

آزمون



کارنامه رتبه‌های برتر

رتبه‌های ۱ تا ۳۰۰۰



جزوه



فیلم



مشاوره



www.
arefonline.ir



مرکز مشاوره عارف





گروه آزمایشی علوم تجربی

آزمون ماز | پایه یازدهم



مرور و تثبیت پایه دهم



ویژه دانش آموزان پایه یازدهم

دفترچه شماره ۱

پنجشنبه ۲ مردادماه ۱۴۰۴

ردیف	ماده امتحانی	تعداد سؤال	شماره سؤال		مدت زمان پاسخ گویی	ملاحظات
			از	تا		
۱	زیست شناسی	۳۰	۱	۳۰	۳۰ دقیقه	۳۰ سؤال ۳۰ دقیقه

برای شباهت حداکثری به کنکور، صفحه آرای، فونت و حتی اندازه متن در تمامی آزمون های ماز، کاملاً یکسان با استاندارد دفترچه های کنکور در نظر گرفته می شود.

بودجه بندی دروس این آزمون

فیزیک ۱

فیزیک و اندازه گیری
صفحه های ۱ تا ۲۲

سهم در کنکور: ۱ سؤال

زیست شناسی ۱

دنیای زنده
صفحه های ۱ تا ۱۶

سهم در کنکور: ۱ سؤال مشترک با یازدهم

ریاضی ۱

مجموعه، الگو و دنباله
صفحه های ۱ تا ۲۷

سهم در کنکور: ۲ سؤال

شیمی ۱

کیهان زادگاه الفبای هستی
(تا انتهای نشر نور و طیف نشری)
صفحه های ۱ تا ۲۳

سهم در کنکور: ۱-۲ سؤال

استراتژی و هدف گذاری با ماز در تابستان ۱۴۰۴

مرور، جمع بندی و تثبیت مباحث پایه دهم

یک آزمون تعیین سطح و ارزیابی پایه دهم

پنج آزمون مرور / تثبیت مباحث پایه دهم
(مطالعه عمیق، مرور / تثبیت: هر آزمون ۲۰ درصد از مطالب پایه دهم)

یک آزمون جمع بندی و ارزیابی پیشرفت تابستانی

- شما می توانید به صورت اختیاری به سؤالات دفترچه ۴ (پیش خوانی پایه یازدهم) پاسخ دهید.
- در صورت پاسخ دهی به دفترچه ۴، تراز و کارنامه جدا برای مباحث پایه یازدهم دریافت می کنید.

ویژه دانش آموزان پیشنهادی



- ۱- کدام مورد، درباره خدمات زیست‌شناسی برای انسان درست است؟
 - (۱) گازوئیل زیستی برخلاف نفت، منشأ زیستی دارد و از جانداران به وجود آمده است.
 - (۲) آسیب دیدن 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 درباره 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) مجموعه 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 یاخته 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 بافت پوشانندهٔ سطح حفره‌های بدن تفاوت دارند.
 - (۴) از نظر مقدار مادهٔ زمینه‌ای تولید شده، با یاخته‌های بافت پیوندی مترکم 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 اندامک 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 درباره 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، همه ویژگی‌های حیاتی پرندگان قابل مشاهده 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 غشایی حاوی هسته

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

- الف - فقط بعضی از یاخته‌های بافت پیوندی، بخش‌های رشته‌ای متصل به محل قرارگیری هسته دارند.
- ب - فقط بعضی از رشته‌های ضخیم آن، دسته‌های چندتایی از رشته‌ها را تشکیل داده‌اند.
- ج - فقط بعضی از یاخته‌های ساکن در این بافت، هسته‌ای کوچک و حاشیه‌ای دارند.
- د - فقط بعضی از رشته‌های پروتئینی ماده 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، درباره الکل درست است؟

- الف - از نظر منشأ تولید، با گازوئیل زیستی تفاوت دارد.
- ب - از نظر مؤثر بودن در تأمین انرژی، ضعیف‌تر از منابع نفتی است.
- ج - از نظر تأمین نیاز کنونی جهان به انرژی، سهم بیشتری نسبت به بنزین دارد.
- د - 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 قابل انتظار 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 یاخته 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 به طور مناسب تکمیل می کند؟

همواره به منظور عبور مواد از غشا

الف - به روش درون بری، مولکول های ATP مصرف می شود.

ب - به روش انتقال فعال، شکل رایج انرژی در یاخته شکسته می شود.

ج - در خلاف جهت شیب غلظت، نوعی مولکول پروتئینی نقش ایفا می کند.

د - در جهت شیب غلظت، گروهی از پروتئین های غشایی تغییر شکل می دهند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۴- کدام مورد یا موارد، درباره منابع و سودهایی که هر بوم سازگان دارد، درست است؟

الف - بررسی گیاهان با دیدگاه کل نگری، در افزایش میزان آن ها نقش دارد.

ب - در بوم سازگان های غیر پایدار، تغییرات اقلیمی تأثیر زیادی بر میزان آن ها می گذارد.

ج - فقط بعضی از جانداران موجود در یک بوم سازگان، تأثیر مستقیم در تعیین میزان آن ها دارند.

د - کاهش میزان آن ها بر تنوع گونه های ساکن در بوم سازگان برخلاف شرایط آب و هوایی 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 یاخته گیاهی که نقش مستقیم در انتشار تسهیل شده دارد، کدام مورد درست

است؟

۱) فقط در سطح خارجی غشای یاخته دیده می شود.

۲) با کوچک ترین اجزای کروی غشای یاخته در تماس است.

۳) متعلق به گروه مولکول های زیستی سازنده بخش اعظم غشا است.

۴) بخش در تماس با سیتوپلاسم آن، می تواند به کربوهیدرات متصل شود.

۱۶- در هر دو طرف یک لوله U شکل، ۱۰۰ میلی لیتر آب وجود دارد و به سمت چپ لوله، ۱۰ گرم شکر اضافه می شود. 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 اولیه شکر بیشتر بود، سرعت اُسمز نیز بیشتر بود.

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

۴) عبور مولکول های آب از غشا، فقط از سمت راست به چپ رخ می دهد.

۱۷- مطابق با مطالب کتاب درسی درباره اصول پایداری بوم سازگان ها، کدام مورد درست است؟

۱) ممکن است در نتیجه آن، تغییرات آب و هوایی رخ دهد.

۲) به طور حتم، اثر تغییر اقلیم بر میزان خدمات بوم سازگان کاهش می یابد.

۳) به طور حتم، با افزایش تعداد تولیدکنندگان، پایداری بوم سازگان افزایش می یابد.

۴) ممکن است با استفاده از این اصول، راهکاری برای احیای دریاچه 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 - در سطحی که در نتیجهٔ تعامل جمعیت‌های گوناگون ایجاد می‌شود، تأثیر عوامل غیرزندهٔ محیط دیده می‌شود.

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

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

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

(۲) «ب»، «ج» و «د»

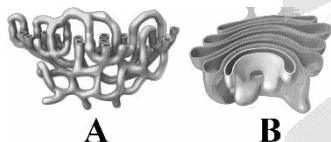
(۱) «ب» و «ج»

(۴) «الف» و «ب»

(۳) «الف»، «ب»، «ج» و «د»

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

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

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

(۴) همانند A، تحت تأثیر اطلاعات ذخیره‌شده در دنا قرار نمی‌گیرد.

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

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

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

(۳) به‌وجود آمدن جاننداری 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، یاخته A می تواند یاخته B در ناحیه بازو را تحریک کند تا منقبض شود و دست خم شود. کدام عبارت، درباره این یاخته ها نادرست است؟

- (۱) فقط یکی از آن ها، ظاهر استوانه ای شکل و چندین هسته دارد.
- (۲) هر دوی آن ها، تعداد زیادی رشته های سیتوپلاسمی کوتاه و منشعب دارند.
- (۳) فقط یکی از آن ها، می تواند گلوکز را به شکل مولکول گلیکوزن ذخیره کند.
- (۴) هر دوی آن ها، می توانند یون ها را در جهت یا خلاف جهت شیب غلظت جابه جا کنند.

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

- (۱) تنظیم دفع آب از آن ها وابسته به فرایند جذب و استفاده از انرژی است.
- (۲) بدون کل نگر، نمی توان خم شدن ساقه گیاهان به سمت نور را توضیح داد.
- (۳) افزایش ضخامت پوستک برگ می تواند نشانه ای از توانایی پاسخ به محیط باشد.
- (۴) افزایش طول ساقه و تشکیل جوانه های سازنده گل، مربوط به یک ویژگی حیات هستند.

۲۵- در ارتباط با ساختاری کیسه مانند و کروی شکل که درون سیتوپلاسم یک یاخته جانوری وجود دارد، کدام موارد زیر درست است؟

- الف - ممکن است منشأ غشای آن، غشای دستگاه گلژی باشد.
- ب - به طور حتم، وظیفه جابه جایی یا تجزیه مواد را برعهده دارد.
- ج - به طور حتم، اندازه ای بزرگ تر نسبت به رناتن (ریبوزوم) دارد.
- د - ممکن است محتویات درون آن، توسط یاخته ای دیگر ساخته شده اند.

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

۲۶- در ارتباط با اندامک های موجود در یک یاخته جانوری، کدام عبارت درست است؟

- (۱) بخشی از شبکه آندوپلاسمی که فسفولیپید می سازد، شبکه ای از لوله های غشادار است.
- (۲) اندامک مؤثر در تقسیم یاخته ای، از دو ساختار استوانه ای شکل عمود بر هم تشکیل شده است.
- (۳) ساختار غشاداری که رناتن (ریبوزوم) به آن می چسبد، همواره به صورت کیسه های مرتبط به هم است.
- (۴) اندامکی که غشای بیرونی آن حالت چین خورده دارد، انرژی لازم برای پروتئین سازی را تأمین می کند.

۲۷- در یک یاخته گیاهی هسته دار، محل انجام کدام مورد زیر به طور حتم در خارج از سیتوپلاسم است؟

- (۱) نگهداری ژن مربوط به ساخت کلاسترول های غشایی
- (۲) تأمین بخش عمده ATP مورد نیاز برای انتقال فعال
- (۳) تولید مولکول های افزایشنده سرعت واکنش های شیمیایی
- (۴) ساخت اندامک های چسبیده به سطح کیسه های شبکه آندوپلاسمی

۲۸- در لایه داخلی دیواره روده باریک، غشای پایه نوعی بافت پوششی را به بافت پیوندی پشتیبانی کننده از آن متصل می کند. کدام عبارت زیر، درباره این دو بافت صادق است؟

- (۱) فقط در یکی از آن ها، انواعی از رشته های پروتئینی در ماده زمینه ای وجود دارند.
- (۲) در هر دوی آن ها، یاخته هایی دارای هسته کشیده مشاهده می شوند.
- (۳) فقط در یکی از آن ها، انواعی از گلیکوپروتئین ها ساخته می شوند.
- (۴) در هر دوی آن ها، فضای اندکی بین یاخته های بافتی وجود دارد.

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

- (۱) اتصال همه یاخته‌ها به غشای پایه و شکل متفاوت یاخته‌ها
- (۲) هسته بیضی‌شکل عمودی و ارتفاع بیشتر یاخته نسبت به عرض آن
- (۳) هسته کروی‌شکل و وسیع‌تر بودن غشا در مجاورت فضای درون لوله
- (۴) هسته 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 ذخیره انرژی در بدن - فاصله بین یاخته‌ها، کمتر
- (۲) عامل ضربه‌گیر اطراف کلیه‌ها - میزان انتقال انرژی گرمایی، کمتر
- (۳) زردپی مربوط به ماهیچه دو سر ران - مقدار ماده زمینه‌ای، بیشتر
- (۴) رباط‌های مربوط به مفصل زانو - تعداد رشته‌های پروتئینی ضخیم، بیشتر



گروه آزمایشی علوم تجربی

آزمون ماز | پایه یازدهم



مرور و تثبیت پایه دهم



ویژه دانش آموزان پایه یازدهم

دفترچه شماره ۲

پنجشنبه ۲ مردادماه ۱۴۰۴

ملاحظات	مدت زمان پاسخ گویی	شماره سؤال		تعداد سؤال	ماده امتحانی	ردیف
		تا	از			
۴۰ سؤال	۳۰ دقیقه	۵۰	۳۱	۲۰	فیزیک	۱
۵۰ دقیقه	۲۰ دقیقه	۷۰	۵۱	۲۰	شیمی	۲

برای شباهت حداکثری به کنکور، صفحه آرای، فونت و حتی اندازه متن در تمامی آزمون های ماز، کاملاً یکسان با استاندارد دفترچه های کنکور در نظر گرفته می شود.

بودجه بندی دروس این آزمون

فیزیک ۱

فیزیک و اندازه گیری
صفحه های ۱ تا ۲۲

سهم در کنکور: ۱ سؤال

زیست شناسی ۱

دنیای زنده
صفحه های ۱ تا ۱۶

سهم در کنکور: ۱ سؤال مشترک با یازدهم

ریاضی ۱

مجموعه، الگو و دنباله
صفحه های ۱ تا ۲۷

سهم در کنکور: ۲ سؤال

شیمی ۱

کیهان زادگاه الفبای هستی
(تا انتهای نشر نور و طیف نشری)
صفحه های ۱ تا ۲۳

سهم در کنکور: ۱-۲ سؤال

استراتژی و هدف گذاری با ماز در تابستان ۱۴۰۴

مرور، جمع بندی و تثبیت مباحث پایه دهم

یک آزمون تعیین سطح و ارزیابی پایه دهم

پنج آزمون مرور / تثبیت مباحث پایه دهم
(مطالعه عمیق، مرور / تثبیت: هر آزمون ۲۰ درصد از مطالب پایه دهم)

یک آزمون جمع بندی و ارزیابی پیشرفت تابستانی

- شما می توانید به صورت اختیاری به سؤالات دفترچه ۴ (پیش خوانی پایه یازدهم) پاسخ دهید.
- در صورت پاسخ دهی به دفترچه ۴، تراز و کارنامه جدا برای مباحث پایه یازدهم دریافت می کنید.

ویژه دانش آموزان پیشنهاد





۳۱- چه تعداد از عبارت‌های زیر در مورد مدل‌سازی در فیزیک صحیح است؟

الف: برای بررسی پدیده‌های پیچیده از مدل‌سازی استفاده می‌شود.

ب: هنگام مدل‌سازی یک پدیده فیزیکی نباید اثرهای جزئی‌تر را نادیده گرفت.

پ: در طی فرایند مدل‌سازی، یک پدیده فیزیکی آن قدر ساده و آرمانی می‌شود تا امکان بررسی و تحلیل آن فراهم شود.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) صفر

۳۲- در مدل‌سازی حرکت توپ، کدام یک از اثرات زیر را نباید نادیده گرفت؟

(۱) اندازه و شکل توپ (۲) مقاومت هوا و اثر ورزش باد ملایم

(۳) تغییر وزن توپ با فاصله از زمین (۴) نیروی جاذبه زمین

۳۳- در کدام گزینه فقط یکاهای اصلی ذکر شده‌اند؟

(۱) نیوتون، متر، آمپر (۲) زمان، طول، جرم

(۳) شمع، آمپر، کلون (۴) گرم، مول، ژول

۳۴- یک سال نوری چند کیلومتر است؟ (تندی نور در خلأ را $3 \times 10^8 \frac{m}{s}$ و یک سال را 5×10^5 دقیقه فرض کنید).

(۱) 15×10^{13} (۲) 15×10^{10} (۳) 9×10^{12} (۴) 9×10^{15}

۳۵- مطابق شکل زیر، یکای طول را به صورت فاصله نوک بینی تا نوک انگشتان دست کشیده شده در نظر می‌گیریم.

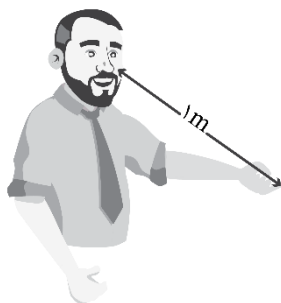
به ترتیب از راست به چپ، مزیت و عیب این یکا چیست؟

(۱) دقت بالا، ثابت نبودن

(۲) استاندارد بودن، بزرگ بودن

(۳) در دسترس بودن، تغییرپذیری

(۴) در دسترس بودن، بزرگ بودن



۳۶- اگر حجم ظرفی استوانه‌ای که مساحت کف آن 20 cm^2 است، برابر $2/540$ لیتر باشد، ارتفاع این ظرف چند اینچ است؟ (هر اینچ معادل $2/54 \text{ cm}$ است).

(۱) ۲ (۲) ۰/۲ (۳) ۵ (۴) ۰/۵

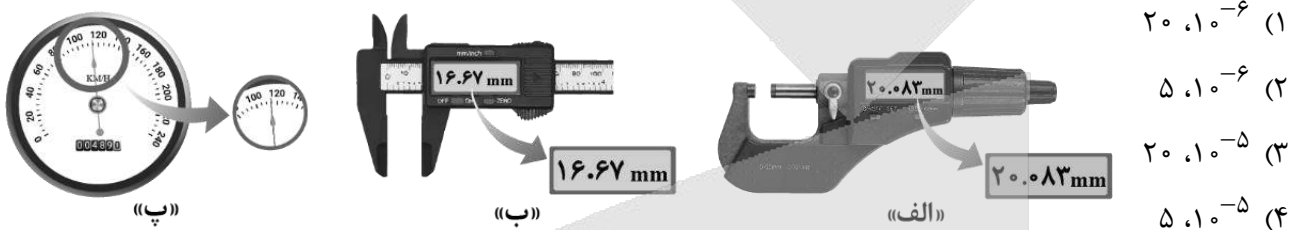
۳۷- آب با تندی $15 \frac{m}{s}$ در لوله‌ای استوانه‌ای شکل با سطح مقطع 50 mm^2 در حال حرکت است. آهنگ شارش آب درون لوله بر حسب لیتر بر دقیقه کدام است؟

- (۱) $4/5 \times 10^1$ (۲) $4/5 \times 10^2$ (۳) $7/5 \times 10^{-3}$ (۴) $7/5 \times 10^{-4}$

۳۸- یکای فرعی کدام یک از کمیت‌های زیر صحیح است؟ (m, kg, s به ترتیب نماد کیلوگرم، متر و ثانیه هستند).

- (۱) کار: $\text{kg} \frac{m}{s^2}$ (۲) نیرو: $\text{kg} \frac{m^2}{s^2}$ (۳) فشار: $\frac{kg}{ms}$ (۴) توان: $\text{kg} \frac{m^2}{s^3}$

۳۹- شکل‌های زیر، سه وسیله اندازه‌گیری را نشان می‌دهند. با توجه به این شکل‌ها، دقت اندازه‌گیری کولیس و تندی سنج خودرو به ترتیب از راست به چپ چند متر و چند کیلومتر بر ساعت است؟



۴۰- قد یک کودک در مدت ۲۰۰ روز، ۳ cm افزایش یافته است. آهنگ رشد قدی این کودک بر حسب $\frac{mm}{h}$ و به صورت نمادگذاری علمی، کدام است؟

- (۱) $6/25 \times 10^{-3}$ (۲) $\frac{1}{1/6} \times 10^{-2}$ (۳) $\frac{1}{16} \times 10^{-1}$ (۴) $6/25 \times 10^{-5}$

۴۱- مساحت مستطیلی به ابعاد ۸ ft و ۲/۵ in بر حسب کیلومتر مربع و با نمادگذاری علمی کدام است؟ (۱ ft = ۱۲ in, ۱ in = ۲/۵ cm)

- (۱) $1/5 \times 10^{-7}$ (۲) $1/5 \times 10^{-4}$ (۳) 15×10^{-8} (۴) 15×10^{-5}

۴۲- در رابطه $v^2 = Ax^3 + Ba$ اگر v نماد سرعت، x نماد طول و a نماد شتاب باشد، در این صورت یکای کمیت‌های A و B به ترتیب از راست به چپ در SI کدام‌اند؟

- (۱) $m, \frac{1}{m.s^2}$ (۲) $m, \frac{m}{s^2}$ (۳) $\frac{1}{m}, \frac{1}{m.s^2}$ (۴) $\frac{1}{m}, \frac{m}{s^2}$

۴۳- با ذوب M گرم از یک فلز، کره‌ای توپر به شعاع R ساخته‌ایم. اگر بخواهیم از همین فلز استوانه‌ای به شعاع مقطع $2R$ و ارتفاع $\frac{R}{4}$ بسازیم، جرم مورد نیاز چند M است؟

(۴) $1/5$

(۳) ۱

(۲) $\frac{2}{3}$

(۱) $5/0$

۴۴- مطابق شکل زیر، یک قطعه مسی که دارای حفره‌ای بسته است، درون استوانه مدرج انداخته می‌شود. اگر یک قطعه آلومینیومی برای پر کردن حفره بسازیم، جرم این قطعه آلومینیومی چند گرم می‌شود؟

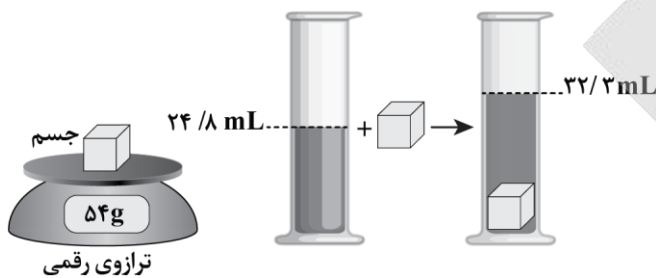
$$\left(\rho_{\text{مس}} = 9 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, \rho_{\text{آلومینیوم}} = 2/7 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \right)$$

(۱) $4/05$

(۲) $4/5$

(۳) $5/04$

(۴) $5/4$



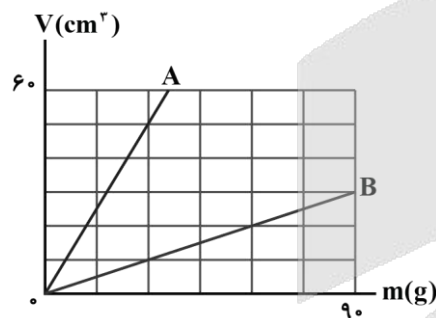
۴۵- نمودار تغییرات حجم بر حسب جرم دو مایع A و B مطابق شکل زیر است. ۱۸ گرم از مایع A را با ۵۴ گرم از مایع B ترکیب می‌کنیم. چگالی مخلوط به دست آمده چند واحد SI است؟ (از تغییر حجم در اثر اختلاط، صرف نظر شود).

(۱) ۱

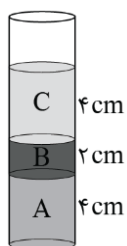
(۲) ۱۰۰۰

(۳) $1/5$

(۴) ۱۵۰۰



۴۶- با توجه به طرز قرارگیری سه مایع A، B و C درون ظرف زیر، کدام گزینه در مورد مقایسه جرم و چگالی مایعات نادرست است؟



(۱) قطعاً جرم مایع A بیش‌تر از جرم مایع C است.

(۲) قطعاً جرم مایع A بیش‌تر از جرم مایع B است.

(۳) قطعاً جرم مایع B بیش‌تر از جرم مایع C است.

(۴) قطعاً چگالی مایع A بیش‌تر از چگالی مایع C است.

۴۷- مقداری آب را در داخل یخچال قرار می‌دهیم تا یخ بزند. اگر در اثر منجمد شدن کل آب، حجم آن 100 cm^3 افزایش

یابد، حجم اولیه آب چند سانتی‌متر مکعب است؟ $(\rho_{\text{یخ}} = 0.9 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, \rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3})$

- (۱) ۱۸۰۰ (۲) ۲۰۰۰ (۳) ۹۰۰ (۴) ۱۰۰۰

۴۸- مکعبی از فلزی با چگالی $8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ ساخته شده و جرم آن 800 g است. اگر طول هر ضلع مکعب 5 cm باشد، چند گرم

آب می‌توان درون حفره مکعب ریخت؟ $(\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3})$

- (۱) ۲۵ (۲) ۱۰۰ (۳) ۱۲۵ (۴) ۷۵

۴۹- اسفنجی به شکل مکعب مستطیل با ابعاد $2 \text{ cm} \times 6 \text{ cm} \times 10 \text{ cm}$ و چگالی $0.4 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ را بر روی حوض پر از آب قرار

می‌دهیم. این اسفنج حداقل باید چند گرم آب جذب کند تا در آب حوض فرو رود؟ $(\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3})$ و حجم اسفنج

در اثر جذب آب تغییر نمی‌کند.

- (۱) ۷۲ (۲) ۴۸ (۳) ۱۲۰ (۴) ۹۶

۵۰- کره‌ای توپر به شعاع R و مخروطی توپر به قطر قاعده $2R$ و ارتفاع R در اختیار داریم. اگر جرم کره، ۲ برابر جرم مخروط باشد، چگالی کره چند برابر چگالی مخروط است؟

- (۱) $\frac{1}{6}$ (۲) $\frac{1}{4}$ (۳) $\frac{1}{3}$ (۴) $\frac{1}{2}$



۵۱- کدام یک از مطالب زیر درست است؟

- (۱) سحابی‌ها مجموعه‌هایی گازی از عناصر هیدروژن و هلیوم بوده و کهکشان‌ها را ایجاد می‌کنند.
- (۲) ۸ عنصری که بیشترین درصد فراوانی را در سیاره مشتری دارند، در دمای اتاق به حالت گازی یافت می‌شوند.
- (۳) ایزوتوپ‌های مربوط به یک عنصر فقط در برخی از خواص شیمیایی مانند میزان واکنش پذیری شبیه به هم هستند.
- (۴) فضاپیماهای وویجر مأموریت داشتند ترکیب‌های شیمیایی در اتمسفر سیاره عطارد و ترکیب درصد این مواد را تهیه کنند.

۵۲- کدام موارد از عبارت‌های زیر درست است؟

- الف - نخستین عناصری که پس از مه‌بانگ از ذرات زیراتمی به وجود آمدند، در سیاره مشتری فراوان‌تر از زمین هستند.
- ب - مجموع جرم نوترون‌ها و پروتون‌ها در هر اتم از فراوان‌ترین رادیوایزوتوپ عنصر هیدروژن، برابر با 4amu است.
- ج - در واکنش‌های شیمیایی که در اطراف ما رخ می‌دهند، انرژی مبادله شده بسیار بیشتر از واکنش‌های هسته‌ای است.
- د - عدد اتمی نخستین عنصر ساخته شده در واکنشگاه هسته‌ای، کمتر از عدد اتمی شناخته شده‌ترین فلز پرتوزا است.

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

- ### ۵۳- عنصر E در دوره چهارم و گروه ۱۴ جدول تناوبی جای دارد. اگر شمار نوترون‌ها در هر اتم از آن، ۹ واحد بیشتر از شمار الکترون‌ها باشد، در نمونه‌ای به جرم $116/8$ گرم از عنصر E، چند اتم وجود دارد؟ (فرض کنید که تمام اتم‌های عنصر E، جرم برابری داشته و جرم مولی هر عنصر را برابر با جرم اتمی آن در نظر بگیرید.)

(۱) $16/85 \times 10^{23}$ (۲) $96/32 \times 10^{22}$ (۳) $64/14 \times 10^{22}$ (۴) $42/12 \times 10^{23}$

۵۴- کدام دو عنصر، در یک دوره از جدول دوره‌ای قرار ندارند؟

(۱) ^{55}Cs و ^{71}Lu (۲) ^{54}Xe و ^{37}Rb (۳) ^{13}Al و ^{10}Ne (۴) ^{31}Ga و ^{19}K

۵۵- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

- الف - افزایش مقدار ایزوتوپ ^{235}U در مخلوط اورانیم، یکی از مراحل مهم چرخه تولید سوخت هسته‌ای است.
- ب - بیشتر از ۳۰ درصد از کل عناصری که تا به امروز شناخته شده‌اند، در طبیعت یافت نشده و ساختگی هستند.
- ج - به‌خاطر پرتوزایی پسماندهای تولید شده در رآکتورهای اتمی، دفع این مواد یکی از چالش‌ها در صنایع هسته‌ای است.
- د - خواص شیمیایی هر یک از عناصر موجود در جدول دوره‌ای، به مؤلفه‌ای وابسته است که با نماد A نشان داده می‌شود.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۵۶- کدام یک از مطالب زیر در رابطه با عنصری که در گروه شماره ۱۳ از تناوب چهارم قرار دارد، درست است؟

- (۱) این عنصر، می‌تواند با از دست دادن ۲ الکترون، کاتیون پایداری با بار $+2$ را ایجاد کند.
- (۲) بین این عنصر و عنصری با عدد اتمی ۵۰، تعداد ۱۹ عنصر دیگر در جدول دوره‌ای قرار دارد.
- (۳) با استفاده از تغییر رنگ شعله، می‌توان به وجود کاتیون‌های حاصل از این عنصر در یک ماده پی برد.
- (۴) چهار عنصر دیگر از جدول دوره‌ای هستند که با عنصر مورد نظر در یک تناوب قرار داشته و نماد یک‌حرفی دارند.

A 3D grid of cubes is shown. The grid is 8 cubes wide, 4 cubes high, and 3 cubes deep. The cubes are arranged in a stepped fashion. The labels are placed on the front face of the cubes: A is at (3,3,3), B is at (6,4,3), C is at (6,4,4), D is at (8,3,3), and E is at (1,3,3). The coordinates (x,y,z) represent the position of the cube in the grid, where x is the horizontal position from the left, y is the vertical position from the bottom, and z is the depth from the front.

- ۵۸- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

۴ (۴) ۳ (۳) ۲ (۲) ۱ (۱)

عنصر کدام است؟

- $\varphi(\varphi)$ $\lambda(\lambda)$ $\mu(\mu)$ $\nu(\nu)$

^{65}Cu در نمونه‌ای شامل ۲ مول اتم مس کدام است؟

- ३२/५ (९) १४/५ (३) ३१/५ (२) १९/५ (१)



۶۲- کدام یک از مطالب زیر، در مورد نخستین عنصر ساخته شده در راکتور هسته‌ای درست است؟

- (۱) عنصری رادیوایزوتوپ است؛ زیرا نسبت شمار نوترون به پروتون آن، بیشتر از ۱/۵ است.
- (۲) شمار نوترون‌های آن، با عدد اتمی ششمین عنصر گروه دوم جدول دوره‌ای یکسان است.
- (۳) یون یدید با یون این عنصر، اندازه مشابهی دارد و غده تیروئید هر دو یون را جذب می‌کند.
- (۴) از آن‌جا که نیم‌عمر آن کم است، نمی‌توان مقادیر زیادی از این عنصر را تهیه و برای مدت طولانی نگهداری کرد.

۶۳- جرم نمونه‌ای ۱۰ گرمی از رادیوایزوتوپ طبیعی هیدروژن، پس از حدود ۱۲/۳ سال، به چند گرم می‌رسد؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۵ (۴) ۷/۵

۶۴- خواص شیمیایی کدام دو عنصر، مشابه یکدیگر است؟

- (۱) K و As (۲) In و Zn (۳) F و I (۴) Mg و Rb

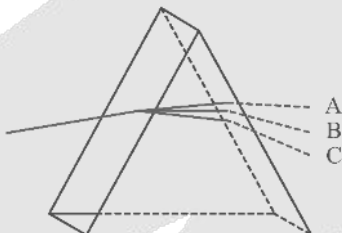
۶۵- کدام یک از مطالب زیر، نادرست است؟

- (۱) نوری که از ستاره‌ها به ما می‌رسد، اجزای سازنده و دمای آن‌ها را نشان می‌دهد.
- (۲) چشم ما، تنها گستره 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 شعله گاز، به رنگ آبی باشد، دمای پایین‌تری نسبت به هنگامی که به رنگ زرد است، دارد.

۶۶- کدام یک از مطالب زیر، نادرست است؟ ($H = 1, Ne = 20 : g.mol^{-1}$)

- (۱) جرم ۱۰ مول گاز هیدروژن، با جرم یک مول گاز نئون برابر است.
- (۲) شمار اتم‌ها در ۲ گرم گاز هیدروژن، با شمار اتم‌ها در ۲۰ گرم گاز نئون برابر است.
- (۳) شمار مولکول‌ها در ۵ مول گاز هیدروژن با شمار مولکول‌ها در ۵ مول گاز نئون برابر است.
- (۴) در جرم‌هایی برابری از گازهای هیدروژن و نئون، شمار اتم‌های H ، ۲۰ برابر شمار اتم‌های Ne است.

۶۷- با توجه به شکل زیر، پرتوهای A ، B و C به ترتیب پرتو حاصل از شعله کدام مواد می‌توانند باشند؟



- (۱) A : لیتیم کلرید، B : مس، C : سدیم نیترات
- (۲) A : مس(II) کلرید، B : سدیم، C : لیتیم نیترات
- (۳) A : لیتیم، B : سدیم سولفات، C : مس(II) کلرید
- (۴) A : سدیم نیترات، B : مس، C : لیتیم

۶۸- کدام یک از مطالب زیر در مورد دوره و گروه‌های جدول دوره‌ای، درست است؟

(۱) تنها دو گروه، دارای ۷ عنصر هستند.

(۲) شش گروه سمت راست، دارای ۶ عنصر هستند.

(۳) سه دوره با ۸ عنصر وجود دارد.

(۴) ۴۳٪ از دوره‌ها، حداقل ۱۸ عنصر دارند.

۶۹- تعداد اتم‌های موجود در ۱۶ گرم گاز نئون (Ne)، با تعداد اتم‌های موجود در چند گرم گاز اکسیژن (O_2) برابر است؟
($O = ۱۶, Ne = ۲۰ \text{ g.mol}^{-1}$)

(۴) ۲۰

(۳) ۱۸/۳

(۲) ۱۵/۵

(۱) ۱۲/۸

۷۰- در نمونه‌ای طبیعی از عنصر لیتیم، که حاوی ۵۰ اتم است، فراوانی ایزوتوپ ناپایدارتر، ۶٪ است. در این نمونه، چند نوترون وجود دارد؟

(۴) ۱۸۷

(۳) ۱۵۰

(۲) ۱۵۳

(۱) ۱۹۷



گروه آزمایشی علوم تجربی

آزمون ماز | پایه یازدهم



مرور و تثبیت پایه دهم



ویژه دانش آموزان پایه یازدهم

دفترچه شماره ۳

پنجشنبه ۲ مردادماه ۱۴۰۴

ملاحظات	مدت زمان پاسخ گویی	شماره سؤال		تعداد سؤال	ماده امتحانی	ردیف
		تا	از			
۲۰ سؤال ۳۰ دقیقه	۳۰ دقیقه	۹۰	۷۱	۲۰	ریاضی	۱

برای شباهت حداکثری به کنکور، صفحه آرای، فونت و حتی اندازه متن در تمامی آزمون های ماز، کاملاً یکسان با استاندارد دفترچه های کنکور در نظر گرفته می شود.

بودجه بندی دروس این آزمون

فیزیک ۱

فیزیک و اندازه گیری
صفحه های ۱ تا ۲۲

سهم در کنکور: ۱ سؤال

زیست شناسی ۱

دنیای زنده
صفحه های ۱ تا ۱۶

سهم در کنکور: ۱ سؤال مشترک با یازدهم

ریاضی ۱

مجموعه، الگو و دنباله
صفحه های ۱ تا ۲۷

سهم در کنکور: ۲ سؤال

شیمی ۱

کیهان زادگاه الفبای هستی
(تا انتهای نشر نور و طیف نشری)
صفحه های ۱ تا ۲۳

سهم در کنکور: ۱-۲ سؤال

استراتژی و هدف گذاری با ماز در تابستان ۱۴۰۴

مرور، جمع بندی و تثبیت مباحث پایه دهم

یک آزمون تعیین سطح و ارزیابی پایه دهم

پنج آزمون مرور / تثبیت مباحث پایه دهم
(مطالعه عمیق، مرور / تثبیت: هر آزمون ۲۰ درصد از مطالب پایه دهم)

یک آزمون جمع بندی و ارزیابی پیشرفت تابستانی

- شما می توانید به صورت اختیاری به سؤالات دفترچه ۴ (پیش خوانی پایه یازدهم) پاسخ دهید.
- در صورت پاسخ دهی به دفترچه ۴، تراز و کارنامه جدا برای مباحث پایه یازدهم دریافت می کنید.

ویژه دانش آموزان پیشنهاد



۷۱- اگر $\mathbb{R} - \{4\} = (-\infty, \frac{3x+y}{2}) \cup (x-y, +\infty)$ باشد، واسطه حسابی دو عدد x و y کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{2}$ (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۴

۷۲- با فرض $A = \{x | x \in \mathbb{R}, 2 \leq x < 5\}$ ، $B = \{x | x \in \mathbb{R}, x > 4\}$ و $C = \{x | x \in \mathbb{Z}, 0 \leq x < 4\}$ ، حاصل $(A-B)-C$ به کدام صورت است؟

- (۱) $\{4\}$ (۲) $(2,3) \cup (3,4]$ (۳) $(3,4]$ (۴) $(2,3) \cup (3,4)$

۷۳- اگر A زیرمجموعه‌ای متناهی و B زیرمجموعه‌ای نامتناهی از اعداد صحیح باشند، کدام گزینه صحیح است؟

- (۱) B' متناهی است. (۲) اگر $C \subseteq B$ باشد، C نامتناهی است.
(۳) اگر $A \subseteq C$ باشد، C نامتناهی است. (۴) اگر $C \cup D \subseteq A$ ، C متناهی است.

۷۴- اگر مجموعه‌ی مرجع، مجموعه اعداد حسابی بوده و $A' = \{2, 4, 6\}$ و $B' = \{1, 2, 3, 4, 5\}$ باشد، حاصل $(A \cup B)' \cup (A' \cup B)'$ کدام است؟

- (۱) A (۲) A' (۳) B (۴) B'

۷۵- مجموعه $(A-B)' \cap (A \cup B) \cap A'$ کدام است؟

- (۱) $B-A$ (۲) B (۳) $\emptyset$ (۴) A'

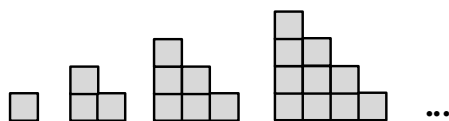
۷۶- در یک کلاس ۳۵ نفره، اگر ۱۶ نفر عضو گروه سرود و ۷ نفر، هم عضو گروه سرود و هم عضو گروه تئاتر باشند و ۸ نفر عضو هیچ کدام از این دو گروه نباشند، چند نفر عضو گروه تئاتر هستند؟

- (۱) ۲۲ (۲) ۱۱ (۳) ۱۷ (۴) ۱۸

۷۷- مجموعه‌های A و B مفروض‌اند. اگر $n(A \cap B) = 12$ ، $n(A-B) = 3$ و $n(A \cup B) = 21$ باشد، آن‌گاه مجموعه A دارای چند عضو است؟

- (۱) ۱۲ (۲) ۱۴ (۳) ۱۵ (۴) ۱۷

۷۸- در الگوی مقابل، تعداد مربع های واحد شکل سی ام چند تا بیشتر از تعداد مربع های واحد شکل بیست و ششم است؟



(۱) ۹۶

(۲) ۱۱۴

(۳) ۱۲۲

(۴) ۱۳۸

۷۹- مجموع ارقام جمله سی و چهارم دنباله درجه دوم $3, 7, 14, \dots$ کدام است؟

(۱) ۱۸

(۲) ۱۷

(۳) ۱۵

(۴) ۱۴

۸۰- بین دو عدد ۲ و ۳۸ چند واسطه حسابی درج کنیم تا بزرگ ترین واسطه ۷ برابر کوچک ترین واسطه باشد؟

(۱) ۱۰

(۲) ۱۱

(۳) ۱۲

(۴) ۱۴

۸۱- در یک دنباله حسابی، واسطه حسابی جملات سوم و پنجم برابر ۱۱ و مجموع چهار جمله دوم از مجموع چهار جمله اول ۴۸ واحد بیشتر است. جمله پنجم این دنباله کدام است؟

(۱) ۱۵

(۲) ۱۴

(۳) ۱۷

(۴) ۱۶

۸۲- در یک دنباله حسابی $a_1 + a_3 + a_5 + \dots + a_{26} + a_{27} = 75$ است. $a_1 + a_3$ کدام است؟

(۱) ۱۰

(۲) ۱۵

(۳) ۲۰

(۴) ۲۵

۸۳- در دنباله حسابی $-35, x, y, -39$ چند جمله منفی وجود دارد؟

(۱) ۳۰

(۲) ۳۱

(۳) ۳۲

(۴) ۳۳

۸۴- در یک دنباله حسابی، جمله هفتم برابر ۱۲ و حاصل ضرب جملات چهارم و دهم برابر ۶۳ است. اگر جمله دهم کوچک تر از جمله چهارم باشد، جمله ششم کدام است؟

(۱) ۹

(۲) ۱۳

(۳) ۱۵

(۴) ۱۷

۸۵- دنباله جملات مشترک دو دنباله حسابی $a_n = 1, 9, 17, \dots$ و $b_n = 7, 13, 19, \dots$ را c_n می نامیم. c_1 کدام است؟

(۱) ۲۳۹

(۲) ۲۴۱

(۳) ۲۶۳

(۴) ۲۶۵

۸۶- در یک دنباله هندسی با جملات منفی، حاصل ضرب دو جمله اول برابر ۱۸ و حاصل ضرب دو جمله بعدی برابر ۲۸۸ است. جمله هفتم این دنباله کدام است؟

- (۱) ۹۸ (۲) ۹۶ (۳) ۱۹۲ (۴) ۸۰-

۸۷- بین دو عدد $\frac{3}{4}$ و ۲۴، هفت واسطه هندسی مثبت با شروع از $\frac{3}{4}$ درج می کنیم. حاصل جمع تمام واسطه هایی که مقدار آنها عددی صحیح است، کدام می باشد؟

- (۱) ۹ (۲) ۱۸ (۳) ۲۱ (۴) ۴۵

۸۸- در یک دنباله هندسی، جمله هشتم دو برابر مجذور قدرنسبت دنباله است. حاصل ضرب ۱۱ جمله اول این دنباله چقدر است؟

- (۱) ۲۰۴۸ (۲) ۲۰۳۶ (۳) ۲۱۴۸ (۴) ۲۱۳۶

۸۹- تمامی جملات یک دنباله حسابی را در عدد مثبت a ضرب می کنیم. دنباله جدید یک دنباله هندسی می باشد. اگر جمله دهم دنباله حسابی برابر $\frac{3}{4}$ و جمله یازدهم دنباله هندسی ۱۲ باشد، a کدام است؟

- (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۹ (۴) ۱۶

۹۰- جملات ۵ام، ۱۰ام و ۳۰ام یک دنباله حسابی غیر ثابت به ترتیب سه جمله متوالی یک دنباله هندسی می باشند. مجموع جملات اول، چهارم و پنجم دنباله حسابی کدام است؟

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) $\frac{2}{3}$ (۴) $\frac{4}{3}$



بودجه بندی دروس آزمون بعد...

تاریخ برگزاری: ۱۶ مردادماه

فیزیک ۱

ویژگی های فیزیکی مواد
(تا ابتدای فشارسنج هوا)
صفحه های ۲۳ تا ۳۷

زیست شناسی ۱

دنیای زنده + گوارش و جذب مواد
صفحه های ۱ تا ۳۲

ریاضی ۱

مثلثات
صفحه های ۲۸ تا ۴۶

شیمی ۱

کیهان زادگاه الفبای هستی
صفحه های ۲۴ تا ۴۶



گروه آزمایشی علوم تجربی

آزمون ماز | پایه یازدهم



پیش خوانی پایه یازدهم



ویژه دانش آموزان پایه یازدهم

دفترچه شماره ۴

پنجشنبه ۲ مردادماه ۱۴۰۴

ردیف	ماده امتحانی	تعداد سؤال	از	تا	مدت زمان پاسخ گویی	ملاحظات
۱	زیست شناسی	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، صفحه آرای، فونت و حتی اندازه متن در تمامی آزمون های ماز، کاملاً یکسان با استاندارد دفترچه های کنکور در نظر گرفته می شود.

بودجه بندی دروس این آزمون

فیزیک ۲

الکتریسیته ساکن

صفحه های ۱ تا ۶

سهم در کنکور: ۱ سؤال

زیست شناسی ۲

تنظیم عصبی

صفحه های ۱ تا ۸

سهم در کنکور: ۱ سؤال مشترک با دهم

ریاضی ۲

هندسه تحلیلی و جبر

صفحه های ۲ تا ۷

سهم در کنکور: —

شیمی ۲

قدر هدایای زمینی را بدانیم

صفحه های ۱ تا ۹

سهم در کنکور: ۱-۰ سؤال

استراتژی و هدف گذاری با ماز در تابستان ۱۴۰۴

پیش خوانی ۲۵ درصد از مباحث پایه یازدهم

پنج آزمون پیش خوانی (در هر آزمون، ۵ درصد پیشروی بیشتر)

یک آزمون جمع بندی و ارزیابی پیشرفت تابستانی

شما می توانید به صورت اختیاری به سؤالات این دفترچه (پیش خوانی پایه یازدهم) پاسخ دهید.

در صورت پاسخ دهی به این دفترچه، تراز و کارنامه جدا برای مباحث پایه یازدهم دریافت می کنید.

ویژه دانش آموزان پیشنهاد





- ۱- در خصوص یاخته‌ای در مغز که داربستی برای استقرار یاخته‌های عصبی ایجاد می‌کند، کدام عبارت صحیح است؟
- (۱) فعالیت الکتریکی آن، در ایجاد موج‌های مربوط به نوار مغز نقش دارد.
 - (۲) هدایت و انتقال پیام عصبی، دو مورد از عملکردهای آن محسوب می‌شوند.
 - (۳) از بین دو گروه یاخته‌ سازنده بافت عصبی، متعلق به یاخته‌های فراوان‌تر است.
 - (۴) حفظ هم‌ایستایی و مقدار طبیعی یون‌ها در مایع اطراف یاخته‌های عصبی را بر عهده دارد.
- ۲- در خصوص هر فرایندی که با رخ دادن در فضای همایه‌ای، امکان انتقال پیام‌های جدید در این فضا را فراهم می‌کند، کدام موارد زیر صحیح است؟

- الف - در صورت مختل شدن، با تغییر در میزان طبیعی ناقل‌های عصبی می‌تواند بیماری ایجاد کند.
- ب - تعداد فسفولیپیدهای سطحی موجود در غشای یاخته‌ پس‌همایه‌ای را تغییر می‌دهد.
- ج - ناقل‌های شیمیایی موجود در فضای همایه‌ای را تخلیه می‌کند.
- د - مقدار نیاز بدن به مصرف انرژی را افزایش می‌دهد.

