر حجم روغن درون آن است:

$$V_{\text{بطری}}=V_{\text{روغن}}\Rightarrow V_{\text{بطری}}=۳۰۰cm^۳$$

WWW.ArefOnline.ir

گام دوم:

چون بطری را از الکل پرکرده‌ایم، پس حجم الکل برابر حجم بطری است:

$$V_{\text{الکل}} = V_{\text{بطری}} = ۳۰۰\text{cm}^۳$$

$$m_{\text{الکل}} = \rho_{\text{الکل}} \times V_{\text{الکل}} \Rightarrow m_{\text{الکل}} = ۰/۸ \times ۳۰۰ = ۲۴۰\text{g}$$

گام آخر:

جرم بطری پر از الکل را به‌دست می‌آوریم:

$$\text{جرم بطری پر از الکل} = m_{\text{بطری}} + m_{\text{الکل}} = ۱۲۰ + ۲۴۰ = ۳۶۰\text{g}$$

گروه آموزشی ماز

۷۵- سنگی توپر به جرم ۴kg و چگالی $۵\frac{\text{g}}{\text{cm}^۳}$ را به‌آرامی و به‌طور کامل داخل استوانه‌ای که لبریز از الکل است، فرومی‌بریم. چند گرم الکل از استوانه بیرون می‌ریزد؟ $(\rho_{\text{الکل}} = ۰/۸\frac{\text{g}}{\text{cm}^۳})$

۱) ۵۴۰ ۲) ۶۴۰ ۳) ۷۲۰ ۴) ۸۰۰

پاسخ: گزینهٔ ۲ (متوسط ـ محاسباتی ـ ۱۰۰۱)

چون سنگ به‌طور کامل درون استوانهٔ لبریز از الکل قرار گرفته است پس می‌توان گفت حجم الکل سرریزشده برابر حجم سنگ است:

$$\text{حجم الکل سرریزشده} = \text{حجم سنگ} \xrightarrow{V=\frac{m}{\rho}} \frac{m_{\text{الکل سرریز شده}}}{\rho_{\text{الکل}}} = \frac{m_{\text{سنگ}}}{\rho_{\text{سنگ}}}$$

$$\xrightarrow{m_{\text{سنگ}}=۴\text{kg}=۴۰۰۰\text{g}} \frac{m_{\text{سرریز}}}{۰/۸} = \frac{۴۰۰۰}{۵}$$

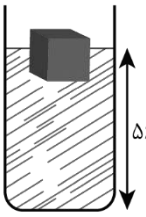
$$\Rightarrow m_{\text{سرریز}} = ۶۴۰\text{g}$$

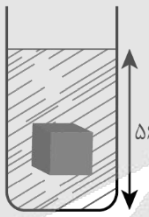
تذکر

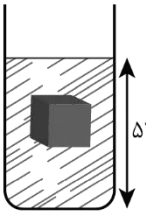
چون جرم الکل سرریزشده برحسب گرم خواسته شده بود، جرم سنگ را برحسب گرم قرار دادیم که یکای دو طرف معادله سازگار باشند.

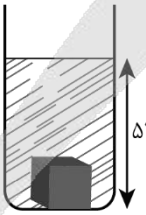
گروه آموزشی ماز

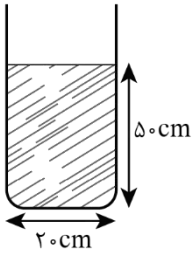
۷۶- مطابق شکل، درون یک ظرف استوانه‌ای به قطر مقطع ۲۰cm تا ارتفاع ۵۰cm، مایع قرار دارد. جرم مایع درون ظرف ۳۰kg است. اگر یک مکعب توپر فلزی به جرم ۷/۲kg و حجم ۱۲۰۰cm³ را درون مایع بیندازیم کدام گزینه نحوهٔ قرارگرفتن مکعب را درون ظرف درست نشان می‌دهد؟ (π ≃ ۳)

۱)


۲)


۳)


۴)




پاسخ: گزینهٔ ۴ (متوسط ـ محاسباتی ـ ۱۰۰۱)

گام اول:

محاسبهٔ حجم و چگالی مایع:

$$\text{سطح مقطع ظرف } A = \pi r^۲ = ۳ \times ۱۰^۲ = ۳۰۰\text{cm}^۲$$

$$\text{حجم مایع درون ظرف } V = Ah = ۳۰۰ \times ۵۰ = ۱۵۰۰۰\text{cm}^۳$$

$$\text{چگالی مایع } \rho = \frac{m}{V} = \frac{۳۰۰۰۰}{۱۵۰۰۰} = ۲\frac{\text{g}}{\text{cm}^۳}$$

۱۴۰۴-۰۵

WWW.ArefOnline.ir

گام دوم:

محاسبهٔ چگالی مکعب:

جرم مکعب فلزی $m = ۷/۲kg = ۷۲۰۰g$

چگالی فلز $\rho = \frac{m}{V} = \frac{۷۲۰۰}{۱۲۰۰} = ۶\frac{g}{cm^۳}$

گام آخر:

چون چگالی مکعب فلزی بزرگ‌تر از چگالی مایع است پس مکعب ته‌نشین خواهد شد و به‌اندازهٔ حجم مکعب، مایع بالا می‌آید:

$V = Ah \Rightarrow ۱۲۰۰ = ۳۰۰h \Rightarrow h = ۴cm$

تذکر

در این سؤال نیازی به محاسبهٔ تغییر ارتفاع مایع نیست چون فقط در گزینهٔ ۴ مکعب ته‌نشین شده است.

گروه آموزشی ماز

۷۷- چگالی یک قطعه آلیاژ طلا و مس $۱۷۰۰۰\frac{kg}{m^۳}$ است. در ۸/۵ گرم از این آلیاژ چند گرم طلای خالص وجود دارد؟ $(\rho_{طلا} = ۱۹\frac{g}{cm^۳}, \rho_{مس} = ۹\frac{g}{cm^۳})$

۱) ۵/۶ ۲) ۶/۴ ۳) ۷/۶ ۴) ۷/۸

پاسخ: گزینهٔ ۳ (سخت ـ محاسباتی ـ ۱۰۰۱)

گام اول:

حجم آلیاژ را به‌دست می‌آوریم:

$\rho_{آلیاژ} = ۱۷۰۰۰\frac{kg}{m^۳} = ۱۷\frac{g}{cm^۳}$

$V_{آلیاژ} = \frac{m_{آلیاژ}}{\rho_{آلیاژ}} = \frac{۸/۵}{۱۷} = ۰/۵cm^۳$

گام دوم:

جرم آلیاژ ۸/۵g و حجم آن $۰/۵cm^۳$ است، پس:

$$\begin{cases} V_{طلا} + V_{مس} = ۰/۵ \quad (۱) \\ m_{طلا} + m_{مس} = ۸/۵ \xrightarrow{m=\rho V} ۱۹V_{طلا} + ۹V_{مس} = ۸/۵ \quad (۲) \end{cases}$$

گام سوم:

دستگاه، متشکل از معادلهٔ (۱) و (۲) را حل می‌کنیم:

$$\begin{cases} V_{طلا} + V_{مس} = ۰/۵ \\ ۱۹V_{طلا} + ۹V_{مس} = ۸/۵ \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} V_{طلا} = ۰/۴ \\ V_{مس} = ۰/۱ \end{cases}$$

گام آخر:

جرم طلای موجود در آلیاژ را به‌دست می‌آوریم:

$m_{طلا} = \rho_{طلا} V_{طلا} = ۱۹ \times ۰/۴ \Rightarrow m_{طلا} = ۷/۶g$

محاسبهٔ چگالی مخلوط (آلیاژ)

اگر چند ماده را با یکدیگر مخلوط کنیم، مشروط بر این‌که تغییر حجمی صورت نگیرد، چگالی آلیاژ (مخلوط) از رابطهٔ زیر به‌دست می‌آید:

$\rho_t = \frac{m_t}{V_t} \rightarrow \rho_t = \frac{m_۱ + m_۲ + \cdots}{V_۱ + V_۲ + \cdots}$

۱- اگر در سؤالی، چگالی و حجم مواد را بدانیم، کافی است از رابطهٔ $m = \rho V$ در رابطهٔ بالا استفاده کنیم.

$\rho_{مخلوط} = \frac{m_۱ + m_۲}{V_۱ + V_۲} \xrightarrow[m_۲ = \rho_۲ V_۲]{m_۱ = \rho_۱ V_۱} \rho_{مخلوط} = \frac{\rho_۱ V_۱ + \rho_۲ V_۲}{V_۱ + V_۲}$

۲- اگر در سؤالی چگالی و جرم مواد را بدانیم، کافی است از رابطهٔ $V = \frac{m}{\rho}$ در رابطهٔ بالا استفاده کنیم.

$\rho_{مخلوط} = \frac{m_۱ + m_۲}{V_۱ + V_۲} \xrightarrow[V_۲ = \frac{m_۲}{\rho_۲}]{V_۱ = \frac{m_۱}{\rho_۱}} \rho_{مخلوط} = \frac{m_۱ + m_۲}{\frac{m_۱}{\rho_۱} + \frac{m_۲}{\rho_۲}}$

۱۴۰۴-۰۵

WWW.ArefOnline.ir

اشتباه متداول: متأسفانه بعضی از دانش‌آموزان برای پیدا کردن چگالی مخلوط، چگالی مواد اولیه را باهم جمع می‌کنند و یا این‌که میانگین چگالی‌های مواد اولیه را حساب می‌کنند که این دو کار کاملاً اشتباه است.

حالت خاص

۱- در حالت خاص، اگر جرم مساوی از دو ماده را باهم مخلوط کنیم، چگالی مخلوط حاصل به شکل زیر به‌دست می‌آید:

$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{۲\rho_۱\rho_۲}{\rho_۱ + \rho_۲}$$

۲- در حالت خاص دیگر، اگر حجم مساوی از دو ماده را باهم مخلوط کنیم، چگالی مخلوط حاصل به‌صورت زیر به‌دست می‌آید:

$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{\rho_۱ + \rho_۲}{۲}$$

مثال ۱

۲ لیتر آب با چگالی $۱\frac{g}{cm^۳}$ را با ۳ لیتر الکل با چگالی $۰/۸\frac{g}{cm^۳}$ مخلوط می‌کنیم. چگالی مخلوط به‌دست‌آمده چند گرم بر سانتی‌متر مکعب است؟

$$\rho_۱ = ۱\frac{g}{cm^۳} \times \frac{۱۰^۳ cm^۳}{۱L} \times \frac{۱kg}{۱۰^۳ g} \Rightarrow \rho_۱ = ۱\frac{kg}{L}$$

$$\rho_۲ = ۰/۸\frac{g}{cm^۳} \times \frac{۱۰^۳ cm^۳}{۱L} \times \frac{۱kg}{۱۰^۳ g} \Rightarrow \rho_۲ = ۰/۸\frac{kg}{L}$$

$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{\rho_۱V_۱ + \rho_۲V_۲}{V_۱ + V_۲} = \frac{(۱\times۲) + (۰/۸\times۳)}{۲+۳} = \frac{۴/۴}{۵}\frac{kg}{L} = ۰/۸۸\frac{g}{cm^۳}$$

کنکور سراسری تجربی خارج از کشور ۱۴۰۱

درون یک لیتر آب، چند سانتی‌متر مکعب الکل بریزیم تا چگالی مخلوط حاصل، ۱۰ درصد بیش‌تر از چگالی الکل شود؟

(چگالی آب و الکل به‌ترتیب $۱\frac{g}{cm^۳}$ و $۰/۸\frac{g}{cm^۳}$ است.)

۱) ۸۰۰ ۲) ۱۲۰۰ ۳) ۱۵۰۰ ۴) ۱۸۰۰

پاسخ تشریحی:

$$V_{\text{آب}} = ۱L = ۱۰۰۰cm^۳$$

$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{۱۱۰}{۱۰۰}\rho_{\text{الکل}} = \frac{۱۱}{۱۰}\times۰/۸ = ۰/۸۸\frac{g}{cm^۳}$$

$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{m_{\text{آب}} + m_{\text{الکل}}}{V_{\text{آب}} + V_{\text{الکل}}} = \frac{\rho_{\text{آب}}V_{\text{آب}} + \rho_{\text{الکل}}V_{\text{الکل}}}{V_{\text{آب}} + V_{\text{الکل}}} \Rightarrow ۰/۸۸ = \frac{(۱\times۱۰۰۰) + (۰/۸V_{\text{الکل}})}{۱۰۰۰ + V_{\text{الکل}}}$$

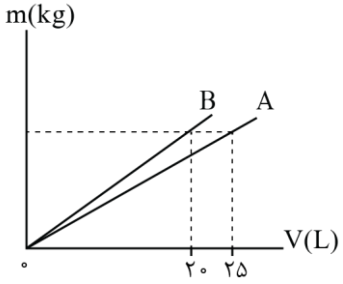
$$\rightarrow ۸۸۰ + ۰/۸۸V_{\text{الکل}} = ۱۰۰۰ + ۰/۸V_{\text{الکل}}$$

$$\rightarrow ۰/۰۸V_{\text{الکل}} = ۱۲۰ \Rightarrow V_{\text{الکل}} = ۱۵۰۰cm^۳$$

پاسخ: گزینهٔ ۳

گروه آموزشی ماز

۷۸- نمودار جرم برحسب حجم دو مایع A و B مطابق شکل زیر است. اگر با حجم یکسانی از این دو مایع، مخلوطی بسازیم که چگالی آن $۱۰۰\frac{kg}{m^۳}$ بیش‌تر از چگالی مایع A باشد، چگالی مایع B چند $\frac{g}{cm^۳}$ است؟ (در اثر اختلاط کاهش حجم رخ نمی‌دهد.)



۱) ۰/۸
۲) ۱
۳) ۱/۲
۴) ۱/۵

۱۴۰۴-۰۵

WWW.ArefOnline.ir

پاسخ: گزینهٔ ۲ (سخت ـ نموداری ـ ۱۰۰۱)

گام اول:

از روی نمودار، نسبت چگالی مایع A به چگالی مایع B را به‌دست می‌آوریم. طبق نمودار در جرم یکسان m، حجم مایع B برابر ۲۰L و حجم مایع A برابر ۲۵L است پس:

$$\rho=\frac{m}{V}\Rightarrow\frac{\rho_A}{\rho_B}=\frac{m_A}{m_B}\times\frac{V_B}{V_A}\xrightarrow[V_A=۲۵L\ ,\ V_B=۲۰L]{m_A=m_B}$$

$$\frac{\rho_A}{\rho_B}=۱\times\frac{۲۰}{۲۵}\Rightarrow\rho_A=\frac{۴}{۵}\rho_B$$

گام دوم:

چگالی مخلوط $۱۰۰\frac{kg}{m^۳}$ بیش‌تر از چگالی مایع A است:

$$\rho_{مخلوط}=\rho_A+۱۰۰\xrightarrow{\rho_A=\frac{۴}{۵}\rho_B}\rho_{مخلوط}=\frac{۴}{۵}\rho_B+۱۰۰$$

گام آخر:

چون حجم یکسانی از دو مایع را مخلوط کرده‌ایم چگالی مخلوط از رابطهٔ $\rho_{مخلوط}=\frac{\rho_A+\rho_B}{۲}$ به‌دست می‌آید:

$$\rho_{مخلوط}=\frac{\rho_A+\rho_B}{۲}\xrightarrow[\rho_A=\frac{۴}{۵}\rho_B]{\rho_{مخلوط}=\frac{۴}{۵}\rho_B+۱۰۰}\frac{۴}{۵}\rho_B+۱۰۰=\frac{\frac{۴}{۵}\rho_B+\rho_B}{۲}$$

$$\Rightarrow\frac{۸}{۵}\rho_B+۲۰۰=\frac{۴}{۵}\rho_B+\rho_B\Rightarrow\rho_B=۱۰۰۰\frac{kg}{m^۳}=۱\frac{g}{cm^۳}$$

نکته

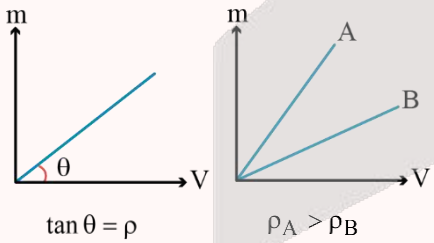
۱- نمودار جرم برحسب حجم یک ماده در دمای ثابت به‌صورت خطی است و از روی یک نقطه از آن می‌توانیم چگالی ماده را حساب کنیم.

۲- اگر با حجم یکسانی از دو ماده، مخلوطی بدون تغییر حجم بسازیم، چگالی مخلوط برابر است با میانگین چگالی دو ماده:

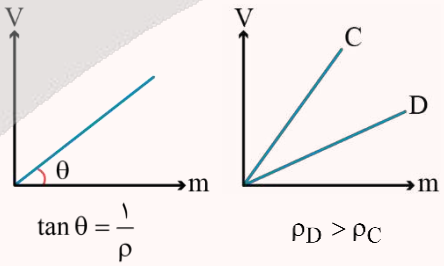
$$\rho_{مخلوط}=\frac{\rho_۱+\rho_۲}{۲}$$

نمودارهای مربوط به چگالی

نمودار جرم برحسب حجم



نمودار حجم برحسب جرم



✓ نموداری که به محور m نزدیک‌تر باشد، چگالی بیش‌تری دارد.

گروه آموزشی ماز

۷۹- مکعبی از فلزی با چگالی $۸\frac{g}{cm^۳}$ ساخته شده و جرم آن ۸۰۰g است. اگر طول هر ضلع مکعب ۵cm باشد، چند گرم آب می‌توان درون حفرهٔ مکعب ریخت؟ $(\rho_{آب}=۱\frac{g}{cm^۳})$

۱) ۲۵ ۲) ۱۰۰ ۳) ۱۲۵ ۴) ۷۵

۱۴۰۴-۰۵

WWW.ArefOnline.ir

پاسخ: گزینهٔ ۱ (متوسط ـ مفهومی / محاسباتی ـ ۱۰۰۱)

گام اول:

برای تعیین حجم حفره باید در ابتدا حجم فلزی که برای ساخت مکعب به‌کار رفته (حجم واقعی) را محاسبه کنیم:

$$\rho_{\text{فلز}}=\frac{m}{V_{\text{واقعی}}}\Rightarrow ۸=\frac{۸۰۰}{V_{\text{واقعی}}}\Rightarrow V_{\text{واقعی}}=۱۰۰\text{cm}^۳$$

گام دوم:

این مقدار را از حجم ظاهری مکعب کم می‌کنیم تا حجم حفره به‌دست بیاید:

$$V_{\text{ظاهری}}=۵\times۵\times۵=۱۲۵\text{cm}^۳$$

$$V_{\text{حفره}}=۱۲۵-۱۰۰=۲۵\text{cm}^۳$$

گام آخر:

با توجه به حجم به‌دست‌آمده برای حفره و چگالی آب، جرم آبی که می‌توان در آن ریخت را حساب می‌کنیم:

$$\rho_{\text{آب}}=\frac{m_{\text{آب}}}{V_{\text{آب}}}\Rightarrow ۱=\frac{m}{۲۵}\Rightarrow m=۲۵\,\text{g}$$

محاسبهٔ حجم حفره

اگر مطابق شکل مقابل، درون جسم، حفره وجود داشته باشد، حجم حفره را می‌توان از رابطهٔ زیر به‌دست آورد:



$$\rho_{\text{فلز}}=\frac{m_{\text{فلز}}}{V_{\text{فلز}}}\rightarrow\rho_{\text{فلز}}=\frac{m_{\text{فلز}}}{V_{\text{کل}}-V_{\text{حفره}}}\qquad V_{\text{حفره}}=V_{\text{کل}}-V_{\text{فلز}}$$

گروه آموزشی ماز

۸۰- حدود ۷ درصد جرم بدن انسان از خون تشکیل شده است. اگر در بدن شخصی ۶ لیتر خون وجود داشته باشد، جرم شخص تقریباً چند کیلوگرم است؟

$$(\rho_{\text{خون}}=۱۰۵۰\frac{\text{kg}}{\text{m}^۳})$$

۱) ۶۰ ۲) ۷۵ ۳) ۹۰ ۴) ۱۰۰

پاسخ: گزینهٔ ۳ (آسان ـ محاسباتی ـ ۱۰۰۱)

گام اول:

جرم خون را حساب می‌کنیم:

$$\text{حجم خون}\quad V=۶\text{L}=۶\,\text{L}\times\left(\frac{۱\text{m}^۳}{۱۰^{+۳}\,\text{L}}\right)=۶\times۱۰^{-۳}\text{m}^۳$$

$$\rho=\frac{m}{V}\Rightarrow m=\rho V\xrightarrow[\rho=۱۰۵۰\frac{\text{kg}}{\text{m}^۳}]{V=۶\times۱۰^{-۳}\text{m}^۳}m=۱۰۵۰\times۶\times۱۰^{-۳}\Rightarrow m=۶/۳\text{kg}$$

گام آخر:

با توجه به این‌که ۷ درصد جرم شخص از خون تشکیل شده است، جرم شخص را محاسبه می‌کنیم:

$$\frac{۷}{۱۰۰}m_{\text{شخص}}=m_{\text{خون}}\Rightarrow\frac{۷}{۱۰۰}m_{\text{شخص}}=۶/۳$$

$$\Rightarrow m_{\text{شخص}}=\frac{۶/۳\times۱۰۰}{۷}=۹۰\text{kg}$$

گروه آموزشی ماز

پایهٔ یازدهم (بخش انتخابی)

۸۱- دو جسم خنثی A و B را مالش می‌دهیم تا دارای بار الکتریکی به بزرگی ۸nC شوند. با توجه به سری الکتریسیتهٔ مالشی زیر، چه تعداد از عبارت‌های زیر صحیح است؟ $(e=۱/۶\times۱۰^{-۱۹}\text{C})$

انتهای مثبت سری
A
B
انتهای منفی سری

الف: تعداد ۵×۱۰^{۱۹} الکترون از جسم A به جسم B منتقل شده است.

ب: اگر جسم A را به کلاهک الکتروسکوپی با بار مثبت نزدیک کنیم، فاصلهٔ ورقه‌های الکتروسکوپ کاهش می‌یابد.

پ: جسم‌های A و B یکدیگر را با نیروی الکتریکی می‌رانند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) صفر

۱۴۰۴-۰۵

WWW.ArefOnline.ir

پاسخ: گزینهٔ ۴ (آسان ـ مفهومی/محاسباتی ـ ۱۱۰۱)

بررسی موارد:

الف با توجه به این‌که در سری الکتریسیتهٔ مالشی، جسم A بالاتر از جسم B قرار دارد، پس از مالش دو جسم، بار A مثبت و بار B منفی است؛ بنابراین تعدادی الکترون از A به B منتقل شده‌اند. تعداد این الکترون‌ها برابر است با:

$$q = ne \Rightarrow ۸\times۱۰^{-۹} = n\times۱/۶\times۱۰^{-۱۹} \Rightarrow n = ۵\times۱۰^{۱۰}$$ (✗)

ب بار جسم A مثبت است و اگر آن را به کلاهک الکتروسکوپ دارای بار مثبت نزدیک کنیم، با توجه به هم‌نام بودن جسم و الکتروسکوپ، فاصلهٔ ورقه‌ها افزایش می‌یابد. (✗)

پ با توجه به توضیحات قسمت «الف»، بار دو جسم، ناهمنام است؛ بنابراین جسم‌ها یکدیگر را با نیروی الکتریکی می‌ربایند (جذب می‌کنند). (✗)

با توجه به توضیحات فوق، هر سه عبارت، نادرست هستند.

بار الکتریکی

۱- بار الکتریکی، کمیتی گسسته (کوانتیده) است که از رابطهٔ زیر به‌دست می‌آید:

$$q = \pm ne \quad ، \quad n = ۰,۱,۲,...$$

در رابطهٔ فوق e بار بنیادی و برابر $e = ۱/۶\times۱۰^{-۱۹}C$ است.

۲- اگر تعداد الکترون‌های یک جسم بیش‌تر از پروتون‌های آن باشد، علامت بار آن منفی خواهد بود و اگر تعداد الکترون‌های آن کم‌تر از پروتون‌هایش باشد، علامت بار آن مثبت خواهد بود.

روش‌های باردار کردن اجسام: مالش

یکی از روش‌های باردار کردن اجسام که معمولاً برای اجسام نارسانا به‌کار می‌رود، روش مالش است. در مورد این روش خوب است نکات زیر را بدانیم:

۱- هنگامی‌که دو جسم خنثی از طریق مالش، باردار می‌شوند، بار یکی از آن‌ها منفی و بار دیگری مثبت خواهد شد؛ بنابراین علامت بارها مخالف هم خواهد بود.

۲- چون در روش مالش تعداد الکترون‌هایی که یک جسم از دست می‌دهد با تعداد الکترون‌هایی که جسم دیگر به‌دست می‌آورد برابر است، اندازهٔ بار دو جسم باهم برابر خواهد بود؛ به عبارت دیگر اگر بار یک جسم $+q$ باشد، بار دیگری $-q$ خواهد بود.

۳- چون در روش مالش، علامت بار اجسام مخالف هم است، نیروی الکتریکی بین این دو جسم پس از مالش از نوع ربایشی خواهد بود.

۴- هنگامی‌که دو جسم را به‌هم مالش می‌دهیم تا باردار شوند، جسمی که الکترون‌خواه‌تر است (در جدول سری الکتریسیتهٔ مالشی در قسمت پایین‌تری قرار دارد)، الکترون می‌گیرد و بار آن منفی می‌شود. همچنین جسمی که کم‌تر الکترون‌خواه است (در جدول سری الکتریسیتهٔ مالشی در قسمت بالاتری قرار دارد)، الکترون از دست می‌دهد و بار آن مثبت خواهد بود.

مثال

مطابق جدول مقابل که بخشی از سری الکتریسیتهٔ مالشی را نشان می‌دهد، به سؤالات زیر پاسخ دهید.

انتهای مثبت سری
شیشه
ابریشم
لاستیک
تفلون
انتهای منفی سری

سری الکتریسیتهٔ مالشی

۱- اگر یک میلهٔ شیشه‌ای را به یک پارچهٔ ابریشمی مالش دهیم چه اتفاقی می‌افتد؟

با مالش شیشه به ابریشم، شیشه الکترون از دست می‌دهد و دارای بار مثبت می‌شود و ابریشم الکترون می‌گیرد و دارای بار منفی خواهد بود.

دقت کنید که اندازهٔ بار دو جسم باهم برابر است و علامت بار آن‌ها مخالف هم می‌باشد.

۲- یک میلهٔ شیشه‌ای را با پارچهٔ ابریشمی و یک قطعهٔ تفلون را با یک لاستیک مالش می‌دهیم تا باردار شوند. اگر شیشه و لاستیک را در نزدیکی هم قرار دهیم، نیروی الکتریکی بین آن‌ها از چه نوعی خواهد بود؟

در مالش شیشه با ابریشم، شیشه دارای بار مثبت می‌شود، زیرا در قسمت بالاتری از جدول قرار دارد. در مالش تفلون و لاستیک هم لاستیک دارای بار مثبت می‌شود؛ بنابراین بار لاستیک و شیشه هم‌علامت است و درنتیجه نیروی بین آن‌ها از نوع رانشی خواهد بود.

گروه آموزشی ماز

۸۲- در اتم آهن دو بار یونیده ($_{۲۶}Fe^{۲+}$)، مجموع بار الکتریکی الکترون‌های اطراف هستهٔ اتم، چند برابر بار الکتریکی هستهٔ اتم است؟

۱) $\frac{۱}{۱۳}$ ۲) $\frac{۱۲}{۱۳}$ ۳) $-\frac{۱۲}{۱۳}$ ۴) $-\frac{۱}{۱۳}$

پاسخ: گزینهٔ ۳ (آسان ـ مفهومی / محاسباتی ـ ۱۱۰۱)

در اتم آهن دو بار یونیده، تعداد پروتون‌های هسته برابر با عدد اتمی بوده ($n_p = ۲۶$) و مجموع تعداد الکترون‌های اطراف هسته دو واحد کم‌تر از تعداد پروتون‌های آن است ($n_e = ۲۴$)؛ بنابراین طبق رابطهٔ $q = \pm ne$ داریم:

$$\frac{\text{مجموع بار الکتریکی الکترون‌های اطراف هسته}}{\text{بار الکتریکی هستهٔ اتم}} = \frac{-n_e e}{+n_p e} = \frac{-n_e}{n_p} = \frac{-۲۴}{۲۶} = \frac{-۱۲}{۱۳}$$

۱۴۰۴-۰۵

WWW.ArefOnline.ir

بار الکتریکی اتم‌ها و یون‌ها

۱- در یک اتم خنثی مانند $^{A}_{Z}X$ می‌توان بار الکتریکی کل و بار هسته را به‌صورت زیر به‌دست آورد:

$q_{\text{کل}} = 0 \rightarrow$ اتم خنثی است.

$q_{\text{هسته}} = +Ze \rightarrow$ تعداد پروتون‌های هسته برابر Z است

$q_{\text{الکترون‌ها}} = -Ze \rightarrow$ تعداد الکترون‌های اتم برابر Z است

۲- در یک یون مثبت مانند $^{A}_{Z}X^{n+}$ می‌توان بار الکتریکی کل و بار هسته را به‌صورت زیر به‌دست آورد:

$q_{\text{کل}} = +ne \rightarrow$ اتم $(n+)$ است

$q_{\text{هسته}} = +Ze \rightarrow$ تعداد پروتون‌های هسته برابر Z است

$q_{\text{الکترون‌ها}} = -(Z-n)e \rightarrow$ تعداد الکترون‌های اتم برابر $Z-n$ است

به همین ترتیب و برای تمرین، بار الکتریکی یون منفی $^{A}_{Z}X^{n-}$ را خودتان بررسی کنید.

مثال

در یون منیزیم دو بار مثبت $(^{2+}_{12}Mg)$، بار الکتریکی هسته و مجموع بار الکتریکی الکترون‌ها چند نانوکولن است؟ $(e = 1/6\times10^{-19}C)$

پاسخ:

برای پاسخ دادن به این سؤال به نکات زیر توجه کنید:

۱- عدد اتمی منیزیم برابر $Z = 12$ است؛ بنابراین تعداد ۱۲ پروتون در هستهٔ آن وجود دارد و بار الکتریکی هسته برابر است با:

$$q_{\text{هسته}} = +Ze = 12\times1/6\times10^{-19} = 1/92\times10^{-18}C = 1/92\times10^{-9}nC$$

۲- چون یون منیزیم ۲ بار مثبت است، الکترون‌های آن ۲ تا کم‌تر از پروتون‌ها هستند، پس تعداد الکترون‌ها برابر ۱۰ است و مجموع بار الکتریکی آن‌ها برابر است با:

$$q_{\text{الکترون‌ها}} = -10e = -10\times1/6\times10^{-19} = -1/6\times10^{-18}C = -1/6\times10^{-9}nC$$

گروه آموزشی ماز

۸۳- کدام‌یک از عبارت‌های زیر نادرست است؟

الف: در مالش شانهٔ پلاستیکی با موهای سر، بارهای منتقل‌شده، بسیار بزرگ و از مرتبهٔ کولن (C) است.

ب: طبق اصل پایستگی بار، مجموع جبری همهٔ بارهای الکتریکی در یک دستگاه منزوی، ثابت است.

پ: اگر یکای ثابت کولن (k) را برحسب نیوتون (N)، متر (m) و کولن (C) بنویسیم، برابر $\frac{N.m^2}{C^2}$ است.

۱) «الف» ۲) «الف» و «پ» ۳) «ب» ۴) «ب» و «پ»

پاسخ: گزینهٔ ۱ (آسان ـ مفهومی / خط‌به‌خط کتاب درسی ـ ۱۱۰۱)

بررسی موارد:

الف) در مالش شانهٔ پلاستیکی با موهای سر، بارهای منتقل‌شده، کوچک و از مرتبهٔ نانوکولن (nC) است. (✗)

ب) طبق اصل پایستگی بار، مجموع جبری همهٔ بارهای الکتریکی در یک دستگاه منزوی، ثابت است. (✓)

ب) یکای k به‌درستی نوشته شده است. (✓)

$$F = k\frac{q_1q_2}{r^2} \Rightarrow N = [k]\times\frac{C^2}{m^2} \Rightarrow [k] = \frac{N.m^2}{C^2}$$

گروه آموزشی ماز

۸۴- فاصلهٔ بین دو بار الکتریکی، چند درصد و چگونه تغییر کند تا بزرگی نیروی الکتریکی بین آن‌ها ۳۶ درصد کاهش یابد؟

۱) ۲۵ درصد افزایش ۲) ۲۵ درصد کاهش ۳) ۲۰ درصد افزایش ۴) ۲۰ درصد کاهش

پاسخ: گزینهٔ ۱ (آسان ـ محاسباتی ـ ۱۱۰۱)

برای مقایسهٔ نیروی الکتریکی در دو حالت می‌توان نوشت:

$$F = k\frac{|q_1||q_2|}{r^2} \xrightarrow{q_2, q_1, k \text{ ثابت}} \frac{F'}{F} = \left(\frac{r}{r'}\right)^2$$

$$\Rightarrow \frac{64}{100} = \left(\frac{r}{r'}\right)^2 \Rightarrow \frac{r}{r'} = \frac{8}{10} \Rightarrow r' = \frac{5}{4}r = \frac{125}{100}r$$

بنابراین فاصلهٔ بین بارها باید ۲۵ درصد افزایش یابد.

۱۴۰۴-۰۵

WWW.ArefOnline.ir

قانون کولن

اگر دو بار q_1 و q_2 در فاصلهٔ r از یکدیگر باشند، نیروی الکتریکی F را به یکدیگر وارد می‌کنند که بزرگی آن از رابطهٔ زیر محاسبه می‌شود:

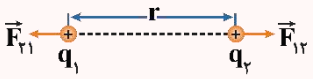
$$F = k\frac{|q_1||q_2|}{r^2}$$

$|q_1|$ و $|q_2|$: اندازهٔ بار الکتریکی برحسب کولن (C)

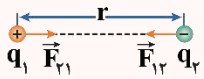
r : فاصلهٔ بین دو بار برحسب متر (m)

k : ثابت کولن که برابر با $9\times10^9\ \frac{N.m^2}{C^2}$ است.

اگر بارهای q_1 و q_2 هم‌نام باشند، نیروی الکتریکی بین آن‌ها دافعه و اگر ناهم‌نام باشند، نیروی بین آن‌ها جاذبه است.



نیروی الکتریکی بین دو بار الکتریکی هم‌نام، دافعه است.

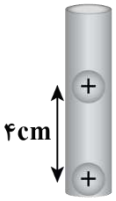


نیروی الکتریکی بین دو بار الکتریکی ناهم‌نام، جاذبه است.

گروه آموزشی ماز

۸۵- در شکل زیر، دو گوی مشابه به جرم $0/9g$ و بار یکسان مثبت q در فاصلهٔ $4cm$ از هم قرار دارند، به‌طوری‌که گوی بالایی به حالت معلق مانده است.

اختلاف تعداد الکترون‌ها و پروتون‌های هر گوی چقدر است؟ $(e=1/6\times10^{-19}C\ ,\ k=9\times10^9\frac{N.m^2}{C^2}\ ,\ g=10\frac{N}{kg})$



۱) $6/25\times10^{10}$

۲) $6/25\times10^{11}$

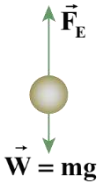
۳) $2/5\times10^{10}$

۴) $2/5\times10^{11}$

پاسخ: گزینهٔ ۴ (متوسط ـ محاسباتی ـ ۱۱۰۱)

گام اول:

برای آن‌که گوی بالایی در حالت تعادل باشد، باید نیروی الکتریکی و وزن آن هم‌اندازه باشند؛ بنابراین می‌توان نوشت:



$$F_E = mg \Rightarrow k\frac{q^2}{r^2} = mg$$

$$\Rightarrow 90\frac{q^2}{4^2} = 0/9\times10^{-3}\times10$$

$$\Rightarrow q^2 = 16\times10^{-4} \Rightarrow q = 4\times10^{-2}\mu C = 4\times10^{-8}C$$

گام آخر:

تعداد الکترون‌های کنده‌شده برابر است با:

$$q = ne \Rightarrow 4\times10^{-8} = n\times1/6\times10^{-19} \Rightarrow n = 2/5\times10^{11}$$

استراتژی حل

در این‌گونه از سؤالات باید نیروی الکتریکی، هم‌اندازه و در خلاف جهت نیروی وزن باشد تا بتواند اثر نیروی وزن را خنثی کند و جسم را معلق نگه دارد.

تعادل بین نیروی الکتریکی و وزن

در این قسمت می‌خواهیم تعادل جسم بارداری را که تحت تأثیر نیروی الکتریکی و وزن قرار دارد بررسی کنیم.

شکل روبه‌رو نیروهای وارد بر جسم را نشان می‌دهد:



با توجه به این‌که جسم در تعادل قرار دارد، نیروی وزن و نیروی الکتریکی، هم‌اندازه هستند و می‌توان نوشت:

شرط تعادل: $F_E = W \rightarrow |qE| = mg$

در مورد جهت میدان و علامت بار به موارد زیر دقت کنید:

الف) اگر بار مثبت باشد $(q>0)$، نیروی الکتریکی هم‌جهت با میدان الکتریکی است؛ بنابراین میدان الکتریکی به سمت بالا خواهد بود.

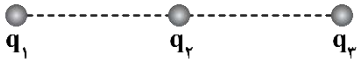
ب) اگر بار منفی باشد $(q<0)$، نیروی الکتریکی و میدان در خلاف جهت هم هستند؛ بنابراین میدان الکتریکی به سمت پایین خواهد بود.

۱۴۰۴-۰۵

گروه آموزشی ماز

WWW.ArefOnline.ir

۸۶- سه بار الکتریکی نقطه‌ای $q_1 = 8\mu C$ ، $q_2 = -10\mu C$ و $q_3 = 4\mu C$ مطابق شکل زیر، بر روی یک خط، ثابت شده‌اند. اگر علامت بار q_2 تغییر کند، اندازهٔ نیروی خالص وارد بر بار q_3 چند برابر می‌شود؟ (بار q_2 وسط بارهای q_1 و q_3 قرار دارد.)

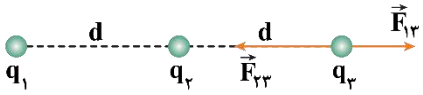


۱) $\frac{3}{2}$
۲) $\frac{4}{3}$
۳) $\frac{5}{4}$
۴) $\frac{6}{5}$

پاسخ: گزینهٔ ۱ (متوسط ـ محاسباتی ـ ۱۱۰۱)

گام اول:

مطابق شکل مقابل، نیروی خالص وارد بر بار q_3 را در حالت اول حساب می‌کنیم:



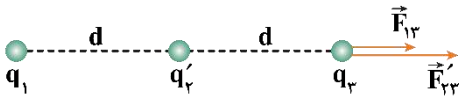
$$F_{13} = \frac{k|q_1||q_3|}{r_{13}^2} \Rightarrow F_{13} = \frac{k \times 8 \times 4}{(2d)^2} = \frac{8k}{d^2}$$

$$F_{23} = \frac{k|q_2||q_3|}{r_{23}^2} \Rightarrow F_{23} = \frac{k \times 10 \times 4}{d^2} = \frac{40k}{d^2}$$

$$F_3 = F_{23} - F_{13} = \frac{40k}{d^2} - \frac{8k}{d^2} = \frac{32k}{d^2}$$

گام دوم:

مطابق شکل مقابل، نیروی خالص وارد بر q_3 را در حالت دوم حساب می‌کنیم:



$$F'_3 = F'_{23} + F_{13} \xrightarrow{|F'_{23}| = |F_{23}| = \frac{40k}{d^2}} F'_3 = \frac{40k}{d^2} + \frac{8k}{d^2} = \frac{48k}{d^2}$$

گام آخر:

نسبت $\frac{F'_3}{F_3}$ را به‌دست می‌آوریم:

$$\frac{F'_3}{F_3} = \frac{\frac{48k}{d^2}}{\frac{32k}{d^2}} = \frac{48}{32} = \frac{3}{2}$$

محاسبهٔ نیروی الکتریکی در حضور چند بار

در سؤالاتی که چند بار الکتریکی وجود دارند و نیروی وارد بر یکی از آن‌ها را می‌خواهیم، گام‌های زیر را طی می‌کنیم.

گام اول: بردار نیروی الکتریکی که هر یک از بارها وارد می‌کنند را رسم می‌کنیم.

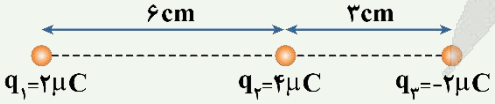
گام دوم: نیروهای الکتریکی را جداگانه محاسبه می‌کنیم.

گام سوم: بردارهای به‌دست‌آمده را به‌صورت برداری جمع می‌کنیم. اگر بردارها هم‌جهت باشند، اندازهٔ آن‌ها جمع می‌شود، اگر خلاف جهت هم باشند، اندازهٔ آن‌ها از هم کم می‌شود و اگر عمود بر هم باشند با کمک رابطهٔ فیثاغورس برایند آن‌ها محاسبه می‌شود.

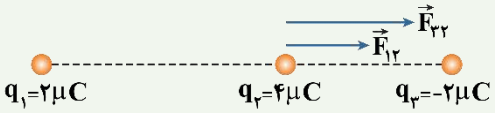
در ادامه با حل یک مثال مطالب فوق را مرور می‌کنیم.

مثال

مطابق شکل، سه بار الکتریکی روی یک خط قرار دارند. نیروی الکتریکی برایند وارد بر q_2 چند نیوتون است؟ $(k = 9 \times 10^9 \frac{N.m^2}{C^2})$



ابتدا دقت کنید که بار q_1 ، q_2 را دفع می‌کند و بار q_3 ، q_2 را جذب می‌کند، بنابراین جهت نیروهای وارد بر q_2 مطابق شکل زیر است.



۱۴۰۴-۰۵

WWW.ArefOnline.ir

در ادامه این دو نیرو را محاسبه می‌کنیم:

$$F_{12}=k\frac{|q_1 q_2|}{r_{12}^2}=9\times10^9\times\frac{2\times10^{-6}\times4\times10^{-6}}{(6\times10^{-2})^2}=20N$$

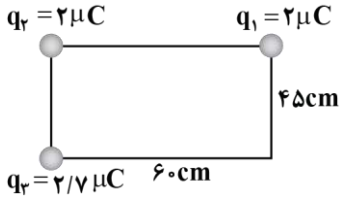
$$F_{32}=k\frac{|q_3 q_2|}{r_{32}^2}=9\times10^9\times\frac{2\times10^{-6}\times4\times10^{-6}}{(3\times10^{-2})^2}=80N$$

$$\Rightarrow \vec{F}_{t_2}=\vec{F}_{12}+\vec{F}_{32}\Rightarrow |F_{t_2}|=F_{12}+F_{32}=20+80=100N$$

در ادامه با توجه به این‌که دو نیرو هم‌جهت هستند، برایند آن‌ها برابر مجموع اندازهٔ آن‌هاست و نیروی کل برابر $100N$ می‌باشد.

گروه آموزشی ماز

۸۷- در مستطیل زیر، برایند نیروهای الکتریکی وارد بر بار q_2 چند برابر نیروی الکتریکی‌ای است که بار q_3 بر q_1 وارد می‌کند؟



۱) $\frac{13}{5}$

۲) $\frac{117}{40}$

۳) $\frac{247}{72}$

۴) $\frac{325}{108}$

پاسخ: گزینهٔ ۴ (سخت ـ محاسباتی ـ ۱۱۰۱)

طبق قانون کولن داریم:

$$F_{12}=\frac{k(2)(2)}{(60)^2},\ F_{32}=\frac{k(2/7)(2)}{(45)^2}\Rightarrow\frac{F_{32}}{F_{12}}=2/4$$

درنتیجه اگر $F_{12}=F'$ باشد، آن‌گاه $F_{32}=2/4F'$ است.

در این صورت برای محاسبهٔ برایند نیروی الکتریکی وارد بر بار q_2 خواهیم داشت:

$$(F_{net})_2=\sqrt{F_{12}^2+F_{32}^2}=\sqrt{(F')^2+(2/4F')^2}=2/6F'=\frac{13}{5}F'$$

اکنون F_{13} را بررسی می‌کنیم.

با توجه به‌اندازهٔ اضلاع مستطیل، قطر آن برابر با $\sqrt{(45)^2+(60)^2}=75cm$ است.

$$F_{13}=\frac{k(2)(2/7)}{(75)^2}\Rightarrow\frac{F_{13}}{F'}=\frac{\frac{k(2)(2/7)}{(75)^2}}{\frac{k(2)(2)}{(60)^2}}=\frac{108}{125}$$

درنتیجه $F_{13}=\frac{108}{125}F'$ است.

اکنون $\frac{(F_{net})_2}{F_{13}}$ را محاسبه می‌کنیم:

$$\frac{(F_{net})_2}{F_{13}}=\frac{\frac{13}{5}}{\frac{108}{125}}=\frac{325}{108}$$

گروه آموزشی ماز

۱۴۰۴-۰۵

WWW.ArefOnline.ir

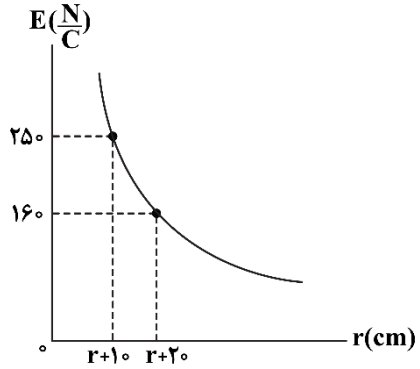
۸۸- نمودار بزرگی میدان الکتریکی برحسب فاصله در اطراف یک ذرهٔ باردار مطابق شکل زیر است. اگر بار $q'=۹\mu C$ در فاصلهٔ $\frac{r}{۲}$ از این بار قرار گیرد، چه نیرویی برحسب نیوتون به آن وارد می‌شود؟

۱) ۸×۱۰^{-۲}

۲) ۸×۱۰^{-۳}

۳) $۱/۶\times۱۰^{-۲}$

۴) $۱/۶\times۱۰^{-۳}$



پاسخ: گزینهٔ ۳ (متوسط ـ نموداری ـ ۱۱۰۱)

گام اول:

مقدار r را به‌دست می‌آوریم:

$$E=\frac{k|q|}{r^۲}\xrightarrow{q\text{ ثابت}}\frac{E_۲}{E_۱}=\left(\frac{r_۱}{r_۲}\right)^۲\xrightarrow[r_۱=r+۱۰\,,\,r_۲=r+۲۰(cm)]{E_۱=۲۵۰\frac{N}{C}\,,\,E_۲=۱۶۰\frac{N}{C}}\frac{۱۶۰}{۲۵۰}=\left(\frac{r+۱۰}{r+۲۰}\right)^۲$$

$$\Rightarrow\frac{۴}{۵}=\frac{r+۱۰}{r+۲۰}\Rightarrow ۴r+۸۰=۵r+۵۰\Rightarrow r=۳۰cm$$

گام دوم:

میدان ناشی از بار q را در فاصلهٔ $\frac{r}{۲}$ از آن حساب می‌کنیم:

$$\frac{E_۳}{E_۱}=\left(\frac{r_۱}{r_۳}\right)^۲\xrightarrow[r_۳=\frac{r}{۲}=۱۵cm]{E_۱=۲۵۰\frac{N}{C}\,,\,r_۱=r+۱۰=۴۰cm}\frac{E_۳}{۲۵۰}=\left(\frac{۴۰}{۱۵}\right)^۲=\left(\frac{۸}{۳}\right)^۲=\frac{۶۴}{۹}$$

$$\Rightarrow E_۳=\frac{۶۴}{۹}\times۲۵۰\frac{N}{C}$$

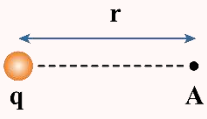
گام آخر:

نیروی وارد بر بار q' را در فاصلهٔ $\frac{r}{۲}$ حساب می‌کنیم:

$$F=E|q|\Rightarrow F=E_۳\times q'\xrightarrow[q'=۹\mu C=۹\times۱۰^{-۶}C]{E_۳=\frac{۶۴}{۹}\times۲۵۰\frac{N}{C}}F=\frac{۶۴}{۹}\times۲۵۰\times۹\times۱۰^{-۶}=۶۴\times۲۵۰\times۱۰^{-۶}=۱/۶\times۱۰^{-۲}N$$

میدان الکتریکی حاصل از یک ذرهٔ باردار

۱- برای محاسبهٔ میدان الکتریکی حاصل از بار q در فاصلهٔ r از آن از رابطهٔ زیر استفاده می‌کنیم:



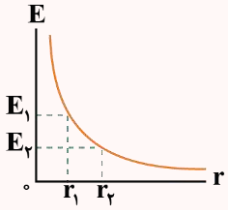
$$E_A=k\frac{|q|}{r^۲}$$

۲- جهت میدان حاصل از بار مثبت به‌صورت خارج‌شونده و جهت میدان حاصل از بار منفی به‌صورت داخل‌شونده است. به شکل‌های زیر دقت کنید:



۳- نمودار تغییرات بزرگی میدان الکتریکی برحسب فاصله از بار، مطابق شکل مقابل است:

همان‌طور که واضح است با افزایش فاصله از بار، بزرگی میدان کاهش می‌یابد.



$$E=\frac{k|q|}{r^۲}\xrightarrow{k|q|\text{ ثابت است}}E\propto\frac{۱}{r^۲}\Rightarrow\frac{E_۲}{E_۱}=(\frac{r_۱}{r_۲})^۲$$

نکته

دقت کنید که در محاسبهٔ اندازهٔ میدان الکتریکی فقط اندازهٔ بار را در رابطهٔ فوق قرار می‌دهیم و علامت بار را در محاسبه درنظر نمی‌گیریم.

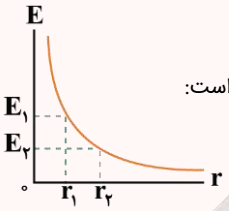
۱۴۰۴-۰۵

WWW.ArefOnline.ir

۴- اگر بزرگی میدان الکتریکی بار q در فاصلهٔ r_1 برابر با E_1 و در فاصلهٔ r_2 برابر با E_2 باشد، داریم:

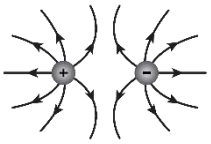
$$\frac{E_2}{E_1} = (\frac{r_1}{r_2})^2$$

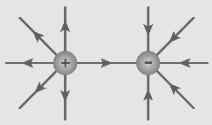
۵- نمودار میدان الکتریکی ذرهٔ q برحسب فاصله از آن مطابق شکل است:

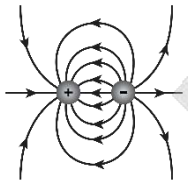


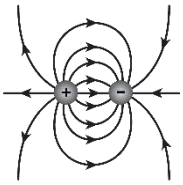
گروه آموزشی ماز

۸۹- در شکل‌های زیر، اندازهٔ دو بار، یکسان ولی علامت آن‌ها مخالف هم است. کدام آرایش خطوط میدان الکتریکی صحیح است؟

۱) 

۲) 

۳) 

۴) 

پاسخ: گزینهٔ ۴ (آسان ـ مفهومی ـ ۱۱۰۱)

با توجه به درس‌نامهٔ ارائه‌شده، گزینهٔ (۴) صحیح است.

خطوط میدان الکتریکی

۱- برای مجسم کردن میدان الکتریکی در فضای اطراف اجسام باردار از خطوط میدان الکتریکی استفاده می‌کنیم. این خطوط ویژگی‌های زیر را دارا می‌باشند:

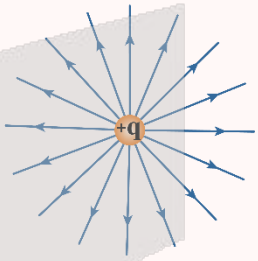
الف) از بار مثبت خارج می‌شوند و به بار منفی وارد می‌شوند.

ب) میدان الکتریکی در هر نقطه هم‌جهت با خط مماس بر خطوط میدان الکتریکی در آن نقطه است.

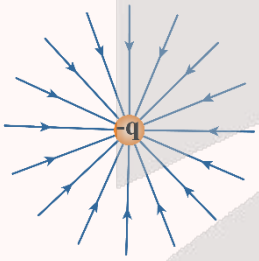
پ) هرچه تراکم خطوط میدان الکتریکی بیش‌تر باشد، اندازهٔ میدان الکتریکی بیش‌تر است.

ت) خطوط میدان الکتریکی یکدیگر را قطع نمی‌کنند و از هر نقطه یک خط میدان عبور می‌کند.

۲- خطوط میدان الکتریکی در اطراف یک ذرهٔ باردار منزوی مطابق شکل‌های زیر است:

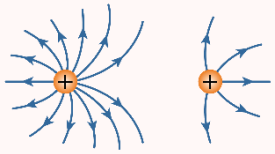


خطوط میدان الکتریکی در اطراف بار مثبت

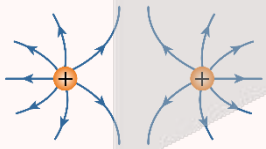


خطوط میدان الکتریکی در اطراف بار منفی

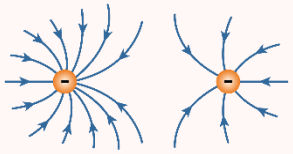
۳- خطوط میدان الکتریکی در اطراف دو ذرهٔ باردار مطابق شکل‌های زیر است:



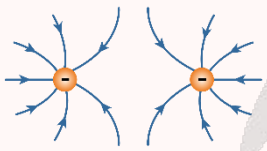
خطوط میدان الکتریکی در اطراف دو بار مثبت غیرهم‌اندازه



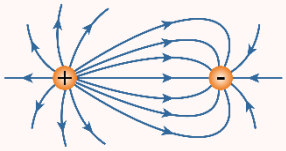
خطوط میدان الکتریکی در اطراف دو بار مثبت هم‌اندازه



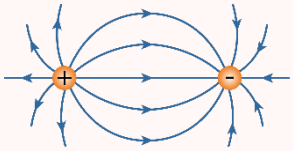
خطوط میدان الکتریکی در اطراف دو بار منفی غیرهم‌اندازه



خطوط میدان الکتریکی در اطراف دو بار منفی هم‌اندازه



خطوط میدان بارهای مثبت و منفی غیرهم‌اندازه



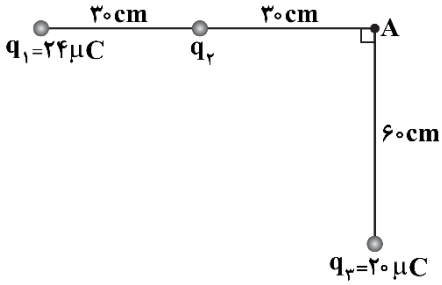
خطوط میدان بارهای مثبت و منفی هم‌اندازه

گروه آموزشی ماز

۱۴۰۴-۰۵

WWW.ArefOnline.ir

۹۰- در شکل زیر، اندازهٔ بار $q_۲$ چند میکروکولن می‌تواند باشد تا بزرگی میدان الکتریکی برایند در نقطهٔ A، $۱۳\times۱۰^۵ \frac{N}{C}$ شود؟ $(k=۹\times۱۰^۹ \frac{N.m^۲}{C^۲})$



۱) ۶
۲) ۱۸
۳) ۲۴
۴) گزینه‌های (۱) یا (۲) می‌توانند درست باشند.

پاسخ: گزینهٔ ۴ (سخت ـ محاسباتی ـ ۱۱۰۱)

برایند میدان‌های الکتریکی ناشی از بارهای $q_۱$ و $q_۲$ $(\vec{E}')$ در راستای افقی خواهد بود؛ درنتیجه بر میدان الکتریکی ناشی از بار $q_۳$ $(\vec{E}_۳)$ در نقطهٔ A که در راستای قائم است، عمود می‌شود و داریم:

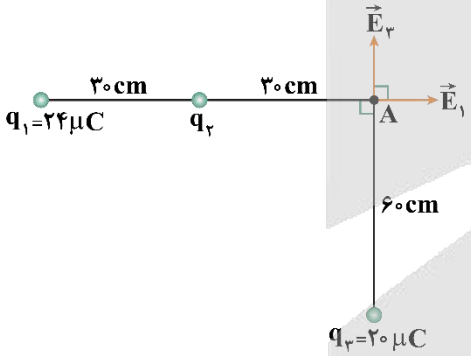
$$E_۳=\frac{k|q_۳|}{r_۳^۲}=\frac{۹\times۱۰^۹\times۲۰\times۱۰^{-۶}}{(۶۰\times۱۰^{-۲})^۲}=\frac{۱۸\times۱۰^۴}{۳۶\times۱۰^{-۲}}=۵\times۱۰^۵ \frac{N}{C}$$

$$E_T^۲=E_۳^۲+E'^۲ \Rightarrow (۱۳\times۱۰^۵)^۲=(۵\times۱۰^۵)^۲+E'^۲ \Rightarrow E'^۲=۱۴۴\times۱۰^{۱۰} \Rightarrow E'=۱۲\times۱۰^۵ \frac{N}{C}$$

پس باید بزرگی برایند میدان‌های الکتریکی ناشی از بارهای $q_۱$ و $q_۲$ برابر با $۱۲\times۱۰^۵ \frac{N}{C}$ باشد؛ بنابراین داریم:

$$E_۱=\frac{k|q_۱|}{r_۱^۲}=\frac{۹\times۱۰^۹\times۲۴\times۱۰^{-۶}}{(۶۰\times۱۰^{-۲})^۲}=\frac{۹\times۲۴\times۱۰^۳}{۳۶\times۱۰^{-۲}}=۶\times۱۰^۵ \frac{N}{C}$$

با توجه به شکل مقابل، برای این‌که بزرگی $\vec{E}'$ برابر $۱۲\times۱۰^۵ \frac{N}{C}$ باشد، با توجه به $\vec{E}_۱$ باید $\vec{E}_۲=(۶\times۱۰^۵ \frac{N}{C})\vec{i}$ یا $\vec{E}_۲=(-۱۸\times۱۰^۵ \frac{N}{C})\vec{i}$ باشد؛ بنابراین هر دو حالت را بررسی می‌کنیم:



حالت اول:

اگر $\vec{E}_۲=(۶\times۱۰^۵ \frac{N}{C})\vec{i}$ باشد، داریم:

$$E_۲=\frac{k|q_۲|}{r_۲^۲}=\frac{۹\times۱۰^۹\times|q_۲|}{(۳۰\times۱۰^{-۲})^۲}=۱۰^{۱۱}|q_۲| \Rightarrow ۱۰^{۱۱}|q_۲|=۶\times۱۰^۵ \Rightarrow |q_۲|=۶\mu C$$

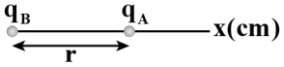
حالت دوم:

اگر $\vec{E}_۲=(-۱۸\times۱۰^۵ \frac{N}{C})\vec{i}$ باشد داریم:

$$E_۲=۱۰^{۱۱}|q_۲| \Rightarrow ۱۰^{۱۱}|q_۲|=۱۸\times۱۰^۵ \Rightarrow |q_۲|=۱۸\mu C$$

گروه آموزشی ماز

۹۱- دو کرهٔ کوچک رسانا و مشابه با بارهای q_A و q_B در فاصلهٔ r از هم قرار دارند. میدان الکتریکی بار q_A در محل q_B برابر $\vec{E}_A=-۱۵\times۱۰^۳ \vec{i}(\frac{N}{C})$ و میدان بار q_B در محل q_A برابر $\vec{E}_B=\frac{۱}{۳}\vec{E}_A$ می‌باشد. اگر دو کره را باهم تماس بدهیم و بار هرکدام برابر $۵\mu C$ شود، r چند متر است؟ $(k=۹\times۱۰^۹ \frac{N.m^۲}{C^۲})$



۱) ۰/۵
۲) ۱/۵
۳) ۳
۴) ۰/۳

پاسخ: گزینهٔ ۳ (متوسط ـ مفهومی/محاسباتی ـ ۱۱۰۱)

چون جهت میدان الکتریکی هر دو بار در خلاف جهت محور x است، پس بار کرهٔ A مثبت و بار کرهٔ B منفی است.

$$E=k\frac{|q|}{r^۲} \Rightarrow \frac{E_A}{E_B}=\frac{|q_A|}{|q_B|} \Rightarrow \frac{|q_A|}{|q_B|}=۳ \xrightarrow[q_B<۰]{q_A>۰} q_A=-۳q_B$$

اگر دو کره باهم تماس پیدا کنند بارهای آن‌ها باهم برابر می‌شود.