(۱) «الف» و «د» (۲) «ب» و «ج»

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

- ۳- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، در خصوص نورون‌های حرکتی که به ماهیچه‌های اسکلتی پیام می‌فرستند، کدام عبارت درست است؟

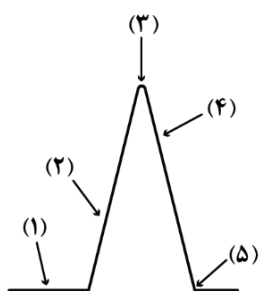
- (۱) به‌طور حتم، بخشی از آنها در فرد مبتلا به بیماری ام‌اس (مالتیپل اسکلروزیس) تخریب می‌شود.
 - (۲) ممکن است یک دارینه پوشیده شده توسط غلاف‌های میلین، به یک جسم یاخته‌ای واحد وارد شود.
 - (۳) ممکن است پتانسیل عمل ایجاد شده در قسمتی از آسه، به‌صورت نقطه به نقطه در طول آن هدایت شود.
 - (۴) به‌طور حتم، در فاصله بین گره‌های رانویه موجود در آسه، عبور یون‌ها از غشای یاخته با مانع مواجه می‌شود.
- ۴- نمودار زیر، ترسیمی از اختلاف پتانسیل دو سمت غشا در یک یاخته عصبی را نشان می‌دهد. کدام مورد، در خصوص این نمودار صادق است؟

(۱) در بخش «۲» برخلاف «۴»، دریچه کانال‌های یونی دریچه‌دار، به سمت سیتوپلاسم باز شده است.

(۲) در بخش «۴» برخلاف «۱»، یون‌های پتاسیم از طریق کانال‌های نشتی به مایع بین یاخته‌ای می‌ریزند.

(۳) در بخش «۵» همانند «۲»، فعالیت شدید پمپ سدیم-پتاسیم با مصرف مولکول‌های ATP همراه است.

(۴) در بخش «۱» همانند «۳»، یون‌های سدیم برخلاف جهت شیب غلظت به مایع بین‌یاخته‌ای وارد می‌شوند.



- ۵- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، کدام مورد، نوعی یاخته عصبی که پیام را به سمت ساختار تنظیم‌کننده تنفس و ضربان هدایت می‌کند، از نوعی یاخته عصبی که پیام را به ماهیچه میان‌بند (دیافراگم) انتقال می‌دهد، متمایز می‌کند؟
- (۱) توسط یک دارینه، پیام عصبی را به جسم یاخته‌ای وارد می‌کند.
 - (۲) رشته دورکننده پیام از هسته، ممکن است غلاف میلین داشته باشد.
 - (۳) محل نگهداری اطلاعات وراثتی یاخته، در مرکز جسم یاخته‌ای قرار دارد.
 - (۴) رشته نزدیک‌کننده پیام به هسته، کوتاه‌تر از رشته دورکننده پیام از هسته است.

۶-

کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

هر بخش از یاختهٔ عصبی که محل پیام عصبی است،

(۱) انتقال - ممکن است فقط در بعضی از یاخته‌های عصبی، میلین داشته باشد

(۲) هدایت - ممکن است در هر سه نوع یاختهٔ عصبی توسط میلین پوشیده شود

(۳) دریافت - به‌طور حتم، دارای توانایی تغییر مقدار یون‌های مثبت در دو سوی غشا است

(۴) هدایت - به‌طور حتم، از محلی متفاوت با سایر رشته‌های یاخته، به جسم یاخته‌ای متصل می‌شود

۷-

هم‌زمان با انتقال پیام عصبی از یاختهٔ پیش‌همایه‌ای به یاختهٔ پس‌همایه‌ای، کدام رویداد به‌طور حتم رخ می‌دهد؟

(۱) به‌منظور جلوگیری از انتقال بیش از حد پیام، مولکول‌های ناقل از فضای همایه‌ای تخلیه می‌شوند.

(۲) ناقل‌های عصبی منجر به تغییر در مقدار اختلاف پتانسیل دو سوی غشا در یاختهٔ پس‌همایه‌ای می‌شوند.

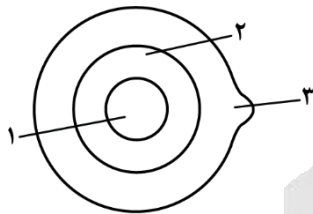
(۳) با اتصال ناقل‌های عصبی به گیرندهٔ خود در یاختهٔ پس‌همایه‌ای، کانال‌های سدیمی دریچه‌دار باز می‌شوند.

(۴) با افزایش تعداد فسفولیپیدهای غشای یاختهٔ پیش‌همایه‌ای و بدون مصرف ATP، ناقل عصبی از یاخته خارج می‌شود.

۸-

با توجه به شکل زیر که مقطع عرضی از فاصلهٔ بین دو گره رانویه را در آسه (آکسون) نشان می‌دهد، کدام موارد

صحیح است؟



الف - در ناحیهٔ «۱» ممکن است راکیزه مشاهده شود.

ب - ناحیهٔ «۳» برخلاف ناحیهٔ «۲»، جزئی از غلاف میلین است.

ج - یاختهٔ «۲» برخلاف یاختهٔ «۱»، جزء فراوان‌ترین یاخته‌های بافت عصبی هستند.

د - در ناحیهٔ «۳» به دلیل وجود کانال‌های دریچه‌دار، هدایت پیام عصبی در طول

یاخته مشاهده می‌شود.

(۲) «الف» و «ج»

(۱) «ب» و «ج»

(۴) «ب»، «ج» و «د»

(۳) «الف»، «ب»، «ج» و «د»

۹-

مطابق با اطلاعات کتاب درسی، یون‌های سدیم و پتاسیم در ایجاد پتانسیل آرامش و همچنین پتانسیل عمل یاخته‌ها

نقش اصلی را بر عهده دارند. کدام دو ویژگی، مشخصهٔ یک نوع یون هستند؟

(۱) اندازهٔ بزرگ‌تری نسبت به یون دیگر دارد - دریچهٔ مربوط به کانال آن، به سمت مایع بین یاخته‌ای باز می‌شود.

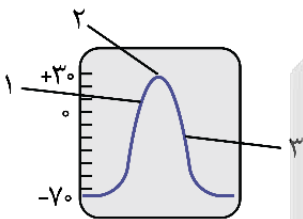
(۲) مقدار عبور آن از کانال‌های نشستی غشا، بیش از یون دیگر است - غلظت آن در سیتوپلاسم بیش از مایع بین یاخته‌ای است.

(۳) با هر بار فعالیت پمپ سدیم-پتاسیم، دو عدد از آنها جابه‌جا می‌شود - عامل ایجاد بخش بالاروندهٔ نمودار پتانسیل عمل است.

(۴) در حالت آرامش، مقدار آن در بیرون یاختهٔ عصبی بیش از سیتوپلاسم است - از طریق کانال نشستی، به مایع بین یاخته‌ای وارد می‌شود.



- ۱۰- دربارهٔ ثبت نوار مغز یک فرد بالغ، کدام موارد زیر، درست است؟
- الف - جریان الکتریکی خارج شده از همهٔ یاخته‌های بافت عصبی ثبت می‌شود.
 ب - الکترودهای دریافت‌کنندهٔ جریان الکتریکی یاخته‌ها روی سر قرار می‌گیرند.
 ج - مصرف الکل و بیماری MS می‌تواند موجب کاهش تعداد امواج ثبت شده گردد.
 د - عملکرد یاخته‌ها در زمان‌های متفاوت، به شکل انواعی از موج‌های نامنظم دیده می‌شود.
- (۱) «الف»، «ب»، «ج» و «د»
 (۲) «ب»، «ج» و «د»
 (۳) «ب» و «د»
 (۴) «ج» و «د»
- ۱۱- چند مورد از موارد زیر، ممکن است منجر به اختلال در فعالیت دستگاه عصبی و ایجاد بیماری شود؟
- الف - افزایش میزان غلاف میلین
 ب - کاهش تعداد یاخته‌های سازندهٔ میلین
 ج - افزایش ترشح ناقل عصبی به فضای همایه‌ای
 د - افزایش بازجذب ناقل توسط یاختهٔ پیش‌همایه‌ای
- (۱) ۱
 (۲) ۲
 (۳) ۳
 (۴) ۴
- ۱۲- کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟
- در هر زمانی که اختلاف پتانسیل عمل یک نقطه از نورون حرکتی در نخاع به صفر میلی‌ولت می‌رسد،
- (۱) ممکن نیست یون‌های سدیم به‌طور همزمان به یاخته وارد و از یاخته خارج شوند
 (۲) به‌طور حتم یون‌های پتاسیم در جهت شیب غلظت خود در حال خروج از نورون هستند
 (۳) ممکن نیست یون‌های سدیم با مصرف انرژی زیستی و در خلاف جهت شیب غلظت خود از یاخته خارج شوند
 (۴) به‌طور حتم کانال‌های دریچه‌داری که دریچهٔ آن‌ها به سمت خارج یاخته باز می‌شود، یون‌های مثبت را از خود عبور می‌دهند
- ۱۳- کدام عبارت، درخصوص شکل مقابل که مربوط به منحنی پتانسیل عمل یک یاختهٔ عصبی رابط است، صحیح است؟
- (۱) در نقطهٔ «۳» برخلاف نقطهٔ «۲»، اختلاف پتانسیل بین بیرون و درون یاخته در حال کاهش است.
 (۲) در نقطهٔ «۱» برخلاف نقطهٔ «۳»، فقط برخی از کانال‌های دریچه‌دار در غشای یاختهٔ عصبی باز هستند.
 (۳) در نقطهٔ «۳» همانند نقطهٔ «۱»، نفوذپذیری غشای یاخته به یون‌های سدیم، بیشتر از یون‌های پتاسیم است.
 (۴) در نقطهٔ «۲» همانند نقطهٔ «۱»، یون‌های سدیم با صرف انرژی برخلاف شیب غلظت از یاخته خارج می‌شوند.
- ۱۴- نوعی یون که پمپ سدیم - پتاسیم، بر تعداد کمتری از آن اثر دارد، توسط کانال دریچه‌دار نیز بین دو سمت غشا جابه‌جا می‌شود. فضایی که دریچهٔ کانال مربوط به این یون، در هنگام باز شدن به سمت آن حرکت می‌کند، چه مشخصه‌ای دارد؟
- (۱) در هر زمانی، یون‌های سدیم را دریافت می‌کند.
 (۲) در حالت آرامش، بار مثبت درون آن بیشتر است.
 (۳) در زمان پایان پتانسیل عمل، فاقد یون‌های پتاسیم است.
 (۴) در قلهٔ نمودار پتانسیل عمل، سدیم آن بیشتر از پتاسیم است.



۱۵- در خصوص محل ویژه انتقال پیام عصبی بین دو یاخته از بافت‌های مختلف بدن انسان که ناقل عصبی ترشح می‌شود، کدام عبارت همواره صادق است؟

- (۱) پس از ورود ناقل‌های عصبی به درون یاختهٔ پس‌سیناپسی، گروهی از کانال‌های دریچه‌دار در آن باز می‌شوند.
- (۲) پس از آزاد شدن ریزکیسه‌های حاوی ناقل‌های عصبی به فضای سیناپسی، برخی از آن‌ها توسط آنزیم‌هایی تجزیه می‌شوند.
- (۳) به دنبال ورود یون‌های سدیم به یاختهٔ پس‌سیناپسی، اختلاف پتانسیل بین دو سوی غشای یاختهٔ پس‌سیناپسی کاهش می‌یابد.
- (۴) اتصال ناقل‌های عصبی به نوعی کانال پروتئینی در غشای یاختهٔ پس‌سیناپسی، موجب تغییر در اختلاف پتانسیل دو سوی غشا می‌شود.

۱۶- یک میله پلاستیکی را در اثر مالش به پارچه پشمی، باردار می‌کنیم. بزرگی بار الکتریکی موجود در میله پلاستیکی چند کولن می‌تواند باشد؟ ($e = 1.6 \times 10^{-19} \text{C}$)

- (۱) $6/5 \times 10^{-19}$ (۲) $8/2 \times 10^{-19}$ (۳) 8×10^{-18} (۴) $4/5 \times 10^{-19}$

۱۷- مطابق شکل زیر، دو لوله کاغذی را در کنار هم قرار داده‌ایم. یکی را با پارچه ابریشمی و دیگری را با پارچه کتان مالش می‌دهیم. با فرض باردار شدن هر دو لوله کدامیک از عبارتهای زیر صحیح است؟



انتهای مثبت سری
ابریشم
کاغذ
پارچه کتان
انتهای منفی سری

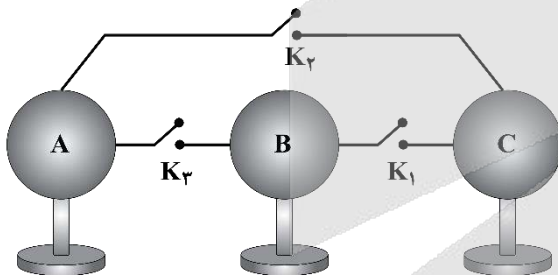
الف: پارچه کتان دارای بار مثبت می‌شود.

ب: نیروی بین دو لوله کاغذی پس از مالش آنها به پارچه‌ها، رانشی است.

پ: هرچه لوله‌های کاغذی را در فاصله بیشتری از هم قرار دهیم، نیروی الکتریکی بین آنها کوچک‌تر می‌شود.

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

۱۸- شکل زیر، نشان‌دهنده سه کره رسانای هم‌اندازه است که روی پایه‌های عایق قرار گرفته‌اند. بار کره C برابر $6\mu\text{C}$ بوده و بار کره B، $8\mu\text{C}$ کمتر از بار کره A است. اگر هر یک از کلیدهای k_1 ، k_2 و k_3 را به ترتیب از راست به چپ بسته و باز کنیم، مجموع بار الکتریکی کره‌ها $4\mu\text{C}$ می‌شود. بار اولیه کره B چند میکروکولن است؟ (سیم‌های رابط رسانا هستند.)



- (۱) ۹
(۲) -۹
(۳) -۱
(۴) ۱

۱۹- کدامیک از پدیده‌های زیر، منشأ الکتریکی دارد؟



«پ» انتقال پیام‌های عصبی



«ب» جهت‌یابی با کمک قطب‌نما



«الف» آذرخش

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

۲۰- دو میله باردار و فلزی مشابه (۱) و (۲) با بارهای $q_1 = q$ و $q_2 = Q$ داریم. ابتدا میله (۱) را با الکتروسکوپ بدون باری تماس داده و سپس از آن جدا می‌کنیم تا نیمی از بار آن تخلیه شود. پس از آن میله (۱) را با میله (۲) تماس می‌دهیم و سپس میله (۱) را به همان الکتروسکوپ باردار نزدیک کرده و مشاهده می‌کنیم که ورقه‌های الکتروسکوپ به هم نزدیک می‌شوند، در این صورت می‌توان نتیجه گرفت که

(۱) بار اولیه دو میله ناهم‌نام بوده و $|Q| \geq \frac{q}{2}$ است. (۲) بار اولیه دو میله هم‌نام بوده و $|Q| \geq \frac{q}{2}$ است.

(۳) بار اولیه دو میله هم‌نام بوده و $|Q| \leq \frac{q}{2}$ است. (۴) بار اولیه دو میله ناهم‌نام بوده و $|Q| \leq \frac{q}{2}$ است.

۲۱- اگر دو بار الکتریکی $q_1 = +nC$ و $q_2 = -nC$ را در فاصله سانتی‌متری از هم قرار دهیم، یکدیگر را با نیروی 1mN می‌کنند. $(k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2})$

(۱) $1/2$ - جذب (۲) $1/2$ - دفع (۳) $0/6$ - جذب (۴) $0/6$ - دفع

۲۲- در مدل بور برای اتم هیدروژن، فاصله الکترون از پروتون هسته در حالت پایه $m \times 10^{-11} \times 5/4$ بوده و اندازه نیروی الکتریکی که پروتون به الکترون وارد می‌کند برابر F است. در هسته اتم هلیم نیز دو پروتون در فاصله تقریبی $m \times 10^{-15} \times 2/4$ بوده و اندازه نیروی الکتریکی که این دو پروتون به هم وارد می‌کنند برابر F' است. نسبت $\frac{F'}{F}$ تقریباً چقدر است؟

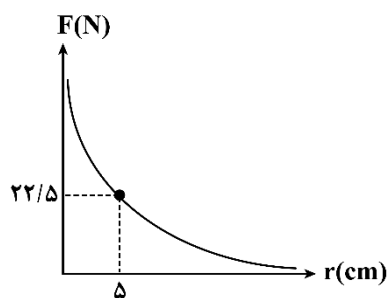
(۱) $5/1 \times 10^{16}$ (۲) $2/25 \times 10^4$ (۳) $5/1 \times 10^8$ (۴) $2/25 \times 10^{16}$

۲۳- دو گوی رسانای کوچک و مشابه دارای بار الکتریکی هم‌نام q_1 و q_2 ($|q_2| > |q_1|$)، در فاصله r از هم قرار دارند و نیروی الکتریکی F را به هم وارد می‌کنند. اگر دو گوی را به هم تماس داده و سپس در فاصله $\frac{3}{4}r$ از هم قرار دهیم،

بزرگی نیروی الکتریکی که دو بار به هم وارد می‌کنند، 50% درصد کاهش می‌یابد. نسبت $\frac{q_2}{q_1}$ کدام است؟

(۱) ۵ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۴- شکل زیر، نمودار بزرگی نیروی الکتریکی (F) بین دو ذره باردار یکسان q را بر حسب فاصله آن‌ها از هم (r) نشان می‌دهد. بزرگی q بر حسب میکروکولن کدام است؟ $(k = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2})$



(۱) ۲

(۲) ۲/۵

(۳) ۴

(۴) ۵

۲۵- در شکل زیر، دو گوی مشابه به جرم $225g$ و بار یکسان مثبت q در فاصله $2cm$ از هم قرار دارند، به طوری که گوی بالایی به حالت معلق مانده است. تعداد الکترون‌های کنده شده از هر گوی چقدر است؟ $(e = 1/6 \times 10^{-19} C, k = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2}, g = 10 \frac{N}{kg})$



(۲) $6/25 \times 10^{11}$

(۴) $1/25 \times 10^{11}$

(۱) $6/25 \times 10^{10}$

(۳) $1/25 \times 10^{10}$

۲۶- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

- (۱) رشد و گسترش تمدن بشری در گرو شناخت مواد جدید است.
 - (۲) سرپناه ایمن و گرم برای انسان، مدیون استخراج نفت و فلز است.
 - (۳) افزودن مواد به یکدیگر گاهی اوقات سبب بهبود خواص آن مواد می شود.
 - (۴) گسترش صنعت خودرو و الکترونیک به ترتیب مدیون شناخت فولاد و مس است.
- ۲۷- اگر در یون X^{2-} ، شمار الکترون ها یک عدد بیشتر از شمار نوترون ها باشد، آرایش الکترونی یون X^{2+} ، مشابه کدام عنصر است؟

(۱) گوگرد (۲) فسفر (۳) کلر (۴) آرگون

۲۸- در میان پنج عنصر اول گروه ۱۴ جدول تناوبی،

- (۱) سه عنصر، سطح صیقلی دارند
- (۲) چهار عنصر، جامدی شکل پذیر هستند
- (۳) سه عنصر، توانایی تشکیل کاتیون پایدار ندارند
- (۴) یک عنصر، در واکنش با سایر عناصر، می تواند الکترون بگیرد

۲۹- کدام یک از مطالب زیر درست است؟

- (۱) در صنعت، ظروف چینی را از شن و ماسه تهیه می کنند.
- (۲) کودهای شیمیایی، حاوی یک نافلز از عناصر گروه ۱۵ جدول تناوبی هستند.
- (۳) نمک مورد استفاده برای طعم دادن به غذا را می توان علاوه بر دریا از خشکی نیز تهیه کرد.
- (۴) توزیع و پراکندگی یکسان منابع شیمیایی و عناصر در جهان دلیلی بر پیدایش تجارت جهانی است.

۳۰- کدام یک از مطالب زیر درست است؟

- (۱) مهم ترین گام در پیشرفت علم شیمی، یافتن اطلاعات بیشتر و دقیق تر در مورد ویژگی ها و خواص مواد است.
- (۲) عناصر در جدول تناوبی بر اساس آرایش الکترون های لایه آخر خود یا همان لایه ظرفیت قرار گرفته اند.
- (۳) با دانستن بنیادی ترین ویژگی یک عنصر یعنی عدد اتمی، می توان خواص آن عنصر را پیش بینی کرد.
- (۴) در جدول تناوبی عناصر، خواص فیزیکی برخلاف خواص شیمیایی به صورت دوره ای تکرار نمی شود.

۳۱- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

- (۱) در قرن جدید میلادی، میزان مصرف سوخت های فسیلی همواره بیشتر از مواد معدنی بوده است.
- (۲) با وجود افزایش مصرف منابع در طی سال های اخیر، جرم مواد در کره زمین ثابت مانده است.
- (۳) مواد ساختمانی از فراوری مواد طبیعی تولید شده و هر دو از کره زمین به دست می آیند.
- (۴) قاشق چای خوری را از ماده ای تولید می کنند که از سنگ معدن به دست می آید.

۳۲- کدام یک از مطالب زیر درست هستند؟

- الف - در عناصر دسته S شمار الکترون‌های ظرفیت برابر شمار الکترون‌های بیرونی‌ترین زیرلایه است.
 ب - در جدول تناوبی فلزها در سمت چپ و مرکز و نافلزها در سمت راست و پایین قرار دارند.
 ج - قابلیت ورقه‌شدن یکی از خواص مشترک میان فلزها و شبه‌فلزها است.
 د - در همه شبه‌فلزها، زیرلایه‌ای با $l = 1$ در حال الکترون گرفتن است.
- (۱) «الف» و «ج» (۲) «الف» و «د» (۳) «ب» و «ج» (۴) «ب» و «د»

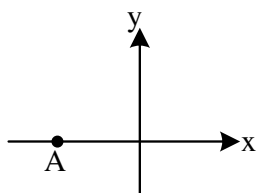
۳۳- کدام یک از مطالب زیر درست است؟

- (۱) عنصر جامدی که سطح صیقلی دارد، به‌طور قطع رسانای گرما است.
 (۲) عنصر جامدی که چکش‌خوار نیست، به‌طور قطع رسانایی الکتریکی ندارد.
 (۳) عنصر جامدی که توانایی تشکیل یون ندارد، به‌طور قطع رسانای گرما است.
 (۴) عنصر جامدی که سطحی کدر دارد، به‌طور قطع در برابر جریان الکتریکی عایق است.
- ۳۴- کدام مورد در مورد اولین عنصری که دو زیرلایه با تعداد الکترون فرد دارد، نا درست است؟
- (۱) بیش از یک یون پایدار دارد.
 (۲) اولین عنصری است که از قاعده آفبا پیروی نمی‌کند.
 (۳) نسبت به عنصر بعد از خود یک الکترون با $n + l = 5$ کمتر دارد.
 (۴) بیرونی‌ترین زیرلایه الکترونی یون $+2$ آن را نمی‌توان به یک عنصر نسبت داد.

۳۵- کدام یک از مطالب زیر نا درست است؟

- (۱) عناصر یک دوره از جدول تناوبی، شمار لایه‌های الکترونی برابری در آرایش الکترونی خود دارند.
 (۲) عدد اتمی هر عنصر در تناوب پنجم، با عدد اتمی عنصر زیرین خود، ۳۲ واحد اختلاف دارد.
 (۳) آرایش الکترونی همه آنیون‌های تک اتمی پایدار نافلزها، مشابه یک گاز نجیب خواهد بود.
 (۴) در جدول تناوبی عناصر، عنصر زیرین یک شبه‌فلز، سطحی کدر نخواهد داشت.

۳۶- اگر $A(2m-1, m^2-4)$ نقطه‌ای به شکل روبه‌رو باشد، طول آن کدام است؟



(۱) -۳

(۲) -۵

(۳) -۴

(۴) -۶

۳۷- اگر خط $2y = ax + 4a - 1 + x$ افقی باشد، عرض از مبدأ آن کدام است؟

(۴) $-\frac{1}{2}$

(۳) -۱

(۲) $-\frac{5}{2}$

(۱) -۵

۳۸- سه نقطه متمایز $A(0, -1)$ ، $B(m, 2)$ و $C(2, m)$ در یک راستا قرار دارند، مقدار m کدام است؟

(۴) ۳

(۳) -۳

(۲) -۲

(۱) ۲

۳۹- اگر مختصات نقاط A و B به صورت $A(-1, -1)$ و $B(5, 3)$ باشند و عمود منصف پاره خط AB ، نیمساز ناحیه دوم و

چهارم را در نقطه C قطع کند، طول نقطه C کدام است؟

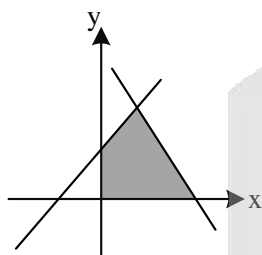
(۴) ۸

(۳) ۶

(۲) ۷

(۱) ۵

۴۰- در شکل مقابل، خطوط $y - x = 1$ و $y + 2x = 4$ رسم شده‌اند. مساحت ناحیه رنگی چقدر است؟

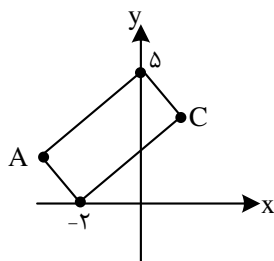


(۱) ۲

(۲) $\frac{5}{2}$

(۳) ۳

(۴) $\frac{3}{5}$



۴۱- در مستطیل روبه‌رو، اگر عرض نقطه C برابر ۳ باشد، طول آن کدام است؟

(۱) $\sqrt{7} - 1$

(۲) $\sqrt{7}$

(۳) $\sqrt{7} - 2$

(۴) $\sqrt{7} + 1$

۴۲- مثلث ABC با رئوس $A(3, -2)$ ، $B(0, 5)$ و $C(7, 3)$ را در نظر بگیرید. میانه AM محور xها را در نقطه‌ای با کدام طول قطع می‌کند؟

(۴) $\frac{7}{2}$

(۳) $\frac{19}{6}$

(۲) $\frac{10}{3}$

(۱) $\frac{17}{6}$

۴۳- مجموع طول و عرض مختصات نقطه قرینه نقطه $A(2, -1)$ نسبت به خط $y = 2x + 1$ کدام است؟

(۴) $-1/8$

(۳) $-1/3$

(۲) $-1/4$

(۱) $-1/2$

۴۴- اگر نقاط $A(-3, 5)$ ، $B(6, 2)$ و $C(2, 0)$ ، سه رأس متوازی‌الاضلاع ABCD باشند، طول قطر BD کدام است؟

(۴) $\sqrt{180}$

(۳) $\sqrt{175}$

(۲) $\sqrt{170}$

(۱) $\sqrt{165}$

۴۵- محیط هشت ضلعی منتظمی که سه ضلع متوالی آن روی خطوط $y = 6$ ، $y = x + 2$ و $x = 2$ باشد، کدام است؟

(۴) $28\sqrt{2}$

(۳) $24\sqrt{2}$

(۲) $16\sqrt{2}$

(۱) $8\sqrt{2}$



بودجه بندی دروس آزمون بعد...

تاریخ برگزاری: ۱۶ مردادماه

اختیاری - ویژه دانش آموزان پیشنهاد

فیزیک ۲

الکتریسیته ساکن
(تا ابتدای میدان الکتریکی)
صفحه های ۱ تا ۱۰

زیست شناسی ۲

تنظیم عصبی
صفحه های ۱ تا ۱۵

ریاضی ۲

هندسه تحلیلی و جبر
(تا ابتدای ماکزیمم و مینیمم)
صفحه های ۲ تا ۱۳

شیمی ۲

قدر هدایای زمینی را بدانیم
(تا قبل از دنیایی رنگی)
صفحه های ۱ تا ۱۴

آزمون



کارنامه رتبه‌های برتر

رتبه‌های ۱ تا ۳۰۰۰



جزوه



فیلم



مشاوره



www.
arefonline.ir



مرکز مشاوره عارف





گروه آزمایشی علوم تجربی

آزمون ماز پایه یازدهم



مرور و تثبیت پایه دهم



ویژه دانش آموزان پایه یازدهم

دفترچه پاسخ

پنجشنبه ۲ مردادماه ۱۴۰۴

- ✓ 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
- ✓ مشاوره تستی؛ برای یادگیری انواع روش‌های حل تست
- ✓ استراتژی آزمون؛ برای یادگیری مدیریت زمان و مدیریت جلسه آزمون



دیس	مسئول درس	طراحان	ویراستاران
زیست شناسی	ارسلان پهلوسای	حمیدرضا زارع - رسول خنجری ارسلان پهلوسای - پوریا خیراندیش فرزام فرهمندیا - منصور قماش امیرحسین آقایی - مهرداد قدک کار	یاسین دانایی زاده
فیزیک	سجاد صادقی زاده	سجاد صادقی زاده - محمدجواد سورچی حسین عبدوی نژاد - مجید رجبی وندچالی مهدی پارسا - ارسلان رحمانی - محمد باغبان محسن قندچلر - آروین صالحی محمدجواد حاجی وند - مهدی رحمت اللهی	محمدجواد سورچی حنا خلعتبری
شیمی	علی ترابی	علی ترابی - پرهام تیزی مهسا بایمانی نژاد	سجاد سیف اللهی امیرحسین توکلی عالیه میرزایی
ریاضی	حسین شفیع زاده سیدجواد نظری مهرداد کیوان	مهرداد کیوان - حسین شفیع زاده سیدجواد نظری - محمد خانگلدی کاظم اجاللی - محمدپور سعید مهدی عزیزی	محسن جواهری مهرداد اسپیدکار حمیدرضا ولی پور



یک تیم با بیش از ۵۰۰ نفر در حال کار هستند تا آزمون های ماز با حداکثر کیفیت حاضر بشن و به شما کمک کنن و مسیر موفقیت رو براتون ساده تر کنن. همیشه از نظرات و کامنت های خوبتون انرژی می گیریم. مرسی که همراهمون هستین. راستی! حتماً در نظر سنجی آزمون شرکت کنین و نظرات و پیشنهاداتتون رو برامون بنویسین.



توی مقاله 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، نتیجه خیلی بهتری بگیری.



اون مهارت چیه؟ مدیریت جلسه آزمون!

چرا اینقدر مهمه که جلسه آزمون رو بلد باشی مدیریت کنی؟
تصور کن: نشستی سر جلسه 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 همه سؤالا کافیه؟ قطعاً نه حتی رتبه‌های تکریمی هم معمولاً نمی‌تونن به همه 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 بازه 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 برنامه 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 زمان‌بندی 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 اولویت‌بندی حرفه‌ای

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

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



یه سری علامت اختصاصی برای خودت بساز:

○ = سؤال آسونه و باید همین الان بزمنش

✱ = سؤال خویبه ولی شک دارم، بعداً برمی گردم

✗ = خیلی سخته، بی خیالش!

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

مدیریت بحران

۴

فرض کن وسط آزمون یهو سه تا سؤال پشت سر هم سخت در میاد و اعتماد به نفست میریزه پایین.

یا زمان کم میاری.

یا حواست پرت میشه.

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

تکنیک های تست زنی

۵

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

چند نمونه از این تکنیک های تست زنی 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 می تونی بین دوتا گزینه شک دار، درستشو انتخاب کنی.
- تخمین حدود جواب: مخصوص دروس محاسباتی؛ لازم نیست تا ته حل کنی، فقط محدوده درست جواب رو پیدا کن.
- عدد گذاری: به جای گیر کردن با متغیرها، یه عدد ساده جایگزین کن، سریع تر به جواب می رسی.
- شناخت فراوانی پاسخ ها: تو بعضی سؤالی چند گزینه ای، می تونی از الگوی توزیع جوابا کمک بگیری.

همه این مهارت هایی که گفتیم، در مقاله های بعدی بهت یاد می دیم.

فرق اطلاعات با مهارت چیه؟

«اطلاعات» یعنی چیزایی که می خونی.

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

یاد گرفتن مهارت مثل دوچرخه سواریه.

هیچ کس فقط با خوندن دفترچه راهنما یاد نمی گیره دوچرخه سواری کنه. باید سوار شی، زمین بخوری، بلند شی و تکرارش کنی.

حالا باید چیکار کنی؟

همه این مهارت هایی که توی این مقاله گفتیم (زمان بندی، اولویت بندی، مدیریت بحران، تکنیک های تست زنی و...) رو توی

آزمون های آزمایشی ماز تمرین کن.

بار اول شاید خراب کنی. اشکالی نداره.

اما هر بار که تمرین کنی، یه قدم به تسلط نزدیک تر می شی.

جمع بندی آخر...

با همون معلومات، می تونی خیلی بهتر نتیجه بگیری؛ فقط کافی به بلر باشی جلسه ی آزمون رو مدیریت کنی.

استراتژی + آزمون آزمایشی + قدرین مهارت ها = به لگلو موفق با خیال راحت



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. قبلاً بذارین اصلاً به یه سؤال مهم‌تر جواب بدیم: چرا الان وسط تعطیلات تابستون باید آزمون بدیم؟

جوابش اونقدرم سخت نیست؛ اینکه الان مشغول خوندن این متن هستین، نشون میده نسبت به آینده خودتون مسئولیت‌پذیر هستین، اما نکته دیگه هم اینه که امسال نسبت به سال قبل، جدی‌تر و مهم‌تر هست. می‌دونین که آخر سال یازدهم، شما امتحان نهایی دارین و حدود ۲۰ درصد از نمره لازم برای قبولی شما در دانشگاه، از همین امتحانات هست. به جز این، تعداد زیادی از سؤالات کنکور هم مربوط به پایه یازدهم هست. پس هر جوری بخوابین بهش نگاه کنین، امسال باید تلاش بیشتری کنین و اگه سال پیش هم کم‌کاری داشتین، الان جبران کنین. نگران نباشین؛ ما در طول سال همراهتون هستیم و می‌گیم چیکارا باید بکنین و تا حتی بعد از کنکور، کنارتون می‌مونیم.

خُب راجع به آزمون امروز صحبت کنیم؛ می‌دونین که توی آزمون‌های تابستون، دو بخش زیست دهم و یازدهم رو دارین. زیست دهم به‌عنوان بخش اجباری هست و هدف از اون، مرور آموخته‌های سال قبل هست. راستی؛ تا سال قبل کل آزمون‌های تابستون از بانک سؤالات سال قبل بودن و کاملاً مروری بودن، اما امسال اینجوری نیست و شما سؤالات جدید توی آزمون‌ها می‌بینین. پس از همین اول سال، تحلیل و بررسی آزمون‌ها رو جدی بگیرین. بریم شروع کنیم.

دکتر حمیدرضا زارع - رتبه ۹ کنکور ۹۲ و مسئول درس زیست‌شناسی آزمون ماز

۱- کدام مورد، درباره 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.

آسان - خطبه‌خط - ۱۰۰۱ - سلولی‌مولکولی

پاسخ: گزینه ۳

بررسی سریع:

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

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 غیرزنده 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 تجزیه پیکر جانداران به‌وجود آمده‌اند، اما سوخت‌های زیستی، به سوخت‌هایی گفته می‌شود که از **جانداران امروزی** به‌دست آمده‌اند.



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

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

- ۴ پزشکان در پزشکی شخصی برای تشخیص و درمان بیماری‌ها علاوه بر بررسی وضعیت بیمار، با بررسی اطلاعاتی که در دِنا ی هر فرد وجود دارد، روش‌های درمانی و دارویی خاص هر فرد را طراحی می‌کنند.



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: مقایسه سوخت‌های فسیلی و سوخت‌های زیستی

مشاوره: گفتار (۱) فصل اول دهم

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

نوع سوخت	سوخت فسیلی	سوخت زیستی
منشأ	زیستی	زیستی
ویژگی	تجزیه پیکر جانداران قدیمی	جانداران امروزی
پایداری	تأمین بیشتر نیاز کنونی جهان به انرژی	منبع مؤثرتر و پاک‌تر انرژی نسبت به سوخت فسیلی
تجدیدپذیری	غیرپایدار	پایدار
معایب	X غیرتجدیدپذیر	✓ تجدیدپذیر
مثال	افزایش CO ₂ جو و آلودگی هوا ← گرمایش زمین	—
	نفت، گاز و بنزین	الکل + گازوئیل زیستی (از دانه‌های روغنی به دست می‌آید)

گروه آموزشی ماز

۲- با توجه به مطالب کتاب درسی درباره 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) مجموعه افراد یک جمعیت، همراه با یکدیگر مهاجرت را انجام می‌دهند.
- (۴) همه یاخته‌های عصبی آن‌ها، می‌توانند جایگاه خورشید در آسمان را تشخیص دهند.

آسان - خط به خط - ۱۰۰۱ - جانوری	پاسخ: گزینه ۳
ترجمه صورت سؤال	یکی از شگفت‌انگیزترین مهاجرت‌ها، توسط پروانه 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 پروانه مونارک، جایگاه خورشید در آسمان را تشخیص می‌دهند.	

پاسخ تشریحی:

جمعیت پروانه‌های مونارک (نه یک فرد به تنهایی)، هر سال (نه فقط در بعضی از سال‌های زندگی)، هزاران کیلومتر را از مکزیک تا جنوب کانادا و بالعکس می‌پیماید (نادرستی گزینه ۱ و ۲ و درستی گزینه 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 همه یاخته‌های عصبی این توانایی را داشته باشند.

گروه آموزشی ماز

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

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

متوسط - نکات شکل - ۱۰۰۱ - سلولی مولکولی	پاسخ: گزینه ۴
---	---------------



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 لایه داخلی غشا، فراوانی کسترول بیشتر از لایه خارجی است.
۲	لیبیدها توسط شبکه آندوپلاسمی صاف و پروتئین‌ها توسط شبکه 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	همه کربوهیدرات‌های غشا، به صورت متصل به مولکول‌های فسفولیپیدی یا پروتئینی وجود دارند و به صورت 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 به صورت تنها در غشا دیده نمی‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ در غشای **یاخته جانوری**، دو نوع لیپید به نام فسفولیپید و کسترول وجود دارد. همانطور که در شکل مشخص است، کسترول‌ها به صورت پراکنده در غشا وجود دارند و به طرز یکنواختی در دو لایه پخش نشده‌اند. مثلاً در لایه داخلی غشا، مقدار کسترول‌ها **بیشتر** از لایه خارجی است.

۲ شبکه آندوپلاسمی از دو بخش شبکه آندوپلاسمی زبر و صاف تشکیل شده است. شبکه آندوپلاسمی زبر در ساخت **پروتئین‌ها** (مانند پروتئین‌های غشا) و شبکه آندوپلاسمی صاف در ساخت **لیپیدها** (مانند فسفولیپیدها و کسترول غشا) نقش دارند. اما شبکه 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 ندارد.

کلاس درس: اجزای سازنده غشا

پروتئین‌های غشا
محل تولید: شبکه 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 دسته کانال نشستی (بدون دریچه، همیشه باز) و کانال‌های دریچه‌دار تقسیم می‌شوند. همگی در انتشار تسهیل‌شده نقش مهمی دارند. مثال: کانال‌های نشستی 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
پروتئین‌هایی که فقط در قسمتی از عرض غشا قرار دارند و به طور کامل در سرتاسر عرض غشا نیستند؛ مانند پروتئین‌هایی که فقط با سطح خارجی غشای سلول ارتباط دارند و پروتئین‌هایی که فقط 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: شبکه آندوپلاسمی صاف

فسفولیپیدها: بیشترین مولکول‌های سازنده غشا محسوب می‌شوند که به صورت 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. **کسترول:** نوعی مولکول لیپیدی است که در غشای سلول‌های جانوری مشاهده می‌شود و در هر دو لایه 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، درباره یاخته‌های این بافت درست است؟

- (۱) از نظر محل قرارگیری هسته، به یاخته‌های ماهیچه اسکلتی شباهت دارند.
- (۲) از نظر شکل سیتوپلاسم، به یاخته‌های پوششی دیواره مویرگ شباهت دارند.
- (۳) از نظر فاصله با سایر یاخته‌ها، با بافت پوشاننده سطح حفره‌های بدن تفاوت دارند.
- (۴) از نظر مقدار ماده زمینه‌ای تولید شده، با یاخته‌های بافت پیوندی متراکم تفاوت دارند.

پاسخ: گزینه ۱	متوسط - نکات شکل - ۱۰۰ - سلولی مولکولی
ترجمه صورت سؤال	
بافت چربی، نوعی بافت پیوندی است که در آن، یاخته‌های سرشار از چربی فراوان است.	
تعبیر	
بافت پوشاننده سطح حفره‌های بدن: بافت پوششی	

بررسی سریع:

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

پاسخ تشریحی:

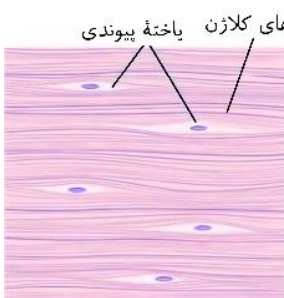
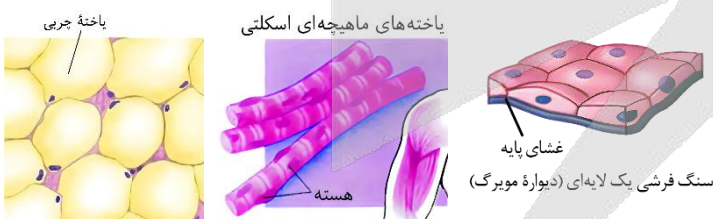
در یاخته‌های بافت چربی، بیشتر حجم یاخته توسط چربی اشغال شده است و هسته به حاشیه یاخته رانده شده است. در یاخته‌های ماهیچه اسکلتی هم هسته در حاشیه یاخته قرار دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

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

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 ماده زمینه‌ای و رشته‌های پروتئینی تشکیل شده است. در بافت پیوندی متراکم، مقدار رشته‌های پروتئینی زیاد است و ماده زمینه‌ای اندک می‌باشد. در بافت پیوندی چربی هم فضای بین‌یاخته‌ای اندک است و در نتیجه، مقدار رشته‌های پروتئینی و ماده زمینه‌ای هم اندک می‌باشد.





بافت جانوری	ویژگی بافت	مثال های مربوطه
بافت پوششی ۱- سطح درونی حفرات، مجاری و رگ ها ۲- فضای بین یاخته های اندک ۳- دارای غشای پایه (شبکه ای از رشته های پروتئینی و گلیکوپروتئینی) ۴- غشای پایه: اتصال سلول ها به هم و اتصال به بافت زیرین	سنگفرشی مکعبی استوانه ای	بافت پوششی سطح درونی رگ های خونی و لنفی، سطح درونی لوله گوارش، مجاری تنفسی، ادراری و تناسلی، سطح درونی مثانه، رحم، مجرای گوش بیرونی، شیپوراستناش، سطح درونی گوش میانی، مجاری نیم دایره و حلزون گوش همه غدد برون ریز - بسیاری از غدد درون ریز (مثلاً تیروئید)
	۱- سست ۲- رشته ای (متراکم)	۱- معمولاً از بافت پوششی پشتیبانی می کند. ۲- در همه لایه های دیواره لوله گوارش وجود دارد.
	۳- چربی	زردپی ها و رباط ها برون شامه و پیراشامه و لایه میانی قلب کپسول کلیه و
بافت پیوندی ۱- شامل انواع یاخته ها، رشته های پروتئینی و ماده زمینه ای ۲- تولید و ترشح ماده زمینه ای توسط یاخته های بافت پیوندی ۳- مقدار و نوع رشته ها و ماده زمینه ای متفاوت ۴- مرتبط کردن یاخته های بافت های مختلف به یکدیگر ۵- رشته های پروتئینی کلاژن (ضخیم)، الاستیک (نازک)	۴- چربی	بافت چربی در اندام ها اطراف اندام ها مانند کلیه و قلب
	۴، ۵ و ۶- خون و استخوان و غضروف	

گروه آموزشی ماز

۵- با توجه به مطالب کتاب درسی درباره روش های عبور مواد از غشای یاخته، کدام مورد درست است؟

- ۱) برای عبور یون سدیم از عرض غشای یاخته، ممکن است مولکول های پروتئینی غشا نقش نداشته باشند.
- ۲) برای خروج یک ماده از یاخته، ممکن است نیاز به اتصال کیسه غشایی به ناحیه خاصی از غشای یاخته باشد.
- ۳) برای تبادل یک ذره بزرگ بین یاخته و خارج آن، به طور حتم، ریزکیسه های جدا شده از دستگاه گلژی نقش مستقیم دارند.
- ۴) برای عبور مواد از عرض غشا با کمک مولکول پروتئینی، به طور حتم، فعالیت اندامک دارای غشای درونی چین خورده لازم است.

پاسخ: گزینه ۲

متوسط - مفهومی - ۱۰۰۱ - سلولی مولکولی

تعبیر

• اندامک دارای غشای درونی چین خورده: راکیزه (میتوکندری)

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	عبور یون سدیم از غشا با روش انتشار تسهیل شده یا انتقال فعال است که در هر دو روش، پروتئین های غشا نقش دارند.
۲	در پارامسی، دفع محتویات واکوئول دفعی فقط از طریق منفذ دفعی انجام می شود.
۳	در درون بری، ریزکیسه با جدا شدن بخشی از غشای یاخته تشکیل می شود و دستگاه گلژی نقش مستقیم در تشکیل ریزکیسه ندارد.
۴	میتوکندری در تأمین انرژی نقش دارد و در انتقال فعال مؤثر است اما انتشار تسهیل شده با کمک پروتئین های غشا، بدون مصرف انرژی انجام می شود.



پاسخ تشریحی:

در پارامسی، بعد از انجام گوارش در واکوئول گوارشی، مواد گوارش نیافته و دفعی در واکوئول باقی می ماند و واکوئول دفعی تشکیل می شود. 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 برون رانی (اگزوسیتوز) به خارج از یاخته دفع می شوند.

بررسی سایر گزینه ها:

۱ مولکول های پروتئینی غشا در **انتشار تسهیل شده** و **انتقال فعال** نقش دارند. یون ها، مانند یون سدیم نیز فقط از طریق انتشار تسهیل شده یا انتقال فعال می توانند از عرض غشا عبور کنند و سایر روش های عبور مواد از غشا (انتشار ساده، اسمز، درون بری و برون رانی)، نقشی در جابه جایی یون ها ندارند.



کانال های نشتی و کانال های دریچه دار، در انتشار تسهیل شده سدیم و پتاسیم نقش دارند و پمپ سدیم - پتاسیم نیز در انتقال فعال این یون ها مؤثر است.

۳ عبور یک ذره بزرگ از غشای یاخته با روش درون بری (آندوسیتوز) یا برون رانی (اگزوسیتوز) انجام می شود. در برون رانی، ریزکیسه های جدا شده از دستگاه گلژی به سمت غشای یاخته می روند و با پیوستن به غشای یاخته، محتویات خود را به خارج از یاخته می ریزند. اما در درون بری، تشکیل ریزکیسه در اثر جدا شدن قسمتی از غشای یاخته رخ می دهد و دستگاه گلژی نقش مستقیم ندارد.



ریزکیسه ای هم که در برون رانی شرکت می کند، ممکن است توسط دستگاه گلژی تشکیل نشده باشد. در گوارش درون یاخته ای، مثلاً در پارامسی، واکوئول غذایی که طی فرایند درون بری ایجاد می شود، پس از انجام مراحل گوارش، نهایتاً به واکوئول دفعی تبدیل می شود که می تواند با برون رانی، مواد دفعی را از یاخته خارج کند. در این فرایند نیز دستگاه گلژی نقشی ندارد.

ترکیب: گفتار ۳ فصل ۷ دهم

بین یاخته های گیاهی که در مجاورت هم قرار دارند، کانال های سیتوپلاسمی به نام پلاسمودسم وجود دارد. مواد می توانند از طریق پلاسمودسم ها و در مسیر سیمپلاستی، بین یاخته های گیاهی جابه جا شوند. منافذ پلاسمودسم ها به قدری بزرگ است که مولکول های بزرگ نظیر پروتئین ها، ویروس ها و نوکلئیک اسیدها نیز از آن ها عبور می کنند. بنابراین، در یاخته های گیاهی، جابه جایی ذرات بزرگ می تواند بدون نیاز به درون بری یا برون رانی و از طریق پلاسمودسم ها انجام شود.

۴ میتوکندری در تأمین انرژی برای یاخته نقش دارد و بنابراین، در انجام **فعالیت های انرژی خواه** یاخته مؤثر است. انتقال فعال، نوعی روش عبور مواد از عرض غشا است که با کمک پروتئین های غشایی انجام می شود و برای انجام آن، انرژی مورد نیاز است و بنابراین، میتوکندری نیز نقش دارد. اما انتشار تسهیل شده که نوعی روش دیگر عبور مواد از عرض غشا با کمک پروتئین های غشایی است، بدون مصرف انرژی زیستی انجام می شود و برای انجام آن، نیازی به فعالیت میتوکندری نیست.

کلاس درس: روش های عبور مواد از غشای یاخته

روش انتقال	نوع مولکول های عبوری	جهت انتقال مولکول ها	مصرف انرژی	محل عبور از غشا	مثال
انتشار ساده	مولکول های محلول در لیپید (و مولکول های کوچک)	مولکول ها در جهت شیب غلظت خود از غشای یاخته عبور می کنند.	عدم مصرف انرژی زیستی (مصرف انرژی فیزیکی، انرژی جنبشی مولکول ها)	بخش لیپیدی غشا	انتشار گازهای تنفسی، انتشار اوره در کلیه و ...
انتشار تسهیل شده	مولکول های محلول در آب و یون ها			پروتئین انتقال دهنده کانالی و غیرکانالی	آزاد شدن یون های کلسیم از شبکه آندوپلاسمی در ماهیچه
گذرندگی (اسمز)	آب			بخش لیپیدی غشا یا کانال	ورود و خروج آب از یاخته های بدن جانوران و گیاهان
انتقال فعال	یون ها و مولکول های محلول در آب	مولکول ها در خلاف جهت شیب غلظت خود منتقل می شوند.	مصرف انرژی زیستی	پروتئین پمپ یا ناقل	پمپ سدیم - پتاسیم



فاگوسیتوز ذرات غذایی در پارامسی، مرجانیان و پلاناریا	جدا شدن کیسه غشایی از غشای یاخته	ذرات درشت و نامحلول در چربی	درون بری (آندوسیتوز)
ترشح ناقل عصبی	ادغام کیسه‌های غشایی با غشای یاخته	ذرات درشت و نامحلول در چربی	برون رانی (اکزوسیتوز)

گروه آموزشی ماز

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

- همه مولکول‌های دارای چهار نوع عنصر متفاوت در ساختار خود، حاصل به هم پیوستن آمینواسیدها هستند.
- فقط بعضی از مولکول‌های دارای عنصر نیتروژن، می‌توانند شکل، اندازه و کار یاخته را مشخص کنند.
- فقط بعضی از لیپیدهای فاقد نقش در ذخیره انرژی، در ساخت انواعی از هورمون‌ها شرکت می‌کنند.
- همه قندهایی که پنج یا شش کربن دارند، جزء ساده‌ترین انواع کربوهیدرات‌ها محسوب می‌شوند.

پاسخ: گزینه ۱

تعبیر

- مولکول‌های زیستی دارای چهار نوع عنصر متفاوت در ساختار خود: پروتئین‌ها + فسفولیپیدها
- مولکول‌های زیستی دارای عنصر نیتروژن: پروتئین‌ها + نوکلئیک‌اسیدها
- لیپیدهای فاقد نقش در ذخیره 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	دنا، نوعی نوکلئیک‌اسید است که در هسته وجود دارد و در مشخص کردن شکل، اندازه و کار یاخته نقش دارد.
۳	کلسترول در ساخت انواعی از هورمون‌ها شرکت می‌کند.
۴	همه 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 نیتروژن دار، دنا به عنوان ماده وراثتی یاخته محسوب شده و در هسته قرار دارد. دنا 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 می‌کند.

۴ کربوهیدرات‌هایی که پنج یا شش کربن دارند، نوعی مونوساکارید هستند و جزء ساده‌ترین انواع کربوهیدرات‌ها محسوب می‌شوند.

تعبیرنامه 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 جوانه 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



منبع ذخیره گلوکز در جانوران و قارچ هاست.	گلیکوژن	پلی ساکارید ذخیره ای در کبد و ماهیچه است.	گلیکوژن
فقط از سه عنصر C، H و O ساخته شده است.	کربوهیدرات + لیپید (به جز فسفولیپید)	جزء تری گلیسریدها محسوب می شود.	روغن + چربی
گلیسرول و سه اسید چرب دارد.	تری گلیسرید	گلیسرول و دو اسید چرب دارد.	فسفولیپید
انرژی ذخیره شده در یک گرم آن، دو برابر انرژی ذخیره شده در یک گرم کربوهیدرات است.	تری گلیسرید	نوعی لیپید دارای فسفات است.	فسفولیپید
بخش اصلی تشکیل دهنده غشای یاخته ای است.	فسفولیپید	لیپید موجود در غشای یاخته جانوری است.	فسفولیپید + کلسترول
لیپیدی است که در ساخت غشای یاخته جانوری و انواعی از هورمون ها شرکت می کند.	کلسترول	در شبکه آندوپلاسمی صاف ساخته می شود.	لیپید
علاوه بر C، H و O، نیتروژن (N) نیز دارد.	پروتئین + نوکلئیک اسید	علاوه بر C، H، O و N، فسفر (P) نیز دارد.	نوکلئیک اسید
دارای عنصر نیتروژن است.	پروتئین + نوکلئیک اسید	دارای عنصر فسفر است.	نوکلئیک اسید + فسفولیپید
از به هم پیوستن آمینواسیدها تشکیل می شود.	پروتئین	افزاینده سرعت واکنش های شیمیایی است.	آنزیم
مونومر سازنده پروتئین هاست.	آمینواسید	در شبکه آندوپلاسمی زبر و ریبوزوم ساخته می شود.	پروتئین
از به هم پیوستن نوکلئوتیدها تشکیل می شود.	نوکلئیک اسید	اطلاعات وراثتی را ذخیره می کند.	دنا
به صورت یک پلیمر ساخته می شود.	پروتئین + نوکلئیک اسید + پلی ساکارید	اطلاعات لازم برای ساخت آن در دنا وجود دارد.	پروتئین + نوکلئیک اسید
مونومر سازنده کربوهیدرات هاست.	مونوساکارید	مونومر سازنده نوکلئیک اسید هاست.	نوکلئوتید

گروه آموزشی ماز

۷- با توجه به مطالب کتاب درسی درباره سطوح سازمان یابی حیات که مربوط به یکی از ویژگی های حیات می باشد، کدام مورد درست است؟

- ۱) سومین سطح برخلاف دومین سطح، می تواند اجزای متفاوتی داشته باشد.
- ۲) در هشتمین سطح همانند نهمین سطح، شرایط آب و هوایی در سراسر محیط مشابه است.
- ۳) در پنجمین سطح همانند ششمین سطح، همه ویژگی های حیاتی پرندگان قابل مشاهده است.
- ۴) در هشتمین سطح برخلاف هفتمین سطح، بررسی تعامل های مؤثر بر غذا سازی گیاهان امکان پذیر است.

پاسخ: گزینه ۲	سخت - مفهومی - ۱۰۰۱ - سلولی مولکولی
مشاوره	درباره سطوح سازمان یابی حیات، علاوه بر اینکه ویژگی ها و تعریف هر سطح رو باید بلد باشین، لازم هست که شماره هر سطح و مقایسه 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.	۱
۲ زیست بوم (سطح نهم)، از چند بوم سازگان با آب و هوای مشابه تشکیل شده است. در یک بوم سازگان (سطح هشتم) هم فقط یک اقلیم (آب و هوا) وجود دارد.	۲
۳ یکی از ویژگی های حیات، تولید مثل است. تولید مثل پرندگان به صورت جنسی است و از سطح ششم (جمعیت) به بعد می تواند بروز پیدا کند.	۳
۴ تعامل گیاهان با عوامل زنده، در سطح هفتم (اجتماع) قابل بررسی است. تعامل با عوامل غیرزنده هم از سطح هشتم (بوم سازگان) به بعد قابل بررسی است.	۴

پاسخ تشریحی:

هشتمین سطح از سطوح سازمان یابی حیات، **بوم سازگان** است. نهمین سطح هم **زیست بوم** است. **زیست بوم**، از **چند بوم سازگان** تشکیل می شود که از نظر اقلیم (آب و هوا) و پراکندگی جانداران **مشابه اند**. یک بوم سازگان به تنهایی هم که فقط یک اقلیم دارد و بنابراین، شرایط آب و هوایی در همه قسمت های آن مشابه است.



شرایط آب و هوایی متفاوت و پراکندگی متفاوت جانداران در چند زیستگاه، فقط در سطح زیست کره دیده می شود.



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
۱- یاخته	غشا + سیتوپلاسم (اندامک‌ها و مادهٔ زمینه‌ای) و هسته	۱- پایین‌ترین سطح سازمان‌یابی حیات ۲- در همهٔ جانداران وجود دارد ۳- واحد ساختار و عملکرد در جانداران ۴- دارای ویژگی‌های حیات.
۲- بافت	تعدادی یاخته	۴ نوع بافت اصلی انسان: ۱- پوششی ۲- پیوندی ۳- ماهیچه‌ای ۴- عصبی
۳- اندام	تعدادی بافت	استخوان از بافت استخوانی اسفنجی و متراکم تشکیل شده است.
۴- دستگاه	تعدادی اندام	دستگاه حرکتی گوزن شامل ماهیچه‌ها و استخوان‌ها است.
۵- جاندار (فرد)	یاخته (تک‌یاخته‌ای‌ها) یا دستگاه‌ها (پری‌یاخته‌ای‌ها)	یک جاندار، فردی از جمعیت است.
۶- جمعیت	افراد هم‌گونه در یک زمان و مکان	گونه شامل افرادی شبیه به هم است که با تولیدمثل، زاده‌هایی شبیه به خود و زیست (قابلیت زنده‌ماندن) و زایا (قابلیت تولیدمثل) به‌وجود می‌آورند.
۷- اجتماع	چند جمعیت در تعامل	اجتماع شامل افراد چند گونه است که در یک زمان و مکان زندگی می‌کنند.
۸- بوم‌سازگان	عوامل زنده (اجتماع) + عوامل غیرزنده + تأثیر این عوامل بر یکدیگر	۱- بوم‌سازگان، اولین سطحی است که در آن عوامل غیرزنده هم در نظر گرفته می‌شوند. ۲- در یک بوم‌سازگان، چندگونه (چند جمعیت) و یک اجتماع وجود دارند. ۳- تأثیر عوامل زنده و غیرزنده بر یکدیگر نیز در تشکیل بوم‌سازگان نقش دارد.
۹- زیست‌بوم	چند بوم‌سازگان	شباهت بوم‌سازگان‌های یک زیست‌بوم: ۱- اقلیم (آب‌وهوا) ۲- پراکندگی جانداران
۱۰- 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) منشعب بودن یاخته‌ها
(۲) داشتن یاخته‌های دوکی شکل و صورتی‌رنگ
(۳) داشتن چندین هسته درون یاخته
(۴) داشتن ساختار غشایی حاوی هستک

متوسط - مفهومی - ۱۰۰۱ - سلولی مولکولی

پاسخ: گزینهٔ ۴

ترجمهٔ صورت سؤال

در بدن انسان، سه نوع بافت ماهیچه‌ای وجود دارد: ۱- ماهیچهٔ مخطط (اسکلتی)، ۲- ماهیچهٔ قلبی و ۳- ماهیچهٔ صاف.



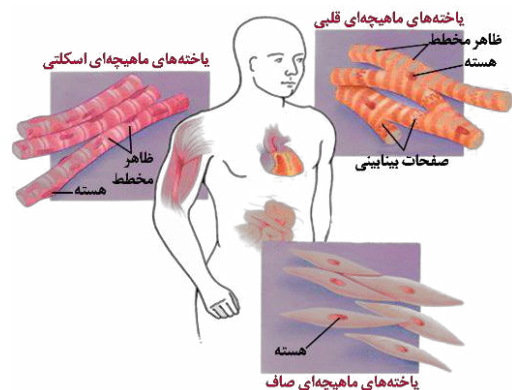
دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	از بین سه نوع بافت ماهیچه‌ای، فقط یاخته‌های ماهیچه قلبی دارای یاخته‌های منشعب هستند.
۲	از بین سه نوع بافت ماهیچه‌ای، فقط یاخته‌های ماهیچه صاف دارای ظاهری دوکی شکل و رنگ صورتی هستند.
۳	از بین سه نوع بافت ماهیچه‌ای، فقط ماهیچه مخطط، چند هسته‌ای است.
۴	همه یاخته‌های ماهیچه‌ای، دارای هسته هستند و درون هسته، هستک قرار دارد.

پاسخ تشریحی:

همه یاخته‌های ماهیچه‌ای، دارای هسته هستند و درون هسته، هستک قرار دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:



- ۱ یاخته‌های ماهیچه قلبی، استوانه‌ای شکل و منشعب هستند. اما یاخته‌های ماهیچه صاف و مخطط، انشعاب ندارند.
- ۲ یاخته‌های ماهیچه صاف، دوکی شکل و صورتی رنگ هستند. اما یاخته‌های ماهیچه قلبی و مخطط، استوانه‌ای شکل و قرمز رنگ هستند.
- ۳ مطابق با شکل مقابل، یاخته‌های ماهیچه اسکلتی چند هسته‌ای هستند.

کلاس درس: بافت ماهیچه‌ای

نام بافت	اسکلتی (مخطط)	قلبی	صاف
شکل یاخته	استوانه‌ای شکل	استوانه‌ای شکل منشعب + دارای صفحات بینابینی (در هم رفته)	دوکی شکل
رنگ	قرمز	قرمز	سفید - 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	چند هسته‌ای	بیشتر یک هسته‌ای و بعضی دوهسته‌ای	تک هسته‌ای
محل هسته	حاشیه یاخته	مرکز یا حاشیه یاخته	مرکز یاخته
مثال	ماهیچه‌های متصل به استخوان، دیافراگم، ماهیچه‌های ابتدای مری، اسفنکتر خارجی میزراه و...	لایه میانی قلب (ماهیچه قلب)	اندام‌های دارای فعالیت غیرارادی (به جز قلب؛ مثل دستگاه گوارش)
شکل			

گروه آموزشی ماز

- ۹- نوعی بافت پیوندی، معمولاً بافت پوششی را پشتیبانی می‌کند. کدام موارد، مشخصه‌های این بافت را به درستی بیان می‌کنند؟
- الف - فقط بعضی از یاخته‌های بافت پیوندی، بخش‌های رشته‌ای متصل به محل قرارگیری هسته دارند.
- ب - فقط بعضی از رشته‌های ضخیم آن، دسته‌های چندتایی از رشته‌ها را تشکیل داده‌اند.
- ج - فقط بعضی از یاخته‌های ساکن در این بافت، هسته‌ای کوچک و حاشیه‌ای دارند.
- د - فقط بعضی از رشته‌های پروتئینی ماده زمینه‌ای، باریک و کشسان هستند.
- (۱) «ب» و «د» (۲) «الف» و «ج» (۳) «الف»، «ب» و «ج» (۴) «الف»، «ب»، «ج» و «د»



ترجمه صورت سؤال

بافت پیوندی سُست معمولاً بافت پوششی را پشتیبانی می‌کند.

بررسی سریع:

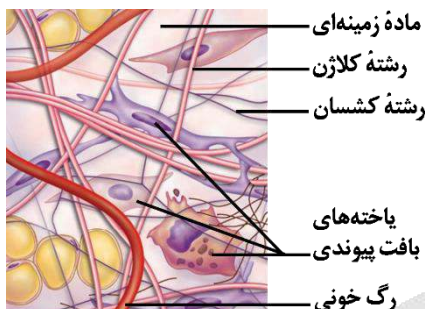
دلیل درستی یا نادرستی هر مورد

الف	بعضی از بافتهای بافت پیوندی، رشتههای سیتوپلاسمی متصل به مرکز باخته (محل قرارگیری هسته) دارند.
ب	بعضی از رشتههای کلاژن، به صورت موازی در کنار یکدیگر قرار می‌گیرند و دسته‌های چندتایی از رشتههای کلاژن را می‌سازند.
ج	در بافت پیوندی سُست، باخته‌های چربی نیز وجود دارند. در باخته‌های چربی، هسته کوچک و حاشیه‌ای وجود دارد.
د	رشته‌های کشسان در بافت پیوندی، رشته‌هایی باریک هستند. اما رشته‌های پروتئینی جزء ماده 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 بافتهای بافت پیوندی سُست (یاخته بنفش رنگ)، دارای رشته‌های سیتوپلاسمی هستند که به **بخش مرکزی باخته (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: ۱- به صورت **تکی** و جدا از سایر رشته‌های کلاژن و ۲- به صورت **دسته‌های چندتایی** از رشته‌های کلاژن **موازی** با یکدیگر.

ج: همانطور که در شکل مشخص است، **یاخته‌های چربی** نیز در بافت پیوندی سُست دیده می‌شوند. باخته‌های چربی، دارای **هسته‌ای کوچک** هستند که در **حاشیه باخته** قرار گرفته است.

د: بافت پیوندی از انواع **یاخته‌ها**، رشته‌های پروتئینی و **ماده زمینه‌ای** تشکیل شده است. رشته‌های پروتئینی، جزء ماده زمینه‌ای محسوب نمی‌شوند.

دام تستی

در بافت پیوندی، ماده زمینه‌ای و رشته‌های پروتئینی، مجموعاً فضای بین‌باخته‌ای را تشکیل می‌دهند. پس می‌توان گفت که رشته‌های پروتئینی جزء فضای بین‌باخته‌ای هستند اما جزء ماده زمینه‌ای نیستند.

کلاس درس: بافت پیوندی سُست

میانبر: بافت پیوندی سُست

- در بافت پیوندی سُست، رگ خونی و یاخته چربی نیز یافت می‌شود. طبیعتاً این بخش‌ها ممکن است با یکدیگر و با سایر اجزای موجود در بافت پیوندی در تماس باشند.
- ظاهر باخته‌های بافت پیوندی سُست با همدیگر متفاوت است ولی ظاهر باخته‌ها در بافت پیوندی رشته‌ای و نیز در بافت چربی یکسان است و فقط اندازه‌های متفاوت دارند.
- بعضی از باخته‌های بافت پیوندی سُست، دارای زوائد سیتوپلاسمی هستند و می‌توانند به غشای پایه متصل باشند، چرا که بافت پیوندی سُست معمولاً در زیر بافت پوششی قرار می‌گیرد.
- در بافت پیوندی سُست، تعدادی باخته چربی مشاهده می‌شود که با رشته‌های پروتئینی کلاژن و کشسان در تماس‌اند. در بافت پیوندی متراکم، باخته‌های چربی مشاهده نمی‌شوند.
- در بافت پیوندی سُست 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.
- هسته باخته‌های بافت پیوندی سُست از هسته باخته چربی بزرگ‌تر است. علاوه بر این، به دلیل بزرگ‌تر بودن هسته بافت پیوندی از کل ضخامت رگ خونی می‌توان چنین استنباط کرد که هسته باخته بافت پیوندی سُست، حتی از هسته باخته‌های پوششی مویرگ خونی موجود در این بافت نیز بزرگ‌تر است.

نوع بافت پیوندی	بافت پیوندی سُست	بافت پیوندی متراکم
تعداد باخته‌ها	بیشتر	کمتر
انواع باخته‌ها	بیشتر	کمتر
حجم ماده زمینه‌ای	بیشتر	کمتر
میزان رشته‌های کلاژن	کمتر	بیشتر
میزان رشته‌های کشسان	بیشتر	کمتر



مقاومت	کمتر	بیشتر
کشش	بیشتر	کمتر
یاخته چربی در آن دیده ...	می شود	نمی شود
مثال	معمولاً در زیر بافت پوششی	زردپی و رباط

گروه آموزشی ماز

۱۰- چند مورد زیر، دربارهٔ الکل درست است؟

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

ب - از نظر مؤثر بودن در تأمین انرژی، ضعیف تر از منابع نفتی است.

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

د - از نظر تجدیدپذیری، با سوخت به دست آمده از پسماند مزارع نیشکر مشابه است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

متوسط - خط به خط - ۱۰۰۱ - سلولی مولکولی

پاسخ: گزینه ۱

ترجمه صورت سؤال

از الکل، می توان به عنوان **نوعی سوخت زیستی** استفاده کرد و زیست شناسان در تلاش هستند تا الکل را جانشین سوخت های فسیلی مانند منابع نفتی کنند.



• سوخت به دست آمده از پسماند مزارع نیشکر = نوعی سوخت زیستی

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر مورد	
الف	الکل و گازوئیل زیستی، منشأ زیستی دارند.
ب	سوخت های زیستی نسبت به سوخت های فسیلی، مؤثرتر هستند.
ج	بیشتر نیاز کنونی جهان به انرژی از سوخت های فسیلی تأمین می شود.
د	سوخت های زیستی جزء منابع تجدیدپذیر انرژی محسوب می شوند.

پاسخ تشریحی:

فقط مورد «د»، درست است.

بررسی موارد:

الف: همه سوخت های زیستی، منشأ زیستی دارند.

ب: سوخت های زیستی نسبت به سوخت های فسیلی، منابع مؤثرتر و پاک تر انرژی محسوب می شوند.

ج: بیشترین نیاز کنونی جهان به انرژی از منابع فسیلی تأمین می شود.

د: سوخت های زیستی جزء منابع تجدیدپذیر انرژی محسوب می شوند.

گروه آموزشی ماز

۱۱- سه تخم مرغ خام را برای مدتی در سرکه قرار می دهیم و پس از آن، هر کدام از آن ها را در آب مقطر، محلول نمک رقیق یا محلول نمک غلیظ قرار

می دهیم. با توجه به مطالب کتاب درسی، کدام رخداد قابل انتظار است؟

(۱) در آب مقطر، حجم تخم مرغ کم می شود.

(۲) در محلول نمک غلیظ، تخم مرغ متورم می شود.

(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.

متوسط - مفهومی - ۱۰۰۱ - سلولی مولکولی

پاسخ: گزینه ۳

مشاوره: فعالیت های کتاب درسی

طی سال های اخیر، توجه طراحان کنکور به فعالیت های کتاب درسی بیشتر شده است. بعضی فعالیت ها، مثل «بررسی ساختارهای نخستین گیاه» یا «تشریح مغز گوسفند»، جزء فعالیت های محبوب طراحان کنکور هستن اما در کنار اونا، نباید از بقیه فعالیت های کتاب درسی هم غافل بشین. توی سؤالات مربوط به فعالیت ها، هم متن خود فعالیت مهم هست و هم پاسخ سؤالات فعالیت.



دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	در آب مقطر، آب وارد تخم مرغ می‌شود و حجم تخم مرغ افزایش می‌یابد.
۲	در محلول نمک غلیظ، آب از تخم مرغ خارج شده و حجم تخم مرغ کم می‌شود.
۳	غلظت حل‌شونده‌ها و در نتیجه فشار اسمزی محلول نمک غلیظ، بیشتر از تخم مرغ است.
۴	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.

پاسخ تشریحی:

با توجه به اینکه محلول غلیظ، مقدار حل‌شونده‌های خیلی زیادی دارد، فشار اسمزی آن نیز **بیشتر** از تخم مرغ است (درستی گزینه 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 **چروکیدگی** آن می‌شود (نادرستی گزینه 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.



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؟

- در کاغذسازی و تولید انواعی از پارچه‌ها به کار می‌رود.
- می‌تواند توسط یاخته‌های غدد شیری یک پستاندار تولید شود.
- فناوری‌های نوین، امکان انتقال آن از یاخته‌ای به یاخته دیگر را فراهم کرده است.
- بررسی روش تولید آن در جانوران بی‌مهره، ارتباطی با موضوعات اخلاق زیستی ندارد.

متوسط - مفهومی - ۱۰۰۱ - سلولی مولکولی

پاسخ: گزینه ۲

ترجمه صورت سؤال

تار عنکبوت، مولکولی پروتئینی (دارای نیتروژن) است که از مواد ارزشمند در طبیعت محسوب می‌شود.

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	سلولز (نه تار عنکبوت) در کاغذسازی و تولید انواعی از پارچه‌ها به کار می‌رود.
۲	با استفاده از مهندسی ژنتیک، بزهایی تولید شده‌اند که در شیر آن‌ها، پروتئین تار عنکبوت وجود دارد.
۳	با استفاده از مهندسی ژنتیک، ژن مربوط به تار عنکبوت (نه خود پروتئین تار عنکبوت) انتقال می‌یابد.
۴	هنگام بررسی روش تولید تار عنکبوت، باید حقوق جانوران مورد توجه قرار بگیرد که جزء موضوعات اخلاق زیستی است.

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.

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 - به روش درون‌بری، مولکول‌های ATP مصرف می‌شود.

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

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

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

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

متوسط - مفهومی - ۱۰۰۱ - سلولی مولکولی

پاسخ: گزینه ۲

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 فعال نام دارد. در این فرایند، مولکول‌های پروتئین با صرف انرژی، ماده‌ای را برخلاف شیب غلظت منتقل می‌کنند. *مواستون 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
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)
-	+	-	+
عبور از درون پروتئین غشایی	(پروتئین‌های سراسری)	(پروتئین‌های سراسری)	(پروتئین‌های سراسری)

۱۴۰۴-۰۵



استفاده از ATP	-	-	-	+	+	+
تعریف	جریان مولکول‌ها از جای پر غلظت به جای کم غلظت (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 برون‌رانی خارج کنند.	بعضی یاخته‌ها می‌توانند ذره‌های بزرگ را با فرایندی به نام درون‌بری جذب کنند.

گروه آموزشی ماز

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

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

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

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

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

(۴) «الف»، «ب»، «ج» و «د»

(۳) «الف» و «ج»

(۲) «د»

(۱) «الف»، «ب» و «ج»

متوسط - مفهومی - ۱۰۰۱ - سلولی مولکولی	پاسخ: گزینه ۱
ترجمه صورت سؤال	به‌طور کلی منابع و سودهایی را که هر بوم‌سازگان دربردارد، خدمات بوم‌سازگان می‌نامند.
قلقش رو یاد بگیر!	وقتی سؤالی چندموردی انتخابی است، قبل از اینکه برین سراغ بررسی موارد سؤال، به 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	
شناخت بیشتر گیاهان از طریق کل‌نگری، یکی از راه‌های افزایش تولید غذا در گیاهان و لذا، افزایش خدمات بوم‌سازگان است.	الف
در بوم‌سازگان ناپایدار، تغییرات اقلیمی تأثیر زیادی بر میزان تولیدکنندگی و در نتیجه، خدمات بوم‌سازگان می‌گذارد.	ب
فقط جانداران تولیدکننده (جانداران دارای توانایی فتوسنتز یا شیمیوسنتز)، در تعیین میزان خدمات بوم‌سازگان نقش مستقیم دارد.	ج
کاهش گیاهان بوم‌سازگان در اثر جنگل‌زدایی، باعث کاهش تنوع زیستی و تغییر آب‌وهوا می‌شود.	د

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، علاوه بر 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.



در بوم‌سازگان ناپایدار برخلاف بوم‌سازگان پایدار، تغییرات اقلیمی (تغییر آب‌وهوا) بر میزان تولیدکنندگی و خدمات بوم‌سازگان مؤثر است.



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.



همه 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 یاخته گیاهی که نقش مستقیم در انتشار تسهیل شده 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 سازنده بخش اعظم غشا است.

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

متوسط - نکات شکل - ۱۰۰۱ - سلولی مولکولی

پاسخ: گزینه ۲

ترجمه صورت سؤال

پروتئین‌های کانال موجود در غشا نقش مستقیم در انتشار تسهیل شده دارند.



- کوچک‌ترین اجزای کروی غشا: مولکول گلیسرول
- مولکول‌های زیستی سازنده بخش اعظم غشا: فسفولیپیدها (لیپیدها)

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
پروتئین کانال، سراسری است و در سراسر عرض غشا دیده می‌شود.	۱
پروتئین‌ها با فسفولیپید و بخش کروی ابتدای آن‌ها (گلیسرول + فسفات) تماس دارند.	۲
بخش اعظم غشای یاخته را فسفولیپیدها (نه پروتئین) می‌سازند.	۳
کربوهیدرات‌ها فقط در سطح خارجی غشا قرار دارند.	۴

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.

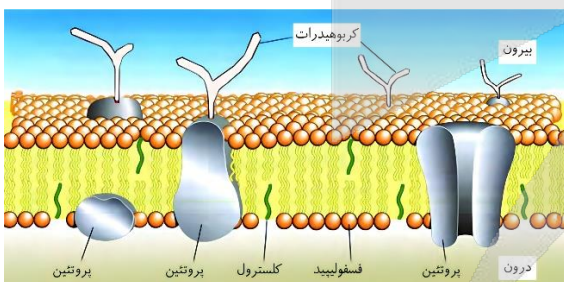
بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ پروتئین کانال، یک پروتئین **سراسری** است و در سراسر عرض غشا دیده می‌شود.

۳ فراوان‌ترین مولکول‌های سازنده 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

- ۱۶- در هر دو طرف یک لولهٔ U شکل، ۱۰۰ میلی لیتر آب وجود دارد و به سمت چپ لوله، ۱۰ گرم شکر اضافه می شود. 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 مولکول های آب از غشا، فقط از سمت راست به چپ رخ می دهد.

متوسط - مفهومی - ۱۰۰۱ - سلولی مولکولی

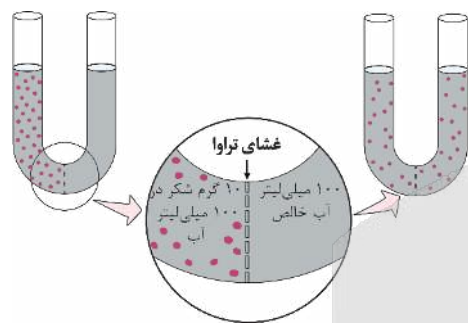
پاسخ: گزینهٔ ۱

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	چون غشا تراوا است و نسبت به شکر نفوذپذیر می باشد، شکر با انتشار از غشا عبور می کند و پس از مدتی، مقدار آن در دو سوی غشا برابر می شود.
۲	چون غشا با تراوایی نسبی وجود ندارد، اسمز هم انجام نمی شود.
۳	چون غشا با تراوایی نسبی وجود ندارد، اسمز هم انجام نمی شود.
۴	در اسمز، جابه جایی خالص آب به سمت محل غلیظ تر است اما در هر حالت، مولکول های آب در همهٔ جهات حرکت می کنند.

پاسخ تشریحی:



با توجه به اینکه غشای تراوا در وسط لوله وجود دارد، همهٔ مواد می توانند از غشا عبور کنند و بنابراین، مولکول های شکر نیز می توانند با انتشار از غشا عبور کنند و پس از مدتی، غلظت شکر در هر دو سمت لوله یکسان می شود.

دام تستی

اُسمز در صورتی رخ می دهد که غشایی با تراوایی نسبی (نفوذپذیری انتخابی) وجود داشته باشد. وقتی غشای کاملاً تراوا وجود داشته باشد، همون مادهٔ محلول در آب منتشر میشه و دیگه اُسمز رخ نمی ده.

بررسی سایر گزینه ها:

- ۲- هر چه تفاوت تعداد مولکول های آب در واحد حجم، در دو سوی غشا بیشتر باشد، فشار اسمزی بیشتر است و آب سریع تر جابه جا می شود. بنابراین، اگر قرار بود اسمز انجام شود، با افزایش غلظت شکر در سمت چپ، سرعت اسمز بیشتر می شد. اما اسمز، انتشار آب از غشایی با تراوایی نسبی است و غشای مطرح شده در این سؤال، غشای تراوا (فاقد تراوایی نسبی یا نفوذپذیری انتخابی) است.
- ۳- اولاً، چون غشایی با تراوایی نسبی وجود ندارد، اصلاً اُسمز انجام نمی شود 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 می شود.
- ۴- به طور کلی، مولکول های آب در همهٔ جهات می توانند منتشر شوند اما در صورتی که تراکم آن ها در دو سوی غشا متفاوت باشد، جهت خالص حرکت آب به سمتی است که تعداد مولکول های آب در واحد حجم کمتر است.

گروه آموزشی ماز

- ۱۷- مطابق با مطالب کتاب درسی دربارهٔ اصول پایدارسازی بوم سازگان ها، کدام مورد درست است؟

- (۱) ممکن است در نتیجهٔ آن، تغییرات آب و هوایی رخ دهد.
- (۲) به طور حتم، اثر تغییر اقلیم بر میزان خدمات بوم سازگان کاهش می یابد.
- (۳) به طور حتم، با افزایش تعداد تولیدکنندگان، پایداری بوم سازگان افزایش می یابد.
- (۴) ممکن است با استفاده از این اصول، راهکاری برای احیای دریاچهٔ ارومیه یافت شود.

آسان - مفهومی - ۱۰۰۱ - سلولی مولکولی

پاسخ: گزینهٔ ۲

ترجمهٔ صورت سؤال

منظور از پایدار کردن بوم سازگان ها این است که حتی در صورت تغییر اقلیم، تغییر چندانی در مقدار تولیدکنندگی آن ها روی ندهد.



دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
۱	تغییرات آب و هوایی به دنبال 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 دریاچه 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 به دنبال 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 دریاچه 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 غیرزنده 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.	
تعریف: منابع و سودهایی که هر بوم‌سازگان دارد.	خدمات بوم‌سازگان
به میزان تولیدکنندگان بوم‌سازگان بستگی دارد.	
تعریف: عدم تغییر چندان در تولیدکنندگی حتی در صورت تغییر اقلیم موجب ارتقای کیفیت زندگی انسان می‌شود.	بوم‌سازگان پایدار
یکی از بوم‌سازگان‌های آسیب‌دیده ایران	
چندین سال است در خطر خشک شدن قرار گرفته است.	دریاچه ارومیه
تلاش برای احیای آن با استفاده از اصول علمی بازسازی بوم‌سازگان‌ها	
تعریف: قطع درختان جنگل‌ها ← مسئله محیط زیستی امروز جهان	آسیب دیدن بوم‌سازگان‌ها
هدف: استفاده از چوب یا زمین جنگل	
مساحت بسیار گسترده‌ای از جنگل‌های ایران و جهان تخریب و بی‌درخت شده‌اند.	جنگل‌زدایی
پیامدها: ۱- تغییر آب‌وهوا، ۲- سیل، ۳- کاهش تنوع زیستی و ۴- فرسایش خاک	
منابع و سودهایی را که هر بوم‌سازگان در بردارد.	خدمات بوم‌سازگان
قطع درختان جنگل‌ها برای استفاده از چوب یا زمین جنگل (جنگل‌زدایی)	مسئله محیط زیستی امروز جهان
تغییر آب‌وهوا، سیل، کاهش تنوع زیستی و فرسایش خاک	پیامدهای از بین رفتن جنگل‌ها
	تعبیر



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 همه انواع A، در غلات یافت می‌شوند.
- (۲) بعضی از انواع A برخلاف همه انواع B، فقط در یاخته‌های جانوری ساخته می‌شوند.
- (۳) همه انواع B برخلاف همه انواع A، فقط یک نوع مونوساکارید در ساختار خود دارند.
- (۴) همه انواع A برخلاف همه انواع B، دو حلقه پنج‌ضلعی کربن‌دار در ساختار خود دارند.

پاسخ: گزینه ۲	سخت - مفهومی - ۱۰۰۱ - سلولی مولکولی
ترجمه صورت سؤال A = دی‌ساکاریدها: از ترکیب دو مونوساکارید تشکیل می‌شوند؛ مثل ساکارز، مالتوز و لاکتوز - B = پلی‌ساکاریدها: از ترکیب چندین مونوساکارید ساخته می‌شوند؛ مثل سلولز، نشاسته و گلیکوژن.	

بررسی سریع:

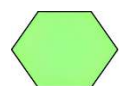
دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
۱	مالتوز و نشاسته، در غلات یافت می‌شوند.
۲	لاکتوز، فقط در پستانداران ساخته می‌شود.
۳	مالتوز، فقط یک نوع مونوساکارید (گلوکز) در ساختار خود دارد.
۴	گلوکز که در ساختار دی‌ساکاریدها و پلی‌ساکاریدها وجود دارد، دارای حلقه شش‌ضلعی (نه پنج‌ضلعی) کربن‌دار است.

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 علاوه بر 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 حلقه 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 سازنده 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: گزینه ۱	متوسط - خط‌به‌خط - ۱۰۰۱ - سلولی مولکولی
ترجمه صورت سؤال در کتاب درسی، ۴ مورد از ویژگی‌های زیست‌شناسی نوین بیان شده است: ۱- کل‌نگری، ۲- نگرش بین‌رشته‌ای، ۳- فناوری‌های نوین و ۴- 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 مطالعه اجزای سازنده آن توضیح داد.
۳	استفاده از اطلاعات رشته‌های دیگر به‌منظور شناخت بیشتر سامانه: نگرش بین‌رشته‌ای - محرمانه بودن اطلاعات ژنی افراد: اخلاق زیستی
۴	استفاده از علوم رایانه به‌منظور بررسی ژن‌های جانداران: نگرش بین رشته‌ای - تحلیل اطلاعات حاصل از پژوهش‌های زیست‌شناختی: فناوری‌های نوین



پاسخ تشریحی:

دستاوردها و تحولات بیست ساله 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 دمای جانداران و ایجاد صفت جدید به‌کار می‌رود. هر دوی این موارد مربوط به فناوری‌های نوین هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۲ دقت کنید که در کل نگری نمی‌توان ویژگی سامانه را فقط از طریق مطالعه اجزای سازنده 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 بین‌رشته‌ای 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 - در سطحی که در نتیجه تعامل جمعیت‌های گوناگون ایجاد می‌شود، تأثیر عوامل غیرزنده محیط دیده می‌شود.
- ب - در اولین سطحی که بیش از یک اجتماع دیده می‌شود، شرایط آب و هوایی در سراسر محیط مشابه است.
- ج - در اولین سطحی که امکان بروز گونه‌زایی وجود دارد، تفاوت‌های فردی بین افراد قابل مشاهده است.
- د - در سطحی که از کنار هم قرار گرفتن چند یاخته ایجاد می‌شود، فقط یاخته‌های یکسان وجود دارند.

۲ «ب»، «ج» و «د»

۴ «الف» و «ب»

۱ «ب» و «ج»

۳ «الف»، «ب»، «ج» و «د»

متوسط - مفهومی - ۱۰۰۱ - سلولی مولکولی

پاسخ: گزینه ۱

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 گونه 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 غیرزنده 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.

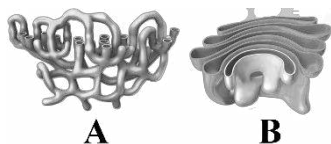
بررسی موارد:

- الف: تأثیر عوامل غیرزنده 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.





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



A

B

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

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

(۳) برخلاف B، در ساخت مولکول‌های ذخیره‌کننده انرژی نقش دارد.

(۴) همانند A، تحت تأثیر اطلاعات ذخیره‌شده در دنا قرار نمی‌گیرد.

پاسخ: گزینه ۳

متوسط - مفهومی - ۱۰۰۱ - سلولی مولکولی

نام‌گذاری شکل سؤال

اندامک A، شبکه آندوپلاسمی صاف است و اندامک B، دستگاه گلژی می‌باشد.

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	کیسه‌های سازنده دستگاه گلژی، به یکدیگر متصل نیستند.
۲	شبکه آندوپلاسمی صاف نقشی در تولید یا بسته‌بندی پروتئین‌ها ندارد.
۳	تری‌گلیسریدها که در ذخیره انرژی نقش مهمی دارند، توسط شبکه آندوپلاسمی صاف ساخته می‌شوند.
۴	اطلاعات ذخیره‌شده در دنا (ماده وراثتی) در انجام همه اعمال یاخته تأثیرگذار است.

پاسخ تشریحی:

شبکه آندوپلاسمی صاف، در ساخت انواع لیپیدها مانند تری‌گلیسریدها نقش دارد. تری‌گلیسریدها، در ذخیره انرژی نقش مهمی دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- دستگاه گلژی از کیسه‌هایی تشکیل شده است که روی هم قرار گرفته‌اند؛ اما به هم متصل نیستند.
- تولید هورمون‌های پروتئینی، توسط شبکه آندوپلاسمی زیر انجام می‌شود. بسته‌بندی این هورمون‌ها هم کار دستگاه گلژی است و شبکه آندوپلاسمی صاف، در هیچ‌کدام از این موارد نقشی ندارد.
- به‌طور کلی، دنا به‌عنوان ماده وراثتی یاخته، در انجام همه کارهای یاخته اثر می‌گذارد و بنابراین، بر فعالیت شبکه آندوپلاسمی صاف و دستگاه گلژی هم مؤثر است.

وظیفه	محل حضور	ظاهر	اندامک
ساختن پروتئین (فرایند ترجمه)	آزاد در ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم، سطح هسته، سطح شبکه آندوپلاسمی زبر، میتوکندری، (+ کلروپلاست در گیاهان و آغازیان فتوسنتزکننده)	دو زیرواحد کوچک و بزرگ	ریبوزوم (رئانن)
ساختن پروتئین‌ها (ترشحی، لیزوزوم و وزیکول‌ها)	در مجاورت هسته و چسبیده به پوشش خارجی هسته	شبکه‌ای از کیسه‌ها (دارای ریبوزوم)	زبر
ساختن لیپیدها	در مجاورت شبکه آندوپلاسمی زبر	شبکه‌ای از لوله‌ها	صاف
بسته‌بندی مواد و ارسال آن‌ها به مقصد: ۱- ترشح به خارج از یاخته، ۲- وزیکول‌ها، ۳- لیزوزوم	در نزدیکی غشای یاخته	کیسه‌های منحنی‌شکل روی هم قرار گرفته	دستگاه گلژی
گوارش درون‌یاخته‌ای (شامل انواعی از آنزیم‌ها برای تجزیه مواد)	در سراسر سیتوپلاسم	کیسه کروی‌شکل	لیزوزوم (کافندتن)
جابه‌جایی مواد در یاخته	در سراسر سیتوپلاسم	کیسه کروی‌شکل	ریزکیسه (وزیکول)
سازماندهی ساخته‌شدن رشته‌های دوک تقسیم (نقش در تقسیم یاخته‌ای)	در نزدیکی هسته (یک جفت سانتریول در نزدیکی یکدیگر قرار می‌گیرند)	استوانه‌ای‌شکل	سانتریول (میانک)

گروه آموزشی ماز

۲۲- در خصوص ویژگی‌های حیات که در همه جانوران زیست‌کره وجود دارند، کدام عبارت صحیح است؟

- افزایش ماندگاری جاندار در محیط، نتیجه مستقیم پاسخ به محیط است.
- تشکیل جوانه‌های دست و پا در دوران جنینی، مثالی از فرایند رشد است.
- به‌وجود آمدن جاندار یکسان از جاندار اولیه، مربوط به ویژگی تولیدمثل است.
- هومئوستازی، مجموعه اعمالی است که وضعیت درونی جاندار را پایدار نگه می‌دارد.

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
۱	افزایش ماندگاری جاندار، نتیجه 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 محدوده ثابتی (نه یک نقطه ثابت) نگهداری می‌شود.

پاسخ تشریحی:

محیط جانداران همواره در حال تغییر است؛ اما جاندار می‌تواند وضع **درونی** پیکر خود را در **محدوده ثابتی** (نه یک نقطه ثابت) نگه دارد. مجموعه اعمالی را که برای پایدار نگه داشتن وضعیت **درونی** جاندار انجام می‌شود، هم‌ایستایی (**هومئوستازی**) می‌نامند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- 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، نتیجه مستقیم سازش با محیط است نه پاسخ به محیط!
- رشد به معنی بزرگ شدن و شامل **افزایش برگشت‌ناپذیر ابعاد یا تعداد یاخته‌ها** است. نمو به معنی عبور از مرحله‌ای به مرحله دیگری از زندگی است؛ بنابراین تشکیل جوانه‌های دست و پا در جنین، برای **اولین بار** رخ می‌دهد و به معنی ورود جنین به مرحله جدیدی است، در نتیجه نمو محسوب می‌شود؛ اما افزایش اندازه این اندام‌ها، رشد به حساب می‌آید.
- در تولیدمثل، جانداران موجوداتی کم و بیش شبیه خود را به‌وجود می‌آورند. دقت کنید که سؤال درخصوص ویژگی‌هایی از حیات است که در **همه جانوران زیست‌دار** 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 آمدن جاننداری **یکسان** از جاندار اولیه مربوط به تولیدمثل غیرجنسی هست که توی جانوران همچنین چیزی نداریم! در تولیدمثل جانوران، جاندارانی کم و بیش **مشابه** به وجود میان نه کاملاً **یکسان**!

کلاس درس: ویژگی‌های حیات

ویژگی	تعریف	نکات	مثال
۱- نظم و ترتیب	جانداران سطحی از سازمان‌یابی دارند و منظم هستند.	۱- در تک‌یاخته‌ای‌ها، سطح یاخته و فرد یکسان است. ۲- بافت، اندام و دستگاه، فقط در پریاخته‌ای‌ها دیده می‌شود.	سطوح یاخته، بافت، اندام و دستگاه در تشکیل گوزن (فرد) نقش دارند.
۲- هم‌ایستایی (هومئوستازی)	مجموعه اعمالی که برای پایدار نگه‌داشتن وضعیت درونی جاندار انجام می‌شود.	از ویژگی‌های اساسی همه جانداران است.	افزایش دفع سدیم از طریق ادرار پس از افزایش سدیم خون
۳- رشد و نمو	رشد (بزرگ‌شدن): افزایش برگشت‌ناپذیر ابعاد یا تعداد یاخته‌ها نمو: عبور از مرحله‌ای به مرحله دیگری از زندگی	رشد از طریق افزایش تعداد یاخته‌ها فقط در پریاخته‌ای‌ها دیده می‌شود.	رشد: ۱- افزایش طول استخوان ۲- تشکیل لوله گرده و ... نمو: تشکیل گل در گیاه
۴- 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.
۵- 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.	ساقه گیاهان به سمت نور خم می‌شود (نورگرایی).