۱۴۰۴-۰۵

WWW.ArefOnline.ir

$$q'_A = q'_B = \frac{q_A + q_B}{2} \Rightarrow 5\mu C = \frac{-3q_B + q_B}{2} \Rightarrow q_B = -5\mu C \Rightarrow q_A = 15\mu C$$

میدان بار q_A در محل بار q_B برابر است با:

$$E_A = -15\times10^3 = \frac{k|q_A|}{r^2} \Rightarrow 15\times10^3 = 9\times10^9 \times \frac{15\times10^{-6}}{r^2} \Rightarrow r = 3m$$

گروه آموزشی ماز

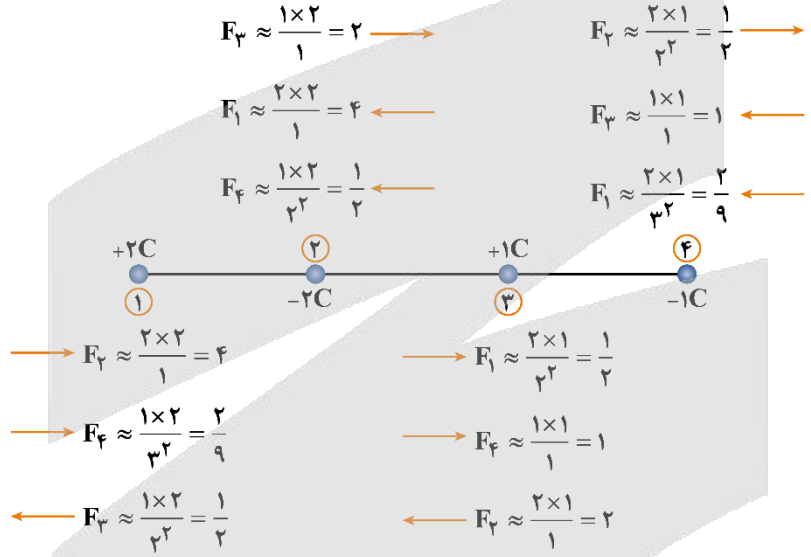
۹۲- مطابق شکل، ۴ بار الکتریکی در مکان‌های خود ثابت نگه داشته شده‌اند و فاصلهٔ بارهای مجاور از یکدیگر برابر است. بر یکی از بارها بیش‌ترین نیروی الکتریکی خالص (F_{max}) و بر یکی دیگر از بارها، کم‌ترین نیروی الکتریکی خالص (F_{min}) وارد می‌شود. اندازهٔ نسبت این دو نیرو ($\frac{F_{max}}{F_{min}}$) کدام است؟



۱) $\frac{۶۵}{۶}$
۲) $\frac{۶۵}{۹}$
۳) $\frac{۶۷}{۵}$
۴) $\frac{۶۷}{۹}$

پاسخ: گزینهٔ ۴ (سخت ـ محاسباتی ـ ۱۱۰۱)

برای محاسبات راحت‌تر، از نوشتن ثابت کولن (k) صرف‌نظر می‌کنیم و همچنین اندازهٔ q را یک کولن ($|q| = 1C$) و فاصلهٔ بین هر دو بار مجاور را نیز یک متر درنظر می‌گیریم.



درنتیجه

- $q_۱$ نیروی وارد بر ۱: $۴ + \frac{۲}{۹} - \frac{۱}{۲} = \frac{۶۷}{۱۸}$
- $q_۲$ نیروی وارد بر ۲: $۴ + \frac{۱}{۲} - ۲ = \frac{۵}{۲}$
- $q_۳$ نیروی وارد بر ۳: $۲ - ۱ - \frac{۱}{۲} = \frac{۱}{۲}$
- $q_۴$ نیروی وارد بر ۱: $۱ + \frac{۲}{۹} - \frac{۱}{۲} = \frac{۱۳}{۱۸}$

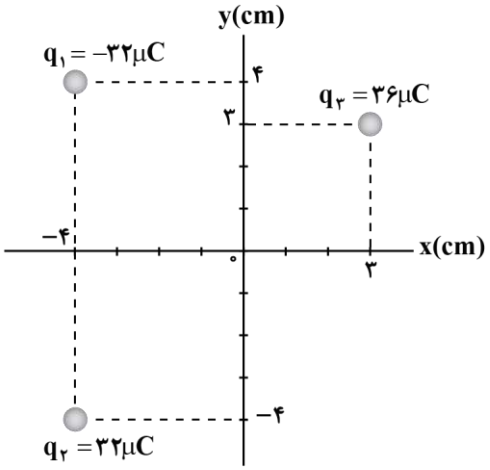
$$\Rightarrow \frac{F_{max}}{F_{min}} = \frac{\frac{۶۷}{۱۸}}{\frac{۱}{۲}} = \frac{۶۷}{۹}$$

گروه آموزشی ماز

۱۴۰۴-۰۵

WWW.ArefOnline.ir

۹۳- مطابق شکل، سه بار الکتریکی در صفحهٔ مختصات قرار دارند. میدان الکتریکی خالص در مبدأ مختصات چند واحد SI است؟ $(k = ۹\times۱۰^{۹}\ \frac{N.m^{۲}}{C^{۲}})$



۱) $۹\sqrt{۲}\times۱۰^{۷}\vec{i}$

۲) $-۹\sqrt{۲}\times۱۰^{۷}\vec{i}$

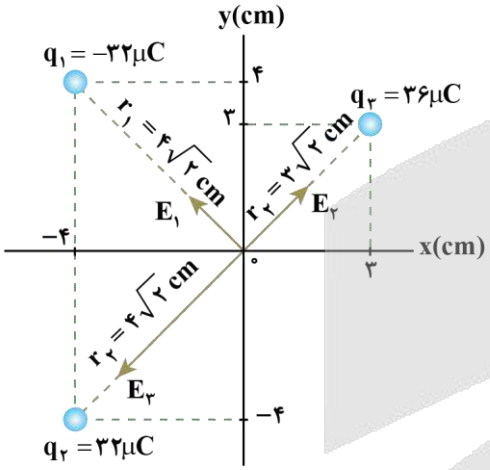
۳) $۹\times۱۰^{۷}\vec{i}$

۴) $-۹\times۱۰^{۷}\vec{i}$

پاسخ: گزینهٔ ۲ (متوسط ـ محاسباتی ـ ۱۱۰۱)

گام اول:

میدان الکتریکی حاصل از هریک از بارهای $q_۱$، $q_۲$ و $q_۳$ را در مبدأ مختصات محاسبه می‌کنیم:



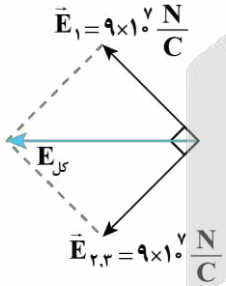
$$E_۱ = k\frac{|q_۱|}{r_۱^{۲}} = ۹\times۱۰^{۹}\times\frac{۳۲\times۱۰^{-۶}}{(۴\sqrt{۲}\times۱۰^{-۲})^{۲}} = ۹\times۱۰^{۷}\ \frac{N}{C}$$

$$E_۲ = E_۱ \Rightarrow E_۲ = ۹\times۱۰^{۷}\ \frac{N}{C}$$

$$E_۳ = k\frac{|q_۳|}{r_۳^{۲}} = ۹\times۱۰^{۹}\times\frac{۳۶\times۱۰^{-۶}}{(۳\sqrt{۲}\times۱۰^{-۲})^{۲}} = ۱۸\times۱۰^{۷}\ \frac{N}{C}$$

گام دوم:

با توجه به هم‌راستا بودن $\vec{E}_۲$ و $\vec{E}_۳$، ابتدا برایند آن‌ها را حساب می‌کنیم. سپس برایند حاصل را با $\vec{E}_۱$ به‌دست می‌آوریم.



$$E_{۲,۳} = E_۳ - E_۲ = ۱۸\times۱۰^{۷} - ۹\times۱۰^{۷} = ۹\times۱۰^{۷}\ \frac{N}{C}$$

$$E_{کل} = \sqrt{E_۱^{۲} + E_{۲,۳}^{۲}} = ۹\times۱۰^{۷}\sqrt{۲}\ \frac{N}{C}$$

گام آخر:

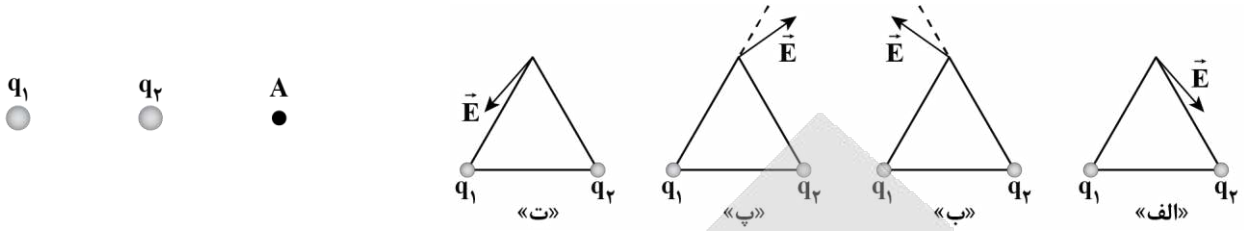
با توجه به شکل، جهت میدان در خلاف جهت محور x است؛ بنابراین بردار میدان الکتریکی خالص در مبدأ مختصات برابر است با:

$$\vec{E}_{کل} = (-۹\sqrt{۲}\times۱۰^{۷}\ \frac{N}{C})\vec{i}$$

۱۴۰۴-۰۵

WWW.ArefOnline.ir

۹۴- مطابق شکل، دو بار الکتریکی q_1 و q_2 در جای خود ثابت نگه داشته شده‌اند و میدان الکتریکی خالص آن‌ها در نقطهٔ A برابر با صفر است. اگر این دو بار را مطابق شکل‌های «الف» تا «ت» در دو رأس مثلث متساوی‌الاضلاعی قرار دهیم، کدام شکل‌ها می‌توانند میدان الکتریکی خالص را در رأس سوم مثلث به‌درستی نشان دهند؟

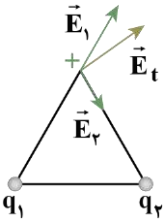


۱) «الف» و «ب» ۲) «پ» و «ت» ۳) «الف» و «پ» ۴) «ب» و «ت»

پاسخ: گزینهٔ ۲ (متوسط ـ مفهومی ـ ۱۱۰۱)

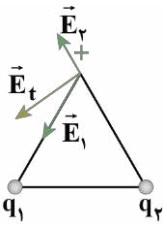
چون میدان الکتریکی خالص در خارج از خط واصل بین دو بار، صفر شده است، درنتیجه بارهای q_1 و q_2 دارای علامت مخالف‌اند و $|q_1|>|q_2|$ است.

حالت اول:



$q_2<0\ ,\ q_1>0$

حالت دوم:



$q_2>0\ ,\ q_1<0$

گروه آموزشی ماز

۹۵- یک ذرهٔ آلفا به جرم $6/6\times10^{-27}\,kg$ درون یک میدان الکتریکی به بزرگی $3/3\times10^{4}\,\frac{N}{C}$ رها می‌شود. بزرگی شتابی که این ذره تحت تأثیر میدان الکتریکی می‌گیرد، چند واحد SI است؟ ($e=1/6\times10^{-19}\,C$ و ذرهٔ آلفا از جنس هستهٔ $_2^4He$ است.)

۱) $1/6\times10^{12}$ ۲) $3/2\times10^{12}$ ۳) $1/6\times10^{11}$ ۴) $3/2\times10^{11}$

پاسخ: گزینهٔ ۱ (متوسط ـ محاسباتی ـ ۱۱۰۱)

گام اول:

نیروی الکتریکی وارد بر این ذره برابر است با:

$$|F|=q|E| \xrightarrow{q=2e=2\times1/6\times10^{-19}C} |F|=2\times1/6\times10^{-19}\times3/3\times10^{4} \Rightarrow |F|=3/2\times3/3\times10^{-15}\,N$$

گام آخر:

شتاب ذره برابر است با:

$$a=\frac{F}{m} \Rightarrow a=\frac{3/2\times3/3\times10^{-15}}{6/6\times10^{-27}}=1/6\times10^{12}\,\frac{m}{s^2}$$

۱۴۰۴-۰۵

نیروی وارد بر بار الکتریکی در میدان الکتریکی

گرچه برای تعریف میدان الکتریکی یک جسم باردار از بار آزمون مثبت استفاده کردیم ولی وجود این میدان مستقل از بار آزمون است؛ بنابراین، اگر بار الکتریکی در میدان الکتریکی ناشی از اجسام باردار دیگری قرار گیرد، این میدان بر آن نیرو وارد می‌کند که از رابطهٔ زیر به‌دست می‌آید:

$$\vec{F}=q\vec{E}$$

مطابق رابطهٔ فوق به دو نتیجهٔ زیر می‌رسیم:

۱- اندازهٔ نیروی الکتریکی از رابطهٔ $|F|=|q||E|$ محاسبه می‌شود.

۲- به بار مثبت در جهت میدان الکتریکی و به بار منفی در خلاف جهت میدان الکتریکی نیرو وارد می‌شود.

گروه آموزشی ماز

WWW.ArefOnline.ir

۹۶- در کدام شکل زیر، اگر پروتونی را از نقطهٔ A تا B جابه‌جا کنیم، انرژی پتانسیل الکتریکی آن ابتدا کاهش و سپس افزایش می‌یابد؟

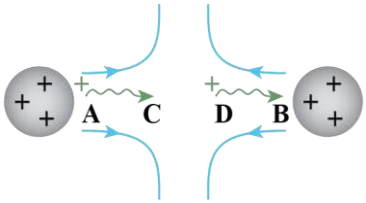
۱) A B
۲) A B
۳) A B
۴) A B

پاسخ: گزینهٔ ۴ (متوسط ـ مفهومی ـ ۱۱۰۱)

هرگاه حرکت بار، برخلاف میل طبیعی خود باشد ← انرژی پتانسیل الکتریکی بار، افزایش می‌یابد.

هرگاه حرکت بار، با میل طبیعی خود باشد ← انرژی پتانسیل الکتریکی بار، کاهش می‌یابد.

در گزینهٔ (۴) با رسم خطوط میدان متوجه می‌شویم که در قسمت اول حرکت (مثلاً A تا C) پروتون که دارای بار مثبت است از کرهٔ مثبت سمت چپ درحال دور شدن است و این حرکت، با میل طبیعی پروتون است ← انرژی پتانسیل الکتریکی درحال کاهش است.



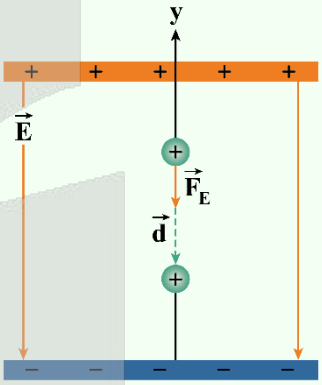
اما در قسمت دوم مسیر (مثلاً D تا B) پروتون درحال نزدیک شدن به کرهٔ مثبت سمت راست است که این حرکت برخلاف میل طبیعی پروتون است ← انرژی پتانسیل الکتریکی درحال افزایش است.

نکات طلایی

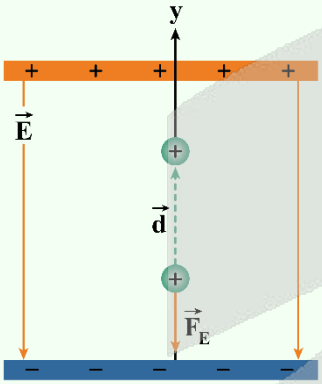
۱- به‌سادگی می‌توان دریافت، اگر بارِ الکتریکیِ مثبت، در جهتِ میدان الکتریکی جابه‌جا شود انرژی پتانسیل الکتریکیِ آن کاهش یافته است و اگر بارِ الکتریکیِ منفی، در جهتِ میدان الکتریکی جابه‌جا شود انرژی پتانسیل الکتریکیِ آن افزایش می‌یابد.

۲- اگر یک بار الکتریکی را در یک میدانِ الکتریکی رها سازیم، همواره به سمتی می‌رود که انرژی پتانسیلِ الکتریکیِ آن کاهش می‌یابد و اگر برای جابه‌جایی آن مجبور باشیم به‌زور این کار را انجام دهیم، انرژی پتانسیلِ الکتریکیِ آن افزایش می‌یابد.

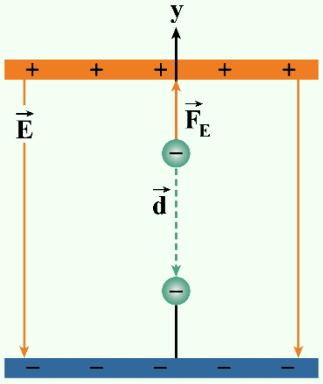
در شکل‌های زیر چند حالت مربوط به جابه‌جایی بارهای مختلف و تغییر انرژی پتانسیلِ الکتریکی نشان داده شده است.



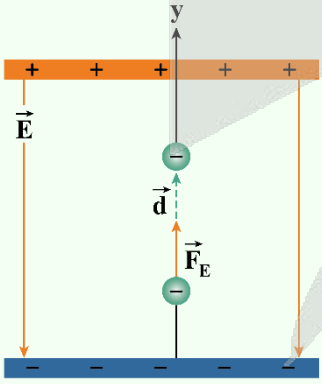
الف) بار **مثبت** در **جهت** میدان الکتریکی $\vec{E}$ حرکت می‌کند:
میدان الکتریکی، کار **مثبت** W_E را روی بار انجام می‌دهد.
انرژی پتانسیل الکتریکی U_E **کاهش** می‌یابد.



ب) بار **مثبت** در **خلاف** جهت میدان الکتریکی $\vec{E}$ حرکت می‌کند:
میدان الکتریکی، کار **منفی** W_E را روی بار انجام می‌دهد.
انرژی پتانسیل الکتریکی U_E **افزایش** می‌یابد.

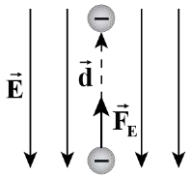


پ) بار **منفی** در **جهت** میدان الکتریکی $\vec{E}$ حرکت می‌کند:
میدان الکتریکی، کار **منفی** W_E را روی بار انجام می‌دهد.
انرژی پتانسیل الکتریکی U_E **افزایش** می‌یابد.



ت) بار **منفی** در **خلاف** جهت میدان الکتریکی $\vec{E}$ حرکت می‌کند:
میدان الکتریکی، کار **مثبت** W_E را روی بار انجام می‌دهد.
انرژی پتانسیل الکتریکی U_E **کاهش** می‌یابد.

۹۷- مطابق شکل زیر، درنتیجهٔ برخورد پرتوهای کیهانی با مولکول‌های هوا، الکترون‌هایی از این مولکول‌ها کنده می‌شوند. در نزدیکی سطح زمین، میدان الکتریکی با بزرگی $۲۵۰\frac{N}{C}$ و جهت رو به پایین وجود دارد. اگر یکی از این الکترون‌ها، تحت تأثیر این میدان ۲km رو به بالا جابه‌جا شود، انرژی پتانسیل الکتریکی آن چند ژول و چگونه تغییر می‌کند؟ $(e=۱/۶\times۱۰^{-۱۹}C)$



۱) ۸×۱۰^{-۱۴} ژول کاهش می‌یابد.

۲) ۸×۱۰^{-۱۴} ژول افزایش می‌یابد.

۳) ۴×۱۰^{-۱۳} ژول کاهش می‌یابد.

۴) ۴×۱۰^{-۱۳} ژول افزایش می‌یابد.

پاسخ: گزینهٔ ۱ (آسان ـ مفهومی/محاسباتی ـ ۱۱۰۱)

برای محاسبهٔ تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی الکترون داریم:

$$\Delta U_E = -|q|Ed\cos\theta = -۱/۶۰\times۱۰^{-۱۹}\times۲۵۰\times۲۰۰۰\times\cos۰^\circ = -۸\times۱۰^{-۱۴}\,J$$

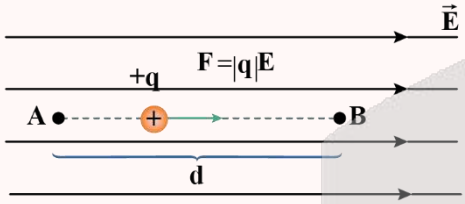
کار نیروی الکتریکی

کار نیروی الکتریکی وارد بر یک ذرهٔ باردار در میدانِ الکتریکی $\vec{E}$ در یک جابه‌جایی مشخص، برابر با قرینهٔ تغییرات انرژی پتانسیل الکتریکی در همان جابه‌جایی است.

$$W_E = -\Delta U_E$$

تغییر انرژیِ پتانسیل الکتریکیِ یک ذرهٔ باردار در میدان الکتریکیِ یکنواخت

فرض کنید ذرهٔ بارادر $+q$ در یک میدان الکتریکی یکنواختِ $\vec{E}$، تحت اثرِ میدانِ الکتریکی، جابه‌جایی $\vec{d}$ را انجام می‌دهد. طبق تعریفِ کارِ یک نیرو، خواهیم داشت:

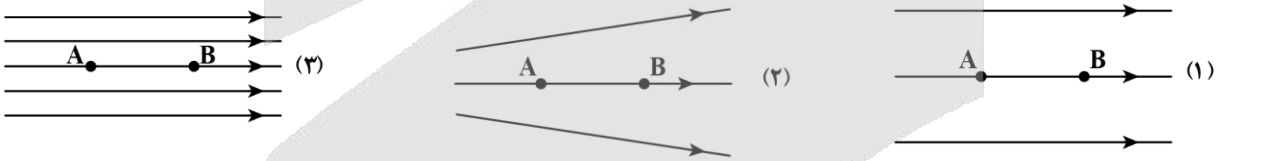


$$W_E = F\cdot d\cdot\cos\theta = |q|E\cdot d\cdot\cos\theta$$
$$\Delta U_E = -W_E = -|q|E\cdot d\cdot\cos\theta$$

θ زاویهٔ بین نیروی الکتریکی $\vec{F}_E$ و جابه‌جایی $\vec{d}$ است.

گروه آموزشی ماز

۹۸- در سه شکل زیر، خطوط میدان الکتریکی نمایش داده شده است. در هر شکل، الکترونی از نقطهٔ A با سرعت v پرتاب می‌شود تا به نقطهٔ B برسد (طول AB در هر سه شکل، یکسان است). تندی الکترون در نقطهٔ B در کدام شکل بیش‌تر است؟



۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) در هر سه شکل یکسان است.

پاسخ: گزینهٔ ۱ (متوسط ـ مفهومی ـ ۱۱۰۱)

طبق قضیهٔ کار ـ انرژی جنبشی برای الکترون:

$$\Delta K = W_E = |q|Ed\cos\theta \xrightarrow[\theta=۱۸۰^\circ]{d=AB} \frac{۱}{۲}m(v_B^۲ - v_A^۲) = -eE(AB)$$

در آرایش‌های (۱) و (۳)، میدان الکتریکی یکنواخت است. چون خطوط میدان در آرایش (۳) به‌هم نزدیک‌ترند، $E_۳ > E_۱$ می‌باشد. در آرایش (۲)، فاصلهٔ بین خطوط میدان، به‌طور خطی در مسیر AB تغییر کرده، ولی می‌توانیم در رابطهٔ بالا از میدان الکتریکی متوسط $(\bar{E})$ استفاده کنیم. از طرف دیگر، با توجه به شکل صورت سؤال، فاصلهٔ خطوط میدان در آرایش (۲)، در محدودهٔ بین فاصله‌بندی خطوط در دو آرایش دیگر است؛ بنابراین:

$$v_{A_۱} = v_{A_۲} = v_{A_۳}$$
$$E_۳ > E_۲ > E_۱ \Rightarrow v_{B_۱} > v_{B_۲} > v_{B_۳}$$

جرقهٔ ذهنی

به عبارت دیگر می‌توان گفت انرژی جنبشی الکترون در نقطهٔ A در سه شکل برابر است. با حرکت در جهت میدان، انرژی جنبشی الکترون کاهش می‌یابد و هرچه میدان ضعیف‌تر باشد، این کاهش انرژی کم‌تر است و ذره با تندی بیش‌تری به نقطهٔ B می‌رسد.

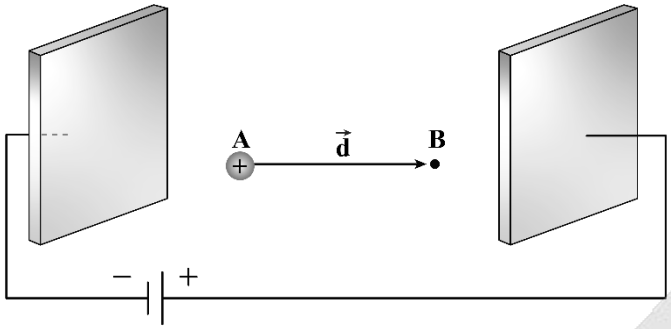
گروه آموزشی ماز

۱۴۰۴-۰۵

WWW.ArefOnline.ir

۹۹- در یک میدان الکتریکی یکنواخت، پروتونی از نقطهٔ A با تندی v_1 به سمت نقطهٔ B پرتاب شده و درنهایت در نقطهٔ B متوقف می‌شود. اگر جای قطب‌های باتری عوض شود و پروتون را در نقطهٔ A با همان سرعت اولیه پرتاب کنیم، پروتون با چه تندی‌ای به نقطهٔ B می‌رسد؟

۱) v_1
۲) $2v_1$
۳) $\sqrt{2}v_1$
۴) $\frac{\sqrt{2}}{2}v_1$



پاسخ: گزینهٔ ۳ (سخت ـ مفهومی/محاسباتی ـ ۱۱۰۱)

حالت اول:

با حرکت از A تا B، انرژی جنبشی ذره به صفر رسیده است، یعنی اگر انرژی جنبشی اولیه K_1 باشد، با این حرکت، انرژی جنبشی به‌اندازهٔ K_1 کاهش یافته است.

حالت دوم:

با عوض کردن قطب‌های باتری و تغییر جهت میدان الکتریکی، با حرکت از A تا B، انرژی جنبشی به‌اندازهٔ K_1 افزایش می‌یابد.

$$\Delta K = K_1 \Rightarrow K_2 - K_1 = K_1 \Rightarrow K_2 = 2K_1$$

$$K = \frac{1}{2}mv^2 \Rightarrow \frac{K_2}{K_1} = \left(\frac{v_2}{v_1}\right)^2 \Rightarrow 2 = \left(\frac{v_2}{v_1}\right)^2 \Rightarrow \frac{v_2}{v_1} = \sqrt{2} \Rightarrow v_2 = \sqrt{2}v_1$$

پایستگی انرژی و انرژی پتانسیل الکتریکی

در مسائلی که اتلاف انرژی نداریم و نیرویی جز نیروی الکتریکی روی ذره کار انجام نمی‌دهد، تغییرات انرژی پتانسیل الکتریکی و انرژی جنبشی، قرینهٔ هم هستند؛ بنابراین برای محاسبهٔ تغییرات انرژی جنبشی کافی است تغییرات انرژی پتانسیل را محاسبه کنیم و سپس آن را قرینه کنیم.

پایستگی انرژی: $\Delta U + \Delta K = 0 \rightarrow \Delta K = -\Delta U$

بنابراین با توجه به این‌که $|\Delta U| = |Eqd\cos\alpha|$ است، برای محاسبهٔ ΔK داریم:

$$|\Delta K| = |Eqd\cos\alpha|$$

درحالتی‌که روی ذره فقط نیروی الکتریکی کار انجام می‌دهد، هرگاه در جهت خودبه‌خودی حرکت کند، $\Delta K > 0$ است و انرژی جنبشی زیاد می‌شود و هرگاه بار الکتریکی در خلاف جهت خودبه‌خودی حرکت کند، $\Delta K < 0$ است و انرژی جنبشی کم می‌شود.

گروه آموزشی ماز

۱۰۰- چه تعداد از عبارات زیر درست است؟

الف: مقدار ضریب گذردهی الکتریکی در خلأ برحسب ثابت کولن k به‌صورت $(4\pi k)^{-\frac{1}{2}}$ است.

ب: تغییرات انرژی پتانسیل الکتریکی، مستقل از نوع بار الکتریکی است.

پ: اگر فاصلهٔ بین دو بار الکتریکی را ۲۰ درصد کاهش دهیم، نیروی الکتریکی بین آن‌ها ۴۰ درصد افزایش می‌یابد.

۱) صفر ۲) یک ۳) دو ۴) سه

۱۴۰۴-۰۵

WWW.ArefOnline.ir

پاسخ: گزینهٔ ۱ (آسان ـ مفهومی/محاسباتی ـ ۱۱۰۱)

الف

$$k=\frac{۱}{۴\pi\varepsilon_{۰}}\Rightarrow\varepsilon_{۰}=\frac{۱}{۴\pi k}=(۴\pi k)^{-۱}$$ (✗)

ب

تغییرات پتانسیل الکتریکی مستقل از نوع بار است اما تغییرات انرژی پتانسیل وابسته به نوع بار است. (✗)

پ

اگر فاصلهٔ بین دو بار ۲۰ درصد کاهش یابد:

$$r_{۲}=r_{۱}-۰/۲r_{۱}=۰/۸r_{۱}\Rightarrow\frac{r_{۱}}{r_{۲}}=\frac{۵}{۴}\qquad(*)$$

$$F=\frac{kq}{r^{۲}}\Rightarrow\frac{F_{۲}}{F_{۱}}=(\frac{r_{۱}}{r_{۲}})^{۲}\xrightarrow{(*)}\frac{F_{۲}}{F_{۱}}=\frac{۲۵}{۱۶}\simeq۱/۵۶$$

پس نیرو تقریباً ۵۶ درصد افزایش می‌یابد. (✗)

پایهٔ دهم (بخش انتخابی)

۱۰۱- در یک نمونه منیزیم که از کنار هم قرار گرفتن ایزوتوپ‌های طبیعی این عنصر تشکیل شده است، جرم اتمی میانگین برابر با ۲۵/۲ amu است. اگر فراوانی ایزوتوپ $^{25}_{12}Mg$ در این نمونه برابر با ۵۰ درصد باشد، درصد فراوانی ایزوتوپ $^{24}_{12}Mg$ در نمونه مورد نظر کدام است؟

۱) ۴۰ ۲) ۳۰ ۳) ۲۰ ۴) ۱۵

پاسخ: گزینه ۴ (آسان ـ مسئله ـ ۱۰۰۱)

در یک نمونه طبیعی از منیزیم، ایزوتوپ‌های $^{24}_{12}Mg$، $^{25}_{12}Mg$ و $^{26}_{12}Mg$ وجود دارند. اگر درصد فراوانی $^{25}_{12}Mg$ برابر با ۵۰٪ و درصد فراوانی $^{24}_{12}Mg$ برابر با x٪ باشد، درصد فراوانی ایزوتوپ $^{26}_{12}Mg$ برابر با $(50+x)$ یا $100-(50+x)$ یا $50-x$ درصد می‌شود. با توجه به درصد فراوانی این ایزوتوپ‌ها، مقدار x را به‌دست می‌آوریم. برای محاسبه جرم اتمی میانگین عناصر مختلف، از رابطه زیر استفاده می‌کنیم:

$$\text{جرم اتمی میانگین} = \frac{\text{جرم ایزوتوپ اول} \times \text{درصد فراوانی ایزوتوپ اول} + \text{جرم ایزوتوپ دوم} \times \text{درصد فراوانی ایزوتوپ دوم} + \cdots}{100}$$

پس داریم:

$$۲۵/۲ = \frac{۲۴ \times x + ۲۵ \times ۵۰ + ۲۶ \times (۵۰ - x)}{۱۰۰} \rightarrow x = ۱۵ \text{ درصد}$$

با توجه به محاسبات انجام شده، درصد فراوانی ایزوتوپ $^{24}_{12}Mg$ برابر با ۱۵ درصد است.

گروه آموزشی ماز

۱۰۲- چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟

ـ اورانیم، نخستین عنصری است که در واکنش‌گاه هسته‌ای توسط بشر تولید شد.

ـ در هنگام تزریق گلوکز پرتوزا به بدن، ذرات این ماده در توده سرطانی تجمع پیدا می‌کنند.

ـ یکی از رادیوایزوتوپ‌هایی که در ایران تولید می‌شود، عنصری از دسته p جدول تناوبی است.

ـ به دلیل حضور مقدار فراوان رادیوایزوتوپ‌ها در سیگار، اغلب افرادی که دچار سرطان ریه می‌شوند، سیگاری هستند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط ـ حفظی و مفهومی ـ ۱۰۰۱)

عبارت‌های دوم، سوم و چهارم درست هستند.

بررسی موارد:

ـ تکنسیم نخستین عنصری است که در واکنش‌گاه اتمی (هسته‌ای) ساخته شد. از این عنصر در تصویربرداری پزشکی استفاده شده و با توجه به نیمه عمر پایین آن، نمی‌توان مقدار زیادی از آن را ذخیره کرد و بایستی در هنگام نیاز، آن را تولید و سپس مصرف کرد.

اورانیم، شناخته شده‌ترین فلز پرتوزا بوده و یکی از ایزوتوپ‌های آن که با نماد ^{235}U نشان داده می‌شود، اغلب به‌عنوان سوخت در راکتورهای اتمی به کار می‌رود. فراوانی این ایزوتوپ در مخلوط طبیعی اورانیم کمتر از ۰/۷ درصد(کمتر از ۷ اتم در هر ۱۰۰۰ اتم اورانیم) است. دانشمندان هسته‌ای ایران با تلاش بسیار موفق شدند مقدار این ایزوتوپ را در مخلوط ایزوتوپ‌های این عنصر افزایش دهند. به این فرایند، غنی‌سازی ایزوتوپی گفته می‌شود. این فرایند، یکی از مراحل مهم چرخه تولید سوخت هسته‌ای است.

ـ به گلوکز حاوی اتم پرتوزا، گلوکز نشان‌دار گفته می‌شود. چون توده‌های سرطانی سوخت‌وساز بالایی دارند، هنگام تزریق این ماده به بدن، ذرات گلوکز عادی و پرتوزا در تمام بدن و به‌ویژه توده سرطانی تجمع پیدا می‌کنند.

ـ یکی از رادیوایزوتوپ‌هایی که در ایران تولید می‌شود، فسفر است. توجه داریم که فسفر، عنصری از دسته p و گروه ۱۵ جدول تناوبی است.

ـ رادیوایزوتوپ‌ها خاصیت پرتوزایی داشته و مجاورت آن‌ها با بدن، منجر به آسیب رساندن به بدن می‌شود. به دلیل حضور مقدار فراوانی از رادیوایزوتوپ در سیگار، اغلب افرادی که دچار سرطان ریه می‌شوند، سیگاری هستند.

گروه آموزشی ماز

۱۰۳- کدام‌یک از مطالب زیر، نادرست است؟

۱) عناصر سبک‌تر مانند لیتیم، عناصر سنگین‌تر مانند آهن، طلا و کربن را به‌وجود می‌آورند.

۲) فراوان‌ترین عنصر سیارهٔ مشتری، نخستین عنصری است که پس از مهبانگ به‌وجود آمده است.

۳) در جدول دوره‌ای، خانهٔ مربوط به عنصر منیزیم همانند عنصر هیدروژن، جایگاه ۳ ایزوتوپ طبیعی است.

۴) پاسخ به پرسش چگونگی شکل‌گیری جهان کنونی، برخلاف به‌وجود آمدن هستی، در قلمرو علم تجربی می‌گنجد.

۱۴۰۲-۰۳

WWW.ArefOnline.ir

پاسخ: گزینه ۱ (متوسط ـ حفظی ـ ۱۰۰۱)

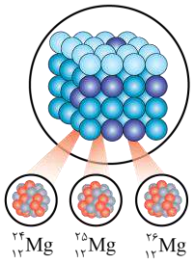
عناصر سبک مانند لیتیم($_{3}Li$) و کربن($_{6}C$) و ... عناصر سنگین‌تر مانند آهن، طلا و ... را به‌وجود می‌آورند.

عنصرهای سنگین‌تر مانند آهن، طلا و ... ← عنصرهای سبک مانند لیتیم، کربن و ... ← هلیم ← هیدروژن

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ دانشمندان بر این باورند که سرآغاز کیهان با انفجاری مهیب (مهبانگ) همراه بوده که طی آن انرژی عظیمی **آزاد** شده است. در آن شرایط پس از پدید آمدن ذره‌های زیراتمی مانند الکترون، پروتون و نوترون، عنصرهای هیدروژن و هلیم پا به عرصهٔ جهان گذاشتند.

۳ منیزیم دارای سه ایزوتوپ طبیعی $^{24}_{12}Mg$، $^{25}_{12}Mg$ و $^{26}_{12}Mg$ است. هیدروژن نیز، دارای سه ایزوتوپ **طبیعی** می‌باشد. ایزوتوپ‌های هر عنصر، همگی متعلق به یک خانه از جدول دوره‌ای هستند؛ به همین دلیل به آن‌ها هم‌مکان گفته می‌شود.



۴ انسان همواره با پرسش‌هایی از این دست روبه‌رو بوده است که «هستی چگونه به‌وجود آمده است؟ جهان کنونی چگونه شکل گرفته است؟ پدیده‌های طبیعی چگونه و چرا رخ می‌دهند؟» و پیوسته تلاش کرده است برای این پرسش‌ها، پاسخ‌هایی قانع‌کننده بیابد. پاسخ به نخستین پرسش (چگونگی به‌وجود آمدن هستی) در قلمرو علم تجربی نمی‌گنجد و آدمی تنها با مراجعه به چارچوب اعتقادی و بینش خویش در پرتو آموزه‌های الهی می‌تواند به پاسخی جامع دست یابد؛ اما پس از عبور از این قلمرو، علم تجربی تلاشی گسترده برای یافتن پاسخ پرسش‌های دوم و سوم (شکل‌گیری جهان کنونی) انجام داده است.

پرسش‌های بنیادی
- جهان کنونی چگونه شکل گرفته‌است؟ ← پاسخ به آن‌ها در قلمرو علم تجربی است.
- پدیده‌های طبیعی چگونه و چرا رخ می‌دهند؟ ← پاسخ به آن‌ها در قلمرو علم تجربی است.
- هستی چگونه به‌وجود آمده است؟ ← پاسخ به آن‌ها در قلمرو علم تجربی نیست.

گروه آموزشی ماز

۱۰۴- کدام موارد از مطالب زیر، درست هستند؟

الف ـ در پایدارترین ایزوتوپ هیدروژن، شمار الکترون و نوترون یکسان است.

ب ـ به‌طور کلی، اندازهٔ سیاره‌های گازی از سیاره‌های سنگی، بزرگ‌تر است.

ج ـ تفاوت عدد جرمی و شمار نوترون‌ها، در همهٔ ایزوتوپ‌های یک عنصر، یکسان است.

د ـ همهٔ ایزوتوپ‌های یک عنصر، شمار الکترون و پروتون برابر و خواص شیمیایی و فیزیکی مشابهی دارند.

۱) «الف» و «ج» ۲) «ب» و «ج» ۳) «ب» و «د» ۴) «الف» و «د»

پاسخ: گزینه ۲ (آسان ـ مفهومی و حفظی ـ ۱۰۰۱)

موارد (ب) و (ج) درست هستند.

بررسی موارد:

«الف»: پایدارترین ایزوتوپ هیدروژن، ^{1}H است که فاقد نوترون می‌باشد.

«ب»: اندازهٔ سیاره‌های گازی بیشتر از سیاره‌های سنگی است.

«ج»: تفاوت عدد جرمی و شمار نوترون‌ها، برابر با شمار پروتون‌ها است که در ایزوتوپ‌های گوناگون یک عنصر، یکسان است.

«د»: همهٔ ایزوتوپ‌های یک عنصر، تعداد پروتون و الکترون برابری دارند؛ پس خواص شیمیایی یکسانی نیز دارند و در جدول دوره‌ای عنصرها تنها یک مکان را اشغال می‌کنند؛ این در حالی است که همین ایزوتوپ‌ها در خواص فیزیکی **وابسته به جرم**، مانند چگالی با یکدیگر تفاوت دارند.

گروه آموزشی ماز

۱۰۵- کدام موارد از مطالب زیر، درست هستند؟

الف ـ هنگام عکس‌برداری از دندان‌ها در رادیولوژی، به کمک پوشش‌های آهنی از غده تیروئید در برابر پرتوهای خطرناک محافظت می‌شود.

ب ـ یون یدید با یون حاوی تکنسیم اندازهٔ مشابهی دارد و غدهٔ تیروئید آن را جذب می‌کند.

ج ـ نیم‌عمر تکنسیم کم است و نمی‌توان مقادیر زیادی از آن را تولید و نگهداری کرد.

د ـ بافت‌های سرطانی، در حضور گلوکزهای پرتوزا، گلوکز معمولی را جذب نمی‌کنند.

۱) «الف» و «ب» ۲) «الف» و «د» ۳) «ب» و «د» ۴) «ب» و «ج»

پاسخ: گزینه ۴ (آسان ـ حفظی ـ ۱۰۰۱)

موارد (ب) و (ج) درست هستند.

۱۴۰۲-۰۳

WWW.ArefOnline.ir

بررسی موارد:

«الف»: هنگام عکس‌برداری از دندان‌ها در رادیولوژی، به کمک پوشش‌های **سربی** (و نه آهنی) از غده تیروئید در برابر پرتوهای خطرناک محافظت می‌شود.

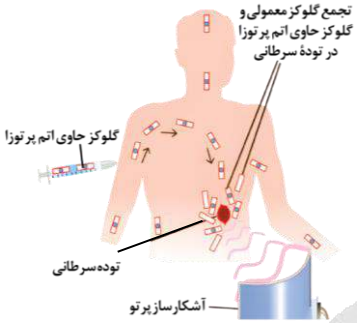
«ب»: از $^{99}_{43}Tc$ در پزشکی برای تصویربرداری از غدهٔ تیروئید استفاده می‌شود. زیرا یون یدید با یونی که حاوی $^{99}_{43}Tc$ می‌باشد اندازهٔ مشابهی دارد و غدهٔ تیروئید هنگام جذب یدید، این یون را نیز جذب می‌کند. با افزایش مقدار این یون در غدهٔ تیروئید، امکان تصویربرداری فراهم می‌شود.

تکنسیم($^{99}_{43}Tc$)

- نخستین عنصری که در راکتور هسته‌ای ساخته شد، تکنسیم ($^{99}_{43}Tc$) بود. این عنصر دارای ۴۳ پروتون و ۵۶ نوترون است.
- این عنصر در دورهٔ پنجم و گروه هفتم قرار دارد.
- اغلب عنصرها با نسبت نوترون به پروتون مساوی یا بیشتر از ۱/۵، رادیوایزوتوپ هستند. این عنصر نیز رادیوایزوتوپ است اما نسبت شمار نوترون به پروتون آن کمتر از ۱/۵ است.
- از $^{99}_{43}Tc$ در پزشکی برای تصویربرداری از غدهٔ تیروئید استفاده می‌شود. زیرا یون یدید با یونی که حاوی $^{99}_{43}Tc$ می‌باشد اندازهٔ مشابهی دارد و غدهٔ تیروئید هنگام جذب یدید، این یون را نیز جذب می‌کند. با افزایش مقدار این یون در غدهٔ تیروئید، امکان تصویربرداری فراهم می‌شود.
- همهٔ $^{99}_{43}Tc$ موجود در جهان باید به‌طور مصنوعی و با استفاده از واکنش‌های هسته‌ای ساخته شود. از آنجا که نیم‌عمر آن کم است و نمی‌توان مقادیر زیادی از این عنصر را تهیه و برای مدت طولانی نگهداری کرد، بسته به نیاز، آن را با یك مولد هسته‌ای تولید و سپس مصرف می‌کنند.

«ج»: نیم‌عمر آن کم است و نمی‌توان مقادیر زیادی از آن را تولید و نگهداری کرد.

«د»: برای تشخیص تودهٔ سرطانی از گلوکز نشان‌دار که حاوی اتم پرتوزا است، استفاده می‌شود. گلوکز نشان‌دار، پس از تزریق، به همراه جریان خون در کل بدن توزیع می‌شود اما به دلیل مصرف زیادتر گلوکز، توسط تودهٔ سرطانی، در اطراف آن، **بیشتر** تجمع می‌یابد. گلوکز معمولی نیز در سراسر بدن از جمله تودهٔ سرطانی وجود دارد.



گروه آموزشی ماز

۱۰۶- کدام‌یک از مطالب زیر، نادرست است؟

۱) سبک‌ترین رادیوایزوتوپ ساختگی هیدروژن، دارای ۵ ذرهٔ زیراتمی است.

۲) اغلب عناصری که دارای نسبت شمار پروتون به نوترون کمتر از ۰/۶۶ هستند، پایدار می‌باشند.

۳) ترکیب درصد مواد سازندهٔ سیارهٔ مشتری، نسبت به سیارهٔ زمین، تشابه بیشتری به ستارهٔ خورشید دارد.

۴) نماد شیمیایی دومین عنصر فراوان سیارهٔ مشتری، همانند فراوان‌ترین عنصر سیارهٔ زمین، از ۲ حرف انگلیسی تشکیل شده است.

پاسخ: گزینه ۲ (سخت ـ مفهومی ـ ۱۰۰۱)

اغلب عناصری که دارای نسبت شمار نوترون به پروتون برابر یا بیشتر از ۱/۵ هستند، **ناپایدار** می‌باشند. با توجه به محاسبات زیر، اگر نسبت شمار نوترون به پروتون عنصری، بیشتر از ۱/۵ باشد، می‌توان گفت که نسبت شمار پروتون به نوترون در آن، کمتر از ۰/۶۶ است:

$$\frac{n}{p} \geq ۱/۵ \quad \rightarrow \quad \frac{p}{n} \leq \frac{۱}{۱/۵} \quad \rightarrow \quad \frac{p}{n} \leq ۰/۶۶$$

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ سبک‌ترین رادیوایزوتوپ **ساختگی** هیدروژن، $^{4}_{1}H$، دارای ۳ نوترون، ۱ پروتون و ۱ الکترون است؛ بنابراین مجموعاً ۵ ذرهٔ زیراتمی دارد. ایزوتوپ‌های طبیعی و ساختگی هیدروژن، به‌صورت زیر است:

ایزوتوپ	$^{1}_{1}H$	$^{2}_{1}H$	$^{3}_{1}H$	$^{4}_{1}H$	$^{5}_{1}H$	$^{6}_{1}H$	$^{7}_{1}H$
نیم‌عمر	پایدار	پایدار	۱۲/۳۲ سال	$۱/۴ \times ۱۰^{-۲۲}$ ثانیه	$۹/۱ \times ۱۰^{-۲۲}$ ثانیه	$۲/۹ \times ۱۰^{-۲۲}$ ثانیه	$۲/۳ \times ۱۰^{-۲۳}$ ثانیه
درصد فراوانی در طبیعت	۹۹/۹۸۸۵ (طبیعی)	۰/۰۱۱۴ (طبیعی)	ناچیز (طبیعی)	۰ (ساختگی)	۰ (ساختگی)	۰ (ساختگی)	۰ (ساختگی)

۳ یکی از واکنش‌های اصلی در ستارهٔ خورشید، تبدیل **هیدروژن به هلیم** در واکنش‌های هسته‌ای است؛ بنابراین می‌توان دریافت که در این ستاره، مقدار زیادی از هیدروژن و هلیم یافت می‌شود. دو عنصر فراوان سیارهٔ مشتری نیز، هیدروژن و هلیم هستند.

۴ دومین عنصر فراوان سیارهٔ مشتری، He و فراوان‌ترین عنصر سیارهٔ زمین، Fe است. نماد شیمیایی هر دو عنصر، دارای دو حرف انگلیسی است.

گروه آموزشی ماز

۱۰۷- در نمونه‌ای حاوی ۱۰۰ اتم لیتیم، فراوانی ایزوتوپ پایدارتر، ۲۴ برابر ایزوتوپ دیگر است. در این نمونه، چه تعداد نوترون وجود دارد؟

۱) ۳۰۴ ۲) ۳۰۲ ۳) ۳۹۴ ۴) ۳۹۶

WWW.ArefOnline.ir

پاسخ: گزینه ۴ (آسان ـ مسئله ـ ۱۰۰۱)

لیتیم دارای دو ایزوتوپ $^{۷}_{۳}Li$ و $^{۶}_{۳}Li$ می‌باشد. ایزوتوپ سنگین‌تر، پایدارتر بوده و فراوانی بیشتری نیز، دارد. پس اگر فراوانی ایزوتوپ $^{۶}_{۳}Li$ را x در نظر بگیریم، فراوانی ایزوتوپ دیگر برابر با $۲۴x$ است. مجموع شمار هر دو ایزوتوپ برابر با ۱۰۰ است. پس داریم:

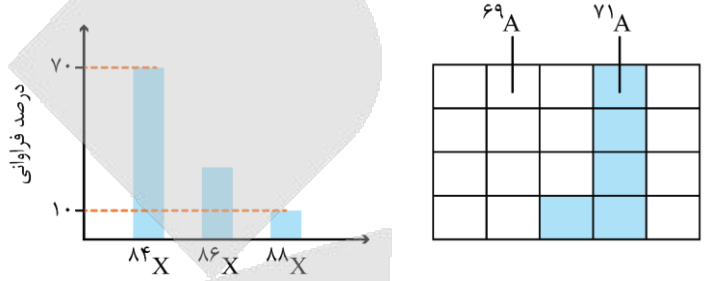
$$x + ۲۴x = ۱۰۰ \quad \rightarrow \quad ۲۵x = ۱۰۰ \quad \rightarrow \quad x = ۴$$

پس در این نمونه از عنصر لیتیم، ۴ اتم $^{۶}_{۳}Li$ و ۹۶ اتم $^{۷}_{۳}Li$ وجود دارد. هر اتم $^{۶}_{۳}Li$ دارای ۳ نوترون و هر اتم $^{۷}_{۳}Li$ دارای ۴ نوترون است. پس مجموع شمار نوترون‌ها برابر است با:

$$۳ \times ۴ + ۴ \times ۹۶ = ۳۹۶$$

گروه آموزشی ماز

۱۰۸- با توجه به شکل‌های زیر که فراوانی ایزوتوپ‌های عناصر A و X را در نمونه‌هایی فرضی نشان می‌دهد، کدام‌یک از مطالب زیر درست است؟



۱) درصد فراوانی ایزوتوپ ^{۸۶}X با ^{۷۱}A برابر است.
۲) اختلاف درصد فراوانی دو ایزوتوپ عنصر A، برابر با درصد فراوانی ^{۸۴}X است.
۳) اگر عدد اتمی عنصر A برابر با ۳۱ باشد، در یک نمونهٔ ۱۰۰ اتمی از آن، ۳۸۵۰ نوترون وجود دارد.
۴) فراوان‌ترین ایزوتوپ عنصر لیتیم، همانند فراوان‌ترین ایزوتوپ عنصر A، نوترون کمتری نسبت به ایزوتوپ دیگر دارد.

پاسخ: گزینه ۳ (سخت ـ مسئله ـ ۱۰۰۱)

با توجه به نمودار داده‌شده، عنصر X دارای ۳ ایزوتوپ ^{۸۴}X، ^{۸۶}X و ^{۸۸}X است که درصد فراوانی آن‌ها به‌ترتیب برابر با ۷۰، ۲۰ و ۱۰ می‌باشد؛ زیرا مجموع درصد فراوانی هر ۳ ایزوتوپ باید، برابر با ۱۰۰ باشد. پس اگر مجموع دو تا از ایزوتوپ‌ها، برابر با $۷۰ + ۱۰ = ۸۰$ باشد، فراوانی ایزوتوپ دیگر برابر با $۱۰۰ - ۸۰ = ۲۰$ است. هم‌چنین عنصر A دارای ۲ ایزوتوپ ^{۶۹}A و ^{۷۱}A است. با توجه به شکل داده‌شده، در میان ۲۰ اتم، ۵ ایزوتوپ ^{۷۱}A و ۱۵ ایزوتوپ ^{۶۹}A وجود دارد. پس درصد فراوانی هر کدام برابر است با:

$$\frac{۱۵}{۲۰} \times ۱۰۰ = ۷۵٪ \qquad \frac{۵}{۲۰} \times ۱۰۰ = ۲۵٪$$

بررسی گزینه‌ها:

۱ فراوانی ایزوتوپ ^{۸۶}X برابر با ۲۰ درصد و فراوانی ایزوتوپ ^{۷۱}A برابر با ۲۵ درصد است.

۲ اختلاف درصد فراوانی دو ایزوتوپ عنصر A، برابر با $۵۰ - ۲۵ = ۷۵$ است در حالی که درصد فراوانی ^{۸۴}X برابر با ۷۰ می‌باشد.

۳ با توجه به درصد فراوانی ایزوتوپ‌های عنصر A، در یک نمونهٔ ۱۰۰ اتمی از آن، ۲۵ اتم ^{۷۱}A و ۷۵ اتم ^{۶۹}A وجود دارد. هر ایزوتوپ ^{۷۱}A دارای $۴۰ - ۳۱ = ۷۱$ نوترون و هر ایزوتوپ ^{۶۹}A دارای $۳۸ = ۳۱ - ۶۹$ نوترون است. پس مجموع کل نوترون‌ها برابر است با:

$$۲۵ \times ۴۰ + ۷۵ \times ۳۸ = ۳۸۵۰$$

۴ فراوان‌ترین ایزوتوپ عنصر لیتیم، $^{۷}_{۳}Li$ است که شمار نوترون بیشتری نسبت به ایزوتوپ دیگر خود، یعنی $^{۶}_{۳}Li$ دارد.

گروه آموزشی ماز

۱۰۹- کدام‌یک از مطالب زیر، درست است؟

۱) عنصرها به‌ترتیب افزایش جرم اتمی در ۱۸ گروه و ۷ دوره مرتب شده‌اند.
۲) بار الکتریکی نسبی ذرات زیر اتمی، در سمت چپ و بالای نماد آن‌ها نوشته می‌شود.
۳) مجموع جرم ذرات زیر اتمی در سبک‌ترین عنصر طبیعت، در حدود ۱/۰۸ amu است.
۴) اتم‌ها بسیار ریزند به‌طوری‌که نمی‌توان آن‌ها را به‌طور مستقیم مشاهده و اندازه‌گیری کرد.

پاسخ: گزینه ۴ (آسان ـ حفظی ـ ۱۰۰۱)

اتم‌ها بسیار ریزند به‌طوری‌که نمی‌توان آن‌ها را به‌طور مستقیم مشاهده و جرم آن‌ها را اندازه‌گیری کرد؛ به همین دلیل دانشمندان مقیاس جرم نسبی را برای تعیین جرم اتم‌ها به کار می‌برند. مطابق این مقیاس، جرم اتم‌ها را با وزنه‌ای می‌سنجند که جرم آن، $\frac{۱}{۱۲}$ جرم ایزوتوپ $^{۱۲}_{۶}C$ است. به این وزنه، **یکای جرم اتمی** (**amu**) می‌گویند. در این مقیاس، جرم هر **نوترون** و **پروتون** به‌تقریب برابر با **۱ amu** است؛ بنابراین جرم اتمی یک اتم، به مقدار عدد جرمی آن، بسیار نزدیک است.

۱۴۰۴-۰۵

WWW.ArefOnline.ir

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ عنصرها به‌ترتیب **افزایش عدد اتمی** و نه جرم اتمی، در ۱۸ گروه و ۷ دوره مرتب شده‌اند.

۲ در نماد شیمیایی ذرات زیر اتمی، عددهای سمت چپ از بالا به پایین، به‌ترتیب **جرم نسبی** و **بار نسبی** ذره را مشخص می‌کند. به‌عنوان مثال نماد پروتون به‌صورت $_{+1}^{1}p$ است؛ جرم نسبی آن در حدود amu ۱ و بار نسبی آن ۱+ می‌باشد.

۳ سبک‌ترین عنصر طبیعت، $_{1}^{1}H$ است که دارای یک پروتون و یک الکترون است. جرم ذرات زیر اتمی برحسب amu در جدول زیر آمده است:

نام ذره	نماد	بار الکتریکی نسبی	جرم (amu)
الکترون	$_{-1}^{0}e$	-۱	۰/۰۰۰۵
پروتون	$_{+1}^{1}p$	+۱	۱/۰۰۷۳
نوترون	$_{0}^{1}n$	۰	۱/۰۰۸۷

بنابراین مجموع جرم پروتون و الکترون در حدود amu ۱/۰۰۸ است:

$$۱/۰۰۷۳ + ۰/۰۰۰۵ = ۱/۰۰۷۸ \approx ۱/۰۰۸$$

گروه آموزشی ماز

۱۱۰- عنصر $_{16}S$، دارای سه ایزوتوپ است که در هسته آن‌ها به ترتیب ۱۶، ۱۷ و ۱۸ نوترون وجود دارد. اگر جرم اتمی میانگین این عنصر برابر با amu ۳۲/۱ بوده و درصد فراوانی سنگین‌ترین ایزوتوپ آن برابر با ۴/۵٪ باشد، درصد فراوانی سبک‌ترین ایزوتوپ این عنصر کدام است؟

۱) ۶۲/۵ ۲) ۶۵/۲ ۳) ۹۴/۵ ۴) ۹۵/۴

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط ـ مسئله ـ ۱۰۰۱)

عدد اتمی عنصر گوگرد($_{16}S$) برابر با $Z = 16$ است و در هستهٔ ایزوتوپ‌های طبیعی آن به ترتیب ۱۶، ۱۷ و ۱۸ نوترون وجود دارد. بنابراین عدد جرمی این ایزوتوپ‌ها با توجه به فرمول $A = Z + n$ به ترتیب برابر با ۳۲، ۳۳ و ۳۴ خواهد بود. همچنین جرم اتمی میانگین از رابطهٔ زیر محاسبه می‌شود:

$$\bar{M} = \frac{M_1F_1 + M_2F_2 + M_3F_3}{F_1 + F_2 + F_3}$$

در این رابطه F_1، F_2 و F_3 درصد فراوانی ایزوتوپ‌ها و M_1، M_2 و M_3 جرم اتمی هر ایزوتوپ است که در اینجا با عدد جرمی ایزوتوپ مربوطه برابر است؛ بنابراین داریم:

$$۳۲/۱ = \frac{(۳۴ \times ۴/۵) + ۳۳F_2 + ۳۲F_3}{۱۰۰} \rightarrow ۳۳F_2 + ۳۲F_3 = ۳۰۵۷ \quad (۱)$$

در رابطه بالا، F_1 درصد فراوانی سنگین‌ترین و F_3 درصد فراوانی سبک‌ترین ایزوتوپ در نظر گرفته شده است. اما بین F_2 و F_3 رابطهٔ زیر هم وجود دارد:

$$F_1 + F_2 + F_3 = ۱۰۰ \rightarrow F_2 + F_3 = ۱۰۰ - ۴/۵ = ۹۵/۵ \quad (۲)$$

از جایگذاری رابطهٔ (۲) در رابطهٔ (۱)، درصد فراوانی سبک‌ترین ایزوتوپ یعنی F_3 به‌دست می‌آید:

$$۳۳F_2 + ۳۲F_3 = ۳۰۵۷ \xrightarrow{(۲)} ۳۳(۹۵/۵ - F_3) + ۳۲F_3 = ۳۰۵۷ \rightarrow F_3 = ۳۱۵۱/۵ - ۳۰۵۷ = ۹۴/۵$$

بنابراین درصد فراوانی سبک‌ترین ایزوتوپ گوگرد برابر با ۹۴/۵٪ است. توجه داریم که گوگرد در حالت جامد، شکننده بوده و زرد رنگ است و در طبیعت به شکل آزاد یافت می‌شود. این عنصر، ششمین عنصر فراوان سازنده در سیاره‌های زمین و مشتری است.

گروه آموزشی ماز

۱۱۱- اختلاف عدد اتمی سومین عنصر دورهٔ دوم با سومین عنصر دورهٔ چهارم جدول دوره‌ای، کدام است؟

۱) ۱۴ ۲) ۱۵ ۳) ۱۶ ۴) ۱۷

پاسخ: گزینه ۳ (آسان ـ مفهومی ـ ۱۰۰۱)

اعداد اتمی عناصر موجود در هر دوره، در جدول زیر آمده است:

شمارهٔ دوره	اعداد اتمی
۱	۱ تا ۲
۲	۳ تا ۱۰
۳	۱۱ تا ۱۸
۴	۱۹ تا ۳۶
۵	۳۷ تا ۵۴
۶	۵۵ تا ۸۶
۷	۸۷ تا ۱۱۸

پس سومین عنصر دورهٔ دوم و چهارم به‌ترتیب دارای عدد اتمی ۵ و ۲۱ هستند. اختلاف آن‌ها برابر با ۱۶ واحد می‌باشد.

گروه آموزشی ماز

۱۴۰۲-۰۳

WWW.ArefOnline.ir

۱۱۲- کدام‌یک از مطالب زیر، نادرست است؟

۱) عدد اتمی بیشتر عناصر دورهٔ سوم، با شمارهٔ گروه آن‌ها، برابر است.

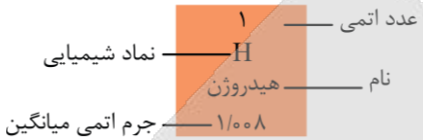
۲) در هر خانهٔ جدول دوره‌ای، عدد اتمی، نماد شیمیایی و عدد جرمی عنصر مربوطه نوشته می‌شود.

۳) نخستین عنصری که در راکتور هسته‌ای ساخته شد، در دورهٔ پنجم و گروه هفتم جدول دوره‌ای قرار دارد.

۴) واکنش‌دهنده‌های مصرف شده در راکتورهای اتمی، همانند پسماندهای تولید شده از آن‌ها، خاصیت پرتوزایی دارند.

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط ـ مفهومی ـ ۱۰۰۱)

در هر خانهٔ جدول دوره‌ای، **عدد اتمی، نماد شیمیایی و جرم اتمی میانگین(و نه عدد جرمی)** عنصر مربوطه نوشته می‌شود.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ دورهٔ سوم، عناصر با اعداد اتمی ۱۱ تا ۱۸ را شامل می‌شود. به‌جز دو عنصر ابتدایی، یعنی $_{11}Na$ و $_{12}Mg$ که به‌ترتیب در گروه‌های ۱ و ۲ قرار دارند، عدد اتمی سایر عناصر، با شمارهٔ گروه آن‌ها برابر است. به‌عنوان مثال، $_{13}Al$ در گروه ۱۳ و $_{17}Cl$ در گروه ۱۷ قرار دارد.

۳ نخستین عنصری که در راکتور هسته‌ای ساخته شد، **تکنسیم**($_{43}^{99}Tc$) بود. این عنصر در دورهٔ **پنجم** و گروه **هفتم** جدول دوره‌ای قرار دارد. به درسنامهٔ زیر، دقت کنید:

اهمیت گازهای نجیب در موقعیت‌یابی

برای موقعیت‌یابی سریع‌تر عناصر، موقعیت آن‌ها را نسبت به عناصر گروه ۱۸ (گازهای نجیب) می‌سنجیم؛ بنابراین عدد اتمی و شمارهٔ دورهٔ هرکدام را به‌خاطر بسپارید.

شماره تناوب	عدد اتمی	گاز نجیب
۱	۲	هلیم
۲	۱۰	نئون
۳	۱۸	آرگون
۴	۳۶	کریپتون
۵	۵۴	زنون
۶	۸۶	رادون
۷	۱۱۸	اوگانسون

تعیین شمارهٔ گروه

برای تعیین سریع شمارهٔ گروه عنصرها، اختلاف عدد اتمی آن‌ها را نسبت به نزدیک‌ترین گاز نجیب محاسبه می‌کنیم؛ که با دو حالت ممکن است مواجه شویم:

۱. اگر عدد اتمی مورد نظر نسبت به عدد اتمی نزدیک‌ترین گاز نجیب بزرگ‌تر بود، میزان تفاوت آن‌ها، بیانگر شمارهٔ گروه است.

به‌عنوان مثال در مورد عنصر سزیم با عدد اتمی ۵۵، می‌توان گفت نزدیک‌ترین گاز نجیب به آن، زنون($_{54}Xe$) است. چون تفاوت عدد اتمی آن‌ها ۱ = ۵۴ – ۵۵ است، نتیجه می‌گیریم این عنصر در گروه اول قرار دارد.

۲. اگر عدد اتمی مورد نظر نسبت به عدد اتمی نزدیک‌ترین گاز نجیب کوچک‌تر بود، به اندازهٔ تفاوت آن‌ها از عدد ۱۸ کم می‌کنیم.

به‌عنوان مثال در مورد عنصر سرب با عدد اتمی ۸۲، می‌توان گفت نزدیک‌ترین گاز نجیب به عدد اتمی ۸۲، رادون ($_{86}Rn$) است. چون تفاوت عدد اتمی آن‌ها ۴ = ۸۲ – ۸۶ است، نتیجه می‌گیریم این عنصر در گروه ۱۴ (۱۴=۴-۱۸) قرار دارد.

تعیین شماره گروه:
- عدد اتمی نزدیک‌ترین گاز نجیب > عدد اتمی موردنظر ← تفاوت آن‌ها = شمارهٔ گروه
- عدد اتمی نزدیک‌ترین گاز نجیب < عدد اتمی موردنظر ← تفاوت آن‌ها - ۱۸ = شمارهٔ گروه

تعیین شمارهٔ دوره

برای تعیین سریع شمارهٔ دورهٔ عنصرها، از انگشتان دست کمک می‌گیریم؛ به این صورت که انتهای انگشتان را انتهای دوره در نظر می‌گیریم:



۱۴۰۴-۰۵

WWW.ArefOnline.ir

اگر عدد اتمی عنصر مورد نظر بیشتر از عدد اتمی نزدیک‌ترین گاز نجیب به آن عنصر بود، نتیجه می‌گیریم که در دورهٔ بعد از آن گاز نجیب قرار دارد.
به‌عنوان مثال در مورد عنصری با عدد اتمی ۲۴، می‌توان گفت نزدیک‌ترین گاز نجیب به آن، آرگون ($_{18}Ar$) است؛ بنابراین در دورهٔ بعد از آن، یعنی در دورهٔ چهارم قرار دارد.
اگر عدد اتمی عنصر مورد نظر کمتر از عدد اتمی نزدیک‌ترین گاز نجیب به آن عنصر بود، نتیجه می‌گیریم که با آن گاز نجیب هم‌دوره است.
به‌عنوان مثال عنصری با عدد اتمی ۴۸، قبل از زنون ($_{54}Xe$) است، پس در دورهٔ پنجم قرار دارد.

۴ واکنش‌دهنده‌های مصرف شده در راکتورهای اتمی، **همانند** پسماندهای تولید شده از آن‌ها، خاصیت پرتوزایی دارند.

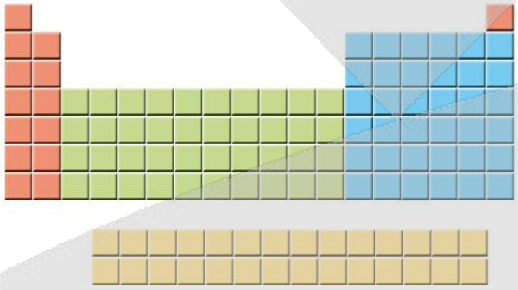
گروه آموزشی ماز

۱۱۳- کدام‌یک از مطالب زیر، نادرست است؟

۱) شش گروه از گروه‌های جدول دوره‌ای، دارای شش عنصر هستند.
۲) در حدود ۷۰٪ از عناصر جدول دوره‌ای، در ۳ دورهٔ آخر آن، قرار دارند.
۳) مجموع شمار عناصر گروه‌های ۱ و ۲، با عدد اتمی سومین عنصر دورهٔ سوم، برابر است.
۴) مجموع شمار عناصر گروه‌های ۷ عنصری جدول دوره‌ای، با شمار عناصر دورهٔ چهارم جدول دوره‌ای، برابر است.

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط ـ مفهومی ـ ۱۰۰۱)

ابتدا به نکات زیر، دقت کنید:



چند نکته از جدول دوره‌ای

- جدول دوره‌ای از ۱۸ گروه و ۷ دوره تشکیل شده است.
- در دوره‌های اول، دوم، سوم، چهارم و پنجم به‌ترتیب ۲، ۸، ۸، ۱۸ و ۱۸ عنصر وجود دارد.
- دورهٔ اول فقط دارای دو عنصر با عدد اتمی ۱ و ۲ است. دورهٔ دوم از عنصری با عدد اتمی ۳ شروع و به عنصری با عدد اتمی ۱۰ ختم می‌شود.
- دورهٔ سوم از عدد اتمی ۱۱ شروع و به ۱۸ ختم می‌شود. دورهٔ چهارم نیز از عدد اتمی ۱۹ شروع و به ۳۶ ختم می‌شود.
- در دوره‌های دوم و سوم، گروه‌های ۳ تا ۱۲ وجود ندارد.

دو گروه ۱ و ۱۸ دارای ۷ عنصر هستند. پس مجموع شمار عناصر آن‌ها برابر با ۱۴ است در صورتی که در دورهٔ چهارم، ۱۸ عنصر وجود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ **گروه‌های ۲ و ۱۳ تا ۱۷**، هر کدام دارای **۶ عنصر** هستند. گروه اول و آخر نیز دارای ۷ عنصر هستند.

۲ جدول دوره‌ای دارای ۷ دوره است. مجموع عناصر در ۴ دورهٔ ابتدایی برابر با ۳۶ می‌باشد؛ پس مابقی عناصر در ۳ دورهٔ آخر قرار دارند. از آن‌جا که این جدول، دارای ۱۱۸ عنصر است، شمار عناصر ۳ دورهٔ آخر برابر با $۸۲ = ۳۶ - ۱۱۸$ است. درصد آن برابر است با:

$$\frac{\text{شمار عناصر ۳ دورهٔ انتهایی}}{\text{شمار کل عناصر}} \times ۱۰۰ = \frac{۸۲}{۱۱۸} \times ۱۰۰ \approx ۶۹/۴٪ \approx ۷۰٪$$

۳ **گروه اول** دارای **۷ عنصر** و **گروه دوم**، دارای **۶ عنصر** است. پس مجموعاً ۱۳ عنصر دارند. عدد اتمی سومین عنصر دورهٔ سوم نیز، برابر با ۱۳ است.

گروه آموزشی ماز

۱۱۴- در نمونه‌ای از ۱۰ اتم $_{5}B$، دو نوع ایزوتوپ $_{5}^{10}B$ و $_{5}^{11}B$ وجود دارد. اگر فراوانی ایزوتوپ $_{5}^{11}B$، ۴ برابر ایزوتوپ $_{5}^{10}B$ باشد، کدام‌یک از مطالب زیر، در مورد این نمونه، درست است؟

۱) مجموع جرم ذرات زیر اتمی که در سمت چپ و بالای نماد خود دارای عدد ۱ هستند، در حدود $۱۰۰ amu$ است.
۲) در مجموع ۵۰ ذرهٔ زیر اتمی با جرم $۱/۰۰۸۷ amu$ وجود دارد.
۳) مجموع جرم الکترون‌ها، در حدود $\frac{۱}{۴۰}$ جرم یک پروتون است.
۴) جرم اتمی میانگین آن برابر با $۱۰/۷ amu$ است.

۱۴۰۲-۰۳

WWW.ArefOnline.ir

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط ـ مسئله / مفهومی ـ ۱۰۰۱)

اگر فراوانی ایزوتوپ $^{۱۰}_{۵}B$ را برابر با $f_۱$ و فراوانی ایزوتوپ $^{۱۱}_{۵}B$ را برابر با $f_۲$ در نظر بگیریم، می‌توان نوشت:

$$\begin{cases} f_۲ = ۴f_۱ \\ f_۱ + f_۲ = ۱۰ \end{cases} \rightarrow \quad f_۱ = ۲ \quad f_۲ = ۸$$

پس در این نمونه، ۸ اتم $^{۱۱}_{۵}B$ و ۲ اتم $^{۱۰}_{۵}B$ وجود دارد.

بررسی گزینه‌ها:

۱ سمت چپ و بالای نماد شیمیایی ذرات زیر اتمی، **جرم نسبی** آن‌ها نوشته می‌شود. پروتون و نوترون، هر دو دارای جرم نسبی ۱ هستند. بنابراین باید مجموع شمار پروتون و نوترون را در این نمونه به‌دست آوریم:

$$۸ \times ۱۱ + ۲ \times ۱۰ = ۱۰۸$$

پس در این نمونه، مجموعاً ۱۰۸ نوترون و پروتون وجود دارد. از آن‌جا که جرم هر یک، در حدود amu ۱ است، مجموع جرم آن‌ها در حدود ۱۰۸ amu می‌شود.

۲ ذرهٔ زیر اتمی با جرم **۱/۰۰۸۷ amu**، **نوترون** است. هر اتم $^{۱۱}_{۵}B$ دارای ۶ نوترون و هر اتم $^{۱۰}_{۵}B$ دارای ۵ نوترون است. پس در این نمونه مجموعاً ۵۸ نوترون وجود دارد:

$$۸ \times ۶ + ۲ \times ۵ = ۵۸$$

۳ شمار الکترون‌ها در ایزوتوپ‌های گوناگون یک عنصر، یکسان و برابر با شمار پروتون‌های آن، است. در این نمونه ۱۰ اتم وجود دارد که هر یک دارای ۵ الکترون هستند. پس در مجموع، ۵۰ الکترون وجود دارد. از آن‌جا که جرم هر الکترون، $\frac{۱}{۲۰۰۰}$ جرم یک پروتون است، جرم ۵۰ الکترون، $\frac{۵۰}{۲۰۰۰} = \frac{۱}{۴۰}$ جرم یک پروتون می‌شود.

۴ برای محاسبهٔ جرم اتمی میانگین، از روش زیر می‌توانیم استفاده کنیم:

$$\text{جرم اتمی میانگین} = \frac{(\text{فراوانی ایزوتوپ اول} \times \text{جرم اتمی ایزوتوپ اول}) + (\text{فراوانی ایزوتوپ دوم} \times \text{جرم اتمی ایزوتوپ دوم}) + \cdots}{\text{فراوانی کل}}$$

$$\text{جرم اتمی میانگین} = \frac{(۸ \times ۱۱) + (۲ \times ۱۰)}{۱۰} = ۱۰/۸$$

پس جرم اتمی میانگین این نمونه، برابر با ۱۰/۸ amu است.

گروه آموزشی ماز

۱۱۵- کدام‌یک از مطالب زیر، نادرست است؟

۱) نوری که از ستاره‌ها به ما می‌رسد، اجزای سازنده و دمای آن‌ها را نشان می‌دهد.
۲) چشم ما، تنها گسترهٔ محدودی از نور که دارای طول موج ۴۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر است را می‌بیند.
۳) از تغییر رنگ شعله بر اثر پاشیدن محلول یک نمک، می‌توان به نوع عنصر فلزی موجود در آن، پی برد.
۴) هنگامی که شعلهٔ گاز، به رنگ آبی باشد، دمای پایین‌تری نسبت به هنگامی که به رنگ زرد است، دارد.

پاسخ: گزینه ۴ (آسان ـ حفظی و مفهومی ـ ۱۰۰۱)

هر چه **طول موج** یک پرتوی الکترومغناطیسی **کمتر** باشد، **انرژی** آن **بیشتر** بوده و **دمای** آن پرتو نیز **بالاتر** است. از آن‌جا که انرژی پرتو آبی بیشتر از پرتو زرد رنگ است، دمای آن نیز، بالاتر خواهد بود.

مقایسه انرژی و طول موج پرتوها

هر چه پرتو گسیل شده از جسمی، انرژی بیشتر و طول موج کمتری داشته باشد، دمای آن بالاتر خواهد بود. تصویر زیر، سطح انرژی پرتوهای مرئی را در مقایسه با یکدیگر نشان می‌دهد:



سشوار صنعتی، شعلهٔ شمع و گاز شهری به‌ترتیب به رنگ‌های قرمز، زرد و آبی هستند؛ بنابراین انتظار می‌رود دمای شعلهٔ گاز شهری بالاتر از شمع و دمای شمع نیز بالاتر از سشوار صنعتی باشد.


سشوار صنعتی
۸۰۰°C


شعله‌ی شمع
۱۷۵۰°C

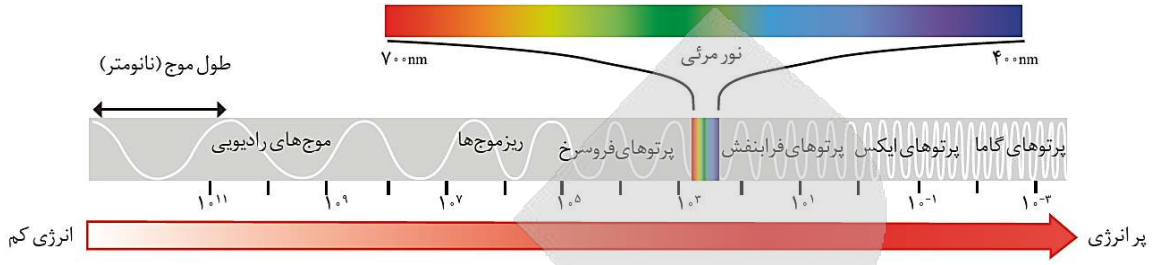

شعله‌ی گاز شهری
۲۷۵۰°C

WWW.ArefOnline.ir

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ به دلیل اینکه خورشید و دیگر اجرام آسمانی از ما بسیار دور هستند، ویژگی‌های آن‌ها را **نمی‌توان** به‌طور **مستقیم** اندازه‌گیری کرد. به کمک **نور**، می‌توان **دمای** ستاره‌ها و سیاره‌ها، **اجزای سازندهٔ** آن‌ها و **دمای شعله‌های بسیار داغ** را، تعیین کرد.

۲ چشم ما تنها می‌تواند گسترهٔ محدودی از نور را ببیند. به این گستره که رنگ‌های سرخ، نارنجی، زرد، سبز، آبی، نیلی و بنفش را در برمی‌گیرد، **گسترهٔ مرئی** می‌گویند. نور خورشید شامل گسترهٔ بسیار بزرگ‌تری از این پرتوها است.



۳ **بسیاری** از نمک‌ها شعلهٔ رنگی دارند، به‌طوری که اگر مقداری از محلول نمک را با افشانه روی شعله بپاشیم، رنگ شعله تغییر می‌کند. رنگ شعله، بیانگر وجود **عنصر** فلزی در آن است.

گروه آموزشی ماز

۱۱۶- در نمونه‌ای طبیعی از عنصر کلر، شمار نوترون‌ها ۱۲۰ واحد بیشتر از شمار پروتون‌ها است. اگر جرم اتمی میانگین در این نمونه، برابر با $۳۵/۵amu$ باشد، شمار ایزوتوپ‌های پایدارتر، کدام است؟

۱) ۳۰ ۲) ۲۰ ۳) ۶۰ ۴) ۸۰

پاسخ: گزینه ۳ (سخت ـ مسئله ـ ۱۰۰۱)

کلر دارای دو ایزوتوپ $^{۳۵}_{۱۷}Cl$ و $^{۳۷}_{۱۷}Cl$ است. هر ایزوتوپ $^{۳۵}_{۱۷}Cl$ دارای ۱۸ نوترون می‌باشد. یعنی در این ایزوتوپ، شمار نوترون‌ها، ۱ واحد بیشتر از شمار پروتون‌ها است. هم‌چنین هر ایزوتوپ $^{۳۷}_{۱۷}Cl$ دارای ۲۰ نوترون است؛ پس شمار نوترون‌های آن، ۳ واحد بیشتر از شمار پروتون‌ها است. اگر در نمونهٔ مورد نظر، شمار ایزوتوپ‌های $^{۳۵}_{۱۷}Cl$ برابر با $f_۱$ و شمار ایزوتوپ‌های $^{۳۷}_{۱۷}Cl$ برابر با $f_۲$ باشد، می‌توان گفت که برای کل ایزوتوپ‌های $^{۳۵}_{۱۷}Cl$، $f_۱$ نوترون اضافه و برای کل ایزوتوپ‌های $^{۳۷}_{۱۷}Cl$، $۳f_۲$ نوترون اضافه داریم. پس در مجموع می‌توان نوشت:

$$f_۱ + ۳f_۲ = ۱۲۰$$

برای محاسبهٔ جرم اتمی میانگین، از روش زیر می‌توانیم استفاده کنیم:

$$\text{جرم اتمی میانگین} = \frac{(\text{جرم اتمی ایزوتوپ اول} \times \text{فراوانی ایزوتوپ اول}) + (\text{جرم اتمی ایزوتوپ دوم} \times \text{فراوانی ایزوتوپ دوم}) + \cdots}{\text{فراوانی کل}}$$

با توجه به حجم بالای محاسبات در روش بالا، به روش زیر دقت کنید.

روشی میانبر برای محاسبه جرم اتمی میانگین

برای محاسبهٔ جرم اتمی میانگین، با استفاده از رابطهٔ زیر با سرعت بالا به جواب می‌رسیم:

- اگر دو نوع ایزوتوپ داشته باشیم:

$$\overline{M} = M_۱ + \frac{F_۲}{۱۰۰}(\Delta M) \quad \text{یا} \quad \overline{M} = M_۲ - \frac{F_۱}{۱۰۰}(\Delta M)$$

$M_۱$: جرم اتمی ایزوتوپ سبک $M_۲$: جرم اتمی ایزوتوپ سنگین F : فراوانی ایزوتوپ‌ها ΔM : اختلاف جرم دو ایزوتوپ

به‌صورت ساده‌تر:

جرم اتمی میانگین = جرم اتمی ایزوتوپ سبک‌تر + (اختلاف جرم دو ایزوتوپ × فراوانی ایزوتوپ سنگین‌تر)

- اگر سه نوع ایزوتوپ داشته باشیم:

$$\overline{M} = M_۱ + \frac{F_۲}{۱۰۰}(M_۲ - M_۱) + \frac{F_۳}{۱۰۰}(M_۳ - M_۱)$$

$M_۱$: جرم اتمی ایزوتوپ سبک $M_۲$: جرم اتمی ایزوتوپ متوسط $M_۳$: جرم اتمی ایزوتوپ سنگین

به‌صورت ساده‌تر:

جرم اتمی میانگین = جرم اتمی ایزوتوپ سبک + (اختلاف جرم دو ایزوتوپ سبک و متوسط × فراوانی ایزوتوپ متوسط) + (اختلاف جرم دو ایزوتوپ سبک و سنگین × فراوانی ایزوتوپ سنگین)

ابتدا جرم اتمی میانگین داده شده را در رابطهٔ بالا قرار می‌دهیم:

$$۳۵/۵ = ۳۵ + \frac{f_۲}{f_۱ + f_۲}(۳۷ - ۳۵) \quad \rightarrow \quad \frac{۱}{۴} = \frac{f_۲}{f_۱ + f_۲} \quad \rightarrow \quad f_۱ = ۳f_۲$$

همان‌طور که می‌بینید، در این روش، با اعداد بسیار کوچک‌تر و حجم محاسباتی بسیار کمتر، سروکار داریم. اکنون می‌توان مقادیر مجهول را به‌دست آورد:

$$\begin{cases} f_۱ + ۳f_۲ = ۱۲۰ \\ f_۱ = ۳f_۲ \end{cases} \rightarrow \quad f_۱ = ۶۰ \quad f_۲ = ۲۰$$

پس در این نمونه ۶۰ ایزوتوپ $^{۳۵}_{۱۷}Cl$ که پایدارتر است و ۲۰ ایزوتوپ $^{۳۷}_{۱۷}Cl$ وجود دارد.

گروه آموزشی ماز

WWW.ArefOnline.ir

۱۱۷- کدام موارد از مطالب زیر، درست هستند؟

الف ـ مول، رایج‌ترین یکای اندازه‌گیری جرم در آزمایشگاه به‌شمار می‌رود.

ب ـ هر اتم از فراوان‌ترین عنصر سیارهٔ مشتری، جرمی در حدود $\frac{۱}{N_A}$ گرم دارد.

ج ـ اتم کلر و اتم برم($_{۳۵}Br$)، در واکنش با فلزها، آنیونی با بار مشابه تشکیل می‌دهند.

د ـ هر چه عنصری جرم مولی بیشتری داشته باشد، شمار اتم‌ها در هر مول از آن نیز، بیشتر است.

۱) «الف» و «د» ۲) «ب» و «ج» ۳) «الف» و «ب» ۴) «ج» و «د»

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط ـ مفهومی ـ ۱۰۰۱)

موارد (ب) و (ج) درست هستند.

بررسی موارد:

«الف»: **گرم، رایج‌ترین یکای اندازه‌گیری جرم در آزمایشگاه** شناخته می‌شود؛ این در حالی است که **یکای جرم اتمی**، یکای بسیار کوچکی برای جرم به‌شمار می‌آید و کار با آن در آزمایشگاه و در عمل ناممکن است.

«ب»: **هر مول** از هر ذره‌ای، دارای N_A (عدد آووگادرو$= ۶/۰۲ \times ۱۰^{۲۳}$) از آن ذره است. **جرم هر amu برحسب گرم** نیز، برابر با $۱/۶۶ \times ۱۰^{-۲۴}$ گرم است که این مقدار، معادل $\frac{۱}{N_A}$ می‌باشد. به درسنامهٔ زیر دقت کنید:

مفهوم مول

شیمی‌دان‌ها به $۶/۰۲ \times ۱۰^{۲۳}$ (عدد آووگادرو) از هر ذره، یک **مول** از آن ذره می‌گویند. بر این اساس، جرم یک مول ذره بر حسب گرم، **جرم مولی** آن نامیده می‌شود.

واحد: amu یا u	جرم اتمی = جرم یک اتم
واحد: گرم بر مول	جرم مولی = جرم یک مول($۶/۰۲ \times ۱۰^{۲۳}$) از اتم، یون یا مولکول

به‌طور خلاصه می‌توان نوشت:

$$ {}^{A}_{Z}E \rightarrow \begin{cases} \text{عدد جرمی} = A \\ \text{جرم اتمی} = A\ amu \\ \text{جرم مولی} = A\ g.mol^{-۱} \end{cases} $$

بنابراین یکای جرم اتمی، یکای بسیار کوچکی است و هنگامی که جرم تعداد محدودی اتم را بیان کنیم، از این واحد استفاده می‌کنیم؛ در حالی که اگر با تعداد زیادی اتم مثلاً چند مول از آن، روبه‌رو باشیم، از واحد گرم برای بیان جرم هر مول از آن، بهره می‌بریم. رابطهٔ بین این دو واحد به‌صورت زیر است:

$$ ۱\ amu = ۱/۶۶ \times ۱۰^{-۲۴} g = \frac{۱}{N_A}\ g $$

جرم هر اتم هیدروژن در حدود amu ۱ است؛ همان‌طور که در درسنامهٔ بالا گفته شد، جرم هر amu بر حسب گرم برابر است با:

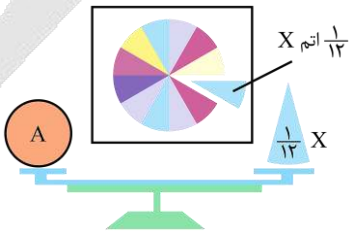
$$ ۱\ amu = ۱/۶۶ \times ۱۰^{-۲۴} g = \frac{۱}{N_A}\ g $$

«ج»: عنصر کلر، دارای عدد اتمی ۱۷ است. پس همانند برم ($_{۳۵}Br$)، در گروه ۱۷ جدول دوره‌ای قرار دارد. به‌طور کلی **عناصر هم‌گروه، خواص شیمیایی مشابهی دارند**؛ در نتیجه، هر دو عنصر در واکنش با فلزها، آنیونی با بار مشابه تشکیل می‌دهند.

«د»: در هر مول از هر ذره‌ای، $۶/۰۲ \times ۱۰^{۲۳}$ از آن ذره وجود دارد و این موضوع، **مستقل از جرم آن ذره** است. به‌عنوان مثال یک مول از عنصر $^{۵۶}_{۲۶}Fe$ دارای $۶/۰۲ \times ۱۰^{۲۳}$ اتم و یک مول از عنصر $^{۴}_{۲}He$ نیز، با جرم مولی کمتر، دارای همان $۶/۰۲ \times ۱۰^{۲۳}$ اتم است.

گروه آموزشی ماز

۱۱۸- **شکل زیر، الگویی برای نمایش واحد جرم اتمی است. اگر اتم X به‌عنوان مقیاسی برای اندازه‌گیری جرم سایر اتم‌ها در نظر گرفته شود، کدام‌یک از مطالب زیر در مورد عنصر A نمی‌تواند درست باشد؟ (عدد جرمی را با جرم اتمی برابر در نظر بگیرید.)**



۱) اگر اتم X، عنصر $^{۶}_{۳}Li$ باشد، اتم A می‌تواند عنصر $^{۱}_{۱}H$ باشد.

۲) اگر اتم X، عنصر $^{۲۴}_{۱۲}Mg$ باشد، اتم A می‌تواند عنصر $^{۲}_{۱}H$ باشد.

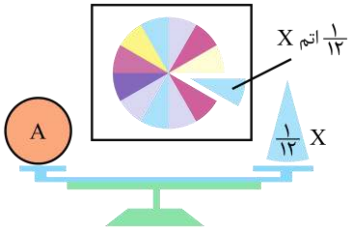
۳) اگر اتم X، عنصر $^{۴۸}_{۲۲}Ti$ باشد، اتم A می‌تواند عنصر $^{۴}_{۲}He$ باشد.

۴) اگر اتم X، عنصر $^{۷۲}_{۳۲}Ge$ باشد، اتم A می‌تواند عنصر $^{۶}_{۳}Li$ باشد.

۱۴۰۴-۰۵

WWW.ArefOnline.ir

پاسخ: گزینه ۱ (سخت ـ مفهومی ـ ۱۰۰۱)



اگر به‌جای کربن، از عنصر دیگری به‌عنوان مقیاس جرم نسبی اتم‌ها استفاده کنیم، **جرم سایر عناصر نیز، متفاوت خواهد بود**. در شکل روبه‌رو، اگر اتم X، اتم ${}^{۶}_{۳}Li$ باشد، جرم $\frac{۱}{۱۲}$ از آن، در حدود $\frac{۶}{۱۲} = ۰/۵\ amu$ خواهد بود. با توجه به اینکه ترازو در حالت تعادل است، یعنی جرم اتم A با جرم $\frac{۱}{۱۲}$ اتم ${}^{۶}_{۳}Li$ باید برابر باشد. یعنی جرم اتم A باید حدود $۰/۵\ amu$ باشد؛ در حالی که جرم اتم ${}^{۱}_{۱}H$ برابر با amu ۱ است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ اگر اتم X، عنصر ${}^{۲۴}_{۱۲}Mg$ باشد، جرم $\frac{۱}{۱۲}$ از آن، در حدود $\frac{۲۴}{۱۲} = ۲\ amu$ خواهد بود. جرم اتم ${}^{۲}_{۱}H$ نیز در حدود amu ۲ است. زیرا عدد جرمی آن برابر با ۲ می‌باشد.

۳ اگر اتم X، عنصر ${}^{۴۸}_{۲۲}Ti$ باشد، جرم $\frac{۱}{۱۲}$ از آن، در حدود $\frac{۴۸}{۱۲} = ۴\ amu$ خواهد بود. جرم اتم ${}^{۴}_{۲}He$ نیز در حدود amu ۴ است.

۴ اگر اتم X، عنصر ${}^{۷۲}_{۳۲}Ge$ باشد، جرم $\frac{۱}{۱۲}$ از آن، در حدود $\frac{۷۲}{۱۲} = ۶\ amu$ خواهد بود. جرم اتم ${}^{۶}_{۳}Li$ نیز در حدود amu ۶ است.

گروه آموزشی ماز

۱۱۹- **کدام‌یک از مطالب زیر، در مورد فلز مس درست است؟**

۱) طول موج پرتو حاصل از رنگ شعلهٔ آن، در حدود ۷۰۰ نانومتر است.

۲) پرتو حاصل از شعلهٔ آن، انرژی کمتری نسبت به پرتو حاصل از شعلهٔ سدیم نیترات دارد.

۳) اگر طول موج پرتو حاصل از شعلهٔ آن را، ۱۰ برابر کنیم، پرتویی از دستهٔ ریزموج‌ها به‌دست می‌آید.

۴) اگر عدد اتمی آن، ۲۹ باشد، با چهارمین گاز نجیب جدول دوره‌ای و اولین عنصر گروه سوم، هم‌دوره است.

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط ـ مفهومی و حفظی ـ ۱۰۰۱)

عنصری با عدد اتمی ۲۹، در دورهٔ چهارم و گروه یازدهم قرار دارد. چهارمین گاز نجیب جدول دوره‌ای ($_{۳۶}Kr$) و اولین عنصر گروه سوم ($_{۲۱}Sc$) نیز، در همین دوره جای دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ رنگ شعلهٔ فلز **مس**، **سبز** است. پرتویی با طول موج **۷۰۰ نانومتر**، به رنگ **قرمز** است.



۲ رنگ شعلهٔ سدیم، **زرد** است و نسبت به پرتو سبز، **طول موج بیشتر** و **انرژی کمتری** دارد.

۳ پرتوهای فروسرخ، طول موجی در حدود $۱۰^{۳}$ تا $۱۰^{۵}$ نانومتر دارند. بنابراین اگر طول موج پرتوهای مرئی را ۱۰ برابر کنیم، پرتوهایی با طول موج ۴۰۰۰ تا ۷۰۰۰ نانومتر خواهیم داشت که در دستهٔ پرتوهای فروسرخ قرار می‌گیرند.



گروه آموزشی ماز

۱۲۰- **کدام‌یک از مطالب زیر، درست است؟** $(O = ۱۶ : g.mol^{-۱})$

۱) جرم هر اتم ${}^{۱۲}_{۶}C$، برابر با ۱۲ گرم است.

۲) دقت اندازه‌گیری یک ترازوی زرگری، $۱۰^{۳}$ برابر دقت اندازه‌گیری یک باسکول تنی است.

۳) تعداد اتم‌های هیدروژن موجود در یک مول $SiH_۴$، با تعداد اتم‌های اکسیژن در یک مول $SO_۲$ برابر است.

۴) در نمونه‌ای به جرم یکسان از دو گاز $O_۲$ و $O_۳$، شمار مولکول‌های $O_۲$، ۱/۵ برابر شمار مولکول‌های $O_۳$ است.

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط ـ مفهومی و مسئله ـ ۱۰۰۱)

برای مقایسهٔ شمار مولکول‌های دو نمونه، از مقایسهٔ شمار مول‌های آن‌ها می‌توان بهره برد. به عبارتی اگر شمار مول‌های ماده‌ای، ۲ برابر شمار مول‌های مادهٔ دیگری باشد، می‌توان گفت که شمار ذرات آن نیز، ۲ برابر است. بنابراین شمار مول نمونه‌هایی به جرم m گرم از $O_۲$ و $O_۳$ را به‌دست می‌آوریم:

$$؟\ mol\ O_۲ = m\ g\ O_۲ \times \frac{۱\ mol\ O_۲}{۳۲\ g\ O_۲} = \frac{m}{۳۲}$$

$$؟\ mol\ O_۳ = m\ g\ O_۳ \times \frac{۱\ mol\ O_۳}{۴۸\ g\ O_۳} = \frac{m}{۴۸}$$

۱۴۰۲-۰۵

WWW.ArefOnline.ir

نسبت مول O_2 به O_3 برابر است با:

$$\frac{\frac{m}{۳۲}}{\frac{m}{۴۸}} = \frac{۴۸}{۳۲} = ۱/۵$$

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ جرم هر اتم $_{۶}^{۱۲}C$، برابر با amu ۱۲ و جرم هر مول اتم $_{۶}^{۱۲}C$ برابر با ۱۲ گرم است.

عدد جرمی و جرم اتمی

عدد جرمی برابر با مجموع شمار نوترون‌ها و پروتون‌های یک عنصر است؛ بنابراین **همواره عددی صحیح** است. با توجه به اینکه جرم هر پروتون و هر نوترون، به amu ۱ بسیار نزدیک است، **جرم اتمی** هر اتم، بر حسب amu، به‌تقریب **مشابه عدد جرمی** آن است. هم‌چنین جرم مولی اتم‌ها بر حسب گرم بر مول، در حدود جرم اتمی و عدد جرمی آن اتم است. به‌عنوان مثال در مورد ^{۱۶}O می‌توان گفت عدد جرمی دقیقاً برابر با ۱۶ و جرم اتمی و جرم مولی آن، در حدود ۱۶ واحد است.

دقت کنید که گاهی جرم اتمی میانگین به‌عنوان جرم مولی عناصر، داده می‌شود. در این صورت با یک اتم با مقدار معین عدد جرمی سر و کار نداریم! به‌عنوان مثال جرم مولی Cl، معمولاً برابر با ۳۵/۵ گرم بر مول داده می‌شود. این عدد مشابه جرم اتمی میانگین کلر است؛ زیرا می‌دانیم کلر دارای دو ایزوتوپ طبیعی $^{۳۵}_{۱۷}Cl$ و $^{۳۷}_{۱۷}Cl$ است که فراوانی ایزوتوپ $^{۳۵}_{۱۷}Cl$ به‌تقریب ۳ برابر ایزوتوپ دیگر است و اگر جرم اتمی میانگین آن را محاسبه کنیم، ۳۵/۵ می‌شود.

۲ دقت اندازه‌گیری ترازوی زرگری **یک صدم گرم** ($10^{-2}\ g$) و دقت اندازه‌گیری باسکول تنی **یک صدم تن** یعنی ۱۰ کیلوگرم ($10000\ g$) است. پس دقت ترازوی زرگری بسیار بیشتر و $\frac{۱۰۰۰۰}{۱۰^{-۲}} = ۱۰^{۶}$ برابر دقت باسکول تنی است.

۳ هر مول SiH_4 دارای ۴ مول اتم هیدروژن است، در حالی که هر مول SO_2، دارای ۲ مول اتم اکسیژن است. پس مول و در نتیجه شمار اتم‌های مورد نظر، با هم برابر نیست.

گروه آموزشی ماز

۱۴۰۴-۰۵

WWW.ArefOnline.ir

پایهٔ یازدهم (بخش انتخابی)

۱۲۱- کدام‌یک از مطالب زیر در رابطه با عناصر موجود در جدول تناوبی نادرست است؟

۱) منیزیم در مقایسه با سدیم خاصیت فلزی کمتری داشته و با شدت کمتری با کلر واکنش می‌دهد.

۲) عنصر $_{۲۴}Cr$ تنها عنصری از تناوب چهارم است که در آرایش الکترونی آن دو زیرلایهٔ نیمه‌پر دارد.

۳) سه عنصر نخستی که در گروه چهاردهم قرار می‌گیرند، در حالت جامد رسانایی الکتریکی بالایی دارند.

۴) گاز کلر در دمای اتاق به آرامی با گاز $H_۲$ واکنش داده و خاصیت نافلزی آن کمتر از فلوئور است.

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط ـ مفهومی ـ ۱۱۰۱)

تصویر مقابل، نمایی از عناصر موجود در گروه چهاردهم را نشان می‌دهد:



سه عنصر نخست موجود در این گروه، شامل کربن، سیلیسیم و ژرمانیم می‌شود. کربن در قالب گرافیت، رسانای قوی جریان برق است اما در قالب الماس، نارسانا است. عناصر سیلیسیم و ژرمانیم نیز در دسته عناصر شبه‌فلزی قرار داشته و در حالت جامد، رسانای ضعیف جریان الکتریسیته هستند. به این مواد، اصطلاحاً نیمه‌رسانا گفته می‌شود. توجه داریم که این سه عنصر، در حالت جامد شکننده بوده و بر اثر ضربهٔ چکش خرد می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) منیزیم در جدول تناوبی در خانهٔ سمت راست سدیم قرار گرفته است. این عنصر در مقایسه با سدیم خاصیت فلزی کمتری داشته و به همین خاطر، با شدت کمتری با کلر واکنش می‌دهد.

۲) عنصر $_{۲۴}Cr$ تنها عنصری از تناوب چهارم است که در آرایش الکترونی خود، دو زیرلایه نیمه‌پر دارد. آرایش الکترونی این عنصر به‌صورت زیر است:

$_{۲۴}Cr : ۱s^۲\ ۲s^۲\ ۲p^۶\ ۳s^۲\ ۳p^۶\ ۳d^۵\ ۴s^۱$

۴) گاز کلر در خانه زیری فلوئور قرار گرفته است؛ پس این عنصر خاصیت نافلزی کمتری نسبت به فلوئور دارد. گاز کلر در دمای اتاق به آرامی با گاز $H_۲$ واکنش داده و هیدروژن کلرید را تولید می‌کند. جدول زیر، شرایط مورد نیاز برای واکنش هالوژن‌ها(عناصر گروه هفدهم) با گاز هیدروژن را نشان می‌دهد:

نام هالوژن	شرایط واکنش با گاز هیدروژن
فلوئور	حتی در دمای ۲۰۰°C− به سرعت واکنش می‌دهد.
کلر	در دمای اتاق به آرامی واکنش می‌دهد.
برم	در دمای ۲۰۰°C واکنش می‌دهد.
ید	در دمای بالاتر از ۴۰۰°C واکنش می‌دهد.

کاهش واکنش‌پذیری

همانطور که مشخص است، با کاهش خصلت نافلزی عناصر، از شدت واکنش این عناصر با گاز هیدروژن کاسته می‌شود.

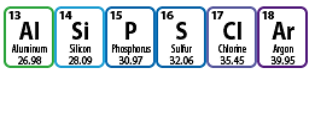
گروه آموزشی ماز

۱۲۲- چند درصد از عناصر اصلی که $n+l$ برای بیرونی‌ترین زیرلایهٔ الکترونی آن‌ها برابر با ۴ است، در حالت جامد سطحی صیقلی داشته و چکش‌خوار هستند؟

۱) ۶۲/۵ ۲) ۲۵ ۳) ۵۰ ۴) ۳۷/۵

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط ـ مفهومی ـ ۱۱۰۱)

قاعدهٔ آفبا، ترتیب پرشدن زیرلایه‌های الکترونی را در اتم‌های گوناگون نشان می‌دهد. مطابق این قاعده، هنگام افزودن الکترون به زیرلایه‌ها، نخست زیرلایه‌های نزدیک‌تر به هستهٔ اتم که دارای انرژی کمتری هستند پر شده و پس از آن، زیرلایه‌های بالاتر پر خواهد شد. انرژی زیرلایه‌های الکترونی به مقادیر n و $n+l$ وابسته است به‌طوری‌که اگر $n+l$ برای دو یا چند زیرلایه یکسان باشد، زیرلایه با n بزرگ‌تر، انرژی بیشتری دارد. مجموع مقدار اعداد کوانتومی اصلی و فرعی$(n+l)$ برای زیرلایه‌های $۳p$ و $۴s$ برابر با ۴ می‌شود. از میان عناصر اصلی موجود در جدول تناوبی، در عناصر دسته p از تناوب سوم و عناصر دسته s از تناوب چهارم، مقدار $n+l$ برای بیرونی‌ترین زیرلایهٔ الکترونی برابر با ۴ است. تصویر زیر، نمایی از موقعیت این عناصر را نشان می‌دهد:



عناصر فلزی در حالت جامد سطحی صیقلی داشته و چکش‌خوار هستند. از میان عناصر موجود در تصویر بالا، آلومینیم، پتاسیم و کلسیم در دستهٔ عناصر فلزی قرار می‌گیرند؛ پس داریم:

$$\text{درصد} = \frac{\text{شمار عناصر چکش خوار و صیقلی}}{\text{شمار کل عناصر}} \times ۱۰۰ = \frac{۳}{۸} \times ۱۰۰ = ۳۷/۵$$

گروه آموزشی ماز

۱۴۰۲-۰۳

WWW.ArefOnline.ir

۱۲۳- از واکنش ترمیت برای جوشکاری ریل‌های قطار استفاده می‌شود. اگر مجموع جرم فراورده‌های تولید شده در این واکنش برابر با ۹۶/۳ گرم باشد، جرم فلز مصرف شده در آن برابر با چند گرم خواهد بود؟ ($Fe = ۵۶ , Al = ۲۷ , O = ۱۶ : g.mol^{-۱}$)

۱) ۸/۱ ۲) ۵۰/۴ ۳) ۲۴/۳ ۴) ۱۶/۸

پاسخ: گزینه ۳ (آسان ـ مسئله ـ ۱۱۰۱)

معادله واکنش ترمیت به‌صورت زیر است:

$$Fe_۲O_۳(s) + ۲Al(s) \rightarrow Al_۲O_۳(s) + ۲Fe(l)$$

با توجه به معادله این واکنش شیمیایی، به ازای مصرف شدن دو مول آلومینیم، یک مول آلومینیم اکسید(معادل با ۱۰۲ گرم آلومینیم اکسید) و ۲ مول فلز آهن مذاب(معادل با ۱۱۲ گرم آهن مذاب) تولید می‌شود. به عبارت دیگر، به ازای مصرف شدن دو مول آلومینیم در این واکنش، مجموعاً ۲۱۴ گرم فراورده تولید می‌شود؛ پس داریم:

$$?\,g\,Al = ۹۶/۳\,g\ \text{فراورده} \times \frac{۲\,mol\,Al}{۲۱۴\,g\ \text{فراورده}} \times \frac{۲۷\,g\,Al}{۱\,mol\,Al} = ۲۴/۳\,g$$

با توجه به محاسبات انجام شده، در این واکنش شیمیایی ۲۴/۳ گرم آلومینیم مصرف شده است.

گروه آموزشی ماز

۱۲۴- از واکنش موازنه‌نشدهٔ $LiOH(s) + CO_۲(g) \rightarrow Li_۲CO_۳(s) + H_۲O(g)$ برای جذب گاز $CO_۲$ تولید شده در فضاپیماها استفاده می‌شود. اگر درصد خلوص لیتیم هیدروکسید مصرف شده برابر با ۶۰٪ باشد، برای جذب ۲۰۱/۶ لیتر گاز $CO_۲$ در شرایط استاندارد، به چند گرم از این ماده نیاز است و طی این فرایند، چند گرم بخار آب تولید می‌شود؟ ($O = ۱۶ , Li = ۷ , H = ۱ : g.mol^{-۱}$)

۱) ۱۶۲ - ۳۶۰ ۲) ۳۲۴ - ۳۶۰ ۳) ۱۶۲ - ۷۲۰ ۴) ۳۲۴ - ۷۲۰

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط ـ مسئله ـ ۱۱۰۱)

معادله موازنه شده واکنش مورد نظر به‌صورت زیر است:

$$۲LiOH(s) + CO_۲(g) \rightarrow Li_۲CO_۳(s) + H_۲O(g)$$

با توجه به معادله این واکنش، جرم لیتیم هیدروکسید مصرف شده را محاسبه می‌کنیم.

$$?\,g\,LiOH\ \text{ناخالص} = ۲۰۱/۶\,L\,CO_۲ \times \frac{۱\,mol\,CO_۲}{۲۲/۴\,L\,CO_۲} \times \frac{۲\,mol\,LiOH}{۱\,mol\,CO_۲} \times \frac{۲۴\,g\,LiOH}{۱\,mol\,LiOH} \times \frac{۱۰۰\,g\,LiOH\ \text{ناخالص}}{۶۰\,g\,LiOH} = ۷۲۰\,g$$

در مرحله بعد، جرم آب تولید شده را محاسبه می‌کنیم.

$$?\,g\,H_۲O = ۲۰۱/۶\,L\,CO_۲ \times \frac{۱\,mol\,CO_۲}{۲۲/۴\,L\,CO_۲} \times \frac{۱\,mol\,H_۲O}{۱\,mol\,CO_۲} \times \frac{۱۸\,g\,H_۲O}{۱\,mol\,H_۲O} = ۱۶۲\,g$$

گروه آموزشی ماز

۱۲۵- تفاوت جرم واکنش‌دهنده‌های مصرف شده در واکنش میان آهن(III) اکسید و فلز سدیم برابر با ۴۹/۵ گرم است. از آهن تولید شده در این فرایند برای تولید چند گرم آلیاژ فلزی که درصد جرمی آهن در آن برابر با ۸۴٪ است، می‌توان استفاده کرد؟ ($Fe = ۵۶ , Na = ۲۳ , O = ۱۶ : g.mol^{-۱}$)

۱) ۲۲۵ ۲) ۱۵۰ ۳) ۴۵۰ ۴) ۳۰۰

پاسخ: گزینه ۴ (آسان ـ مسئله ـ ۱۱۰۱)

آهن در مقایسه با سایر فلزها بیشترین مصرف سالانه را دارد. این عنصر در طبیعت اغلب به‌صورت $Fe_۲O_۳$ و در قالب سنگ معدن هماتیت یافت می‌شود. از آنجا که واکنش‌پذیری عناصر کربن و سدیم در مقایسه با آهن بیشتر است، برای استخراج این فلز از $Fe_۲O_۳$ از واکنش‌های زیر می‌توان استفاده کرد:

$$۲Fe_۲O_۳(s) + ۳C(s) \xrightarrow{\Delta} ۴Fe(s) + ۳CO_۲(g) \qquad Fe_۲O_۳(s) + ۶Na(s) \longrightarrow ۳Na_۲O(s) + ۲Fe(s)$$

چون دسترسی به کربن در مقایسه با سدیم آسان‌تر بوده و استفاده از این عنصر صرفه اقتصادی بیشتری دارد، در فولاد مبارکه همانند همهٔ شرکت‌های فولاد جهان، برای استخراج آهن از کربن استفاده می‌شود. معادله واکنش انجام شده به‌صورت زیر است:

$$Fe_۲O_۳(s) + ۶Na(s) \longrightarrow ۳Na_۲O(s) + ۲Fe(s)$$

به ازای تولید ۲ مول آهن(معادل با ۱۱۲ گرم آهن) در این واکنش، ۶ مول سدیم(معادل با ۱۳۸ گرم سدیم) و ۱ مول آهن(III) اکسید(معادل با ۱۶۰ گرم آهن(III) اکسید) مصرف می‌شود؛ پس می‌توان گفت به ازای تولید ۱۱۲ گرم فلز آهن، تفاوت جرم واکنش‌دهنده‌های مصرف شده برابر با ۲۲ گرم است. بر این اساس، داریم:

$$?\,g\,Fe = ۴۹/۵\ g\ \text{تفاوت جرم} \times \frac{۱۱۲\,g\,Fe}{۲۲\ g\ \text{تفاوت جرم}} = ۲۵۲\ g$$

در قدم بعد، جرم آلیاژ تولید شده را محاسبه می‌کنیم.

$$?\,g\ \text{آلیاژ} = ۲۵۲\,g\,Fe \times \frac{۱۰۰\,g\ \text{آلیاژ}}{۸۴\,g\,Fe} = ۳۰۰\,g$$

با توجه به محاسبات انجام شده، می‌توان گفت جرم آلیاژ حاصل از این فرایند برابر با ۳۰۰ گرم است.

گروه آموزشی ماز

۱۴۰۴-۰۵

WWW.ArefOnline.ir

۱۲۶- چند مورد از عبارت‌های زیر در رابطه با عناصر موجود در جدول دوره‌ای درست است؟

الف ـ شمار عناصر نافلزی موجود در تناوب سوم، دو برابر شمار عناصر شبه‌فلزی موجود در گروه چهاردهم است.

ب ـ از میان همهٔ عناصر موجود در جدول تناوبی، فقط برخی از عناصر نافلزی به شکل آزاد در طبیعت وجود دارند.

ج ـ سدیم یک فلز قلیایی بوده و به هنگام واکنش آن با گاز کلر، نور زرد رنگ از سامانهٔ واکنش گسیل می‌شود.

د ـ سدیم در مقایسه با آلومینیم شعاع اتمی بزرگ‌تری داشته و برخلاف آلومینیم، یک فلز واکنش‌پذیر است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط ـ مفهومی ـ ۱۱۰۱)

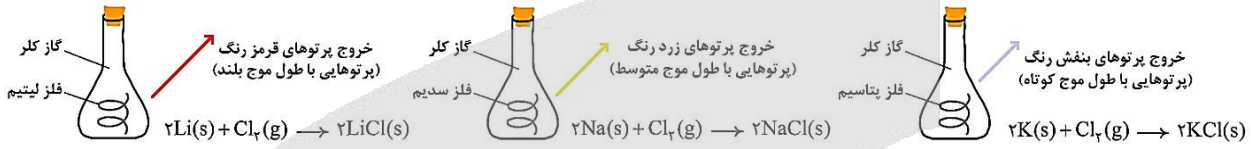
عبارت‌های (الف) و (ج) درست هستند.

بررسی موارد:

«الف»: در گروه چهاردهم جدول دوره‌ای ۲ عنصر شبه‌فلزی(سیلیسیم و ژرمانیم) وجود دارد در حالی که در تناوب سوم، ۴ عنصر نافلزی(فسفر، گوگرد، کلر و آرگون) موجود است.

«ب»: برخی از عناصر نافلزی مانند اکسیژن(در قالب گاز O_2)، نیتروژن(در قالب گاز N_2) و گوگرد(در قالب کانی زرد رنگ S_8) به شکل آزاد در طبیعت وجود دارند. وجود نمونه‌هایی از برخی فلزها مثل نقره، مس و پلاتین نیز در طبیعت گزارش شده است. البته، از میان همهٔ عناصر فلزی، طلا تنها عنصری است که به شکل کلوخه‌ها یا رگه‌های زرد لابه‌لای خاک یافت می‌شود.

«ج»: سدیم یک فلز قلیایی بوده و در گروه اول جدول تناوبی جای دارد. به هنگام واکنش یک نمونه از فلز سدیم با گاز کلر، نور زرد رنگ از سامانهٔ واکنش گسیل می‌شود. توجه داریم که فلزهای لیتیم، سدیم و پتاسیم، بر اساس تصاویر زیر با گاز کلر واکنش می‌دهند:



چون واکنش‌پذیری فلز پتاسیم در مقایسه با سدیم و لیتیم بیشتر است، یک نمونه از این فلز با سرعت و شدت بیشتری با گاز کلر واکنش می‌دهد.