۶- تولیدمثل	جانداران موجوداتی کم‌بیش شبیه خود را به وجود می‌آورند.	۱- در جانداران نازا و نابالغ وجود ندارد. ۲- در تولیدمثل غیرجنسی، زاده کاملاً شبیه والد است. ۳- معمولاً دو والد نقش دارند.	یوزپلنگ همیشه از یوزپلنگ زاده می‌شود.
۷- 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 + پوست ضخیم گیاهان مناطق خشک

گروه آموزشی ماز

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

- (۱) فقط یکی از آن‌ها، ظاهر استوانه‌ای شکل 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: گزینه ۲	متوسط - مفهومی - ۱۰۰۱ - سلولی مولکولی
ترجمه 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 یاخته A، یاخته عصبی است و یاخته B نیز یاخته ماهیچه اسکلتی (ماهیچه دو سر جلوی بازو) است.
تعبیر	رشته‌های سیتوپلاسمی کوتاه و منشعب: دارینه (دندریت)

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
۱ یاخته ماهیچه اسکلتی، ظاهر استوانه‌ای شکل و چندین هسته دارد.	
۲ در یاخته عصبی، دندریت وجود دارد؛ اما یاخته ماهیچه‌ای، فاقد دندریت یا هر نوع رشته 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:

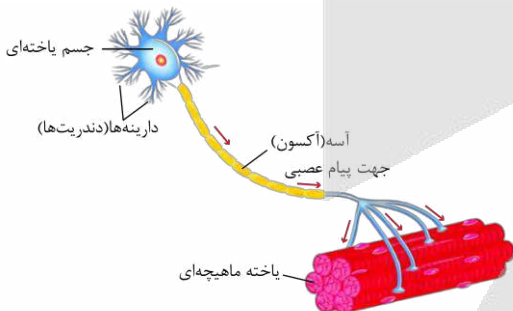
به جسم یاخته‌ای یاخته‌های عصبی، دو نوع رشته سیتوپلاسمی متصل است: دارینه (دندریت) و آسه (آکسون). در نوعی یاخته عصبی که با یاخته ماهیچه‌ای در ارتباط است (یاخته عصبی حرکتی)، تعداد زیادی دندریت کوتاه و منشعب وجود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ یاخته‌های ماهیچه اسکلتی، یاخته‌هایی با ظاهر استوانه‌ای شکل هستند. این یاخته‌ها، چند هسته‌ای می‌باشند.

۳ در انسان، گلیکوژن در کبد و ماهیچه وجود دارد و منبع ذخیره گلوکز محسوب می‌شود.

۴ یاخته‌های ماهیچه 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.



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 خم شدن ساقه گیاهان به سمت نور را توضیح داد.
- (۳) افزایش ضخامت پوست برگ می‌تواند نشانه‌ای از توانایی پاسخ به محیط باشد.
- (۴) افزایش طول ساقه و تشکیل جوانه‌های سازنده گل، مربوط به یک ویژگی حیات هستند.



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 ساقه 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 ساقه 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، نشان‌دهنده 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 کروی شکل که درون سیتوپلاسم یک یاخته جانوری وجود دارد، کدام موارد زیر درست است؟

- الف - ممکن است منشأ غشای آن، غشای دستگاه گلژی باشد. ب - به‌طور حتم، وظیفه جابه‌جایی یا تجزیه مواد را برعهده دارد.
ج - به‌طور حتم، اندازه‌ای بزرگ‌تر نسبت به رِناُتن (ریبوزوم) دارد. د - 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: گزینه ۴	سخت - نکات شکل - ۱۰۰۱ - سلولی مولکولی
ترجمه صورت سؤال	
انواع مختلف ریزکیسه‌ها (وزیکول‌ها) و همچنین کافنده‌تن (لیزوزوم)، ساختارهای کیسه‌مانند و کروی‌شکلی هستند که درون سیتوپلاسم یاخته جانوری وجود دارند.	

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر مورد	
الف	کافنده‌تن و بعضی از ریزکیسه‌ها، از دستگاه گلژی منشأ می‌گیرند.
ب	ریزکیسه‌ها در جابه‌جایی مواد نقش دارند. کافنده‌تن هم در تجزیه مواد نقش دارد.
ج	هم ریزکیسه و هم کافنده‌تن، بزرگ‌تر از رِناُتن 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.



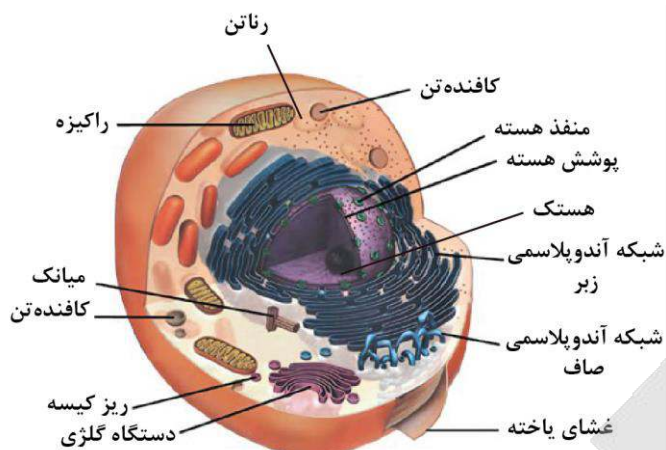
بررسی موارد:

الف: ریزکیسه‌های موجود در یاخته، منشأهای مختلفی دارند: ۱- شبکه آندوپلاسمی (ریزکیسه‌های آبی رنگ در شکل)، ۲- دستگاه گلژی (ریزکیسه‌های بنفش رنگ در شکل) و ۳- غشای یاخته (ریزکیسه‌های تشکیل شده طی فرایند درون‌بری). **توی فصل (۲) دوازدهم متوجه می‌شیم که منشأ کافندرتن هم دستگاه گلژی هست.**

ب: ریزکیسه‌ها، وظیفه جابه‌جایی مواد در یاخته را دارند. کافندرتن هم حاوی آنزیم‌های تجزیه‌کننده مواد است.

ج: همانطور که در شکل مشخص است، رناتن (ریبوزوم)، کوچک‌ترین اندامک یاخته محسوب می‌شود و کوچک‌تر از ریزکیسه و کافندرتن 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 ساخته شده توسط یاخته‌ای دیگر باشند.



(آندوسیتوز) ساخته شده‌اند و ذرات بزرگ خارج از یاخته را وارد سیتوپلاسم کرده‌اند. این ذرات بزرگ مثلاً ممکن است پروتئین‌های ساخته شده توسط یاخته‌ای دیگر باشند.

گروه آموزشی ماز

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

- (۱) بخشی از شبکه آندوپلاسمی که فسفولیپید می‌سازد، شبکه‌ای از لوله‌های غشادار است.
- (۲) اندامک مؤثر در تقسیم یاخته‌ای، از دو ساختار استوانه‌ای شکل عمود بر هم تشکیل شده است.
- (۳) ساختار غشاداری که رناتن (ریبوزوم) به آن می‌چسبد، همواره به صورت کیسه‌های مرتبط به هم است.
- (۴) اندامکی که غشای بیرونی آن حالت چین‌خورده دارد، انرژی لازم برای پروتئین‌سازی را تأمین می‌کند.

پاسخ: گزینه ۱



- بخشی از شبکه آندوپلاسمی که فسفولیپید می‌سازد: شبکه آندوپلاسمی صاف
- اندامک مؤثر در تقسیم یاخته‌ای: میانک (سانتریول)
- ساختار غشاداری که رناتن (ریبوزوم) به آن می‌چسبد: شبکه آندوپلاسمی زبر + هسته
- اندامکی که غشای بیرونی آن حالت چین‌خورده دارد: هیچ‌کدام از اندامک‌ها

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

- | | |
|---|---|
| ۱ | شبکه آندوپلاسمی صاف، شبکه‌ای از لوله‌های غشادار است. |
| ۲ | هر سانتریول، فقط شامل یک ساختار استوانه‌ای شکل است. |
| ۳ | رناتن‌ها 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:

شبکه آندوپلاسمی صاف، بخشی از شبکه آندوپلاسمی است که به صورتی شبکه‌ای از لوله‌ها دیده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۲ هر میانک (سانتریول)، یک ساختار استوانه‌ای شکل است؛ اما درون یاخته، دو سانتریول به صورت عمود بر هم قرار دارند.
- ۳ ریبوزوم‌ها، علاوه بر سطح شبکه 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 یاخته گیاهی هسته‌دار، محل انجام کدام مورد زیر به طور حتم در خارج از سیتوپلاسم است؟

- (۱) نگهداری ژن مربوط به ساخت کلاسترول‌های غشایی
- (۲) تأمین بخش عمده ATP مورد نیاز برای انتقال فعال
- (۳) تولید مولکول‌های افزایشنده سرعت واکنش‌های شیمیایی
- (۴) ساخت اندامک‌های چسبیده به سطح کیسه‌های شبکه آندوپلاسمی

پاسخ: گزینه ۴

متوسط - مفهومی - ۱۰۰۱ - سلولی مولکولی



- مولکول‌های افزایشده سرعت واکنش‌های شیمیایی: آنزیم‌ها
- اندامک‌های چسبیده به سطح کیسه‌های شبکه آندوپلاسمی: رناتن‌ها (ریبوزوم‌ها)

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
۱	کلیستول 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 رناتن (ریبوزوم) نقش دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- کلیستول، نوعی لیپید است که در ساخت غشای یاخته‌های جانوری (نه گیاهی) شرکت می‌کند.
- بخش عمده انرژی مورد نیاز یاخته درون میتوکندری تأمین می‌شود. میتوکندری، یک اندامک و بخشی از سیتوپلاسم است.
- مولکول‌های پروتئینی، مانند آنزیم‌های پروتئینی، درون سیتوپلاسم و توسط ریبوزوم‌ها ساخته می‌شوند.

گروه آموزشی ماز

۲۸- در لایه داخلی دیواره روده باریک، غشای پایه نوعی بافت پوششی را به بافت پیوندی پشتیبانی‌کننده از آن متصل می‌کند. کدام عبارت زیر، درباره این دو بافت صادق است؟

- فقط در یکی از آن‌ها، انواعی از رشته‌های پروتئینی در ماده زمینه‌ای وجود دارند.
- در هر دوی آن‌ها، یاخته‌هایی دارای هسته کشیده مشاهده می‌شوند.
- فقط در یکی از آن‌ها، انواعی از گلیکوپروتئین‌ها ساخته می‌شوند.
- در هر دوی آن‌ها، فضای اندکی بین یاخته‌های بافتی وجود دارد.

پاسخ: گزینه ۲	متوسط - مفهومی - ۱۰۰۱ - سلولی مولکولی
ترجمه صورت سؤال	
غشای پایه، یاخته‌های بافت پوششی را به بافت زیر آن، متصل نگه می‌دارد. در دیواره روده باریک، غشای پایه در تماس با بافت پوششی استوانه‌ای یک‌لایه‌ای و بافت پیوندی سست است.	

بررسی سریع:

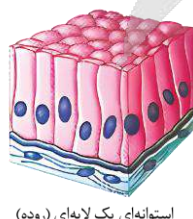
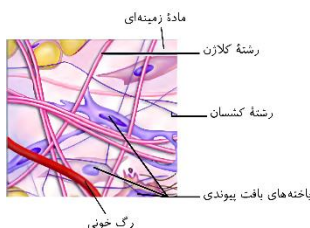
دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
۱	رشته‌های پروتئینی جزء ماده زمینه‌ای بافت پیوندی محسوب نمی‌شوند.
۲	هم یاخته‌های پوششی استوانه‌ای و هم یاخته‌های بافت پیوندی سست، هسته کشیده دارند.
۳	گلیکوپروتئین‌های غشایی، در همه یاخته‌ها ساخته می‌شوند.
۴	در بافت پیوندی سست، فضای بین‌یاخته‌ای زیادی وجود دارد.

پاسخ تشریحی:

یاخته‌های پوششی استوانه‌ای، دارای هسته‌ای کشیده (بیضی‌شکل) هستند. در یاخته‌های بافت پیوندی سست هم هسته کشیده و بیضی‌شکل دیده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- در بافت پیوندی، ماده زمینه‌ای و رشته‌های پروتئینی وجود دارند؛ اما دقت داشته باشید که رشته‌های پروتئینی، جزء ماده زمینه‌ای محسوب نمی‌شوند.
- در غشای یاخته، مولکول‌های گلیکوپروتئینی وجود دارند و بنابراین، همه یاخته‌ها توانایی ساختن گلیکوپروتئین‌ها را دارند.



استوانه‌ای یک لایه‌ای (روده)



۴ در بافت پوششی، فضای بین‌بافتی اندکی وجود دارد؛ اما فضای بین‌بافتی در بافت پیوندی سُست زیاد است.

گروه آموزشی ماز

- ۲۹- با توجه به اطلاعات کتاب درسی درباره انواع بافت‌های پوششی، کدام دو ویژگی زیر در ارتباط با بافت‌های یکی از این بافت‌ها، به‌طور حتم صادق است؟
 (۱) اتصال همه بافت‌ها به غشای پایه و شکل متفاوت بافت‌ها
 (۲) هسته بیضی‌شکل عمودی و ارتفاع بیشتر بافت نسبت به عرض آن
 (۳) هسته کروی‌شکل و وسیع‌تر بودن غشا در مجاورت فضای درون لوله
 (۴) هسته بیضی‌شکل افقی و اتصال به بافت پیوندی زیرین توسط غشای پایه

متوسط - نکات شکل - ۱۰۰۱ - سلولی مولکولی

پاسخ: گزینه ۲

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	در بافت سنگ‌فرشی چندلایه‌ای، فقط بعضی از بافت‌ها به غشای پایه متصل هستند.
۲	در بافت پوششی استوانه‌ای یک‌لایه‌ای، هسته بیضی‌شکل عمودی در بافت وجود دارد و ارتفاع بافت بیشتر از عرض آن است.
۳	در بافت پوششی مکعبی، غشای بافت 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، هسته بیضی‌شکل وجود دارد که به‌صورت عمودی در بافت قرار دارد. در بافت‌های استوانه‌ای‌شکل، ارتفاع بافت‌ها بیشتر از طول و عرض آن‌ها است.



بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ در بافت پوششی سنگ‌فرشی چندلایه‌ای، بافت‌هایی با شکل‌های متفاوت دیده می‌شوند. در این بافت، فقط بعضی از بافت‌ها در تماس با غشای پایه قرار دارند.
- ۳ در بافت پوششی مکعبی یک‌لایه‌ای، هسته کروی‌شکل وجود دارد. در این بافت‌ها، مساحت غشای بافت در مجاورت غشای پایه بیشتر از ناحیه رأسی بافت (در مجاورت فضای درون لوله) است.
- ۴ در بافت پوششی سنگ‌فرشی یک‌لایه‌ای، هسته بیضی‌شکل افقی وجود دارد. در دیواره 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 ذخیره انرژی در بدن - فاصله بین بافت‌ها، کمتر
 (۲) عامل ضربه‌گیر اطراف کلیه‌ها - میزان انتقال انرژی گرمایی، کمتر
 (۳) زردپی مربوط به ماهیچه دو سر ران - مقدار ماده زمینه‌ای، بیشتر
 (۴) رباط‌های مربوط به مفصل زانو - تعداد رشته‌های پروتئینی ضخیم، بیشتر

متوسط - مفهومی - ۱۰۰۱ - سلولی مولکولی

پاسخ: گزینه ۳

ترجمه صورت سؤال

بافت پیوندی سُست، معمولاً بافت پوششی را پشتیبانی می‌کند.

تعبیر

- نوعی بافت پیوندی که بزرگ‌ترین ذخیره 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



دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	در بافت پیوندی سُست نسبت به بافت چربی، فاصله بین یاخته‌ها بیشتر است.
۲	بافت چربی، عایق حرارتی است و میزان انتقال انرژی گرمایی آن کمتر از بافت پیوندی سُست است.
۳	در بافت پیوندی سست نسبت به بافت پیوندی متراکم، مقدار مادهٔ زمینه‌ای بیشتر است.
۴	در بافت پیوندی سست نسبت به بافت پیوندی متراکم، تعداد رشته‌های کلاژن کمتر است.

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، فاصله بین یاخته‌ها زیاد است؛ اما در بافت چربی، یاخته‌ها به هم چسبیده‌اند و فاصله 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

۳۱- چه تعداد از عبارت‌های زیر در مورد مدل‌سازی در فیزیک صحیح است؟

الف: برای بررسی پدیده‌های پیچیده از مدل‌سازی استفاده می‌شود.

ب: هنگام مدل‌سازی یک پدیده فیزیکی نباید اثرهای جزئی‌تر را نادیده گرفت.

پ: در طی فرایند مدل‌سازی، یک پدیده فیزیکی آن‌قدر ساده و آرمانی می‌شود تا امکان بررسی و تحلیل آن فراهم شود.

(۴) صفر

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱

(آسان - خط‌به‌خط کتاب درسی - ۱۰۰)

پاسخ: گزینه ۲

برای بررسی پدیده‌های پیچیده از مدل‌سازی استفاده می‌شود و در طی مدل‌سازی، یک پدیده آن‌قدر ساده می‌شود تا امکان بررسی و تحلیل آن فراهم شود. در مدل‌سازی، **اثرهای جزئی‌تر را نادیده می‌گیریم**، بنابراین عبارت «ب» نادرست است و عبارت‌های «الف» و «پ» صحیح هستند.

مدل‌سازی

۱- برای آن‌که بتوانیم پدیده‌های فیزیکی را تحلیل کنیم، نیاز است تا آن‌ها را به‌گونه‌ای ساده‌سازی کنیم تا امکان تحلیل و بررسی آن‌ها فراهم شود. به این فرایند ساده‌سازی پدیده‌ها، مدل‌سازی می‌گوییم.

۲- هنگام مدل‌سازی یک پدیده فیزیکی اثرهای جزئی را نادیده می‌گیریم و اثرهای مهم و تعیین‌کننده را در مسئله اعمال می‌کنیم.

مثال

درستی یا نادرستی هریک از گزاره‌های زیر را تعیین کنید.

۱- در مدل‌سازی پرتاب ماهواره به فضا از تغییر جاذبه زمین می‌توان صرف‌نظر کرد. (*)

۲- در مدل‌سازی بلند کردن یک وزنه از روی زمین می‌توان از نیروی مقاومت هوا صرف‌نظر کرد. (✓)

۳- در مدل‌سازی سقوط یک سنگ در هوا از نیروی مقاومت هوا می‌توان صرف‌نظر کرد. (✓)

۴- در مدل‌سازی سقوط یک ورقه کاغذ در هوا از نیروی مقاومت هوا می‌توان صرف‌نظر کرد. (*)

۵- در مدل‌سازی پرواز یک هواپیما می‌توان نیرویی که هوا به هواپیما وارد می‌کند را نادیده گرفت. (*)

۶- در خروج باریکه نور از یک لیزر مدادی، باریکه نور را به‌صورت پرتوهای موازی نور مدل‌سازی می‌کنیم. (✓)

۷- 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. (✓)

۸- در مدل‌سازی راه رفتن، از نیروی اصطکاک بین کفش و زمین چشم‌پوشی می‌کنیم. (*)

۹- در مدل‌سازی حرکت یک کشتی روی سطح آب، از نیروی شناوری می‌توان صرف‌نظر کرد. (*)

گروه آموزشی ماز

۳۲- در مدل‌سازی حرکت توپ، کدام یک از اثرات زیر را نباید نادیده گرفت؟

(۲) مقاومت هوا و اثر ورزش باد ملایم

(۱) اندازه و شکل توپ

(۴) نیروی جاذبه زمین

(۳) تغییر وزن توپ با فاصله از زمین

(آسان - مفهومی - ۱۰۰)

پاسخ: گزینه ۴

نیروی جاذبه زمین را نباید نادیده گرفت زیرا در این صورت مدل ما پیش‌بینی می‌کند که وقتی توپی به بالا پرتاب شود، در یک خط مستقیم بالا می‌رود.

بعضی از مدل‌سازی‌ها که ممکن است در سؤالات با آن‌ها مواجه شوید را در جدول زیر آورده‌ایم

چگونگی مدل‌سازی	پدیده فیزیکی
نیروی گرانشی زمین به توپ، عامل مهمی است و باید حتماً لحاظ شود. عواملی مثل مقاومت هوا، تغییر نیروی گرانشی با تغییر ارتفاع، شکل و ابعاد توپ و چرخش آن، عوامل فرعی هستند و می‌توان از آن‌ها صرف‌نظر کرد و توپ را به صورت یک جسم نقطه‌ای در نظر گرفت.	حرکت توپ بسکتبال در هوا توپ بسکتبال می‌چرخد. مقاومت هوا و باد نیروهایی به توپ وارد می‌کنند. نیروی گرانشی وارد بر توپ به ارتفاع بستگی دارد.
نیروی دست شخص و نیروی اصطکاک با سطح افقی عوامل مهم و تأثیرگذار هستند و باید حتماً لحاظ شوند. ابعاد جسم و نیروی مقاومت هوا، عوامل جزئی هستند و می‌توانیم آن‌ها را نادیده بگیریم و جسم را به صورت نقطه‌ای فرض کنیم.	هل دادن یا کشیدن یک جسم روی سطح افقی
نیروی گرانش زمین عامل مهم و تأثیرگذاری است و حتماً باید در نظر گرفته شود. از طرفی با توجه به ابعاد بزرگ چتر، نیروی مقاومت هوا قابل توجه است و باید آن را هم در نظر بگیریم؛ بنابراین از ابعاد چتر و نیروی مقاومت هوا نیز نمی‌توانیم چشم‌پوشی کنیم.	سقوط چتریار از ارتفاع
با توجه به ابعاد کوچک منبع نور لیزر، می‌توانیم در مدل‌سازی، آن را یک منبع نور نقطه‌ای در نظر بگیریم. پرتوهای نور منتشرشده به مقدار کمی واگرا هستند ولی در مدل‌سازی برای سادگی تحلیل می‌توان آن‌ها را موازی فرض کرد.	انتشار نور لیزر مدادی پرتو نور انتشار نور چهار باریکه نور لیزر مدادی

گروه آموزشی ماز

۳۳- در کدام گزینه فقط یکاهای اصلی ذکر شده‌اند؟

- (۲) زمان، طول، جرم
(۴) گرم، مول، ژول

- (۱) نیوتون، متر، آمپر
(۳) شمع، آمپر، کلوین

(آسان - خط‌خط کتاب درسی - ۱۰۰)

پاسخ: گزینه ۳

یکاهای اصلی عبارتند از: متر (m) - کیلوگرم (kg) - ثانیه (s) - کلوین (K) - مول (mol) - آمپر (A) - کاندلا (شمع) (cd) که یکای شمع برای کمیت شدت روشنایی، آمپر برای جریان الکتریکی و کلوین برای دما می‌باشد.

یکاهای و کمیت‌ها

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.

کمیت	نام یکا	نماد یکا
طول	متر	m
جرم	کیلوگرم	kg
زمان	ثانیه	s
دما	کلوین	K
مقدار ماده	مول	mol
جریان الکتریکی	آمپر	A
شدت روشنایی	کاندلا (شمع)	cd

گروه آموزشی ماز

۳۴- یک سال نوری چند کیلومتر است؟ (تندی نور در خلأ را $3 \times 10^8 \frac{m}{s}$ و یک سال را 5×10^5 دقیقه فرض کنید).

(۴) 9×10^{15}

(۳) 9×10^{12}

(۲) 15×10^{10}

(۱) 15×10^{13}



مسافتی را که نور در مدت یک سال در خلأ می‌پیماید یک سال نوری می‌نامند. پس باید مسافت طی شده را در یک سال به دست آورد:

$$L = v \times \Delta t = 3 \times 10^8 \times 5 \times 10^5 \times 60 = 9 \times 10^{15} \text{ m}$$

$$\Rightarrow L = 9 \times 10^{15} \text{ m} \times \left(\frac{1 \text{ km}}{10^3 \text{ m}} \right) = 9 \times 10^{12} \text{ km}$$

گروه آموزشی ماز

۳۵- مطابق شکل زیر، یکای طول را به صورت فاصله نوک بینی تا نوک انگشتان دست کشیده شده در نظر می‌گیریم. به ترتیب از راست به چپ، مزیت و عیب

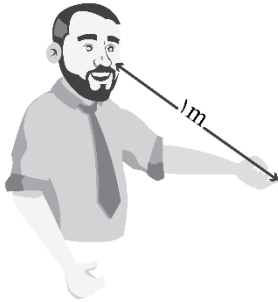
این یکا چیست؟

(۱) دقت بالا، ثابت نبودن

(۲) استاندارد بودن، بزرگ بودن

(۳) در دسترس بودن، تغییرپذیری

(۴) در دسترس بودن، بزرگ بودن



پرسش ۱-۲ کتاب درسی.

مزیت: در دسترس بودن و قابلیت بازتولید داشتن در مکان‌های مختلف.

عیب: تغییرپذیری آن بین اشخاص مختلف.

اندازه‌گیری و کمیت‌های فیزیکی

برای انجام اندازه‌گیری‌های درست و قابل اطمینان به یکاهای اندازه‌گیری نیاز داریم که تغییر نکنند و دارای قابلیت بازتولید در مکان‌های مختلف باشند.

۱- تغییر نکنند.

ویژگی یکاها

۲- قابلیت بازتولید در مکان‌های مختلف را داشته باشند.

گروه آموزشی ماز

۳۶- اگر حجم ظرفی استوانه‌ای که مساحت کف آن 200 cm^2 است، برابر $2/540$ لیتر باشد، ارتفاع این ظرف چند اینچ است؟ (هر اینچ معادل $2/54 \text{ cm}$ است.)

(۴) $0/5$

(۳) 5

(۲) $0/2$

(۱) 2

گام اول:

ابتدا حجم ظرف را بر حسب cm^3 حساب می‌کنیم:

$$V = 2/540 \text{ L} = 2/540 \text{ L} \times \frac{10^3 \text{ cm}^3}{1 \text{ L}} = 2540 \text{ cm}^3$$

گام دوم:

با توجه به رابطه حجم، ارتفاع ظرف برابر است با:

$$V = Ah \Rightarrow 2540 \text{ cm}^3 = 200 \text{ cm}^2 \times h \Rightarrow h = \frac{2540}{200} \text{ cm}$$

گام آخر:

اکنون این مقدار را به اینچ تبدیل می‌کنیم:

$$h = \frac{2540}{200} \text{ cm} \times \frac{1 \text{ in}}{2/54 \text{ cm}} = 5 \text{ in}$$



تبدیل یکاها به یکدیگر

در فیزیک باید گاهی یکای کمیت‌ها را به یکاهای دیگر تبدیل کرد، مثلاً cm را به m تبدیل کنیم. برای این کار از روش تبدیل زنجیره‌ای کمک می‌گیریم. در این روش ابتدا باید بین دو یکایی که قرار است به همدیگر تبدیل شوند؛ یک رابطه پیدا کرد. سپس کسری از این رابطه می‌سازیم (به این کسر که برابر با عدد یک است، ضرب تبدیل می‌گویند) و آن را در اندازه کمیت ضرب می‌کنیم.

برای مثال می‌خواهیم ۱۵km را به متر تبدیل کنیم. ابتدا باید بین km و m یک رابطه پیدا کنیم $1\text{ km} = 1000\text{ m}$ سپس ضرب تبدیل را می‌سازیم. ضرب تبدیل باید به شکلی نوشته شود که یکای قبلی ساده و یکای جدید جای آن را بگیرد، که در اینجا ضرب تبدیل مناسب است.

$$5\text{ km} \times \frac{1000\text{ m}}{1\text{ km}} = 5 \times 1000\text{ m} = 5000\text{ m}$$

مثال

تندی ۲۱۶ کیلومتر بر ساعت، معادل چند مایل بر دقیقه است؟ (یک مایل را ۱۸۰۰ متر فرض کنید).

۳/۶ (۴)

۳ (۳)

۲/۵ (۲)

۲ (۱)

پاسخ تشریحی:

$$1\text{ mi} = 1800\text{ m} = 1/8\text{ km}$$

$$216 \frac{\text{km}}{\text{h}} \times \frac{1\text{ mi}}{1/8\text{ km}} \times \frac{1\text{ h}}{60\text{ min}} = \frac{216}{1/8 \times 60} \frac{\text{mi}}{\text{min}} = \frac{216}{108} \frac{\text{mi}}{\text{min}} = 2 \frac{\text{mi}}{\text{min}}$$

پاسخ: گزینه ۱

گروه آموزشی ماز

۳۷- آب با تندی $15 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ در لوله‌ای استوانه‌ای شکل با سطح مقطع 500 mm^2 در حال حرکت است. آهنگ شارش آب درون لوله بر حسب لیتر بر دقیقه کدام است؟

$7/5 \times 10^{-4}$ (۴)

$7/5 \times 10^{-3}$ (۳)

$4/5 \times 10^{-2}$ (۲)

$4/5 \times 10^{-1}$ (۱)

(متوسط - محاسباتی - ۱۰۰)

پاسخ: گزینه ۲

گام اول:

آهنگ شارش آب (Q) برابر است با:

$$Q = \frac{V}{t} = \frac{A \times L}{t} = A \times v$$

t: زمان

v: تندی جریان آب

V: حجم آب عبوری

$$\Rightarrow Q = 500\text{ mm}^2 \times 15 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$\Rightarrow Q = 500 \times 10^{-6} \text{ m}^2 \times 15 \frac{\text{m}}{\text{s}} \Rightarrow Q = 7/5 \times 10^{-3} \frac{\text{m}^3}{\text{s}}$$

گام آخر:

آهنگ شارش آب را بر حسب لیتر بر دقیقه می‌نویسیم.

$$Q = 7/5 \times 10^{-3} \frac{\text{m}^3}{\text{s}} \times \frac{10^3 \text{ L}}{1\text{ m}^3} \times \frac{60\text{ s}}{1\text{ min}} = 45 \frac{\text{L}}{\text{min}} = 4/5 \times 10^{-2} \frac{\text{L}}{\text{min}}$$

گروه آموزشی ماز

۳۸- یکای فرعی کدام یک از کمیت‌های زیر صحیح است؟ (kg، m و s به ترتیب نماد کیلوگرم، متر و ثانیه هستند).

$\text{kg} \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2}$: توان (۴)

$\frac{\text{kg}}{\text{ms}}$: فشار (۳)

$\text{kg} \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2}$: نیرو (۲)

$\text{kg} \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$: کار (۱)

(متوسط - مفهومی - ۱۰۰)

پاسخ: گزینه ۴

یکای کار:

$$W = F.d \Rightarrow J = \left(\text{kg} \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \right) (\text{m}) = \text{kg} \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2} \quad (*) \text{ ژول}$$



۲ یکای نیرو:

$$F = ma \Rightarrow N = \text{kg} \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \quad (\times) \text{ نیوتون}$$

۳ یکای فشار:

$$P = \frac{F}{A} \Rightarrow \text{Pa} = \frac{\text{kg} \frac{\text{m}}{\text{s}^2}}{\text{m}^2} = \frac{\text{kg}}{\text{ms}^2} \quad (\times) \text{ پاسکال}$$

۴ یکای توان:

$$P = \frac{W}{t} \Rightarrow W = \frac{\text{kg} \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2}}{\text{s}} = \text{kg} \frac{\text{m}^2}{\text{s}^3} \quad (\checkmark) \text{ وات}$$

نحوه به دست آوردن یکای یک کمیت

- ۱- ابتدا یک فرمول بنویسید که کمیت مورد نظر داخل آن باشد.
- ۲- حال، کمیت مورد نظر را یک طرف و بقیه را طرف دیگر تساوی ببرید (استانداردسازی).
- ۳- در نهایت به جای سایر کمیت‌ها یکا قرار دهید تا یکای مجهول محاسبه شود.

مثال

یکای فرعی نیرو را در SI به دست آورید.

پاسخ: طبق قانون دوم نیوتون می‌توان نوشت:

$$F = ma$$

$$\Rightarrow [F] = [m][a]$$

$$\Rightarrow N = \text{kg} \times \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \Rightarrow N = \frac{\text{kg.m}}{\text{s}^2}$$

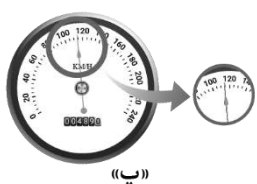
در جدول زیر یکای تعدادی از کمیت‌های مهم آورده شده است. توصیه می‌کنیم این یکاها را حفظ کنید و با روابط فیزیکی آن‌ها را به دست آورید.

یکای فرعی	یکای فرعی (یکای برحسب یکاهای اصلی)	یکای SI	کمیت
	$\frac{\text{m}}{\text{s}}$	$\frac{\text{m}}{\text{s}}$	تندی و سرعت
$\frac{\text{N}}{\text{kg}}$	$\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$	$\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$	شتاب
	$\frac{\text{kg.m}}{\text{s}^2}$	N	نیرو
N.m	$\frac{\text{kg.m}^2}{\text{s}^2}$	J	انرژی (کار و گرما)
$\frac{\text{J}}{\text{s}}$	$\frac{\text{kg.m}^2}{\text{s}^3}$	W	توان
$\frac{\text{N}}{\text{m}^2}$	$\frac{\text{kg}}{\text{m.s}^2}$	Pa	فشار

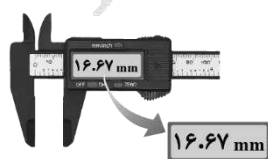
گروه آموزشی ماز

۳۹- شکل‌های زیر، سه وسیله اندازه‌گیری را نشان می‌دهند. با توجه به این شکل‌ها، دقت اندازه‌گیری کولیس و تندی سنج خودرو به ترتیب از راست به چپ

چند متر و چند کیلومتر بر ساعت است؟



«پ»



«ب»



«الف»

- (۱) $20, 10^{-6}$
- (۲) $5, 10^{-6}$
- (۳) $20, 10^{-5}$
- (۴) $5, 10^{-5}$



شکل «ب» یک کولیس را نشان می‌دهد. با توجه به شکل، عدد نشان داده شده توسط این کولیس دیجیتالی برابر ۱۶/۶۷mm است، یعنی دقت آن برابر ۰/۰۱mm می‌باشد.

$$0.01 \text{ mm} = 10^{-2} \text{ mm} = 10^{-5} \text{ m}$$

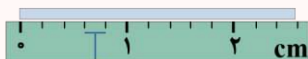
برای تندی سنج خودرو، هر واحد درجه بندی برابر $\frac{5}{4} \text{ km/h}$ است، بنابراین دقت اندازه گیری برابر $\frac{5}{4} \text{ km/h}$ است.

دقت اندازه گیری

وسایل اندازه گیری به دو دسته رقمی (دیجیتال) و مدرج تقسیم می‌شوند. دقت اندازه گیری این وسایل به صورت زیر تعیین می‌شود:

۱- ابزار اندازه گیری مدرج

دقت اندازه گیری ابزارهای اندازه گیری مدرج، برابر با کمینه درجه بندی آن ابزار است.



دقت اندازه گیری = ۰/۲ cm

دقت اندازه گیری

$$\text{دقت اندازه گیری} = \frac{\text{فاصله بین دو عدد متوالی}}{\text{تعداد تقسیم بندی بین دو عدد متوالی}}$$

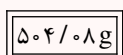
$$\text{دقت اندازه گیری} = \frac{1-0}{5} \text{ cm} = 0.2 \text{ cm}$$

به عنوان مثال برای خط کش شکل بالا داریم:

۲- ابزار اندازه گیری دیجیتال

دقت اندازه گیری در ابزارهای رقمی (دیجیتال) برابر یک واحد از آخرین رقمی است که آن ابزار می‌خواند.

برای به دست آوردن دقت اندازه گیری ابزار اندازه گیری دیجیتال به جای آخرین رقم سمت راست، ۱ قرار دهید و به جای بقیه اعداد، صفر و در نهایت یکی آن را جلوی آن بنویسید.



۵۰۴/۰۸
↓
۰۰۰/۰۱

دقت اندازه گیری = ۰/۰۱ g

مثال

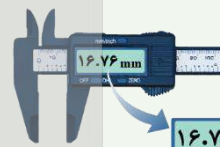
دماسنج دیجیتال: 12°C → دقت اندازه گیری = 1°C

زمان سنج دیجیتال: 15.2 s → دقت اندازه گیری = 0.1 s

کولیس دیجیتال: 45.34 mm → دقت اندازه گیری = 0.01 mm



دقت: 0.1°C



دقت: 0.01 mm

گروه آموزشی ماز

۴۰- قد یک کودک در مدت ۲۰۰ روز، ۳cm افزایش یافته است. آهنگ رشد قدی این کودک بر حسب $\frac{\text{mm}}{\text{h}}$ و به صورت نمادگذاری علمی، کدام است؟

(۴) $6/25 \times 10^{-5}$

(۳) $\frac{1}{16} \times 10^{-1}$

(۲) $\frac{1}{176} \times 10^{-2}$

(۱) $6/25 \times 10^{-3}$

آهنگ تغییر یک کمیت برابر با تغییر آن کمیت نسبت به زمان است؛ بنابراین:

$$\text{آهنگ رشد قدی کودک} = \frac{3 \text{ cm}}{200 \text{ روز}} \times \frac{10 \text{ mm}}{1 \text{ cm}} \times \frac{1 \text{ روز}}{24 \text{ h}} = \frac{1}{160} \frac{\text{mm}}{\text{h}} = 6/25 \times 10^{-3} \frac{\text{mm}}{\text{h}}$$

نمادگذاری علمی

نوشتن اعداد بسیار بزرگ و یا بسیار کوچک با صفرهای زیاد علاوه بر دشواری در خواندن و نوشتن، احتمال اشتباه را نیز افزایش می‌دهد، از این رو از نمادگذاری علمی استفاده می‌کنیم تا نوشتن و محاسبه مقادیرهای خیلی بزرگ یا خیلی کوچک ساده شود.

اندازه هر کمیت فیزیکی که به صورت نمادگذاری علمی بیان می‌شود باید شامل سه قسمت باشد. قسمت‌های اول و دوم دربرگیرنده حاصل ضرب عددی از یک تا ده در توان صحیحی از ده است و در قسمت سوم، یکی آن کمیت نوشته می‌شود:

یکا $a \times 10^n$ اندازه یک کمیت بر حسب نمادگذاری علمی

n : توان صحیحی از ده

($1 \leq a < 10$)

a : عددی از ۱ تا ۱۰

گروه آموزشی ماز



۴۱- مساحت مستطیلی به ابعاد ۸ft و ۲/۵in بر حسب کیلومتر مربع و با نمادگذاری علمی کدام است؟ (۱in = ۲/۵cm , ۱ft = ۱۲in)

(۴) ۱۵×۱۰^{-۵}

(۳) ۱۵×۱۰^{-۸}

(۲) $۱/۵ \times ۱۰^{-۴}$

(۱) $۱/۵ \times ۱۰^{-۷}$

(متوسط - محاسباتی - ۱۰۰)

پاسخ: گزینه ۱

اگر طول مستطیل x و عرض آن y باشد، داریم:

$$x = 8 \text{ ft} \times \frac{12 \text{ in}}{1 \text{ ft}} \times \frac{2/5 \text{ cm}}{1 \text{ in}} \times \frac{1 \text{ m}}{100 \text{ cm}} \times \frac{1 \text{ km}}{1000 \text{ m}} \Rightarrow x = 2/4 \times 10^{-3} \text{ km}$$

$$y = 2/5 \text{ in} \times \frac{2/5 \text{ cm}}{1 \text{ in}} \times \frac{1 \text{ m}}{100 \text{ cm}} \times \frac{1 \text{ km}}{1000 \text{ m}} = 6/25 \times 10^{-5} \text{ km}$$

$$A = xy = (2/4 \times 10^{-3} \text{ km}) \times (6/25 \times 10^{-5} \text{ km})$$

$$\Rightarrow A = 15 \times 10^{-8} (\text{km})^2 \Rightarrow A = 1/5 \times 10^{-7} (\text{km})^2$$

گروه آموزشی ماز

۴۲- در رابطه $v^2 = Ax^3 + Ba$ اگر v نماد سرعت، x نماد طول و a نماد شتاب باشد، در این صورت یکای کمیت‌های A و B به ترتیب از راست به چپ در SI کدام‌اند؟

(۴) $\frac{1}{m}, \frac{m}{s^2}$

(۳) $\frac{1}{m}, \frac{1}{ms^2}$

(۲) $m, \frac{m}{s^2}$

(۱) $m, \frac{1}{ms^2}$

(متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۰۰)

پاسخ: گزینه ۱

هرگاه جمع دو عبارت فیزیکی برابر عبارت سومی باشد، در این صورت یکای هر سه عبارت باید مشابه باشد، پس می‌توان نوشت:

$$[v]^2 = [A] \times [x]^3 \Rightarrow \left(\frac{m}{s}\right)^2 = [A] \times m^3 \Rightarrow [A] = \frac{1}{m \cdot s^2}$$

$$[v]^2 = [B] \times [a] \Rightarrow \left(\frac{m}{s}\right)^2 = [B] \times \frac{m}{s^2} \Rightarrow [B] = m$$

گروه آموزشی ماز

۴۳- با ذوب M گرم از یک فلز، کره‌ای توپر به شعاع R ساخته‌ایم. اگر بخواهیم از همین فلز استوانه‌ای به شعاع مقطع ۲R و ارتفاع $\frac{R}{\rho}$ بسازیم، جرم مورد نیاز چند M است؟

(۴) $۱/۵$

(۳) ۱

(۲) $\frac{2}{3}$

(۱) $۵/۵$

(متوسط - محاسباتی - ۱۰۰)

پاسخ: گزینه ۴

گام اول:

با توجه به این که از همان فلز استفاده می‌کنیم، پس چگالی استوانه و کره یکسان خواهد بود:

$$\rho_1 = \rho_2 \Rightarrow \frac{m_1}{V_1} = \frac{m_2}{V_2}$$

گام آخر:

رابطه حجم کره و استوانه را جایگذاری می‌کنیم:

$$\frac{M}{\frac{4}{3}\pi R^3} = \frac{m_2}{\pi(2R)^2 \times \frac{R}{\rho}} \Rightarrow m_2 = 1/5 M$$

چگالی

جرم واحد حجم جسم را چگالی گویند و از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$\rho = \frac{m}{V}$$

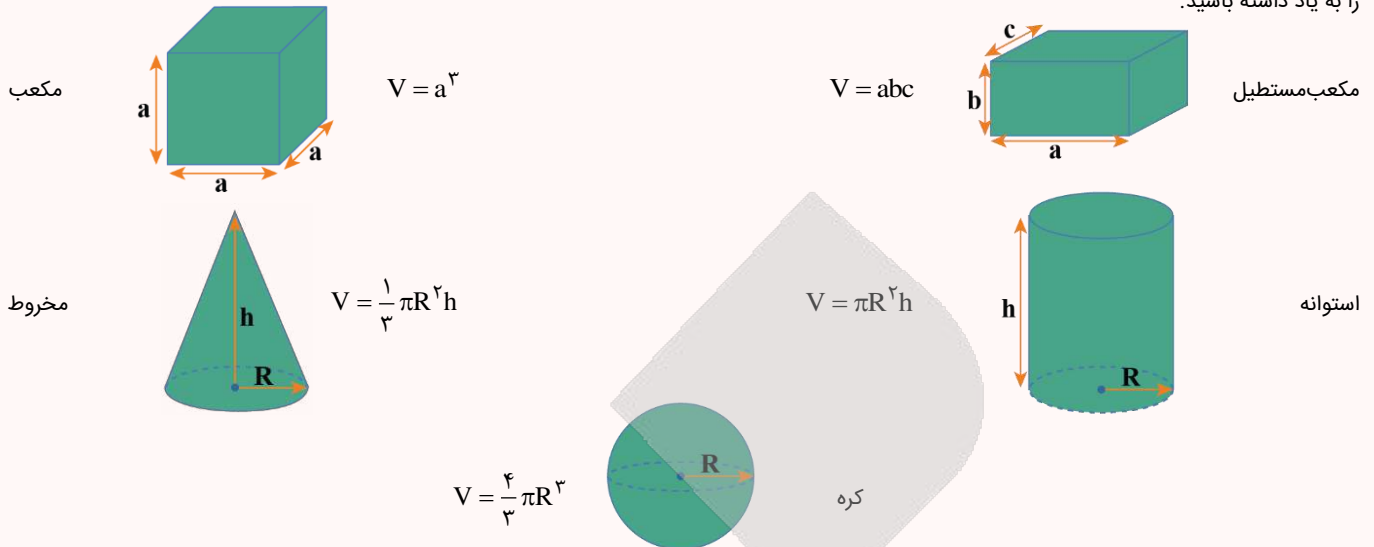
یکای SI چگالی $\frac{kg}{m^3}$ است، اما اغلب از $\frac{g}{cm^3}$ نیز استفاده می‌شود: $1 \frac{g}{cm^3} = 1000 \frac{kg}{m^3}$

برای مقایسه چگالی دو جسم می‌توان از رابطه زیر استفاده کرد:

$$\frac{\rho_2}{\rho_1} = \frac{m_2}{m_1} \times \frac{V_1}{V_2}$$



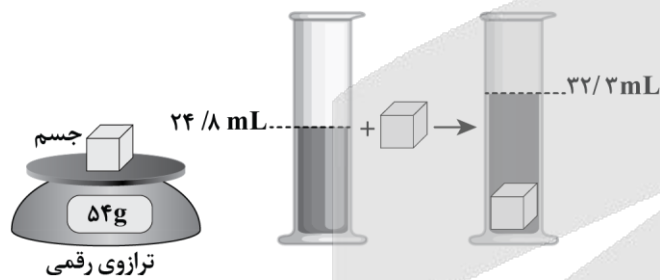
برخی مواقع در مورد چگالی اجسام با شکل هندسی مشخص، مثل کره، مکعب، مخروط و ... سؤال پرسیده می‌شود، به همین دلیل روابط محاسبه حجم اجسام هندسی را به یاد داشته باشید.



گروه آموزشی ماز

۴۴- مطابق شکل زیر، یک قطعه مسی که دارای حفره‌ای بسته است، درون استوانه مدرج انداخته می‌شود. اگر یک قطعه آلومینیومی برای پر کردن حفره

بسازیم، جرم این قطعه آلومینیومی چند گرم می‌شود؟ ($\rho_{\text{مس}} = 9 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ ، $\rho_{\text{آلومینیوم}} = 2.7 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$)



- ۴/۰۵ (۱)
- ۴/۵ (۲)
- ۵/۰۴ (۳)
- ۵/۴ (۴)

(سخت - مفهومی/محاسباتی - ۱۰۰)

پاسخ: گزینه ۱

گام اول:

با توجه به این که سطح آب درون استوانه مدرج از 24.8 cm^3 به 32.3 cm^3 رسیده است، حجم ظاهری این قطعه به همراه حفره آن برابر $V_{\text{ظاهری}} = 32.3 - 24.8 = 7.5 \text{ cm}^3$ است (دقت کنید که میلی لیتر معادل سانتی متر مکعب است).

گام دوم:

جرم قطعه مسی برابر ۵۴g است، بنابراین حجم مس به کاررفته در آن (حجم واقعی) برابر است با:

$$V_{\text{واقعی}} = \frac{m}{\rho_{\text{مس}}} = \frac{54 \text{ g}}{9 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}} = 6 \text{ cm}^3$$

گام آخر:

حجم حفره درون قطعه مسی برابر $V_{\text{حفره}} = V_{\text{ظاهری}} - V_{\text{واقعی}} = 7.5 - 6 = 1.5 \text{ cm}^3$ است و اگر یک قطعه آلومینیومی با این حجم بسازیم، جرم آن برابر است با:

$$m_{\text{آلومینیوم}} = \rho_{\text{آلومینیوم}} V_{\text{آلومینیوم}} = 2.7 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \times 1.5 \text{ cm}^3 = 4.05 \text{ g}$$



یافتن حجم اجسامی که شکل هندسی منظمی ندارند

جسم را داخل یک استوانه مدرج حاوی مایع می‌اندازیم، طوری که تمام حجم جسم زیر مایع قرار گیرد (باید چگالی جسم، بزرگ‌تر از چگالی مایع باشد).

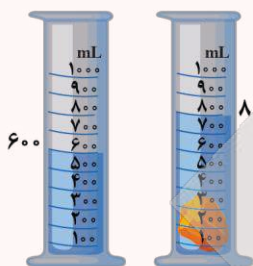
۱- اگر ظرف ابتدا لبریز از مایع باشد:

حجم مایع سرریز شده = حجم جسم

۲- اگر با انداختن جسم، درون مایع، سطح مایع در استوانه مدرج جابه‌جا شود:

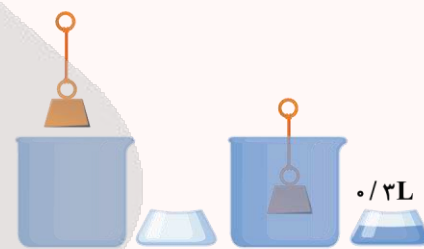
$A \times \Delta h$ = حجم مایع جابه‌جا شده = حجم جسم

حالت (۲)



200 mL = حجم مایع جابه‌جا شده = حجم جسم

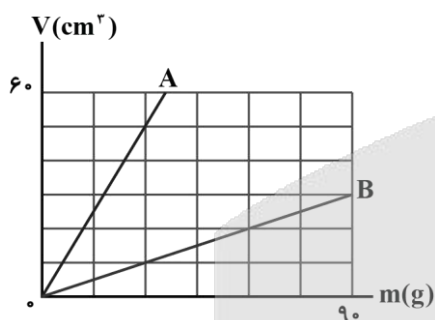
حالت (۱)



0.3 L = حجم مایع سرریز شده = حجم جسم

گروه آموزشی ماز

۴۵- نمودار تغییرات حجم بر حسب جرم دو مایع A و B مطابق شکل زیر است. ۱۸ گرم از مایع A را با ۵۴ گرم از مایع B ترکیب می‌کنیم. چگالی مخلوط به دست آمده چند واحد SI است؟ (از تغییر حجم در اثر اختلاط، صرف نظر شود).



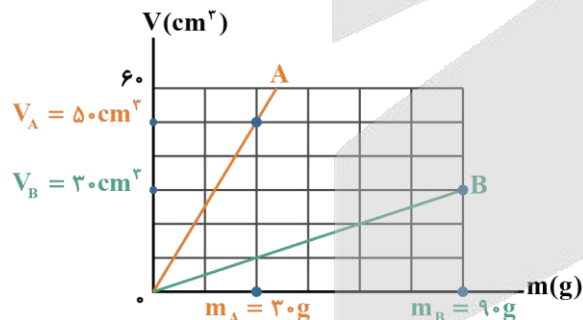
- ۱ (۱)
- ۲ (۱۰۰۰)
- ۳ (۱/۵)
- ۴ (۱۵۰۰)

(متوسط - نموداری - ۱۰۰۱)

پاسخ: گزینه ۴

گام اول:

ابتدا با استفاده از نمودار، چگالی هریک از مایع‌ها را به دست می‌آوریم:



$$\rho_A = \frac{m_A}{V_A} = \frac{30}{50} = 0.6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

$$\rho_B = \frac{m_B}{V_B} = \frac{90}{30} = 3 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

گام آخر:

چگالی مخلوط برابر است با:

$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{m_A + m_B}{V_A + V_B} = \frac{\frac{m_A}{\rho_A} + \frac{m_B}{\rho_B}}{\frac{m_A}{\rho_A} + \frac{m_B}{\rho_B}}$$

$$\Rightarrow \rho_{\text{مخلوط}} = \frac{18 + 54}{\frac{18}{0.6} + \frac{54}{3}} = \frac{72}{30 + 18} = \frac{72}{48} = 1.5 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

$$\Rightarrow \rho_{\text{مخلوط}} = 1500 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

۱۴۰۴-۰۵



روی نمودار ۳ با یکدیگر مخلوط کنیم، مشروط بر این که تغییر حجمی صورت نگیرد، چگالی آلیاژ (مخلوط) از رابطه زیر به دست می آید:

$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{m_A + m_B}{V_A + V_B} = \frac{۳۰ + ۹۰}{۵۰ + ۳۰} = \frac{۱۲۰}{۸۰} = ۱/۵ \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = ۱۵۰ \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

محاسبه چگالی مخلوط (آلیاژ)

اگر چند ماده را با یکدیگر مخلوط کنیم، مشروط بر این که تغییر حجمی صورت نگیرد، چگالی آلیاژ (مخلوط) از رابطه زیر به دست می آید:

$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{m_{\text{مخلوط}}}{V_{\text{مخلوط}}} \rightarrow \rho_{\text{مخلوط}} = \frac{m_1 + m_2 + \dots}{V_1 + V_2 + \dots}$$

۱- اگر در سؤالی، چگالی و حجم مواد را بدانیم، کافی است از رابطه $m = \rho V$ در رابطه بالا استفاده کنیم.

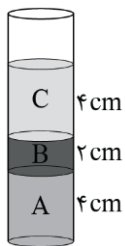
$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{m_1 + m_2}{V_1 + V_2} \xrightarrow{m_1 = \rho_1 V_1, m_2 = \rho_2 V_2} \rho_{\text{مخلوط}} = \frac{\rho_1 V_1 + \rho_2 V_2}{V_1 + V_2}$$

۲- اگر در سؤالی چگالی و جرم مواد را بدانیم، کافی است از رابطه $V = \frac{m}{\rho}$ در رابطه بالا استفاده کنیم.

$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{m_1 + m_2}{V_1 + V_2} \xrightarrow{V_1 = \frac{m_1}{\rho_1}, V_2 = \frac{m_2}{\rho_2}} \rho_{\text{مخلوط}} = \frac{m_1 + m_2}{\frac{m_1}{\rho_1} + \frac{m_2}{\rho_2}}$$

گروه آموزشی ماز

۴۶- با توجه به طرز قرارگیری سه مایع A، B و C درون ظرف زیر، کدام گزینه در مورد مقایسه جرم و چگالی مایعات نادرست است؟



- (۱) قطعاً جرم مایع A بیش تر از جرم مایع C است.
- (۲) قطعاً جرم مایع A بیش تر از جرم مایع B است.
- (۳) قطعاً جرم مایع B بیش تر از جرم مایع C است.
- (۴) قطعاً چگالی مایع A بیش تر از چگالی مایع C است.

(متوسط - محاسباتی / مفهومی - ۱۰۰)

پاسخ: گزینه ۳

با توجه به ارتفاع مایعات متوجه می شویم:

$$V_A = V_C > V_B$$

بررسی گزینه ها:

۱- حجم مایع A و C برابر است، پس هر کدام چگالی بیش تری داشته باشد، جرم بیش تری دارد پس:

$$\left. \begin{matrix} \rho_A > \rho_C \\ V_A = V_C \end{matrix} \right\} \xrightarrow{m = \rho V} m_A > m_C \quad (\checkmark)$$

۲- هم چگالی و هم حجم مایع A بزرگ تر از B است پس جرم مایع A بیش تر از جرم مایع B است. (✓)

۳- چگالی B بزرگ تر از چگالی C است ولی حجم B کم تر از حجم C است به همین دلیل دقیقاً نمی توان مشخص کرد جرم کدام مایع بیش تر است.

$$\left. \begin{matrix} \rho_B > \rho_C \\ V_B < V_C \end{matrix} \right\} \xrightarrow{m = \rho V} \begin{cases} m_B < m_C \\ \text{یا} \\ m_B = m_C \quad (\times) \\ \text{یا} \\ m_B > m_C \end{cases}$$

۴- هر کدام از مایعات که پایین تر قرار بگیرد چگالی بیش تری دارد، پس:

$$\rho_A > \rho_B > \rho_C \quad (\checkmark)$$

گروه آموزشی ماز



۴۷- مقداری آب را در داخل یخچال قرار می‌دهیم تا یخ بزند. اگر در اثر منجمد شدن کل آب، حجم آن 100 cm^3 افزایش یابد، حجم اولیه آب چند

سانتی‌متر مکعب است؟ $(\rho_{\text{یخ}} = 0.9 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, \rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3})$

(۴) ۱۰۰۰

(۳) ۹۰۰

(۲) ۲۰۰۰

(۱) ۱۸۰۰

(متوسط - محاسباتی - ۱۰۰)

پاسخ: گزینه ۳

هنگام یخ زدن آب، جرم تغییر نمی‌کند پس داریم:

$$m_{\text{آب}} = m_{\text{یخ}} \Rightarrow \rho_{\text{آب}} V_{\text{آب}} = \rho_{\text{یخ}} V_{\text{یخ}}$$

$$\Rightarrow 1 \times V_{\text{آب}} = 0.9 \times (V_{\text{آب}} + 100 \text{ cm}^3)$$

$$\Rightarrow V_{\text{آب}} = 0.9 V_{\text{آب}} + 90 \text{ cm}^3$$

$$\Rightarrow 0.1 V_{\text{آب}} = 90 \text{ cm}^3 \Rightarrow V_{\text{آب}} = 900 \text{ cm}^3$$

گروه آموزشی ماز

۴۸- مکعبی از فلزی با چگالی $8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ ساخته شده و جرم آن 800 g است. اگر طول هر ضلع مکعب 5 cm باشد، چند گرم آب می‌توان درون حفره مکعب

ریخت؟ $(\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3})$

(۴) ۷۵

(۳) ۱۲۵

(۲) ۱۰۰

(۱) ۲۵

(متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۰۰)

پاسخ: گزینه ۱

گام اول:

برای تعیین حجم حفره باید در ابتدا حجم فلزی که برای ساخت مکعب به کار رفته (حجم واقعی) را محاسبه کنیم:

$$\rho_{\text{فلز}} = \frac{m}{V_{\text{واقعی}}} \Rightarrow 8 = \frac{800}{V_{\text{واقعی}}} \Rightarrow V_{\text{واقعی}} = 100 \text{ cm}^3$$

گام دوم:

این مقدار را از حجم ظاهری مکعب کم می‌کنیم تا حجم حفره به دست بیاید:

$$V_{\text{ظاهری}} = 5 \times 5 \times 5 = 125 \text{ cm}^3$$

$$V_{\text{حفره}} = 125 - 100 = 25 \text{ cm}^3$$

گام آخر:

با توجه به حجم به دست آمده برای حفره و چگالی آب، جرم آبی که می‌توان در آن ریخت را حساب می‌کنیم:

$$\rho_{\text{آب}} = \frac{m_{\text{آب}}}{V_{\text{آب}}} \Rightarrow 1 = \frac{m}{25} \Rightarrow m = 25 \text{ g}$$

محاسبه حجم حفره

اگر مطابق شکل مقابل، درون جسم، حفره وجود داشته باشد، حجم حفره را می‌توان از رابطه زیر به دست آورد:

$$\rho_{\text{فلز}} = \frac{m_{\text{فلز}}}{V_{\text{فلز}}} \rightarrow \rho_{\text{فلز}} = \frac{m_{\text{فلز}}}{V_{\text{کل}} - V_{\text{حفره}}} \quad V_{\text{حفره}} = V_{\text{کل}} - V_{\text{فلز}}$$



۱۴۰۴-۰۵

گروه آموزشی ماز

۴۹- اسفنجی به شکل مکعب مستطیل با ابعاد $2 \text{ cm} \times 6 \text{ cm} \times 10 \text{ cm}$ و چگالی $0.4 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ را بر روی حوض پر از آب قرار می‌دهیم. این اسفنج حداقل باید

چند گرم آب جذب کند تا در آب حوض فرو رود؟ $(\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3})$ و حجم اسفنج در اثر جذب آب تغییر نمی‌کند.

(۴) ۹۶

(۳) ۱۲۰

(۲) ۴۸

(۱) ۷۲

$$V_{\text{اسفنج}} = abc = (2\text{cm}) \times (6\text{cm}) \times (10\text{cm}) = 120(\text{cm}^3)$$

$$m_{\text{اسفنج خشک}} = \rho_{\text{اسفنج}} \times V_{\text{اسفنج}} = 0.4 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \times 120\text{cm}^3$$

$$\Rightarrow m_{\text{اسفنج خشک}} = 48\text{g}$$

آب $\rho_{\text{آب}} \geq \rho_{\text{چگالی اسفنج خیس}}$: شرط فرو رفتن اسفنج در آب

$$\Rightarrow \frac{48 + m_{\text{آب جذب شده}}}{120} \geq 1 \Rightarrow m_{\text{آب جذب شده}} \geq 72\text{g}$$



وقتی جسمی را بر روی سطح یک مایع قرار می‌دهیم، اگر چگالی جسم، بزرگ‌تر یا مساوی چگالی مایع باشد، جسم، در مایع فرو می‌رود. اگر $\rho_{\text{جسم}} = \rho_{\text{مایع}}$ باشد، جسم در شاره غوطه‌ور می‌شود و به تعادل می‌رسد و اگر $\rho_{\text{جسم}} > \rho_{\text{مایع}}$ باشد، جسم در شاره فرو رفته و جسم پس از تنشیدن به تعادل می‌رسد.

گروه آموزشی ماز

۵۰- کره‌ای توپر به شعاع R و مخروطی توپر به قطر قاعده ۲R و ارتفاع R در اختیار داریم. اگر جرم کره، ۲ برابر جرم مخروط باشد، چگالی کره چند برابر چگالی مخروط است؟

$$\frac{1}{2} \quad (4)$$

$$\frac{1}{3} \quad (3)$$

$$\frac{1}{4} \quad (2)$$

$$\frac{1}{6} \quad (1)$$

طبق رابطه $\rho = \frac{m}{V}$ فرمول مقایسه‌ای زیر را خواهیم داشت:

$$\frac{\rho_{\text{کره}}}{\rho_{\text{مخروط}}} = \frac{m_{\text{کره}}}{m_{\text{مخروط}}} \times \frac{V_{\text{مخروط}}}{V_{\text{کره}}}$$

$$\Rightarrow \frac{\rho_{\text{کره}}}{\rho_{\text{مخروط}}} = 2 \times \frac{\frac{1}{3} \pi (R)^2 \times R}{\frac{4}{3} \pi R^3}$$

$$\Rightarrow \frac{\rho_{\text{کره}}}{\rho_{\text{مخروط}}} = \frac{\pi R^3}{2 \pi R^3} = \frac{1}{2}$$

آزمون سراسری ریاضی تیرماه ۱۴۰۳

۶۹- شعاع کره توپر A، ۲۵ درصد کمتر از شعاع کره توپر B است. اگر جرم کره A نصف جرم کره B باشد، چگالی کره A تقریباً چند درصد بیش‌تر از چگالی کره B است؟

$$36 \quad (4)$$

$$34 \quad (3)$$

$$18/5 \quad (2)$$

$$12/5 \quad (1)$$

پاسخ تشریحی:

گام اول: مقایسه حجم دو کره:

$$r_A = r_B - \frac{25}{100} r_B \Rightarrow r_A = \frac{3}{4} r_B$$

$$V = \frac{4}{3} \pi r^3 \Rightarrow \frac{V_B}{V_A} = \left(\frac{r_B}{r_A}\right)^3 = \left(\frac{4}{3}\right)^3 \Rightarrow \frac{V_B}{V_A} = \frac{64}{27}$$

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow \frac{\rho_A}{\rho_B} = \frac{m_A}{m_B} \times \frac{V_B}{V_A} \Rightarrow \frac{\rho_A}{\rho_B} = \frac{1}{2} \times \frac{64}{27}$$

$$\Rightarrow \rho_A = \frac{32}{27} \rho_B \Rightarrow \rho_A = 1/185 \rho_B$$

$$\frac{\rho_A - \rho_B}{\rho_B} \times 100 = \frac{1/185 \rho_B - \rho_B}{\rho_B} \times 100 = 18/5 \% \Rightarrow \text{چگالی کره A، } 18/5 \text{ درصد بیش‌تر از کره B است.}$$

گام آخر: مقایسه چگالی دو کره:

گروه آموزشی ماز



۵۱- کدام یک از مطالب زیر درست است؟

- ۱) سحابی‌ها مجموعه‌هایی گازی از عناصر هیدروژن و هلیوم بوده و کهکشان‌ها را ایجاد می‌کنند.
- ۲) ۸ عنصری که بیشترین درصد فراوانی را در سیاره مشتری دارند، در دمای اتاق به حالت گازی یافت می‌شوند.
- ۳) ایزوتوپ‌های مربوط به یک عنصر فقط در برخی از خواص شیمیایی مانند میزان واکنش‌پذیری شبیه به هم هستند.
- ۴) فضاپیماهای وویجر مأموریت داشتند ترکیب‌های شیمیایی در اتمسفر سیاره عطارد و ترکیب درصد این مواد را تهیه کنند.

پاسخ: گزینه ۱

(متوسط - مفهومی و حفظی - ۱۰۰)

سحابی‌ها از تراکم گازهای هلیوم و هیدروژن تشکیل شده‌اند و سبب پیدایش ستاره‌ها و کهکشان‌ها می‌شوند. نمودار زیر، نمایی از روند تولید عناصر مختلف و سیارات و کهکشان‌ها را نشان می‌دهد:



بررسی سایر گزینه‌ها:

کربن و گوگرد، به ترتیب سومین و ششمین عنصر فراوان موجود در سیاره مشتری هستند. این دو عنصر متعلق به دسته p بوده و در شرایط اتاق، به حالت جامد یافت می‌شوند. کربن (گرافیت) یک ماده جامد سیاه رنگ و گوگرد نیز یک ماده جامد زرد رنگ است. به جز گوگرد و کربن، سایر عناصر فراوان موجود در مشتری در شرایط اتاق حالت گاز دارند.

مقایسه توزیع عناصر در سیاره‌های زمین و مشتری

نکات زیر، در بررسی دقیق نمودار توزیع عناصر در سیاره‌های زمین و مشتری به دست می‌آید:

- ♦ رتبه فراوانی گوگرد در سیاره‌های مشتری و زمین یکسان است اما درصد فراوانی این عنصر نافلزی در سیاره مشتری کمتر از درصد فراوانی آن در زمین است.
- ♦ درصد فراوانی فراوان‌ترین عنصر سازنده مشتری (عنصر هیدروژن) بیشتر از ۵۰ درصد (حدود ۹۰ درصد) است اما درصد فراوانی فراوان‌ترین عنصر سازنده زمین کمتر از ۵۰ درصد است.
- ♦ فراوان‌ترین عنصر سازنده زمین، یک عنصر فلزی (متعلق به دسته عناصر واسطه از تناوب چهارم) و فراوان‌ترین عنصر سازنده مشتری، یک عنصر نافلزی (متعلق به گروه اول جدول تناوبی) است.
- ♦ اندازه سیاره مشتری بزرگ‌تر از اندازه سیاره زمین است و این سیاره عمدتاً از عناصر نافلزی و گازی تشکیل شده است.
- ♦ فاصله سیاره مشتری تا خورشید، بیشتر از فاصله زمین تا خورشید است.
- ♦ دومین، هفتمین و هشتمین عنصر فراوان در سیاره مشتری، در دسته گازهای نجیب قرار دارند و متعلق به گروه ۱۸ جدول تناوبی هستند.

خواص شیمیایی اتم‌های یک عنصر به عدد اتمی (تعداد پروتون‌ها) وابسته است؛ در نتیجه ایزوتوپ‌های یک عنصر خواص شیمیایی یکسانی دارند، چون ایزوتوپ‌های یک عنصر عدد اتمی برابری دارد. همچنین این ایزوتوپ‌ها در خواص فیزیکی وابسته به جرم مانند چگالی متفاوت هستند. توجه داریم که چگالی و نقطه جوش از جمله خواص فیزیکی مواد به شمار می‌روند.

دو فضاپیما وویجر، مأموریت داشتند با گذر از کنار سیاره‌های مشتری، زحل، اورانوس و نپتون (سیاره‌هایی که در مقایسه با زمین، در فاصله دورتری نسبت به خورشید قرار گرفته‌اند)، شناسنامه فیزیکی و شیمیایی آن‌ها را تهیه کرده و ارسال کنند. این شناسنامه‌ها حاوی اطلاعاتی مانند نوع عنصرهای سازنده، ترکیب‌های شیمیایی در اتمسفر سیاره‌ها و ترکیب درصد این مواد بوده است. توجه داریم که در زمان حال حاضر، فضاپیما وویجر ۱ به طور کلی از سامانه خورشیدی خارج شده است.

گروه آموزشی ماز

۵۲- کدام موارد از عبارت‌های زیر درست است؟

- الف - نخستین عنصری که پس از مهبانگ از ذرات زیراتمی به وجود آمدند، در سیاره مشتری فراوان‌تر از زمین هستند.
 - ب - مجموع جرم نوترون‌ها و پروتون‌ها در هر اتم از فراوان‌ترین رادیوایزوتوپ عنصر هیدروژن، برابر با $4amu$ است.
 - ج - در واکنش‌های شیمیایی که در اطراف ما رخ می‌دهند، انرژی مبادله شده بسیار بیشتر از واکنش‌های هسته‌ای است.
 - د - عدد اتمی نخستین عنصر ساخته شده در واکنشگاه هسته‌ای، کمتر از عدد اتمی شناخته‌شده‌ترین فلز پرتوزا است.
- (۱) «الف» و «ج» (۲) «الف» و «د» (۳) «ب» و «ج» (۴) «ب» و «د»



عبارت‌های «الف» و «د» درست هستند.

بررسی موارد:

«الف»: فراوان‌ترین عناصر موجود در سیاره مشتری، هیدروژن و هلیوم هستند که در روند تشکیل عناصر، از ذرات زیراتمی به وجود آمدند. برخی دانشمندان بر این باورند که سر آغاز 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 هلیوم پا به عرصه جهان گذاشتند. با گذشت زمان و کاهش دما، گازهای هیدروژن و هلیوم تولید شده، متراکم شد و مجموعه‌های گازی به نام سحابی ایجاد کرد. بعدها این سحابی‌ها سبب پیدایش ستاره‌ها و کهکشان‌ها شدند.

در سرآغاز کیهان، طی انفجاری بزرگ (مهبانگ)، انرژی عظیمی آزاد شد

ذره‌های زیراتمی مانند الکترون، نوترون و پروتون تولید شدند

تولید عناصر هیدروژن و هلیوم

«ب»: هیدروژن دارای ۵ رادیوایزوتوپ است که از میان آن‌ها، یک مورد طبیعی و بقیه ساختگی هستند. فراوان‌ترین رادیوایزوتوپ هیدروژن، رادیوایزوتوپ طبیعی آن یعنی ${}^1_1\text{H}$ است. این رادیوایزوتوپ در ساختار هسته هر اتم خود دارای یک پروتون و دو نوترون است. با توجه به این که جرم نوترون‌ها و پروتون‌ها به تقریب برابر با 1amu در نظر گرفته می‌شود؛ در نتیجه جرم رادیوایزوتوپ ${}^3_1\text{H}$ تقریباً برابر با 3amu است. جدول زیر، اطلاعات مربوط به ایزوتوپ‌های مختلف هیدروژن را نشان می‌دهد:

نماد ایزوتوپ ویژگی ایزوتوپ	${}^1_1\text{H}$	${}^2_1\text{H}$	${}^3_1\text{H}$	${}^4_1\text{H}$	${}^5_1\text{H}$	${}^6_1\text{H}$	${}^7_1\text{H}$
نیم‌عمر	پایدار	پایدار	۱۲/۳۲ سال	1.4×10^{-22} ثانیه	9.1×10^{-22} ثانیه	2.9×10^{-22} ثانیه	2.3×10^{-23} ثانیه
درصد فراوانی در طبیعت	۹۹/۹۸۸۵	۰/۰۱۱۴	ناچیز	۰ (ساختگی)	۰ (ساختگی)	۰ (ساختگی)	۰ (ساختگی)

مقایسه طول نیم‌عمر و در نتیجه پایداری ایزوتوپ‌های ساختگی هیدروژن به صورت ${}^7_1\text{H} > {}^6_1\text{H} > {}^5_1\text{H} > {}^4_1\text{H}$ است.

«ج»: خورشید، نزدیک‌ترین ستاره به زمین است که دمای بسیار بالایی دارد. انرژی گرمایی و نور خیره‌کننده خورشید، به دلیل تبدیل عنصر هیدروژن به هلیوم در واکنش‌های هسته‌ای است. در واکنش‌های هسته‌ای، انرژی هنگفتی طی تبدیل عناصر به یکدیگر آزاد می‌شود. انرژی آزاد شده در واکنش هسته‌ای آن قدر زیاد است که می‌تواند صدها میلیون تن فولاد را ذوب کند. توجه داریم که در واکنش‌های شیمیایی که در پدیده‌های طبیعی پیرامون ما و در زندگی روزانه رخ می‌دهند، مقدار انرژی مبادله شده بسیار کمتر است.

«د»: تکنسیم، نخستین عنصری است که در واکنشگاه هسته‌ای به وجود آمده و اورانیوم نیز معادل با شناخته‌شده‌ترین فلز پرتوزا است. عدد اتمی این عنصر برابر با ۴۳ بوده و همان‌طور که می‌دانیم، این مقدار کمتر از عدد اتمی اورانیوم (۹۲) است.

گروه آموزشی ماز

۵۳- عنصر E در دوره چهارم و گروه ۱۴ جدول تناوبی جای دارد. اگر شمار نوترون‌ها در هر اتم از آن، ۹ واحد بیشتر از شمار الکترون‌ها باشد، در نمونه‌ای به جرم $116/8$ گرم از عنصر E، چند اتم وجود دارد؟ (فرض کنید که تمام اتم‌های عنصر E، جرم برابری داشته و جرم مولی هر عنصر را برابر با جرم اتمی آن در نظر بگیرید.)

$$4 \quad 42/12 \times 10^{23}$$

$$3 \quad 64/14 \times 10^{23}$$

$$2 \quad 96/32 \times 10^{23}$$

$$1 \quad 16/85 \times 10^{23}$$

عنصری که در دوره چهارم و گروه ۱۴ جدول تناوبی جای دارد، معادل با ژرمانیم (${}_{32}\text{Ge}$) است. در اتم ژرمانیم، ۳۲ پروتون و ۳۲ الکترون وجود دارد. طبق فرض سؤال، شمار نوترون‌ها ۹ واحد بیشتر از شمار الکترون‌ها است؛ در نتیجه شمار نوترون‌های موجود در هسته هر اتم از ژرمانیم برابر با ۴۱ بوده و عدد جرمی هر اتم از این عنصر برابر با ۷۳ می‌شود. با توجه به اینکه عدد جرمی برابر با جرم مولی است، پس می‌توان گفت جرم مولی ژرمانیم برابر با ۷۳ گرم بر مول است. در این رابطه، می‌توان نوشت:

$$? \text{ atom Ge} = 116/8 \text{ g Ge} \times \frac{1 \text{ mol Ge}}{73 \text{ g Ge}} \times \frac{6/02 \times 10^{23} \text{ atom Ge}}{1 \text{ mol Ge}} = 96/32 \times 10^{23} \text{ atom}$$

ساختار اتم

هر اتم، از هسته‌ای با بار مثبت در مرکز اتم و لایه‌های الکترونی اطراف آن تشکیل شده است. در هسته، پروتون‌ها و نوترون‌های اتم قرار دارند و در لایه‌های الکترونی نیز الکترون‌ها در حال چرخش به دور هسته هستند. بیشتر جرم اتم، مربوط به هسته آن است، به‌طوری‌که جرم هر پروتون یا نوترون به تقریب برابر با 1amu و جرم هر الکترون نیز ناچیز و برابر با $\frac{1}{1836} \text{amu}$ است. نماد هر اتم به صورت ${}^A_Z\text{X}$ بوده که A، عدد جرمی آن اتم است و برابر با تعداد نوترون‌ها و پروتون‌ها خواهد بود و Z، عدد اتمی بوده و برابر با تعداد پروتون‌های موجود در هسته اتم است. توجه داریم که انرژی لایه‌های الکترونی در هر اتم و خواص شیمیایی آن اتم، به عدد اتمی (تعداد پروتون‌ها) آن وابسته است.

گروه آموزشی ماز

۵۴- کدام دو عنصر، در یک دوره از جدول دوره‌ای قرار ندارند؟

$$4 \quad {}_{19}\text{K} \text{ و } {}_{31}\text{Ga}$$

$$3 \quad {}_{10}\text{Ne} \text{ و } {}_{13}\text{Al}$$

$$2 \quad {}_{54}\text{Xe} \text{ و } {}_{37}\text{Rb}$$

$$1 \quad {}_{71}\text{Lu} \text{ و } {}_{55}\text{Cs}$$

اگر عدد اتمی گازهای نجیب که در انتهای هر دوره قرار دارند را حفظ باشیم، موقعیت یابی عناصر، بسیار راحت تر است. در جدول زیر، محدوده عدد اتمی هر دوره آمده است:

محدوده عدد اتمی	عدد اتمی گاز نجیب انتهای دوره	شماره دوره
۲ تا ۲	۲	۱
۱۰ تا ۳	۱۰	۲
۱۸ تا ۱۱	۱۸	۳
۳۶ تا ۱۹	۳۶	۴
۵۴ تا ۳۷	۵۴	۵
۸۶ تا ۵۵	۸۶	۶
۱۱۸ تا ۸۷	۱۱۸	۷

با توجه به جدول بالا، Al ۱۳ در دوره سوم و Ne ۱۰ در دوره دوم قرار دارد.

گروه آموزشی ماز

۵۵ - چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

- الف - افزایش مقدار ایزوتوپ ^{235}U در مخلوط اورانیم، یکی از مراحل مهم چرخه تولید سوخت هسته‌ای است.
 ب - بیشتر از ۳۰ درصد از کل عناصری که تا به امروز شناخته شده‌اند، در طبیعت یافت نشده و ساختگی هستند.
 ج - به‌خاطر پرتوزایی پسماندهای تولید شده در رآکتورهای اتمی، دفع این مواد یکی از چالش‌ها در صنایع هسته‌ای است.
 د - خواص شیمیایی هر یک از عناصر موجود در جدول دوره‌ای، به مؤلفه‌ای وابسته است که با نماد A نشان داده می‌شود.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

عبارت‌های «الف» و «ج» درست هستند.

بررسی موارد:

«الف»: اورانیم، عنصر شماره ۹۲ جدول تناوبی بوده و به‌صورت زیر، مشخص می‌شود:

عدد اتمی	۹۲
نماد شیمیایی	U
نام	اورانیم
جرم اتمی میانگین	۲۳۸/۰۰

این عنصر شناخته شده‌ترین فلز پرتوزا بوده و یکی از ایزوتوپ‌های آن که با نماد ^{235}U نشان داده می‌شود، اغلب به‌عنوان سوخت در رآکتورهای 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.

«ب»: از ۱۱۸ عنصر شناخته شده که در جدول دوره‌ای امروزی در کنار هم قرار گرفته‌اند، تنها ۹۲ عنصر در طبیعت یافت می‌شود. به عبارت دیگر، ۲۶ عنصر موجود در جدول دوره‌ای ساختگی هستند. این ۱۱۸ عنصر، در قالب ۱۸ گروه و ۷ تناوب در کنار هم در ساختار جدول دوره‌ای قرار گرفته‌اند. در این رابطه، داریم:

$$\text{درصد عناصر ساختگی} = \frac{\text{شمار عناصر ساختگی}}{\text{شمار کل عناصر}} \times 100 = \frac{26}{118} \times 100 \approx 22 \text{ درصد}$$

بر این اساس، می‌توان گفت ۷۸ درصد از عناصر به‌صورت طبیعی وجود داشته و ۲۲ درصد از آن‌ها به‌صورت مصنوعی تولید شده‌اند. شیمی‌دان‌ها همواره با یافتن کاربردهای منحصر به فرد هر عنصر، انگیزه کافی برای ساختن عنصرهای جدید را داشته‌اند.

«ج»: مواد پرتوزا، مواد ناپایداری هستند که به مرور زمان دچار واپاشی می‌شوند. پسماند رآکتورهای اتمی، همانند مواد مصرف شده در آن‌ها، خاصیت پرتوزایی داشته و خطرناک هستند. به همین خاطر، دفع این مواد از جمله چالش‌های صنایع هسته‌ای به شمار می‌آید.

«د»: خواص شیمیایی هر عنصر از جدول دوره‌ای، به عدد اتمی آن عنصر وابسته است. عدد اتمی مؤلفه‌ای است که شمار پروتون‌های موجود در هسته‌ی هر اتم را نشان داده و با نماد Z مشخص می‌شود. توجه داریم که عدد اتمی، بنیادی‌ترین ویژگی هر اتم است.

گروه آموزشی ماز



۵۶- کدام یک از مطالب زیر در رابطه با عنصری که در گروه شماره ۱۳ از تناوب چهارم قرار دارد، درست است؟

- (۱) این عنصر، می‌تواند با از دست دادن ۲ الکترون، کاتیون پایداری با بار ۲+ را ایجاد کند.
- (۲) بین این عنصر و عنصری با عدد اتمی ۵۰، تعداد ۱۹ عنصر دیگر در جدول دوره‌ای قرار دارد.
- (۳) با استفاده از تغییر رنگ شعله، می‌توان به وجود کاتیون‌های حاصل از این عنصر در یک ماده پی برد.
- (۴) چهار عنصر دیگر از جدول دوره‌ای هستند که با عنصر مورد نظر در یک تناوب قرار داشته و نماد یک‌حرفی دارند.

پاسخ: گزینه ۳

(متوسط - مفهومی - ۱۰۰)

عنصری که در گروه شماره ۱۳ از تناوب چهارم قرار دارد، معادل با گالیوم با عدد اتمی ۳۱ است. این عنصر، یک عنصر فلزی بوده و در خانه زیرین عنصر آلومینیم قرار می‌گیرد. گالیوم، یک عنصر فلزی بوده و همانند سایر عناصر فلزی (مثل مس، لیتیم و سدیم)، با استفاده از تغییر رنگ شعله، می‌توان به وجود کاتیون‌های حاصل از این عنصر در یک ماده پی برد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

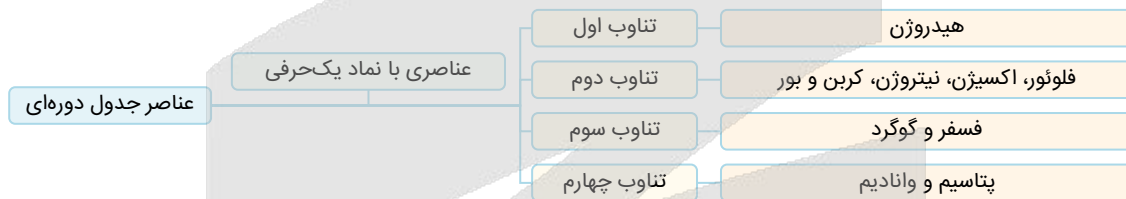
۱) گالیوم با نماد Ga ، در دسته p جدول تناوبی جای داشته و خانه زیر آلومینیم را اشغال می‌کند. از آنجا که خواص شیمیایی از جمله بار الکتریکی کاتیون پایدار حاصل از عناصر هم‌گروه اغلب مشابه هم است، پس می‌توان گفت اتم‌های این عنصر در واکنش با نافلزها، همانند اتم‌های آلومینیم ۳ الکترون خود را از دست داده و به یون Ga^{3+} تبدیل می‌شوند.

۲) برای محاسبه تعداد عناصری که بین دو عنصر با اعداد اتمی m و n قرار می‌گیرند، از رابطه زیر استفاده می‌کنیم:

$$(m - n) - 1 = \text{تعداد عناصر}$$

بر این اساس، داریم: عنصر $18 = (50 - 31) - 1$ = شمار عناصر بین دو عنصر با عدد اتمی ۳۱ و ۵۰ از جدول دوره‌ای

۴) عنصر مورد نظر، متعلق به تناوب چهارم بوده و در تناوب چهارم، فقط ۲ عنصر با نماد یک‌حرفی وجود دارد. نمودار زیر، شمار عناصر با نماد یک حرفی در هر تناوب را نشان می‌دهد:



گروه آموزشی ماز

۵۷- شکل زیر بخشی از جدول دوره‌ای را نشان می‌دهد. کدام یک از مطالب زیر، نادرست است؟

- (۱) عنصر A با نخستین عنصری که در راکتور هسته‌ای ساخته شد، هم‌گروه است.
- (۲) عنصری با عدد اتمی ۳۴، خواص شیمیایی مشترکی با عنصر B دارد.
- (۳) عنصری که با D هم‌دوره و با G هم‌گروه است، دارای عدد اتمی ۴۹ است.
- (۴) اختلاف عدد اتمی عناصر A و E برابر با ۳۲ واحد است.

پاسخ: گزینه ۴

(متوسط - مفهومی - ۱۰۰)

دوره ششم و هفتم، عناصر پایین جدول دوره‌ای را نیز، شامل می‌شوند. بنابراین بین عدد اتمی عناصر گروه‌های دوم و سوم این دو دوره، اختلاف وجود دارد. به شکل زیر، که عناصر دوره ششم و هفتم را نشان می‌دهد، دقت کنید:

۵۵ Cs سزیم [۱۳۲.۹]	۵۶ Ba باریم [۱۳۷.۳]	۷۱ Lu لوئیسیم [۱۷۵.۰۷]	۷۲ Hf هافنیم [۱۷۸.۵]	۷۳ Ta تانالتال [۱۸۰.۹۰]	۷۴ W تنگستن [۱۸۳.۸۴]	۷۵ Re رنتیم [۱۸۶.۲۰]	۷۶ Os اسمیم [۱۹۰.۲۰]	۷۷ Ir ایریدیم [۱۹۲.۲۲]	۷۸ Pt پلاتین [۱۹۵.۰۸]	۷۹ Au طلا [۱۹۷.۰۰]	۸۰ Hg جیوه [۲۰۰.۵۹]	۸۱ Tl تالیم [۲۰۴.۳۸]	۸۲ Pb سرب [۲۰۷.۲۰]	۸۳ Bi بیسموت [۲۰۸.۹۸]	۸۴ Po پولونیوم [۲۰۹]	۸۵ At استانتین [۲۱۰]	۸۶ Rn رادون [۲۲۲]
۸۷ Fr فرانسیم [۲۲۳]	۸۸ Ra رادیوم [۲۲۶]	۱۰۳ Lr لوئیسیم [۲۶۰.۱۰]	۱۰۴ Rf رادرفوردیم [۲۶۱]	۱۰۵ Db دایبیم [۲۶۸]	۱۰۶ Sg سیبورگیم [۲۷۱]	۱۰۷ Bh بوریم [۲۷۴]	۱۰۸ Hs هاسیم [۲۷۷]	۱۰۹ Mt مایتریم [۲۸۰]	۱۱۰ Ds دارمشتادیم [۲۸۱]	۱۱۱ Rg رونگنیم [۲۸۲]	۱۱۲ Cn کوپر-نیم [۲۸۵]	۱۱۳ Nh نیو-نیم [۲۸۷]	۱۱۴ Fl فلوریم [۲۸۹]	۱۱۵ Mc مکسکوویوم [۲۹۰]	۱۱۶ Lv لیورموریم [۲۹۳]	۱۱۷ Ts تنسینه [۲۹۴]	۱۱۸ Og اوگانسون [۲۹۶]

بعد از عنصر Ba ۵۶، Lu ۷۱ قرار گرفته است. ۱۴ عنصر مابین آن‌ها وجود دارد که در پایین جدول دوره‌ای نوشته شده‌اند. عدد اتمی عناصر A و E به ترتیب برابر با ۲۵ و ۷۱ است؛ پس اختلاف عدد اتمی آن‌ها برابر با ۴۶ می‌باشد.



بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ عنصر A در گروه ۷ قرار دارد. نخستین عنصری که در راکتور هسته‌ای ساخته شد نیز، ${}^{235}\text{U}$ است که در گروه هفتم قرار دارد. پس این دو عنصر هم‌گروه هستند.
- ۲ عنصری با عدد اتمی ۳۴، دو عنصر قبل از ${}^{36}\text{Kr}$ (گاز نجیب دوره چهارم) است؛ پس در دو گروه قبل از آن، یعنی گروه ۱۶ قرار دارد. بنابراین با عنصر B هم‌گروه است.
- ۳ عنصری که با D هم‌دوره و با G هم‌گروه است، در دوره پنجم و گروه سیزدهم قرار داشته و دارای عدد اتمی ۴۹ است.

گروه آموزشی ماز

۵۸- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- الف - گلوکز نشان‌دار، پس از تزریق، همراه با گلوکز معمولی در محل توده سرطانی تجمع می‌یابد.
- ب - برای تشخیص توده سرطانی از گلوکز نشان‌دار که حداقل یک اتم آن پرتوزا است، استفاده می‌شود.
- ج - گلوکز نشان‌دار، همانند گلوکز طبیعی به همراه جریان خون، در سرتاسر بدن از جمله مغز و اندام‌ها توزیع می‌شود.
- د - آشکارساز پرتو، تجمع گلوکز نشان‌دار و نه گلوکز معمولی را، که در محل بافت با رشد غیرمعمولی بیشتر است، نشان می‌دهد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

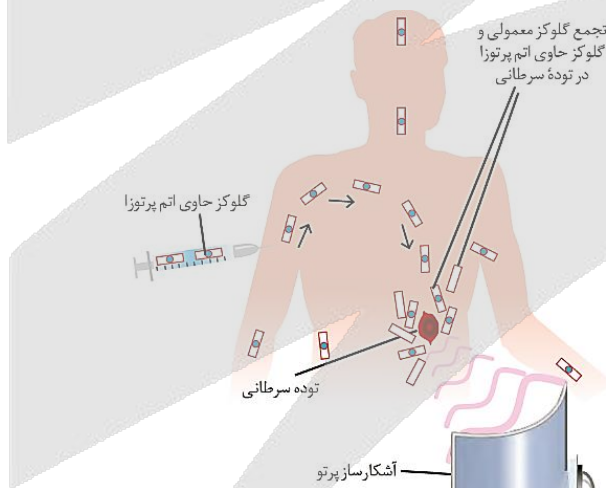
(متوسط - مفهومی - ۱۰۰۱)

پاسخ: گزینه ۴

همه موارد درست هستند.

بررسی موارد:

- «الف»: گلوکز نشان‌دار، پس از تزریق، به همراه جریان خون در کل بدن توزیع می‌شود اما به دلیل مصرف زیادتر گلوکز، توسط توده سرطانی، در اطراف آن، بیشتر تجمع می‌یابد. گلوکز معمولی نیز در سراسر بدن از جمله توده سرطانی وجود دارد.
- «ب»: برای تشخیص توده سرطانی از گلوکز نشان‌دار که حاوی اتم پرتوزا است، استفاده می‌شود.
- «ج»: گلوکز نشان‌دار، به همراه جریان خون و همانند گلوکز طبیعی، در سرتاسر بدن از جمله مغز و اندام‌ها توزیع می‌شود.
- «د»: آشکارساز پرتو، تجمع گلوکز نشان‌دار را، که در اطراف توده سرطانی (بافت با رشد غیرطبیعی) بیشتر است، نشان می‌دهد اما گلوکز معمولی پرتویی تولید نمی‌کند که توسط آشکارساز نمایان شود.



گروه آموزشی ماز

۵۹- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟ ($g \cdot mol^{-1}$: $N = 14$ و $O = 16$)

- ۱) دقت اندازه‌گیری باسکول‌های تنی تا یک صدم تن بوده و دقت ترازوهای زرگری نیز تا یک صدم گرم است.
- ۲) نوترون، از جمله ذرات زیراتمی موجود در هسته اتم است که بار الکتریکی نداشته و با نماد n^0 مشخص می‌شود.
- ۳) اتم کربن-۱۲، یک اتم پایدار بوده و جرم آن کمتر از مجموع جرم ۶ پروتون، ۶ نوترون و ۶ الکترون مجزا خواهد بود.
- ۴) جرم نمونه‌ای از گاز NO_2 که در ساختار ذرات سازنده خود $10^{23} \times 6/02$ اتم اکسیژن دارد، برابر ۲۳ گرم خواهد بود.

(متوسط - مفهومی و حفظی - ۱۰۰۱)

پاسخ: گزینه ۲

نوترون، از جمله ذرات زیراتمی موجود در هسته اتم است که بار الکتریکی نداشته و با نماد n^0 مشخص می‌شود. در نوشتن نماد هر ذره، بار الکتریکی را در سمت چپ و پایین و جرم نسبی را در سمت چپ و بالا نشان می‌دهیم. توجه داریم که جرم نوترون کمی بیشتر از جرم پروتون است، اما جرم نسبی تقریبی این دو ذره برابر با 1 amu در نظر گرفته می‌شود.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ جرم یک کامیون را با باسکول و یکای تن، جرم هندوانه را با ترازوی معمولی و یکای کیلوگرم (kg) و جرم طلا را با ترازوهای دقیق‌تر و یکای گرم می‌سنجند. ترازوهایی که برای اندازه‌گیری جرم مواد گوناگون به کار می‌رود، دقت اندازه‌گیری متفاوتی دارند. برای نمونه، دقت باسکول‌های تنی تا 0.1% تن و دقت ترازوی زرگری تا 0.1% گرم است. بر این اساس، با استفاده از باسکول چند تنی، نمی‌توان جرم یک هندوانه را اندازه‌گیری کرد، زیرا جرم هندوانه از دقت اندازه‌گیری این ترازو کمتر است.

۳ اتم کربن-۱۲ (اتمی که در ساختار خود ۶ پروتون، ۶ نوترون و ۶ الکترون دارد)، یک اتم پایدار بوده و به‌صورت طبیعی یافت می‌شود. توجه داریم که جرم اتم کربن-۱۲ دقیقاً برابر با $12amu$ خواهد بود، در حالی که مجموع جرم ۶ پروتون، ۶ نوترون و ۶ الکترون مجزا کمی بیشتر از $12amu$ خواهد بود. جدول زیر، جرم انواع ذرات زیراتمی موجود در هر اتم را نشان می‌دهد:

نام ذره	نماد	بار الکتریکی نسبی	جرم (amu)	جرم (g)
الکترون	e^-	-1	0.0005	$9/109 \times 10^{-28}$
پروتون	p^+	+1	1.0073	$1/673 \times 10^{-24}$
نوترون	n^0	0	1.0087	$1/675 \times 10^{-24}$

۴ نمونه‌ای از گاز NO_2 که در ساختار خود $10.2 \times 6/02 \times 10^{23}$ اتم اکسیژن (معادل با یک مول اتم اکسیژن) دارد، شامل نیم مول از این گاز شده و جرم این نمونه از گاز نیتروژن دی‌اکسید، برابر با ۲۳ گرم خواهد بود. توجه داریم که جرم مولی گاز NO_2 برابر با مجموع جرم مولی اتم‌های سازنده آن و معادل با ۴۶ گرم بر مول است.