«د»: سدیم در موقعیت سمت چپ آلومینیم قرار دارد؛ پس ذرات سازنده این فلز در مقایسه با آلومینیم شعاع اتمی بزرگ‌تری دارند. فلز سدیم، همانند آلومینیم، یک فلز فعال به شمار رفته و واکنش‌پذیری بالایی دارد.

شعاع اتمی

در یک تناوب از جدول دوره‌ای، با حرکت از چپ به راست، شمار پروتون‌ها و بار الکتریکی هستهٔ اتم‌ها افزایش پیدا می‌کند؛ در حالی که شمار لایه‌های الکترونی موجود در اطراف هسته ثابت باقی می‌ماند. در چنین شرایطی، الکترون‌های سطحی(ظرفیتی) با قدرت بیشتری توسط هسته جذب شده و به دنبال آن، شعاع اتمی این عناصر نیز کاهش پیدا می‌کند. با توجه به توضیحات داده شده، از میان عناصر موجود در جدول تناوبی کوچک‌ترین شعاع اتمی متعلق به عنصری است که در بالاترین خانهٔ گروه ۱۸ قرار داشته باشد. این عنصر معادل با هلیم است.

گروه آموزشی ماز

۱۲۷- چه تعداد از عبارت‌های داده شده درست هستند؟

الف ـ زیرلایه‌هایی که آرایش الکترونی عناصر موجود در تناوب چهارم به آن‌ها ختم می‌شود، مقدار $n+l$ برابری دارند.

ب ـ شماره گروه دو عنصر از دوره دوم که کمترین واکنش‌پذیری را در این دوره دارند، ۴ واحد با یکدیگر تفاوت دارد.

ج ـ در عنصری از تناوب چهارم که با $_{80}Hg$ هم‌گروه است، شمار الکترون‌هایی با $l=2$ و $n=2$ با هم برابر است.

د ـ در چهار مورد از عناصر تناوب چهارم، همانند دو مورد از عناصر تناوب سوم، زیرلایه تک‌الکترونی وجود دارد.

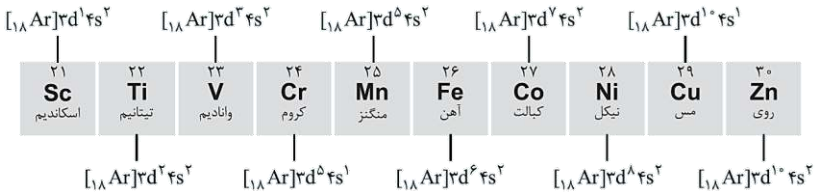
۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینه ۲ (مفهومی ـ متوسط ـ ۱۱۰۱)

عبارت‌های (ب) و (د) درست هستند.

بررسی موارد:

«الف»: بیرونی‌ترین زیرلایه عناصر دسته s در دوره چهارم، $4s$ بوده که $n+l$ آن برابر ۴ است. از طرفی، آرایش الکترونی عناصر دسته d نیز به زیرلایه $4s$ ختم می‌شود. تصویر زیر، آرایش الکترونی عناصر دسته d را در دوره چهارم جدول تناوبی نشان می‌دهد:



۱۴۰۲-۰۳

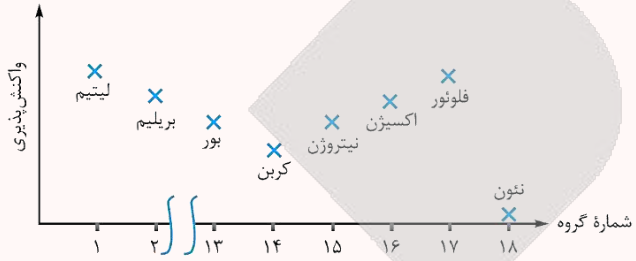
WWW.ArefOnline.ir

در این دوره، آرایش الکترونی عناصر دسته p به زیرلایه $4p$ ختم می‌شود که $n+l$ آن برابر ۵ است.

«ب»: در دوره دوم جدول تناوبی، عناصر نئون و کربن به ترتیب کم‌ترین واکنش‌پذیری را دارند. کربن اولین عنصر گروه ۱۴م و نئون دومین عنصر گروه ۱۸م جدول دوره‌ای است. شماره گروه این دو عنصر، ۴ واحد با هم تفاوت دارد.

روند تغییر واکنش‌پذیری

اگر فقط عناصر اصلی(p و s) را در نظر بگیریم، در هر تناوب، با حرکت از سمت چپ به راست، ابتدا از خاصیت فلزی عناصر کاسته شده و واکنش‌پذیری آن‌ها نیز کاهش می‌یابد. این روند تا گروه ۱۴ هر تناوب ادامه پیدا می‌کند اما پس از آن، خاصیت نافلزی عناصر افزایش پیدا کرده و واکنش‌پذیری آن‌ها نیز افزایش پیدا می‌کند تا نهایتاً به گروه ۱۷ از هر تناوب برسیم. توجه داریم که در آخرین خانه هر تناوب(گروه ۱۸) نیز یک گاز نجیب با واکنش‌پذیری بسیار اندک وجود دارد. به‌عنوان مثال، نمودار زیر تغییر واکنش‌پذیری عناصر تناوب دوم جدول دوره‌ای را نشان می‌دهد:



«ج»: برای تعیین شماره گروه عناصر با استفاده از عدد اتمی، از فرمول زیر استفاده می‌کنیم:

$$\text{شماره گروه} = ۱۸ - (\text{عدد اتمی گاز نجیب بعدی} - \text{عدد اتمی عنصر موردنظر})$$

حال شماره گروه عنصر جیوه($_{۸۰}Hg$) را تعیین می‌کنیم:

$$\text{شماره گروه} = ۱۸ - (۸۶ - ۸۰) = ۱۲$$

در تناوب چهارم، عنصر روی(Zn) در گروه ۱۲ام قرار دارد. آرایش الکترونی این عنصر به‌صورت زیر است:

$$_{۳۰}Zn: 1s^۲2s^۲2p^۶3s^۲3p^۶3d^{۱۰}4s^۲$$

در آرایش الکترونی اتم این عنصر، ۱۰ الکترون در زیرلایه $3d$ قرار دارد، درحالی‌که در لایه دوم این عنصر($n=۲$)، ۸ الکترون قرار گرفته است.

«د»: در تناوب سوم، در آرایش الکترونی عناصر سدیم و آلومینیم، زیرلایه تک الکترونی حضور دارد. در تناوب چهارم نیز، عناصر پتاسیم، کروم، مس و گالیم در آرایش الکترونی خود زیرلایه تک الکترونی دارند. آرایش الکترونی این عناصر به‌صورت زیر است:

$$_{۱۱}Na: 1s^۲2s^۲2p^۶3s^۱ \qquad _{۱۳}Al: 1s^۲2s^۲2p^۶3s^۲3p^۱$$
$$_{۱۹}K: 1s^۲2s^۲2p^۶3s^۲3p^۶4s^۱ \qquad _{۲۴}Cr: 1s^۲2s^۲2p^۶3s^۲3p^۶3d^۵4s^۱$$
$$_{۲۹}Cu: 1s^۲2s^۲2p^۶3s^۲3p^۶3d^{۱۰}4s^۱ \qquad _{۳۱}Ga: 1s^۲2s^۲2p^۶3s^۲3p^۶3d^{۱۰}4s^۲4p^۱$$

گروه آموزشی ماز

۱۲۸- اگر دو واکنش زیر، انجام‌پذیر باشد، کدام مطلب درست است؟ (عناصر A، X و M، همگی فلز هستند.)

$$I)\ X_۲O + M \rightarrow MO + ۲X \qquad II)\ ACl + X \rightarrow XCl + A$$

۱) کاتیون X^+ پایدارتر از $M^{۲+}$ است.
۲) واکنش $MO + A \rightarrow \cdots$ انجام‌پذیر است.
۳) استخراج فلز A دشوارتر از استخراج فلز X است.
۴) اگر X فلز اصلی باشد، M نمی‌تواند فلز مس باشد.

پاسخ: گزینه ۴ (آسان ـ مفهومی ـ ۱۱۰۱)

دو واکنش زیر انجام‌پذیر هستند:

$$X_۲O + M \rightarrow MO + ۲X \qquad ACl + X \rightarrow XCl + A$$

واکنش‌پذیری عناصر

به‌طور کلی، در هر واکنش شیمیایی که به‌صورت طبیعی و خودبه‌خودی انجام می‌شود، واکنش‌پذیری فراورده‌ها از واکنش‌پذیری واکنش‌دهنده‌ها کمتر است. بر اساس این قاعده، با استفاده از عناصر فلزی واکنش‌پذیرتر می‌توانیم سایر عناصر فلزی را از ترکیبات حاوی آن‌ها خارج کنیم. به‌عنوان مثال، چون واکنش‌پذیری فلز سدیم در مقایسه با واکنش‌پذیری فلز آهن بیشتر است، با استفاده از فلز سدیم می‌توانیم فلز آهن را بر اساس واکنش خودبه‌خودی زیر از آهن(III) اکسید خارج کنیم. معادله این واکنش به‌صورت زیر است:

$$۶Na(s) + Fe_۲O_۳(s) \rightarrow ۳Na_۲O(s) + ۲Fe(s)$$: استخراج آهن $\Rightarrow$ واکنش‌پذیری آهن > واکنش‌پذیری سدیم

با توجه به معادله این واکنش‌ها، می‌توان گفت واکنش‌پذیری فلز M بیشتر از فلز X و واکنش‌پذیری فلز X نیز بیشتر از فلز A است؛ بنابراین ترتیب واکنش‌پذیری این فلزها به‌صورت $M > X > A$ است. اگر عنصر X معادل با یک فلز اصلی باشد، عنصر M نمی‌تواند معادل با فلز مس باشد؛ چراکه واکنش‌پذیری فلز مس کمتر از فلزهای اصلی(عناصر فلزی موجود در دسته‌های s و p) است.

WWW.ArefOnline.ir

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) واکنش‌پذیری فلز M بیشتر از فلز X است، بنابراین پایداری یون $M^{۲+}$ بیشتر از یون X^{+} است.

۲) واکنش‌پذیری فلز A کمتر از فلز M است، بنابراین واکنش شیمیایی $MO + A \rightarrow \ldots$ انجام‌پذیر نیست.

۳) واکنش‌پذیری فلز X بیشتر از فلز A است، بنابراین استخراج فلز A از ترکیب‌های حاوی این فلز آسان‌تر از استخراج فلز X است.

گروه آموزشی ماز

۱۲۹- یک تیغهٔ ۳۰/۶ گرمی منیزیم را وارد ۱۵۰ میلی‌لیتر محلول نقره نیترات می‌کنیم. اگر پس از انجام واکنش درصد جرمی نقره در تیغه ۲۵٪ باشد، محلول نقره نیترات اولیه چند مولار بوده است؟(۷۵ درصد از ذرات نقره بر روی سطح تیغه نشسته است.)

($Ag = ۱۰۸$ و $Mg = ۲۴ : g.mol^{-۱}$)

۱) ۱/۲ ۲) ۰/۸ ۳) ۰/۶ ۴) ۰/۴

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط ـ مسئله ـ ۱۱۰۱)

معادله واکنش انجام شده به‌صورت زیر است:

$$۲Ag^{+}(aq) + Mg(s) \rightarrow ۲Ag(s) + Mg^{۲+}(aq)$$

داد و ستد الکترون

کاتیون‌های فلزی موجود در یک محلول، در واکنش با اتم‌های یک عنصر فلزی دیگر که واکنش‌پذیری بیشتری دارند، یک یا چند الکترون از آن‌ها گرفته و کاهش پیدا می‌کنند. به‌عنوان مثال، هرگاه تیغه‌ای از جنس فلز روی را در محلولی از مس(II) سولفات قرار بدهیم، اتم‌های خنثای روی با از دست دادن دو الکترون به یون‌های روی اکسایش یافته و هم‌زمان با آن، هر یون مس(II) با دریافت همان دو الکترون، به اتم Cu کاهش می‌یابد. از آن‌جا که رنگ آبی محلول مس(II) سولفات به خاطر وجود یون‌های $Cu^{۲+}(aq)$ در این محلول است، با گذشت زمان و کاهش غلظت این یون در محلول موردنظر، به تدریج از شدت رنگ محلول کاسته می‌شود.

به ازای مصرف x مول فلز منیزیم، $۲x$ مول الکترون مبادله و $۲۴x$ گرم از جرم تیغه منیزیمی کاسته می‌شود. طی این فرایند، $۲x$ مول نقره رسوب می‌کند که از این مقدار ۷۵٪ آن بر روی تیغه منیزیمی می‌نشیند؛ بنابراین جرم نقره رسوب کرده بر روی تیغه برابر $x(۰/۷۵ \times ۱۰۸ \times ۲)$ گرم است. با توجه به اینکه درصد جرمی نقره در تیغه پس از انجام واکنش ۲۵ درصد شده است، تعداد مول منیزیم مصرف شده را محاسبه می‌کنیم. بر این اساس، داریم:

$$\text{درصد جرمی نقره} = \frac{\text{جرم نقره رسوب کرده}}{\text{جرم اولیه تیغه} - \text{جرم منیزیم مصرف شده} + \text{جرم نقره رسوب کرده}} \times ۱۰۰ = \frac{۱۶۲x}{۳۰/۶ - ۲۴x + ۱۶۲x} \times ۱۰۰ = ۲۵$$

$$\Longrightarrow x = ۰/۰۶\ mol$$

بنابراین ۰/۰۶ مول فلز منیزیم و ۰/۱۲ مول یون نقره در این واکنش مصرف شده است. در قدم آخر، با توجه به حجم محلول، غلظت مولی نقره نیترات موجود در محلول را محاسبه می‌کنیم:

$$\text{غلظت مولی} = \frac{n}{v} = \frac{۰/۱۲\ mol}{۰/۱۵\ L} = ۰/۸\ mol.L^{-۱}$$

گروه آموزشی ماز

۱۳۰- با توجه به واکنش موازنه نشده زیر، چند گرم کلسیم هیدروژن کربنات با خلوص ۸۰٪ لازم است تا ۴/۴ لیتر گاز کربن دی‌اکسید با چگالی $۲g.L^{-۱}$ تشکیل شود و نیتریک اسید مصرفی، هم‌ارز با چند لیتر محلول $۳۱۵۰ppm$(با چگالی $۱\ g.mL^{-۱}$) از این اسید است؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید؛ $Ca = ۴۰, O = ۱۶, N = ۱۴, C = ۱۲, H = ۱ : g.mol^{-۱}$)

$$Ca(HCO_۳)_۲(s) + HNO_۳(aq) \rightarrow Ca(NO_۳)_۲(aq) + CO_۲(g) + H_۲O(l)$$

۱) ۲ - ۱۸/۵ ۲) ۲ - ۲۰/۲۵ ۳) ۴ - ۱۸/۵ ۴) ۴ - ۲۰/۲۵

پاسخ: گزینه ۴ (سخت ـ مسئله ـ ۱۰۰۳)

واکنش موازنه شده به‌صورت زیر است:

$$Ca(HCO_۳)_۲(s) + ۲HNO_۳(aq) \rightarrow Ca(NO_۳)_۲(aq) + ۲CO_۲(g) + ۲H_۲O(l)$$

ابتدا جرم کلسیم هیدروژن کربنات ناخالص مصرف شده در این فرایند را محاسبه می‌کنیم:

$$?\ g\ Ca(HCO_۳)_۲\ \text{ناخالص} = \underbrace{۴/۴\ L\ CO_۲ \times \frac{۲\ g\ CO_۲}{۱\ L\ CO_۲} \times \frac{۱\ mol\ CO_۲}{۴۴\ g\ CO_۲}}_{۰/۲\ mol\ CO_۲} \times \frac{۱\ mol\ Ca(HCO_۳)_۲}{۲\ mol\ CO_۲} \times$$

$$\frac{۱۶۲\ g\ Ca(HCO_۳)_۲}{۱\ mol\ Ca(HCO_۳)_۲} \times \frac{۱۰۰ g\ Ca(HCO_۳)_۲\ \text{ناخالص}}{۸۰\ g\ Ca(HCO_۳)_۲} = ۲۰/۲۵\ g\ Ca(HCO_۳)_۲\ \text{ناخالص}$$

۱۴۰۲-۰۳

WWW.ArefOnline.ir

در ادامه حساب می‌کنیم چند میلی‌گرم نیتریک اسید در این واکنش مصرف شده است:

$$?\,mg\ HNO_3 = 0/2\ mol\ CO_2 \times \frac{2\ mol\ HNO_3}{2\ mol\ CO_2} \times \frac{63\ g\ HNO_3}{1\ mol\ HNO_3} \times \frac{1000\ mg}{1\ g} = 12600\ mg\ HNO_3$$

از آن جا که چگالی محلول نیتریک اسید $1 g.mL^{-1}$ است، غلظت آن برابر با $3150 mg$ در یک لیتر محلول است. بنابراین نیتریک اسید مصرف شده، هم‌ارز با ۴ لیتر از نیتریک اسید موردنظر(با غلظت $3150 ppm$) است. در این رابطه، داریم:

$$?\,L = \frac{\text{جرم } HNO_3 \text{ مصرف شده} (mg)}{\text{غلظت } HNO_3 \text{ موردنظر} \left(\frac{mg}{L}\right)} = \frac{12600\ mg}{3150\ \frac{mg}{L}} = 4L$$

گروه آموزشی ماز

۱۳۱- کدام مطلب زیر نادرست است؟

۱) در دوره سوم جدول تناوبی، شیب نمودار تغییر شعاع اتمی بین فلزها از نافلزها بیشتر است.

۲) سومین عنصر گروه ۱۴ جدول تناوبی، برخلاف چهارمین عنصر این گروه، در اثر ضربه خرد می‌شود.

۳) ۶۲/۵ درصد از کل عناصر موجود در دورهٔ سوم جدول تناوبی امروزی، در حالت جامد رسانایی گرمایی ندارند.

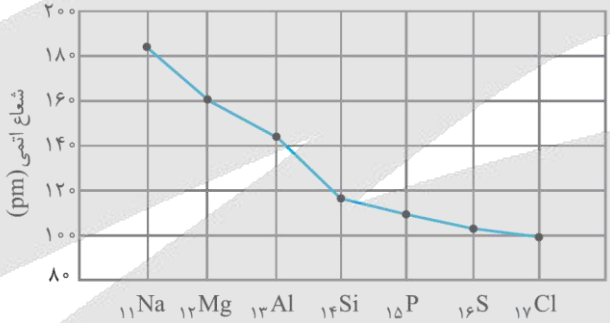
۴) نسبت شمار آنیون به کاتیون در ترکیب یونی حاصل از واکنش نافلز مایع دوره چهارم با اولین فلز دسته p برابر ۳ است.

پاسخ: گزینه ۳ (آسان ـ حفظی ـ ۱۱۰۱)

نیمی از عنصرهای دوره سوم جدول تناوبی یعنی سه فلز سدیم $(_{11}Na)$، منیزیم $(_{12}Mg)$ و آلومینیم $(_{13}Al)$ و شبه‌فلز سیلیسیم $(_{14}Si)$ رسانایی گرمایی دارند و چهار نافلز موجود در این دوره فاقد رسانایی گرمایی هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ نمودار تغییر شعاع اتمی در دوره سوم جدول دوره‌ای به‌صورت زیر است:



با توجه به نمودار بالا که تغییرات شعاع اتمی عناصر دوره سوم جدول تناوبی را برحسب عدد اتمی آن‌ها نشان می‌دهد، شیب نمودار تغییر شعاع اتمی سه فلز سدیم، منیزیم و آلومینیم از شیب نمودار تغییر شعاع اتمی سه نافلز فسفر، گوگرد و کلر بیشتر است.

۲ عنصرهای دوره چهارم و دوره پنجم گروه ۱۴ جدول تناوبی به ترتیب ژرمانیم(شبه‌فلز) و قلع (فلز) هستند و همان‌طور که می‌دانیم، عنصر ژرمانیم برخلاف قلع در اثر ضربه خرد می‌شود.

۴ نافلز مایع دوره چهارم برم(Br_2) و اولین فلز دسته p آلومینیم Al است و ترکیب یونی حاصل از واکنش آن‌ها $AlBr_3$ بوده که در آن نسبت شمار آنیون به کاتیون برابر ۳ است. البته، توجه داریم که تشخیص فلز و یا شبه‌فلز بودن عنصر بور$(_5B)$، کمی خارج از سطح کتاب درسی بوده و در این رابطه، بین برخی از منابع علمی هم اختلاف نظر وجود دارد اما حتی اگر اولین فلز دسته p را معادل با بور هم در نظر می‌گرفتیم، باز مقدار نسبت خواسته شده برابر با ۳ می‌شد.

گروه آموزشی ماز

۱۳۲- کدام‌یک از مقایسه‌های زیر درست‌اند؟

الف ـ شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی در ترکیب با هیدروژن: $Cl > S$

ب ـ رسانایی الکتریکی یک نمونه از ماده مورد نظر در حالت جامد: ید > ژرمانیم

ج ـ خصلت نافلزی اتم‌های سازنده: $_{34}Se > _{33}As$

د ـ گشتاور دوقطبی مولکول: $SeO_2 > CO_2$

۱) «الف» و «ب» ۲) «الف» و «د» ۳) «ج» و «د» ۴) «ب» و «ج»

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط ـ مفهومی ـ ۱۱۰۱)

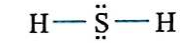
مقایسه‌های (الف) و (د) درست‌اند.

۱۴۰۴-۰۵

WWW.ArefOnline.ir

بررسی موارد:

«الف»: ترکیب‌های هیدروژن‌دار این دو عنصر عبارت از H_2S و HCl هستند و همان‌طور که می‌دانیم، شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی در آن‌ها به ترتیب دو و سه جفت است. ساختار مولکولی گاز هیدروژن سولفید به‌صورت زیر است:



«ب»: ژرمانیم $(_{32}Ge)$ یک شبه‌فلز بوده و همانطور که می‌دانیم، نیم‌رسانا است، در حالی که ید یک نافلز بوده و یک ماده نارسانا است؛ بنابراین رسانایی الکتریکی ژرمانیم بیشتر از ید است.

«ج»: در یک دوره از جدول تناوبی با افزایش عدد اتمی، خصلت نافلزی افزایش می‌یابد. در نتیجه خصلت نافلزی $_{34}Se$ از $_{33}As$ بیشتر است. توجه داریم که هر دو این عناصر در دوره چهارم جدول تناوبی قرار دارند.

رفتارهای شیمیایی عناصر فلزی به میزان تمایل اتم‌های سازندهٔ آن‌ها به از دست دادن الکترون وابسته است. بر این اساس، هرچه اتم‌های سازندهٔ یک عنصر فلزی راحت‌تر الکترون از دست بدهند، آن عنصر خصلت فلزی بیشتری داشته و واکنش‌پذیری بالاتری دارد. رفتارهای شیمیایی عناصر نافلزی نیز به میزان تمایل اتم‌های سازندهٔ آن‌ها به گرفتن الکترون وابسته است. بر این اساس، هرچه اتم‌های سازنده یک عنصر نافلزی تمایل بیشتری به جذب الکترون داشته باشند، آن عنصر خصلت نافلزی بیشتری داشته و واکنش‌پذیری بالاتری دارد. در هر گروه از جدول دوره‌ای، با حرکت از بالا به پایین، خاصیت نافلزی(تمایل به گرفتن الکترون) عناصر کاهش پیدا می‌کند، در حالی که در هر تناوب از این جدول، با حرکت از سمت چپ به راست، به خاصیت نافلزی عناصر افزوده می‌شود. بر این اساس، بیشترین خاصیت نافلزی از میان عناصر موجود در جدول دوره‌ای متعلق به عنصری است که در بالاترین خانه گروه هفدهم قرار داشته باشد. این عنصر معادل با فلوئور است.

«د»: با توجه به ساختارهای لوویس زیر، گشتاور دوقطبی مولکول ناقطبی CO_2 برابر صفر و گشتاور دوقطبی مولکول قطبی SeO_2 بزرگ‌تر از صفر است.



گروه آموزشی ماز

۱۳۳- در گروه هالوژن‌ها، با حرکت از سمت پایین به بالا در جدول تناوبی، چند مورد از ویژگی‌های زیر کاهش پیدا می‌کند؟

ـ تمایل به تشکیل یون هالید
ـ شعاع اتمی ذرات هالوژن
ـ تعداد ذره زیر اتمی با نماد $_{+1}^{1}x$
ـ مقدار $n+l$ بیرونی‌ترین زیرلایه

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینه ۳ (آسان ـ مفهومی ـ ۱۱۰۱)

هالوژن‌ها در گروه هفدهم جدول تناوبی قرار داشته و با گرفتن یا به اشتراک گذاشتن یک الکترون، به آرایش گاز نجیب هم‌دوره خود می‌رسند. در رابطه با این عناصر، عبارت‌های دوم، سوم و چهارم درست هستند.

شعاع اتمی

روندهای تناوبی در جدول بر اساس کمیت‌هایی قابل توضیح، بررسی می‌شوند. یکی از این کمیت‌ها شعاع اتمی است. در یک گروه از جدول تناوبی با افزایش عدد اتمی، شعاع اتمی نیز افزایش پیدا می‌کند و در یک دوره از جدول تناوبی، با افزایش عدد اتمی شعاع اتمی کاهش پیدا می‌کند. توجه داریم که خاصیت فلزی(تمایل به از دست دادن الکترون) با شعاع رابطه مستقیم و خاصیت نافلزی(تمایل به گرفتن الکترون) با شعاع رابطهٔ عکس دارد.

بررسی موارد:

ـ با کاهش شماره دوره و شعاع اتمی در هالوژن‌ها، واکنش‌پذیری و تمایل اتم‌های سازنده این عناصر به تشکیل یون هالید(آنیون حاصل از هالوژن‌ها که دارای بار الکتریکی ۱- است.) افزایش پیدا می‌کند.

هالوژن‌ها

در گروه ۱۷ جدول دوره‌ای، عناصر فلوئور$(_9F)$، کلر$(_{17}Cl)$، برم$(_{35}Br)$ و ید$(_{53}I)$ قرار دارند. این عناصر به هالوژن‌ها معروف هستند. با افزایش عدد اتمی هالوژن‌ها، شعاع اتمی این عناصر افزایش یافته و به دنبال آن، واکنش‌پذیری این عناصر نافلزی نیز کمتر می‌شود. ترتیب واکنش‌پذیری عناصر موجود در گروه هفدهم به‌صورت زیر است:

واکنش پذیری (تمایل به گرفتن الکترون) : $I < Br < Cl < F$

آرایش الکترونی هالوژن‌ها به ns^2np^5 ختم می‌شود. اتم‌های سازندهٔ این عناصر با گرفتن یک الکترون به آرایش الکترونی گاز نجیب بعد از خود رسیده و یون پایدار X^- را تولید می‌کنند. از میان هالوژن‌ها، فلوئور دارای بیشترین خاصیت نافلزی بوده و نسبت به سایر عناصر، الکترون‌ها را با قدرت بیشتری به سمت خود جذب می‌کند. هالوژن‌ها در حالت آزاد به شکل مولکول‌های دو اتمی دیده می‌شوند. فلوئور(F_2) و کلر(Cl_2) در دمای اتاق به حالت گاز هستند در حالی که برم(Br_2) و ید(I_2) در دمای اتاق به ترتیب به حالت مایع و جامد یافت می‌شوند.

ـ با حرکت از سمت پایین به بالا در عناصر موجود در یک گروه، عدد اتمی یا همان تعداد پروتون‌های موجود در ساختار هسته اتم که با نماد $_{+1}^{1}p$ مشخص می‌شود، کاهش می‌یابد.

ـ با حرکت از سمت پایین به بالا در عناصر موجود در یک گروه، تعداد لایه‌های الکترونی و به تبع آن شعاع اتمی کاهش پیدا می‌کند.

ـ بیرونی‌ترین زیرلایه الکترونی در اتم هالوژن‌های مختلف، به‌صورت np^5 بوده و با حرکت از سمت پایین به بالا، مقدار l ثابت بوده و مقدار n کاهش می‌یابد. بر این اساس، می‌توان گفت مقدار $n+l$ کاهش پیدا می‌کند.

گروه آموزشی ماز

WWW.ArefOnline.ir

۱۴۰۲-۰۳

۱۳۴- از تخمیر بی‌هوازی گلوکز، برای تولید اتانول استفاده می‌شود. اگر مقدار اتانول تولید شده طی تخمیر ۳۳۷/۵ گرم گلوکز، برابر با ۱۵۰ میلی‌لیتر و درصد خلوص اتانول تولید شده برابر با ۹۲٪ باشد، بازدهٔ درصدی واکنش موردنظر کدام است؟ (چگالی اتانول ناخالص تولید شده را $1g.mL^{-1}$ در نظر بگیرید؛ $(O=16, C=12, H=1 : g.mol^{-1})$

۱) ۵۰ ۲) ۶۰ ۳) ۷۵ ۴) ۸۰

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط ـ مسئله ـ ۱۱۰۱)

اتانول(C_2H_5OH)، دومین عضو خانواده الکل‌ها بوده و یک سوخت سبز محسوب می‌شود. یکی از راه‌های تهیهٔ این ترکیب، استفاده از واکنش بی‌هوازی تخمیر گلوکز است. معادلهٔ این واکنش به‌صورت زیر است:

$$C_6H_{12}O_6(aq) \rightarrow 2C_2H_5OH(aq) + 2CO_2(g)$$

این فرایند، با استفاده از بقایای گیاهانی مانند نیشکر، سیب‌زمینی و ذرت انجام می‌شود. از آنجا که چگالی اتانول ناخالص برابر با $1g.mL^{-1}$ بوده و جرم اتانول ناخالص تولید شده نیز برابر با ۱۵۰ گرم است، بنابراین مقدار عملی اتانول تولید شده برابر است با:

$$?\,g \text{ اتانول} = 150\,mL \text{ اتانول ناخالص} \times \frac{1\,g \text{ اتانول ناخالص}}{1\,mL \text{ اتانول ناخالص}} \times \frac{92\,g \text{ اتانول خالص}}{100\,g \text{ اتانول ناخالص}} = 138\,g \text{ اتانول}$$

در قدم بعدی با استفاده از مقدار گلوکز اولیه، مقدار نظری اتانول تولید شده را حساب می‌کنیم:

$$?\,g \text{ اتانول} = 337/5\,g \text{ گلوکز} \times \frac{1\,mol \text{ گلوکز}}{180\,g \text{ گلوکز}} \times \frac{2\,mol \text{ اتانول}}{1\,mol \text{ گلوکز}} \times \frac{46\,g \text{ اتانول}}{1\,mol \text{ اتانول}} = 172/5\,g \text{ اتانول}$$

بازده درصدی

در بسیاری از واکنش‌های شیمیایی، به دلیل انجام شدن برخی از واکنش‌های ناخواسته در کنار واکنش اصلی و یا ناخالص بودن واکنش‌دهنده‌های مصرف شده، مقدار فراورده‌های تولید شده کمتر از مقدار مورد انتظار می‌شود. به مقداری از فراورده‌ها که به‌صورت عملی در طول واکنش‌های شیمیایی به‌دست می‌آیند، مقدار عملی می‌گویند. در نقطهٔ مقابل، به حداکثر مقدار فراورده‌ای که به شرط مصرف شدن کامل یک یا چند مورد از واکنش‌دهنده‌ها قابل تولید است، مقدار نظری می‌گویند. مقدار نظری فراورده‌های تولید شده در یک واکنش، از محاسبه‌های استوکیومتری به دست می‌آید. در چنین شرایطی، واضحاً مقدار عملی فراورده‌های تولید شده در واکنش‌های شیمیایی کمتر از مقدار نظری آن‌ها است. شیمی‌دان‌ها برای محاسبهٔ مقدار واقعی فراورده‌های تولید شده در واکنش‌ها، از مفهوم بازده درصدی استفاده می‌کنند.

در نهایت بازدهٔ درصدی واکنش را حساب می‌کنیم:

$$\text{بازدهٔ درصدی واکنش} = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100 = \frac{138 \times 100}{172/5} = 80\%$$

گروه آموزشی ماز

۱۳۵- کدام‌یک از مطالب زیر نادرست است؟

۱) تمام عناصر موجود در طبیعت تا به امروز شناسایی و کشف شده‌اند.
۲) پیشرفت صنعت الکترونیک بر شناخت ویژگی‌ها و دسترسی به فلزها متکی است.
۳) تشکیل رسوب و خروج گاز از سامانه واکنش، نشانه‌هایی از تغییر شیمیایی هستند.
۴) انسان‌ها پیش از استخراج فلزها از مواد طبیعی مانند چوب و سنگ استفاده می‌کردند.

پاسخ: گزینه ۲ (آسان ـ حفظی ـ ۱۱۰۱)

گسترش فناوری به میزان دسترسی به مواد مناسب وابسته است؛ به‌طوری‌که کشف و درک خواص یک ماده جدید پرچم‌دار توسعه فناوری است. گسترش صنعت خودرو به دلیل شناخت و دسترسی به فولاد و پیشرفت صنعت الکترونیک، مدیون موادی به نام نیمه‌رساناها است. فلزها مواد رسانا هستند. (منظور از مواد نیمه‌رسانا موادی مانند شبه‌فلزها خصوصاً سیلیسیم و ترکیبات شبه‌فلزها است.)

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ تا به حال ۱۱۸ عنصر در مجموع شناخته شده است و به نظر می‌رسد که عناصر جدیدتر تنها در آزمایشگاه‌های مدرن به وجود می‌آیند؛ پس به نظر می‌رسد عنصر ناشناخته‌ای در طبیعت و محیط پیرامون ما باقی نمانده باشد. در واقع همه عناصر با عدد اتمی بیشتر از ۹۲ و همچنین عنصر پرتوزای تکنسیم به‌صورت طبیعی وجود ندارند و در آزمایشگاه ساخته می‌شوند.

۳ هر یک از موارد تولید نور، آزادسازی گرما، تشکیل رسوب و خروج گاز می‌توانند نشان‌دهنده انجام یک تغییر شیمیایی باشند. هر چه شدت این نشانه‌ها در واکنش مورد نظر بیشتر باشد، شدت و سرعت واکنش بیشتر بوده است و واکنش‌دهنده‌ها، فعالیت شیمیایی یا همان واکنش‌پذیری بیشتری دارند.

۴ انسان‌های پیشین در ابتدا تنها از مواد طبیعی مانند سنگ، چوب، خاک، پشم و پوست برای گذراندن زندگی استفاده می‌کردند. پس از مدتی انسان‌ها با تغییر در مواد طبیعی توانستند مواد ساختگی مانند سفال را تولید و فلزها را استخراج کنند و از آن‌ها بهره ببرند.

گروه آموزشی ماز

۱۴۰۲-۰۳

WWW.ArefOnline.ir

۱۳۶- کدام‌یک از ویژگی‌های زیر میان دو عنصر کربن و گوگرد یکسان نیست؟

۱) حالت فیزیکی و سطح کدر آن‌ها در دمای اتاق
۲) به دست آوردن الکترون در واکنش با فلزها
۳) شمار زیرلایه‌های دو الکترونی در آرایش الکترونی
۴) تولید اسید از انحلال اکسیدهای این دو عنصر در آب

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط ـ مفهومی ـ ۱۱۰۱)

کربن و گوگرد دو نافلز جامد هستند. عنصر زردرنگ گوگرد در دوره سوم و گروه ۱۶ جدول تناوبی قرار دارد. در حالی که جایگاه عنصر سیاه‌رنگ کربن در جدول دوره‌ای عناصر، تناوب دوم و گروه ۱۴ است.

بررسی گزینه‌ها:

۱ حالت فیزیکی این دو عنصر در دمای اتاق جامد است و با توجه به نافلز بودن هر دو عنصر، سطح این دو کدر است.

۲ نافلزها در واکنش با فلزها، از فلزها الکترون گرفته و خود به یون منفی و فلز را به یون مثبت تبدیل می‌کنند. گازهای نجیب به علت داشتن آرایش الکترونی پایدار و هشت‌تایی توانایی تشکیل یون پایدار و گرفتن الکترون را ندارند. همچنین عنصر کربن به‌عنوان تنها عنصر نافلزی گروه ۱۴ جدول تناوبی، برای گرفتن الکترون از فلزها و رسیدن به آرایش هشت‌تایی باید یونی با بار -۴ تشکیل دهد که پایدار نیست و این عنصر توانایی تشکیل یون تک اتمی پایدار را ندارد. پس کربن و گازهای نجیب برخلاف سایر نافلزها توانایی تشکیل یون تک اتمی پایدار را ندارند.

۳ آرایش الکترونی این دو عنصر به‌صورت مقابل است:

$C: 1s^2 2s^2 2p^2$
$S: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$

همان‌طور که مشخص است در هر دو عنصر ۳ زیرلایه دو الکترونی دیده می‌شود.

۴ از انحلال اکسید نافلزها در آب، محلول اسیدی ایجاد می‌شود که $pH < 7$ دارند. هر دو عنصر کربن و گوگرد نافلز هستند و اکسید این دو عنصر کربن دی‌اکسید و گوگرد دی‌اکسید است.

چند نکته، برگرفته از شکل‌ها و مفاهیم کتاب درسی یازدهم:

- کربن سطحی تیره داشته و سیاه رنگ است.
- رسانایی الکتریکی سیلیسیم و ژرمانیم کم است؛ اما این دو عنصر شبه‌فلزی نارسانا نیستند.
- احتمال خرد شدن عناصر گروه چهاردهم در اثر ضربهٔ چکش، از بالا به پایین کاهش می‌یابد.
- گوگرد جامدی زردرنگ با سطحی کدر است. کلر نیز عنصری زردرنگ است که در دمای اتاق به حالت گازی یافت می‌شود.
- فسفر سفید را در آزمایشگاه در ظرف شفاف زیر آب نگه‌داری می‌کنند؛ اما فسفر قرمز را در هوای آزاد نیز می‌توان نگه داشت.
- عنصرهای لیتیم، سدیم و پتاسیم، در واکنش با گاز کلر نور تولید می‌کنند که رنگ این نورها به ترتیب قرمز، زرد و بنفش است.
- در گروه چهاردهم جدول دوره‌ای، از بالا به پایین تمایل به تشکیل یون افزایش و تمایل به تشکیل پیوند کووالانسی کاهش می‌یابد.

گروه آموزشی ماز

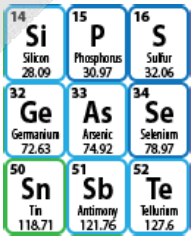
۱۳۷- با توجه به شکل مقابل که بخشی از جدول تناوبی است، کدام‌یک از مطالب زیر درست است؟ (Te نماد یک عنصر است.)

	D	E
A		
X		Te

۱) عنصر A بیشترین خصلت فلزی را میان عناصر مشخص‌شده دارد.
۲) بار یون تک اتمی عنصر D دو برابر بار یون تک اتمی عنصر E است.
۳) از واکنش فلز قلیایی هم دوره عنصر E با گاز کلر، نور قرمز ساطع می‌شود.
۴) عنصر A همانند عنصر D در واکنش با اکسیژن، الکترون به اشتراک می‌گذارد.

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط ـ مفهومی ـ ۱۱۰۱)

شکل زیر عناصر موجود در بخش مورد نظر از جدول تناوبی را نشان می‌دهد:



عنصر ژرمانیم دومین شبه‌فلز گروه ۱۴ جدول تناوبی است. شبه‌فلزها رفتار شیمیایی مشابه با عناصر نافلزی دارند. این عناصر در واکنش با سایر عناصر توانایی تشکیل پیوند کووالانسی را دارند. نافلزها علاوه بر این شیوه، در واکنش با فلزها، یون تشکیل می‌دهند؛ اما هم شبه‌فلزها و هم نافلزها در واکنش با سایر عناصر نافلزی الکترون به اشتراک می‌گذارند و از طریق پیوند کووالانسی یا همان پیوند اشتراکی، ترکیب‌های خود را ایجاد می‌کنند.

۱۴۰۲-۰۳

WWW.ArefOnline.ir

خواص فیزیکی عناصر شبه‌فلزی، بیشتر شبیه فلزها است:

ـ رسانایی الکتریکی کمی دارند(برخلاف فلزها) ولی رسانایی گرمایی قابل توجهی دارند.(همانند فلزها)

ـ جامدهایی شکننده هستند و در اثر ضربه خرد می‌شوند.(برخلاف فلزها)

ـ سطحی صیقلی و براق دارند.(همانند فلزها)

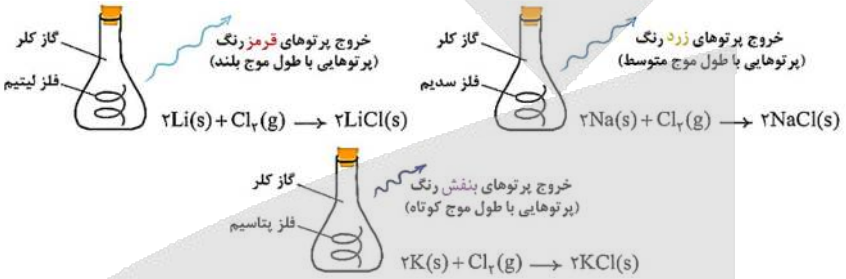
خواص شیمیایی شبه‌فلزها، مشابه نافلزها است؛ به گونه‌ای که در واکنش با دیگر اتم‌ها الکترون به اشتراک می‌گذارند(همانند نافلزها) و نمی‌توانند به یون تک اتمی تبدیل شوند.(برخلاف نافلزها)

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ در جدول تناوبی و از بالا به پایین و از راست به چپ خصلت فلزی افزایش پیدا می‌کند پس در میان عناصر مشخص‌شده، عنصر قلع یا همان X بیشترین خصلت فلزی را دارد.

۲ عنصر فسفر و گوگرد به ترتیب عضو گروه ۱۵ و ۱۶ جدول تناوبی هستند و به هنگام تشکیل یون و به منظور رسیدن به آرایش هشت‌تایی به ترتیب ۳ و۲ الکترون دریافت می‌کنند؛ پس بار یون تک اتمی گوگرد -۲ و بار یون تک اتمی فسفر -۳ بوده و نسبت مطرح‌شده در سؤال برابر ۱/۵ است.

۳ فلزهای لیتیم، سدیم و پتاسیم در واکنش با گاز کلر به ترتیب نور قرمز، زرد و بنفش خیره‌کننده تولید می‌کنند. شکل زیر واکنش فلزهای لیتیم، سدیم و پتاسیم را با گاز کلر نمایش می‌دهد:



فلز قلیایی هم‌دوره گوگرد، سدیم است.

گروه آموزشی ماز

۱۳۸- چند مورد از مطالب زیر نادرست است؟

الف ـ هر چه عنصری در لایه ظرفیت خود، الکترون بیشتری داشته باشد، واکنش‌پذیری بیشتری دارد.

ب ـ همه عناصر دسته s و d برخلاف برخی از عناصر دسته p، توانایی تشکیل یون پایدار دارند.

ج ـ در همه گروه‌های جدول تناوبی، شمار الکترون‌های ظرفیت عناصر با یکدیگر برابر هستند.

د ـ همه عناصر با شمار الکترون‌های ظرفیت برابر، در یک گروه از جدول تناوبی قرار دارند.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

پاسخ: گزینه ۱ (سخت ـ مفهومی ـ ۱۱۰۱)

تمام عبارت‌های مطرح‌شده نادرست هستند.

بررسی موارد:

«الف»: تعداد الکترون‌های لایه ظرفیت عنصر ارتباطی با واکنش‌پذیری آن ندارد. به‌عنوان مثال واکنش‌پذیری هالوژن‌ها با ۷ الکترون ظرفیتی، از سایر نافلزها بیشتر است در حالی که شمار الکترون‌های ظرفیت گازهای نجیب از آن‌ها بیشتر و عناصر گروه شانزدهم از آن‌ها کمتر می‌باشد. همچنین واکنش‌پذیری فلزهای قلیایی خاکی با ۲ الکترون ظرفیتی از فلزهای قلیایی با یک الکترون ظرفیتی کمتر است.

«ب»: توانایی تشکیل یون تک اتمی پایدار از ویژگی‌های فلزات و نافلزات است. در این میان تنها عناصری که توانایی تشکیل یون را ندارند، شبه‌فلزها، کربن و گازهای نجیب هستند که همه جز عناصر دسته p هستند به‌جز هلیم که تنها گاز نجیب دسته s است. پس از میان عناصر دسته s، هلیم (و همچنین بریلیم) یون تک اتمی پایدار ندارد.

«ج»: در همه گروه‌های جدول تناوبی، شمار الکترون‌های ظرفیت عناصر با یکدیگر برابر است به‌جز در گروه گازهای نجیب که شمار الکترون‌های لایه ظرفیت هلیم برابر دو و باقی عناصر ۸ است.

«د»: عناصر گروه ۴ و ۱۴ جدول تناوبی هر دو ۴ الکترون ظرفیت دارند، اما در یک گروه قرار ندارند. همچنین هلیم با ۲ الکترون ظرفیتی با عناصر گروه دوم جدول تناوبی که دو الکترون در لایه ظرفیت دارند، هم‌گروه نیست.

۱۴۰۲-۰۳

WWW.ArefOnline.ir

لایه ظرفیت و الکترون‌های ظرفیتی

الکترون‌های ظرفیتی الکترون‌هایی هستند که در واکنش‌های شیمیایی شرکت کرده و موجب تشکیل پیوندهای کووالانسی یا ایجاد کاتیون تک اتمی در عناصر فلزی می‌شوند. برای محاسبه شمار این الکترون‌ها در یک عنصر می‌توان از شماره گروه(n) آن عنصر در جدول تناوبی استفاده کرد:

ـ شمار الکترون‌های ظرفیتی عناصر گروه اول تا یازدهم برابر n است.

ـ شمار الکترون‌های ظرفیتی عناصر گروه دوازدهم، برابر با ۲ است.

ـ شمار الکترون‌های ظرفیتی عناصر گروه سیزدهم تا هجدهم(به غیر از هلیم) برابر $(n-10)$ است.

ـ شمار الکترون‌های ظرفیتی عنصر هلیم، برابر با ۲ است.

گروه آموزشی ماز

۱۳۹- در نمونه‌ای از گاز SO_3، اختلاف شمار اتم‌های اکسیژن و گوگرد برابر $1/806\times10^{24}$ است. اگر حجم گاز اکسیژن تولیدشده در تجزیه این گاز مطابق واکنش $2SO_3(g)\rightarrow 2SO_2(g)+O_2(g)$ در شرایط استاندارد ۳/۳۶ لیتر باشد، بازده این واکنش چند درصد است؟

۱) ۲۰ ۲) ۴۰ ۳) ۱۰ ۴) ۶۰

پاسخ: گزینه ۱ (آسان ـ مسئله ـ ۱۱۰۱)

واکنش انجام‌شده به‌صورت زیر است:

$$2SO_3(g)\rightarrow 2SO_2(g)+O_2(g)$$

راه حل مسئله

برای محاسبه بازده واکنش، باید فراورده نظری و عملی را داشته باشیم. پس در این سؤال اول مقدار واکنش‌دهنده را حساب می‌کنیم تا بتوانیم مقدار فراورده نظری را به کمک استوکیومتری به دست آوریم.

در هر مول SO_3، یک مول اتم گوگرد و ۳ مول اتم اکسیژن وجود دارد؛ در نتیجه به ازای هر مول گوگرد تری‌اکسید، اختلاف مقدار اتم‌های سازنده آن برابر با ۲ مول است. بر این اساس می‌توان نوشت:

$$?\,mol\,SO_3=1/806\times10^{24}\,\text{اختلاف}\times\frac{1\,mol\,\text{اختلاف}}{6/02\times10^{23}\,\text{اختلاف}}\times\frac{1\,mol\,SO_3}{2\,mol\,\text{اختلاف}}=1/5\,mol$$

اکنون می‌توان مقدار نظری گاز اکسیژن را از روی معادله واکنش موازنه‌شده محاسبه کرد:

$$?\,L\,O_2=1/5\,mol\,SO_3\times\frac{1\,mol\,O_2}{2\,mol\,SO_3}\times\frac{22/4\,L\,O_2}{1\,mol\,O_2}=16/8\,L$$

بازده واکنش

در واقعیت، واکنش‌های شیمیایی به علت ناخالص بودن واکنش‌دهنده‌ها، انجام گرفتن واکنش‌های ناخواسته و همچنین کامل نشدن واکنش، همیشه مطابق انتظار ما پیش نرفته و میزان فرآورده تولید شده، از مقدار به‌دست آمده در محاسبات ما کمتر می‌شود. در این شرایط، نیاز به مفهومی که نشان دهد واکنش به چه اندازه انجام شده است، حس می‌شود. از این رو، شیمیدان‌ها با مطرح کردن مفهوم بازده واکنش، به دنبال مشخص کردن مقدار فرآورده تولید شده در واقعیت(فرآورده عملی) با استفاده از مقدار مورد انتظار از طریق محاسبه(فرآورده نظری) هستند. رابطه بازده درصدی به‌صورت زیر است:

$$\text{بازده درصدی}=\frac{\text{مقدار فراورده عملی}}{\text{مقدار فراورده نظری}}\times100$$

نکته مهم: تنها شرط مورد نیاز برای محاسبه بازده درصدی، یکسان بودن واحدهای صورت و مخرج است و این واحد می‌تواند گرم، کیلوگرم، مول، لیتر گاز و ... باشد.

بازده درصدی را به‌صورت زیر محاسبه می‌کنیم:

$$\text{بازده درصدی }(R)=\frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}}\times100\rightarrow R=\frac{3/36}{16/8}\times100\rightarrow R=20\%$$

بازده واکنش انجام‌شده برابر با ۲۰ درصد است.

۱۴۰۴-۰۵

WWW.ArefOnline.ir

برای تمرین بیشتر، مثال زیر را حل کنید!

به ۴۰۰ میلی‌لیتر محلول که حاوی ۰/۹ مول سدیم کربنات است، ۳۵۰ میلی‌لیتر محلول لیتیم کلرید با غلظت کافی اضافه می‌کنیم تا مطابق معادله زیر، با یکدیگر واکنش دهند. اگر بازده درصدی واکنش برابر ۸۰ درصد باشد، غلظت یون کربنات در محلول نهایی برابر چند مول بر لیتر می‌گردد؟

$$Na_2CO_3(aq) + 2LiCl(aq) \rightarrow 2NaCl(aq) + Li_2CO_3(s)$$

۱) ۰/۳۶ ۲) ۰/۲۴ ۳) ۰/۱۸ ۴) ۰/۴

پاسخ: گزینه ۲

از آن جا که بازده واکنش برابر ۸۰ درصد است، تنها ۲۰ درصد از یون‌های کربنات وارد شده به محلول، رسوب نکرده و به‌صورت حل شده، در محلول نهایی حضور دارند. بنابراین، مقدار یون‌های کربنات در محلول نهایی برابر است با:

$$?\,mol\ CO_3^{2-}\ \text{باقی‌مانده} = 0/9\,mol\,Na_2CO_3 \times \frac{1\,mol\,CO_3^{2-}}{1\,mol\,Na_2CO_3} \times \frac{20\,mol\ CO_3^{2-}\ \text{باقی‌مانده}}{100\,mol\,CO_3^{2-}} = 0/18\,mol$$

و در آخر غلظت یون کربنات را محاسبه می‌کنیم. از آن جا که دو محلول با حجم‌های ۴۰۰ و ۳۵۰ میلی‌لیتر را با یکدیگر مخلوط کرده‌ایم؛ حجم محلول نهایی برابر با ۷۵۰ میلی‌لیتر می‌شود؛ پس داریم:

$$[CO_3^{2-}] = \frac{CO_3^{2-}\ \text{مول}}{V\ \text{محلول}} \rightarrow x = \frac{0/18}{750\,mL \times \frac{1L}{1000\,mL}} = 0/24\,mol.L^{-1}$$

بر این اساس، می‌توان گفت غلظت یون کربنات در محلول نهایی برابر ۰/۲۴ مول بر لیتر است.

گروه آموزشی ماز

۱۴۰- کدام‌یک از مطالب زیر در مورد دو عنصر $_{14}X$ و $_{31}Y$ درست است؟

الف ـ در تناوبی که عنصر X جای دارد، در هسته عنصر هم‌گروه با Y، ۲۶ ذره زیراتمی باردار یافت می‌شود.

ب ـ در بین عناصر هم دوره بعد از عنصر X، دو عنصر نافلزی زردرنگ در دمای اتاق یافت می‌شود.

ج ـ عنصر X همانند عنصر زیرین خود در جدول تناوبی، شکننده بوده و سطحی صیقلی دارد.

د ـ در تناوبی که عنصر Y جای دارد، هیچ عنصری به حالت آزاد در طبیعت یافت نمی‌شود.

۱) «الف» و «ج» ۲) «الف» و «د» ۳) «ب» و «ج» ۴) «ب» و «د»

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط ـ مفهومی ـ ۱۱۰۱)

عنصر X، معادل با $_{14}Si$ بوده و عنصر Y نیز معادل با $_{31}Ga$ است. بر این اساس، عبارت‌های (ب) و (ج) درست هستند.

بررسی موارد:

«الف»: سیلیسیم، در تناوب سوم جدول دوره‌ای جای دارد. عنصری که در تناوب سوم باشد و با گالیم هم‌گروه باشد، آلومینیم($_{13}Al$) است. در هر اتم از Al، ۱۳ پروتون و ۱۳ الکترون وجود دارد و در کل، ۲۶ ذره زیر اتمی باردار موجود است. ولی چون در هسته اتم، الکترون وجود ندارد، می‌توان گفت که شمار ذره‌های زیراتمی باردار در هسته برابر با ۱۳ عدد است. می‌دانیم که نوترون‌های موجود در هسته نیز، بدون بار هستند.

«ب»: عناصری که با سیلیسیم هم‌دوره هستند و بعد از آن در جدول دوره‌ای قرار دارند، عبارت‌اند از:

$$_{15}P - {}_{16}S - {}_{17}Cl - {}_{18}Ar$$

از بین این عناصر دو نافلز، یعنی گوگرد و کلر، زردرنگ هستند. می‌دانیم که در دمای اتاق، گوگرد جامد و کلر گازی است.

«ج»: عنصری که در جایگاه پایین‌تر از عنصر سیلیسیم قرار دارد، ژرمانیم است. ژرمانیم، عنصری شبه‌فلزی است؛ در نتیجه همانند فلزها دارای سطحی صیقلی بوده و همانند نافلزها، شکننده است.

چند نکته از عناصر گروه چهاردهم:

ـ عنصر اول نافلز، عنصر دوم و سوم شبه‌فلز و عناصر چهارم، پنجم و ششم فلز هستند.

ـ همه آن‌ها جامد هستند اما فقط نیمی از عنصرهای این گروه چکش‌خوار می‌باشند.

ـ همه آن‌ها رسانایی الکتریکی دارند. در نقطه مقابل، تنها عنصری از این گروه که رسانایی گرمایی ندارد، کربن است.

ـ به‌جز کربن که عنصری تیره رنگ و با سطحی کدر است، همه آن‌ها نقره‌ای رنگ هستند و سطح صیقلی دارند.

«د»: گالیم، در تناوب چهارم جدول دوره‌ای جای دارد. در این تناوب، عناصری مانند مس به حالت آزاد در طبیعت یافت می‌شوند. می‌دانیم که از میان نافلزها، عناصری مانند اکسیژن، نیتروژن، گوگرد و ... و از میان فلزها، نمونه‌هایی از مس، نقره، پلاتین، طلا و ... به‌صورت آزاد در طبیعت یافت می‌شوند. همچنین گازهای نجیب نیز با توجه به واکنش‌پذیری بسیار پایین، در طبیعت به شکل عنصر گازی تک اتمی یافت می‌شوند.

گروه آموزشی ماز

۱۴۰۲-۰۳

WWW.ArefOnline.ir

سلام به همهٔ مازی‌های عزیز امیدواریم از آزمون امروزتون لذت برده باشین

امروز اولین آزمون از سری آزمون‌های تابستونیه؛ یه آزمون ترکیبی که هم قراره مرور کنیم چی از دهم یاد گرفتیم، هم یه نگاهی بندازیم به درس‌های یازدهم تا کم‌کم باهاش آشنا بشیم.

نگران نباشین، بخش دوازدهم کاملاً اختیاریه. اگه بلد بودین، چه بهتر؛ اگه نه هم اصلاً مهم نیست. ما اینجاییم که اول از همه خودمونو بهتر بشناسیم، نقاط قوتمونو پیدا کنیم و برای اون جاهایی که ضعف داریم یه برنامه بچینیم.

با انگیزه شروع کن، با تمرکز ادامه بده، و یادت نره: هر سوالی که بلد نیستی، یه فرصت برای رشدته!

حالا برین تحلیل آزمون رو شروع کنین که به‌نظرم **تحلیل** آزمون و مشخص شدن ایرادها از خود آزمون دادن مهم‌تره.

آرزومند آرزوهایتان...