گروه آموزشی ماز

۶۰- عنصری دارای سه نوع ایزوتوپ است. اگر فراوانی ایزوتوپ‌های ^{48}X و ^{50}X این عنصر به‌ترتیب برابر با ۷۰ و ۲۰ درصد بوده و جرم اتمی میانگین این عنصر برابر $49/1 amu$ باشد، تفاوت تعداد پروتون‌ها و نوترون‌ها در ایزوتوپ سوم این عنصر کدام است؟

۳ (۱) ۲ (۲) ۱ (۳) ۴ (۴)

پاسخ: گزینه ۳ (سخت - مسئله - ۱۰۰)

بررسی‌ها نشان می‌دهد که اغلب در یک نمونه طبیعی از عنصری معین، اتم‌های سازنده جرم یکسانی ندارند، زیرا یک نمونه از عناصر مختلف، اغلب مخلوطی از چند ایزوتوپ هستند. ایزوتوپ‌های یک عنصر دارای عدد اتمی یکسان اما عدد جرمی متفاوت هستند. از آنجا که خواص شیمیایی اتم‌های هر عنصر به عدد اتمی آن وابسته است، همه ایزوتوپ‌های یک عنصر خواص شیمیایی یکسانی دارند و در جدول دوره‌ای 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. جمع فراوانی ایزوتوپ‌های سازنده یک عنصر برابر ۱۰۰٪ است، پس فراوانی ایزوتوپ آخر برابر با $100 - (70 + 20) = 10$ درصد است. برای به‌دست آوردن جرم اتمی میانگین هر عنصر از فرمول زیر استفاده می‌کنیم:

$$\text{جرم اتمی ایزوتوپ دوم} \times \text{فراوانی ایزوتوپ دوم} + (\text{جرم اتمی ایزوتوپ اول} \times \text{فراوانی ایزوتوپ اول}) = \text{جرم اتمی میانگین}$$

جمع فراوانی‌ها

حال اطلاعات داده شده در صورت سؤال را جایگذاری می‌کنیم:

$$49/1 = \frac{70 \times 50 + 20 \times 48 + 10 \times X}{100} \Rightarrow X = 45 amu$$

با توجه به محاسبات انجام شده، عدد جرمی ایزوتوپ سوم عنصر مورد نظر برابر با ۴۵ است. بر این اساس، داریم:

$$^{45}X : p = 22, \quad n + p = 45 \Rightarrow n = 23, \quad n - p = 1$$

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۴۰۲

۱؟ اگر عنصری دارای سه ایزوتوپ با جرم‌های اتمی $27/9 amu$ ، $29/9 amu$ و $30 amu$ به‌ترتیب فراوانی ۹۲٪، ۵٪ و ۳٪ باشد، جرم اتمی میانگین آن، برابر چند amu است؟

۲۸/۰۶۳ (۱) ۲۸/۸۹۲ (۲) ۲۹/۰۵۴ (۳) ۲۹/۹۵۱ (۴)

بررسی‌ها نشان می‌دهد که اغلب در یک نمونه طبیعی از عنصری معین، اتم‌های سازنده، جرم یکسانی ندارند. برای مثال بررسی یک نمونه منیزیم نشان می‌دهد که جرم همه اتم‌های منیزیم در این نمونه یکسان نیست، بلکه مخلوطی از سه هم‌مکان (ایزوتوپ) است. برای به‌دست آوردن جرم اتمی میانگین از رابطه زیر استفاده می‌کنیم:

$$\text{جرم اتمی ایزوتوپ دوم} \times \text{فراوانی ایزوتوپ دوم} + (\text{جرم اتمی ایزوتوپ اول} \times \text{فراوانی ایزوتوپ اول}) = \text{جرم اتمی میانگین}$$

جمع فراوانی‌ها

$$\text{جرم اتمی میانگین} = \frac{27/9 \times 92 + 29/9 \times 5 + 30 \times 3}{100} = 28/063 amu$$

گروه آموزشی ماز

۶۱- عنصر مس دارای دو ایزوتوپ با عددهای جرمی ۶۳ و ۶۵ است. اگر جرم اتمی میانگین آن برابر با $63/5$ باشد، جرم ^{65}Cu در نمونه‌ای شامل ۲ مول اتم مس کدام است؟

۹۴/۵ (۱) ۳۱/۵ (۲) ۹۷/۵ (۳) ۳۲/۵ (۴)

مجموع درصد فراوانی ایزوتوپ‌های یک عنصر، برابر با ۱۰۰٪ است. پس اگر درصد فراوانی ایزوتوپ ^{63}Cu ، برابر با x باشد، درصد فراوانی ایزوتوپ دیگر برابر با $100 - x$ است. حال جرم اتمی میانگین را از دو روش به دست می‌آوریم:

روش اول:

$$\dots + (\text{جرم اتمی ایزوتوپ دوم} \times \text{فراوانی ایزوتوپ دوم}) + (\text{جرم اتمی ایزوتوپ اول} \times \text{فراوانی ایزوتوپ اول}) = \text{جرم اتمی میانگین}$$

$$63/5 = \frac{(x \times 63) + ((100 - x) \times 65)}{100} \Rightarrow x = 75\%$$

روش دوم:

(اختلاف جرم دو ایزوتوپ سبک و متوسط $\times$ درصد فراوانی ایزوتوپ متوسط) + جرم اتمی ایزوتوپ سبک = جرم اتمی میانگین

$$63/5 = 63 + \left(\frac{100 - x}{100} \times (65 - 63) \right) \Rightarrow x = 75\%$$

پس فراوانی ایزوتوپ سبک‌تر برابر با ۷۵٪ و فراوانی ایزوتوپ سنگین برابر با ۲۵٪ است. اکنون جرم ^{65}Cu را در دو مول مس به دست می‌آوریم:

$$g \text{ } ^{65}\text{Cu} = 2 \text{ mol Cu} \times \frac{0.25 \text{ mol } ^{65}\text{Cu}}{1 \text{ mol Cu}} \times \frac{65 \text{ g } ^{65}\text{Cu}}{1 \text{ mol } ^{65}\text{Cu}} = 32.5$$

پس ۳۲/۵ گرم ^{65}Cu وجود دارد.

گروه آموزشی ماز

۶۲- کدام یک از مطالب زیر، در مورد نخستین عنصر ساخته شده در راکتور هسته‌ای درست است؟

- (۱) عنصری رادیوایزوتوپ است؛ زیرا نسبت شمار نوترون به پروتون آن، بیشتر از ۱/۵ است.
- (۲) شمار نوترون‌های آن، با عدد اتمی ششمین عنصر گروه دوم جدول دوره‌ای یکسان است.
- (۳) یون دیدید با یون این عنصر، اندازه مشابهی دارد و غده تیروئید هر دو یون را جذب می‌کند.
- (۴) از آن‌جا که نیم‌عمر آن کم است، نمی‌توان مقادیر زیادی از این عنصر را تهیه و برای مدت طولانی نگهداری کرد.

نخستین عنصر ساخته شده در راکتور هسته‌ای، ^{99}Tc است. نیم‌عمر این عنصر کم است و نمی‌توان مقادیر زیادی از این عنصر را تهیه و برای مدت طولانی نگهداری کرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ اغلب هسته‌هایی که نسبت شمار نوترون به پروتون آن‌ها بیشتر از ۱/۵ است، رادیوایزوتوپ هستند. عنصر تکنسیم دارای ۵۶ نوترون و ۴۳ پروتون است؛ پس نسبت شمار نوترون به پروتون در آن، کمتر از ۱/۵ است اما با این وجود، عنصری پرتوزا است.
- ۲ ^{99}Tc دارای ۵۶ نوترون است که با عدد اتمی پنجمین عنصر گروه دوم جدول دوره‌ای (Ba) یکسان است. پنجمین عنصر گروه دوم جدول دوره‌ای، در دوره ششم قرار دارد؛ پس دو عنصر بعد از Xe است. به درسامه 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 شماره دوره هرکدام را به خاطر بسپارید.

گاز نجیب	عدد اتمی	شماره تناوب
هلیوم	۲	۱
نئون	۱۰	۲
آرگون	۱۸	۳
کریپتون	۳۶	۴
زنون	۵۴	۵
رادون	۸۶	۶
اوگانسون	۱۱۸	۷

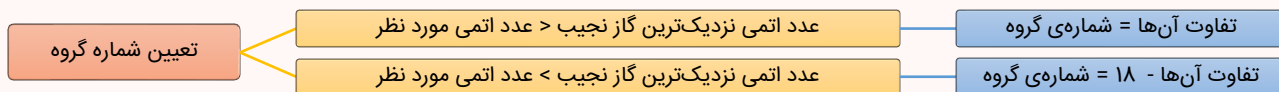
تعیین شماره گروه:

برای تعیین سریع شماره 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 شماره گروه است. به عنوان مثال در مورد عنصر سزیم با عدد اتمی ۵۵، می‌توان گفت نزدیک‌ترین گاز نجیب به آن، زنون (^{86}Xe) است. چون تفاوت عدد اتمی آن‌ها $55 - 86 = 31$ است، نتیجه می‌گیریم این عنصر در گروه اول قرار دارد.



۲) اگر عدداتی مورد نظر نسبت به عدداتی نزدیک‌ترین گاز نجیب کوچک‌تر بود، به اندازه تفاوت آن‌ها از عدد ۱۸ کم می‌کنیم. به عنوان مثال در مورد عنصر سرب با عدداتی ۸۲ می‌توان گفت نزدیک‌ترین گاز نجیب به عدداتی ۸۲، رادون (${}_{86}Rn$) است. چون تفاوت عدداتی آن‌ها $86 - 82 = 4$ است، نتیجه می‌گیریم این عنصر در گروه ۱۴ ($18 - 4 = 14$) قرار دارد.



تعیین شماره‌ی دوره:

برای تعیین سریع شماره‌ی دوره‌ی عنصرها، از انگشتان دست کمک می‌گیریم؛ به این صورت که انتهای انگشتان را انتهای دوره در نظر می‌گیریم:



اگر عدداتی عنصر مورد نظر بیشتر از عدداتی نزدیک‌ترین گاز نجیب به آن عنصر بود، نتیجه می‌گیریم که در دوره بعد از آن گاز نجیب قرار دارد. به عنوان مثال در مورد عنصری با عدد اتمی ۲۴، می‌توان گفت نزدیک‌ترین گاز نجیب به آن، آرگون (${}_{18}Ar$) است؛ بنابراین دوره سوم را رد کرده و در دوره چهارم قرار دارد. اگر عدداتی عنصر مورد نظر کمتر از عدداتی نزدیک‌ترین گاز نجیب به آن عنصر بود، نتیجه می‌گیریم که با آن گاز نجیب هم‌دوره است. به عنوان مثال عنصری با عدد اتمی ۴۸، قبل از زنون (${}_{54}Xe$) است، پس در دوره پنجم قرار دارد.

۳) یون یدید با یون حاوی این عنصر، اندازه مشابهی دارد و غده تیروئید هر دو یون را جذب می‌کند. بنابراین از ${}^{99}_{43}Tc$ در تصویربرداری از غده تیروئید، استفاده 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 دوره 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 غده تیروئید استفاده می‌شود. زیرا یون یدید با یونی که حاوی ${}^{99}_{43}Tc$ می‌باشد اندازه مشابهی دارد و غده تیروئید هنگام جذب یدید، این یون را نیز جذب می‌کند. با افزایش مقدار این یون در غده تیروئید، امکان تصویربرداری فراهم می‌شود.
- همه ${}^{99}_{43}Tc$ 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 یک مولد هسته‌ای تولید و سپس مصرف می‌کنند.

گروه آموزشی ماز

۶۳- جرم نمونه‌ای ۱۰ گرمی از رادیوایزوتوپ طبیعی هیدروژن، پس از حدود ۱۲/۳ سال، به چند گرم می‌رسد؟

۷/۵ (۴)

۵ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

(متوسط - مفهومی و مسئله - ۱۰۰۱)

گزینه ۳

رادیوایزوتوپ طبیعی هیدروژن، ${}^3H$ است که دارای نیم‌عمر حدود ۱۲/۳ سال است. پس جرم نمونه‌ای ۱۰ گرمی از آن، پس از گذشت یک نیم‌عمر، نصف می‌شود و به حدود ۵ گرم می‌رسد.



نیم عمر

هسته ایزوتوپ‌های ناپایدار و پرتوزا، با گذشت زمان متلاشی می‌شود. این متلاشی شدن، سبب کاهش جرم نمونه اولیه می‌شود.

نیم عمر: مدت زمانی است که نیمی از تعداد هسته‌های اولیه ماده پرتوزا متلاشی شده و جرم اولیه ماده پرتوزا، نصف می‌شود.

برای محاسبه جرم باقی‌مانده یک نمونه پرتوزا، از دو روش می‌توان استفاده نمود:

روش اول: به جدول زیر دقت کنید. (m_0 برابر با جرم ماده اولیه و T برابر با نیم عمر است.)

زمان	°	T	$2T$	...	nT
جرم باقی‌مانده	m_0	$\frac{m_0}{2}$	$\frac{m_0}{4}$	...	$\frac{m_0}{2^n}$

روش دوم:

$$\left(\frac{\Delta t}{T}\right) \times \text{مقدار اولیه} = \text{مقدار باقی مانده}$$

در این رابطه، Δt برابر با زمان سپری شده و T برابر با نیم عمر عنصر مورد نظر است.

تمرین مسائل نیم عمر

نیم عمر یک نمونه یک گرمی از عنصری رادیواکتیو، برابر ۱ ساعت است. پس از گذشتن ۴ ساعت، جرم این رادیوایزوتوپ چند گرم کاهش پیدا می‌کند و میزان کاهش جرم در ساعت دوم چند گرم است؟

(۱) $0.625 - 0.5$ (۲) $0.9375 - 0.25$ (۳) $0.9375 - 0.5$ (۴) $0.625 - 0.25$

گزینه ۲ ✓

$$\frac{1}{16} = \frac{0.625}{1} \Rightarrow \left(\frac{1}{2}\right)^4 = \frac{0.625}{1} \Rightarrow \text{مقدار باقی‌مانده} = 1 \times \left(\frac{1}{2}\right)^4$$

$$1 - 0.625 = 0.375$$

جرم اولیه برابر ۱ گرم و مقادیر Δt و T به ترتیب برابر با ۴ و ۱ ساعت هستند. پس داریم:

پس مقدار کاهش جرم نمونه برابر است با:

در ساعت اول جرم نمونه نصف می‌شود. در ساعت دوم نیز از نصف به $\frac{1}{4}$ مقدار اولیه خود می‌رسد:

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{مقدار باقی‌مانده بعد از یک ساعت} = 1 \times \left(\frac{1}{2}\right)^1 = \frac{1}{2} \\ \text{مقدار باقی‌مانده بعد از دو ساعت} = 1 \times \left(\frac{1}{2}\right)^2 = \frac{1}{4} \end{array} \right.$$

$$\Rightarrow \text{تغییرات در ساعت دوم} = \frac{1}{2} - \frac{1}{4} = \frac{1}{4}$$

پس در ساعت دوم $\frac{1}{4}$ گرم معادل 0.25 گرم از جرم نمونه کاسته شده است.

گروه آموزشی ماز

۶۴- خواص شیمیایی کدام دو عنصر، مشابه یکدیگر است؟

(۴) ${}_{37}\text{Rb}$ و ${}_{12}\text{Mg}$

(۳) ${}_{53}\text{I}$ و ${}_{9}\text{F}$

(۲) ${}_{30}\text{Zn}$ و ${}_{49}\text{In}$

(۱) ${}_{33}\text{As}$ و ${}_{16}\text{S}$

(متوسط - مفهومی - ۱۰۰۱)

پاسخ: گزینه ۳

عنصری که در یک گروه از جدول دوره‌ای قرار دارند، خواص شیمیایی مشترکی دارند. هر دو عنصر ${}_{9}\text{F}$ و ${}_{53}\text{I}$ در گروه ۱۷ جدول دوره‌ای قرار دارند. ${}_{9}\text{F}$ یک عنصر قبل از ${}_{10}\text{Ne}$ (گاز نجیب دوره دوم) است؛ پس در گروه ۱۷ قرار دارد. ${}_{53}\text{I}$ نیز یک عنصر قبل از ${}_{54}\text{Xe}$ (گاز نجیب دوره پنجم) است؛ پس این عنصر نیز، در گروه ۱۷ قرار دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱- عنصر ${}_{16}\text{S}$ در گروه ۱۶ و عنصر ${}_{33}\text{As}$ در گروه ۱۵ قرار دارد.

۲- عنصر ${}_{49}\text{In}$ در گروه ۱۳ و عنصر ${}_{30}\text{Zn}$ در گروه ۱۲ قرار دارد.

۴- عنصر ${}_{12}\text{Mg}$ در گروه ۲ و عنصر ${}_{37}\text{Rb}$ در گروه ۱ قرار دارد.

گروه آموزشی ماز

۶۵- کدام یک 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 گستره 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 شعله گاز، به رنگ آبی باشد، دمای پایین تری نسبت به هنگامی که به رنگ زرد است، دارد.

(آسان - حفظی و مفهومی - ۱۰۰۱)

پاسخ: گزینه ۴

هر چه طول موج یک پرتوی الکترومغناطیسی کمتر باشد، انرژی آن بیشتر بوده و دمای آن پرتو نیز بالاتر است. از آن جا 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، شعله شمع و گاز شهری به ترتیب به رنگ‌های قرمز، زرد و آبی هستند؛ بنابراین انتظار می‌رود دمای شعله گاز شهری بالاتر از شمع و دمای شمع نیز بالاتر از سشوار صنعتی باشد.



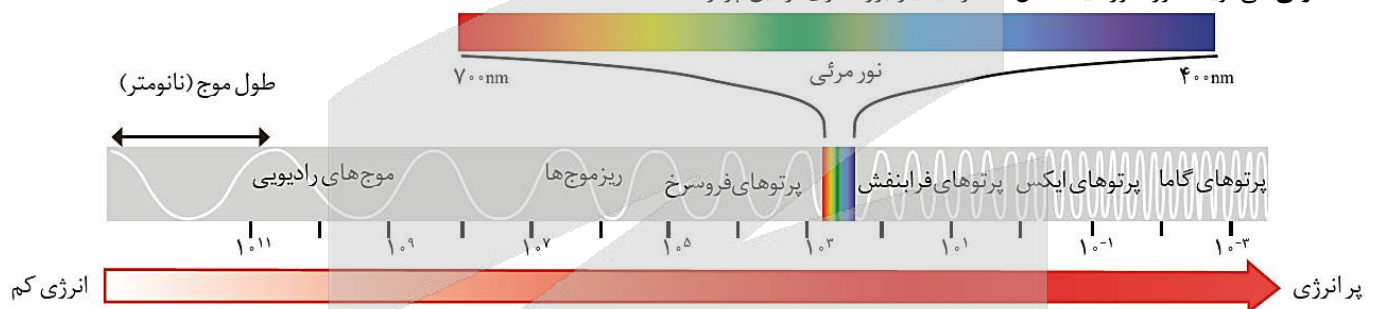
شعله گاز شهری
۲۷۵۰°C

شعله شمع
۱۷۵۰°C

سشوار صنعتی
۸۰۰°C

بررسی سایر گزینه‌ها:

- به دلیل اینکه خورشید و دیگر اجرام آسمانی از ما بسیار دور هستند، ویژگی‌های آن‌ها را نمی‌توان به طور مستقیم اندازه‌گیری کرد. به کمک نور، می‌توان دمای ستاره‌ها و سیاره‌ها، اجزای سازنده آن‌ها و دمای شعله‌های بسیار داغ را، تعیین کرد.
- چشم ما تنها می‌تواند گستره محدودی از نور را ببیند. به این گستره که رنگ‌های سرخ، نارنجی، زرد، سبز، آبی، نیلی و بنفش را در برمی‌گیرد، گستره مرئی می‌گویند. نور خورشید شامل گستره بسیار بزرگ‌تری از این پرتوها است.



- بسیاری از نمک‌ها شعله رنگی دارند، به طوری 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

۶۶- کدام یک از مطالب زیر، نادرست است؟ ($H = 1, Ne = 20 \text{ g.mol}^{-1}$)

- ۱) جرم ۱۰ مول گاز هیدروژن، با جرم یک مول گاز نئون برابر است.
- ۲) شمار اتم‌ها در ۲ گرم گاز هیدروژن، با شمار اتم‌ها در ۲۰ گرم گاز نئون برابر است.
- ۳) شمار مولکول‌ها در ۵ مول گاز هیدروژن با شمار مولکول‌ها در ۵ مول گاز نئون برابر است.
- ۴) در جرم‌هایی برابری از گازهای هیدروژن و نئون، شمار اتم‌های H ، ۲۰ برابر شمار اتم‌های Ne است.

پاسخ: گزینه ۲

(متوسط - مسئله و مفهومی - ۱۰۰)

همه گازهای نجیب، دارای یک اتم هستند؛ یعنی فرمول شیمیایی آن‌ها به صورت He ، Ne ، Ar و ... است. پس فرمول شیمیایی گاز هیدروژن و گاز نئون به ترتیب به صورت H_2 و Ne است.

بررسی گزینه‌ها:

- ۱) جرم هر مول گاز هیدروژن، ۲ گرم است. پس جرم ۱۰ مول از آن، برابر با ۲۰ گرم است:

$$? \text{ g } H_2 = 10 \text{ mol } H_2 \times \frac{2 \text{ g } H_2}{1 \text{ mol } H_2} = 20$$

هم‌چنین جرم هر مول نئون، مطابق داده‌های سؤال، برابر با ۲۰ گرم است.



۲ در سؤالات قبل گفته شده که به هنگام مقایسه شمار اتم‌ها، می‌توان از مقایسه شمار مول آن‌ها بهره برد. بنابراین مول ۲ گرم گاز هیدروژن و ۲۰ گرم گاز نئون را به دست می‌آوریم. می‌دانیم که جرم هر مول گاز H_2 برابر با ۲ گرم است. به عبارتی ۲ گرم از آن، یک مول H_2 است. هر مول H_2 دارای ۲ مول اتم H است. پس ۲ گرم از آن، دارای ۲ مول اتم است. همچنین جرم مولی گاز Ne برابر با ۲۰ گرم بر مول است. پس ۲۰ گرم از آن، یک مول می‌شود. از آنجا که گاز نئون به صورت تک اتمی است، هر مول از آن، دارای یک مول اتم می‌باشد. پس شمار مول اتم‌های دو نمونه با هم برابر نیست. محاسبات مطالب گفته شده نیز، به صورت زیر است:

$$? \text{ mol } H_{\text{اتم}} = 2 \text{ g } H_2 \times \frac{1 \text{ mol } H_2}{2 \text{ g } H_2} \times \frac{2 \text{ mol } H_{\text{اتم}}}{1 \text{ mol } H_2} = 2$$

$$? \text{ mol } Ne_{\text{اتم}} = 20 \text{ g } Ne \times \frac{1 \text{ mol } Ne}{20 \text{ g } Ne} \times \frac{1 \text{ mol } Ne_{\text{اتم}}}{1 \text{ mol } Ne} = 1$$

۳ شمار مولکول‌ها در ۵ مول گاز هیدروژن با شمار مولکول‌ها در ۵ مول گاز نئون برابر است؛ زیرا هر مول از هر ذره‌ای، به اندازه عدد آووگادرو ذره دارد. پس هر دو نمونه دارای $5 \times 6.02 \times 10^{23}$ مولکول هستند. دقت کنید که اگر شمار اتم‌ها را می‌خواستیم، در نمونه گاز هیدروژن، ۱۰ مول اتم H و در نمونه گاز نئون، ۵ مول اتم Ne وجود داشت.

۴ در این سؤال نیز، از مقایسه مول اتم‌ها بهره می‌بریم. اکنون مول اتم‌های موجود در m گرم گاز هیدروژن و m گرم گاز نئون را به دست می‌آوریم:

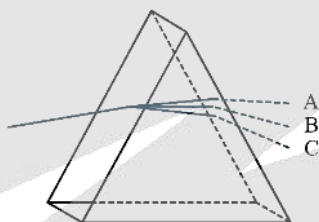
$$? \text{ mol } H = m \text{ g } H_2 \times \frac{1 \text{ mol } H_2}{2 \text{ g } H_2} \times \frac{2 \text{ mol } H}{1 \text{ mol } H_2} = m$$

$$? \text{ mol } Ne_{\text{اتم}} = m \text{ g } Ne \times \frac{1 \text{ mol } Ne}{20 \text{ g } Ne} \times \frac{1 \text{ mol } Ne_{\text{اتم}}}{1 \text{ mol } Ne} = \frac{m}{20}$$

پس شمار اتم‌های هیدروژن، ۲۰ برابر شمار اتم‌های نئون است.

گروه آموزشی ماز

۶۷- با توجه به شکل زیر، پرتوهای A، B و C به ترتیب پرتو حاصل از شعله کدام مواد می‌توانند باشند؟



(۲) A: مس (II) کلرید، B: سدیم، C: لیتیم نیترات
(۴) A: سدیم نیترات، B: مس، C: لیتیم

(۱) A: لیتیم کلرید، B: مس، C: سدیم نیترات
(۳) A: لیتیم، B: سدیم سولفات، C: مس (II) کلرید

(متوسط - حفظی و مفهومی - ۱۰۰)

پاسخ: گزینه ۳

هر چه طول موج پرتویی کمتر باشد، انرژی آن بیشتر بوده و انحراف بیشتری در منشور نیز دارد.

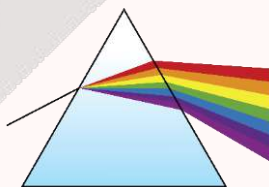
رابطه انرژی و انحراف پرتو در منشور

نور مرئی در بازه طول موج ۴۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر قرار می‌گیرد. هر چه انرژی این پرتوها بیشتر باشد، انحراف آن‌ها در منشور نیز بیشتر است.

طول موج کمتر

انرژی بیشتر

انحراف در منشور بیشتر



در شکل نشان داده شده، بیشترین انحراف، مربوط به پرتوی C است. به عبارتی ترتیب سطح انرژی پرتوهای داده شده به صورت $A < B < C$ است. به درسامه زیر، دقت کنید.

رنگ شعله فلزها

بسیاری از نمک‌ها شعله رنگی دارند، به طوری که اگر مقداری از محلول نمک را با افشانه روی شعله بپاشیم، رنگ شعله تغییر می‌کند؛ به عنوان مثال، رنگ شعله فلز لیتیم و همه ترکیب‌های آن به رنگ سرخ است؛ از این رو می‌توان نتیجه گرفت که رنگ سرخ ایجاد شده در يك شعله می‌تواند نشان‌دهنده وجود عنصر لیتیم در آن باشد. در واقع از روی تغییر رنگ شعله می‌توان به وجود عنصر فلزی در آن پی برد.



جدول زیر، رنگ شعله برخی فلزات و ترکیبات مختلف آن‌ها را نشان می‌دهد.

سبز	زرد	سرخ
مس (II) نیترات	سدیم نیترات	لیتیم نیترات
مس (II) کلرید	سدیم کلرید	لیتیم کلرید
مس (II) سولفات	سدیم سولفات	لیتیم سولفات
فلز مس	فلز سدیم	فلز لیتیم

از آن‌جا که انرژی پرتو سبز بیشتر از پرتو زرد و انرژی پرتو زرد، بیشتر از پرتو سرخ است، می‌توان گفت که پرتوهای A ، B و C به ترتیب سرخ، زرد و سبز هستند. پس می‌توان گفت پرتو A ، مربوط به رنگ شعله لیتیم و یا ترکیبات آن، پرتو B ، مربوط به رنگ شعله سدیم و یا ترکیبات آن و پرتو C ، مربوط به رنگ شعله مس و یا ترکیبات آن است.

گروه آموزشی ماز

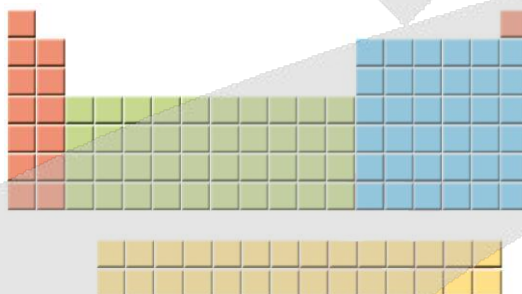
۶۸- کدام یک از مطالب زیر در مورد دوره و گروه‌های جدول دوره‌ای، درست است؟

- (۱) تنها دو گروه، دارای ۷ عنصر هستند.
- (۲) شش گروه سمت راست، دارای ۶ عنصر هستند.
- (۳) سه دوره با ۸ عنصر وجود دارد.
- (۴) ۴۳٪ از دوره‌ها، حداقل ۱۸ عنصر دارند.

پاسخ: گزینه ۱

(آسان - حفظی - ۱۰۰)

گروه‌های اول و هجدهم جدول دوره‌ای دارای ۷ عنصر هستند.



نکات زیر، در بررسی دقیق جدول دوره‌ای به‌دست می‌آید:

- جدول دوره‌ای از ۱۸ گروه و ۷ دوره تشکیل شده است.
- در دوره‌های اول، دوم، سوم، چهارم و پنجم به ترتیب ۲، ۸، ۸، ۱۸ و ۱۸ عنصر وجود دارد.
- دوره اول فقط دارای دو عنصر با عدد اتمی ۱ و ۲ است. دوره دوم از عنصری با عدد اتمی ۳ شروع و به عنصری با عدد اتمی ۱۰ ختم می‌شود.
- دوره سوم از عدد اتمی ۱۱ شروع و به ۱۸ ختم می‌شود. دوره چهارم نیز از عدد اتمی ۱۹ شروع و به ۳۶ ختم می‌شود.
- در دوره‌های دوم و سوم، گروه‌های ۳ تا ۱۲ وجود ندارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۲- گروه دوم و گروه‌های ۱۳ تا ۱۷، یعنی ۶ گروه، دارای ۶ عنصر هستند اما ۶ گروه سمت راست جدول، شامل گروه‌های ۱۳ تا ۱۸ است که گروه ۱۸، دارای ۷ عنصر است.
- ۳- دوره‌های دوم و سوم، دارای ۸ عنصر هستند.
- ۴- همان‌طور که در سؤال ۵۹ گفته شد، دوره‌های ۶ و ۷، دارای ۳۲ عنصر و دوره‌های ۴ و ۵، دارای ۱۸ عنصر هستند. پس ۴ دوره از ۷ دوره، حداقل ۱۸ عنصر دارند. درصد آن برابر است با:

$$\frac{4}{7} \times 100 = 57\%$$

گروه آموزشی ماز

۶۹- تعداد اتم‌های موجود در ۱۶ گرم گاز نئون (Ne)، با تعداد اتم‌های موجود در چند گرم گاز اکسیژن (O_2) برابر است؟

$$(O = 16, Ne = 20 \text{ g mol}^{-1})$$

۲۰ (۴)

۱۸/۳ (۳)

۱۵/۵ (۲)

۱۲/۸ (۱)

(متوسط - مسئله - ۱۰۰)

پاسخ: گزینه ۱

ابتدا تعداد اتم‌های موجود در ۱۶ گرم گاز نئون را به‌دست می‌آوریم:

$$n_{Ne} = \frac{16 \text{ g Ne}}{20 \text{ g mol}^{-1}} = 0.8 \text{ mol}$$

$$n_{O_2} = \frac{16 \text{ g O}_2}{32 \text{ g mol}^{-1}} = 0.5 \text{ mol}$$

$$0.8 \text{ mol Ne} \times \frac{1 \text{ mol O}_2}{1 \text{ mol Ne}} \times \frac{6.02 \times 10^{23} \text{ atoms}}{1 \text{ mol}} = 4.816 \times 10^{23} \text{ atoms}$$

$$0.5 \text{ mol O}_2 \times \frac{1 \text{ mol O}_2}{1 \text{ mol O}_2} \times \frac{6.02 \times 10^{23} \text{ atoms}}{1 \text{ mol}} = 3.01 \times 10^{23} \text{ atoms}$$



حال جرم نمونه‌ای از اکسیژن را که حاوی $10^{23} \times 6/02 \times \frac{4}{5}$ اتم اکسیژن است، به دست می‌آوریم. دقت کنید که در هر مول گاز O_2 ۲ مول اتم اکسیژن وجود دارد.

$$? g O_2 = \frac{4}{5} \times 6/02 \times 10^{23} O \times \frac{1 \text{ mol } O}{6/02 \times 10^{23} O} \times \frac{1 \text{ mol } O_2}{2 \text{ mol } O} \times \frac{32 g O_2}{1 \text{ mol } O_2} = 12/8$$

بنابراین جرم نمونه گاز اکسیژن، برابر با ۱۲/۸ گرم است.

گروه آموزشی ماز

۷۰- در نمونه‌ای طبیعی از عنصر لیتیم، که حاوی ۵۰ اتم است، فراوانی ایزوتوپ ناپایدارتر، ۶٪ است. در این نمونه، چند نوترون وجود دارد؟

۱۸۷ (۴)

۱۵۰ (۳)

۱۵۳ (۲)

۱۹۷ (۱)

(متوسط - مسئله - ۱۰۰)

پاسخ: گزینه ۱

لیتیم دارای دو ایزوتوپ ${}^6Li$ و ${}^7Li$ می‌باشد. ایزوتوپ سنگین‌تر، پایدارتر بوده و فراوانی بیشتری نیز، دارد. پس فراوانی ایزوتوپ ${}^7Li$ ، ۹۴٪ و فراوانی ایزوتوپ ${}^6Li$ ، ۶٪ است.

در یک نمونه ۵۰ اتمی، تعداد هر ایزوتوپ برابر است با:

$${}^6Li: 50 \times \frac{6}{100} = 3$$

$${}^7Li: 50 \times \frac{94}{100} = 47$$

پس در این نمونه، ۳ ایزوتوپ ${}^6Li$ که دارای ۳ نوترون و ۴۷ ایزوتوپ ${}^7Li$ که دارای ۴ نوترون است، وجود دارد. پس مجموع شمار نوترون‌ها برابر است با:

$$3 \times 3 + 4 \times 47 = 197$$

بنابراین در این نمونه، ۱۹۷ نوترون وجود دارد.

گروه آموزشی ماز



سلام به همه مازی‌های عزیز ❤️

دمتون گرم که تصمیم گرفتین تابستون رو جدی بگیرین و به قدم جلوتر از بقیه بردارین! امروز اولین آزمون از سری آزمون‌های تابستونیه؛ به آزمون ترکیبی که هم قراره مرور کنیم چی از دهم یاد گرفتیم، هم به نگاهی بندازیم به درس‌های یازدهم تا کم‌کم باهاش آشنا بشیم.

نگران نباشین، بخش یازدهم کاملاً اختیاریه. اگه بلد بودین، چه بهتر؛ اگه نه هم اصلاً مهم نیست. ما اینجا بیم که اول از همه خودمونو بهتر بشناسیم، نقاط قوتمونو پیدا کنیم و برای اون جاهایی که ضعف داریم به برنامه بچینیم.

یادت باشه، تابستون فقط برای استراحت نیست بلکه به فرصت طلاییه برای اینکه بدون فشار مدرسه، آروم‌آروم از بقیه جلو بزنی. در واقع این آزمون به جورایی مثل سوت شروع به رقابت پرهیجان با خودمون. این آزمون قراره بهمون نشون بده که الان کجای کاریم و از این به بعد باید چطور پیش بریم تا بهترین خودمون بشیم.

این آزمون نه برای مقایسه‌ست، نه برای نمره گرفتن. به جور تمرینه، به شروع جدی برای ساختن به تابستون پربار و آماده شدن برای یکی از مهم‌ترین پایه‌های دوران مدرسه.

با انگیزه شروع کن، با تمرکز ادامه بده، و یادت نره: هر سوالی که بلد نیستی، به فرصت برای رشدته!

حسین شفیع‌زاده - رتبه ۶ کنکور ۶۷ و مسئول درس ریاضی آزمون ماز

۷۱- اگر $\mathbb{R} - \{4\} = (-\infty, \frac{3x+y}{2}) \cup (x-y, +\infty)$ باشد، واسطه حسابی دو عدد x و y کدام است؟

۴ (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

$\frac{1}{2}$ (۱)

(آسان - مفهومی - ۱۰۰)

پاسخ: گزینه ۲

می‌دانیم $\mathbb{R} - \{4\} = (-\infty, 4) \cup (4, +\infty)$ است. پس باید $\frac{3x+y}{2} = 4$ و $x-y = 4$ باشند و در نتیجه داریم:

$$\frac{3x+y}{2} = 4 \Rightarrow 3x+y = 8 \quad (۱), \quad x-y = 4 \quad (۲)$$

از حل دستگاه شامل معادلات (۱) و (۲)، $x = 3$ و $y = -1$ به دست می‌آیند که واسطه حسابی آن‌ها $\frac{x+y}{2} = \frac{-1+3}{2} = \frac{2}{2} = 1$ است.

گروه آموزشی ماز

۷۲- با فرض $A = \{x | x \in \mathbb{R}, 2 \leq x < 5\}$ ، $B = \{x | x \in \mathbb{R}, x > 4\}$ و $C = \{x | x \in \mathbb{Z}, 0 \leq x < 4\}$ ، حاصل $(A-B)-C$ به کدام صورت است؟

$(2,3) \cup (3,4)$ (۴)

$(3,4]$ (۳)

$(2,3) \cup (3,4]$ (۲)

$\{4\}$ (۱)

(آسان - مفهومی / محاسباتی - ۱۰۰)

پاسخ: گزینه ۲

مجموعه را به صورت بازه یا اعضا نمایش می‌دهیم:

$$A = [2, 5) \quad B = (4, +\infty) \quad C = \{0, 1, 2, 3\}$$

$$A - B = [2, 5) - (4, +\infty) = [2, 4]$$

$$\rightarrow (A - B) - C = [2, 4] - \{0, 1, 2, 3\} = (2, 3) \cup (3, 4]$$

خواهیم داشت:

گروه آموزشی ماز

۷۳- اگر A زیرمجموعه‌ای متناهی و B زیرمجموعه‌ای نامتناهی از اعداد صحیح باشند، کدام گزینه صحیح است؟

(۱) B' متناهی است.

(۲) اگر $C \subseteq B$ باشد، C نامتناهی است.

(۳) اگر $A \subseteq C$ باشد، C نامتناهی است.

(۴) اگر $C \cup D \subseteq A$ ، C متناهی است.

(آسان - مفهومی - ۱۰۰)

پاسخ: گزینه ۴



۱ این گزینه لزوماً صحیح نیست.

۲ وقتی B مجموعه‌ای متناهی است ممکن است C که زیرمجموعه آن است متناهی باشد و لزومی به نامتناهی بودن آن نیست پس این گزینه نادرست است.

۳ A زیرمجموعه‌ای متناهی هست که زیرمجموعه C هست. مجموعه C هم می‌تواند متناهی باشد و هم نامتناهی پس این گزینه نادرست است.



طبق یادآوری بالا وقتی مجموعه‌ای متناهی داشته باشیم هر زیرمجموعه از آن نیز متناهی است پس وقتی A متناهی است زیرمجموعه آن یعنی CUD هم متناهی و چون اجتماع C و D زیرمجموعه A هست، خود C و D نیز زیرمجموعه A هست و باید طبق موارد گفته شده متناهی هم باشند. پس این گزینه درست است و C متناهی است.

یادآوری

اگر داشته باشیم $A \subseteq B$

الف) اگر A نامتناهی باشد B هم نامتناهی هست.

ب) اگر B متناهی باشد A هم متناهی.

گروه آموزشی ماز

۷۴- اگر مجموعه‌ی مرجع، مجموعه اعداد حسابی بوده و $A' = \{2, 4, 6\}$ و $B' = \{1, 2, 3, 4, 5\}$ باشد، حاصل $(A \cup B)' \cup (A' \cup B)'$ کدام است؟

B' (۴)

B (۳)

A' (۲)

A (۱)

(متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۰۰)

پاسخ: گزینه ۴

روش اول:

$$A' = \{2, 4, 6\} \Rightarrow A = \{0, 1, 3, 5, 7, 8, 9, \dots\}$$

$$B' = \{1, 2, 3, 4, 5\} \Rightarrow B = \{0, 6, 7, 8, \dots\}$$

$$A \cup B = \{0, 1, 3, 5, 6, 7, 8, \dots\} \Rightarrow (A \cup B)' = \{2, 4\}$$

$$A' \cup B = \{0, 2, 4, 6, 7, 8, \dots\} \Rightarrow (A' \cup B)' = \{1, 3, 5\}$$

$$\Rightarrow (A \cup B)' \cup (A' \cup B)' = \{1, 2, 3, 4, 5\} = B'$$

روش دوم:

$$(A \cup B)' \cup (A' \cup B)' = (A' \cap B') \cup (A \cap B')$$

$$= (A' \cup A) \cap B' = W \cap B' = B'$$

این روش در کتاب ریاضی دهم نیامده و نیازی به یادگیری آن نیست.

گروه آموزشی ماز

۷۵- مجموعه $(A - B)' \cap (A \cup B) \cap A'$ کدام است؟

A' (۴)

$\emptyset$ (۳)

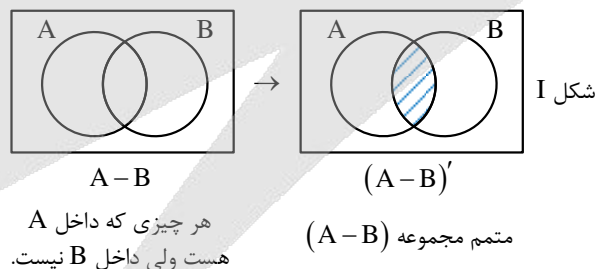
B (۲)

B - A (۱)

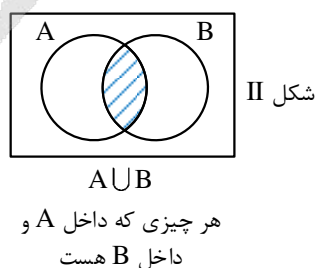
(متوسط - مفهومی - ۱۰۰)

پاسخ: گزینه ۱

استفاده از نمودار ون همون روشی است که تو حل خیلی از سؤالا کمکمون می‌کنه. توی این سؤال حاصل $(A - B)' \cap (A \cup B) \cap A'$ رو می‌خوایم که به صورت زیر میشه، اول حاصل $(A - B)'$ رو به دست میاریم.

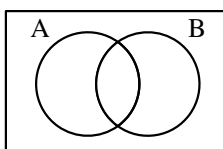


حال حاصل $(A \cup B)$ رو روی نمودار نشون می‌دهیم.





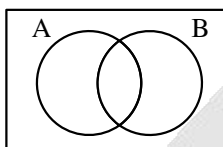
و A' هم طبق نمودار همیشه:



شکل III

A'

هر چیزی که داخل A نیست.



$\Rightarrow B - A$

$(I) \cap (II) \cap (III)$

حالا بین اشکال (I) و (II) و (III) اشتراک می گیریم.

که طبق شکل قسمت هاشورخورده به دست اومده $B - A$ هست.

گروه آموزشی ماز

۷۶- در یک کلاس ۳۵ نفره، اگر ۱۶ نفر عضو گروه سرود و ۷ نفر، هم عضو گروه سرود و هم عضو گروه تئاتر باشند و ۸ نفر عضو هیچ کدام از این دو گروه نباشند، چند نفر عضو گروه تئاتر هستند؟

۱۸ (۴)

۱۷ (۳)

۱۱ (۲)

۲۲ (۱)

(آسان - مفهومی / محاسباتی - ۱۰۰)

پاسخ: گزینه ۴

روش اول:

اگر کلاس را مجموعه مرجع، گروه سرود را مجموعه A و گروه تئاتر را مجموعه B در نظر بگیریم، در این صورت:

$$n(U) = 35 \text{ و } n(A) = 16 \text{ و } n(A \cap B) = 7$$

$$n(A' \cap B') = 8$$

$$n(A \cup B) = n(U) - n(A' \cap B') = 35 - 8 = 27$$

$$n(A \cup B) = n(A) + n(B) - n(A \cap B)$$

$$27 = 16 + n(B) - 7 \Rightarrow n(B) = 18$$

بنابراین از یک طرف:

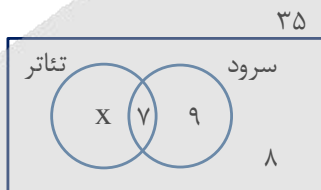
و از طرف دیگر:

پس:

روش دوم:

$$x + 7 + 9 + 8 = 35 \Rightarrow x = 11$$

$$x + 7 = 18 = \text{تعداد اعضای گروه تئاتر}$$



هر تست ماز یک کلاس درس!

اگر A و B دو مجموعه متناهی دلخواه باشند، داریم:

$$n(A \cup B) = n(A) + n(B) - n(A \cap B)$$

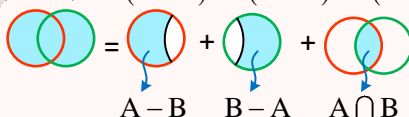


و با توجه به این که: $(A \cup B)' = A' \cap B'$

اگر U مجموعه مرجع باشد: $n(A \cup B) = n(U) - n(A' \cap B')$

از طرفی $n(A - B) = n(A) - n(A \cap B)$ ، بنابراین تعداد اعضای اجتماع دو مجموعه A و B را می توان به صورت زیر هم بدست آورد:

$$n(A \cup B) = n(A - B) + n(B - A) + n(A \cap B)$$



گروه آموزشی ماز



۷۷- مجموعه‌های A و B مفروض‌اند. اگر $n(A \cap B) = 12$ ، $n(A - B) = 3$ و $n(A \cup B) = 21$ باشد، آنگاه مجموعه A دارای چند عضو است؟

۱۷ (۴)

۱۵ (۳)

۱۴ (۲)

۱۲ (۱)

(متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۰۰)

پاسخ: گزینه ۳

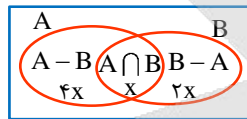
اگر فرض کنیم $n(A \cap B) = x$ هست و یکبار سمت چپ تساوی یعنی $n(A \cap B) = 12$ و یکبار هم سمت راست تساوی یعنی $n(A \cap B) = 12$ را مورد بررسی قرار بدیم به نتایج زیر می‌رسیم. ببینید:

$$\begin{aligned} n(A - B) &= 3 \quad n(A \cap B) = x \quad \xrightarrow{n(A \cap B)=x} \quad n(A - B) = 3x \quad \xrightarrow{\div 3} \quad n(A - B) = 4x \\ n(A \cap B) &= 12 \quad n(A \cap B) = x \quad \xrightarrow{n(A \cap B)=x} \quad 12x = 4x \quad \xrightarrow{\div 4} \quad n(B) = 3x \end{aligned}$$

بنابراین:

$$\left. \begin{aligned} n(B) &= 3x \\ n(A \cap B) &= x \\ n(B) &= n(B - A) + n(A \cap B) \end{aligned} \right\} \Rightarrow 3x = n(B - A) + x \Rightarrow n(B - A) = 3x - x = 2x$$

خب حالا نمودار ون رو رسم می‌کنیم تا روی شکل هم این موضوع رو نشون بدیم.



طبق درسنامه داریم:

$$n(A \cup B) = n(A - B) + n(B - A) + n(A \cap B) \quad (*)$$

طبق صورت سؤال یکی از داده‌ها مون اینه که $n(A \cup B)$ برابر است با ۲۱ پس به کمک رابطه (*) می‌تونیم مقدار x رو به دست بیاریم.

$$\left. \begin{aligned} n(A \cup B) &= 21 \\ n(A - B) &= 4x \\ n(A \cap B) &= x \\ n(B - A) &= 2x \end{aligned} \right\} \Rightarrow 21 = 4x + 2x + x \Rightarrow 21 = 7x \Rightarrow x = 3$$

پس:

$$n(A) = 4x + x = 5x = 5 \times (3) = 15$$

بنابراین مجموعه A دارای ۱۵ عضو هست.

محاسبه تعداد عضوهای اجتماع و تفاضل ۲ مجموعه

به ازای مجموعه‌های A و B روابط زیر طبق اصل شمول و عدم شمول برقرار هستند:

- ۱) $n(A \cup B) = n(A) + n(B) - n(A \cap B)$
- ۲) $n(A - B) = n(A) - n(A \cap B) \Rightarrow n(A) = n(A - B) + n(A \cap B)$
- ۳) $n(A \cup B) = n(A - B) + n(B - A) + n(A \cap B)$

از روابط (۱) و (۲)، رابطه زیر نتیجه می‌شود:

گروه آموزشی ماز

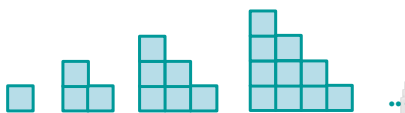
۷۸- در الگوی مقابل، تعداد مربع‌های واحد شکل سی‌ام چند تا بیشتر از تعداد مربع‌های واحد شکل بیست و ششم است؟

۹۶ (۱)

۱۱۴ (۲)

۱۲۲ (۳)

۱۳۸ (۴)



(آسان - محاسباتی - ۱۰۰)

پاسخ: گزینه ۲

خب برای اینکه تعداد مربع‌های هر شکل و رابطه بین تعداد مربع‌های هر شکل و شماره شکل رو به دست بیاریم از جدول زیر کمک می‌گیریم.

شماره شکل (n)	۱	۲	۳	۴
تعداد مربع‌های هر شکل	۱	۱+۲	۱+۲+۳	۱+۲+۳+۴



پس تعداد مربع‌های شکل n ام از جمع اعداد ۱ تا n به‌دست می‌آید.

یعنی شکل n ام دارای $1+2+3+4+\dots+n$ مربع هست که مجموع اعداد از ۱ تا n از رابطه $a_n = \frac{n(n+1)}{2}$ به‌دست می‌آید. بنابراین تعداد مربع‌های شکل

30 ام و تعداد مربع‌های شکل 26 ام از رابطه بالا به‌صورت زیر به‌دست می‌آید:

$$a_{30} = \frac{30(30+1)}{2} = 15 \times 31 = 465$$

$$a_{26} = \frac{26(26+1)}{2} = 13 \times 27 = 351$$

$$a_{30} - a_{26} = 465 - 351 = 114$$

که خواسته سؤال اختلاف a_{26} و a_{30} هست که همیشه:

از واجبات دنباله‌ها

$$1) 1+2+\dots+n = \frac{n(n+1)}{2}$$

$$2) 1+3+\dots+2n-1 = n^2$$

$$3) 2+4+\dots+2n = n(n+1)$$

$$4) 1^2+2^2+\dots+n^2 = \frac{n(n+1)(2n+1)}{6}$$

$$5) 1^3+2^3+\dots+n^3 = \left(\frac{n(n+1)}{2}\right)^2$$

گروه آموزشی ماز

۷۹- مجموع ارقام جمله سی و چهارم دنباله درجه دوم $3, 7, 14, \dots$ کدام است؟

۱۴ (۴)

۱۵ (۳)

۱۷ (۲)

۱۸ (۱)

(متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۰۰)

پاسخ: گزینه ۱

برای اینکه بتوانیم جمله سی و چهارم این دنباله رو به‌دست بیاریم اول از همه باید جمله عمومی این دنباله درجه دوم رو به‌دست بیاریم. خب اول از همه می‌خواهیم یادآوری نحوه به‌دست آوردن جمله عمومی یک دنباله درجه دو رو انجام بدیم.

جمله عمومی

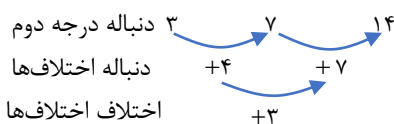
می‌دونیم که جمله عمومی یک دنباله درجه دوم به‌صورت $t_n = an^2 + bn + c$ است. که باید ضرایب مجهول a و b و c اون رو پیدا کنیم.

اول از همه می‌ایم اختلاف جملات متوالی این دنباله رو به‌دست می‌اریم بعد که این اختلاف‌ها رو به‌دست آوردیم اونا باهم تشکیل یه دنباله جدید میدن که می‌ایم اختلاف جملات متوالی این دنباله جدید رو به‌دست می‌اریم (یعنی در واقع اختلاف اختلاف‌ها) و بعد مقدار اون رو نصف می‌کنیم. که این میشه a . حالا کاری که برای به‌دست آوردن ضریب c انجام میدیم چیه؟ a_1 رو داریم یعنی اولین جمله دنباله درجه ۲ رو داریم. اولین جمله دنباله اختلاف جملات متوالی این دنباله رو هم داریم. اختلاف اختلاف‌ها رو هم که داریم. پس به راحتی می‌تونیم c رو به کمک رابطه زیر به‌دست بیاریم.

(اختلاف اختلاف‌ها - جمله اول دنباله اختلاف‌ها) - جمله اول دنباله درجه دوم = c

و بعد برای به‌دست آوردن ضریب b در جملات دنباله درجه دوممون، یکی از جملات (معمولاً جمله اول) رو در جمله عمومی t_n جایگذاری می‌کنیم تا مجهول b به‌دست بیاد.

بیاین برای سؤالمون طبق یادآوری بالا عمل کنیم ببینیم چی میشه؟



خب اختلاف اختلاف‌ها شد ۳ پس نصف اون میشه $\frac{3}{2}$ پس a برابر میشه با $\frac{3}{2}$.

حالا بریم سراغ به‌دست آوردن c .

(اختلاف اختلاف‌ها - جمله اول دنباله اختلاف‌ها) - جمله اول دنباله درجه دوم = c

$$\Rightarrow c = 3 - (4 - 3) = 3 - 1 = 2$$



پس c هم شد ۲. تا این جا دنبالمون شد $t_n = \frac{3}{2}n^2 + bn + 2$. حالا بریم سراغ b . جمله اول دنباله درجه دومون یعنی ۳ رو جایگذاری می کنیم تا مجهول b رو به دست بیاریم.

$$\left. \begin{matrix} n=1 \\ t_1=3 \end{matrix} \right\} \Rightarrow 3 = \frac{3}{2}(1)^2 + b(1) + 2 \Rightarrow 3 = \frac{3}{2} + b + 2 \Rightarrow b = -\frac{1}{2}$$

پس جمله عمومی دنبالمون شد $t_n = \frac{3}{2}n^2 - \frac{1}{2}n + 2$

حالا مجموع ارقام جمله سی و چهارم رو می خوایم؛ پس اول جمله ۳۴ام رو به دست میاریم و به جای n ، عدد ۳۴ رو قرار میدیم.

$$a_{34} = \frac{3}{2}(34)^2 - \frac{1}{2}(34) + 2 = \frac{3}{2}(1156) - 17 + 2 = 1734 - 15 = 1719$$

که مجموع ارقام اون میشه $1+7+1+9$ که میشه ۱۸ و تمام.

گروه آموزشی ماز

۸۰- بین دو عدد ۲ و ۳۸ چند واسطه حسابی درج کنیم تا بزرگترین واسطه ۷ برابر کوچکترین واسطه باشد؟

۱۴ (۴)

۱۲ (۳)

۱۱ (۲)

۱۰ (۱)

(متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۰۰)

پاسخ: گزینه ۲

$$\boxed{2}, 2+d, \dots, 38-d, \boxed{38}$$

بزرگترین واسطه ۷ برابر کوچکترین واسطه است:

$$\frac{38-d}{2+d} = 7 \Rightarrow 14+7d = 38-d \Rightarrow 8d = 24 \Rightarrow d = 3$$

$$\text{تعداد واسطه ها} = \frac{(38-d)-(2+d)}{d} + 1 = \frac{36-2d}{d} + 1 = \frac{36}{d} - 1 = 12 - 1 = 11$$

محاسبه تعداد جملات دنباله حسابی

$$n = \frac{\text{اولین جمله} - \text{آخرین جمله}}{\text{قدرنسبت}} + 1$$

گروه آموزشی ماز

۸۱- در یک دنباله حسابی، واسطه حسابی جملات سوم و پنجم برابر ۱۱ و مجموع چهار جمله دوم از مجموع چهار جمله اول ۴۸ واحد بیشتر است. جمله پنجم این دنباله کدام است؟

۱۶ (۴)

۱۷ (۳)

۱۴ (۲)

۱۵ (۱)

(متوسط - محاسباتی - ۱۰۰)

پاسخ: گزینه ۲

اولاً واسطه حسابی جملات سوم و پنجم همان جمله چهارم این دنباله حسابی است.

$$a_4 = 11$$

$$(a_5 + a_6 + a_7 + a_8) - (a_1 + a_2 + a_3 + a_4) = 48$$

$$\Rightarrow (a_5 - a_1) + (a_6 - a_2) + (a_7 - a_3) + (a_8 - a_4) = 48 \Rightarrow 4(4d) = 48$$

$$\Rightarrow d = 3 \Rightarrow a_5 = a_4 + 3 = 11 + 3 = 14$$

گروه آموزشی ماز

۸۲- در یک دنباله حسابی $a_1 + a_2 + \dots + a_{26} + a_{27} = 75$ است. $a_{13} + a_{24}$ کدام است؟

۲۵ (۴)

۲۰ (۳)

۱۵ (۲)

۱۰ (۱)

(متوسط - محاسباتی - ۱۰۰)

پاسخ: گزینه ۱

با توجه به نکته بالا می دانیم:

$$a_{13} + a_{27} = a_{14} + a_{26} = a_{15} + a_{25} = \dots = a_{19} + a_{21} = 2a_{20}$$

$$a_{13} + a_{14} + \dots + a_{26} + a_{27} = 15a_{20} = 75 \Rightarrow a_{20} = 5$$

$$a_{10} + a_{30} = 2a_{20} = 10$$

بنابراین:

خواهیم داشت:

قانون اندیس ها

در دنباله حسابی، اگر $m + n = p + q$ ، آنگاه $t_m + t_n = t_p + t_q$.



$$t_1 + t_9 = t_2 + t_8 = t_3 + t_7 = t_4 + t_6 = 2t_5$$

گروه آموزشی ماز

۸۳- در دنباله حسابی $-39, x, y, -35, \dots$ چند جمله منفی وجود دارد؟

۳۳ (۴)

۳۲ (۳)

۳۱ (۲)

۳۰ (۱)

(متوسط - محاسباتی - ۱۰۰)

پاسخ: گزینه ۱

دنباله حسابی به صورت $a_n = a + (n-1)d$ می باشد. طبق دنباله داده شده داریم:

$$a_1 = a = -39$$

$$a_4 = a + 3d = -35 \Rightarrow -39 + 3d = -35 \Rightarrow d = \frac{4}{3}$$

$$a_n < 0 \Rightarrow -39 + (n-1)\left(\frac{4}{3}\right) < 0 \Rightarrow \frac{4}{3}(n-1) < 39 \Rightarrow n-1 < \frac{117}{4} \Rightarrow n < \frac{121}{4} \Rightarrow n < 30.25 \Rightarrow n \leq 30$$

خواهیم داشت:

دنباله حسابی

دنباله ای که در آن هر جمله (به جز جمله اول) با اضافه شدن عددی ثابت به جمله قبل از خودش به دست می آید، یک دنباله حسابی نامیده می شود و به آن عدد ثابت قدرنسبت دنباله می گویند. دنباله حسابی همان الگوی خطی است.

$$t_1 = a$$

$$t_2 = t_1 + d = a + d$$

$$t_3 = t_2 + d = a + 2d$$

⋮

$$t_n = t_{n-1} + d = a + (n-1)d$$

گروه آموزشی ماز

۸۴- در یک دنباله حسابی، جمله هفتم برابر ۱۲ و حاصل ضرب جملات چهارم و دهم برابر ۶۳ است. اگر جمله دهم کوچک تر از جمله چهارم باشد، جمله ششم کدام است؟

۱۷ (۴)

۱۵ (۳)

۱۳ (۲)

۹ (۱)

(متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۰۰)

پاسخ: گزینه ۳

$$t_n = a + (n-1)d$$

جمله هفتم برابر ۱۲ است.

$$t_4 = a + 3d = 12 \Rightarrow (a + 3d)^2 = 144 \Rightarrow a^2 + 12ad + 9d^2 = 144$$

حاصل ضرب جملات چهارم و دهم برابر ۶۳ است.

$$t_4 t_{10} = (a + 3d)(a + 7d) = 63 \Rightarrow a^2 + 12ad + 21d^2 = 63 \Rightarrow \underbrace{a^2 + 12ad + 9d^2}_{144} - 9d^2 = 63$$

$$\Rightarrow 9d^2 = 81 \Rightarrow d^2 = 9 \Rightarrow d = -3$$

جمله دهم کوچک تر از جمله چهارم است، یعنی قدرنسبت منفی است.

$$a + 6d = 12 \Rightarrow a - 18 = 12 \Rightarrow a = 30$$

برای a نیز می توان نوشت:

$$a_6 = a + 5d = 30 - 15 = 15$$

در نهایت خواهیم داشت:

گروه آموزشی ماز

۸۵- دنباله جملات مشترک دو دنباله حسابی $a_n = 1, 9, 17, \dots$ و $b_n = 7, 13, 19, \dots$ را c_n می نامیم. c_1 کدام است؟

۲۶۵ (۴)

۲۶۳ (۳)

۲۴۱ (۲)

۲۳۹ (۱)

(آسان - مفهومی - ۱۰۰)

پاسخ: گزینه ۲

$$a_n : 1, 9, 17, 25, \dots$$

$$b_n : 7, 13, 19, 25, \dots$$

اولین جمله مشترک دو دنباله a_n و b_n عدد ۲۵ است. بنابراین $c_1 = 25$ می باشد.

قدرنسبت دنباله a_n برابر ۸ و قدرنسبت دنباله b_n برابر ۶ است. در نتیجه قدرنسبت دنباله c_n کوچکترین مضرب مشترک آن ها یعنی ۲۴ است.

$$c_n = c_1 + (n-1)d = 25 + (n-1)24 = 24n + 1$$

خواهیم داشت

$$\Rightarrow c_{10} = 241$$



دنباله مشترکات

قدرنسبت دنباله جملات مشترک دو دنباله حسابی، کوچکترین مضرب مشترک (ک.م.م) قدرنسبت آن‌هاست.

گروه آموزشی ماز

۸۶- در یک دنباله هندسی با جملات منفی، حاصل ضرب دو جمله اول برابر ۱۸ و حاصل ضرب دو جمله بعدی برابر ۲۸۸ است. جمله هفتم این دنباله کدام است؟

۴) -۸۰

۳) -۱۹۲

۲) -۹۶

۱) -۹۸

(آسان - محاسباتی - ۱۰۰)

پاسخ: گزینه ۳

$$\begin{cases} a_1 a_7 = 18 \\ a_4 a_4 = 288 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a_1 \times a_1 r^6 = 18 \\ a_1 r^3 \times a_1 r^3 = 288 \end{cases} \xrightarrow{\text{تقسیم بر هم}} \frac{a_1^2 r^5}{a_1^2 r^6} = \frac{288}{18} \Rightarrow r^4 = 16 \Rightarrow r = +2 \xrightarrow{a_1 r^3 = 18} a_1 = -3$$

از آنجایی که در دنباله فوق همه‌ی جملات منفی هستند، لذا قدرنسبت مثبت و جمله اول منفی است.

$$a_7 = a_1 r^6 = -3 \times (2)^6 = -192$$

گروه آموزشی ماز

۸۷- بین دو عدد $\frac{3}{2}$ و $\frac{24}{2}$ ، هفت واسطه هندسی مثبت با شروع از $\frac{3}{2}$ درج می‌کنیم. حاصل جمع تمام واسطه‌هایی که مقدار آن‌ها عددی صحیح است، کدام می‌باشد؟

۴) ۴۵

۳) ۲۱

۲) ۱۸

۱) ۹

(متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۰۰)

پاسخ: گزینه ۳

$$\frac{3}{2}, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 24$$

اگر بین اعداد $\frac{3}{2}$ و $\frac{24}{2}$ ، هفت واسطه هندسی درج کنیم، در این صورت اعداد $\frac{3}{2}$ و $\frac{24}{2}$ نقش جملات اول و نهم را خواهند داشت. یعنی داریم:

$$a_9 = a_1 r^8 \Rightarrow 24 = \frac{3}{2} \times r^8 \Rightarrow r^8 = 16 \Rightarrow r = \pm \sqrt[4]{16} \Rightarrow \begin{cases} r = -\sqrt{2} \text{ غقی} \\ r = \sqrt{2} \text{ صحیح} \end{cases}$$

$$\frac{3}{2}, \frac{3}{2}\sqrt{2}, 3, 3\sqrt{2}, 6, 6\sqrt{2}, 12, 12\sqrt{2}, 24$$

پس جملات دنباله عبارتند از:

$$21 = 3 + 6 + 12: \text{ حاصل جمع واسطه‌هایی که عدد صحیح هستند.}$$

اکنون حاصل جمع مطلوب برابر است با:

درج واسطه هندسی

اگر بخواهیم بین دو عدد a و b ، n عدد قرار دهیم، به گونه‌ای که $n+2$ عدد موجود تشکیل یک دنباله هندسی بدهند، قدرنسبت دنباله جدید از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$a, \underbrace{\quad, \quad, \dots, \quad}_n, b \quad \frac{b}{a} = r^{n+1}$$

گروه آموزشی ماز

۸۸- در یک دنباله هندسی، جمله هشتم دو برابر مجذور قدرنسبت دنباله است. حاصل ضرب ۱۱ جمله اول این دنباله چقدر است؟

۴) ۲۱۳۶

۳) ۲۱۴۸

۲) ۲۰۳۶

۱) ۲۰۴۸

(متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۰۰)

پاسخ: گزینه ۱

با توجه به اینکه جمله اول a_1 و قدرنسبت r می‌باشد، پس جمله هشتم به صورت $a_8 = a_1 r^{7-1} = a_1 r^7$ می‌باشد. از صورت سوال داریم:

$$a_8 = 2r^7 \Rightarrow a_1 r^7 = 2r^7 \Rightarrow a_1 r^5 = 2 \Rightarrow a_6 = 2$$

اکنون حاصل ضرب یازده جمله اول را محاسبه می‌کنیم:

$$\begin{aligned} 11 \text{ جمله اول دنباله} &= a_1 a_2 a_3 \dots a_{11} = a_1 \cdot a_1 r \cdot a_1 r^2 \dots a_1 r^{10} \\ &= a_1^{11} r^{1+2+3+\dots+10} = a_1^{11} r^{55} = (a_1 r^5)^{11} = a_6^{11} = 2^{11} = 2048 \end{aligned}$$

توجه شود برای محاسبه حاصل $1+2+3+\dots+10$ می‌توان از رابطه زیر استفاده کرد:

$$1+2+3+\dots+n = \frac{n(n+1)}{2}$$

گروه آموزشی ماز



۸۹- تمامی جملات یک دنباله حسابی را در عدد مثبت a ضرب می‌کنیم. دنباله جدید یک دنباله هندسی می‌باشد. اگر جمله دهم دنباله حسابی برابر $\frac{3}{4}$ و

جمله یازدهم دنباله هندسی ۱۲ باشد، a کدام است؟

۱۶ (۴)

۹ (۳)

۴ (۲)

۳ (۱)

(متوسط - مفهومی - ۱۰۰)

پاسخ: گزینه ۴

اگر تمامی جملات یک دنباله حسابی با قدرنسبت d را در a ضرب کنیم دنباله حاصل، یک دنباله حسابی با قدرنسبت ad می‌باشد. چون دنباله حاصل هندسی نیز شده است، بنابراین قطعاً یک دنباله ثابت است.

جمله دهم دنباله اولیه $\frac{3}{4}$ بوده است. در نتیجه تمامی جملات این دنباله $\frac{3}{4}$ است.

جمله یازدهم دنباله هندسی ۱۲ می‌باشد. بنابراین تمامی جملات آن ۱۲ می‌باشد.
خواهیم داشت:

$$\frac{3}{4} \times a = 12 \Rightarrow a = 16$$

دنباله ثابت

دنباله‌ای که هم حسابی است و هم هندسی، یک دنباله ثابت است.

گروه آموزشی ماز

۹۰- جملات ۵ام، ۱۰ام و ۳۰ام یک دنباله حسابی غیر ثابت به ترتیب سه جمله متوالی یک دنباله هندسی می‌باشند. مجموع جملات اول، چهارم و پنجم دنباله حسابی کدام است؟

$\frac{4}{3}$ (۴)

$\frac{2}{3}$ (۳)

۱ (۲)

صفر (۱)

(متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۰۰)

پاسخ: گزینه ۱

روش اول:

می‌دانیم که اگر x و y و z سه جمله متوالی از یک دنباله هندسی باشند، آن‌گاه: $xy = xz$
با توجه به گفته سوال داریم:

$$a_5, a_{10}, a_{30} \Rightarrow a_{10} = a_5 \cdot a_{30} \Rightarrow (a + 9d)^2 = (a + 4d)(a + 26d) \Rightarrow a^2 + 18ad + 81d^2 = a^2 + 30ad + 104d^2$$

$$\Rightarrow 15ad + 23d^2 = 0 \xrightarrow{d \neq 0} 15a + 23d = 0 \Rightarrow 3a + 4d = 0$$

$$a_1 + a_4 + a_9 = a + (a + 3d) + (a + 9d) = 3a + 12d = 0$$

بنابراین:

روش دوم:

قدرنسبت دنباله هندسی را به دست می‌آوریم:

$$q = \frac{a_{10} - a_5}{a_5 - a_1} = 4 \Rightarrow \frac{a_{10}}{a_5} = 4 \Rightarrow \frac{a + 9d}{a + 4d} = 4 \Rightarrow 3a + 4d = 0 \Rightarrow a_1 + a_4 + a_9 = 0$$

قدرنسبت دنباله هندسی

اگر جملات a_p, a_n و a_m از یک دنباله حسابی غیر ثابت سه جمله متوالی از یک دنباله هندسی باشند ($p > n > m$)، قدرنسبت دنباله هندسی برابر است با:

$$q = \frac{p - n}{n - m}$$

گروه آموزشی ماز

چرا شروع کنکور از تابستان = پیروزی در مسابقه است؟

یک مقایسه ساده اما قدرتمند



تصور کنید دو دهنده هستید :

دهنده اول: از تابستان تمرینش رو شروع می کند، عضلاتش قوی می شود، استراتژی می چینه .
دهنده دوم: از پاییز شروع می کند، همیشه نفس نفس می زند و عقب می ماند. 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: دانش آموزی که در تابستان مبحث تولیدمثل را کامل می خواند، در طول سال فشار کمتری احساس می کند .

۲ **شرکت در آزمون های آزمایشی با آرامش:** شروع زود هنگام = افزایش تعداد آزمون های آزمایشی که باعث : **شناسایی خطاها + بهبود تراز** می شود. آمار: ۸۰٪ رتبه های زیر ۱۰۰۰، از تابستان آزمون های منظم داده اند.

۳ **کلاس های آنلاین بدون استرس:** در تابستان فرصت دارید: مفاهیم را عمیق یاد بگیرید با اساتید تعامل بیشتری داشته باشید و از پشتیبانی حرفه ای استفاده کنید .

چرا اشتراک الماس بهترین انتخاب برای تابستان است؟

- کلاس های آنلاین با اساتید رتبه ساز (آموزش اصولی از پایه)
- آزمون های استاندارد (شبیه ساز کنکورهای سال قبل)
- ارائه خدمات کامل و کلاس های متنوع



نظر رتبه یک کنکور ۱۴۰۳ درمورد **اشتراک الماس**

صبا معصوم نیا

الماس واقعا فوق العاده و کامل بود و هر بار که محصول جدیدی قرار داده میشد میگفتم آخه چرا تا همین الانم بیشتر از هزینه ای که کردیم خدمات گرفتیم

اشتراک الماس همون یار و دوستی هست که تا آخر همراهت فرصت طلایی تابستان را از دست ندهید

همین امروز اقدام کنید

مشاوره رایگان: ۰۲۱۱۴۰۲



الماس موفقیت شما اینجا تراشیده می شود



WWW.ArefOnline.ir



گروه آزمایشی علوم تجربی

آزمون ماز پایه یازدهم



پیش خوانی پایه یازدهم



ویژه دانش آموزان پایه یازدهم

دفترچه پاسخ

پنجشنبه ۲ مردادماه ۱۴۰۴

- ✓ پاسخنامه سریع؛ برای بررسی فوری بعد از آزمون
- ✓ تحلیل تمام گزینه های هر سؤال؛ برای بررسی سؤالاتی که پاسخ نادرست داده اید
- ✓ نکات و درسنامه های آموزشی؛ برای یادگیری کامل مباحث هر سؤال
- ✓ مشاوره تستی؛ برای یادگیری انواع روش های حل تست
- ✓ استراتژی آزمون؛ برای یادگیری مدیریت زمان و مدیریت جلسه آزمون



دیس	مسئول درس	طراحان	ویراستاران
زیست شناسی	ارسلان پهلوسای	حمیدرضا زارع - رسول خنجری ارسلان پهلوسای - پوریا خیراندیش فرزام فرهمندیا - منصور قماش امیرحسین آقاییاری - مهرداد قدک کار	یاسین دانایی زاده
فیزیک	سجاد صادقی زاده	سجاد صادقی زاده - محمدجواد سورچی حسین عبدوی نژاد - مجید رجبی وندچالی مهدی پارسا - ارسلان رحمانی - محمد باغبان محسن قندچلر - آروین صالحی محمدجواد حاجی وند - مهدی رحمت اللهی	محمدجواد سورچی حنا خلعتبری
شیمی	علی ترابی	علی ترابی - پرهام تیزی مهسا بایمانی نژاد	سجاد سیف اللهی امیرحسین توکلی عالیه میرزایی
ریاضی	حسین شفیع زاده سیدجواد نظری مهرداد کیوان	مهرداد کیوان - حسین شفیع زاده سیدجواد نظری - محمد خانگلدی کاظم اجاللی - محمدپور سعید مهدی عزیزی	محسن جواهری مهرداد اسپیدکار حمیدرضا ولی پور



یک تیم با بیش از ۵۰۰ نفر در حال کار هستند تا آزمون های ماز با حداکثر کیفیت حاضر بشن و به شما کمک کنن و مسیر موفقیت رو براتون ساده تر کنن. همیشه از نظرات و کامنت های خوبتون انرژی می گیریم. مرسی که همراهمون هستین. راستی! حتماً در نظر سنجی آزمون شرکت کنین و نظرات و پیشنهاداتتون رو برامون بنویسین.



توی مقاله اول گفتیم که چرا آزمون آزمایشی می‌تونه مسیر موفقیت 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، نتیجه خیلی بهتری بگیری.



اون مهارت چیه؟ مدیریت جلسه آزمون!

چرا اینقدر مهمه که جلسه آزمون رو بلد باشی مدیریت کنی؟
تصور کن: نشستی سر جلسه 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 همه سؤالا کافیه؟ قطعاً نه حتی رتبه‌های تکریمی هم معمولاً نمی‌تونن به همه 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 بازه 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 برنامه 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 زمان‌بندی 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 اولویت‌بندی حرفه‌ای

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

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



یه سری علامت اختصاصی برای خودت بساز:

○ = سؤال آسونه و باید همین الان بزمنش

✱ = سؤال خویبه ولی شک دارم، بعداً برمی گردم

✗ = خیلی سخته، بی خیالش!

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

مدیریت بحران

۴

فرض کن وسط آزمون یهو سه تا سؤال پشت سر هم سخت در میاد و اعتماد به نفست میریزه پایین.

یا زمان کم میاری.

یا حواست پرت میشه.

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

تکنیک های تست زنی

۵

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

چند نمونه از این تکنیک های تست زنی معروف:

- حذف گزینه: لازم نیست حتماً جواب درست رو پیدا کنی؛ گاهی فقط باید غلط ها رو بشناسی و حذفشون کنی.
- حدس آگاهانه: بعضی وقتا با یه تحلیل کوچیک می تونی بین دوتا گزینه شک دار، درستشو انتخاب کنی.
- تخمین حدود جواب: مخصوص دروس محاسباتی؛ لازم نیست تا ته حل کنی، فقط محدوده درست جواب رو پیدا کن.
- عدد گذاری: به جای گیر کردن با متغیرها، یه عدد ساده جایگزین کن، سریع تر به جواب می رسی.
- شناخت فراوانی پاسخ ها: تو بعضی سؤالی چند گزینه ای، می تونی از الگوی توزیع جوابا کمک بگیری.

همه این مهارت هایی که گفتیم، در مقاله های بعدی بهت یاد می دیم.

فرق اطلاعات با مهارت چیه؟

«اطلاعات» یعنی چیزایی که می خونی.

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

یاد گرفتن مهارت مثل دوچرخه سواریه.

هیچ کس فقط با خوندن دفترچه راهنما یاد نمی گیره دوچرخه سواری کنه. باید سوار شی، زمین بخوری، بلند شی و تکرارش کنی.

حالا باید چیکار کنی؟

همه این مهارت هایی که توی این مقاله گفتیم (زمان بندی، اولویت بندی، مدیریت بحران، تکنیک های تست زنی و...) رو توی

آزمون های آزمایشی ماز تمرین کن.

بار اول شاید خراب کنی. اشکالی نداره.

اما هر بار که تمرین کنی، یه قدم به تسلط نزدیک تر می شی.

جمع بندی آخر...

با همون معلومات، می تونی خیلی بهتر نتیجه بگیری؛ فقط کافی به بلر باشی جلسه ی آزمون رو مدیریت کنی.

استراتژی + آزمون آزمایشی + قدرین مهارت ها = به لگلو 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 یازدهم رو از اول بررسی می‌کنیم؛ اما اینکه الان دارین پیش‌خوانی یازدهم رو انجام می‌دین، خیلی شما رو جلو میندازه و بعداً نتایجش رو خواهید دید. حالا یه چیزی؛ زیست یازدهم کلاً نسبت به زیست دهم سخت‌تر هست و شما هم قطعاً تسلط خیلی کمتری روی زیست یازدهم نسبت به زیست دهم دارین. پس هنگام بررسی زیست یازدهم، اگه با سؤالات دچار چالش شدین، نگران نباشین و بدونین خیلی طبیعی هست. هدف بیشتر آشنایی شما با مطالب هست تا بعداً، راحت‌تر و سریع‌تر بتونین به تسلط کامل برسین.

دکتر حمیدرضا زارع - رتبه ۹ کنکور ۹۲ و مسئول درس زیست‌شناسی آزمون ماز

۱- در خصوص یاخته‌ای در مغز که داربستی برای استقرار یاخته‌های عصبی ایجاد می‌کند، کدام عبارت صحیح است؟

- (۱) فعالیت الکتریکی آن، در ایجاد موج‌های مربوط به نوار مغز نقش دارد.
- (۲) هدایت و انتقال پیام عصبی، دو مورد از عملکردهای آن محسوب می‌شوند.
- (۳) از بین دو گروه یاخته‌سازنده بافت عصبی، متعلق به یاخته‌های فراوان‌تر است.
- (۴) حفظ هم‌ایستایی و مقدار طبیعی یون‌ها در مایع اطراف یاخته‌های عصبی را بر عهده دارد.

پاسخ: گزینه ۳

ترجمه صورت سؤال

یاخته‌ای در مغز که داربستی برای استقرار یاخته‌های عصبی ایجاد می‌کند: نوعی یاخته پشتیبان

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
یاخته‌های پشتیبان فاقد فعالیت الکتریکی (پتانسیل عمل) هستند.	۱
یاخته‌های پشتیبان فاقد توانایی هدایت و انتقال پیام عصبی هستند.	۲
تعداد یاخته‌های پشتیبان چند برابر یاخته‌های عصبی است.	۳
یاخته‌های پشتیبانی که وظیفه حفظ هم‌ایستایی را دارند متفاوت از یاخته‌های پشتیبان سازنده داربست برای استقرار یاخته‌های عصبی هستند.	۴

پاسخ تشریحی:

تعداد یاخته‌های پشتیبان **چند برابر** یاخته‌های عصبی است. یک نوع از انواع یاخته‌های پشتیبان، داربست‌هایی برای استقرار یاخته‌های عصبی ایجاد می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ نوار مغزی، جریان الکتریکی ثبت شده یاخته‌های عصبی (نورون‌های) مغز **(نه یاخته‌های پشتیبان!)** است.
- ۲ یاخته‌های عصبی **(نه پشتیبان)** سه عملکرد دارند: ۱- تولید پیام عصبی ۲- هدایت پیام ۳- انتقال پیام
- ۴ یاخته‌های پشتیبان انواع گوناگونی دارند. این یاخته‌ها داربست‌هایی برای استقرار یاخته‌های عصبی ایجاد می‌کنند؛ همچنین در دفاع از یاخته‌های عصبی و حفظ هم‌ایستایی مایع اطراف آنها (مثل حفظ مقدار طبیعی یون‌ها) نیز نقش دارند. دقت کنید که یاخته‌های پشتیبان **انواع متفاوتی** دارند و هر عملکرد مطرح شده، مربوط به نوع خاصی از این یاخته‌ها است، **نه همه آنها!**

دارای توانایی تولید پیام عصبی (تحریک‌پذیری)، هدایت پیام عصبی در طول خود و انتقال پیام عصبی به یاخته بعدی - دارای تنفس یاخته‌ای هوازی - همگی دارای همه ژن‌های بدن هستند اما فقط برخی از آنها در نورون بیان نمی‌شوند (مانند ژن‌های مربوط به ساخت غلاف میلین) - فاقد توانایی ساخت غلاف میلین - دارای توانایی حفظ هم‌ایستایی محیط درونی خود - توانایی ترشح پیک شیمیایی (گاهی ناقل عصبی، گاهی هورمون) - دارای رشته‌های سیتوپلاسمی (رشته‌های عصبی، زوائد رشته‌مانند) در دو طرف خود که طول نابرابری دارند: دندریت‌ها و آکسون

انتقال اطلاعات حسی از اندام‌های حسی به مغز یا نخاع - معمولاً دندریت‌ها طول‌تر از آکسون - دندریت و آکسون ممکن است هر دو دارای غلاف میلین باشند - یک دندریت و یک آکسون متصل به جسم یاخته‌ای - معمولاً دندریت و آکسون از یک نقطه از جسم یاخته‌ای خارج می‌شوند.

نکته: دقت کنید در برخی نورون‌های حسی مانند نورون‌های گیرنده بویایی، طول آکسون از دندریت طول‌تر بوده و آکسون و دندریت از دو نقطه مختلف از جسم یاخته‌ای خارج می‌شوند.

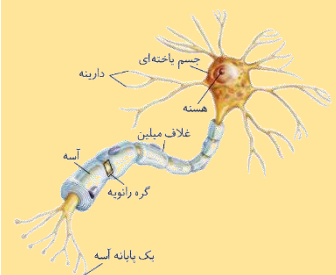
نکته: گاهی کل یاخته عصبی (مانند گیرنده بویایی) و گاهی بخشی از آن (مانند گیرنده درد) نقش گیرنده حسی را دارند و همچنین برخی با گیرنده‌های حسی سیناپس دارند.

انتقال اطلاعات حرکتی از مغز و نخاع به اندام‌ها (عضلات، غدد، نورون دیگر) - آکسون طول‌تر از دندریت‌ها - آکسون معمولاً دارای میلین - دندریت‌ها و آکسون در چندین نقطه به جسم یاخته‌ای متصل می‌شوند.

حسی

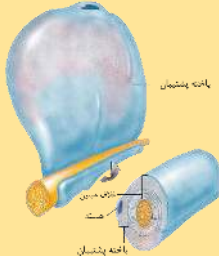
حرکتی

یاخته‌های اصلی:
یاخته‌های عصبی (نورون‌ها)
تعداد کمتر - در ماده سفید و



خاکستری



انتقال اطلاعات بین نورون‌های حسی و حرکتی - معمولاً آکسون طولی‌تر از دندریت‌ها - آکسون و دندریت می‌تواند فاقد غلاف میلین یا دارای غلاف میلین باشند - آکسون و دندریت‌ها در چندین نقطه به جسم یاخته‌ای متصل هستند - درون مغز و نخاع قرار دارند.	رابط	
فاقد توانایی تولید، هدایت و انتقال پیام عصبی - در ساختار غشای خود کانال‌های پروتئینی و پمپ‌های پروتئینی دارد - توانایی حفظ هم‌ایستایی محیط درونی پیکر خود را دارد - دارای تنفس یاخته‌ای هوازی - دارای توانایی تقسیم - دارای همه ژن‌های بدن (مانند ژن مربوط به ساخت میلین)		نوروگلیا (یاخته‌های پشتیبان): تعداد بیشتر - در ماده سفید و
بعضی سازنده غلاف میلین: ژن‌های مربوط به ساخت غلاف میلین را بیان می‌کنند - هم در دستگاه عصبی مرکزی و هم در دستگاه عصبی محیطی هستند.		
در هدایت جهشی پیام عصبی در بدن انسان نقش دارد.		خاکستری
در بیماری MS (خودایمنی): حمله 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.		

گروه آموزشی ماز

- ۲- در خصوص هر فرایندی که با رخ دادن در فضای همایه‌ای، امکان انتقال پیام‌های جدید در این فضا را فراهم می‌کند، کدام موارد زیر صحیح است؟
- الف - در صورت مختل شدن، با تغییر در میزان طبیعی ناقل‌های عصبی می‌تواند بیماری ایجاد کند.
- ب - تعداد فسفولیپیدهای سطحی موجود در غشای یاخته پس‌همایه‌ای را تغییر می‌دهد.
- ج - ناقل‌های شیمیایی موجود در فضای همایه‌ای را تخلیه می‌کند.
- د - مقدار نیاز بدن به مصرف انرژی را افزایش می‌دهد.

(۴) «الف»، «ب»، «ج» و «د»

(۳) «الف»، «ج» و «د»

(۲) «ب» و «ج»

(۱) «الف» و «د»

متوسط - مفهومی - ۱۱۰۱ - انسان

پاسخ: گزینه ۳



- پس از انتقال پیام، مولکول‌های ناقل باقی‌مانده، باید از فضای همایه‌ای تخلیه شوند تا از انتقال بیش از حد پیام جلوگیری و امکان انتقال پیام‌های جدید فراهم شود. این فرایند به دو طریق انجام می‌شود: ۱- جذب دوباره ناقل عصبی به یاخته پیش‌همایه‌ای ۲- تجزیه شدن ناقل توسط آنزیم‌هایی مترشحه از یاخته پیش‌همایه‌ای

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر مورد	
تغییر در میزان طبیعی ناقل‌های عصبی از دلایل بیماری و اختلال در کار دستگاه عصبی است.	الف
جذب دوباره ناقل عصبی به یاخته پیش‌همایه‌ای (نه پس‌همایه‌ای)، رخ می‌دهد.	ب
هر دو فرایند، به منظور تخلیه مولکول‌های ناقل باقی‌مانده در فضای همایه‌ای انجام می‌شوند.	ج
حذف ناقل‌های عصبی از فضای همایه‌ای با مصرف انرژی همراه است.	د

پاسخ تشریحی:

موارد «الف»، «ج» و «د» درست هستند.

بررسی موارد:

- الف:** تغییر در میزان طبیعی ناقل‌های عصبی از دلایل بیماری و اختلال در کار دستگاه عصبی است. طبیعتاً اختلال در دو فرایند مورد نظر می‌تواند منجر به تغییر در مقدار طبیعی ناقل‌های عصبی شود.
- ب:** در جذب دوباره ناقل عصبی به یاخته پیش‌همایه‌ای (نه پس‌همایه‌ای)، این مولکول‌های بزرگ با درون‌بری به یاخته وارد می‌شوند. درون‌بری باعث کاهش تعداد فسفولیپیدهای غشای سطحی در یاخته می‌شود.
- ج:** هر دو فرایند، به منظور تخلیه مولکول‌های ناقل باقی‌مانده در فضای همایه‌ای انجام می‌شوند.
- د:** جذب دوباره ناقل عصبی به یاخته پیش‌همایه‌ای، با درون‌بری صورت می‌گیرد که نیازمند مصرف ATP است. ورود آنزیم‌های تجزیه‌کننده ناقل عصبی به فضای همایه نیز با روش برون‌رانی انجام می‌شود که نیازمند مصرف انرژی است.



آنزیمی که ناقل عصبی را تجزیه می‌کند، نوعی آنزیم برون‌یاخته‌ای محسوب می‌شود.



جسم یاخته‌ای، مرکز اصلی سوخت‌وساز یاخته عصبی است و در آن، به‌طور دائمی ناقل عصبی تولید می‌شود.

دقت داشته باشید که نورون حرکتی ماهیچه سهر بازو نیز تحت تأثیر ناقل عصبی بازدارنده، پتانسیل الکتریکی غشای خود را تغییر می‌دهد ولی این تغییر در جهت منفی‌تر شدن پتانسیل است، نه تولید پتانسیل عمل.

سیناپس بین نورون حرکتی ماهیچه سهر بازو و نورون رابط، یک سیناپس مهارى است. این سیناپس، تنها سیناپس مهارى مسیر انعکاس برخورد دست با جسم داغ می‌باشد. در این سیناپس، ناقل عصبی بازدارنده باعث می‌شود که نورون حرکتی ماهیچه سهر بازو پتانسیل عمل تولید نکند.

در هر سیناپس، پس از آزاد شدن ناقل‌های عصبی از یاخته عصبی پیش‌سیناپسی و اتصال آن‌ها به گیرنده ویژه خود در یاخته پس‌سیناپسی، اختلاف پتانسیل دو سوی غشای یاخته پس‌سیناپسی تغییر می‌کند. اگر این تغییر در جهت مثبت‌تر شدن پتانسیل درون غشا باشد، یعنی یاخته تحریک شده است و اگر پتانسیل منفی‌تر شود، یاخته عصبی مهار شده است.

ناقل‌های عصبی مولکول‌های شیمیایی هستند که در یاخته پیش‌سیناپسی ساخته شده و درون ریزکیسه‌ها قرار گرفته و در پایانه آکسونی ذخیره می‌شوند. در مواقع انتقال پیام عصبی، غشای این ریزکیسه‌ها با غشای پایانه آکسونی ادغام شده و ناقل‌های عصبی به فضای سیناپسی ترشح می‌شوند. دقت کنید در زمان انتقال پیام عصبی، هیچ‌گاه ریزکیسه‌های حاوی ناقل عصبی به درون فضای سیناپسی وارد نمی‌شوند.

ناقل‌های عصبی طی فرایند برون‌رانی (اگزوسیتوز) از یاخته پیش‌سیناپسی ترشح شده و برای انجام این فرایند به انرژی زیستی ATP نیاز است. در طی فرایند برون‌رانی، مساحت غشای یاخته‌ای افزایش می‌یابد و بر تعداد فسفولیپیدهای غشایی افزوده می‌شود.

گروه آموزشی ماز

۳- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، در خصوص نورون‌های حرکتی که به ماهیچه‌های اسکلتی پیام می‌فرستند، کدام عبارت درست است؟

- (۱) به‌طور حتم، بخشی از آنها در فرد مبتلا به بیماری ام‌اس (مالتیپل اسکلروزیس) تخریب می‌شود.
- (۲) ممکن است یک دارینه پوشیده شده توسط غلاف‌های میلین، به یک جسم یاخته‌ای واحد وارد شود.
- (۳) ممکن است پتانسیل عمل ایجاد شده در قسمتی از آسه، به‌صورت نقطه به نقطه در طول آن هدایت شود.
- (۴) به‌طور حتم، در فاصله بین گره‌های رانویه موجود در آسه، عبور یون‌ها از غشای یاخته با مانع مواجه می‌شود.

متوسط - مفهومی - ۱۱۰۱ - انسان

پاسخ: گزینه ۴

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	در بیماری ام‌اس یاخته‌های پشتیبانی (نه عصبی) از بین می‌روند.
۲	یک یاخته عصبی حرکتی، چندین (نه یک) دارینه و یک آسه دارد.
۳	آسه نورون‌های حرکتی مربوط به ماهیچه‌های اسکلتی، میلین‌دار هستند و هدایت جهشی در آنها رخ می‌دهد.
۴	غلاف میلین (در فاصله بین گره‌های رانویه) عایق است و از عبور یون‌ها از غشا جلوگیری می‌کند.

پاسخ تشریحی:

سرعت ارسال پیام به ماهیچه‌های اسکلتی اهمیت زیادی دارد؛ بنابراین نورون‌های حرکتی که به این ماهیچه‌ها پیام می‌فرستند، میلین‌دار هستند. میلین عایق است و از عبور یون‌ها از غشا جلوگیری می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ در بیماری ام‌اس (مالتیپل اسکلروزیس) یاخته‌های پشتیبانی (نه عصبی) که در سیستم عصبی مرکزی غلاف میلین می‌سازند از بین می‌روند.
- ۲ یک یاخته عصبی حرکتی، چندین (نه یک) دارینه و یک آسه دارد.
- ۳ در یاخته‌های بدون میلین، وقتی پتانسیل عمل در یک نقطه از یاخته عصبی ایجاد می‌شود، نقطه به نقطه در طول یاخته پیش می‌رود؛ اما دقت کنید که آسه نورون‌های حرکتی مربوط به ماهیچه‌های اسکلتی، میلین‌دار هستند و هدایت جهشی در آنها رخ می‌دهد.