حسین شفیع‌زاده - رتبهٔ ۶ کنکور ۶۷ و مسئول درس ریاضی آزمون ماز

۱۴۱- مجموعه جواب نامعادلهٔ $۲x^۲+۳x\leq ۵$ به صورت $[\alpha,\beta]$ است. حاصل $\frac{\beta}{\alpha}$ کدام است؟

۱) $-\frac{۵}{۲}$ ۲) $\frac{۵}{۲}$ ۳) $\frac{۲}{۵}$ ۴) $-\frac{۲}{۵}$

پاسخ: گزینهٔ ۴ (آسان ـ مفهومی / محاسباتی ـ ۱۰۰۴)

ابتدا نامعادلهٔ داده شده را حل می‌کنیم:

$$۲x^۲+۳x\leq ۵\Rightarrow ۲x^۲+۳x-۵\leq ۰$$

از آنجا که مجموعِ ضرایب عبارت $۲x^۲+۳x-۵$ برابر صفر است $(۰=۵-۳+۲)$ پس ریشه‌های آن اعداد ۱ و $\frac{c}{a}$ (یعنی $-\frac{۵}{۲}$) می‌باشد. با توجه به ریشه‌ها جدول تعیین علامت را تشکیل می‌دهیم:

x	$-\frac{۵}{۲}$		۱	
عبارت	+	۰	−	۰	+

جواب نامعادله $\rightarrow -\frac{۵}{۲}\leq x\leq ۱\Rightarrow \frac{\beta}{\alpha}=-\frac{۲}{۵}$

روش ضرایب

در حل معادلهٔ درجهٔ دوم به فرم $ax^۲+bx+c=۰\ ;\ (a\neq ۰)$:

اگر مجموع ضرایب این معادله برابر صفر باشد $(a+b+c=۰)$، یکی از ریشه‌ها برابر ۱ و ریشهٔ دیگر برابر $\frac{c}{a}$ است، به عبارت دیگر:

$$ax^۲+bx+c=۰\xrightarrow{a+b+c=۰}\begin{cases}x_۱=۱\\ x_۲=\frac{c}{a}\end{cases}$$

به عنوان مثال

در معادلهٔ $x^۲-۴x+۳=۰$، داریم:

$$x^۲-۴x+۳=۰\xrightarrow{a+b+c=۰}\begin{cases}x_۱=۱\\ x_۲=\frac{c}{a}=\frac{۳}{۱}=۳\end{cases}$$

اگر مجموع ضرایب چپ و راست معادله با ضریب وسطی برابر باشد $(a+c=b)$، یکی از ریشه‌ها برابر ۱- و ریشهٔ دیگر برابر $-\frac{c}{a}$ است به عبارت دیگر:

$$ax^۲+bx+c=۰\xrightarrow{a+c=b}\begin{cases}x_۱=-۱\\ x_۲=-\frac{c}{a}\end{cases}$$

۱۴۰۴-۰۵

WWW.ArefOnline.ir

به عنوان مثال

در معادلهٔ $۲x^۲-۳x-۵=۰$، داریم:

$$۲x^۲-۳x-۵=۰ \xrightarrow{a+c=b} \begin{cases} x_۱=-۱ \\ x_۲=-\frac{c}{a}=-\frac{(-۵)}{۲}=\frac{۵}{۲} \end{cases}$$

گروه آموزشی ماز

۱۴۲- مجموعه جواب نامعادلهٔ $\frac{۴-۲x}{x+۱}\geq ۱$ کدام است؟

۱) $[-۲,-۱)$ ۲) $(-۱,۲)$ ۳) $(-۱,۱]$ ۴) $(-۲,۱)-\{-۱\}$

پاسخ: گزینهٔ ۳ (آسان ـ محاسباتی ـ ۱۰۰۴)

همهٔ عبارت‌ها را به یک سمتِ نامعادله منتقل می‌کنیم:

$$\frac{۴-۲x}{x+۱}-۱\geq ۰ \Rightarrow \frac{۴-۲x}{x+۱}-\frac{x+۱}{x+۱}\geq ۰ \Rightarrow \frac{۳-۳x}{x+۱}\geq ۰$$

حال باید عبارت $\frac{۳-۳x}{x+۱}$ را تعیین علامت کنیم:

$$۳-۳x=۰ \Rightarrow x=۱ \qquad x+۱=۰ \Rightarrow x=-۱$$

		-۱		۱	
۳-۳x	+		+	۰	-
x+۱	-	۰	+		+
کل	-	ت ن	+	۰	-

مجموعهٔ جواب: $(-۱,۱]$

توجه توجه

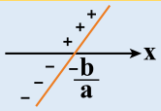
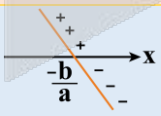
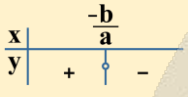
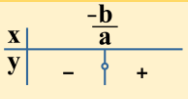
برای به دست آوردن مجموعه جواب نامعادله از روی جدول تعیین علامت: باید قسمتی از سطر آخر جدول را به عنوان پاسخ در نظر بگیریم که بزرگ‌تر یا مساویِ صفر است، زیرا در نامعادلهٔ داده شده باید xهایی را قرار دهیم که عبارت $\frac{۳-۳x}{x+۱}$، بزرگ‌تر یا مساوی با صفر باشد.

ایستگاه تعیین علامت

تعیین علامت عبارت درجهٔ اول به صورت $y=ax+b\ ;\ (a\neq ۰)$:

ابتدا ریشهٔ عبارت $y=۰$ را به دست می‌آوریم و سپس با توجه به علامت a جدول تعیین علامت آن را به صورت زیر تشکیل می‌دهیم:

$y=ax+b\ ;\ (a\neq ۰)$

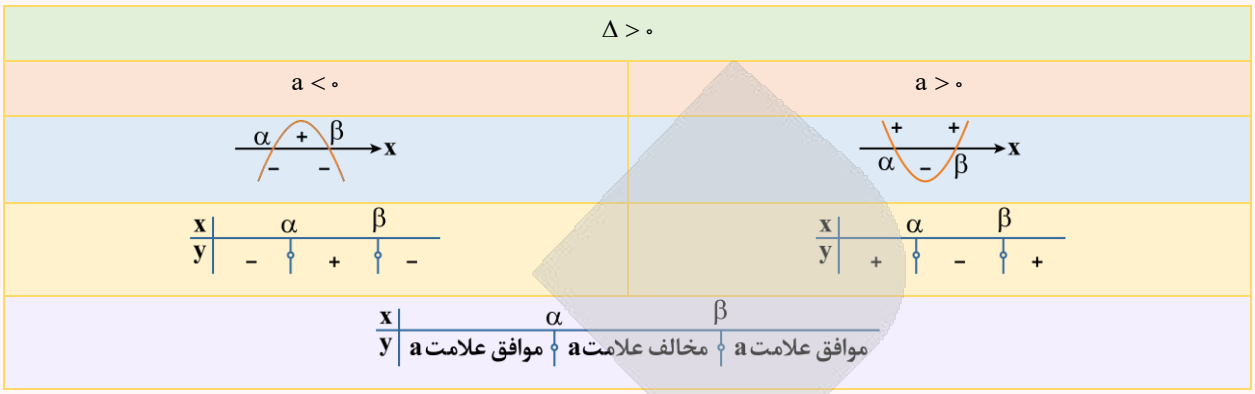
$a>۰$	$a<۰$
	
	
موافق علامت a / $-\frac{b}{a}$ / مخالف علامت a	

WWW.ArefOnline.ir

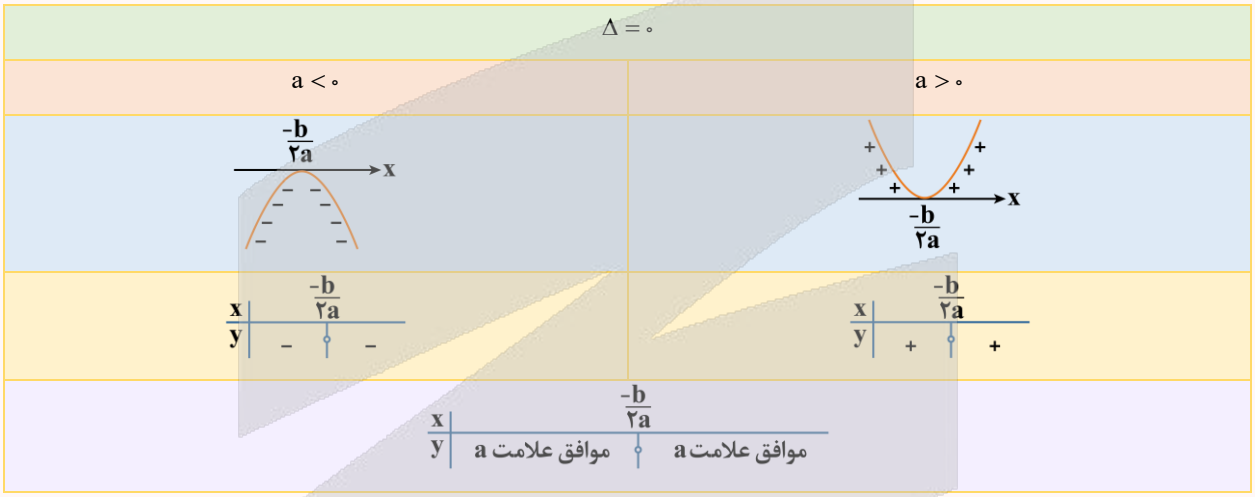
تعیین علامت عبارت درجهٔ دوم به صورت $y = ax^2 + bx + c \; ; \; (a \neq 0)$:

ابتدا ریشه‌های معادله را در صورت وجود به دست می‌آوریم. حال با توجه به علامت Δ سه حالت ممکن است اتفاق بیفتد:

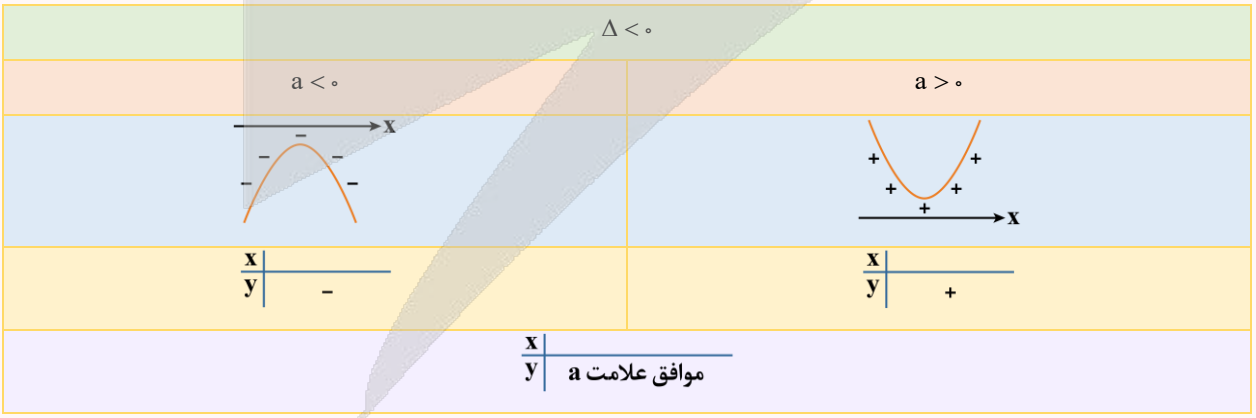
حالت اول: اگر $\Delta > 0$ باشد: معادلهٔ $y = 0$ دو ریشهٔ متمایز به صورت α و β خواهد داشت $(\alpha < \beta)$ و جدول تعیین علامت آن با توجه به علامت a به صورت زیر است:



حالت دوم: اگر $\Delta = 0$ باشد: معادلهٔ $y = 0$ یک ریشهٔ مضاعف به صورت $x = -\frac{b}{2a}$ خواهد داشت و جدول تعیین علامت آن با توجه به علامت a به صورت زیر است:



حالت سوم: اگر $\Delta < 0$ باشد: معادلهٔ $y = 0$ ریشهٔ حقیقی ندارد و جدول تعیین علامت آن با توجه به علامت a به صورت زیر است:



همان‌طور که از حالت سوم مشخص است:

اگر $\Delta < 0$ و $a > 0$ باشد، عبارت درجهٔ دوم، همواره مثبت است.

اگر $\Delta < 0$ و $a < 0$ باشد، عبارت درجهٔ دوم، همواره منفی است.

۱۴۰۴-۰۵

WWW.ArefOnline.ir

روش کلی حل نامعادله‌ها

برای حل یک نامعادله، در حالت کلی، مراحل زیر را انجام می‌دهیم:

ابتدا همهٔ عبارت‌های طرفین نامعادله را به یک طرف آن منتقل می‌کنیم و در طرف دیگر آن عدد صفر را قرار می‌دهیم (معمولاً همشون رو میاریم به سمت چپ!)

سپس عبارت‌ها را به کمک عملیات جبری (جمع، تفریق و ...)، مخرج مشترک‌گیری، فاکتورگیری، اتحاد و ... تا حد امکان ساده می‌کنیم و به یکی از حالت‌های $f(x)>0$ ، $f(x)\geq 0$ ، $f(x)<0$ و یا $f(x)\leq 0$ می‌رسیم. ($f(x)$ می‌تونه یه عبارت درجهٔ اول یا درجهٔ دوم و یا یه عبارت کسری باشه)

در نهایت، $f(x)$ را تعیین علامت کرده و با توجه به جهت نامساوی، محدوده جواب را پیدا می‌کنیم.

گروه آموزشی ماز

۱۴۳- مجموعه جواب نامعادلهٔ $|5-3x|<1$ شامل چند عدد صحیح است؟

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) بی‌شمار

پاسخ: گزینه ۱ (آسان ـ محاسباتی ـ ۱۰۰۴)

$$|5-3x|<1 \Rightarrow -1<5-3x<1 \Rightarrow -6<-3x<-4 \Rightarrow \frac{4}{3}<x<2$$

در این بازه، هیچ عدد صحیحی وجود ندارد.

نامعادلات قدرمطلقی

با فرض مثبت بودن a داریم: $|f(x)|<a \Rightarrow -a<f(x)<a$; $|f(x)|>a \Rightarrow \begin{cases} f(x)<-a \\ f(x)>a \end{cases}$

در هر کدام از حالت‌های فوق، اگر حالت تساوی داشتیم، در جواب‌ها هم حالت تساوی را می‌گذاریم.

گروه آموزشی ماز

۱۴۴- جدول تعیین علامت عبارت $P=x^2+2x+a$ به صورت مقابل است. مقدار b کدام است؟

x		b	
P	+	۰	+

۱) صفر ۲) ۱
۳) ۲ ۴) -1

پاسخ: گزینهٔ ۴ (آسان ـ مفهومی ـ ۱۰۰۴)

با توجه به جدول تعیین علامت مشخص می‌شود که عبارت P دارای ریشهٔ مضاعف است، یعنی: $\Delta=0$، پس داریم:

$$\Delta=2^2-4\times1\times a=0 \Rightarrow 4-4a=0 \Rightarrow a=1$$

بنابراین:

$$P=x^2+2x+1 \Rightarrow x^2+2x+1=0 \Rightarrow (x+1)^2=0 \Rightarrow x=-1 \Rightarrow b=-1$$

گروه آموزشی ماز

۱۴۵- اگر $y=x^2-5x-6$ باشد آن‌گاه مجموعه جواب معادلهٔ $\frac{|y|}{y}=-1$ شامل چند عدد صحیح است؟

۱) ۷ ۲) ۶ ۳) ۵ ۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۲ (متوسط ـ مفهومی ـ ۱۰۰۴)

برای عبارت $y=x^2-5x-6$ سه حالت وجود دارد:

۱) $y>0 \Rightarrow \frac{|y|}{y}=1$ غ ق ق

۲) $y=0 \Rightarrow \frac{|y|}{y}$: غ ق ق تعریف نشده

۳) $y<0 \Rightarrow \frac{|y|}{y}=\frac{-y}{y}=-1$

پس باید نامعادلهٔ $y<0$ را حل کنیم:

$$x^2-5x-6<0 \xrightarrow{\text{تعیین علامت}} (x-6)(x+1)=0 \Rightarrow \begin{cases} x=-1 \\ x=6 \end{cases}$$

x		−۱		۶	
y	+	۰	−	۰	+

مجموعه جواب $\rightarrow (-1,6)$

در نتیجه اعضای صحیح این بازه $0,1,2,3,4,5$ می‌باشد که ۶ تاست.

گروه آموزشی ماز

۱۴۰۴-۰۵

WWW.ArefOnline.ir

۱۴۶- تمامی محدودهٔ k که به ازای آن، عبارت $P=-x^۲+۳x-k$ همواره منفی باشد، کدام است؟

۱) $k>\frac{۹}{۴}$ ۲) $k<\frac{۹}{۴}$ ۳) $k>-\frac{۹}{۴}$ ۴) $k<-\frac{۹}{۴}$

پاسخ: گزینهٔ ۱ (آسان ـ مفهومی ـ ۱۰۰۴)

عبارت درجهٔ دو هنگامی همواره منفی است که $\Delta<۰$ و ضریب $x^۲$ هم منفی باشد. در عبارت P، ضریب $x^۲$ منفی است، بنابراین کافیست $\Delta<۰$ باشد.

$$P=-x^۲+۳x-k \Rightarrow \Delta<۰ \Rightarrow ۹-۴k<۰ \Rightarrow k>\frac{۹}{۴}$$

گروه آموزشی ماز

۱۴۷- مجموعه جواب نامعادلهٔ $\frac{x-۱}{x+۱}<\frac{x-۲}{x}$ به صورت (a,b) است. حاصل $a-b$ کدام است؟

۱) -۱ ۲) -۲ ۳) $\frac{-۳}{۲}$ ۴) $\frac{-۵}{۲}$

پاسخ: گزینه ۱ (متوسط ـ محاسباتی ـ ۱۰۰۴)

$$\frac{x-۱}{x+۱}<\frac{x-۲}{x} \Rightarrow \frac{x-۱}{x+۱}-\frac{x-۲}{x}<۰ \Rightarrow \frac{x^۲-x-(x^۲-x-۲)}{x(x+۱)}<۰ \Rightarrow \frac{۲}{x(x+۱)}<۰$$

چون صورت کسر مثبت است، پس باید مخرج آن منفی باشد، یعنی داریم: $x(x+۱)<۰$

x		-۱		۰	
$x(x+۱)$	$+$	۰	$-$	۰	$+$

مجموعه جواب $=(-۱,۰)$

بنابراین $a=-۱$ و $b=۰$ است و در نتیجه $a-b=-۱$ است.

گروه آموزشی ماز

۱۴۸- اگر جدول تعیین علامت عبارت $P(x)=(a^۲-۴)x^۲+(۲a-۲)x+۱$ به صورت زیر باشد، حدود a کدام است؟

x		$x_۱$		$x_۲$	
$P(x)$	$-$	۰	$+$	۰	$-$

۱) $a<۲/۵$
۲) $-۲<a<۲$
۳) $۲<a<۲/۵$
۴) $-۲<a<۲/۵$

پاسخ: گزینهٔ ۲ (متوسط ـ مفهومی / محاسباتی ـ ۱۰۰۴)

عبارت $P(x)$، ۲ ریشه دارد پس باید $\Delta>۰$ باشد. همچنین از آنجا که علامتِ بین دو ریشه در جدول تعیین علامت، مثبت است پس ضریب $x^۲$ باید منفی باشد.

$$a^۲-۴<۰ \Rightarrow a^۲<۴ \Rightarrow |a|<۲ \Rightarrow -۲<a<۲ \quad (۱)$$

$$\Delta>۰ \Rightarrow (۲a-۲)^۲-۴(a^۲-۴)(۱)>۰ \Rightarrow ۴a^۲-۸a+۴-۴a^۲+۱۶>۰$$

$$\Rightarrow -۸a+۲۰>۰ \Rightarrow ۸a<۲۰ \Rightarrow ۲a<۵ \Rightarrow a<\frac{۵}{۲} \quad (۲)$$

$$\xrightarrow{(۱)\cap(۲)} -۲<a<۲$$

گروه آموزشی ماز

۱۴۹- اگر یکی از جواب‌های معادلهٔ $x^۲-mx-۵=۰$ بزرگ‌تر از ۳ و جواب دیگر آن کوچک‌تر از ۳ باشد، حدود m کدام است؟

۱) $m>\frac{۴}{۳}$ ۲) $m>\frac{۵}{۴}$ ۳) $\frac{۵}{۴}<m<\frac{۴}{۳}$ ۴) $m<\frac{۵}{۴}$

پاسخ: گزینهٔ ۱ (متوسط ـ مفهومی/محاسباتی ـ ۱۰۰۴)

تعیین علامت عبارات درجه دو

برای تعیین علامت عبارت‌های درجه دوم، ابتدا ریشه‌های آن را مشخص می‌کنیم و سپس جدول تعیین علامت را به صورت زیر تنظیم می‌کنیم: $(\Delta>۰)$

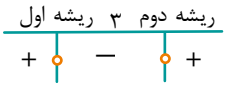
	ریشه اول		ریشه دوم	
موافق علامت ضریب $x^۲$	۰	مخالف علامت ضریب $x^۲$	۰	موافق علامت ضریب $x^۲$

۱۴۰۴-۰۸

WWW.ArefOnline.ir

گام اول:

ضریب $x^۲$ برابر ۱ است، پس ضریب $x^۲$ مثبت است. جدول تعیین علامت با توجه به توضیحات بالا به صورت زیر است، حال دقت کنید که در صورت سوال گفته شده است که یک ریشه بزرگ‌تر از ۳ است و یک ریشه کوچک‌تر از ۳، این یعنی عدد ۳ بین دو ریشه قرار دارد، با توجه به این موضوع، عدد ۳ را هم وارد جدول می‌کنیم:



گام دوم:

همانطورکه از جدول بالا پیداست، عبارت داده شده به ازای $x = ۳$ باید منفی شود، پس:

$$y = x^۲ - mx - ۵ \xrightarrow[y<۰]{x=۳} ۹ - ۳m - ۵ < ۰ \Rightarrow ۳m > ۴ \Rightarrow m > \frac{۴}{۳}$$

پس گزینه ۱ صحیح است.

گروه آموزشی ماز

۱۵۰- مجموعهٔ جواب نامعادلهٔ $(a^۲-۴)x^۲ + ax + b > ۰$ بازهٔ $(-\infty, ۳)$ است. مقدار $a+b$ کدام است؟

۱) ۴ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۵

پاسخ: گزینه ۱ (متوسط ـ مفهومی/محاسباتی ـ ۱۰۰۴)

گام اول:

جدول تعیین علامت درجه دو را یک بار در ذهن خود مرور کنید، مجموعه جواب نامعادلات درجه دو یا به صورت (a, b) و یا به صورت $(-\infty, a) \cup (b, +\infty)$ است. سوال گفته است که مجموعه جواب به صورت $(-\infty, ۳)$ است، پس عبارت داده شده سهمی نیست، در نتیجه ضریب $x^۲$ باید برابر با صفر باشد:

$$a^۲ - ۴ = ۰ \Rightarrow a = \pm ۲$$

گام دوم:

با توجه به قدم اول نامعادله را بازنویسی می‌کنیم:

حالت اول $\xrightarrow{a=۲}$ $۲x + b > ۰ \Rightarrow ۲x > -b \Rightarrow x > \frac{-b}{۲} \Rightarrow x \in (-\frac{b}{۲}, +\infty)$

به گفته سوال، مجموعه جواب $(-\infty, ۳)$ است، که با فرم به دست آمده تفاوت دارد، پس $a = ۲$، غیرقابل قبول است.

تیزباش!

چون بازه جواب به شکل $(-\infty, \alpha)$ پس شیب خط منفی بوده و نیاز نیست $a = ۲$ را بررسی کنیم.

حالت دوم $\xrightarrow{a=-۲}$ $-۲x + b > ۰ \Rightarrow ۲x < b \Rightarrow x < \frac{b}{۲} \Rightarrow x \in (-\infty, \frac{b}{۲})$

با مقایسه جواب به دست آمده با مجموعه جواب داده شده متوجه می‌شویم که $\frac{b}{۲} = ۳$، پس:

$$\frac{b}{۲} = ۳ \Rightarrow b = ۶$$

گام سوم:

متوجه شدیم که $a = -۲$ و $b = ۶$، پس خواسته سوال برابر است با:

$$a + b = -۲ + ۶ = ۴$$

گروه آموزشی ماز

۱۵۱- نامعادلهٔ $\left|\frac{۲x-۱}{x+۱}\right| > ۳$ در بازهٔ (a, b) برقرار است. بیشترین مقدار $b-a$ چقدر است؟

۱) ۳ ۲) ۳/۲ ۳) ۳/۴ ۴) ۳/۶

پاسخ: گزینهٔ ۱ (متوسط ـ محاسباتی ـ ۱۰۰۴)

با فرض $x \neq -۱$ دو طرف نامعادله را در $|x+۱|$ ضرب می‌کنیم:

$$\left|\frac{۲x-۱}{x+۱}\right| > ۳ \Rightarrow |۲x-۱| > ۳|x+۱|$$

چون دو طرف نامعادله نامنفی می‌باشد، می‌توانیم به توان ۲ برسانیم:

$$(۲x-۱)^۲ > (۳x+۳)^۲ \Rightarrow (۳x+۳)^۲ - (۲x-۱)^۲ < ۰ \Rightarrow \big((۳x+۳)-(۲x-۱)\big)\big((۳x+۳)+(۲x-۱)\big) < ۰$$

$$\Rightarrow (x+۴)(۵x+۲) < ۰ \xrightarrow{\text{تعیین علامت}}$$

x		-۴		$-\frac{۲}{۵}$	
عبارت	+	۰	−	۰	+

WWW.ArefOnline.ir

با توجه به شرط $x \neq -1$ مجموعه جواب نامعادله به صورت مقابل است:

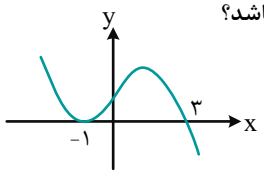
$$(-4,-1) \cup (-1,-\frac{2}{5})$$

بزرگ‌ترین بازهٔ مجموعه جواب $(-4,-1)$ می باشد و بیشترین مقدار $b-a$ برابر است با:

$$-1-(-4)=3$$

گروه آموزشی ماز

۱۵۲- نمودار تابع f به صورت مقابل است. اگر عبارت $(ax+b)f(x)$ همواره نامنفی باشد، زوج مرتب (a,b) کدام می‌تواند باشد؟



۱) $(2,-6)$
۲) $(-2,6)$
۳) $(-9,3)$
۴) $(9,-3)$

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط ـ مفهومی/ محاسباتی ـ ۱۰۰۴)

جدول تعیین علامت باید به صورت مقابل باشد:

		-۱		۳	
f(x)	+	○	+	○	−
ax + b	+		+		−
(ax+b)f(x)	+	○	+	○	+

پس باید $a<0$ و $3a+b=0$ باشد، یعنی $a<0$ و $b=-3a$ است، پس گزینه ۲ صحیح است.

گروه آموزشی ماز

۱۵۳- چند عدد صحیح از بازهٔ $[-5,5]$ در نامعادلهٔ $\frac{1}{x+1}-\frac{2}{x^2-x+1} \leq \frac{1-2x}{x^3+1}$ صدق می‌کند؟

۱) ۶ ۲) ۷ ۳) ۸ ۴) ۹

پاسخ: گزینهٔ ۲ (سخت ـ محاسباتی ـ ۱۰۰۴)

ابتدا همهٔ عبارت‌های طرفین نامعادله را به یک طرف آن منتقل می‌کنیم:

$$\frac{1}{x+1}-\frac{2}{x^2-x+1}-\frac{1-2x}{x^3+1} \leq 0$$

$$\Rightarrow \frac{x^2-x+1-2x-2-1+2x}{(x+1)(x^2-x+1)} \leq 0 \Rightarrow \frac{x^2-x-2}{(x+1)(x^2-x+1)} \leq 0$$

اکنون عبارت $\frac{x^2-x-2}{(x+1)(x^2-x+1)}$ را تعیین علامت می‌کنیم:

$$x^2-x-2=0 \Rightarrow (x-2)(x+1)=0 \Rightarrow \begin{cases} x=2 \\ x=-1 \end{cases}$$

$$x+1=0 \Rightarrow x=-1$$

$$x^2-x+1=0 \Rightarrow \Delta=(-1)^2-4\times1\times1=-3<0 \Rightarrow$$ عبارت همیشه مثبت است

		-۱		۲	
x^2-x-2	+	۰	−	۰	+
$x+1$	−	۰	+		+
x^2-x+1	+		+		+
عبارت	−	ت ن	−	۰	+

در نتیجه مجموعه جواب نامعادله به صورت $(-\infty,-1) \cup (-1,2]$ می‌باشد.

حال اعداد صحیحی از بازهٔ $[-5,5]$ که در مجموعه جواب قرار دارند عبارت است از:

$$\{-5,-4,-3,-2,0,1,2\}$$

پاسخ گزینهٔ ۲ می‌باشد.

گروه آموزشی ماز

۱۴۰۴-۰۵

WWW.ArefOnline.ir

۱۵۴- معادلهٔ $\sqrt{x+5}=x-1$ چند جواب دارد؟

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

پاسخ: گزینه ۲ (آسان ـ محاسباتی ـ ۱۱۰۱)

بچه‌ها، نکتهٔ زیر در حل معادلات گنگ (رادیکالی) بسیار مهمه، پس خوب یادش بگیرید.

در معادلات گنگ، علاوه بر شرط دامنه، شرط قبل از به توان ۲ رساندن لحاظ شود.

مثال:

$$x-2=\sqrt{x}\xrightarrow[x\geq 2]{x\geq 0} x^2-4x+4=x\Rightarrow x^2-5x+4=0$$

$$(x-1)(x-4)=0\Rightarrow \begin{cases} x=1 & \text{غ ق ق} \\ x=4 & \checkmark \end{cases}$$

شرط دامنه $x+5\geq 0$ و شرط وجود جواب $x-1\geq 0$ است. اشتراک دو شرط، $x\geq 1$ می‌باشد. دو طرف معادله را به توان ۲ می‌رسانیم.

$$\sqrt{x+5}=x-1\Rightarrow x+5=(x-1)^2\Rightarrow x^2-3x-4=0\Rightarrow \begin{cases} x=-1 & \text{غ ق ق} \\ x=4 & \checkmark \end{cases}$$

معادله یک جواب دارد.

گروه آموزشی ماز

۱۵۵- اگر $x=-2$ ریشهٔ معادلهٔ $\frac{x^2-14}{2a}=\frac{x}{x+a}+\frac{1}{a}$ باشد، a کدام است؟

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۲- ۴) ۳-

پاسخ: گزینه ۲ (آسان ـ محاسباتی ـ ۱۱۰۱)

چون $x=-2$ ریشهٔ معادلهٔ $\frac{x^2-14}{2a}=\frac{x}{x+a}+\frac{1}{a}$ است، پس باید در معادله صدق کند، یعنی داریم:

$$\frac{-2}{-2+a}+\frac{1}{a}=\frac{4-14}{2a}\Rightarrow \frac{-2}{-2+a}=\frac{-6}{a}\Rightarrow -2a=12-6a\Rightarrow 4a=12\Rightarrow a=3$$

معادلات گویا رو چطور حل کنیم؟

به معادله‌های شامل عبارت‌های کسری که صورت و مخرج آن‌ها چندجمله‌ای باشد، معادله‌های گویا می‌گوییم.

به عنوان مثال:

معادله‌های زیر نمونه‌ای از معادلات گویا هستند.

$$\frac{3}{x+2}+\frac{2}{x}=\frac{4x-4}{x^2-4} \qquad \frac{x^2+5}{x^2+1}+\frac{5}{x^2+2}=3$$

برای حل معادله‌های شامل عبارت‌های گویا مراحل زیر را انجام می‌دهیم:

- ابتدا مخرج هر یک از کسرها را (در صورت لزوم) به عامل‌های اول تجزیه می‌کنیم. (چندجمله‌ای)
- طرفین معادله را در کوچک‌ترین مضرب مشترک (ک.م.م) مخرج کسرها ضرب می‌کنیم تا معادله از حالت کسری خارج شود.
- عبارت جبری به دست آمده را تا حد امکان ساده کرده و معادله حاصل شده (معمولاً درجه ۲) را حل می‌کنیم.
- در نهایت جواب‌های به دست آمده را در معادله اصلی امتحان می‌کنیم.

توجه:

توجه کنید که جواب‌های به دست آمده زمانی قابل قبول خواهند بود که اولاً مخرج هیچ‌یک از کسرها را صفر نکنند و ثانیاً این جواب‌ها با شرایط مسئله در محیط پیرامونی مطابقت داشته باشند. *(قسمت دوم رو متوجه نشدم! یعنی اینکه مثلاً اگر قراره با مل یه معادله طول یک شکل رو مساسبه کنیم، اندازه این طول رو منفی به دست نیاریم)*

گروه آموزشی ماز

۱۵۶- α ریشهٔ معادله $\sqrt{x^2+3x}+x=3$ باشد، مقدار $\alpha+\sqrt{\alpha^2-1}$ کدام است؟

۱) $\sqrt{3}$ ۲) $1+\sqrt{3}$ ۳) $1+\sqrt{2}$ ۴) ۱

۱۴۰۴-۰۵

WWW.ArefOnline.ir

پاسخ: گزینه ۴ (آسان ـ محاسباتی ـ ۱۱۰۱)

$$\sqrt{x^2+3x}=3-x$$

$$3-x\geq 0 \Rightarrow x^2+3x=(3-x)^2 \Rightarrow x^2+3x=x^2-6x+9 \Rightarrow 9x=9 \Rightarrow x=1$$

$$\Rightarrow \alpha+\sqrt{\alpha^2-1}=1$$

گروه آموزشی ماز

۱۵۷- کدام گزینه در مورد معادلهٔ $\sqrt{x}+\sqrt{x-2}=1$ صحیح است؟

۱) دارای دو ریشهٔ حقیقی مثبت است.
۲) فقط یک ریشهٔ حقیقی در بازهٔ $(2,3)$ دارد.
۳) فقط یک ریشهٔ حقیقی در بازهٔ $(3,4)$ دارد.
۴) فاقد ریشهٔ حقیقی است.

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط ـ مفهومی ـ ۱۱۰۱)

$$\sqrt{x}+\sqrt{x-2}=1 \Rightarrow \sqrt{x-2}=1-\sqrt{x}$$

با شرط $x-2\geq 0$ و $1-\sqrt{x}\geq 0$، یعنی $x\geq 2$ و $x\leq 1$ معادله دارای جواب نخواهد بود چون که اشتراک آن‌ها برابر $\varnothing$ است.

معادله‌های رادیکالی (گنگ)

به معادله‌هایی که در آن‌ها مجهول (متغیر) زیر رادیکال قرار داشته باشد، معادله‌های رادیکالی (گنگ) می‌گوییم.

به عنوان مثال:

معادله‌های زیر چند نمونه از معادلات رادیکالی هستند.

$$\frac{5}{\sqrt{x}+2}=2-\frac{1}{\sqrt{x}-2} \qquad \sqrt{x+3}+\sqrt{3x+1}=4 \qquad \sqrt{x+2}=x-4$$

برای حل یک معادله رادیکالی باید مراحل زیر را طی کنیم:

۱) یکی از رادیکال‌ها را در یک طرف معادله نگه می‌داریم و مابقی جمله‌ها را به طرف دیگر معادله منتقل می‌کنیم.

۲) طرفین معادله را به توان مناسب می‌رسانیم. (معمولاً طرفین را به توان ۲ می‌رسونیم)

توجه:

توجه داشته باشید که اگر با به توان رساندن طرفین معادله، مجدداً در معادله عبارت رادیکالی حضور داشته باشد سعی می‌کنیم که با تکرار مراحل ۱ و ۲، کل معادله را از حالت رادیکالی خارج کنیم.

۳) معادله به دست آمده را تا حد امکان ساده کرده و آن را حل می‌کنیم و جواب (یا جواب‌های) معادله را به دست می‌آوریم.

۴) جواب(های) به دست آمده را در معادله اصلی آزمایش می‌کنیم و جواب‌هایی را قبول می‌کنیم که اولاً در دامنه تعریف متغیر معادله قرار داشته باشند و ثانیاً در معادله اصلی صدق کنند.

گروه آموزشی ماز

۱۵۸- معادلهٔ $\frac{1}{2+\sqrt{x}}+\frac{1}{\sqrt{x}-2}=\frac{x}{3\sqrt{x}}$ چند جواب دارد؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) صفر

پاسخ: گزینه ۱ (متوسط ـ محاسباتی ـ ۱۱۰۱)

ابتدا مخرج مشترک گرفته و سپس طرفین وسطین می‌کنیم:

$$\frac{\sqrt{x}-2+2+\sqrt{x}}{(\sqrt{x}+2)(\sqrt{x}-2)}=\frac{\sqrt{x}}{3} \Rightarrow \frac{2\sqrt{x}}{x-4}=\frac{\sqrt{x}}{3} \xrightarrow{x\neq 0} \frac{2}{x-4}=\frac{1}{3}$$

$$\Rightarrow x-4=6 \Rightarrow x=10$$

پس فقط یک جواب دارد.

گروه آموزشی ماز

۱۴۰۴-۰۵

WWW.ArefOnline.ir

۱۵۹- شخص a به تنهایی کاری را در ۱۲۰ روز انجام می‌دهد. اگر اشخاص a و b با هم آن کار را انجام دهند ۱۰ روز زودتر از حالتی که شخص b به تنهایی آن کار را انجام دهد، کار را تمام می‌کنند. شخص b به تنهایی در چند روز کار را انجام می‌دهد؟

۱) ۳۰ ۲) ۴۰ ۳) ۵۰ ۴) ۶۰

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط ـ محاسباتی ـ ۱۱۰۱)

فرض می‌کنیم شخص b به تنهایی در x روز کار را انجام دهد. در این صورت در یک روز شخص b به اندازه $\frac{۱}{x}$ کار و شخص a به اندازهٔ $\frac{۱}{۱۲۰}$ کار را انجام می‌دهند و هر دو با هم در یک روز به اندازه $\frac{۱}{x-۱۰}$ کار را انجام می‌دهند. پس داریم:

$$\frac{۱}{x}+\frac{۱}{۱۲۰}=\frac{۱}{x-۱۰} \Rightarrow \frac{۱}{x-۱۰}-\frac{۱}{x}=\frac{۱}{۱۲۰}$$

$$\Rightarrow \frac{x-x+۱۰}{x(x-۱۰)}=\frac{۱}{۱۲۰} \Rightarrow \frac{۱۰}{x^۲-۱۰x}=\frac{۱}{۱۲۰}$$

$$\Rightarrow x^۲-۱۰x-۱۲۰۰=۰ \Rightarrow (x-۴۰)(x+۳۰)=۰ \Rightarrow \begin{cases} x=-۳۰ & \text{غ ق ق} \\ x=۴۰ & \checkmark \end{cases}$$

پس شخص b به تنهایی در ۴۰ روز کار را انجام می‌دهد.

گروه آموزشی ماز

۱۶۰- مجموع جواب‌های معادله $\sqrt{x+\frac{۱}{x}+۱}=\frac{x^۲-x+۱}{x}$ کدام است؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط ـ محاسباتی ـ ۱۱۰۱)

فرض کنید $x+\frac{۱}{x}=t$ باشد:

$$\sqrt{t+۱}=t-۱ \xrightarrow{t\geq ۱} t+۱=(t-۱)^۲ \Rightarrow t^۲-۳t=۰ \Rightarrow t=۰,۳$$

فقط $t=۳$ در شرط $t\geq ۱$ صدق می‌کند.

$$t=۳ \Rightarrow x+\frac{۱}{x}=۳ \Rightarrow x^۲-۳x+۱=۰ \Rightarrow x_۱+x_۲=-\frac{b}{a}=۳$$

گروه آموزشی ماز

۱۴۰۴-۰۸

WWW.ArefOnline.ir

۱۶۱- در کدام گزینه ترتیب مراحل تشکیل عناصر و سیارات از راست به چپ، به درستی مطرح شده است؟

۱) ایجاد اتم هلیوم ـ ایجاد اولین ستاره ـ پدید آمدن حالت پلاسما
۲) تشکیل سحابی‌ها ـ شکل‌گیری نخستین جامدات ـ ایجاد کندرول‌ها
۳) ایجاد اتم هیدروژن ـ ایجاد اتم هلیوم ـ پدید آمدن حالت پلاسما
۴) ایجاد نخستین جامدات ـ تشکیل سحابی‌ها ـ ایجاد کندرول‌ها

پاسخ: گزینهٔ ۴ (متوسط ـ خط به خط ـ ۱۱۰۱)

با توجه به اطلاعات کتاب درسی، تشکیل عناصر مراحلی دارد که در گزینه ۴ به‌طور صحیح آورده شده است.

مراحل تشکیل عناصر

۱) ایجاد حالت پلاسما: بعد از گسترش بسیار شدید اولیه، هسته‌های اتمی که از ترکیب ذرات بنیادی (p و n) شکل گرفته‌اند، در دریایی از الکترون‌های آزاد شناور می‌گردند.
۲) ایجاد اتم هیدروژن (نخستین گاز): با گذشت زمان، دما آن‌چنان افت می‌کند که برای به دام افتادن الکترون‌ها در مدار پیرامون هسته‌های اتمی کافی شده و هیدروژن ایجاد می‌شود.
۳) ایجاد اتم هلیوم و نخستین ستاره: اتم‌های هیدروژن به اتم‌های سنگین‌تر هلیوم تبدیل شدند و اولین ستاره در جهان هستی پدید آمد.
۴) ایجاد عناصر سنگین‌تر: با افزایش واکنش‌های زنجیری، عناصر سنگین‌تر در ستارگان تشکیل می‌شوند.
۵) تشکیل نخستین جامدات: با تشکیل عناصر سنگین‌تر و توزیع و سرد شدن آن‌ها در جهان، نخستین جامدات به‌صورت ابرهایی از غبار شکل گرفتند.
۶) تشکیل سحابی‌ها: ابرهای غبار به همراه گازهای مختلف در اشکالی بسیار متنوع تجمع یافته
۷) تشکیل کندرول‌ها: غبارها طی افزایش دما مجدداً ذوب شده و قطره‌های مذابی را تشکیل می‌دهند و هنگامی‌که قطره سرد می‌شود، نخستین کانی‌ها متبلور شده و به همراه سولفیدهای آهن و نیکل در شکل گلوله‌های کوچکی به نام کندرول تجمع می‌یابند.
۸) تشکیل کندریت: تجمع کندرول‌ها با یکدیگر منجر به تشکیل اجرام بزرگ‌تر گردیده و بدیهی است که این اجرام در اندازه‌های مختلف با برخورد شدید با یکدیگر بارها ذوب و مجدداً متبلور شده و کانی‌های مختلفی را می‌سازند. اجرام تشکیل شده از کندرول‌ها را کندریت می‌نامیم.
۹) تشکیل سیارک‌ها و سیارات: حاصل تجمع توده‌های کندرول و کندریتی

گروه آموزشی ماز

۱۶۲- کدام گزینه عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«دایناسورها در زمانی که دارای جثه‌ای بزرگ بودند، .....»

۱) در نهایت نتوانستند با تغییرات محیطی سازگار شوند.
۲) مدتی قبل‌تر از آن نخستین گیاهان گل‌دار پدید آمده بودند.
۳) مدتی پس از آن، پیشروی جهانی دریاها رخ داد.
۴) دارای تنوع بسیار زیادی بوده‌اند.

پاسخ: گزینهٔ ۳ (متوسط ـ خط به خط ـ ۱۱۰۱)

زمان مدنظر سؤال **اواخر** دوره کرتاسه است و پیش روی جهانی دریاها در **اواسط** کرتاسه اتفاق افتاده است. (نادرستی گزینه ۳)

پیدایش نخستین گیاهان گل‌دار در **اوایل** دوره کرتاسه اتفاق افتاده است. (درستی گزینه ۲)

با مطالعهٔ فسیل خزندگان به این رسیدیم که دایناسورها در پایان دورهٔ کرتاسه

۱) بسیار بزرگ جثه و سنگین وزن بودند.
۲) بسیار متنوع شده بودند.
۳) نتوانستند با تغییرات محیطی سازگار شوند.

گروه آموزشی ماز

۱۶۳- چه تعداد از موارد زیر به درستی بیان شده اند؟

الف ــ ۲۵ درصد ذرات تشکیل‌دهندهٔ کره ماه از کره زمین است.

ب ــ در اعماق دریاهای عمیق، استروماتولیت‌ها با افزایش میزان اکسیژن، شرایط زیست امروزی را فراهم کرده‌اند.

ج ــ اختلاف جرم عنصر پرتوزا توریم ۲۳۲ با عنصر پایدارش، کمتر از این مقدار برای ایزوتوپ سنگین‌تر اورانیم است.

د ــ تغییر در انحراف محور زمین و حرکات محوری زمین از عوامل پیدایش فصل‌ها هستند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۱ (دشوار ـ خط به خط ـ ۱۱۰۱)

فقط عبارت (ج) صحیح است.

بررسی موارد:

«الف»: ۴/۴ **میلیارد سال** پیش یک جرم آسمانی با زمین برخورد کرد. نتیجه‌ی این برخورد متلاشی شدن **کامل** این جرم به همراه **حدود یک‌پنجم** (۲۰ درصد) حجم زمین و پراکنده شدن آن‌ها در فضا بود. با ادامه جذب و تجمع قطعات پراکنده شده تنها قمر زمین یعنی **ماه تشکیل** شد.

۱۴۰۲-۰۵

WWW.ArefOnline.ir

«ب»: **استروماتولیت‌ها** از قدیمی‌ترین آثار فسیلی، مربوط به **سیانوباکتری‌ها** (تک‌سلولی‌های فتوسنتزکننده) در دریاهای کم‌عمق (نه عمیق) می‌باشند. در دوران **پرکامبرین** فعالیت‌های حیاتی آن‌ها سبب افزایش میزان **اکسیژن** اتمسفر و فراهم آمدن امکان زندگی **پرسلولی‌ها** در روی سطح زمین بوده است.

«ج»: توریم ۲۳۲ تبدیل به سرب ۲۰۸ می‌شود (کاهش جرم: ۲۴) و اورانیم ۲۳۸ (ایزوتوپ سنگین‌تر) به سرب ۲۰۶ (کاهش جرم:۳۲) تبدیل می‌شود.

«د»: تغییر فاصله‌ی سیاره‌ی زمین در حرکت مداری خود نسبت به خورشید و تغییر در انحراف محور زمین و حرکات محوری آن از عوامل تغییرات دوره‌ای انرژی دریافتی از خورشید هستند نه پیدایش فصل‌ها. عوامل مؤثر در پیدایش فصل‌ها انحراف ۲۳/۵ درجه‌ای محور زمین + حرکت **انتقالی** زمین هستند.

گروه آموزشی ماز

۱۶۴- زمان پیدایش نخستین کدام‌یک از جانداران زیر نادرست ذکر شده است؟

۱) نخستین دایناسور: تریاس
۲) نخستین خزنده: کربنیفر
۳) نخستین گیاه گل‌دار: سیلورین
۴) نخستین ماهی‌ها: اردوویسین

پاسخ: گزینهٔ ۳ (آسان ـ خط به خط ـ ۱۱۰۱)

نخستین گیاه گل‌دار در دوره کرتاسه و نخستین گیاه آونددار در دوره سیلورین پدید آمده است.

میلیون سال قبل	رویدادهای زیستی	دوره	دوران	ابر دوران
عصر یخبندان	انسان	کواترنری	سنوزوئیک	فانروزوئیک
	تنوع پستانداران	نئوژن		
		پالئوژن		
۶۶				
پیشروی جهانی دریاها	انقراض دایناسورها نخستین گیاهان گل‌دار	کرتاسه	مزوزوئیک	
	نخستین پرنده	ژوراسیک		
	نخستین پستاندار نخستین دایناسور	تریاس		
۲۵۱				
پایان کوهزایی کالدونین	انقراض گروهی	پرمین	پالئوزوئیک	
	نخستین خزنده	کربنیفر		
	نخستین دوزیست	دونین		
	نخستین گیاهان آونددار	سیلورین		
	نخستین ماهی‌ها	اردوویسین		
	نخستین تریلوبیت	کامبرین		
۵۴۱				
۲۵۰۰			پروتروزوئیک	پرکامبرین
۴۰۰۰			آرکئن	
۴۶۰۰	هادئن			

زمان پیدایش نخستین‌ها

تریلوبیت ← کامبرین
ماهی‌ها ← اردوویسین
گیاهان آونددار ← سیلورین
دوزیست ← دونین
خزنده ← کربنیفر
دایناسور ← تریاس
پستاندار ← تریاس
پرنده ← ژوراسیک
گیاهان گل‌دار ← کرتاسه

۱۴۰۲-۰۵

گروه آموزشی ماز

۱۶۵- به‌ترتیب فراوان‌ترین ناپیوستگی و آسان‌ترین ناپیوستگی برای تشخیص کدام است؟

۱) دگرشیب ـ آذرین پی
۲) هم شیب ـ دگرشیب
۳) هم شیب ـ آذرین پی
۴) دگرشیب ـ هم شیب

پاسخ: گزینهٔ ۲ (آسان ـ خط به خط ـ ۱۱۰۱)

ناپیوستگی‌های هم شیب، فراوان‌تر اما نامشخص‌تر از بقیه‌اند و ناپیوستگی‌های دگرشیب (زاویه‌دار) آسان‌ترین ناپیوستگی برای تشخیص است.

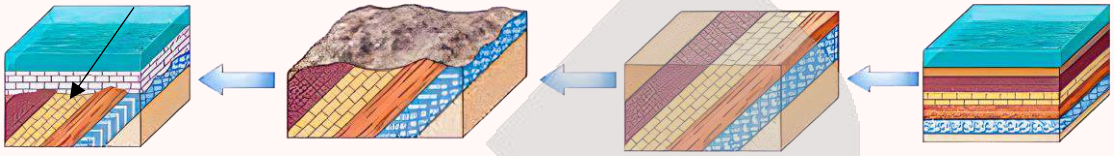
WWW.ArefOnline.ir

انواع ناپیوستگی‌ها

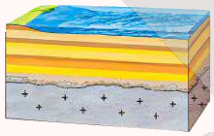
۱) هم‌شیب (موازی): این نوع ناپیوستگی‌ها، فراوان‌تر اما نامشخص‌تر از بقیه‌اند؛ زیرا لایه‌های رسوبی واقع در بالا و پایین سطح ناپیوستگی، با همدیگر موازی‌اند و حتی گاهی شواهد وقوع فرسایش احتمالی هم وجود ندارد.



۲) دگرشیب (زاویه‌دار): در این نوع ناپیوستگی، سری رسوبات زیرین در آب به‌صورت افقی رسوب‌گذاری کرده و با پسروی دریا از آب خارج شده و از حالت افقی خارج شده‌اند (کج یا چین‌خورده) و با پیشروی دریا مجدد داخل آب قرار گرفته و روی آن‌ها، سری رسوبات جوان‌تر و اغلب افقی، رسوب‌گذاری کرده و تشخیص آن‌ها، بسیار آسان است.



۳) آذرین پی: در نقاطی که لایه‌هایی از سنگ‌های رسوبی مستقیماً در روی توده‌های آذرین قرار گرفته باشند، نوعی ناپیوستگی پدید می‌آید که به آن آذرین پی می‌گویند.



گروه آموزشی ماز

۱۶۶- در فرایند تکوین زمین، به‌ترتیب هر یک از موارد «الف»، «ب» و «ج» می‌تواند نشان‌دهندهٔ کدام رویداد زمین‌شناسی باشد؟

تشکیل زمین مذاب	الف	ب	ج	فوران آتشفشان

قدیم ← جدید

۱) ایجاد سنگ‌کره ـ برخورد جرم آسمانی ـ تشکیل قمر زمین
۲) تشکیل قمر زمین ـ برخورد جرم آسمانی ـ ایجاد سنگ‌کره
۳) برخورد جرم آسمانی ـ ایجاد سنگ‌کره ـ تشکیل قمر زمین
۴) برخورد جرم آسمانی ـ تشکیل قمر زمین ـ ایجاد سنگ‌کره

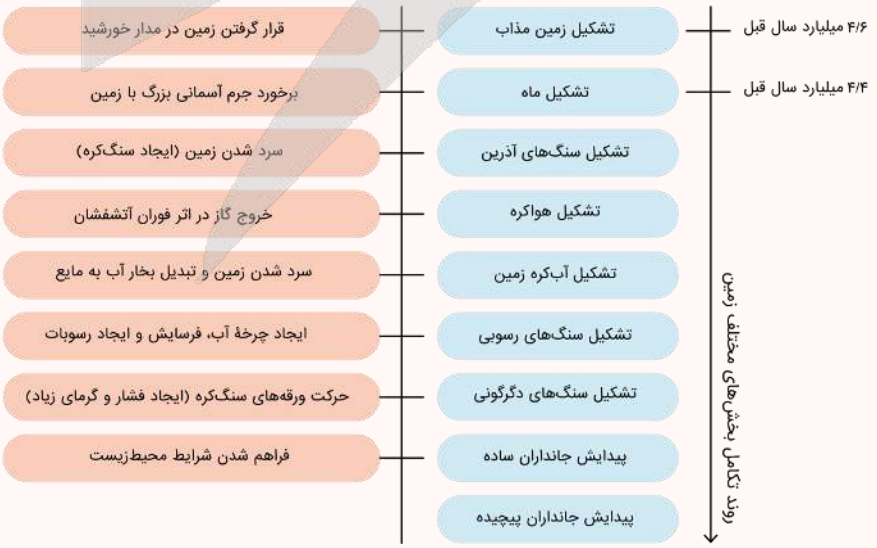
پاسخ: گزینهٔ ۴ (آسان ـ خط به خط ـ ۱۱۰۱)

در حدود ۴/۶ میلیارد سال قبل، سیاره زمین به‌صورت کره‌ای مذاب، تشکیل و در مدار خود قرار گرفت. ۴/۴ میلیارد سال پیش یک جرم آسمانی با زمین برخورد کرد. نتیجه این برخورد متلاشی شدن کامل این جرم به همراه حدود یک پنجم حجم زمین و پراکنده شدن آن‌ها در فضا بود. با ادامه جذب و تجمع قطعات پراکنده‌شده تنها قمر زمین یعنی ماه تشکیل شد. با گذشت زمان و سرد شدن زمین، سنگ‌های آذرین به‌عنوان نخستین اجزای سنگ‌کره تشکیل شدند. سپس با فوران آتشفشان‌های متعدد، گازهایی از داخل زمین خارج شده و به تدریج گازهای مختلف مانند اکسیژن، هیدروژن و نیتروژن هواکره را به وجود آوردند.

مشاوره

در برخی از مباحث کتاب درسی، دانستن ترتیب یا مراحل عنوان شده دارای اهمیت زیادی است. مثلاً در فصل اول کتاب، با توجه به اینکه آفرینش جهان و تشکیل عناصر و همچنین تکوین زمین به‌صورت مرحله به مرحله عنوان شده، دانستن ترتیب این مراحل دارای اهمیت است!

مراحل تکوین زمین و آغاز زندگی در آن



۱۴۰۴-۰۵

WWW.ArefOnline.ir

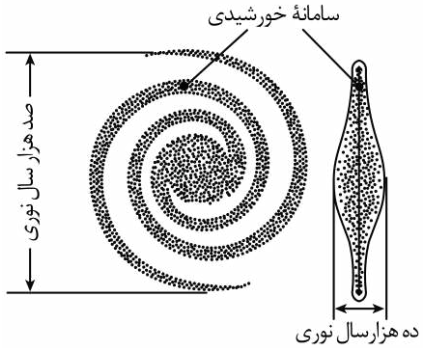
۱۶۷- در کدام ردیف (های) جدول زیر، اطلاعات نادرست در رابطه با کهکشان راه شیری وجود دارد؟

الف	شکل کهکشان از پهلو: مارپیچی شکل
ب	ضخامت کهکشان در لبهٔ آن: ۱۰ هزار سال نوری
ج	موقعیت زمین در کهکشان: در لبهٔ یکی از بازوها
د	ترکیب فضای بین ستاره‌ای کهکشان: گاز و گرد و غبار

۱) «الف»
۲) «ج»
۳) «الف» و «ب»
۴) «ج» و «د»

پاسخ: گزینهٔ ۳ (متوسط ـ خط به خط ـ ۱۱۰۱)

کهکشان راه شیری از بالا مارپیچی شکل و از پهلو شبیه عدسی محدب است. قطر آن در حدود ۱۰۰ هزار سال نوری و ضخامت آن حدود ۱۰ هزار سال نوری است. دقت کنید که با توجه به شکل کتاب درسی، قطر کهکشان راه شیری در مرکز آن ۱۰ هزار سال نوری و در کناره‌ها (لبهٔ آن) کمتر است.



نکات مربوط به کهکشان راه شیری

۱) اجزای تشکیل‌دهندهٔ آن تحت تأثیر نیروی گرانش متقابل، یکدیگر را نگه داشته‌اند.
۲) فضای بین ستاره‌ای آن اغلب شامل گاز و گرد و غبار است.
۳) در آسمان شب به‌صورت نواری مه‌مانند و کم‌نور مشاهده می‌شود.
۴) یکی از بزرگ‌ترین کهکشان‌های شناخته شده است. (اما بزرگ‌ترین آن‌ها نیست)
۵) سامانهٔ خورشیدی ما (شامل زمین هم میشه)، در لبه یکی از بازوهای آن واقع شده است.
۶) از بالا مارپیچی شکل و از پهلو شبیه عدسی محدب است.
۷) قطر آن در حدود ۱۰۰ هزار سال نوری و ضخامت آن حدود ۱۰ هزار سال نوری است (در لبهٔ کهکشان ضخامت کمتر از این عدد هست).
۸) تمرکز اجرام (ستاره‌ها) در مرکز کهکشان بیشتر است.
۹) فاصلهٔ دورترین ستارهٔ آن تا مرکز کهکشان، ۵۰ هزار سال نوری است (میشه همان شعاع کهکشان).

گروه آموزشی ماز

۱۶۸- کدام توصیف برای قطعه‌سنگ یافت شده در کویر لوت و با منشأ فرازمینی که حاصل اجتماع کانی‌ها به همراه سولفیدهای آهن و نیکل در شکل گلوله‌های کوچک می‌باشد، مناسب‌تر است؟

۱) کندرول ۲) کندریت ۳) شهاب‌سنگ کندریتی ۴) شهاب‌سنگ کندرولی

پاسخ: گزینهٔ ۳ (متوسط ـ مفهومی ـ ۱۱۰۱)

در فرایند تکوین جهان و تشکیل عناصر، غبارها طی افزایش دما ذوب شده و قطره‌های مذابی را تشکیل می‌دهند و هنگامی که قطره سرد می‌شود، نخستین کانی‌ها متبلور شده و به همراه سولفیدهای آهن و نیکل در شکل گلوله‌های کوچکی به نام کندرول تجمع می‌یابند. تجمع کندرول‌ها با یکدیگر منجر به تشکیل اجرام بزرگ‌تر گردیده که این اجرام تشکیل شده از کندرول‌ها را کندریت می‌نامیم. با توجه به موارد مطرح شده، قطعه‌سنگ توصیف شده در سؤال دارای ترکیب و ساختاری مشابه یک کندریت است؛ اما دقت شود که قطعه‌سنگ فوق در سطح زمین یافت شده و در سؤال نیز ذکر شده که دارای منشأ فرازمینی است؛ بنابراین هنگام عبور از هواکره منهدم نشده که به سطح زمین رسیده است و در این حالت شهاب‌سنگ نامیده می‌شود. پس مناسب‌ترین توصیف برای آن، شهاب‌سنگ کندریتی می‌باشد.

نکته

بعد از تشکیل زمین بارها قطعاتی از کندریت‌ها در مسیر برخورد با زمین قرار گرفته‌اند. هرگاه بقایایی از این اجرام هنگام عبور از هواکره منهدم نشوند و به سطح زمین برسند، قطعاتی از سنگ‌ها را تشکیل می‌دهند که شهاب‌سنگ (شهاب‌سنگ کندریتی) نامیده می‌شوند.



شهاب سنگ کندریتی یافت شده در کویر لوت

۱۴۰۲-۰۵

WWW.ArefOnline.ir

مراحل تکوین جهان و تشکیل عناصر		
وقوع مه‌بانگ	مفهوم	توصیف (چگونگی ایجاد)
	حالت پلاسما	هسته‌های اتمی شناور در دریایی از الکترون‌های آزاد
	اتم هیدروژن	به دام افتادن الکترون‌ها در مدار پیرامون هسته‌های اتمی به سبب کاهش دما
	هلیوم	تبدیل اتم‌های هیدروژن به اتم‌های سنگین‌تر هلیوم
	ستاره	با تولید اتم هلیوم اولین ستاره در جهان هستی به وجود آمد
	عناصر سنگین‌تر از هلیوم	با افزایش واکنش‌های زنجیری، عناصر سنگین‌تر در ستارگان تشکیل شدند
	سحابی	با تشکیل عناصر و توزیع و سرد شدن آن‌ها در جهان، نخستین جامدات به‌صورت ابرهایی از غبار شکل گرفته و به همراه گازهای مختلف در اشکالی بسیار متنوع تجمع یافته و سحابی‌ها را تشکیل می‌دهند
	کانی‌ها	غبارها طی افزایش دما ذوب شده و قطره‌های مذاب را تشکیل می‌دهند و هنگامی که قطره سرد می‌شود، نخستین کانی‌ها متبلور شدند
	کندرول	تجمع نخستین کانی‌های متبلور شده به همراه سولفیدهای آهن و نیکل در شکل گلوله‌های کوچک
	کندریت	تجمع کندرول‌ها با یکدیگر منجر به تشکیل اجرام بزرگ‌تر به نام کندریت گردید.
	شهاب‌سنگ	بقایای اجرامی که هنگام عبور از هواکره منهدم نشده و به سطح زمین رسیده‌اند.

گروه آموزشی ماز

۱۶۹- ۸۷/۵ درصد از کربن پرتوزای موجود در فسیل گیاهی یافت شده در یک لایهٔ رسوبی مورد واپاشی قرار گرفته است. رسوب‌گذاری این لایه، تقریباً چند هزار سال قبل انجام شده است؟ (نیم‌عمر کربن پرتوزا ≃ ۵۷۳۰ سال)

۱) ۱۱ ۲) ۱۷ ۳) ۲۳ ۴) ۲۸

پاسخ: گزینهٔ ۲ (متوسط ـ مسئله ـ ۱۱۰۱)

با تعیین سن مطلق فسیل گیاهی می‌توان زمان رسوب‌گذاری لایه را تعیین کرد. برای این کار نیاز به تعداد نیم‌عمر و (مدت) نیم‌عمر است. مدت نیم‌عمر کربن پرتوزا حدود ۵۷۳۰ سال است و برای تعیین تعداد نیم‌عمر نیز نیاز به مقدار اولیهٔ مادهٔ پرتوزا (۱۰۰ درصد) و مقدار باقیماندهٔ مادهٔ پرتوزا پس از واپاشی است:

(۱۰۰ − ۸۷/۵ = ۱۲/۵٪)

۱۰۰ ⟶ ۵۰ ⟶ ۲۵ ⟶ ۱۲/۵

تعداد فلش‌ها (تعداد دفعات نصف شدن) نشان‌دهندهٔ تعداد نیم‌عمر سپری شده است که در اینجا برابر ۳ می‌باشد. در نهایت می‌توان سن فسیل گیاهی را به‌صورت زیر تعیین کرد:

سن نمونه = تعداد نیم عمر × نیم عمر = ۳ × ۵۷۳۰ = ۱۷۱۹۰ ≃ ۱۷ هزار سال

روش تعیین سن نمونه

برای محاسبهٔ سن نمونه (سن تشکیل سنگ یا سن فسیل) از رابطهٔ زیر استفاده می‌شود:

مدت نیم‌عمر × تعداد نیم‌عمر = سن نمونه

مدت نیم‌عمر: مدت‌زمانی که نیمی از یک عنصر پرتوزا به عنصر پایدار تبدیل می‌شود را نیم‌عمر آن عنصر می‌گویند. مدت نیم‌عمر عنصر پرتوزا، در سؤالات مربوط به نیم‌عمر داده می‌شود. (ولی بهتره نیم‌عمر کربن ۱۴ رو حفظ باشین! (۵۷۳۰ سال))

تعداد نیم‌عمر: برای محاسبهٔ تعداد نیم‌عمر، نیاز به مقدار اولیه و مقدار باقی‌مانده از مادهٔ پرتوزا است. جرم اولیهٔ عنصر پرتوزا را در هر مرحله نصف می‌کنیم تا به مقدار باقی‌مانده از عنصر پرتوزا برسیم. در این حالت، تعداد دفعات نصف شدن، نشان‌دهندهٔ تعداد نیم‌عمر است. ممکن است مقدار اولیه و باقی‌ماندهٔ عنصر پرتوزا برحسب جرم، درصد یا به‌صورت کسری داده شود.

۱. برحسب جرم: مثلاً اگر مقدار اولیهٔ عنصر پرتوزا برابر ۲۰۰ گرم و مقدار باقیماندهٔ آن ۱۲/۵ گرم باشد؛ در این حالت تعداد نیم‌عمر برابر است با ۴:

جرم اولیه — جرم باقی‌مانده

۲۰۰ —۱→ ۱۰۰ —۲→ ۵۰ —۳→ ۲۵ —۴→ ۱۲/۵

۲. برحسب درصد: مثلاً اگر ۷۵ درصد کربن ۱۴ به نیتروژن ۱۴ تجزیه (واپاشی) شده باشد، در این حالت تعداد نیم‌عمر برابر است با ۲. چون ۷۵ درصد از کربن ۱۴ به نیتروژن ۱۴ تجزیه شده است، پس ۲۵ درصد از کربن ۱۴ هنوز تجزیه نشده (مقدار باقی‌ماندهٔ کربن ۱۴).

مقدار باقیمانده عنصر پرتوزا = مقدار اولیهٔ عنصر پرتوزا - مقدار تجزیه شده عنصر پرتوزا = ۱۰۰ − ۷۵ = ۲۵%

درصد اولیه — درصد باقی‌مانده

۱۰۰ —۱→ ۵۰ —۲→ ۲۵

۱۴۰۲-۰۵

WWW.ArefOnline.ir

۳. به‌صورت کسری: مثلاً اگر مقدار باقیماندهٔ عنصر پرتوزایی، $\frac{۱}{۸}$ مقدار اولیه باشد، در این حالت تعداد نیم‌عمر برابر است با ۳:

مقدار اولیه — کسر باقی‌مانده

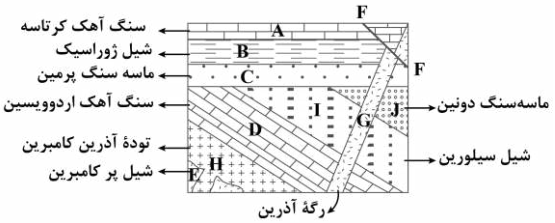
$۱ \xrightarrow{۱} \frac{۱}{۲} \xrightarrow{۲} \frac{۱}{۴} \xrightarrow{۳} \frac{۱}{۸}$

درنهایت، با استفاده از فرمول زیر می‌توان سن تشکیل نمونه سنگ یا سن موجود پس از مرگ (سن فسیل) را محاسبه کرد:

مدت نیم‌عمر × تعداد نیم‌عمر = سن نمونه

گروه آموزشی ماز

۱۷۰- کدام گزینه با توجه به منطقهٔ زمین‌شناسی زیر درست بیان شده است؟



۱) جدیدترین ناپیوستگی از نوع زاویه‌دار بوده و گسل F دارای سنی کمتر از کرتاسه است.

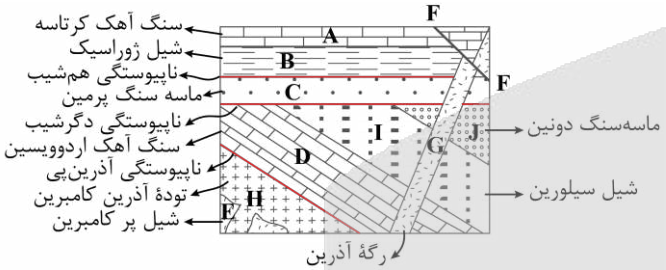
۲) جدیدترین ناپیوستگی از نوع هم‌شیب بوده و رگه آذرین G دارای سنی کمتر از کرتاسه است.

۳) قدیمی‌ترین ناپیوستگی از نوع دگرشیب بوده و گسل F دارای سنی بیشتر از کرتاسه است.

۴) قدیمی‌ترین ناپیوستگی از نوع آذرین پی بوده و رگهٔ آذرین G دارای سنی بیشتر از کرتاسه است.

پاسخ: گزینهٔ ۲ (دشوار ـ مفهومی ـ ۱۱۰۱)

با توجه به شکل مقابل، قدیمی‌ترین ناپیوستگی در تصویر، از نوع آذرین‌پی و جدیدترین ناپیوستگی از نوع موازی (یا هم‌شیب) است. در حدفاصل این دو ناپیوستگی نیز، یک ناپیوستگی دگرشیب (یا زاویه‌دار) مشاهده می‌شود. بر اساس اصول تعیین سن نسبی، چون رگهٔ آذرین G، سنگ آهک کرتاسه را قطع کرده است، پس دارای سنی کمتر از کرتاسه است (پس از تشکیل سنگ آهک کرتاسه در آن نفوذ کرده است). از طرفی، چون گسل F، سنگ آهک کرتاسه را قطع کرده است، دارای سنی کمتر از سنگ آهک (کرتاسه) است.



توجه

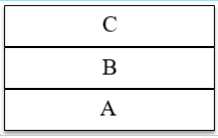
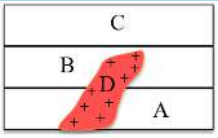
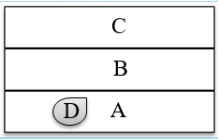
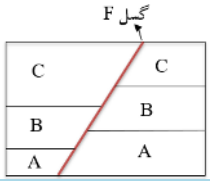
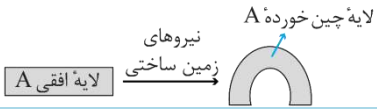
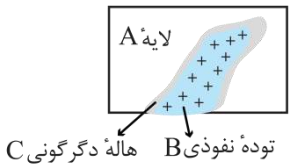
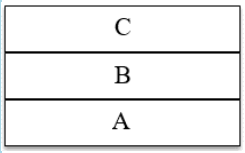
چون بر روی ماسه‌سنگ پرمین، شیل ژوراسیک را داریم؛ بنابراین، رسوب‌گذاری در دورهٔ تریاس انجام نشده (وقفهٔ رسوب‌گذاری) و نشان‌دهندهٔ ناپیوستگی از نوع هم‌شیب (یا موازی) است.

نکته

وقتی گسل، رگهٔ آذرین را قطع کند، بدان معناست که ابتدا رگهٔ آذرین تشکیل شده و سپس در آن گسل ایجاد شده است؛ بنابراین، چون در تصویرِ سؤال، گسل، رگهٔ آذرین را قطع کرده از آن جوان‌تر بوده (پس از آن رخ داده) و به‌عنوان جدیدترین پدیدهٔ تصویر است.

۱۴۰۲-۰۵

WWW.ArefOnline.ir

نکات تعیین سن نسبی پدیده‌ها	مثال
در یک توالی از لایه‌ها، در صورت عدم وارونگی و برگشتگی در لایه‌ها، لایه‌های قدیمی‌تر در پایین و لایه‌های جوان‌تر در بالا قرار دارند (هر لایه از لایهٔ بالایی خود قدیمی‌تر و از لایهٔ پایینی خود جوان‌تر است).	مقایسه سن نسبی: A > B > C 
تودهٔ نفوذی (آذرین) هر لایه‌ای را که قطع کند از آن جوان‌تر است. در صورتی‌که یک تودهٔ نفوذی، تودهٔ نفوذی دیگری را قطع کند از آن جوان‌تر است.	مقایسه سن نسبی: A > B > D > C 
در صورت وجود قطعه‌سنگ در یک لایه، سن قطعه‌سنگ بیشتر از لایهٔ دربرگیرندهٔ آن است؛ زیرا قطعه‌سنگ از قبل وجود داشته و در زمان رسوب‌گذاری لایه رسوبی، توسط لایه احاطه شده است.	مقایسه سن نسبی: D > A > B > C 
گسل هر لایه‌ای را که قطع کند از آن جوان‌تر است. در صورتی‌که یک گسل، گسل دیگری را قطع کند از آن جوان‌تر است.	مقایسه سن نسبی: A > B > C > F 
لایه‌ها به‌صورت افقی تشکیل می‌شوند و در اثر نیروهای زمین‌ساختی دچار چین‌خوردگی می‌شوند؛ بنابراین، پدیدهٔ چین‌خوردگی جوان‌تر و رسوب‌گذاری و تشکیل لایهٔ رسوبی قدیمی‌تر است.	مقایسه سن نسبی: چین‌خوردگی < رسوب‌گذاری 
نفوذ تودهٔ آذرین سبب دگرگونی لایه‌ها و ایجاد هالهٔ دگرگونی می‌شود؛ بنابراین، سن هالهٔ دگرگونی کمتر از سن تودهٔ نفوذی آذرین شده است.	مقایسه سن نسبی: A > B > C 
استثنا: در صورتی‌که لایه‌ها در اثر نیروهای زمین‌ساختی، برگشته یا وارونه شده باشند، لایه‌های پایینی جوان‌تر از لایه‌های بالایی خود خواهند بود. نکته: در صورتی‌که در لایه‌های بالاتر، فسیل‌های قدیمی‌تر یافت شود، نشان‌دهندهٔ وارونه شدن لایه‌ها است.	مقایسه سن نسبی: C > B > A  (با فرض وارونه شدن لایه‌ها)

چرا شروع کنکور از تابستان = پیروزی در مسابقه است؟

یک مقایسه ساده اما قدرتمند



تصور کنید دو دونده هستید :

دونده اول: از تابستان تمرینش رو شروع می‌کند، عضلاتش قوی می‌شود، استراتژی می‌چیند .

دونده دوم: از پاییز شروع می‌کند، همیشه نفس‌نفس می‌زند و عقب می‌ماند. کنکور دقیقاً همین است .

۳ دلیل طلایی برای شروع از تابستان

۱ **فرصت ترمیم نقاط ضعف:** تابستان = زمان طلایی برای رفع اشکالات پایه (به ویژه دروس مهم مثل ریاضی و زیست)
مثال: دانش‌آموزی که در تابستان مبحث تولیدمثل را کامل می‌خواند، در طول سال فشار کمتری احساس می‌کند .

۲ **شرکت در آزمون‌های آزمایشی با آرامش:** شروع زودهنگام = افزایش تعداد آزمون‌های آزمایشی
که باعث : شناسایی خطاها + بهبود تراز می‌شود. آمار: ٪۸۰ رتبه‌های زیر ۱۰۰۰، از تابستان آزمون‌های منظم داده‌اند.

۳ **کلاس‌های آنلاین بدون استرس:** در تابستان فرصت دارید: مفاهیم را عمیق یاد بگیرید
با اساتید تعامل بیشتری داشته باشید و از پشتیبانی حرفه‌ای استفاده کنید .

چرا اشتراک الماس بهترین انتخاب برای تابستان است؟

- کلاس‌های آنلاین با اساتید رتبه‌ساز (آموزش اصولی از پایه)
- آزمون‌های استاندارد (شبیه‌ساز کنکورهای سال قبل)
- ارائه خدمات کامل و کلاس‌های متنوع



نظر رتبه یک کنکور ۱۴۰۳ درمورد **اشتراک الماس**

صبا معصوم نیا

الماس واقعا فوق العاده و کامل بود و هربار که محصول جدیدی قرار داده میشد میگفتم اخه چرا تا همین الانم بیشتر از هزینه‌ای که کردیم خدمات گرفتیم

اشتراک الماس همون یار و دوستی هست که تا آخر همراهته فرصت طلایی تابستان را از دست ندهید
همین امروز اقدام کنید
مشاوره رایگان:۰۲۱۱۴۰۲
الماس موفقیت شما اینجا تراشیده می‌شود
WWW.ArefOnline.ir

دانلود رایگان تمام آزمون های آزمایشی

در کانال تلگرام ما :

آزمونهای آزمایشی

t.me/Azmoonha_Azmayeshi















join us ...

WWW.ArefOnline.ir

مرکز مشاوره عارف

گروه آزمایشی علوم تجربی

آزمون ماز | پایهٔ دوازدهم



دفترچه پاسخ

پنجشنبه ۲ مردادماه ۱۴۰۴

پیش‌خوانی پایهٔ دوازدهم

ویژهٔ کنکوری‌های ۱۴۰۵

- پاسخنامه سریع؛ برای بررسی فوری بعد از آزمون
- تحلیل تمام گزینه‌های هر سؤال؛ برای بررسی سؤالاتی که پاسخ نادرست داده‌اید
- نکات و درسنامه‌های آموزشی؛ برای یادگیری کامل مباحث هر سؤال
- مشاورهٔ تستی؛ برای یادگیری انواع روش‌های حل تست
- استراتژی آزمون؛ برای یادگیری مدیریت زمان و مدیریت جلسهٔ آزمون

حق چاپ و تکثیر سؤالات به هر روش (الکترونیکی و...) پس از برگزاری آزمون برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز «گروه ماز» مجاز می‌باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می‌شود.

درس	مسئول درس	طراحان	ویراستاران
زیست‌شناسی	ارسلان پهلوسای	حمیدرضا زارع ـ رسول خنجری ارسلان پهلوسای ـ پوریا خیراندیش فرزام فرهمندنیا ـ منصور قماشی امیرحسین آقایاری ـ مهرداد قدک‌کار	یاسین دانایی‌زاده
فیزیک	سجاد صادقی‌زاده سعید احمدی	سجاد صادقی‌زاده ـ محمدجواد سورچی حسین عبدوی‌نژاد ـ مجید رجبی وندچالی مهدی پارسا ـ ارسلان رحمانی ـ محمد باغبان محسن قندچلر ـ آروین صالحی محمدجواد حاجی‌وند ـ مهدی رحمت‌اللهی	محمدجواد سورچی حنا خلعتبری
شیمی	فرشاد هادیان‌فرد	فرشاد هادیان‌فرد ـ فرهنگ امیری مهسا بایمانی‌نژاد ـ عالیه میرزایی بنیامین بهرامی ـ حسین ایروانی علی ترابی	رامین رزمجو محمدرضا جمشیدی محمد داودآبادی‌فراهانی
ریاضی	حسین شفیع‌زاده محدثه شیخعلی مهرداد کیوان	مهرداد کیوان ـ حسین شفیع زاده سیدجواد نظری ـ محمد خانگلدی کاظم اجلالی ـ محمدپورسعید مهدی عزیزی	فرشاد حسن‌زاده سجاد احمدی ارسلان حسنوند

یک تیم با بیش از ۵۰۰ نفر در حال کار هستن تا آزمون‌های ماز با حداکثر کیفیت حاضر بشن و به شما کمک کنن و مسیر موفقیت رو براتون ساده‌تر کنن. همیشه از نظرات و کامنت‌های خوب‌تون انرژی می‌گیریم. مرسی که همراهمون هستین.

راستی! حتماً در نظرسنجی آزمون شرکت کنین و نظرات و پیشنهادات‌تون رو برامون بنویسین.

WWW.ArefOnline.ir

آموزش استراتژی آزمون و مدیریت جلسه کنکور- قسمت ۲

جلسه آزمون رو مثل یه ژنرال فرماندهی کن!

(مهارت مدیریت جلسه آزمون)

توی مقالهٔ اول گفتیم که چرا آزمون آزمایشی می‌تونه مسیر موفقیتت توی کنکور رو تضمین کنه. حالا وقتشه وارد یه مهارت خیلی مهم بشیم؛

مهارتی که باعث میشه با همون مقدار درس خوندن و همون سطح علمی، نتیجهٔ خیلی بهتری بگیری.

اون مهارت چیه؟ مدیریت جلسه آزمون!

چرا اینقدر مهمه که جلسهٔ آزمون رو بلد باشی مدیریت کنی؟

تصور کن: نشستی سر جلسهٔ آزمون. صد و چند تا سؤال از چندتا درس جلوت ریخته. زمانت هم تقریباً ۲ تا ۳ ساعته.

حالا سؤال مهم اینه: آیا این زمان برای پاسخ دادن به همهٔ سؤالا کافیه؟ قطعاً نه

حتی رتبه‌های تک‌رقمی هم معمولاً نمی‌تونن به همهٔ سؤالا جواب بدن.

اینه که اگه استراتژی نداشته باشی، ممکنه بعد از آزمون با حسرت بگی:

«کاش به سؤالای آسون‌تر می‌رسیدم...»

«شیمی رو خوب خونده بودم ولی وقت نشد بزنم!»

«آه این سؤال رو بلد بودم ولی آخر وقت بود، نرسیدم حلش کنم...»

راه حل اینه که از قبل بدونی:

- توی چه بازهٔ زمانی باید سراغ کدوم درس بری؟
- از بین سؤالای هر درس، کدوما رو بزنی و کدوما رو رد کنی؟

★ خبر خوب اینه که توی بیست و چند آزمون آزمایشی که با برنامهٔ ماز جلو میری، دقیقاً این فرصت رو داری که استراتژی شخصی خودت رو برای مدیریت جلسه بسازی، تمرینش کنی و بهش مسلط بشی.

چطوری رئیس جلسه آزمون بشی؟

برای اینکه بتونی آزمون رو فرماندهی کنی، باید چندتا مهارت مهم یاد بگیری:

۱ زمان‌بندیِ هوشمندانه

باید بدونی برای هر درس چقدر زمان بذاری.

مثلاً فارسی چند دقیقه؟ ریاضی چند دقیقه؟ عربی چقدر؟

نه اینکه وسط آزمون بفهمی برای ادبیات زیادی وقت گذاشتی و دیگه به جامعه‌شناسی نمی‌رسی!

۲ اولویت‌بندیِ حرفه‌ای

یعنی بلد باشی از کجا شروع کنی که بیشتر نمره بیاری.

مثلاً ممکنه تصمیم بگیری اول سؤالای آسونِ دینی که روش تسلط داری رو بزنی، بعد بری سراغ سؤالای چالشی‌تر عربی.

WWW.ArefOnline.ir

۳ داشتن زبان رمز شخصی

یه سری علامت اختصاصی برای خودت بساز:

○ = سؤال آسونه و باید همین الان بزنمش

✱ = سؤال خوبیه ولی شک دارم، بعداً برمی‌گردم

✗ = خیلی سخته، بی‌خیالش!

با این زبان رمز، وسط آزمون لازم نیست دوباره هر سؤال رو از اول تحلیل کنی.

۴ مدیریت بحران

فرض کن وسط آزمون یهو سه‌تا سؤال پشت‌سر هم سخت در میاد و اعتمادبه‌نفسِت میریزه پایین.

یا زمان کم میاری.

یا حواست پرت میشه.

اینجاست که باید بلد باشی خودتو جمع‌وجور کنی و از بحران رد شی.

۵ تکنیک‌های تست‌زنی

یه سری روش هستن که کمک می‌کنن با همون دانشت، درصد بیشتری بگیری.

چند نمونه از این تکنیک‌های تست‌زنی معروف:

- حذف گزینه: لازم نیست حتماً جواب درست رو پیدا کنی؛ گاهی فقط باید غلط‌ها رو بشناسی و حذفشون کنی.
- حدس آگاهانه: بعضی وقتا با یه تحلیل کوچیک می‌تونی بین دوتا گزینه شک‌دار، درستشو انتخاب کنی.
- تخمین حدود جواب: مخصوص دروس محاسباتی؛ لازم نیست تا ته حل کنی، فقط محدودهٔ درست جواب رو پیدا کن.
- عددگذاری: به جای گیر کردن با متغیرها، یه عدد ساده جایگزین کن، سریع‌تر به جواب می‌رسی.
- شناخت فراوانی پاسخ‌ها: تو بعضی سؤالای چندگزینه‌ای، می‌تونی از الگوی توزیع جوابا کمک بگیری.

همه این مهارت‌هایی که گفتیم، در مقاله‌های بعدی بهت یاد می‌دیم.

فرق اطلاعات با مهارت چیه؟

«اطلاعات» یعنی چیزایی که می‌خونی.

«مهارت» یعنی چیزایی که باید با تمرینِ مکرر یاد بگیری.

یاد گرفتن مهارت مثل دوچرخه‌سواریه.

هیچ‌کس فقط با خوندن دفترچه راهنما یاد نمی‌گیره دوچرخه‌سواری کنه. باید سوار شی، زمین بخوری، بلند شی و تکرارش کنی.

حالا باید چیکار کنی؟

همهٔ این مهارت‌هایی که توی این مقاله گفتیم (زمان‌بندی، اولویت‌بندی، مدیریت بحران، تکنیک‌های تست‌زنی و...) رو توی آزمون‌های آزمایشی ماز تمرین کن.

بار اول شاید خراب کنی. اشکالی نداره.

اما هر بار که تمرین کنی، یه قدم به تسلط نزدیک‌تر می‌شی.

جمع‌بندی آخر...

با همون معلومات، می‌تونی خیلی بهتر نتیجه بگیری؛ فقط کافیه بلدباشی جلسه‌ی آزمون رو مدیریت کنی.

استراتژی + آزمون آزمایشی + تمرین مهارت‌ها = یه کنکور موفق با خیال راحت

مازی‌های عزیز سلام!

باید بگم دمتون گرم که این دفترچه رو هم باز کردین و می‌خواین بررسی کنین. حتماً می‌دونین که از مهر ماه، ما باز کل مباحث زیست دوازدهم رو از اول بررسی می‌کنیم؛ اما اینکه الان دارین پیش‌خوانی دوازدهم رو انجام می‌دین، خیلی شما رو جلو میندازه و بعداً نتیجش رو خواهید دید. معمولاً بیشترین تعداد سؤالات کنکور از زیست‌شناسی دوازدهم میاد. نسبت به زیست دهم و یازدهم هم وقت کمتری برای یادگیری مطالب زیست دوازدهم دارین. بنابراین، خیلی کار خوبی هست که از همین تابستون، یه آشنایی با مطالب دوازدهم پیدا کنین و در طول سال، کار راحت‌تری داشته باشین.

دکتر حمیدرضا زارع ـ رتبهٔ ۹ کنکور ۹۲ و مسئول درس زیست‌شناسی آزمون ماز

۱- **در پایان تعدادی از آزمایش‌های گریفیت، اختلالی در فرایند تنفس موش‌ها ایجاد نشد. ویژگی مشترک این آزمایش‌ها چه بود؟**

۱) از باکتری‌های فاقد پوشینه (کپسول) استفاده شد.
۲) مشخص شد پوشینه هیچ نقشی در بیماری‌زایی ندارد.
۳) دستگاه ایمنی در کشتن باکتری‌ها نقش مؤثری داشت.
۴) باکتری‌های پوشینه‌دار زنده در خون و شُش موش‌ها دیده نشد.

پاسخ: گزینهٔ ۴ — آسان ـ خط‌به‌خط ـ ۱۲۰۱ ـ ژنتیک

ترجمهٔ صورت سؤال

در پایان آزمایش اول و چهارم گریفیت، موش‌ها به بیماری سینه‌پهلو مبتلا شدند و اختلالی در فرایند تنفس آن‌ها ایجاد شد. اما در پایان **آزمایش دوم** و **سوم** گریفیت، موش‌ها سالم باقی ماندند.

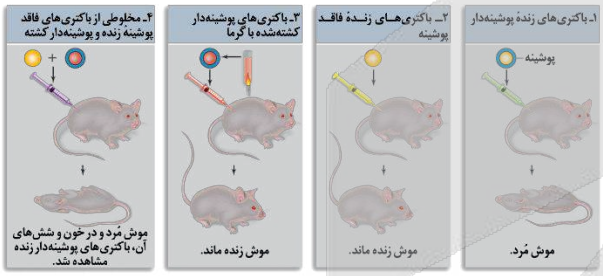
قِلقش رو یاد بگیر!

وقتی سؤال دنبال ویژگی مشترک دو تا چیز هست، شما می‌تونین برعکسش عمل کنین و دنبال مثال نقض بگردین. یعنی ببینین کدوم گزینه دربارهٔ یکی از موارد صدق نمی‌کنه و اون گزینه میشه نادرست. مثلاً توی آزمایش سوم گریفیت، از باکتری بدون پوشینه استفاده نشد و بنابراین، گزینهٔ (۱) غلطه!

بررسی سریع:

	دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه
۱	در آزمایش سوم گریفیت، از باکتری‌های پوشینه‌دار کشته‌شده استفاده شد.
۲	در آزمایش سوم گریفیت، مشخص شد که پوشینه به‌تنهایی عامل مرگ موش‌ها نیست، نه اینکه هیچ نقشی در بیماری‌زایی ندارد.
۳	در آزمایش سوم گریفیت، باکتری‌ها با گرما کشته شده بودند و دستگاه ایمنی، نقشی در کشتن آن‌ها نداشت.
۴	در هیچ‌کدام از آزمایش‌های دوم و سوم گریفیت، باکتری‌های پوشینه‌دار زنده در خون و شش وجود نداشتند.

پاسخ تشریحی:



در آزمایش دوم، فقط از **باکتری‌های بدون پوشینه** استفاده شد. در آزمایش سوم هم **باکتری‌های پوشینه‌دار کشته‌شده** مورد استفاده قرار گرفتند. بنابراین، در این دو آزمایش، باکتری‌های پوشینه‌دار زنده در خون و شُش موش‌ها دیده نشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ در آزمایش دوم، از باکتری‌های بدون پوشینه استفاده شد اما در آزمایش سوم، **باکتری‌های پوشینه‌دار کشته‌شده** استفاده شدند.

۲ در پایان آزمایش سوم، مشخص شد که پوشینه **به‌تنهایی** عامل مرگ موش‌ها نیست، نه اینکه هیچ نقشی در بیماری‌زایی نداشته باشد.

۳ در آزمایش دوم، باکتری‌های بدون پوشینهٔ زنده توسط دستگاه ایمنی از بین رفتند. اما در آزمایش سوم، باکتری‌های پوشینه‌دار **با گرما کشته شده بودند** و دستگاه ایمنی نقشی در کشتن آن‌ها نداشت.

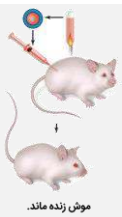
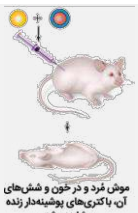
۱۴۰۴-۰۵

کلاس درس: آزمایش‌های گریفیت

تعبیرنامهٔ آزمایش‌های گریفیت		هر مرحله‌ای از آزمایش‌های گریفیت که در آن	
تعبیر	مرحله	تعبیر	مرحله
باکتری کپسول‌دار زنده استفاده شد	۱	باکتری بدون کپسول زنده استفاده شد	۲ و ۴
باکتری کپسول‌دار کشته‌شده استفاده شد	۳ و ۴	باکتری‌های کپسول‌دار با گرما کشته شدند	۳ و ۴
باکتری بدون کپسول، کپسول‌دار شد	۴	مادهٔ وراثتی به یاختهٔ دیگری منتقل شد	۴

WWW.ArefOnline.ir

ژن تولید کپسول به باکتری‌های بدون کپسول زنده انتقال پیدا کرد	۴	در خون و شش موش، باکتری کپسول‌دار زنده مشاهده شد	۱ و ۴
ژن تولید کپسول در باکتری بیان شد	۱ و ۴	فعالیت دستگاه ایمنی علیه باکتری دیده شد	همه
باکتری‌های زنده استفاده شدند	۱، ۲ و ۴	فقط باکتری‌های زنده استفاده شدند	۱ و ۲
باکتری‌های کشته‌شده استفاده شدند	۳ و ۴	فقط باکتری‌های کشته‌شده استفاده شدند	۳
باکتری کپسول‌دار استفاده شد	۱، ۳ و ۴	فقط باکتری کپسول‌دار استفاده شد	۱ و ۳
باکتری بدون کپسول استفاده شد	۲ و ۴	فقط باکتری بدون کپسول استفاده شد	۲
باکتری کپسول‌دار زنده در موش دیده شد	۱ و ۴	همهٔ باکتری‌های زنده، کپسول‌دار بودند	۱
باکتری بدون کپسول زنده و غیرزنده در موش دیده شد	۲ و ۴	باکتری کپسول‌دار و بدون کپسول در موش دیده شد	۴
باکتری بیماری‌زای زنده در موش دیده شد	۱ و ۴	استفاده از باکتری برای تولید واکسن ممکن است	۱، ۳ و ۴
موش زنده ماند	۲ و ۳	موش به سینه‌پهلو مبتلا شد و مُرد	۱ و ۴

مرحلهٔ آزمایش		مرحلهٔ اول	مرحلهٔ دوم	مرحلهٔ سوم	مرحلهٔ چهارم
محلول تزریق‌شده به موش		باکتری‌های کپسول‌دار زنده	باکتری‌های بدون کپسول زنده	باکتری‌های کپسول‌دار کشته‌شده با گرما	باکتری‌های کپسول‌دار کشته‌شده با گرما + باکتری‌های بدون کپسول زنده
بیمارشدن و مرگ موش		✓	✗	✗	✓
فعالیت دستگاه ایمنی موش		✓	✓	✓	✓
تزریق باکتری کپسول‌دار	زنده	✓	✗	✗	✗
	کشته‌شده	✗	✗	✓	✓
تزریق باکتری بدون کپسول	زنده	✗	✓	✗	✓
	کشته‌شده	✗	✗	✗	✗
کشتن باکتری با گرما		✗	✗	✓	✓
مشاهدهٔ باکتری کپسول‌دار زنده در خون و شُش موش		✓ همهٔ باکتری‌ها	✗	✗	✓ تعدادی از باکتری‌ها
انواع باکتری‌های مشاهده‌شده در خون و شش موش		باکتری‌های کپسول‌دار زنده	باکتری‌های بدون کپسول	باکتری‌های کپسول‌دار کشته‌شده	باکتری‌های کپسول‌دار زنده + باکتری‌های کپسول‌دار کشته‌شده + باکتری‌های بدون کپسول
انتقال صفت و تغییر ظاهر باکتری‌های بدون کپسول		✗	✗	✗	✓ تعدادی از باکتری‌های بدون کپسول
نتیجه: وجود کپسول به‌تنهایی عامل مرگ موش نیست		✗	✗	✓	✗
نتیجه: مادهٔ وراثتی می‌تواند به یاختهٔ دیگری منتقل شود.		✗	✗	✗	✓
مشخص‌شدن ماهیت مادهٔ وراثتی یا چگونگی انتقال آن		✗	✗	✗	✗
شکل		 موش مرد.	 موش زنده ماند.	 موش زنده ماند.	 موش مرد و در خون و شش‌های آن، باکتری‌های پوشینه‌دار زنده مشاهده شد.

۱۴۰۲-۰۵

WWW.ArefOnline.ir

۲- **کدام ویژگی در ارتباط با عامل مولد بیماری سینه‌پهلو، درست است؟**

۱) پوشینه همانند غشای آن، در مجاورت نوکلئیک‌اسیدهای خطی قرار ندارد.
۲) تراکم مولکول‌های زیستی در بخش‌های مختلف سیتوپلاسم آن یکسان است.
۳) بخشی از سیتوپلاسم آن که در نزدیکی غشا قرار دارد، از مرکز سیتوپلاسم روشن‌تر است.
۴) در سطح پوشینهٔ آن برجستگی‌هایی به منظور اتصال به یاخته‌های دیوارهٔ حبابک وجود دارد.

پاسخ: گزینهٔ ۴ — متوسط ـ نکات شکل ـ ۱۴۰۱ ـ ژنتیک

ترجمهٔ صورت سؤال

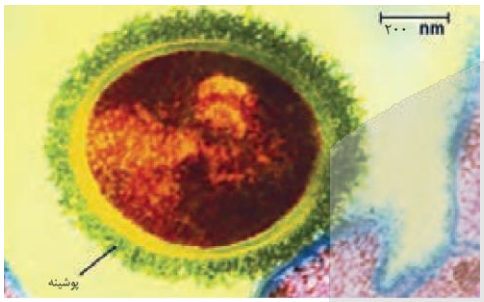
باکتری استرپتوتوکوکوس نومونیای پوشینه‌دار؛ عامل مولد بیماری سینه‌پهلو است.

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
۱	غشا در مجاورت رِنا (نوعی نوکلئیک‌اسید خطی) قرار دارد.
۲	رنگ بخش‌های مختلف سیتوپلاسم این باکتری با یکدیگر تفاوت دارد.
۳	بخشی از سیتوپلاسم که در نزدیکی غشا قرار دارد، تیره‌تر است.
۴	سطح پوشینه ناصاف است و در سطح آن برجستگی‌هایی دیده می‌شود.

پاسخ تشریحی:

همان‌طور که در شکل مشخص است، سطح پوشینه ناصاف است و در سطح آن برجستگی‌هایی دیده می‌شود. این برجستگی‌ها به منظور اتصال باکتری به یاخته‌های پوششی حبابک هستند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) غشای باکتری در مجاورت سیتوپلاسم باکتری قرار دارد و در سیتوپلاسم باکتری، رِنا وجود دارد. رِنا نوعی نوکلئیک‌اسید خطی است.
۲) همان‌طور که در شکل مشخص است، به علت تفاوت رنگ بخش‌های مختلف سیتوپلاسم این باکتری، می‌توان گفت که تراکم مولکول‌های زیستی در آن یکسان نیست.
۳) همان‌طور که در شکل مشخص است، بخشی از سیتوپلاسم که در نزدیکی غشا قرار دارد، نسبت به سایر بخش‌های سیتوپلاسم، تیره‌تر (نه روشن‌تر) است.

گروه آموزشی ماز

۳- **واتسون و کریک با ارائهٔ مدل مولکولی خود برای دِنا (DNA)، کدام ویژگی مولکول دِنا را برای نخستین بار مشاهده کردند؟**

۱) قطر مولکول دِنا در سراسر آن یکسان است.
۲) مولکول دِنا از دو رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی ساخته شده است.
۳) تعداد نوکلئوتیدهای آدنین‌دار و گوانین‌دار در دِنا، برابر نیست.
۴) رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی سازندهٔ دِنا به دور محوری فرضی پیچیده است.

پاسخ: گزینهٔ ۲ — آسان ـ خط به خط ـ ۱۴۰۱ ـ ژنتیک

قِلقش رو یاد بگیر!

به‌جای اینکه بگردی دنبال اینکه چه چیزی رو واتسون و کریک برای اولین بار مشاهده کردن، ببین چه چیزایی رو چارگاف یا ویلکینز و فرانکلین مشاهده کردن و اینا جواب نیستن. هر چی که موند، میشه جواب.

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
۱	ویلکینز و فرانکلین با اندازه‌گیری ابعاد دِنا نشان دادند که قطر دِنا در سراسر آن یکسان است.
۲	اینکه دِنا از دو رشته ساخته شده است، برای نخستین بار توسط واتسون و کریک بیان شد.
۳	مشاهدات چارگاف نشان داد که نوکلئوتیدها به نسبت مساوی توزیع نشده‌اند و مقدار آدنین با تیمین و مقدار گوانین با سیتوزین برابر است.
۴	مارپیچی‌بودن دِنا برای نخستین بار توسط ولیکینز و فرانکلین مشخص شد.

۱۴۰۲-۰۵

WWW.ArefOnline.ir

پاسخ تشریحی:

بررسی تصاویر تهیه‌شده توسط ویلکینز و فرانکلین، نشان داد که مولکول دِنا بیش از یک رشته دارد اما دقیقاً مشخص نشد که **دو رشته دارد**. بعد از آن، واتسون و کریک با ارائهٔ مدل مولکولی خود مشخص کردند که مولکول دِنا از دو رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی تشکیل شده است.

رفع ابهام

ویلکینز و فرانکلین در مطالعات خودشون متوجه شدن که دِنا دارای دو یا سه رشته هست اما نتونستن دقیقاً مشخص کنن که کدومش درسته. بعد از اونا، واتسون و کریک بودن که نشون دادن دِنا دقیقاً دو رشته داره.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ ویلکینز و فرانکلین با بررسی تصاویر تهیه‌شده از مولکول دِنا، توانستند **ابعاد مولکول دِنا** را نیز تشخیص دهند. بنابراین، قبل از واتسون و کریک و در مطالعات ویلکینز و فرانکلین مشخص شد که قطر مولکول دِنا در سراسر آن یکسان است.

دام تستی

اینکه قطر مولکول دِنا در سراسر قسمت‌های اون یکسان هست، به‌طور واضح و علنی توسط واتسون و کریک بیان شد اما قبل از اونا، ویلکینز و فرانکلین بودن که با اندازه‌گیری ابعاد دِنا، دیدن ابعاد دِنا در همهٔ قسمت‌های اون یکسان هست.

۳ در ابتدا تصور می‌شد که چهار نوع نوکلئوتید موجود در دِنا به نسبت مساوی در سراسر مولکول توزیع شده‌اند. بر این اساس دانشمندان انتظار داشتند که **مقدار ۴ نوع باز آلی در تمامی مولکول‌های دِنا با یکدیگر برابر باشد**. اما مشاهدات و تحقیقات **چارگاف** (نه واتسون و کریک) روی دِناهای جانداران نشان داد که مقدار آدنین با تیمین برابر است و مقدار گوانین در آن با مقدار سیتوزین برابری می‌کند.

۴ پیچیدن رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی دِنا به دور محوری فرضی، نشان‌دهندهٔ حالت **مارپیچی** آن است. مارپیچی‌بودن دِنا برای نخستین بار در مطالعات ویلکینز و فرانکلین مشخص شد.

کلاس درس: کشف مادهٔ وراثتی

آزمایش‌های دانشمندان در ارتباط با ماده وراثتی

دورهٔ	دانشمند	هدف	روش انجام پژوهش	نتیجه
ماهیت مادهٔ وراثتی	گریفیت	ساخت واکسن برای بیماری آنفلوانزا	تزریق انواعی از باکتری‌های استرپتوکوکوس نومونیا به موش	مادهٔ وراثتی می‌تواند به یاختهٔ دیگری منتقل شود.
	ایوری	شناسایی عامل مؤثر در انتقال صفات وراثتی	اضافه‌کردن عصارهٔ تغییریافتهٔ باکتری‌های کپسول‌دار کشته‌شده به محیط کشت باکتری‌های بدون کپسول زنده	۱ـ پروتئین‌ها مادهٔ وراثتی نیستند. ۲ و ۳ـ دِنا مادهٔ وراثتی است.
ساختار دِنا	چارگاف	اندازه‌گیری مقدار بازهای آلی در مولکول‌های دِنا	اندازه‌گیری مقدار بازهای آلی در دِناهای جانداران مختلف	A=T C=G
	ویلکینز و فرانکلین	تهیهٔ تصویر از مولکول دِنا	استفاده از پرتو ایکس برای تهیهٔ تصویر	۱ـ دِنا حالت مارپیچی دارد، ۲ـ دِنا بیش از یک رشته دارد، ۳ـ تشخیص ابعاد مولکول دِنا
	واتسون و کریک	ارائهٔ مدل مولکولی دِنا	استفاده از ۱ـ نتایج آزمایش‌های چارگاف، ۲ـ داده‌های حاصل از تصاویر تهیه‌شده با پرتو ایکس و ۳ـ یافته‌های خود	مدل مولکولی نردبان مارپیچ
روش همانندسازی	مزلسون و استال	شناسایی روش همانندسازی	کشت باکتری‌هایی در محیط‌های دارای ایزوتوپ‌های مختلف نیتروژن و سپس سنجش چگالی دِناها در زمان‌های مختلف	همانندسازی دِنا به‌صورت نیمه‌حفاظتی انجام می‌شود.
	سایر	نحوهٔ باز شدن دِنا	ـــــ	دِنا به‌طور تدریجی باز می‌شود.

۱۴۰۲-۰۵

گروه آموزشی ماز

۴- **گروهی از نوکلئوتیدهای یک یاختهٔ پارانشیم سبزینه‌دار، در ساختار دِنا شرکت نمی‌کنند. کدام مورد یا موارد، مشخصهٔ مشترک همهٔ این نوکلئوتیدها است؟**

الف ـ فسفات و باز آن‌ها، با پیوند اشتراکی به قند پنج‌کربنی متصل شده‌اند.

ب ـ می‌توانند توسط آنزیم‌های اندامک‌های دو غشایی استفاده شوند.

ج ـ یاخته از آن‌ها در واکنش‌های تنفس یاخته‌ای استفاده می‌کند.

د ـ به‌عنوان منبع رایج انرژی در یاخته محسوب می‌شوند.

۱) «الف»، «ب»، «ج» و «د» ۲) «الف»، «ب» و «ج» ۳) «الف» و «ب» ۴) «ج»

پاسخ: گزینهٔ ۳ متوسط ـ مفهومی ـ ۱۲۰۱ ـ ژنتیک

WWW.ArefOnline.ir

ترجمهٔ صورت سؤال

گروهی از نوکلئوتیدهایی که در ساختار دِنا شرکت نمی‌کنند، نوکلئوتیدهایی هستند که در ساختار رِنا شرکت می‌کنند. علاوه‌بر این، گروهی از نوکلئوتیدها نیز در واکنش‌های سوخت‌وسازی دخالت دارند؛ مثلاً ATP به‌عنوان منبع رایج انرژی یاخته محسوب می‌شود و حامل‌های الکترون نیز وظیفهٔ حمل الکترون‌ها را در واکنش‌های تنفس یاخته‌ای و فتوسنتز برعهده دارند.

تعبیر

- **اندامک‌های دو غشایی:** راکیزه (میتوکندری) + دیسه (پلاست)

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر مورد	
الف	در همهٔ نوکلئوتیدها، باز آلی و فسفات، با پیوند اشتراکی به دو سمت قند متصل می‌شوند.
ب	در راکیزه و سبزدیسه، حامل‌های الکترون در تنفس یاخته‌ای یا فتوسنتز، ATP در واکنش‌های انرژی‌خواه و نوکلئوتیدهای دیگر برای ساخت رِنا مصرف می‌شوند.
ج	نوکلئوتیدهای شرکت‌کننده در ساختار رِنا، در واکنش‌های سوخت‌وسازی مربوط به تنفس یاخته‌ای مصرف نمی‌شوند.
د	ATP به‌عنوان منبع رایج انرژی یاخته‌ها محسوب می‌شود و این مورد دربارهٔ سایر نوکلئوتیدها صادق نیست.

پاسخ تشریحی:

موارد «الف» و «ب»، درست هستند.

بررسی موارد:

الف: برای تشکیل هر نوکلئوتیدی، باز آلی نیتروژن‌دار و گروه یا گروه‌های فسفات با پیوند اشتراکی به **دو سمت قند** متصل می‌شوند.

ترکیب: فصل ۵ و ۶ دوازدهم

حامل‌های الکترون، NADH، $FADH_2$ و NADPH هستند. این مولکول‌ها، از ترکیب دو نوکلئوتید تشکیل شده‌اند. با توجه به اینکه در ساختار هر نوکلئوتید حداقل یک گروه فسفات وجود دارد، می‌توان نتیجه گرفت که هر حامل الکترون، حداقل دو گروه فسفات دارد.

ب: تنفس یاخته‌ای هوازی در میتوکندری و فتوسنتز در سبزدیسه انجام می‌شود. لذا، حامل‌های الکترون می‌توانند درون **اندامک‌های دو غشایی** استفاده شوند. این اندامک‌ها برای انجام واکنش‌های انرژی‌خواه خود نیز از **مولکول ATP** استفاده می‌کنند. همچنین با توجه به اینکه درون این اندامک‌ها دِنای حلقوی وجود دارد، امکان **ساخت رِنا** نیز درون این اندامک‌ها وجود دارد.

ج: حامل‌های الکترون و ATP، نوکلئوتیدهایی هستند که در **واکنش‌های سوخت‌وسازی مثل تنفس یاخته‌ای** مصرف می‌شوند. این مورد دربارهٔ نوکلئوتیدهای شرکت‌کننده در ساختار رِنا صادق نیست.

دام تستی

صورت سؤال دربارهٔ نوکلئوتیدهایی است که در ساختار دِنا شرکت نمی‌کنند و در صورتی که نوکلئوتیدهای موجود در ساختار رِنا را در نظر نگرفته باشید، در دام این مورد گرفتار شده‌اید. نکتهٔ دیگه اینکه بعضی از نوکلئوتیدهایی که می‌تونن برای ساخت رِنا مورد استفاده قرار بگیرن، برای انجام واکنش‌های سوخت‌وسازی هم قابل‌استفاده هستن. مثلاً خود ATP، به‌عنوان منبع رایج انرژی یاخته محسوب می‌شه اما برای ساخت رِنا هم مورد استفاده قرار می‌گیره. به همین خاطر، ما واکنش‌های سوخت‌وسازی رو محدود به تنفس یاخته‌ای کردیم که هم در سطح کتاب درسی و هم از نظر علمی، این مورد نادرست بشه.

د: ATP، به‌عنوان **منبع رایج انرژی در یاخته** محسوب می‌شود. این مورد دربارهٔ سایر نوکلئوتیدها صادق نیست.

کلاس درس: مولکول ATP

درسنامه: مولکول ATP

۱ـ حفظ هر یک از ویژگی‌های جانداران به در اختیار داشتن ATP وابسته است. بنابراین، برای حفظ هفت ویژگی حیات در جانداران، جاندار حتماً باید ویژگی «فرایند جذب و استفاده از انرژی» را داشته باشد.

۲ـ ATP شکل رایج (نه تنها شکل موجود) و قابل‌استفادهٔ انرژی در یاخته‌هاست.

۳ـ ATP نوعی نوکلئوتید است و همانند سایر نوکلئوتیدها از سه بخش تشکیل شده است: ۱ـ باز آلی: آدنین، ۲ـ قند پنج‌کربنی: ریبوز، ۳ـ گروه فسفات: دارای سه فسفات. به مجموعهٔ «آدنین + ریبوز»، آدنوزین گفته می‌شود.

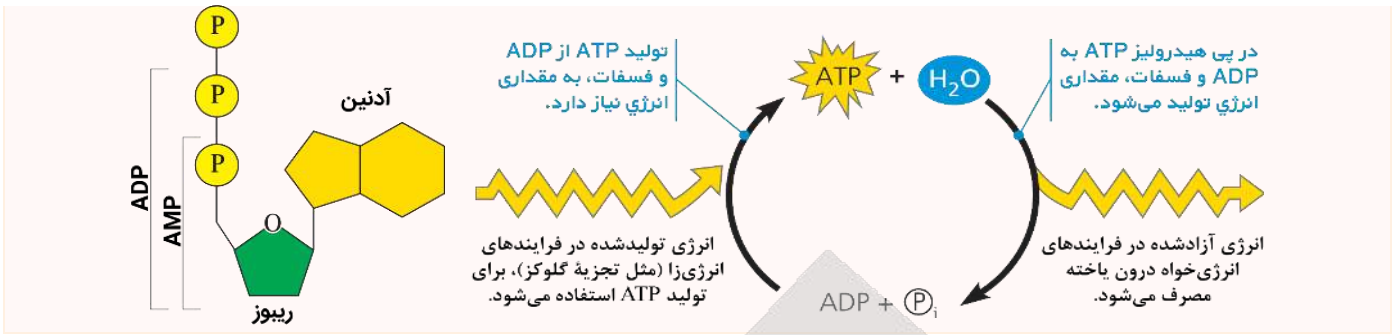
۴ـ با توجه به اینکه ATP دارای باز آلی ریبوز است، نوعی ریبونوکلئوتید است و در فرایند رونویسی، می‌تواند به‌عنوان پیش‌مادهٔ آنزیم رِنابسپاراز مصرف شود.

۵ـ افزوده‌شدن فسفات به آدنوزین در سه مرحله روی می‌دهد و طی آن، به‌ترتیب AMP، سپس ADP و در نهایت، ATP تشکیل می‌شود.

۶ـ تشکیل ATP از ADP، با مصرف انرژی و تبدیل آن به ATP همراه با آزاد شدن انرژی است.

۱۴۰۴-۰۵

WWW.ArefOnline.ir



گروه آموزشی ماز

۵- کدام مورد، مشخصهٔ مشترک همهٔ نوکلئوتیدهای موجود در ساختار دِنا (DNA)ی هستهای یاختههای عصبی است؟

۱) قند پنج‌کربنی، به یک حلقهٔ شش‌ضلعی نیتروژن‌دار متصل شده است.

۲) دو کربن کناری در حلقهٔ قندی، پیوند اشتراکی با بخش‌های دیگر نوکلئوتید دارند.

۳) یکی از کربن‌های پایینی حلقهٔ قندی، در تشکیل پیوند فسفودی‌استر شرکت کرده است.

۴) قند هر نوکلئوتید نسبت به فسفات آن، به محل تشکیل پیوندهای هیدروژنی نزدیک‌تر است.

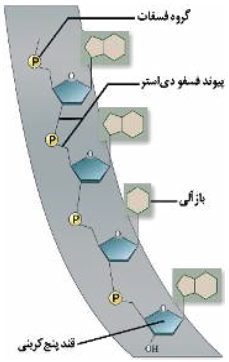
پاسخ: گزینهٔ ۴ — سخت ـ نکات شکل ـ ۱۲۰۱ ـ ژنتیک

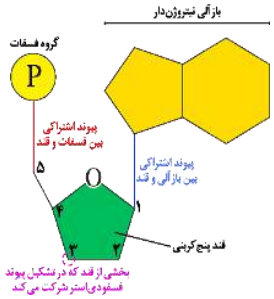
بررسی سریع:

	دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه
۱	در نوکلئوتیدهای دارای باز آلی پورین (دو حلقه‌ای)، قند پنج‌کربنی به حلقهٔ پنج‌ضلعی نیتروژن‌دار متصل است.
۲	کربنی که به گروه فسفات متصل شده است، خارج از حلقهٔ قندی قرار دارد.
۳	در یک انتهای رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی، گروه OH قند پنج‌کربنی آزاد است و در تشکیل پیوند فسفودی‌استر شرکت نمی‌کند.
۴	پیوندهای هیدروژنی توسط بازهای آلی تشکیل می‌شوند و قند پنج‌کربنی نسبت به گروه فسفات، به باز آلی نزدیک‌تر است.

پاسخ تشریحی:

پیوندهای هیدروژنی بین دو رشتهٔ دِنا، توسط بازهای آلی تشکیل می‌شود. همانطور که در شکل مشخص است، قند پنج‌کربنی هر نوکلئوتید نسبت به فسفات آن، به باز آلی نزدیک‌تر است.





بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ بازهای آلی تک‌حلقه‌ای (پیریمیدین)، **فقط یک حلقهٔ شش‌ضلعی نیتروژن‌دار** دارند و از طریق همین حلقه، به قند پنج‌کربنی متصل شده‌اند. اما بازهای آلی دو حلقه‌ای (پورین)، یک **حلقهٔ پنج‌ضلعی و یک حلقهٔ شش‌ضلعی** نیتروژن‌دار دارند و قند پنج‌کربنی به حلقهٔ پنج‌ضلعی باز آلی متصل شده است.

۲ دو کربن موجود در قند پنج‌کربنی یک نوکلئوتید، می‌توانند با باز آلی یا گروه فسفات آن نوکلئوتید، پیوند اشتراکی تشکیل دهند. یکی از این کربن‌ها، **کربنی در حلقهٔ قندی** است (کربن مشخص‌شده با شمارهٔ ۱ در شکل) که با باز آلی پیوند اشتراکی تشکیل می‌دهد. کربن دیگر، **کربنی در خارج از حلقهٔ قندی** است (کربن مشخص‌شده با شمارهٔ ۵) که با گروه فسفات پیوند اشتراکی تشکیل می‌دهد.

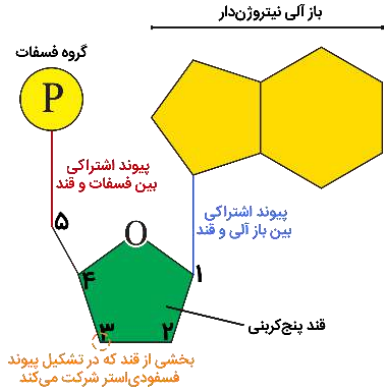
۳ در قسمت پایینی حلقهٔ قند پنج‌کربنی، دو کربن (کربن شمارهٔ ۲ و ۳ در شکل) وجود دارد. از بین این دو کربن، یکی از آن‌ها (کربن شمارهٔ ۳) می‌تواند در تشکیل پیوند فسفودی‌استر شرکت کند. دقت داشته باشید که در نوکلئیک‌اسید خطی (مثل دِنای هسته‌ای)، دو انتهای رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی به یکدیگر متصل نمی‌شوند و **گروه OH قند در یک انتهای رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی آزاد است.** *یعنی به‌طور کلی، این کربن شمارهٔ ۳ قند پیوند فسفودی‌استر تشکیل می‌ده اما در اون انتهایی از رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی که گروه OH آزاد داره، این کربن در تشکیل پیوند فسفودی‌استر شرکت نکرده است.*

۱۴۰۴-۰۵

WWW.ArefOnline.ir

کلاس درس: نوکلئوتید

شکل‌نامه: اجزای یک نوکلئوتید



در نوکلئوتیدهای دارای باز آلی پورین (دوحلقه‌ای)، حلقهٔ پنج‌ضلعی باز آلی با قند پنج‌کربنی پیوند اشتراکی دارد.
در بازهای آلی پورین (دوحلقه‌ای)، یک حلقهٔ پنج‌ضلعی و یک حلقهٔ شش‌ضلعی نیتروژن‌دار وجود دارد.
ساختار قند پنج‌کربنی، حلقوی و به‌شکل یک حلقهٔ پنج‌ضلعی است که در رأس آن، اتم اکسیژن قرار دارد.
محلی از قند پنج‌کربنی که از طریق آن پیوند اشتراکی با باز آلی برقرار می‌شود، با اتم اکسیژن رأسی پیوند دارد.
سومین کربن قند پنج‌کربنی، دارای گروه هیدروکسیل است و قند پنج‌کربنی از طریق این گروه هیدروکسیل، می‌تواند در تشکیل پیوند فسفودی‌استر شرکت کند. واسه درک بهتر، شمارهٔ کربن‌های قند روی شکل مشخص شدن.
یکی از کربن‌های قند پنج‌کربنی در خارج از ساختار حلقوی قند قرار دارد و محل اتصال پیوند اشتراکی با فسفات است.
هر نوکلئوتید شامل سه بخش است: یک قند پنج کربنه، یک باز آلی نیتروژن‌دار و یک تا سه گروه فسفات.
نوکلئوتیدها از نظر نوع قند، نوع باز آلی و تعداد گروه‌های فسفات با یکدیگر تفاوت دارند.
نوکلئوتیدها با نوعی پیوند اشتراکی به نام فسفودی‌استر به هم متصل می‌شوند و رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی را می‌سازند.

نکته

پیوند فسفودی‌استر، پیوندی است که بین قند دو نوکلئوتید مجاور تشکیل می‌شود (نه پیوندی که بین قند یک نوکلئوتید و فسفات نوکلئوتید دیگر تشکیل می‌شود). به‌عبارت دیگر، هر پیوند فسفودی‌استر، شامل دو پیوند قند ـ فسفات می‌باشد.

دام تستی

۱ـ هر مولکولی که در ساختار خود مونوساکارید دارد، لزوماً کربوهیدرات نیست. (مانند نوکلئوتیدها)
۲ـ همهٔ پیوندهای قند ـ فسفات لزوماً توسط دنابسپاراز تشکیل نشده است. (مانند پیوند بین قند و فسفات موجود در هر نوکلئوتید)

گروه آموزشی ماز

۶- **مطابق با مطالب کتاب درسی، کدام ویژگی آخرین مرحلهٔ آزمایش‌های ایوری و همکارانش را از سومین مرحلهٔ آزمایش‌های گریفیت متمایز می‌سازد؟**

۱) استفاده از آنزیم‌های تخریب‌کنندهٔ مولکول‌های زیستی
۲) مشاهدهٔ انتقال پوشینه بین باکتری‌های کشته‌شده و زنده
۳) اضافه کردن عصارهٔ فاقد پروتئین به محیط کشت
۴) اثبات پروتئینی‌نبودن مادهٔ وراثتی برای اولین بار

پاسخ: گزینهٔ ۱ — آسان ـ خط‌به‌خط ـ ۱۲۰۱ ـ ژنتیک

بررسی سریع:

	دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه
۱	در آزمایش سوم ایوری، برخلاف آزمایشات گریفیت، از آنزیم‌های تخریب‌کنندهٔ مولکول‌های زیستی استفاده شد.
۲	در آزمایش‌های ایوری، ژن مربوط به تولید پوشینه بین باکتری‌ها منتقل شد.
۳	هم در آزمایش اول و هم سوم ایوری، عصارهٔ فاقد پروتئین به محیط کشت اضافه شد.
۴	ایوری در مرحلهٔ اول آزمایش خود نتیجه گرفت پروتئین‌ها مادهٔ وراثتی نیستند.

پاسخ تشریحی:

در آزمایش سوم ایوری، از آنزیم‌های تخریب‌کنندهٔ مولکول‌های زیستی استفاده شد. گریفیت در هیچ‌کدام از مراحل آزمایش خود از آنزیم‌های تخریب‌کننده استفاده نکرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ دقت کنید که در آزمایش‌های ایوری، ژن مربوط به تولید پوشینه بین باکتری‌ها منتقل شد؛ نه اینکه خود پوشینه از باکتری مرده به باکتری زنده منتقل شود.

۳ در آزمایش سوم ایوری، یکی از عصاره‌هایی که به محیط کشت باکتری‌ها اضافه شد، فاقد پروتئین بود. در آزمایش اول ایوری هم فقط عصارهٔ فاقد پروتئین به محیط کشت اضافه شد.

۴ ایوری در مرحلهٔ اول آزمایش خود، پروتئین‌های موجود در عصارهٔ باکتری را تخریب کرد و مشاهده کرد که انتقال صفت صورت‌می‌گیرد. بنابراین نتیجه گرفت که پروتئین‌ها مادهٔ وراثتی نیستند.

گروه آموزشی ماز

۱۴۰۲-۰۵

WWW.ArefOnline.ir

۷- کدام موارد، نوکلئیک‌اسید حلقوی جاندار موردِ مطالعهٔ ایوری را از هر نوکلئیک‌اسید خطی آن متمایز می‌سازد؟

الف ـ یکسان بودن قطر مولکول در سراسر طول آن
ب ـ ایجاد ساختار مارپیچی در رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی
ج ـ تشکیل پیوندهای هیدروژنی بین بازهای آلی یک رشته
د ـ تشکیل دو پیوند فسفودی‌استر توسط هر قند پنج‌کربنی

۱) «الف» و «ب» ۲) «الف» و «د» ۳) «ب» و «ج» ۴) «ج» و «د»

پاسخ: گزینهٔ ۲ — متوسط ـ مفهومی ـ ۱۴۰۱ ـ ژنتیک

ترجمهٔ صورت سؤال

ایوری و همکارانش در آزمایش‌های خود از باکتری استرپتوکوکوس نومونیا استفاده کردند. نوکلئیک‌اسید حلقوی در باکتری، همان **دِنای حلقوی** باکتری است و **مولکول‌های رِنای خطی** باکتری نیز نوکلئیک‌اسید خطی هستند.

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر مورد	
الف	قطر دِنا در سراسر طول آن یکسان است اما قطر رِنا در قسمت‌های مختلف آن، متفاوت است.
ب	هم رِنا و هم دِنا، می‌توانند رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی مارپیچی داشته باشند.
ج	در دِنا، پیوندهای هیدروژنی بین بازهای آلی مکمل دو رشته (نه یک رشته) تشکیل می‌شود.
د	در نوکلئیک‌اسید حلقوی برخلاف نوکلئیک‌اسید خطی، همهٔ قندهای پنج‌کربنی دو پیوند فسفودی‌استر تشکیل می‌دهند.

پاسخ تشریحی:

موارد «الف» و «د»، صحیح هستند.

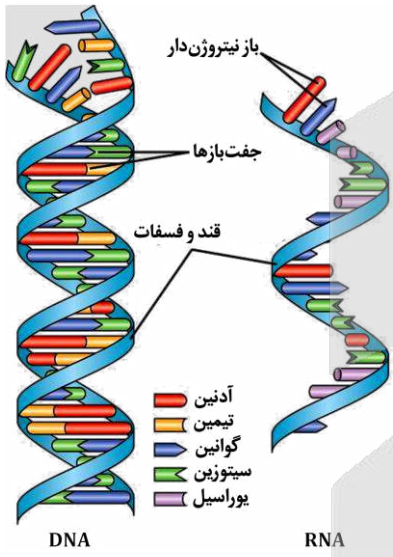
بررسی موارد:

الف: قرارگیری جفت‌بازهای مکمل در مقابل یکدیگر در دِنا، باعث می‌شود که قطر مولکول دِنا در سراسر آن یکسان باشد. اما در مولکول رِنا، قطر مولکول در قسمت‌های مختلف آن، متفاوت است.

ب: همانطور که در شکل مشخص است، هم مولکول دِنا و هم مولکول رِنا، می‌توانند رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی مارپیچی داشته باشند.

ج: در همهٔ مولکول‌های دِنا، همهٔ بازهای آلی در تشکیل پیوند هیدروژنی شرکت می‌کنند. در مولکول رِنا هم ممکن است بعضی از بازهای آلی رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی در تشکیل پیوندهای هیدروژنی شرکت کنند. مثلاً در رِنای ناقل، بازهای آلی مکمل با یکدیگر پیوند هیدروژنی برقرار می‌کنند. دقت داشته باشید که در مولکول دِنا، بازهای آلی مکمل در دو رشته (نه یک رشته) با یکدیگر پیوند هیدروژنی تشکیل می‌دهند.

د: دو انتهای رشته‌های پلی‌نوکلئوتیدی می‌توانند با پیوند فسفودی‌استر به هم متصل شوند و نوکلئیک‌اسید حلقوی را ایجاد کنند. در این حالت، همهٔ قندهای پنج‌کربنی در تشکیل دو پیوند فسفودی‌استر شرکت می‌کنند. اما در رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی خطی، نوکلئوتیدی که در هر انتها از رشته قرار گرفته است، فقط یک پیوند فسفودی‌استر با نوکلئوتید مجاور خود دارد.



میانبر: توی نوکلئیک‌اسیدها، چی با چی برابره؟

در همهٔ انواع نوکلئیک‌اسیدها (دِنای حلقوی + دِنای خطی + رِنای خطی):

تعداد نوکلئوتیدها = قند پنج‌کربنی = باز آلی = گروه فسفات = حلقهٔ شش‌ضلعی آلی (نیتروژن‌دار)

طبق قانون چارگاف ← سیتوزین = گوانین و آدنین = تیمین و باز پورین (دوحلقه‌ای) = باز پیریمیدین (تک‌حلقه‌ای)

فقط دِنای حلقوی:

تعداد پیوندهای فسفودی‌استر = تعداد نوکلئوتیدها = قند پنج‌کربنی = باز آلی = گروه فسفات = حلقهٔ شش‌ضلعی آلی (نیتروژن‌دار)

فقط دِنای خطی + رِنای خطی:

تعداد فسفات آزاد = تعداد هیدروکسیل آزاد

۱۴۰۲-۰۵

گروه آموزشی ماز

WWW.ArefOnline.ir

۸- ترتیب نوکلئوتیدها در دو توالی موجود در یک مولکول دِنا (DNA) به‌صورت ACCTT و GATCG است. اگر توالی نوکلئوتیدی مکمل این توالی‌ها را به‌ترتیب توالی «۱» و «۲» بنامیم، کدام عبارت دربارهٔ این توالی‌ها و مولکول دو رشته‌ای ساخته‌شده توسط آن‌ها درست است؟

۱) مولکول «۱» و «۲»، از نظر میزان پایداری، مشابه هستند.

۲) توالی «۱» نسبت به توالی «۲»، تعداد پورین کمتری دارد.

۳) توالی «۲» نسبت به توالی «۱»، پیوند هیدروژنی بیشتری تشکیل داده است.

۴) مولکول «۱» و «۲»، قوی‌ترین پیوندها را توسط بازهای آلی خود تشکیل داده‌اند.

پاسخ: گزینهٔ ۳ — آسان ـ مفهومی ـ ۱۲۰۱ ـ ژنتیک

ترجمهٔ صورت سؤال

توالی «۱» که مکمل توالی ACCTT است، به‌صورت TGGAA می‌باشد. توالی «۲» هم که مکمل توالی GATCG است، به‌صورت CTAGC می‌باشد.

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
۱	توالی «۲»، سیتوزین و گوانین بیشتری دارد و لذا، تعداد پیوند هیدروژنی بیشتر و پایداری بیشتری دارد.
۲	در توالی «۱»، چهار باز آلی پورین (دو حلقه‌ای) و در توالی «۲»، دو باز آلی پورین وجود دارد.
۳	تعداد پیوند هیدروژنی بین C و G بیشتر از بین T و A است و لذا، تعداد پیوند هیدروژنی تشکیل‌شده توسط توالی «۲» بیشتر است.
۴	قوی‌ترین پیوندهای یک دِنا، پیوندهای فسفودی‌استر هستند که توسط قند و فسفات تشکیل می‌شوند نه بازهای آلی.

پاسخ تشریحی:

بین C و G نسبت به A و T **پیوند هیدروژنی بیشتری** تشکیل می‌شود. بنابراین، هر چقدر تعداد بازهای آلی گوانین و سیتوزین در یک مولکول دِنا بیشتر باشد، تعداد پیوندهای هیدروژنی آن نیز بیشتر است و پایداری بیشتری دارد. در نتیجه، تعداد پیوندهای هیدروژنی تشکیل‌شده توسط توالی «۲» و همچنین میزان پایداری مولکول دو رشته‌ای تشکیل‌شده توسط آن، بیشتر از توالی «۱» است. (نادرستی گزینهٔ ۱ و درستی گزینهٔ ۳).

نکته

تعداد پیوندهای هیدروژنی یک مولکول دِنا و پایداری آن، رابطهٔ مستقیمی با فراوانی بازهای آلی سیتوزین و گوانین دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ در توالی «۱»، چهار باز آلی پورین (دو حلقه‌ای) یعنی دو باز آلی آدنین و دو باز آلی گوانین وجود دارد. اما در توالی «۲»، فقط دو باز آلی پورین (یک آدنین و یک گوانین) وجود دارد.

۴ بین بازهای آلی، پیوندهای هیدروژنی تشکیل می‌شود. پیوندهای هیدروژنی، **انرژی پیوند کمی دارند** و ضعیف‌تر از پیوندهای فسفودی‌استر هستند. بنابراین، می‌توان گفت که قوی‌ترین پیوندهای هر نوکلئوتید **توسط قند و فسفات** تشکیل می‌شوند.

گروه آموزشی ماز

۹- چند مورد، در یک دِنا (DNA)ی خطی یاختهٔ جانوری، به‌طور حتم بیشتر از یک دِنا (DNA)ی حلقوی باکتری است؟ (دِناهای سالم را در نظر بگیرید.)

الف ـ کسر $\frac{A+G}{T+C}$

ب ـ نوکلئوتیدهای تشکیل‌دهندهٔ فقط یک پیوند فسفودی‌استر

ج ـ مجموع تعداد گروه هیدروکسیل آزاد در مولکول‌های قندی

د ـ نسبت تعداد قند هر نوکلئوتید به تعداد باز آلی آن نوکلئوتید

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۲ — متوسط ـ مفهومی ـ ۱۲۰۱ ـ ژنتیک

۱۴۰۲-۰۵

WWW.ArefOnline.ir

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر مورد	
الف	در همهٔ مولکول‌های دِنا، مجموع بازهای آلی آدنین و گوانین برابر با مجموع بازهای آلی سیتوزین و تیمین است و نسبت آن‌ها، برابر یک است.
ب	در دِنای خطی برخلاف دِنای حلقوی، نوکلئوتیدهایی وجود دارند که فقط یک پیوند فسفودی‌استر تشکیل می‌دهند.
ج	در یک دِنای خطی، دو گروه هیدروکسیل آزاد (یکی در انتهای هر رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی) وجود دارد اما دِنای حلقوی، گروه هیدروکسیل آزاد ندارد.
د	همهٔ نوکلئوتیدهای همهٔ دِناها، یک قند دارند و نسبت تعداد قند به باز آلی، همواره برابر با یک است.

پاسخ تشریحی:

موارد «ب» و «ج»، درست هستند.

بررسی موارد:

الف: با توجه به نتایج مطالعات چارگاف، مقدار باز آلی آدنین با تیمین و مقدار باز آلی گوانین با سیتوزین برابر است. در نتیجه، مجموع مقدار باز آلی آدنین و گوانین نیز برابر با مجموع مقدار باز آلی تیمین و سیتوزین است. پس مقدار کسر نوشته‌شده در مورد (الف)، در همهٔ مولکول‌های دِنای طبیعی (نه جهش‌یافته)، برابر ۱ است.

ب: نوکلئوتیدی که در هر انتهای رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی خطی قرار دارد، فقط یک پیوند فسفودی‌استر تشکیل می‌دهد؛ اما در دِنای حلقوی، همهٔ نوکلئوتیدها، دو پیوند فسفودی‌استر تشکیل می‌دهند.

ج: در هر رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی دِنای خطی، یک گروه هیدروکسیل آزاد وجود دارد. بنابراین، یک مولکول دِنای خطی، در مجموع ۲ گروه هیدروکسیل آزاد دارد. اما در دِنای حلقوی، گروه فسفات و هیدروکسیل آزاد وجود ندارد.

د: همهٔ نوکلئوتیدهای موجود در ساختار هر مولکول دِنا، یک قند دارند. همهٔ نوکلئوتیدها یک باز آلی هم دارند. بنابراین، نسبت تعداد قند هر نوکلئوتید به تعداد باز آلی آن نوکلئوتید در همهٔ مولکول‌های دِنا، برابر یک است.

میانبر: توی نوکلئیک‌اسیدها، چی با چی برابره؟

در همهٔ انواع نوکلئیک‌اسیدها (دِنای حلقوی + دِنای خطی + رِنای خطی):

تعداد نوکلئوتیدها = قند پنج‌کربنی = باز آلی = گروه فسفات = حلقهٔ شش‌ضلعی آلی (نیتروژن‌دار)

طبق قانون چارگاف ← سیتوزین = گوانین و آدنین = تیمین و باز پورین (دوحلقه‌ای) = باز پیریمیدین (تک‌حلقه‌ای)

فقط دِنای حلقوی:

تعداد پیوندهای فسفودی‌استر = تعداد نوکلئوتیدها = قند پنج‌کربنی = باز آلی = گروه فسفات = حلقهٔ شش‌ضلعی آلی (نیتروژن‌دار)

فقط دِنای خطی + رِنای خطی:

تعداد فسفات آزاد = تعداد هیدروکسیل آزاد

گروه آموزشی ماز

۱۰- **کدام عبارت، دربارهٔ ژن، درست است؟**

۱) بیان هر ژن موجود در یک مولکول دِنا، می‌تواند منجر به تولید رِنا شود.

۲) دستورالعمل‌های دِنا، مستقیماً توسط مولکول‌های رِنا یا پروتئین اجرا می‌شوند.

۳) ژن‌ها واحدهای ساختاری دِنا هستند که اطلاعات وراثتی در آن‌ها سازمان‌دهی شده‌اند.

۴) طبق آزمایش‌های گریفیت مشخص شد که دِنا قرار دارد و از نسلی به نسل دیگر منتقل می‌شود.

پاسخ: گزینهٔ ۱ — آسان ـ خط به خط ـ ۱۲۰۱ ـ ژنتیک

۱۴۰۲-۰۵

پاسخ تشریحی:

طبق آزمایش‌های ایوری و همکارانش، اطلاعات وراثتی در دِنا قرار دارند و از نسلی به نسل دیگر منتقل می‌شوند (نادرستی گزینهٔ ۴). این اطلاعات در واحدهایی به نام ژن سازماندهی شده‌اند. ژن بخشی از مولکول دِنا است که می‌تواند بیان آن به تولید رِنا یا پلی‌پپتید بینجامد. دقت داشته باشید که از روی دِنا، مستقیماً RNA ساخته می‌شود و پلی‌پپتید به‌طور غیرمستقیم از روی DNA ساخته می‌شود. *قبلاً فوندیم که ریبوزوم با استفاده از اطلاعات* mRNA *پروتئین‌سازی می‌کنه* (درستی گزینهٔ ۱). همچنین دستورالعمل‌های DNA مستقیماً توسط رِنا اجرا می‌شوند (نادرستی گزینهٔ ۲). دقت داشته باشید که ژن واحد عملکردی دِنا است و واحد ساختاری دِنا، نوکلئوتید می‌باشد. (نادرستی گزینهٔ ۳).

گروه آموزشی ماز

WWW.ArefOnline.ir

۱۱- **کدام مورد، درخصوصِ آزمایش‌های گریفیت و ایوری، به‌درستی بیان شده است؟**

۱) ایوری همانند گریفیت، مخلوطی از باکتری‌های زنده و کشته‌شده را تهیه کرد.
۲) ایوری برخلاف گریفیت، پس از آزمایش اول خود، به ماهیت مادهٔ وراثتی پی برد.
۳) در آزمایش دوم و سوم ایوری، انتقال صفت فقط در یک نوع محیط کشت رخ داد.
۴) گریفیت برخلاف ایوری، در بعضی از آزمایش‌های خود، باکتری‌های پوشینه‌دار را نکشت.

پاسخ: گزینهٔ ۴ — متوسط ـ خط‌به‌خط ـ ۱۲۰۱ ـ ژنتیک

بررسی سریع:

	دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه
۱	ایوری، عصارهٔ باکتری‌های کشته‌شده را به محیط کشت باکتری‌های زنده اضافه کرد، نه خود باکتری‌های کشته‌شده.
۲	ایوری، پس از آزمایش اول خود، متوجه شد که پروتئین‌ها مادهٔ وراثتی نیستند؛ اما هنوز به ماهیت مادهٔ وراثتی پی نبرده بود.
۳	در آزمایش سوم ایوری، انتقال صفت در همهٔ محیط‌های کشت، به‌جز یکی، رخ داد.
۴	گریفیت فقط در آزمایش سوم و چهارم خود، باکتری‌های پوشینه‌دار را کشت. اما ایوری در همهٔ آزمایش‌های خود، باکتری‌های پوشینه‌دار را کشت.

پاسخ تشریحی:

ایوری در همهٔ آزمایش‌های خود، باکتری‌های پوشینه‌دار را کشت تا عصارهٔ آن‌ها را استخراج کند؛ اما گریفیت، فقط در آزمایش سوم و چهارم خود باکتری‌های پوشینه‌دار را کشت.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ گریفیت در آزمایش چهارم خود، مخلوطی از باکتری‌های زنده و کشته‌شده را تهیه کرد؛ اما ایوری در هیچ‌کدام از آزمایش‌های خود، مخلوط باکتری‌های زنده و کشته‌شده را تهیه نکرد.

دام تستی
ایوری، عصارهٔ باکتری‌های کشته‌شده را به محیط کشت باکتری‌های زنده اضافه کرد، نه خود باکتری‌های کشته‌شده.

۲ در نتیجهٔ آزمایش‌های گریفیت، ماهیت و چگونگی انتقال مادهٔ وراثتی مشخص نشد. ایوری هم پس از آزمایش اول خود، فقط فهمید که پروتئین‌ها مادهٔ وراثتی نیستند و تشخیص اینکه دِنا مادهٔ وراثتی محسوب می‌شود، پس از آزمایش دوم رخ داد و با انجام آزمایش سوم، توانست این نکته را به سایرین هم اثبات کند.

۳ در آزمایش دوم ایوری، فقط به یکی از محیط‌های کشت دِنا اضافه شد و بنابراین، انتقال صفت فقط در یکی از محیط‌های کشت رخ داد. اما در آزمایش سوم ایوری، فقط در یکی از محیط‌های کشت عصارهٔ فاقد دِنا وجود داشت و فقط در همین محیط کشت، انتقال صفت رخ نداد و در سایر محیط‌های کشت، انتقال صفت انجام شد.

کلاس درس: مراحل آزمایش‌های ایوری

مرحلهٔ آزمایش	تغییر در عصارهٔ باکتری کپسول‌دار کشته‌شده	محلول نهایی اضافه‌شده به محیط کشت	انتقال صفت به باکتری بدون کپسول زنده	نتیجهٔ آزمایش	پذیرش توسط سایر دانشمندان
مرحلهٔ ۱	تخریب همهٔ پروتئین‌ها: با استفاده از آنزیم تخریب‌کنندهٔ پروتئین	عصارهٔ فاقد پروتئین باکتری‌های کپسول‌دار کشته‌شده	در همهٔ محیط‌های کشت	پروتئین‌ها مادهٔ وراثتی نیستند.	✗ بسیاری از دانشمندان بر این باور بودند که پروتئین‌ها مادهٔ وراثتی هستند.
مرحلهٔ ۲	جداسازی مواد عصارهٔ باکتری به‌صورت لایه‌لایه: با استفاده از گریزانه (سانتریفیوژ) با سرعت بالا	هر لایه، فقط یک نوع از مولکول‌های زیستی عصارهٔ باکتری‌های کپسول‌دار کشته‌شده را داشت.	در فقط یکی از محیط‌های کشت که لایهٔ حاوی دِنا به آن اضافه شده بود.	عامل اصلی و مؤثر در انتقال صفات (مادهٔ وراثتی)، مولکول دِنا است.	
مرحلهٔ ۳	تقسیم عصاره به چهار قسمت و تخریب یک نوع مولکول زیستی در هر قسمت: با استفاده از آنزیم‌های تخریب‌کنندهٔ مواد آلی	در هر قسمت، فقط یک نوع از مولکول‌های زیستی عصارهٔ باکتری‌های کپسول‌دار کشته‌شده وجود نداشت.	در همهٔ محیط‌های کشت به‌جز یکی که عصارهٔ فاقد نوکلئیک‌اسید به آن اضافه شده بود.	عامل اصلی و مؤثر در انتقال صفات (مادهٔ وراثتی)، مولکول دِنا است.	✓

۱۴۰۲-۰۵

گروه آموزشی ماز

۱۲- **کدام مورد ویژگی مشترک تمامی نوکلئوتیدهای قرارگرفته در ساختار یک رنای پیک سیتوپلاسمی را بیان می‌کند؟**

۱) اتصال نوعی حلقهٔ پنج ضلعی نیتروژن‌دار به دو حلقهٔ پنج ضلعی دیگر
۲) اتصال گروه فسفات به یکی از کربن‌های قرارگرفته در حلقهٔ پنج ضلعی
۳) پیوند بین اتم اکسیژن رأسی و اتم کربنِ متصل به حلقهٔ نیتروژن‌دار
۴) پیوند سومین کربن قرارگرفته در حلقهٔ قندی با یک گروه فسفات

WWW.ArefOnline.ir

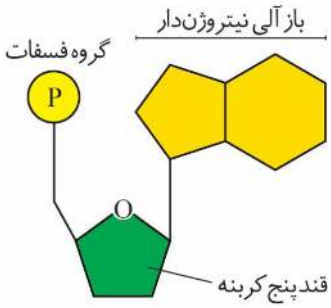
پاسخ: گزینهٔ ۳ — آسان ـ مفهومی ـ ۱۲۰۱ ـ ژنتیک

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
در هر نوکلئوتید حداکثر دو حلقهٔ پنج ضلعی وجود دارد.	۱
در هر نوکلئوتید، گروه فسفات به کربن قرارگرفته در خارج از حلقه متصل است.	۲
اتم اکسیژن رأسی مربوط به حلقهٔ قندی به اتم کربنی اتصال دارد که به حلقهٔ نیتروژن‌دار متصل است.	۳
کربن قرارگرفته در حلقهٔ قندی با گروه فسفات تشکیل پیوند نمی‌دهد.	۴

پاسخ تشریحی:

در تمامی نوکلئوتیدها، اتم اکسیژن رأسی مربوط به حلقهٔ قندی به اتم کربنی اتصال دارد که به حلقهٔ نیتروژن‌دار متصل است.



بررسی سایر گزینه‌ها:

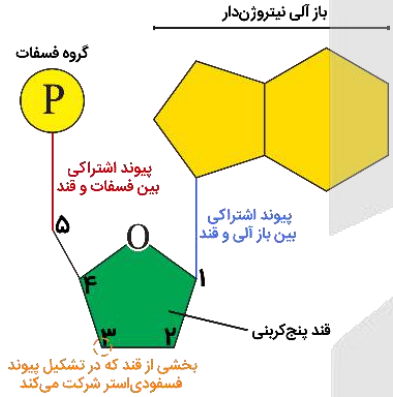
۱ در هر نوکلئوتید، حداکثر دو حلقهٔ پنج ضلعی وجود دارد و حلقهٔ پنج ضلعی نیتروژن‌دار تنها می‌تواند به یک حلقه متصل شود.

۲ دقت کنید که در هر نوکلئوتید، گروه فسفات به کربن قرارگرفته در خارج (نه داخل) از حلقه متصل است.

۴ دقت کنید که کربن قرارگرفته در حلقهٔ قندی با گروه فسفات تشکیل پیوند نمی‌دهد.

کلاس درس: نوکلئوتید

شکل‌نامه: اجزای یک نوکلئوتید



در نوکلئوتیدهای دارای باز آلی پورین (دوحلقه‌ای)، حلقهٔ پنج‌ضلعی باز آلی با قند پنج‌کربنی پیوند اشتراکی دارد.
در بازهای آلی پورین (دوحلقه‌ای)، یک حلقهٔ پنج‌ضلعی و یک حلقهٔ شش‌ضلعی نیتروژن‌دار وجود دارد.
ساختار قند پنج‌کربنی، حلقوی و به‌شکل یک حلقهٔ پنج‌ضلعی است که در رأس آن، اتم اکسیژن قرار دارد.
محلی از قند پنج‌کربنی که از طریق آن پیوند اشتراکی با باز آلی برقرار می‌شود، با اتم اکسیژن رأسی پیوند دارد.
سومین کربن قند پنج‌کربنی، دارای گروه هیدروکسیل است و قند پنج‌کربنی از طریق این گروه هیدروکسیل، می‌تواند در تشکیل پیوند فسفودی‌استر شرکت کند. واسه درک بهتر، شمارهٔ کربن‌های قند روی شکل مشخص شدن.
یکی از کربن‌های قند پنج‌کربنی در خارج از ساختار حلقوی قند قرار دارد و محل اتصال پیوند اشتراکی با فسفات است.
هر نوکلئوتید شامل سه بخش است: یک قند پنج کربنه، یک باز آلی نیتروژن‌دار و یک تا سه گروه فسفات.
نوکلئوتیدها از نظر نوع قند، نوع باز آلی و تعداد گروه‌های فسفات با یکدیگر تفاوت دارند.
نوکلئوتیدها با نوعی پیوند اشتراکی به نام فسفودی‌استر به هم متصل می‌شوند و رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی را می‌سازند.

گروه آموزشی ماز

۱۳- **در کدام مورد، نتیجهٔ تحقیقات دانشمند مورد نظر، به‌درستی مطرح شده است؟**

۱) گریفیت: چگونگی انتقال مادهٔ وراثتی بین یاخته‌ها مشخص شد.
۲) ویلکینز: ابعاد مولکول دنا با استفاده از پرتو ایکس تشخیص داده شد.
۳) فرانکلین: حالت مارپیچی و دو رشته‌ای بودن مولکول دنا مشخص شد.
۴) چارگاف: دلیل برابری مقدار سیتوزین و گوانین در مولکول دنا یافت شد.

پاسخ: گزینهٔ ۲ — آسان ـ خط‌به‌خط ـ ۱۲۰۱ ـ ژنتیک

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
در آزمایشات گریفیت، ماهیت مادهٔ وراثتی و چگونگی انتقال آن مشخص **نشد**.	۱
ویلکینز و فرانکلین با استفاده از پرتو ایکس، ابعاد مولکول‌ها را تشخیص دادند.	۲
ویلکینز و فرانکلین تشخیص دادند که دِنا بیش از یک رشته دارد اما نفهمیدند که دقیقاً دو رشته‌ای است!	۳
چارگاف برابری سیتوزین و گوانین در مولکول دنا را کشف کرد اما دلیل آن را مشخص نکرد.	۴

۱۴۰۲-۰۵

WWW.ArefOnline.ir

پاسخ تشریحی:

ویلکینز و فرانکلین با استفاده از پرتو ایکس از مولکول‌های دِنا تصاویری تهیه کردند. با بررسی این تصاویر در مورد ساختار دِنا نتایجی را به‌دست آوردند از جمله اینکه دِنا حالت مارپیچی و بیش از یک رشته دارد. البته با استفاده از این روش **ابعاد مولکول‌ها را نیز تشخیص دادند.**

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ از نتایج آزمایشات گریفیت مشخص شد که مادهٔ وراثتی می‌تواند به یاختهٔ دیگری منتقل شود ولی ماهیت این ماده و چگونگی انتقال آن مشخص نشد.

۳ ویلکینز و فرانکلین تشخیص دادند که دِنا حالت مارپیچی و بیش از یک رشته دارد اما نفهمیدند که دقیقاً چند رشته‌ای است!

۴ مشاهدات و تحقیقات چارگاف روی دِناهای جانداران نشان داد که مقدار آدنین در دِنا با مقدار تیمین برابر است و مقدار گوانین در آن با مقدار سیتوزین برابری می‌کند. تحقیقات بعدی دانشمندان **دلیل این برابری نوکلئوتیدها را مشخص کرد.**

گروه آموزشی ماز

۱۴- **در نوعی جاندار، پوشینه (کپسول) در اطراف یاخته دیده می‌شود.. درخصوص هر نوکلئیک‌اسید موجود در این جاندار، کدام مورد درست است؟**

۱) هر نوکلئوتید آن‌ها از هر دو سمت خود، پیوند فسفودی‌استر تشکیل می‌دهد.

۲) گروه فسفات در یک انتها و گروه هیدروکسیل، در انتهای دیگر آزاد است.

۳) در هر واحد سازنده آن، حلقه شش‌ضلعی با حلقه‌ای پنج‌ضلعی پیوند دارد.

۴) دارای تعداد برابری از بازهای پورینی و پیریمیدینی است.

پاسخ: گزینهٔ ۳ — متوسط ـ مفهومی ـ ۱۲۰۱ ـ ژنتیک

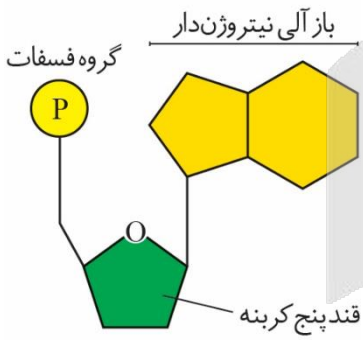
ترجمهٔ صورت سؤال

در باکتری استرپتوکوکوس نومونیای پوشینه‌دار، پوشینه وجود دارد.

بررسی سریع:

	دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه
۱	در مولکول دنای حلقوی آن‌ها هر نوکلئوتید در دو پیوند فسفودی‌استر شرکت دارد.
۲	مولکول‌های رنا دارای دو انتهای آزاد هستند.
۳	حلقه شش‌ضلعی می‌تواند با حلقه پنج‌ضلعی قند و یا حلقه پنج‌ضلعی باز آلی (در بازهای پورینی) پیوند داشته باشد.
۴	در مولکول دنا تعداد بازهای پورینی و پیریمیدینی برابر است.

پاسخ تشریحی:



نوکلئیک‌اسیدها که شامل دئوکسی‌ریبونوکلئیک‌اسید (دنا) و ریبونوکلئیک‌اسید (رنا) هستند، همه بسپارهایی از واحدهای تکرارشونده نوکلئوتید هستند. نوکلئوتیدها دارای قند، باز آلی و یک تا سه گروه فسفات هستند. بازهای آلی پورینی دوحلقه‌ای و پیریمیدینی تک حلقه‌ای هستند. در بازهای تک حلقه‌ای، حلقه شش‌ضلعی باز با حلقه پنج‌ضلعی قند پیوند دارد و در بازهای دوحلقه‌ای، حلقه شش‌ضلعی باز، با حلقه پنج‌ضلعی باز پیوند دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ مولکول دنا در باکتری‌ها حلقوی بوده و هر نوکلئوتید در آن از دو سمت خود پیوند فسفودی‌استر تشکیل می‌دهد؛ اما مولکول‌های رنا خطی بوده و دو نوکلئوتیدی که در ابتدا و انتهای رشته قرار دارند تنها از یک سمت خود پیوند فسفودی‌استر تشکیل می‌دهند.

۲ همان‌طور که بیان شد، مولکول‌های رنا خطی بوده و همچنین تک‌رشته‌ای هستند و در یک انتها خود گروه فسفات و در انتهای دیگر خود دارای گروه هیدروکسیل آزاد هستند.

۴ در مولکول دنا که دو رشته‌ای است، به دلیل رابطه مکملی بین بازهای آلی، تعداد بازهای پورینی و پیریمیدینی برابر است.

۱۴۰۲-۰۵

کلاس درس: مقایسهٔ دنا و رنا

نوع نوکلئیک‌اسید	رِنا (RNA؛ ریبونوکلئیک‌اسید)	دِنا (DNA؛ دئوکسی ریبونوکلئیک‌اسید)
تعداد رشته	یک رشتهٔ خطی	دو رشتهٔ خطی یا حلقوی
قند پنج‌کربنی	ریبوز	دئوکسی‌ریبوز (یک اکسیژن کم‌تر از ریبوز)
باز آلی اختصاصی	یوراسیل	تیمین

WWW.ArefOnline.ir

وظایف		شرکت در پروتئین‌سازی، فعالیت آنزیمی، تنظیم بیان ژن	ذخیره و انتقال اطلاعات وراثتی
انواع		rRNA، mRNA، tRNA، رِنای کوچک و ...	۱ـ دِنای خطی کروموزوم اصلی یوکاریوت، ۲ـ دِنای حلقوی کروموزوم اصلی باکتری، ۳ـ دِنای حلقوی میتوکندری و پلاست یوکاریوت، ۴ـ دِنای حلقوی پلازمید (دیسَک)
روش تولید		رونویسی	همانندسازی
آنزیم(های) مؤثر در تولید		رِنابسپاراز (RNAپلیمراز)	هلیکاز، دِنابسپاراز (DNAپلیمراز) و آنزیم‌های دیگر
محل تولید	پروکاریوت	سیتوپلاسم	سیتوپلاسم
	یوکاریوت	هسته	هسته، میتوکندری یا پلاست
محل فعالیت	پروکاریوت	سیتوپلاسم	سیتوپلاسم
	یوکاریوت	سیتوپلاسم	هسته، میتوکندری یا پلاست

گروه آموزشی ماز

۱۵- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

در ارتباط با آزمایشاتی که گریفیت با هدف ساخت واکسن آنفلوانزا انجام داد، می‌توان گفت در هر آزمایشی که ..... .

۱) از باکتری دارای بیشترین تعداد ژن استفاده شد، اختلالی در فرایند تنفس موش‌ها رخ داد

۲) پوشینهٔ باکتری‌های پوشینه‌دار به سایر باکتری‌ها منتقل شد، موش به سینه‌پهلو مبتلا شد و مُرد

۳) تنها از باکتری‌های پوشینه‌دار استفاده شد، فقط باکتری‌های دارای هم‌ایستایی در بدن موش دیده شد

۴) باکتری پوشینه‌دار و بدون پوشینه در موش دیده شد، علیه باکتری‌های وارد شده به بدن موش، پادتن ساخته شد

پاسخ: گزینهٔ ۴ — متوسط ـ مفهومی ـ ۱۲۰۱ ـ ژنتیک

تعبیر

- **هر آزمایشی که از باکتری دارای بیشترین تعداد ژن استفاده شد:** آزمایش‌های ۱، ۳ و ۴؛ باکتری‌های پوشینه‌دار، ژن لازم برای ساخت پوشینه را هم دارند و بنابراین، تعداد ژن‌های باکتری پوشینه‌دار بیشتر از تعداد ژن‌های باکتری‌های بدون پوشینه است.
- **هر آزمایشی که پوشینهٔ باکتری‌های پوشینه‌دار به سایر باکتری‌ها منتقل شد:** هیچ‌کدام
- **هر آزمایشی که تنها از باکتری‌های پوشینه‌دار استفاده شد:** آزمایش‌های ۱ و ۳
- **هر آزمایشی که باکتری پوشینه‌دار و بدون پوشینه در موش دیده شد:** آزمایش ۴

بررسی سریع:

	دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه
۱	در آزمایش سوم، موش‌ها بیمار نشدند.
۲	آزمایش چهارم گریفیت، ژن مربوط به تولید پوشینه از باکتری پوشینه‌دار به باکتری دیگر منتقل شد، نه خود پوشینه.
۳	در آزمایش سوم، باکتری مرده در بدن موش دیده شد.
۴	در تمامی آزمایشات گریفیت، علیه باکتری‌های وارد شده به بدن موش، پادتن ساخته شد.

پاسخ تشریحی:

در آزمایش چهارم گریفیت، مخلوطی از باکتری پوشینه‌دار کشته‌شده به همراه باکتری بدون پوشینه به بدن موش وارد شد. دقت کنید که در تمامی آزمایشات گریفیت، علیه باکتری‌های وارد شده به بدن موش، پادتن ساخته شد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ در آزمایشات اول، سوم و چهارم گریفیت، از باکتری پوشینه‌دار (از باکتری دارای بیشترین تعداد ژن) استفاده شد. فقط در آزمایش سوم، موش زنده ماند و اختلالی در فرایند تنفس آن رخ نداد.

۲ دقت کنید که در آزمایش چهارم گریفیت، ژن مربوط به تولید پوشینه از باکتری پوشینه‌دار به باکتری دیگر منتقل شد (نه اینکه خود پوشینه منتقل شود).

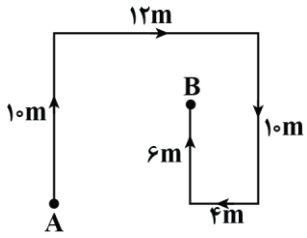
۳ در آزمایشات اول و سوم، فقط از باکتری دارای پوشینه استفاده شد. در آزمایش سوم، باکتری مرده (فاقد هم ایستایی) در موش دیده شد.

گروه آموزشی ماز

۱۴۰۲-۰۵

WWW.ArefOnline.ir

۱۶- متحرکی مسیر A تا B را مطابق شکل زیر می‌پیماید. بزرگی جابه‌جایی و مسافت طی‌شده توسط این متحرک به‌ترتیب از راست به چپ چند متر است؟

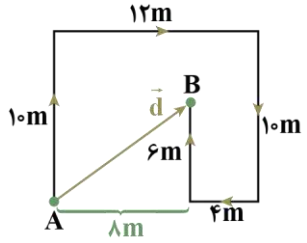


۱) ۱۰، ۴۲
۲) ۱۰، ۴۰
۳) ۱۴، ۴۲
۴) ۱۴، ۴۰

پاسخ: گزینهٔ ۱ (آسان ـ مفهومی/محاسباتی ـ ۱۲۰۱)

گام اول:

جابه‌جایی برابر طول خط واصل بین نقاط A و B است.



$$d = \sqrt{۸^۲ + ۶^۲} = ۱۰m$$

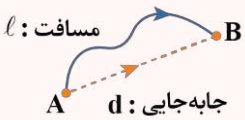
گام آخر:

مسافت طی‌شده برابر طول واقعی مسیر طی‌شده است.

$$\ell = ۱۰ + ۱۲ + ۱۰ + ۴ + ۶ = ۴۲m$$

مقایسهٔ مسافت و جابه‌جایی، تندی متوسط و سرعت متوسط

۱- در شکل زیر، متحرک از مسیر نشان‌داده‌شده از A به B می‌رود. در این صورت طول مسیر واقعی برابر مسافت طی‌شده است و طول پاره‌خطی که A را به B وصل می‌کند برابر اندازهٔ جابه‌جایی متحرک است (درواقع جابه‌جایی کوتاه‌ترین مسافت میان دو نقطه است). به شکل زیر دقت کنید:



۲- مسافت، کمیتی نرده‌ای است، درحالی‌که جابه‌جایی، کمیتی برداری است و جهت دارد.

۳- یکای مسافت و جابه‌جایی، هر دو در SI برابر متر (m) است.

۴- اندازهٔ جابه‌جایی همواره کوچک‌تر یا مساوی مسافت طی‌شده است.

$$|\vec{d}| \le \ell$$

۵- در شرایطی جابه‌جایی و مسافت هم‌اندازه هستند که متحرک تغییر جهت ندهد.

مثال

در کدام‌یک از حرکت‌های زیر، مسافت طی‌شده برابر اندازهٔ جابه‌جایی متحرک است؟

الف: اتومبیلی که در مسیر مستقیم به سمت شمال حرکت می‌کند.

ب: اتومبیلی که ابتدا در مسیر مستقیم به سمت شمال حرکت می‌کند و سپس در مسیر مستقیم به سمت شرق می‌رود.

پ: ماهواره‌ای که در مسیر دایره‌ای دور کرهٔ زمین می‌چرخد.

ت: شناگری که طول استخر را شنا می‌کند و دوباره به مکان اولیهٔ خود برمی‌گردد.

پاسخ: مطابق نکات فوق، برای آن‌که در حرکتی مسافت طی‌شده هم‌اندازهٔ جابه‌جایی باشد، حرکت باید بدون هیچ‌گونه تغییر جهتی انجام شود و در مسیر مستقیم باشد. در بین عبارت‌های داده‌شده، فقط در عبارت «الف» متحرک روی خط راست و بدون تغییر جهت حرکت می‌کند.

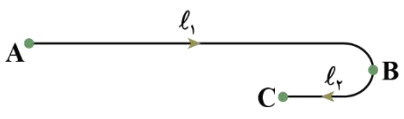
گروه آموزشی ماز

۱۷- متحرکی ابتدا بدون تغییر جهت در مدت ۴s در جهت محور x از نقطهٔ A تا نقطهٔ B حرکت می‌کند، سپس در نقطهٔ B تغییر جهت می‌دهد و در مدت ۴s تا نقطهٔ C بازمی‌گردد. اگر سرعت متوسط و تندی متوسط آن در این مسیر به‌ترتیب $(۸\frac{m}{s})\vec{i}$ و $۱۲\frac{m}{s}$ باشد، فاصلهٔ AB چند متر است؟

۱) ۶۴ ۲) ۸۰ ۳) ۹۶ ۴) ۱۶

پاسخ: گزینهٔ ۲ (متوسط ـ مفهومی/محاسباتی ـ ۱۲۰۱)

با توجه به مثبت بودن سرعت متوسط، متحرک در مسیری مطابق شکل زیر، حرکت کرده است:



$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} \Rightarrow ۸ = \frac{\ell_۱ - \ell_۲}{۸} \Rightarrow \ell_۱ - \ell_۲ = ۶۴m \quad \text{رابطهٔ (۱):}$$

$$s_{av} = \frac{\ell}{\Delta t} \Rightarrow ۱۲ = \frac{\ell_۱ + \ell_۲}{۸} \Rightarrow \ell_۱ + \ell_۲ = ۹۶m \quad \text{رابطهٔ (۲):}$$

با جمع کردن دو طرف رابطه‌های (۱) و (۲) داریم:

$$۲\ell_۱ = ۹۶ + ۶۴ = ۱۶۰m \Rightarrow \ell_۱ = ۸۰m$$

۱۴۰۴-۰۵

WWW.ArefOnline.ir

نکته

۱- با تقسیم مسافت طی‌شده بر زمان حرکت، تندی متوسط حرکت به‌دست می‌آید:

$$s_{av} = \frac{\text{مسافت}}{\text{زمان}} = \frac{\ell}{\Delta t}$$

۲- با تقسیم جابه‌جایی بر زمان حرکت، سرعت متوسط به‌دست می‌آید:

$$\vec{v}_{av} = \frac{\text{بردار جابه‌جایی}}{\text{زمان}} = \frac{\vec{d}}{\Delta t}$$

۳- تندی متوسط، کمیتی نرده‌ای است، درحالی‌که سرعت متوسط، کمیتی برداری است.

۴- اندازهٔ سرعت متوسط همواره کوچک‌تر یا مساوی تندی متوسط است. هنگامی این دو کمیت هم‌اندازه هستند که متحرک روی مسیر مستقیم بدون تغییر جهت حرکت کند.

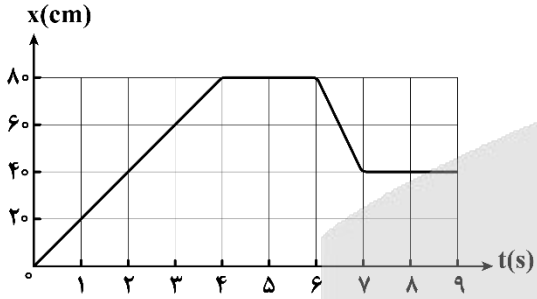
۵- در حرکت بر روی محور x برای محاسبهٔ جابه‌جایی و سرعت متوسط داریم:

$$\vec{d} = \Delta\vec{x} = \vec{x}_2 - \vec{x}_1$$

$$\Rightarrow \vec{v}_{av} = \frac{\Delta\vec{x}}{\Delta t}$$

گروه آموزشی ماز

۱۸- **شکل زیر، نمودار مکان ـ زمان مورچه‌ای را نشان می‌دهد که در راستای محور x حرکت می‌کند. در بازهٔ زمانی صفر تا ۹s چه تعداد از عبارت‌های زیر در مورد این حرکت نادرست است؟**



الف: درمجموع به مدت ۴s موچه ایستاده است.

ب: در لحظات ۲/۵s و ۶/۵s فاصلهٔ موچه از مبدأ برابر ۵۰ سانتی‌متر است.

پ: مدت‌زمانی که موچه در جهت محور x حرکت کرده، بیش‌تر از مدت‌زمانی است که سرعت موچه در خلاف جهت محور x بوده است.

ت: حداکثر به مدت ۴s اندازهٔ سرعت متوسط موچه با تندی متوسط آن برابر است.

۱) صفر ۲) ۱

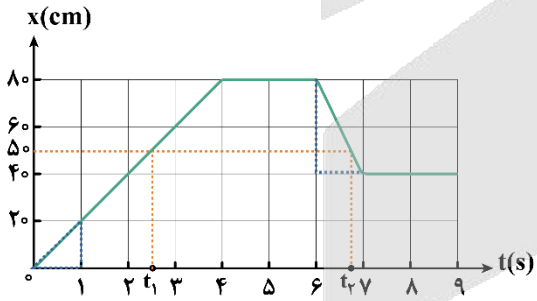
۳) ۲ ۴) ۳

پاسخ: گزینهٔ ۳ (متوسط ـ نموداری ـ ۱۲۰۱)

بررسی موارد:

الف) در بازهٔ زمانی ۴s تا ۶s و نیز ۷s تا ۹s نمودار مکان ـ زمان، افقی بوده و درمجموع به مدت ۴s موچه ایستاده است. (✓)

ب) به کمک قضیهٔ تالس داریم:



$$\frac{۵۰}{۲۰} = \frac{t_1}{۱} \Rightarrow t_1 = ۲/۵s$$

$$\frac{۸۰-۴۰}{۸۰-۵۰} = \frac{۷-۶}{t_2-۶} \Rightarrow t_2 = ۶/۷۵s$$

پس در لحظات $t_1 = ۲/۵s$ و $t_2 = ۶/۷۵s$ فاصلهٔ موچه از مبدأ برابر ۵۰ سانتی‌متر است. (✗)

پ) در بازهٔ زمانی صفر تا ۴s به مدت ۴s موچه در جهت محور x حرکت کرده است و در بازهٔ زمانی ۶s تا ۷s سرعت موچه به مدت ۱s در خلاف جهت محور x بوده است. (✓)

ت) حداکثر به مدت ۶s یعنی از بازهٔ زمانی ۰s تا ۶s، اندازهٔ سرعت متوسط موچه برابر با تندی متوسط آن است. (✗)

نمودار مکان ـ زمان

در مورد نمودار مکان ـ زمان نکات مهم زیر را باید درنظر بگیریم:

۱- سرعت متوسط برابر است با شیب خط واصل دو نقطه از نمودار مکان ـ زمان:

$$\vec{v}_{av} = \frac{\Delta\vec{x}}{\Delta t}$$

۲- سرعت لحظه‌ای برابر است با شیب خط مماس بر نمودار مکان ـ زمان در لحظهٔ موردنظر:

$v_{\text{لحظه‌ای}}$ = شیب خط مماس

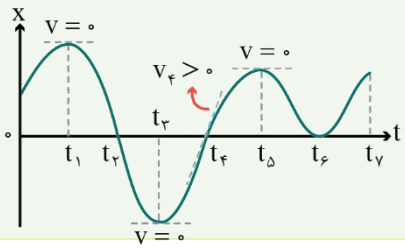
۳- هرجا که نمودار مکان ـ زمان محور زمان را قطع کند و از آن عبور نماید، بُردار مکان تغییر علامت می‌دهد.

۴- هرجا نمودار مکان ـ زمان صعودی باشد $(v > ۰)$، متحرک در جهت محور حرکت می‌کند، هرجا نزولی باشد $(v < ۰)$، متحرک در خلاف جهت محور حرکت می‌کند.

۱۴۰۴-۰۵

WWW.ArefOnline.ir

مثال



لحظات تغییر جهت بردار مکان: $t_۲$ ، $t_۴$

بازه‌های حرکت در جهت محور x : $(۰,t_۱)$ و $(t_۳,t_۵)$ و $(t_۶,t_۷)$

بازه‌های حرکت در خلاف جهت محور x : $(t_۱,t_۳)$ و $(t_۵,t_۶)$

گروه آموزشی ماز

۱۹- معادلهٔ مکان ـ زمان متحرکی در SI به‌صورت $x=t^۳-۲t^۲+۳t-۱۴$ است. بزرگی اختلاف اندازهٔ سرعت متوسط در ۳ ثانیهٔ دوم و ۲ ثانیهٔ سوم حرکت متحرک چند متر بر ثانیه است؟

۱) ۱۱ ۲) ۱۲ ۳) ۹ ۴) ۱۰

پاسخ: گزینهٔ ۱ (آسان ـ محاسباتی ـ ۱۴۰۱)

ابتدا دقت کنید که مقدار ثابت ۱۴- تأثیری بر مقادیر جابه‌جایی و سرعت متوسط ندارد و می‌توان سرعت متوسط را با کمک معادلهٔ $x=t^۳-۲t^۲+۳t$ نیز محاسبه کرد؛ بنابراین داریم:

$$\text{۳ ثانیهٔ دوم: } ۳s\le t<۶s: \begin{cases} t_۱=۳s: x_۱=۳^۳-۲\times ۳^۲+۳\times ۳=۱۸m \\ t_۲=۶s: x_۲=۶^۳-۲\times ۶^۲+۳\times ۶=۱۶۲m \end{cases}$$

$$\Rightarrow v_{av}=\frac{\Delta x}{\Delta t}=\frac{۱۶۲-۱۸}{۶-۳}=\frac{۱۴۴}{۳}=۴۸\frac{m}{s}$$

$$\text{۲ ثانیهٔ سوم: } ۴s\le t<۶s: \begin{cases} t_۱=۴s: x_۱=۴^۳-۲\times ۴^۲+۳\times ۴=۴۴m \\ t_۲=۶s: x_۲=۱۶۲m \end{cases}$$

$$\Rightarrow v'_{av}=\frac{\Delta x'}{\Delta t'}=\frac{۱۶۲-۴۴}{۶-۴}=\frac{۱۱۸}{۲}=۵۹\frac{m}{s}$$

$$\Rightarrow v'_{av}-v_{av}=۵۹-۴۸=۱۱\frac{m}{s}$$

معادلهٔ مکان ـ زمان

در این درس‌نامه می‌خواهیم اطلاعاتی را که از معادلهٔ مکان ـ زمان قابل استنباط است، بررسی کنیم. برای ساده‌تر شدن فهم موضوع از یک مثال استفاده می‌کنیم و با پاسخ دادن به سؤالات مختلف، معادلهٔ مکان ـ زمان را به‌طور کامل بررسی می‌کنیم.

مثال

معادلهٔ مکان ـ زمان متحرکی که روی خط راست حرکت می‌کند در SI برابر $x=t^۲-۶t+۸$ است. به سؤالات زیر پاسخ دهید.

۱- مکان متحرک در لحظات $t_۱=۱s$ و $t_۲=۶s$ را به‌دست آورید.

با جایگذاری زمان‌ها در معادله داریم:

$$t_۱=۱s\rightarrow x_۱=۱^۲-(۶\times ۱)+۸=۳m$$

$$t_۲=۶s\rightarrow x_۲=۶^۲-(۶\times ۶)+۸=۸m$$

۲- جابه‌جایی متحرک بین لحظات $t_۱=۱s$ تا $t_۲=۶s$ چند متر است؟

$$\begin{cases} t_۱=۱s: x_۱=۳m \\ t_۲=۶s: x_۲=۸m \end{cases}\rightarrow \Delta x=x_۲-x_۱=۸-۳=۵m$$

۳- سرعت متوسط متحرک در بازهٔ زمانی $t_۱=۱s$ تا $t_۲=۶s$ چند متر بر ثانیه است؟

$$v_{av}=\frac{\Delta x}{\Delta t}=\frac{۵}{۶-۱}=۱\frac{m}{s}$$

۴- بردار سرعت متوسط متحرک در ثانیهٔ دوم حرکت در چه جهتی است؟

کافی است ببینیم متحرک در ثانیهٔ دوم در جهت محور x جابه‌جا یا در خلاف آن جابه‌جا شده است.

$$\begin{cases} t_۱=۱s: x_۱=۱^۲-(۶\times ۱)+۸=۳m \\ t_۲=۲s: x_۲=۲^۲-(۶\times ۲)+۸=۰ \end{cases}\rightarrow \Delta x=۰-۳=-۳m$$

بنابراین جابه‌جایی و سرعت متوسط در خلاف جهت محور x هستند.

۱۴۰۴-۰۵

WWW.ArefOnline.ir

۵- بردار مکان متحرک در چه لحظاتی تغییر علامت می‌دهد؟

کافی است معادلهٔ مکان ـ زمان را تعیین علامت کنیم. برای این کار ریشه‌های آن را محاسبه می‌کنیم.

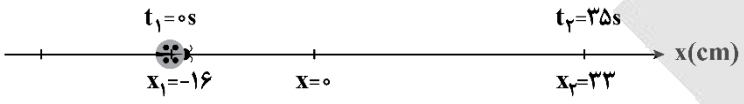
$$x = t^2 - 6t + 8 = (t-2)(t-4) \rightarrow \begin{cases} t_1 = 2s \\ t_2 = 4s \end{cases}$$

t		۲		۴	
x	+	۰	−	۰	+

بنابراین در لحظات $t = 2s$ و $t = 4s$، جهت بردار مکان عوض می‌شود.

گروه آموزشی ماز

۲۰- شکل زیر، نشان‌دهندهٔ کفش‌دوزکی است که بر روی محور x حرکت می‌کند و در لحظه‌های $t_1 = 0$ و $t_2 = 35s$ به‌ترتیب از مکان‌های $x_1 = -16cm$ و $x_2 = 33cm$ می‌گذرد. در این بازهٔ زمانی، سرعت متوسط این کفش‌دوزک کدام است؟



۱) $(1/4\frac{m}{s})\vec{i}$

۲) $(-1/4\frac{m}{s})\vec{i}$

۳) $(-1/4\frac{cm}{s})\vec{i}$

۴) $(1/4\frac{cm}{s})\vec{i}$

پاسخ: گزینهٔ ۴ (آسان ـ محاسباتی ـ ۱۲۰۱)

با توجه به رابطهٔ $\vec{v}_{av} = \frac{\Delta\vec{x}}{\Delta t}$ داریم:

$$\vec{v}_{av} = \frac{\Delta\vec{x}}{\Delta t} = \frac{\vec{x}_2 - \vec{x}_1}{t_2 - t_1} = \frac{(33cm)\vec{i} - (-16cm)\vec{i}}{35 - 0} = (1/4\frac{cm}{s})\vec{i}$$

تجربی - ۹۸

۴۷- متحرکی روی محور x حرکت می‌کند و در مبدأ زمان از مکان $x_0 = -40m$ می‌گذرد و در لحظهٔ $t_1 = 6s$ به مکان $x_1 = 100m$ می‌رسد و درنهایت در لحظهٔ $t_2 = 10s$ از مکان $x_2 = 20m$ می‌گذرد. سرعت متوسط این متحرک در SI در این ۱۰ ثانیه کدام است؟

۱) ۲۲ ۲) ۱۴ ۳) ۶ ۴) ۲

پاسخ تشریحی:

توجه کنید که جابه‌جایی و سرعت متوسط فقط به نقطهٔ شروع و پایان حرکت بستگی دارد و ربطی به مسیر حرکت ندارد؛ بنابراین:

$$v_{av} = \frac{x_2 - x_0}{\Delta t} = \frac{20 - (-40)}{10} = 6\frac{m}{s}$$

پاسخ: گزینهٔ ۳

گروه آموزشی ماز

۲۱- متحرکی در راستای محور x درحال حرکت بوده و در لحظه‌های $t_1 = 2s$ و $t_2 = 7s$ به‌ترتیب در مکان‌های $x_1 = 2m$ و $x_2 = -18m$ قرار دارد. اگر در این مدت، متحرک فقط یک بار تغییر جهت داده و تندی متوسط آن، ۵۰ درصد بیش‌تر از اندازهٔ سرعت متوسط آن باشد، در لحظهٔ تغییر جهت حرکت، بردار مکان متحرک کدام است؟

۱) $(7m)\vec{i}$ یا $(-23m)\vec{i}$

۲) $(7m)\vec{i}$ یا $(23m)\vec{i}$

۳) $(-7m)\vec{i}$ یا $(-23m)\vec{i}$

۴) $(-7m)\vec{i}$ یا $(23m)\vec{i}$

پاسخ: گزینهٔ ۱ (سخت ـ مفهومی / محاسباتی ـ ۱۲۰۱)

چون تندی متوسط، ۵۰ درصد بیش‌تر از اندازهٔ سرعت متوسط است داریم:

$$s_{av} = \frac{3}{2}|v_{av}| \Rightarrow \frac{L}{\Delta t} = \frac{3}{2}\frac{|\Delta x|}{\Delta t} \Rightarrow L = \frac{3}{2}|\Delta x| = \frac{3}{2}|-18-2| = 30m$$

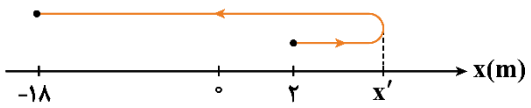
در ادامه، دو حالت مختلف را درنظر می‌گیریم:

حالت اول:

در لحظهٔ t_1 متحرک در جهت محور x درحال حرکت باشد:

مسافت طی‌شده: $L = x' - 2 + x' - (-18) = 2x' + 16 = 30 \Rightarrow x' = 7m$

بردار مکان در لحظهٔ تغییر جهت حرکت $\Rightarrow$: $\vec{x}' = (7m)\vec{i}$

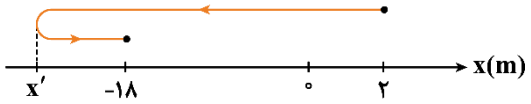


۱۴۰۴-۰۵

WWW.ArefOnline.ir

حالت دوم:

در لحظهٔ t_1 متحرک در خلاف جهت محور x درحال حرکت باشد:



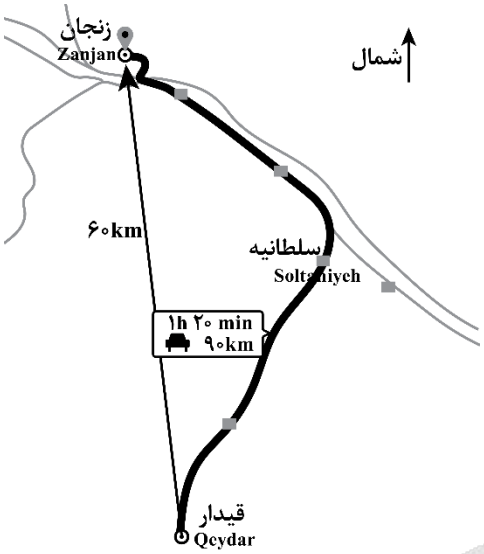
مسافت طی‌شده: $L=-18-x'+2-x'=-2x'-16=30\Rightarrow x'=-23m$

بردار مکان متحرک در لحظهٔ تغییر جهت حرکت $\Rightarrow \vec{x}'=(-23m)\vec{i}$

گروه آموزشی ماز

۲۲- متحرکی مطابق مسیر نشان‌داده‌شده از شهر قیدار به شهر زنجان رفته است. اختلاف تندی متوسط و بزرگی سرعت متوسط آن چند متر بر ثانیه است؟

۱) ۶/۲۵
۲) ۲۲/۵
۳) ۱۲/۵
۴) ۴۵



پاسخ: گزینهٔ ۱ (آسان ـ محاسباتی ـ ۱۲۰۱)

یک ساعت و بیست دقیقه همان $(1+\frac{20}{60})h=\frac{4}{3}h$ است و داریم:

گام اول:

سرعت متوسط برابر است با:

$$v_{av}=\frac{d}{\Delta t}=\frac{60km}{\frac{4}{3}h}=45\frac{km}{h}$$

گام دوم:

تندی متوسط برابر است با:

$$s_{av}=\frac{L}{\Delta t}=\frac{90km}{\frac{4}{3}h}=67/5\frac{km}{h}$$

گام آخر:

اختلاف این دو مقدار برابر است با:

$$s_{av}-v_{av}=67/5-45=22/5\frac{km}{h}=\frac{22/5}{3/6}\frac{m}{s}=6/25\frac{m}{s}$$

گروه آموزشی ماز

۲۳- دو متحرک به‌طور هم‌زمان بر روی محور x، از مبدأ مکان شروع به حرکت می‌کنند. سرعت متوسط متحرک A در ۲ ثانیهٔ اول و دوم حرکت به‌ترتیب $(8\frac{m}{s})\vec{i}$ و $(-3\frac{m}{s})\vec{i}$ است و سرعت متوسط متحرک B در این دو بازهٔ زمانی به‌ترتیب $(-4\frac{m}{s})\vec{i}$ و $(-6\frac{m}{s})\vec{i}$ است. فاصلهٔ دو متحرک در لحظهٔ $t=4s$ چند متر است؟

۱) ۴۵
۲) ۱۵
۳) ۳۰
۴) ۶۰

۱۴۰۴-۰۵

WWW.ArefOnline.ir

پاسخ: گزینهٔ ۳ (متوسط ـ محاسباتی ـ ۱۲۰۱)

گام اول:

جابه‌جایی متحرک A را محاسبه می‌کنیم:

$$\begin{cases} \text{ثانیهٔ اول } ۲ : \Delta x_{۱_A} = v_{۱_A}\Delta t = ۸\times ۲ = ۱۶\text{m} \\ \text{ثانیهٔ دوم } ۲ : \Delta x_{۲_A} = v_{۲_A}\Delta t = -۳\times ۲ = -۶\text{m} \end{cases} \Rightarrow \Delta x_A = ۱۶-۶ = ۱۰\text{m} \xrightarrow{x_{۰_A}=۰\text{m}} x_{۴\text{s}_A} = ۱۰\text{m}$$

گام آخر:

جابه‌جایی متحرک B را محاسبه می‌کنیم:

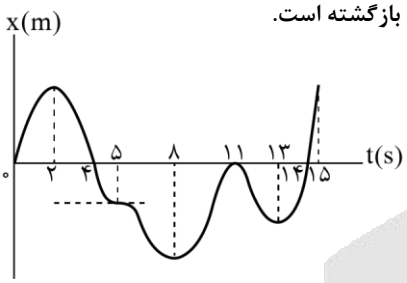
$$\begin{cases} \text{ثانیهٔ اول } ۲ : \Delta x_{۱_B} = v_{۱_B}\Delta t = (-۴)\times ۲ = -۸\text{m} \\ \text{ثانیهٔ دوم } ۲ : \Delta x_{۲_B} = v_{۲_B}\Delta t = (-۶)\times ۲ = -۱۲\text{m} \end{cases} \Rightarrow \Delta x_B = -۸-۱۲ = -۲۰\text{m} \xrightarrow{x_{۰_B}=۰\text{m}} x_{۴\text{s}_B} = -۲۰\text{m}$$

بنابراین فاصلهٔ دو متحرک در لحظهٔ $t = ۴\text{s}$ برابر است با:

$$\left|x_{۴\text{s}_A} - x_{۴\text{s}_B}\right| = \left|۱۰-(-۲۰)\right| = ۳۰\text{m}$$

گروه آموزشی ماز

۲۴- با توجه به نمودار مکان ـ زمان زیر، چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟ (خط مماس بر نمودار در لحظهٔ $t=۵\text{s}$ افقی است.)



الف: متحرک چهار بار در مبدأ مکان بوده و یک بار به مبدأ مکان رسیده و بدون تغییر جهت بردار مکان، بازگشته است.

ب: متحرک یک بار توقف بدون تغییر جهت و چهار بار توقف با تغییر جهت داشته است.

پ: در ۵s اول حرکت، اندازهٔ بردار مکان متحرک ابتدا افزایش و سپس کاهش یافته است.

ت: جهت بردار مکان متحرک سه بار تغییر کرده است.

ث: جابه‌جایی کل در جهت محور x است.

۱) ۱ ۲) ۲

۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۳ (متوسط ـ نموداری ـ ۱۲۰۱)

بررسی موارد:

الف

در لحظات ۰s، ۴s، ۱۱s و ۱۴s (چهار بار) متحرک در مبدأ مکان بوده $(x=۰)$ و در لحظهٔ ۱۱s متحرک از مکان منفی به مبدأ رسیده و دوباره به مکان منفی برگشته است (یک بار). (✓)

ب

در لحظهٔ ۵s، متحرک توقف بدون تغییر جهت و در لحظات ۲s، ۸s، ۱۱s و ۱۳s (چهار بار) متحرک توقف با تغییر جهت داشته است. (✓)

پ

در ۵s اول حرکت، از لحظهٔ ۰ تا ۲s اندازهٔ بردار مکان متحرک افزایش یافته، از لحظهٔ ۲s تا ۴s اندازهٔ بردار مکان متحرک کاهش یافته و از لحظهٔ ۴s تا ۵s، اندازهٔ بردار مکان متحرک افزایش یافته است. (✗)

ت

در لحظه‌های ۴s و ۱۴s (دو بار) متحرک از مبدأ مکان عبور کرده و جهت بردار مکان آن عوض شده است. (✗)

ث

مکان متحرک در لحظهٔ ۱۵s جلوتر از مکان متحرک در لحظهٔ ۰s بوده و جابه‌جایی کل در جهت محور x است. (✓)

گروه آموزشی ماز

۲۵- مطابق جدول زیر، سه متحرک A، B و C در مدت‌زمان‌های $\Delta t_A = ۲\text{s}$ ، $\Delta t_B = ۳\text{s}$ و $\Delta t_C = ۵\text{s}$ فاصلهٔ بین مکان آغازین و مکان پایانی را طی می‌کنند. چه تعداد از این متحرک‌ها بین مکان آغازین و مکان پایانی خود، حداقل یک بار تغییر جهت داشته‌اند؟

	مکان آغازین	مکان پایانی	تندی متوسط
متحرک A	$(-۲/۶\text{m})\vec{i}$	$(۶/۴\text{m})\vec{i}$	$۴/۵\frac{\text{m}}{\text{s}}$
متحرک B	$(-۱/۳\text{m})\vec{i}$	$(-۲/۵\text{m})\vec{i}$	$۱/۹\frac{\text{m}}{\text{s}}$
متحرک C	$(۲/۶\text{m})\vec{i}$	$(۸/۶\text{m})\vec{i}$	$۲/۱\frac{\text{m}}{\text{s}}$

۱) هیچ
۲) یک
۳) دو
۴) سه

۱۴۰۴-۰۵

WWW.ArefOnline.ir

پاسخ: گزینهٔ ۳ (متوسط ـ مفهومی/محاسباتی ـ ۱۲۰۱)

می‌دانیم اگر تندی متوسط متحرک بزرگ‌تر از اندازهٔ سرعت متوسط آن باشد، متحرک در طول مسیر خود حداقل یک بار تغییر جهت داده است. پس اندازهٔ سرعت متوسط هر یک از سه متحرک را به‌دست آورده و با تندی متوسط آن‌ها مقایسه می‌کنیم؛ بنابراین داریم:

متحرک A:

$$|v_{av_A}| = \frac{|\Delta x_A|}{\Delta t_A} = \frac{|۶/۴-(-۲/۶)|}{۲} = ۴/۵\,\frac{m}{s} \xrightarrow{|v_{av_A}|=s_{av_A}}$$ متحرک A تغییر جهت نداده است.

متحرک B:

$$|v_{av_B}| = \frac{|\Delta x_B|}{\Delta t_B} = \frac{|-۲/۵-(-۱/۳)|}{۳} = ۰/۴\,\frac{m}{s} \xrightarrow{|v_{av_B}|<s_{av_B}}$$ متحرک B حداقل یک بار تغییر جهت داده است.

متحرک C:

$$|v_{av_C}| = \frac{|\Delta x_C|}{\Delta t_C} = \frac{|۸/۶-۲/۶|}{۵} = ۱/۲\,\frac{m}{s} \xrightarrow{|v_{av_C}|<s_{av_C}}$$ متحرک C حداقل یک بار تغییر جهت داده است.

بنابراین متحرک‌های B و C حداقل یک بار بین مکان آغازین و مکان پایانی خود تغییر جهت داده‌اند.

گروه آموزشی ماز

۱۴۰۴-۰۵

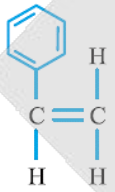
WWW.ArefOnline.ir

۲۶- کدام‌یک از عبارت‌های داده شده درست هستند؟

۱) شمار پیوندهای اشتراکی موجود در ساختار مولکول اوره، ۲ برابر شمار این پیوندها در مولکول $NOCl$ است.
۲) وازلین، همانند استیرن نوعی هیدروکربن به شمار رفته و یک نمونه از آن، در مقداری بنزین حل می‌شود.
۳) از هگزان، به‌عنوان یک پاک‌کننده برای زدودن مقداری ضدیخ از روی لباس‌ها می‌توان استفاده کرد.
۴) برای تهیهٔ صابون‌های مایع، می‌توان روغن‌های گیاهی مایع را با محلول سود وارد واکنش کرد.

پاسخ: گزینه ۲ (آسان ـ مفهومی ـ ۱۲۰۱)

گریس، مخلوطی از هیدروکربن‌های سیرشده با فرمول شیمیایی تقریبی $C_{۱۸}H_{۳۸}$ و وازلین نیز مخلوطی از هیدروکربن‌های سیرشده با فرمول شیمیایی تقریبی $C_{۲۵}H_{۵۲}$ است. با توجه به بیشتر بودن شمار اتم‌های کربن در مولکول‌های سازندهٔ وازلین، قدرت نیروهای وان‌دروالسی در این ماده قوی‌تر بوده و یک نمونه از آن در مقایسه با یک نمونه از گریس چسبنده‌تر است. استیرن نیز یک ترکیب آروماتیک با ساختار زیر است:



این دو ماده از جمله مواد هیدروکربنی بوده و گشتاور دوقطبی مولکول‌های سازندهٔ آن‌ها برابر صفر است. به همین خاطر، این مواد در یک حلال ناقطبی مثل بنزین یا هگزان حل می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ اطلاعات مربوط به اوره به شرح زیر است:

نام ماده	فرمول شیمیایی	ساختار	نوع ماده	حلال مناسب
اوره	$CO(NH_۲)_۲$	$O=C(NH_۲)_۲$	مولکول قطبی	حلال قطبی (آب)

در ساختار مولکول اوره، ۲ جفت الکترون ناپیوندی بر روی اتم اکسیژن و یک جفت الکترون ناپیوندی نیز بر روی هر اتم نیتروژن وجود دارد؛ پس می‌توان گفت این مولکول در مجموع دارای ۴ جفت الکترون ناپیوندی و ۸ پیوند اشتراکی است. ساختار $NOCl$ نیز به‌صورت زیر است:



در ساختار این مولکول نیز ۳ پیوند اشتراکی بین اتم‌ها وجود دارد.

۳ جدول زیر، اطلاعات ضدیخ (اتیلن‌گلیکول) را نشان می‌دهد:

نام ماده	فرمول شیمیایی	ساختار	نوع ماده	حلال مناسب
اتیلن گلیکول	$CH_۲OHCH_۲OH$	$HO-CH_۲-CH_۲-OH$	مولکول قطبی	حلال قطبی (آب)

این ترکیب، عضوی از خانوادهٔ دی‌الکل‌ها (الکل‌های دوعاملی) بوده و به‌خاطر داشتن گروه‌های عاملی هیدروکسیل، کاملاً قطبی است. برای زدودن لکه‌های ایجاد شده از این ترکیب، باید از یک حلال قطبی مثل آب استفاده کنیم.

۴ صابون‌های جامد، نمک سدیم اسیدهای چرب هستند. این صابون‌ها را از گرم کردن مخلوط روغن‌های گوناگون یا چربی مانند روغن زیتون، نارگیل و پیه با سدیم هیدروکسید (محلول سود) تهیه می‌کنند. صابون‌های مایع نیز نمک پتاسیم یا آمونیوم اسیدهای چرب هستند.

گروه آموزشی ماز

۲۷- کدام‌یک از عبارت‌های داده شده نادرست است؟

۱) اتیلن گلیکول، در ساختار خود گروه عاملی هیدروکسیل داشته و در تولید ضدیخ کاربرد دارد.
۲) در هر مولکول از یک اسید چرب سیرشده که ۱۵ اتم کربن دارد، ۳۰ اتم هیدروژن یافت می‌شود.
۳) انحلال‌پذیری اسیدهای چرب در هگزان، کمتر از انحلال‌پذیری این گروه از مواد در آب خالص است.
۴) در ساختار گروه عاملی موجود در اسیدهای چرب، یک اتم اکسیژن توسط دو پیوند یگانه به دو اتم دیگر متصل است.

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط ـ حفظی و مفهومی ـ ۱۲۰۱)

آب یک حلال قطبی بوده و هگزان یک حلال ناقطبی است. اسیدهای چرب، از جمله مواد ناقطبی هستند. انحلال‌پذیری مواد ناقطبی در مواد ناقطبی مثل هگزان، بیشتر از انحلال‌پذیری آن‌ها در آب است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ اتیلن گلیکول، یک الکل دو عاملی(ترکیبی با دو گروه عاملی هیدروکسیل) است که از آن برای تولید ضدیخ استفاده می‌شود.

۲ فرمول مولکولی اسیدهای چرب سیرشده، به‌صورت $C_nH_{۲n}O_۲$ است. در مولکول‌های سازنده این مواد، تعداد اتم‌های H دو برابر C است.

۱۴۰۲-۰۳

WWW.ArefOnline.ir

۴ اسیدهای چرب، نوعی کربوکسیلیک اسید با زنجیره کربنی بلند هستند. در ساختار گروه عاملی این مواد (گروه $-COOH$)، یک اتم اکسیژن توسط یک پیوند $C-O$ با یک اتم کربن و توسط یک پیوند $O-H$ با یک اتم هیدروژن متصل شده است.

گروه آموزشی ماز

۲۸- درصد جرمی اتم‌های اکسیژن در ساختار نوعی اسید چرب سیرشده برابر با ۱۲/۵٪ است. در ساختار هر مولکول از این اسید چرب، چند پیوند اشتراکی یگانه بین اتم‌ها وجود دارد؟ ($O=16, C=12, H=1: g.mol^{-1}$)

۱) ۴۸ ۲) ۴۵ ۳) ۴۲ ۴) ۳۹

پاسخ: گزینه ۱ (آسان ـ مسئله ـ ۱۲۰۱)

فرمول مولکولی کلی اسیدهای چرب سیرشده به‌صورت $C_nH_{2n}O_2$ است. با توجه به جرم مولی اتم‌های موجود در ساختار این ماده، جرم هر مول از ترکیب مورد نظر برابر با $14n+32$ گرم می‌شود. بر این اساس، داریم:

$$\text{درصد جرمی اکسیژن} = \frac{\text{جرم مولی اکسیژن} \times 2}{\text{جرم مولی } C_nH_{2n}O_2} \times 100 \Longrightarrow 12/5 = \frac{2\times 16}{14n+32}\times 100 \Rightarrow n=16$$

بر این اساس، می‌توان گفت فرمول مولکولی اسید چرب مورد نظر به‌صورت $C_{16}H_{32}O_2$ است، پس داریم:

$$\text{تعداد پیوند اشتراکی} = \frac{(\text{تعداد اتم } H \times 1)+(\text{تعداد اتم } O \times 2)+(\text{تعداد اتم } C \times 4)}{2} = \frac{(1\times 32)+(2\times 2)+(4\times 16)}{2} = 50$$

در ساختار این ماده، مجموعاً ۵۰ پیوند اشتراکی وجود دارد. از بین این ۵۰ پیوند، ۴۸ پیوند یگانه بوده و بین اتم‌ها برقرار شده‌اند و یک پیوند نیز دوگانه است و در ساختار گروه عاملی کربوکسیل وجود دارد.

گروه آموزشی ماز

۲۹- با توجه به ساختار مقابل که مدلی از مولکول اسیدهای چرب را نشان می‌دهد، کدام مورد نادرست است؟



۱) جاذبه بین مولکولی غالب بین ذرات سازنده این ماده، از نوع نیروی وان‌دروالسی است.
۲) اگر بخش B از این مولکول فاقد پیوند دوگانه باشد، این ماده با بخار برم واکنش نمی‌دهد.
۳) عناصر موجود در ساختار قسمت B این مولکول، در ساختار ذرات سازنده وازلین نیز یافت می‌شوند.
۴) بخش A، شامل اتم‌های C، O و H شده و قسمت ناقطبی این مولکول را تشکیل می‌دهد.

پاسخ: گزینه ۴ (آسان ـ مفهومی ـ ۱۲۰۱)

بخش A(گروه عاملی کربوکسیل) از مولکول مورد نظر، شامل اتم‌های C، O و H می‌باشد و قسمت قطبی این مولکول را تشکیل می‌دهد. این بخش از مولکول مورد نظر، توانایی ایجاد پیوند هیدروژنی را دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ چون اسیدهای چرب در کل ناقطبی هستند، جاذبه بین مولکولی غالب بین ذرات سازنده این مواد، از نوع نیروی وان‌دروالسی است.

۲ اگر بخش B (زنجیره هیدروکربنی) از مولکول یک اسید چرب فاقد پیوند دوگانه باشد، این ماده سیرشده بوده و یک نمونه از آن با بخار برم واکنش نمی‌دهد. توجه داریم که فقط پیوندهای دوگانه و سه‌گانه کربن-کربن توانایی واکنش دادن با بخار برم را دارند.

۳ در ساختار قسمت B (زنجیره هیدروکربنی) این مولکول، عناصر هیدروژن و کربن وجود دارند. در ساختار وازلین نیز عناصر کربن و هیدروژن یافت می‌شود.

گروه آموزشی ماز

۳۰- چه تعداد از عبارت‌های داده شده درست هستند؟

الف ـ نسبت میان شمار کاتیون‌ها به شمار آنیون‌ها در ساختار صابون‌های جامد برابر با مقدار این نسبت در منیزیم کلرید است.
ب ـ فرمول شیمیایی کلی برخی از پاک‌کننده‌های صابونی مایع را می‌توان به‌صورت $RCOOK$ نشان داد.
ج ـ کلوئیدها، از جمله مخلوط‌های پایدار بوده و یک نمونه از آن‌ها حاوی توده‌های مولکولی با اندازه‌های یکسان هستند.
د ـ پاک‌کننده‌های صابونی را با استفاده از روغن‌های گیاهی گوناگون و یا پیه تهیه می‌کنند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط ـ مفهومی ـ ۱۲۰۱)

عبارت‌های (ب) و (د) درست است.

بررسی موارد:

«الف»: فرمول شیمیایی صابون‌های جامد به‌صورت $RCOONa$ است. نسبت میان شمار کاتیون‌ها به شمار آنیون‌ها در ساختار این ماده برابر با ۱ است. نسبت میان شمار کاتیون‌ها به شمار آنیون‌ها در ساختار منیزیم کلرید با فرمول شیمیایی $MgCl_2$، برابر با ۰/۵ است.

«ب»: فرمول شیمیایی کلی پاک‌کننده‌های صابونی مایع را می‌توان به‌صورت $RCOOK$ و یا $RCOONH_4$ نشان داد. در ساختار این مواد، کاتیون آمونیوم و یا پتاسیم وجود دارد.

WWW.ArefOnline.ir

۱۴۰۲-۰۵

«ج»: کلوئیدها، انواعی از مخلوط‌های پایدار بوده و یک نمونه از آن‌ها، حاوی توده‌های مولکولی با اندازه‌های متفاوت هستند. این مواد با گذشت زمان ته‌نشین نمی‌شوند.

«د»: پاک‌کننده‌های صابونی مختلف را می‌توان با استفاده از روغن‌های گیاهی گوناگون(مثل روغن نارگیل یا روغن زیتون) و یا پیه تهیه کرد.

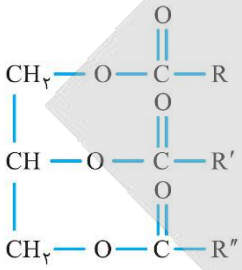
گروه آموزشی ماز

۳۱- فرمول مولکولی نوعی استر سنگین، به‌صورت $C_{۵۴}H_{۹۲}O_۶$ است. در ساختار هریک از اسیدهای چرب سازنده این استر، چند پیوند $C-C$ وجود دارد؟ (اسیدهای چرب سازنده استر مورد نظر، کاملاً یکسان و غیرحلقوی بوده و در ساختار این اسیدهای چرب پیوند سه‌گانه وجود ندارد.)

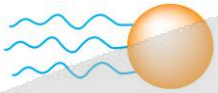
۱) ۱۳ ۲) ۱۴ ۳) ۱۵ ۴) ۱۶

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط ـ مفهومی ـ ۱۲۰۱)

ساختار کلی **استرهای سنگین موجود در مخلوط چربی‌ها** به‌صورت زیر است:



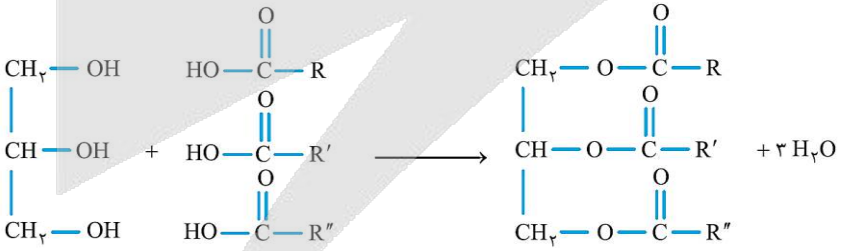
ساختار مولکولی این مواد را به‌صورت زیر نیز می‌توان نشان داد:



چون استر مورد نظر با استفاده از ۳ اسید چرب یکسان ساخته شده است، پس می‌توان گفت بخش‌های R، R' و R'' موجود در ساختار این ترکیب مشابه یکدیگر هستند. اگر بخش‌های R، R' و R'' در مولکول بالا کاملاً سیرشده باشند، فرمول مولکولی این استر به‌صورت $C_nH_{۲n-۴}O_۶$ می‌شود، پس فرمول شیمیایی استر سنگین **سیرشده‌ای** که در ساختار خود دارای ۵۴ اتم کربن باشد، به‌صورت $C_{۵۴}H_{۱۰۴}O_۶$ خواهد بود. توجه داریم که این استر، با استفاده از ۳ اسید چرب ۱۷ کربنی و یک الکل سه عاملی سه کربنی ساخته شده است.

به ازای هر پیوند دوگانه که در ساختار بخش‌های R، R' و R'' از مولکول فوق قرار بگیرد، ۲ عدد از اتم‌های هیدروژن موجود در این ترکیب حذف می‌شوند، پس می‌توان گفت استری با فرمول شیمیایی $C_{۵۴}H_{۹۲}O_۶$، نسبت به استر سیرشده‌ای با فرمول شیمیایی $C_{۵۴}H_{۱۰۴}O_۶$، تعداد ۱۲ اتم هیدروژن کمتر دارد، پس این استر مجموعاً ۶ پیوند دوگانه $C=C$ بیشتر دارد. به عبارت دیگر، در هریک از بخش‌های R، R' و R'' استر داده‌شده، دو پیوند $C=C$ وجود دارد. تا به اینجای کار، متوجه شدیم که در ساختار هریک از اسیدهای چرب مصرف‌شده برای تولید استر نهایی، ۲ پیوند $C=C$ وجود دارد، اما توجه داریم که هر اسید چرب دارای ۱ پیوند دوگانه $C=O$ نیز در ساختار خود است، پس مجموع شمار پیوندهای دوگانه در هریک از اسیدهای چرب مصرف شده برابر با ۳ عدد خواهد شد.

در ساختار استر داده‌شده با فرمول مولکولی $C_{۵۴}H_{۹۲}O_۶$، مجموعاً ۵۴ اتم کربن وجود دارد که از این تعداد اتم کربن، ۳ مورد از آن‌ها از یک الکل سه عاملی آمده و ۵۱ مورد از آن‌ها از اسیدهای چرب آمده‌اند. واکنش تولید این ترکیب استری به‌صورت زیر خواهد بود:



سه اسید چرب مصرف شده در این واکنش، در ساختار خود مجموعاً ۵۱ اتم کربن دارند، پس در ساختار مولکولی هر یک از این مواد ۱۷ اتم کربن یافت می‌شود. ۱۷ اتم کربن، مجموعاً توسط ۱۶ پیوند کربن-کربن به یکدیگر متصل شده‌اند که از این ۱۶ پیوند کربن-کربن، ۲ پیوند دوگانه و ۱۴ پیوند به‌صورت یگانه است.

۱۴۰۲-۰۳

گروه آموزشی ماز

۳۲- کدام‌یک از مطالب زیر درست است؟

۱) استفاده از صابون سبب کاهش میزان آلودگی‌ها و عوامل بیماری‌زا در محیط‌های فردی و همگانی شده است.

۲) مولکول‌های عسل دارای تعداد زیادی گروه عاملی کربوکسیل در ساختار خود بوده و با آب پیوند هیدروژنی می‌دهند.

۳) شاخص امید به زندگی به عوامل گوناگونی بستگی داشته و مقدار آن در مناطق برخوردار جهان در حال کم شدن است.

۴) وبا به دلیل آلوده شدن آب و نبود بهداشت شیوع پیدا کرده و پس از واکسیناسیون، از همه‌گیری آن جلوگیری شده است.

WWW.ArefOnline.ir

پاسخ: گزینه ۱ (آسان ـ حفظی و مفهومی ـ ۱۲۰۱)

استفاده از صابون و سایر شوینده‌ها، با از بین بردن بخشی از میکروب‌های موجود در محیط، سبب شد تا میزان آلودگی‌ها و عوامل بیماری‌زا در محیط‌های فردی و همگانی کاهش پیدا کند.

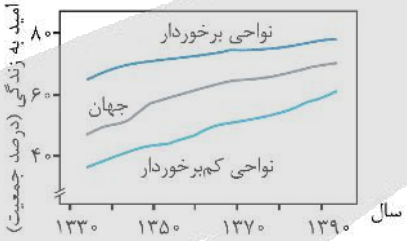
اثر شوینده‌ها بر بهداشت

پاکیزگی و بهداشت همواره در زندگی جایگاه و اهمیت شایانی داشته است. انسان‌ها با الهام از طبیعت و شناخت مولکول‌ها و رفتار آن‌ها، راهی برای زدودن آلودگی‌ها پیدا کردند. راهی که با استفاده از مواد شوینده هموارتر می‌شود. این مواد بر اساس خواص اسیدی و بازی عمل می‌کنند. یکی از دلایل اسکان انسان در کنار رود و رودخانه این بود که با دسترسی به آب، بدن خود را بشوید و ابزار، ظروف و محیط زندگی خود را تمیز نگه دارد. با گذشت زمان، استفاده از صابون و توجه به نظافت و بهداشت در جوامع گسترش یافت و سبب شد تا میکروب‌ها، آلودگی‌ها و عوامل بیماری‌زا در محیط‌های فردی و همگانی کاهش یافته و سطح بهداشت جامعه افزایش یابد.

بررسی گزینه‌ها:

۲ لکه عسل به راحتی با آب شسته شده و در آن پخش می‌شود، چراکه عسل حاوی مولکول‌های **قطبی** است که در ساختار خود شمار قابل توجهی گروه عاملی **هیدروکسیل**($-OH$) دارند. هنگامی که عسل وارد آب می‌شود، مولکول‌های سازنده آن با مولکول‌های **آب پیوند هیدروژنی** برقرار می‌کنند و در سرتاسر آن پخش می‌شوند. به این ترتیب، آب پاک‌کننده مناسبی برای لکه‌های شیرینی مانند آب قند، شربت آب‌لیمو و چای شیرین است.

۳ **شاخص امید به زندگی** نشان می‌دهد با توجه به خطراتی که انسان‌ها در طول زندگی با آن مواجه هستند، به‌طور **میانگین** چند سال در این جهان زندگی می‌کنند. امید به زندگی شاخصی است که در کشورهای گوناگون و حتی در شهرهای یک کشور نیز با هم **تفاوت** دارد، زیرا این شاخص به عوامل گوناگونی بستگی دارد. مقدار این شاخص در سطح جهان، در حال حاضر تقریباً برابر با ۶۵ سال است. توجه داریم که مقدار این شاخص در مناطق کم برخوردار جهان، همانند مناطق برخوردار جهان، **رو به افزایش** یافتن است. نمودار زیر، روند تغییر شاخص امید به زندگی را در مناطق مختلف جهان نشان می‌دهد:



۴ بیماری **وبا** یک بیماری **واگیردار** است و در طول تاریخ بارها در جهان همه‌گیر شده است و طی این فرایند جان میلیون‌ها انسان را گرفته است. این بیماری به دلیل آلوده شدن آب و نبود بهداشت شایع می‌شود. بیماری وبا، **هنوز** هم می‌تواند برای هر جامعه تهدیدکننده باشد و هنوز هم امکان همه‌گیری آن در سطح جهان وجود دارد.

گروه آموزشی ماز

۳۳- **کدام‌یک از عبارت‌های داده شده نادرست است؟**

۱) دمای ذوب یک پاک‌کننده با فرمول $C_{۱۸}H_{۳۵}O_۲Na$، بیشتر از دمای ذوب پاک‌کننده‌ای با فرمول $C_{۱۵}H_{۲۹}O_۲NH_۴$ است.

۲) بار منفی بخش آنیونی سازنده صابون‌های جامد، به‌طور عمده متعلق به قسمت آبدوست از این ماده خواهد بود.

۳) همه مخلوط‌هایی که نور را هنگام عبور از خود پخش می‌کنند، ناپایدار بوده و با گذشت زمان ته‌نشین می‌شوند.

۴) ذرات سازنده صابون، توانایی برقراری پیوند مناسب با مولکول‌های سازنده اسیدهای چرب را دارند.

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط ـ مفهومی ـ ۱۲۰۱)

کلوئیدها مخلوط‌هایی هستند که حاوی توده‌های مولکولی بوده و به همین خاطر، نور را هنگام عبور از خود پخش می‌کنند، اما توجه داریم که کلوئیدها پایدار بوده و با گذشت زمان ته‌نشین نمی‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ کاتیون موجود در ساختار صابون، حالت فیزیکی آن را مشخص می‌کند. یک پاک‌کننده با فرمول $C_{۱۸}H_{۳۵}O_۲Na$ در دمای اتاق حالت جامد دارد، اما پاک‌کننده با فرمول $C_{۱۵}H_{۲۹}O_۲NH_۴$، در دمای اتاق به حالت مایع است؛ پس می‌توان گفت یک پاک‌کننده با فرمول $C_{۱۸}H_{۳۵}O_۲Na$ نسبت به پاک‌کننده دیگر دمای ذوب بالاتری دارد.

۲ بار منفی بخش آنیونی سازنده صابون‌های جامد، به‌طور عمده متعلق به قسمت آبدوست از این ماده خواهد بود و به همین خاطر است که این بخش، قطبی به شمار می‌رود.

۴ ذرات سازنده صابون، توانایی برقراری پیوند مناسب با مولکول‌های سازنده چربی‌ها و اسیدهای چرب را دارند و به همین علت، در چربی حل می‌شوند.

گروه آموزشی ماز

۱۴۰۴-۰۵

WWW.ArefOnline.ir

۳۴- یک نمونه بنزین به حجم ۵ لیتر و با چگالی $۰/۸۵۵ g.mL^{-۱}$، در ساختار خود حاوی چند اتم کربن می‌شود؟

$(C = ۱۲ , H = ۱ : g.mol^{-۱})$

۱) $۱/۲۰۴ \times ۱۰^{۲۵}$ ۲) $۱/۲۰۴ \times ۱۰^{۲۶}$ ۳) $۱/۸۰۶ \times ۱۰^{۲۵}$ ۴) $۱/۸۰۶ \times ۱۰^{۲۶}$

پاسخ: گزینه ۴ (آسان ـ مسئله ـ ۱۲۰۱)

بنزین، مخلوطی از آلکان‌های مختلف است که با فرمول مولکولی تقریبی $C_۸H_{۱۸}$ مشخص می‌شود. بر این اساس، می‌توان گفت بنزین از ذرات ناقطبی ساخته شده است. در رابطه با این نمونه بنزین، داریم:

$$?\,mol\ C = ۵\ L\ C_۸H_{۱۸} \times \frac{۱۰۰۰\ mL\ C_۸H_{۱۸}}{۱\ L\ C_۸H_{۱۸}} \times \frac{۰/۸۵۵\ g\ C_۸H_{۱۸}}{۱\ mL\ C_۸H_{۱۸}} \times \frac{۱\ mol\ C_۸H_{۱۸}}{۱۱۴\ g\ C_۸H_{۱۸}} \times \frac{۸\ mol\ C}{۱\ mol\ C_۸H_{۱۸}} = ۳۰۰\ mol$$

در قدم بعد، تعداد اتم‌های کربن موجود در نمونه مورد نظر را با توجه به مقدار مول این عنصر محاسبه می‌کنیم.

$$?\,atom\ C = ۳۰۰\ mol\ C \times \frac{۶/۰۲ \times ۱۰^{۲۳}\ atom\ C}{۱\ mol\ C} = ۱/۸۰۶ \times ۱۰^{۲۶}\ atom$$

گروه آموزشی ماز

۳۵- کدام موارد از مطالب زیر درست هستند؟

الف ـ با گسترش استفاده از صابون و توجه به نظافت و بهداشت، عوامل بیماری‌زا در محیط‌های فردی و همگانی کاهش یافت.

ب ـ شاخص امید به زندگی نشان می‌دهد که انسان‌ها با توجه به خطرات مختلف، حداقل چند سال زندگی می‌کنند.

ج ـ در سال‌های اخیر، شاخص امید به زندگی در مناطق برخوردار بیشتر از مناطق کم برخوردار افزایش پیدا کرده است.

د ـ آگاهی بیشتر از علم شیمی، کمک می‌کند تا چگونگی عملکرد انواع پاک‌کننده‌ها را بیشتر درک کنیم.

۱) «الف» و «ج» ۲) «ب» و «ج» ۳) «ب» و «د» ۴) «الف» و «د»

پاسخ: گزینه ۴ (آسان ـ حفظی ـ ۱۲۰۱)

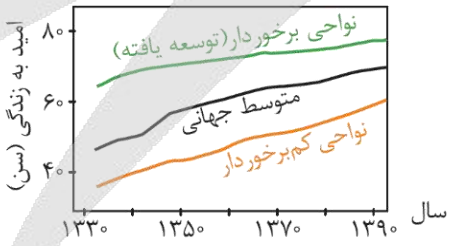
عبارت‌های (الف) و (د) درست هستند.

بررسی موارد:

«الف»: پاکیزگی و بهداشت همواره در زندگی جایگاه و اهمیت شایانی داشته است. انسان‌ها با الهام از طبیعت و شناخت مولکول‌ها و رفتار آن‌ها، راهی برای زدودن آلودگی‌ها پیدا کردند. راهی که با استفاده از مواد شوینده هموارتر می‌شود. این مواد بر اساس خواص امیدی و بازی عمل می‌کنند. یکی از دلایل اسکان انسان در کنار رود و رودخانه این بود که با دسترسی به آب، بدن خود را بشوید و ابزار، ظروف و محیط زندگی خود را تمیز نگه دارد. با گذشت زمان، استفاده از صابون و توجه به نظافت و بهداشت در جوامع گسترش یافت و سبب شد تا میکروب‌ها، آلودگی‌ها و عوامل بیماری‌زا در محیط‌های فردی و همگانی کاهش یافته و سطح بهداشت جامعه افزایش یابد.

«ب»: شاخص امید به زندگی نشان می‌دهد با توجه به خطراتی که انسان‌ها در طول زندگی با آن مواجه هستند، به‌طور میانگین چند سال در این جهان زندگی می‌کنند. امید به زندگی شاخصی است که در کشورهای گوناگون و حتی در شهرهای یک کشور نیز با هم تفاوت دارد، زیرا این شاخص به عوامل گوناگونی بستگی دارد. مقدار این شاخص در سطح جهان، در حال حاضر تقریباً برابر با ۶۵ سال است.

«ج»: در طول ۶۰ سال اخیر، میزان امید به زندگی هم برای مناطق برخوردار جهان و هم برای مناطق کم‌برخوردار جهان افزایش پیدا کرده است. هر چند که میزان این افزایش برای مناطق کم‌برخوردار، بیشتر از مناطق برخوردار بوده است، اما هنوز هم میزان امید به زندگی در نواحی برخوردار جهان در حدود ۲۰ سال بیشتر از مناطق کم‌برخوردار است. نمودار زیر، روند تغییر امید به زندگی در جهان را نشان می‌دهد:



همانطور که مشخص است، شاخص امید به زندگی در جهان افزایش یافته و مقدار آن به نواحی برخوردار نزدیک‌تر شده است.

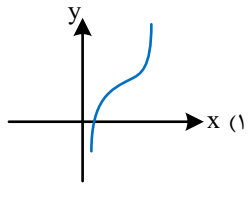
«د»: آگاهی بیشتر از علم شیمی، کمک می‌کند تا ساختار مواد مختلف را شناخته و چگونگی عملکرد انواع پاک‌کننده‌ها از جمله صابون‌ها را بیشتر درک کنیم.

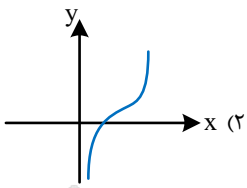
گروه آموزشی ماز

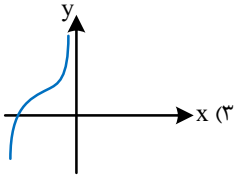
۱۴۰۴-۰۵

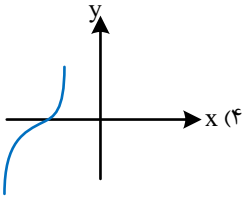
WWW.ArefOnline.ir

۳۶- نمودار منحنی به معادلهٔ $y=x^3+6x^2+12x+10$ شبیه کدام است؟

۱) 

۲) 

۳) 

۴) 

پاسخ: گزینه ۳ (آسان ـ مفهومی ـ ۱۲۰۱)

ضابطه یا معادلهٔ تابع داده شده را به صورت زیر می‌نویسیم:

$$y=x^3+6x^2+12x+8+2=(x+2)^3+2$$

لذا برای رسم آن کافی است منحنی $y=x^3$ را ابتدا ۲ واحد به چپ و سپس ۲ واحد به سمت بالا انتقال دهیم؛ پس گزینه (۳) شبیه آن است.

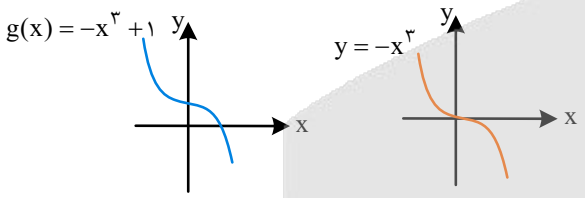
گروه آموزشی ماز

۳۷- تابع $y=f(x)$ را ۲ واحد در جهت xهای منفی و ۱ واحد در جهت yهای مثبت منتقل می‌کنیم تا تابع $g(x)=-x^3+1$ حاصل شود. تابع f از کدام ناحیه عبور نمی‌کند؟

۱) اول ۲) دوم ۳) سوم ۴) چهارم

پاسخ: گزینه ۳ (آسان ـ مفهومی ـ ۱۲۰۱)

برای رسم تابع $y=f(x)$ کافیست تابع g را ۱ واحد در جهت yهای منفی و ۲ واحد در جهت xهای مثبت انتقال دهیم:



بدیهی است که تابع f از ناحیهٔ سوم عبور نمی‌کند.

گروه آموزشی ماز

۱۴۰۴-۰۵

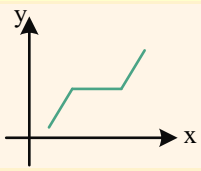
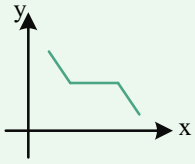
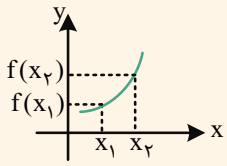
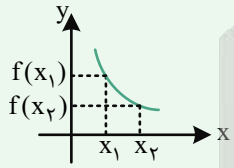
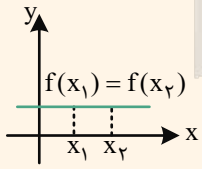
WWW.ArefOnline.ir

۳۸- اگر تابع $f=\{(1,a^2-8a+9),(2,-a-3),(3,-2a)\}$ نزولی باشد، a چند مقدار طبیعی نمی‌تواند باشد؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینه ۲ (آسان ـ مفهومی / محاسباتی ـ ۱۲۰۱)

هر آنچه باید درباره «توابع یکنوا» بدانید!

تابع	توضیح	تعریف ریاضی	مثال نموداری
صعودی	با افزایش x، مقدار تابع $f(x)$ افزایش می‌یابد و یا اینکه ثابت می‌ماند.	$x_2>x_1 \Rightarrow f(x_2)\geq f(x_1)$	
نزولی	با افزایش x، مقدار تابع $f(x)$ کاهش می‌یابد و یا اینکه ثابت می‌ماند.	$x_2>x_1 \Rightarrow f(x_2)\leq f(x_1)$	
اکیداً صعودی	با افزایش x، مقدار تابع $f(x)$ همواره افزایش می‌یابد.	$x_2>x_1 \Rightarrow f(x_2)>f(x_1)$	
اکیداً نزولی	با افزایش x، مقدار تابع $f(x)$ همواره کاهش می‌یابد.	$x_2>x_1 \Rightarrow f(x_2)<f(x_1)$	
تابع ثابت (هم صعودی و هم نزولی)	با افزایش x، مقدار تابع $f(x)$ همواره ثابت است.	$x_2>x_1 \Rightarrow f(x_2)=f(x_1)$	

توجه!

به تابعی که نه **صعودی** و نه **نزولی** باشد، تابع **غیریکنوا** می‌گوییم. به عبارت دیگر تابع غیریکنوا تابعی است که در دامنهٔ تعریف خود در بازه‌هایی صعودی و در بازه‌هایی نزولی باشد.

توجه کنید که: $a\leq 3$ یا $a\geq 4 \Leftarrow (a-4)(a-3)\geq 0 \Leftarrow a^2-7a+12\geq 0 \Leftarrow a^2-8a+9\geq -a-3 \Leftarrow f(1)\geq f(2) \Leftarrow 1<2$

$a\geq 3 \Leftarrow -a-3\geq -2a \Leftarrow f(2)\geq f(3) \Leftarrow 2<3$

بنابراین اگر $a=3$ یا $a\geq 4$ تابع f نزولی خواهد بود. پس a مقادیر طبیعی ۱ و ۲ را نمی‌تواند داشته باشد.

گروه آموزشی ماز

۱۴۰۴-۰۵

WWW.ArefOnline.ir

۳۹- تابع $f(x)=(۴-k^۲)x^۳+k$ اکیداً صعودی است. $[k]$ چند عدد صحیح را شامل می‌شود؟

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۵

پاسخ: گزینه ۳ (آسان ـ مفهومی ـ ۱۲۰۱)

تابع $y=ax^۳+b$ با شرط $a>۰$ اکیداً صعودی است. بنابراین تابع $f(x)=(۴-k^۲)x^۳+k$ اکیداً صعودی است به شرطی که:

$$۴-k^۲>۰\rightarrow k^۲<۴\rightarrow -۲<k<۲$$

در نتیجه: $[k]\in\{-۲,-۱,۰,۱\}$

گروه آموزشی ماز

۴۰- بازهٔ $(-\infty,-۲]$ بزرگ‌ترین بازه‌ای است که تابع $f(x)=ax^۲+(a-۳)x$ در آن اکیداً یکنواست. مقدار $f(a)$ کدام است؟

۱) ۵ ۲) -۳ ۳) ۳ ۴) -۵

پاسخ: گزینه ۳ (آسان ـ مفهومی / محاسباتی ـ ۱۲۰۱)

جرقه ذهنی

همیشه بزرگ‌ترین بازه یکنوایی سهمی یا از رأس شروع میشه یا به رأس ختم می‌شه!

بزرگ‌ترین بازه، زمانی است که $x=-۲$ طول رأس سهمی باشد، در معادلهٔ $y=ax^۲+bx+c$ طول رأس سهمی برابر $-\frac{b}{۲a}$ است.

$$x=-\frac{a-۳}{۲a}=-۲\Rightarrow -a+۳=-۴a\Rightarrow a=-۱$$

$$\Rightarrow f(x)=-x^۲-۴x\Rightarrow f(a)=f(-۱)=۳$$

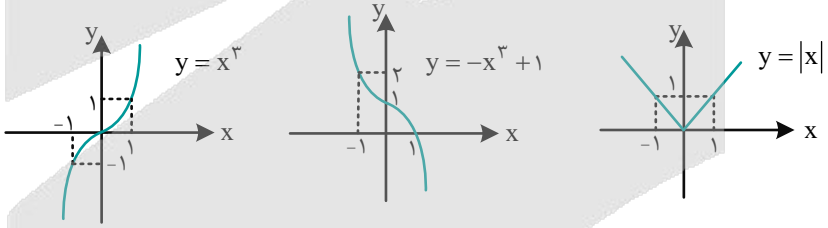
گروه آموزشی ماز

۴۱- کدام‌یک از توابع زیر در $\mathbb{R}$ نه صعودی و نه نزولی است؟

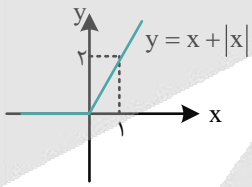
۱) $f(x)=x^۳$ ۲) $f(x)=-x^۳+۱$ ۳) $f(x)=|x|$ ۴) $f(x)=x+|x|$

پاسخ: گزینه ۳ (آسان ـ مفهومی ـ ۱۲۰۱)

با رسم نمودارهای توابع داده شده، مشخص می‌شود که تابع $f(x)=|x|$ در $\mathbb{R}$ نه صعودی و نه نزولی است ولی سایر توابع داده شده در $\mathbb{R}$ یکنوا هستند.



$$f(x)=x+|x|=\begin{cases}۲x & x\geq ۰\\ ۰ & x<۰\end{cases}$$



توجه شود که تابع $y=x^۳$ در $\mathbb{R}$ اکیداً صعودی و تابع $y=-x^۳+۱$ در $\mathbb{R}$ اکیداً نزولی و تابع $y=x+|x|$ در $\mathbb{R}$ صعودی و تابع $y=|x|$ در $\mathbb{R}$ غیریکنوا است.

گروه آموزشی ماز

۱۴۰۴-۰۵

WWW.ArefOnline.ir

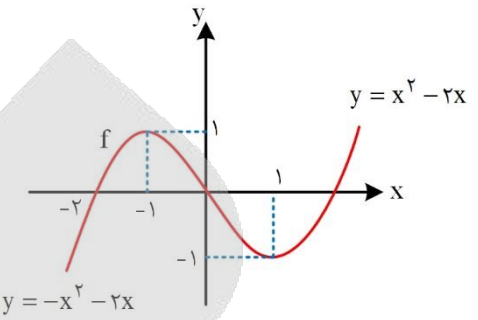
۴۲- تابع f با ضابطه $f(x)=x\sqrt{x^۲}-۲x$ در بازهٔ (a,b) اکیداً نزولی است. بیشترین مقدار $b-a$ کدام است؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط ـ مفهومی / محاسباتی ـ ۱۲۰۱)

ابتدا تابع f را به صورت دو ضابطه‌ای نوشته و سپس نمودار آن را رسم می‌کنیم. پس داریم:

$$f(x)=x\sqrt{x^۲}-۲x=x|x|-۲x=\begin{cases}x^۲-۲x & x\geq ۰\\ -x^۲-۲x & x<۰\end{cases}$$



همان‌طور که مشاهده می‌کنید تابع در بازهٔ $(-۱,۱)$ اکیداً نزولی است. پس بیشترین مقدار $b-a$ برابر با $۱-(-۱)=۲$ است.

گروه آموزشی ماز

۴۳- اگر تابع $y=f(x)$ با دامنهٔ $\mathbb{R}$ اکیداً صعودی باشد، دامنهٔ تابع $g(x)=\sqrt{f(۲x+۲)-f(x-۱)}$ کدام است؟

۱) $[-۳,+\infty)$ ۲) $(-۳,+\infty)$ ۳) $[-۱,+\infty)$ ۴) $(-۱,+\infty)$

پاسخ: گزینه ۱ (متوسط ـ مفهومی / محاسباتی ـ ۱۲۰۱)

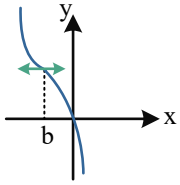
طبق تعریف، اگر f تابعی اکیداً صعودی باشد، از نامساوی $f(x_۱)<f(x_۲)$ می‌توان نتیجه گرفت که باید $x_۱<x_۲$. حال با توجه به ضابطهٔ g باید عبارت زیر رادیکال بزرگتر یا مساوی صفر باشد، پس داریم:

$$f(۲x+۲)-f(x-۱)\geq ۰\Rightarrow f(۲x+۲)\geq f(x-۱)\xrightarrow{f\text{ اکیداً صعودی}}۲x+۲\geq x-۱\Rightarrow x\geq -۳$$

و چون دامنهٔ f، $\mathbb{R}$ می‌باشد، پس $f(۲x+۲)$ و $f(x-۱)$ نیز دامنهٔ $\mathbb{R}$ داشته و دامنهٔ g همان $[-۳,+\infty)$ است.

گروه آموزشی ماز

۴۴- اگر نمودار تابع $f(x)=(a-۲x)^۳-۴a$ به شکل مقابل باشد، مقدار ab چه عددی است؟



۱) ۴
۲) -۴
۳) -۲
۴) ۲

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط ـ محاسباتی ـ ۱۲۰۱)

تابع از مبدأ مختصات عبور کرده است، پس:

$$f(۰)=۰\Rightarrow a^۳-۴a=۰\Rightarrow a=۰,\ a=۲,\ a=-۲$$

$a=۰\Rightarrow y=-۸x^۳$ غ‌ق‌ق

$a=۲\Rightarrow y=(۲-۲x)^۳-۸=-۸(x-۱)^۳-۸$ غ‌ق‌ق

$a=-۲\Rightarrow y=(-۲-۲x)^۳+۸=-۸(x+۱)^۳+۸$

بنابراین $b=-۱$ و $a=-۲$، لذا $ab=۲$.

گروه آموزشی ماز

۱۴۰۴-۰۵

WWW.ArefOnline.ir

۴۵- اگر $f(x)=3x+2\sqrt{x}$ به طوری که $f(2-3\alpha)<f(4\alpha+9)$ باشد، حدود α کدام است؟

۱) $(-1,\frac{2}{3})$ ۲) $(\frac{2}{3},1)$ ۳) $(-1,\frac{2}{3}]$ ۴) $(-\frac{9}{4},-1)$

پاسخ: گزینه ۳ (سخت ـ مفهومی / محاسباتی ـ ۱۲۰۱)

f تابع صعودی اکید با دامنه $[0,+\infty)$ است، پس:

$$x_1 < x_2 \Rightarrow f(x_1) < f(x_2)$$

$$\begin{cases} 2-3\alpha < 4\alpha+9 \Rightarrow 7\alpha > -7 \Rightarrow \alpha > -1 & (1) \\ 2-3\alpha \geq 0 \Rightarrow \alpha \leq \frac{2}{3} & (2) \\ 4\alpha+9 \geq 0 \Rightarrow \alpha \geq -\frac{9}{4} & (3) \end{cases}$$

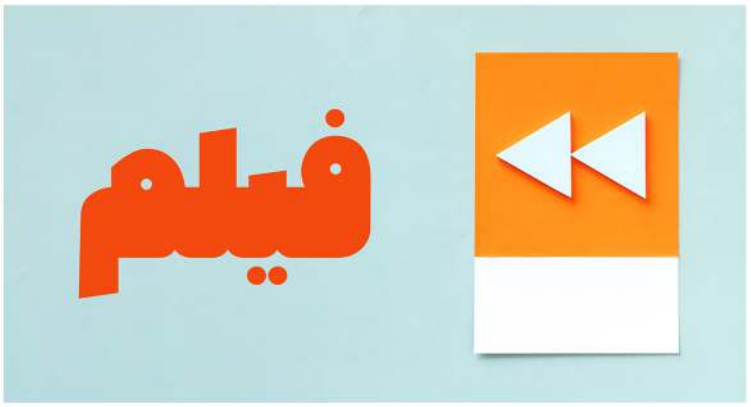
پس در نهایت:

$$\xrightarrow{(1)\cap(2)\cap(3)} -1 < \alpha \leq \frac{2}{3} \Rightarrow \alpha \in (-1,\frac{2}{3}]$$


آزمون


کارنامه
رتبه های
برتر
رتبه های ۱ تا ۳۰۰۰


جزوه


فیلم


مشاوره


www.
arefonline.ir
مرکز مشاوره عارف