مهم‌ترین تعابیر مربوط به یاخته‌های عصبی

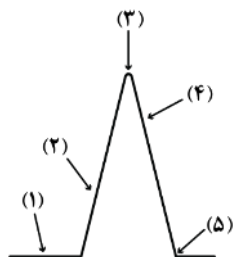
- رشته‌ای که پیام عصبی را دریافت می‌کند: دندريت
- هدایت جهشی پیام عصبی: در رشته‌های دارای غلاف میلین
- نورونی که آکسون آن اندکی از دندريت بلندتر است: نورون رابط
- طبق شکل کتاب درسی، نورونی که دارای هسته و جسم یاخته‌ای بزرگی می‌باشد: نورون حرکتی و رابط
- بخش‌هایی از نورون که هیچ‌گاه دارای غلاف میلین نیستند: ابتدای دندريت‌ها، پایانه آکسونی و جسم یاخته‌ای
- نورونی که ورود و خروج پیام عصبی به جسم یاخته‌ای آن، تنها از طریق یک نقطه انجام می‌شود: برخی نورون‌های حسی
- نورون‌هایی که دندريت آنها فاقد غلاف میلین است: همه انواع نورون‌ها می‌توانند فاقد غلاف میلین در اطراف رشته‌های خود باشند.
- نورونی که دارای یک دندريت با انشعابات فراوان است: نورونی که جسم یاخته‌ای آن بین دو غلاف میلین قرار گرفته است: نورون حسی
- نورونی که یک دندريت و یک آکسون هر کدام از یک سمت متفاوت جسم یاخته‌ای خارج می‌شوند: برخی نورون‌های حسی مانند نورون حسی گیرنده بویایی



• نورونی که در هیچ یک از قسمت‌های آن، هدایت جهشی پیام عصبی دیده نمی‌شود: نورون‌های فاقد غلاف میلین مانند نورون رابط موجود در ماده خاکستری نخاع

گروه آموزشی ماز

۴- نمودار زیر، ترسیمی از اختلاف پتانسیل دو سمت غشا در یک یاخته عصبی را نشان می‌دهد. کدام مورد، در خصوص این نمودار صادق است؟



- (۱) در بخش «۲» برخلاف «۴»، دریچه کانال‌های یونی دریچه‌دار، به سمت سیتوپلاسم باز شده است.
- (۲) در بخش «۴» برخلاف «۱»، یون‌های پتاسیم از طریق کانال‌های نشستی به مایع بین یاخته‌ای می‌ریزند.
- (۳) در بخش «۵» همانند «۲»، فعالیت شدید پمپ سدیم-پتاسیم با مصرف مولکول‌های ATP همراه است.
- (۴) در بخش «۱» همانند «۳»، یون‌های سدیم برخلاف جهت شیب غلظت به مایع بین‌یاخته‌ای وارد می‌شوند.

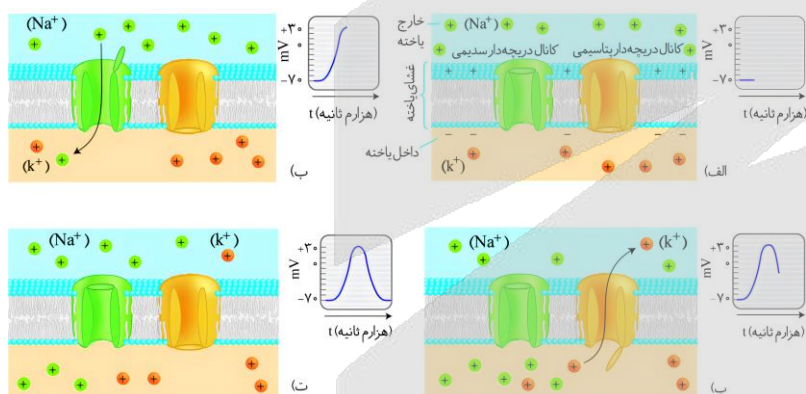
پاسخ: گزینه ۴

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

- | | |
|---|---|
| ۱ | در بخش شماره ۲، دریچه کانال‌های دریچه‌دار سدیمی به سمت خارج یاخته باز است. |
| ۲ | کانال‌های نشستی همواره یون سدیم را به درون یاخته و پتاسیم را به بیرون هدایت می‌کنند. |
| ۳ | در بخش شماره ۲، فعالیت شدید پمپ سدیم-پتاسیم مشاهده نمی‌شود. |
| ۴ | در همه لحظات پمپ سدیم - پتاسیم فعال است و سدیم را برخلاف جهت شیب غلظت به مایع بین‌یاخته‌ای وارد می‌کند. |

پاسخ تشریحی:



در همه لحظات پمپ سدیم - پتاسیم فعال است و سدیم را به روش انتقال فعال (برخلاف جهت شیب غلظت) به بیرون از یاخته (مایع بین‌یاخته‌ای) وارد می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ در بخش بالا رونده نمودار پتانسیل عمل (شماره ۲ صورت سؤال)، دریچه کانال‌های دریچه‌دار سدیمی باز است. مطابق شکل (بخش ب)، دریچه کانال‌های سدیمی به سمت خارج یاخته باز می‌شود. در نیمه ابتدایی بخش پایین‌رونده نمودار پتانسیل عمل (شماره ۴ در صورت سؤال)، دریچه کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی باز است. مطابق شکل (بخش پ)، دریچه کانال‌های پتاسیمی به سمت درون یاخته باز می‌شود.

- ۲ کانال‌های نشستی همواره، طی حالت آرامش و همچنین در همه مراحل پتانسیل عمل، فعال‌اند. این کانال‌ها در جهت شیب غلظت و بدون مصرف انرژی، یون سدیم را به درون یاخته و پتاسیم را به بیرون هدایت می‌کنند.
- ۳ پمپ سدیم - پتاسیم همواره فعال است و فعالیت آن نیز با مصرف ATP همراه است؛ اما دقت کنید که فعالیت شدید پمپ، مربوط به انتهای پتانسیل عمل (شماره ۵ در صورت سؤال) است! یعنی زمانی که کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی بسته شده‌اند. به شکل (بخش پ) توجه کنید، بعد از این قسمت از نمودار و پس از این که کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی بسته شدند، فعالیت شدید پمپ آغاز می‌شود.

تعبیر مربوط به پروتئین‌های غشایی

- زمانی که یک یاخته عصبی فعالیت عصبی ندارد: حالت آرامش
- همه پروتئین‌هایی که یون‌های سدیم را از یاخته خارج می‌کنند: پمپ سدیم - پتاسیم
- زمانی که کانال‌های دریچه‌دار سدیمی بسته می‌شوند: انتهای مرحله بالارو پتانسیل عمل
- زمانی که کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی بسته می‌شوند: انتهای مرحله پایین‌رو پتانسیل عمل
- زمانی که پمپ سدیم - پتاسیم به بیشترین میزان فعالیت خود می‌رسد: بعد از پایان پتانسیل عمل
- همه پروتئین‌هایی که در حالت آرامش فعالیت می‌کنند: کانال‌های نشستی + پمپ سدیم - پتاسیم
- همه پروتئین‌هایی که در انتشار تسهیل‌شده یون سدیم مؤثر هستند: کانال نشستی + کانال دریچه‌دار سدیمی
- همه پروتئین‌هایی که در جابه‌جایی یون‌های پتاسیم نقش دارند: کانال نشستی + کانال دریچه‌دار پتاسیمی + پمپ سدیم - پتاسیم



مهم‌ترین دام‌های تستی مربوط به سؤال

پروتئین‌های مؤثر در رسیدن به اختلاف پتانسیل آرامش (عدد ۷۰- میلی‌ولت): پروتئین‌های کانالی دریچه‌دار پتاسیمی (فعالیت در مرحله پایین روی نمودار پتانسیل عمل)
پروتئین‌های مؤثر در رسیدن به حالت آرامش (حالت مشابه قبل از شروع پتانسیل عمل): فعالیت بیشتر پمپ سدیم - پتاسیم بعد از پایان پتانسیل عمل
توجه کنید که فقط گروهی از نورون‌ها دارای غلاف میلین و گره‌های رانویه می‌باشند.

گروه آموزشی ماز

- ۵- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، کدام مورد، نوعی یاخته عصبی که پیام را به سمت ساختار تنظیم‌کننده تنفس و ضربان هدایت می‌کند، از نوعی یاخته عصبی که پیام را به ماهیچه میان‌بند (دیافراگم) انتقال می‌دهد، متمایز می‌کند؟
- ۱) توسط یک دارینه، پیام عصبی را به جسم یاخته‌ای وارد می‌کند.
 - ۲) رشته دورکننده پیام از هسته، ممکن است غلاف میلین داشته باشد.
 - ۳) محل نگهداری اطلاعات وراثتی یاخته، در مرکز جسم یاخته‌ای قرار دارد.
 - ۴) رشته نزدیک‌کننده پیام به هسته، کوتاه‌تر از رشته دورکننده پیام از هسته است.

متوسط - مفهومی - ۱۱۰۱ - انسان

پاسخ: گزینه ۱



تعبیر

- نوعی یاخته عصبی که پیام را به سمت ساختار تنظیم‌کننده تنفس و ضربان قلب (بصل النخاع - دستگاه عصبی مرکزی) هدایت می‌کند: یاخته عصبی (نورون) حسی
- نوعی یاخته عصبی که پیام را به ماهیچه میان‌بند (دیافراگم) انتقال می‌دهد: یاخته عصبی (نورون) حرکتی

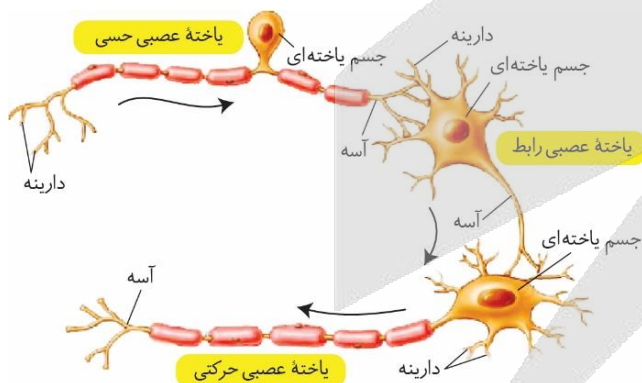
بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
نورون‌های حسی برخلاف نورون‌های حرکتی دارای یک دارینه هستند.	۱
آکسون هم در یاخته حسی و هم در یاخته حرکتی، ممکن است توسط میلین پوشانده شود.	۲
در هر سه نوع یاخته عصبی، هسته تقریباً در مرکز جسم یاخته‌ای قرار دارد.	۳
در یاخته حسی، دندريت طويل تر از آکسون است.	۴

پاسخ تشریحی:

نورون‌های حسی دارای یک دارینه (دندريت) بوده و توسط همین یک دندريت پیام عصبی را به جسم یاخته‌ای وارد یا هدایت می‌کنند، اما نورون‌های حرکتی دارای چندین دارینه (دندريت) بوده و توسط چندین دندريت پیام عصبی را به جسم یاخته‌ای هدایت می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:



- ۲ رشته دورکننده پیام از هسته، آکسون است. آکسون هم در یاخته حسی و هم در یاخته حرکتی، ممکن است توسط میلین پوشانده شود.
- ۳ منظور از محل نگهداری اطلاعات وراثتی یاخته، هسته است. مطابق شکل بالا، در هر سه نوع یاخته عصبی، هسته تقریباً در مرکز جسم یاخته‌ای قرار دارد.
- ۴ رشته نزدیک‌کننده پیام به هسته، دندريت است. در یاخته حسی، دندريت طويل تر از آکسون است ولی در یاخته حرکتی برعکس است و طول آکسون بیش از دندريت است.

مهم‌ترین تعابیر مربوط به انواع یاخته‌های بافت عصبی

- یاخته‌های دارای جسم یاخته‌ای بافت عصبی: یاخته عصبی
- یاخته‌های موجود در بافت عصبی انسان: نورون‌ها و نوروگلیاها
- یاخته‌های هسته‌دار بافت عصبی: یاخته عصبی + یاخته پشتیبان
- یاخته‌های عصبی موجود در اعصاب نخاعی: نورون‌های حسی و حرکتی
- یاخته‌ای از بافت عصبی در دفاع از یاخته‌های عصبی نقش دارد: نوروگلیاها
- نوعی یاخته عصبی که ارتباط میان سایر یاخته‌ها را فراهم می‌کند: نورون رابط
- نوعی یاخته عصبی که فقط در مغز و نخاع دیده می‌شود: یاخته عصبی رابط



- یاخته‌ای از بافت عصبی که در بخش‌های درونی مغز فعالیت عصبی دارد: نورون‌ها
- نوعی یاخته عصبی که با یاخته‌های ماهیچه‌ای سیناپس تشکیل می‌دهد: یاخته عصبی حرکتی
- یاخته‌ای از بافت عصبی که پیام‌ها را به سوی دستگاه عصبی مرکزی می‌فرستد: نورون‌های حسی
- یاخته‌های دارای ژن لازم برای ساخت دوپامین در بافت عصبی: یاخته عصبی + یاخته پشتیبان
- نوعی یاخته عصبی که جزء بخش پیکری دستگاه عصبی محیطی محسوب می‌شود: نورون حرکتی
- نوعی یاخته عصبی که جسم یاخته‌ای آن در بخش خاکستری نخاع قرار دارد: نورون حرکتی و رابط
- نوعی یاخته عصبی که پیام عصبی را به بخش مرکزی دستگاه عصبی می‌آورد: یاخته عصبی حسی
- نوعی یاخته عصبی که رشته‌های آن به یک نقطه از جسم یاخته‌ای متصل شده‌اند: یاخته عصبی حسی
- نوعی یاخته عصبی که تحت تأثیر ناقل عصبی آزاد شده از گیرنده‌های حسی قرار می‌گیرد: معمولاً نورون حسی

گروه آموزشی ماز

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

هر بخش از یاخته عصبی که محل پیام عصبی است،

- (۱) انتقال - ممکن است فقط در بعضی از یاخته‌های عصبی، میلین داشته باشد
- (۲) هدایت - ممکن است در هر سه نوع یاخته عصبی توسط میلین پوشیده شود
- (۳) دریافت - به‌طور حتم، دارای توانایی تغییر مقدار یون‌های مثبت در دو سوی غشا است
- (۴) هدایت - به‌طور حتم، از محلی متفاوت با سایر رشته‌های یاخته، به جسم یاخته‌ای متصل می‌شود

پاسخ: گزینه ۳

متوسط - نکات شکل - ۱۱۰۱ - انسان

بررسی سریع:

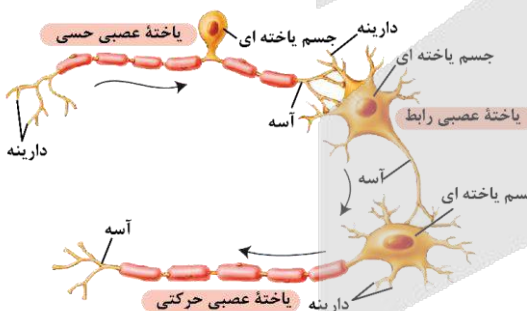
دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
همواره پایانه‌های آسه بدون پوشش میلین باقی می‌مانند.	۱
هیچ‌گاه جسم یاخته‌ای توسط میلین پوشیده نمی‌شود.	۲
هر سه بخش یاخته عصبی توانایی دریافت پیام عصبی (تغییر مقدار یون‌های مثبت در دو سوی غشا) را دارند.	۳
در نوعی یاخته عصبی حسی، دارینه و آسه از طریق یک محل مشترک و یکسان، به جسم یاخته‌ای متصل می‌شوند.	۴

پاسخ تشریحی:

هر سه بخش یاخته عصبی توانایی دریافت پیام عصبی را دارند. در محل دریافت پیام عصبی به‌منظور ایجاد پیام عصبی مقدار یون‌ها در دو سوی غشای یاخته عصبی تغییر می‌کند و با باز شدن کانال‌های یونی مقدار یون‌ها در دو سمت غشا تغییر می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ پیام عصبی از محل پایانه آسه یک یاخته عصبی به یاخته دیگر منتقل می‌شود. حتی اگر آسه یک یاخته توسط میلین پوشیده شود، پایانه‌های آسه بدون پوشش میلین باقی می‌مانند. (به شکل مقابل توجه کنید)



تفاوت بین هدایت و انتقال پیام عصبی، یک نکته پرتکرار در آزمون‌هاست. همیشه بعد از رسیدن به این دو کلمه در تست، صحت آن را چک کنید!

- ۲ هدایت پیام در هر سه بخش نورون (دندريت، آکسون و جسم یاخته‌ای) انجام می‌شود، اما هیچ‌گاه جسم یاخته‌ای توسط میلین پوشیده نمی‌شود.
- ۴ در یاخته عصبی حسی، مطابق با شکل بالا، دارینه و آسه از طریق یک محل مشترک و یکسان، به جسم یاخته‌ای متصل می‌شوند. هر دوی این ساختارها توانایی هدایت پیام عصبی را دارند.

نکات مربوط به یاخته‌های عصبی

در همه انواع نورون‌ها، همواره یک آکسون و چندین پایانه آکسونی وجود دارد. نورون‌های رابط و حرکتی دارای چند دندريت می‌باشند که در اطراف جسم یاخته‌ای قرار دارند. در نورون‌های حرکتی، هسته بزرگ‌تر بوده و حالت بیضی‌شکل دارد (نورون‌های رابط، کوچک‌تر و گردتر است). در بعضی از نورون‌های حسی، دندريت طويل‌تر از آکسون و در نورون‌های حرکتی، آکسون از دندريت‌ها طويل‌تر است. در نورون‌های حرکتی و رابط، دندريت‌ها هر کدام به قسمت‌های مختلفی از جسم یاخته‌ای وارد و تک‌آکسون از قسمت دیگری از جسم یاخته‌ای خارج می‌شود.



شکل جسم یاخته‌ای در نورون حسی با شکل جسم یاخته‌ای در نورون‌های حرکتی و رابط متفاوت است و ممکن است اندازه جسم یاخته‌ای در نورون حسی از دو نورون دیگر کوچک‌تر باشد.

نمی‌توان گفت که جسم یاخته‌ای نورون‌های حسی در گره رانویه قرار گرفته است! درواقع در حفاصل دو غلاف میلین است اما در گره رانویه نمی‌باشد؛ زیرا گره رانویه در طول یک رشته (آکسون یا دندریت) مشاهده می‌شود.

گروه آموزشی ماز

۷- هم‌زمان با انتقال پیام عصبی از یاخته پیش‌همایه‌ای به یاخته پس‌همایه‌ای، کدام رویداد به‌طور حتم رخ می‌دهد؟

- ۱) به‌منظور جلوگیری از انتقال بیش از حد پیام، مولکول‌های ناقل از فضای همایه‌ای تخلیه می‌شوند.
- ۲) ناقل‌های عصبی منجر به تغییر در مقدار اختلاف پتانسیل دو سوی غشا در یاخته پس‌همایه‌ای می‌شوند.
- ۳) با اتصال ناقل‌های عصبی به گیرنده خود در یاخته پس‌همایه‌ای، کانال‌های سدیمی دریچه‌دار باز می‌شوند.
- ۴) با افزایش تعداد فسفولیپیدهای غشای یاخته پیش‌همایه‌ای و بدون مصرف ATP، ناقل عصبی از یاخته خارج می‌شود.

پاسخ: گزینه ۲

متوسط - مفهومی - ۱۱۰۱ - انسان

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

- ۱ **پس از (نه همزمان) انتقال پیام، مولکول‌های ناقل باقی‌مانده، باید از فضای همایه‌ای تخلیه می‌شوند.**
- ۲ **همواره اتصال ناقل عصبی به گیرنده خود منجر به تغییر در پتانسیل یاخته پس‌همایه‌ای می‌شود.**
- ۳ **شدن کانال سدیمی، مربوط به ناقلی است که نقش تحریکی دارد. نه هر ناقلی.**
- ۴ **ریزکیسه‌ها با برون‌رانی (مصرف ATP)، ناقل را در فضای همایه‌ای ترشح می‌کنند.**

پاسخ تشریحی:

ناقل عصبی با تغییر نفوذپذیری غشای یاخته پس‌همایه‌ای به یون‌ها، پتانسیل الکتریکی این یاخته را تغییر می‌دهد؛ یعنی فارغ از تحریکی یا مهاری بودن ناقل، **همواره** اتصال آن به گیرنده خود منجر به تغییر در پتانسیل یاخته پس‌همایه‌ای می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ **پس از انتقال پیام، مولکول‌های ناقل باقی‌مانده، باید از فضای همایه‌ای تخلیه شوند تا از انتقال بیش از حد پیام جلوگیری و امکان انتقال پیام‌های جدید فراهم شود.** دقت کنید که سؤال، به دنبال وقایعی است که طی انتقال پیام عصبی رخ می‌دهد، نه پس از آن!
- ۳ **ناقل عصبی پس از رسیدن به غشای یاخته پس‌همایه‌ای، به پروتئینی به نام گیرنده متصل می‌شود.** این پروتئین همچنین **کانالی** است که با اتصال ناقل عصبی به آن باز می‌شود. دقت کنید که باز شدن کانال سدیمی، مربوط به ناقلی است که نقش تحریکی دارد. نه هر ناقلی.
- ۴ **ریزکیسه‌ها با برون‌رانی، ناقل را در فضای همایه‌ای ترشح می‌کنند.** برون‌رانی با افزایش تعداد فسفولیپیدهای سطحی در یاخته و مصرف ATP همراه است.

همایه (سیناپس)

پایانه آکسون، ساختاری برجسته در انتهای آکسون است.

در پایانه آکسون، تعداد زیادی میتوکندری وجود دارد.

در یاخته پس‌سیناپسی، محلی که با پایانه آکسون، سیناپس برقرار می‌کند، به‌صورت یک فرورفتگی است.

ناقل‌های عصبی به گیرنده خود در سطح یاخته پس‌سیناپسی می‌توانند متصل شوند.

خروج ناقل‌های عصبی از یاخته پیش‌سیناپسی با فرایند برون‌رانی (اگزوسیتوز) انجام می‌شود.

پایانه‌های آکسون یک یاخته عصبی می‌توانند هم با دندریت و هم با جسم یاخته‌ای یاخته پس‌سیناپسی، سیناپس تشکیل دهند.

مراحل انتقال پیام عصبی:

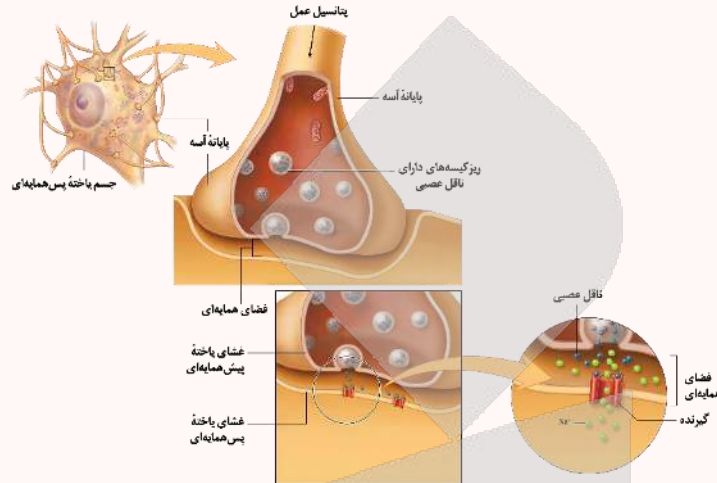
- ۱- هدایت پیام عصبی به پایانه آکسون نورون پیش‌سیناپسی
- ۲- خروج ناقلین عصبی از پایانه آکسون نورون پیش‌سیناپسی از طریق برون‌رانی و مصرف ATP
- ۳- ورود ناقلین عصبی به فضای سیناپسی
- ۴- اتصال ناقلین عصبی به گیرنده اختصاصی خود بر روی غشای یاخته پس‌سیناپسی
- ۵- باز شدن کانال و ورود یون‌ها به یاخته پس‌سیناپسی

بررسی چند نکته مهم:

- ۱- ناقلین عصبی وارد یاخته پس‌سیناپسی نمی‌شوند، بلکه به گیرنده خود در غشای یاخته پس‌سیناپسی متصل می‌شوند.
- ۲- 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.

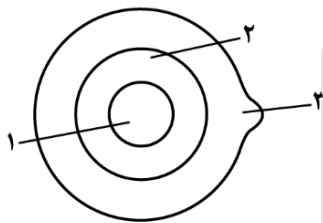


- ۳- ناقل عصبی بازدارنده سبب افزایش اختلاف پتانسیل دو سوی غشای یاخته و منفی‌تر شدن پتانسیل داخل یاخته نسبت به خارج یاخته می‌شود.
- ۴- ناقلین عصبی فقط از انتهای آکسون آزاد می‌شوند و هیچ‌وقت از انتهای دندریت آزاد نمی‌شوند. آزاد شدن ناقلین عصبی از طریق اگزوسیتوز و با مصرف انرژی همراه است در نتیجه برای تأمین این انرژی در پایانه‌های آکسون، میتوکندری‌های فراوانی وجود دارند.
- ۵- آکسون می‌تواند با جسم یاخته‌ای هم سیناپس بدهد پس در جسم یاخته‌ای هم برای ناقلین عصبی گیرنده داریم.
- ۶- یاخته‌های گیرنده حسی همیشه پیش‌سیناپسی و یاخته‌های ماهیچه‌ای و غده‌ها همیشه پس‌سیناپسی هستند. یاخته پس‌سیناپسی می‌تواند بافت پوششی هم باشد مثل غدد بزاقی؛ یعنی بافت پوششی هم می‌تواند برای ناقلین عصبی گیرنده داشته باشد.



گروه آموزشی ماز

۸- با توجه به شکل زیر که مقطع عرضی از فاصله بین دو گره رانویه را در آسه (آکسون) نشان می‌دهد، کدام موارد صحیح است؟



الف - در ناحیه «۱» ممکن است راکیزه مشاهده شود.

ب - ناحیه «۳» برخلاف ناحیه «۲»، جزئی از غلاف میلین است.

ج - یاخته «۲» برخلاف یاخته «۱»، جزء فراوان‌ترین یاخته‌های بافت عصبی هستند.

د - در ناحیه «۳» به دلیل وجود کانال‌های دریچه‌دار، هدایت پیام عصبی در طول یاخته مشاهده می‌شود.

(۲) «الف» و «ج»

(۴) «ب»، «ج» و «د»

(۱) «ب» و «ج»

(۳) «الف»، «ب»، «ج» و «د»

سخت - مفهومی - ۱۱۰۱ - انسان

پاسخ: گزینه ۲

ترجمه صورت سؤال

در فاصله بین دو گره رانویه در رشته عصبی، غلاف میلین و رشته عصبی مشاهده می‌شوند که شماره ۱ نشان‌دهنده رشته عصبی (یاخته عصبی) و شماره ۲ نشان‌دهنده بخشی از غلاف میلین (یاخته پشتیبان) است و شماره ۳ هسته یاخته پشتیبان است. (به شکل زیر توجه کنید)

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر مورد	
الف	در طول آسه همواره راکیزه قابل مشاهده است.
ب	هم سیتوپلاسم یاخته پشتیبان و هم پوشش تولید شده توسط این یاخته، جزء میلین‌اند.
ج	یاخته شماره ۲ جزء یاخته‌های پشتیبان است که نسبت به یاخته‌های عصبی (شماره ۱) در بافت عصبی فراوانی دارند.
د	یاخته پشتیبان سازنده میلین، فاقد توانایی هدایت پیام عصبی در طول خود است.

پاسخ تشریحی:

موارد «الف» و «ج» درست‌اند.

بررسی موارد:

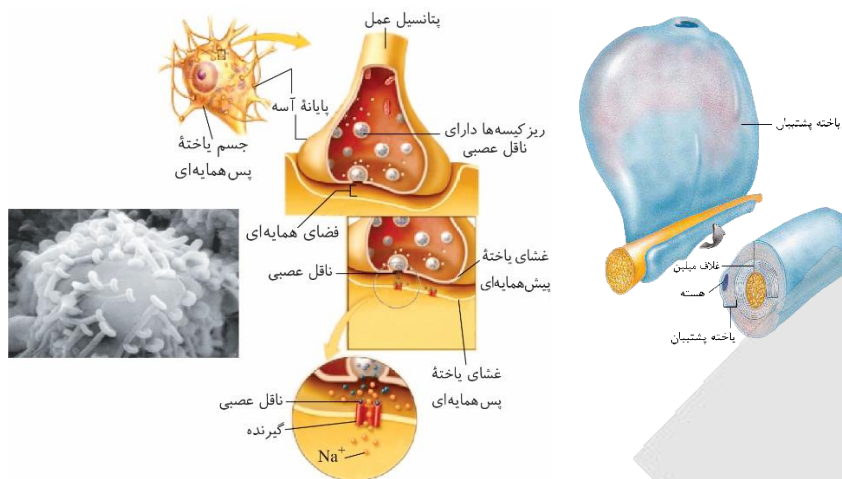
الف: مطابق شکل زیر، راکیزه‌ها در انتهای آسه قابل مشاهده هستند. با توجه به اینکه جسم یاخته‌ای محل قرارگیری راکیزه و سایر اندامک‌ها است، می‌توان نتیجه گرفت که راکیزه‌های موجود در انتهای آسه، از جسم یاخته‌ای شروع به حرکت کرده‌اند و به آنجا رسیده‌اند؛ بنابراین آن‌ها را در طول این مسیر مشاهده کنیم و ضمناً در طول آسه همواره راکیزه قابل مشاهده است.



ب: مطابق شکل مقابل، کل پوششی که در اطراف رشته عصبی قرار می‌گیرد، میلین محسوب می‌شود؛ یعنی هم سیتوپلاسم یاخته پش‌تیبان و هم پوشش تولید شده توسط این یاخته، جزء میلین‌اند.

ج: یاخته سازنده غلاف میلین (یاخته شماره ۲) جزء یاخته‌های پش‌تیبان است که نسبت به یاخته‌های عصبی (شماره ۱) در بافت عصبی فراوانی بیشتری دارند.

د: ناحیه ۳ (یاخته پش‌تیبان سازنده میلین)، فاقد توانایی هدایت پیام عصبی در طول خود است.



شکل‌نامه: غلاف میلین و چگونگی ساخت آن

الف) غلاف میلین

غلاف میلین، پوششی چندلایه است و ضخامت آن، چند برابر غشای یاخته است. در مقطع عرضی رشته عصبی میلین‌دار، غلاف میلین بخش خارجی را تشکیل می‌دهد. در غلاف میلین، هسته یاخته پش‌تیبان به صورت کشیده (بیضی‌شکل) و در حاشیه دیده می‌شود.

بیشتر طول رشته عصبی میلین‌دار، توسط غلاف میلین پوشیده می‌شود و بخش کمی از آن گره رانویه است.

ب) چگونگی ساخت غلاف میلین

برای ساخته شدن غلاف میلین، یاخته پش‌تیبان چندین دور به دور رشته عصبی می‌پیچد. بیشتر فضای درون یاخته پش‌تیبان، توسط سیتوپلاسم پر می‌شود و هسته، بخش کمی از یاخته را اشغال می‌کند.

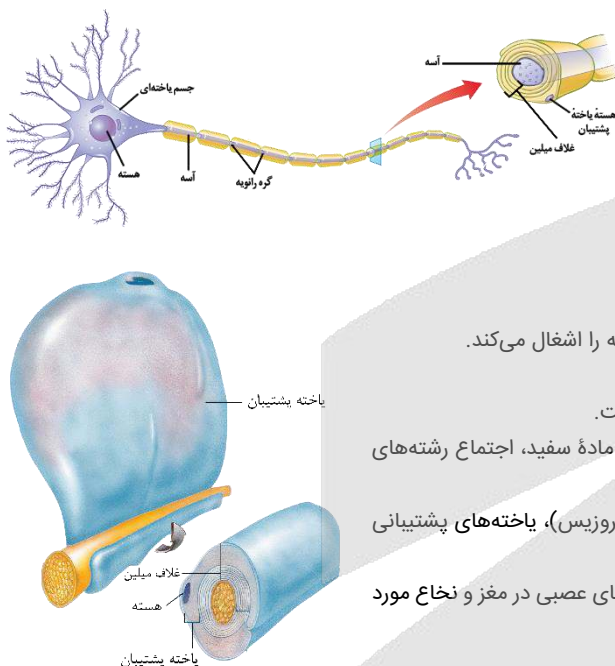
هدایت پیام عصبی در رشته‌های عصبی میلین‌دار از رشته‌های بدون میلین هم‌قطر سریع‌تر است.

ماده خاکستری مغز و نخاع شامل جسم یاخته‌های عصبی و رشته‌های عصبی بدون میلین و ماده سفید، اجتماع رشته‌های میلین‌دار است.

کاهش یا افزایش میزان میلین به بیماری منجر می‌شود؛ مثلاً در بیماری ام.اس (مالتیپل اسکلروزیس)، یاخته‌های پش‌تیبانی که در سیستم عصبی مرکزی میلین می‌سازند، از بین می‌روند.

[فصل ۵ یازدهم: گفتار ۳] ام.اس، نوعی بیماری خودایمنی است که در آن میلین اطراف یاخته‌های عصبی در مغز و نخاع مورد حمله دستگاه ایمنی قرار می‌گیرد و در قسمت‌هایی از بین می‌رود.

بدین ترتیب، در ارتباط دستگاه عصبی مرکزی با بقیه بدن اختلال ایجاد می‌شود.



گروه آموزشی ماز

۹- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، یون‌های سدیم و پتاسیم در ایجاد پتانسیل آرامش و همچنین پتانسیل عمل یاخته‌ها نقش اصلی را بر عهده دارند. کدام دو ویژگی، مشخصه یک نوع یون هستند؟

- ۱) اندازه بزرگ‌تری نسبت به یون دیگر دارد - دریچه مربوط به کانال آن، به سمت مایع بین یاخته‌ای باز می‌شود.
- ۲) مقدار عبور آن از کانال‌های نشی غشا، بیش از یون دیگر است - غلظت آن در سیتوپلاسم بیش از مایع بین یاخته‌ای است.
- ۳) با هر بار فعالیت پمپ سدیم-پتاسیم، دو عدد از آنها جابه‌جا می‌شود - عامل ایجاد بخش بالارونده نمودار پتانسیل عمل است.
- ۴) در حالت آرامش، مقدار آن در بیرون یاخته عصبی بیش از سیتوپلاسم است - از طریق کانال نشی، به مایع بین یاخته‌ای وارد می‌شود.

متوسط - مفهومی - ۱۱۰۱ - انسان

پاسخ: گزینه ۲

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	یون پتاسیم بزرگ‌تر از سدیم و دریچه کانال‌های سدیمی به سمت خارج یاخته باز می‌شود.
۲	تعداد یون‌های پتاسیم خروجی بیشتر از یون‌های سدیم ورودی است و مقدار یون‌های پتاسیم درون یاخته از بیرون آن بیشتر است.
۳	با هر بار فعالیت پمپ سدیم-پتاسیم، دو پتاسیم به یاخته وارد و بخش بالارونده نمودار پتانسیل عمل، به دلیل ورود سدیم به یاخته است.
۴	مقدار یون‌های سدیم در بیرون یاخته عصبی از داخل آن بیشتر است و از راه کانال نشی، یون‌های پتاسیم، خارج می‌شوند.



پاسخ تشریحی:

از راه کانال‌های نشستی، یون‌های پتاسیم، خارج و یون‌های سدیم به درون یاخته عصبی وارد می‌شوند. تعداد یون‌های **پتاسیم** خروجی بیشتر از یون‌های سدیم ورودی است؛ زیرا غشا به این یون، نفوذپذیری بیشتری دارد.

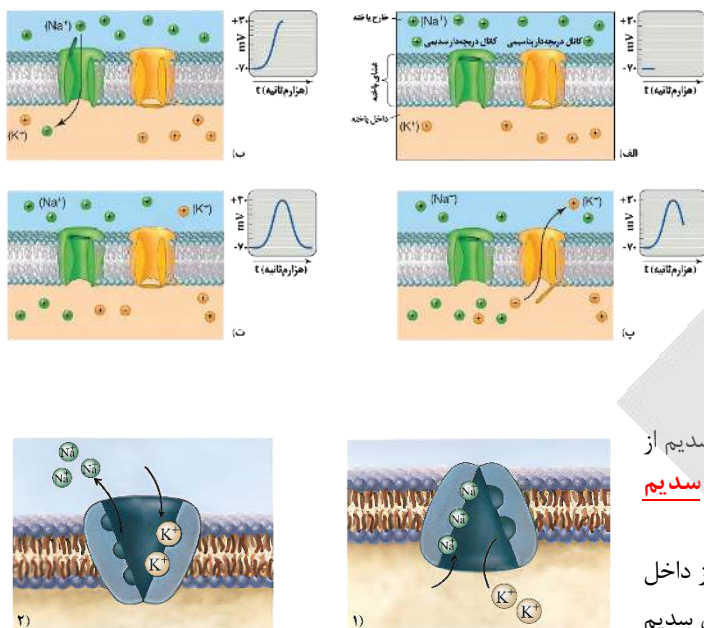
مقدار یون‌های **پتاسیم** درون یاخته از بیرون آن بیشتر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ مطابق شکل مقابل یون **پتاسیم** بزرگ‌تر از سدیم است. مطابق شکل مقابل (ب)، دریچه کانال‌های **سدیمی** به سمت خارج یاخته باز می‌شود.

۳ با هر بار فعالیت پمپ سدیم-پتاسیم، دو **پتاسیم** به یاخته وارد و سه سدیم از آن خارج می‌شود. بخش **بالارونده** نمودار پتانسیل عمل، به دلیل ورود **سدیم** به یاخته عصبی، از طریق کانال‌های دریچه‌دار رخ می‌دهد.

۴ در حالت آرامش، مقدار یون‌های **سدیم** در بیرون یاخته عصبی زنده از داخل آن بیشتر است. از راه کانال نشستی، یون‌های **پتاسیم**، خارج و یون‌های سدیم به درون یاخته عصبی وارد می‌شوند.



نوع یون	یون سدیم (Na^+)	یون پتاسیم (K^+)
غلظت یون	زیاد	کم
	کم	زیاد
عبور یون از غشای یاخته	در جهت شیب غلظت	در خلاف جهت شیب غلظت
	انتشار تسهیل‌شده	انتقال فعال (با مصرف ATP)
	در خلاف جهت شیب غلظت	در جهت شیب غلظت
	انتقال فعال (با مصرف ATP)	انتشار تسهیل‌شده

گروه آموزشی ماز

۱۰- درباره ثبت نوار مغز یک فرد بالغ، کدام موارد زیر، درست است؟

- الف - جریان الکتریکی خارج شده از همه یاخته‌های بافت عصبی ثبت می‌شود.
- ب - الکترودهای دریافت‌کننده جریان الکتریکی یاخته‌ها روی سر قرار می‌گیرند.
- ج - مصرف الکترول و بیماری MS می‌تواند موجب کاهش تعداد امواج ثبت شده گردد.
- د - عملکرد یاخته‌ها در زمان‌های متفاوت، به شکل انواعی از موج‌های نامنظم دیده می‌شود.

(۴) «ج» و «د»

(۳) «ب» و «د»

(۲) «ب»، «ج» و «د»

پاسخ: گزینه ۲

متوسط - مفهومی - ۱۱۰۱ - انسان

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر مورد

الف	در نوار مغز فقط جریان الکتریکی خارج شده از یاخته عصبی ثبت می‌شود.
ب	الکترودهای دریافت‌کننده جریان الکتریکی روی سر قرار دارند.
ج	مصرف الکترول و بیماری MS باعث کاهش تعداد امواج می‌شود.
د	در نوار مغز، عملکرد یاخته‌های مختلف، به شکل امواج متفاوتی ثبت می‌شود.

پاسخ تشریحی:

موارد «ب»، «ج» و «د» درست هستند.



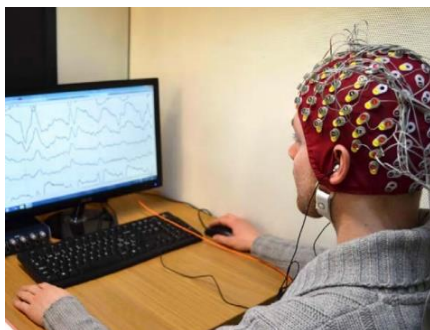
بررسی موارد:

الف: در بافت عصبی، یاخته‌های عصبی و پشتیبان قرار دارد که در نوار مغز فقط جریان الکتریکی خارج شده از یاخته عصبی ثبت می‌شود.

ب: همان‌طور که در شکل مشخص است، الکترودهای دریافت‌کننده جریان الکتریکی روی سر قرار دارند.

ج: مصرف الکل و بیماری MS باعث کاهش هدایت جریان الکتریکی در مغز و در نتیجه باعث کاهش تعداد امواج ثبت‌شده در نوار مغز می‌شود.

د: در نوار مغز، عملکرد یاخته‌ها در زمان‌های متفاوت به شکل انوعی از موج مشاهده می‌شود.



گروه آموزشی ماز

۱۱- چند مورد از موارد زیر، ممکن است منجر به اختلال در فعالیت دستگاه عصبی و ایجاد بیماری شود؟

الف - افزایش میزان غلاف میلین

ب - کاهش تعداد یاخته‌های سازنده میلین

ج - افزایش ترشح ناقل عصبی به فضای همایه‌ای

د - افزایش بازجذب ناقل توسط یاخته پیش‌همایه‌ای

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

آسان - خط‌بخط - ۱۱۰۱ - انسان

پاسخ: گزینه ۴

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر مورد	
افزایش تعداد میلین، هدایت پیام را طولانی و یا حتی پیام را غیرفعال می‌کند.	الف
کاهش غلاف میلین، سرعت انتقال پیام را کاهش می‌دهد.	ب
اختلال در ترشح ناقل‌های عصبی، موجب اختلال در دستگاه عصبی می‌شود.	ج
اختلال در مقدار بازجذب ناقل‌های عصبی، موجب اختلال در فعالیت دستگاه عصبی می‌شود.	د

پاسخ تشریحی:

همه موارد منجر به اختلال در فعالیت دستگاه عصبی می‌شوند.

بررسی موارد:

الف و ب: کاهش یا افزایش میزان میلین به بیماری منجر می‌شود.

ج و د: تغییر در میزان طبیعی ناقل‌های عصبی از دلایل بیماری و اختلال در کار دستگاه عصبی است. این اختلال در میزان ناقل، هم شامل افزایش و هم شامل کاهش مقدار ناقل‌ها است. افزایش ترشح ناقل به فضای همایه‌ای باعث افزایش مقدار آن در فضای همایه‌ای و افزایش بازجذب ناقل به یاخته پیش‌همایه‌ای منجر به کاهش مقدار ناقل در فضای همایه‌ای می‌شود.

گروه آموزشی ماز

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

در هر زمانی که اختلاف پتانسیل عمل یک نقطه از نورون حرکتی در نخاع به صفر میلی‌ولت می‌رسد،

(۱) ممکن نیست یون‌های سدیم به‌طور همزمان به یاخته وارد و از یاخته خارج شوند

(۲) به‌طور حتم یون‌های پتاسیم در جهت شیب غلظت خود در حال خروج از نورون هستند

(۳) ممکن نیست یون‌های سدیم با مصرف انرژی زیستی و در خلاف جهت شیب غلظت خود از یاخته خارج شوند

(۴) به‌طور حتم کانال‌های دریچه‌داری که دریچه آن‌ها به سمت خارج یاخته باز می‌شود، یون‌های مثبت را از خود عبور می‌دهند

متوسط - مفهومی - ۱۱۰۱ - انسان

پاسخ: گزینه ۲



دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	در تمام طول پتانسیل عمل، سدیم از یاخته خارج (توسط پمپ سدیم - پتاسیم) و به یاخته وارد (توسط کانال نشتی) می‌شود.
۲	در تمام طول پتانسیل عمل، یون‌های پتاسیم به کمک کانال‌های نشتی از یاخته خارج می‌شوند.
۳	در هر قسمت از نمودار پتانسیل عمل، ورود و خروج یون سدیم و پتاسیم دیده می‌شود.
۴	این عبارت فقط در مورد قسمت صعودی نمودار درست است که کانال‌های دریچه‌دار سدیم باز هستند.

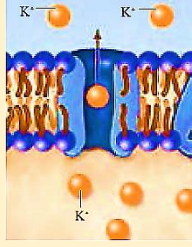
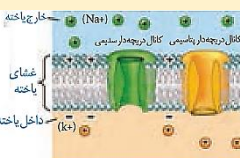
پاسخ تشریحی:

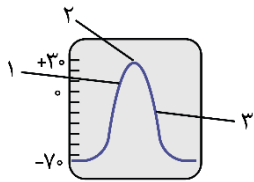
پتانسیل عمل در قسمت **صعودی** (از -۷۰ به سمت صفر) و قسمت **نزولی** (از +۳۰ به سمت صفر) می‌تواند به صفر میلی‌ولت برسد. در **تمام طول** پتانسیل عمل، یون‌های پتاسیم به کمک **کانال‌های نشتی** از یاخته خارج می‌شوند و یون‌های سدیم نیز به واسطه همین نوع از کانال‌ها، به یاخته وارد می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ در **تمام طول** پتانسیل عمل، پمپ سدیم - پتاسیم فعال است که یون‌های سدیم را از یاخته خارج می‌کند. کانال‌های نشتی سدیمی نیز **همواره** فعال هستند و یون سدیم را به یاخته وارد می‌کنند.
- ۳ در **هر** قسمت از نمودار پتانسیل عمل، ورود و خروج یون سدیم و پتاسیم دیده می‌شود. ورود سدیم با **کانال‌های نشتی** و در **جهت شیب غلظت** و خروج آن با پمپ سدیم - پتاسیم و در **خلاف جهت شیب غلظت** آن صورت می‌گیرد.
- ۴ دریچه **کانال‌های دریچه‌دار** سدیمی به سمت خارج باز می‌شود؛ این عبارت فقط در مورد قسمت **صعودی** نمودار درست است که **کانال‌های دریچه‌دار سدیم باز** هستند و در مورد قسمت **نزولی** صدق نمی‌کند.

کلاس درس: پتانسیل عمل

ویژگی‌ها	پتانسیل الکتریکی نورون
همواره مقدار سدیم در بیرون یاخته بیشتر از درون یاخته است و مقدار پتاسیم درون یاخته بیشتر از بیرون یاخته است - 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 - انتشار تسهیل شده و بدون صرف انرژی زیستی ۲) پمپ سدیم - پتاسیم: یون‌های سدیم و پتاسیم را برخلاف شیب غلظت خود جابه‌جا می‌کنند - در هر بار فعالیت سه یون سدیم خارج و دو یون پتاسیم وارد می‌کند - انتقال فعال با صرف انرژی زیستی ATP (مصرف در قسمت سیتوپلاسمی پمپ سدیم - پتاسیم) - دارای خاصیت آنژیومی برای تجزیه ATP در جایگاه فعال خود نکته پروتئین‌های کانالی دریچه‌دار در طی پتانسیل آرامش، غیرفعال هستند و باز نمی‌باشند. نکته همه پروتئین‌های غشایی کانالی و پمپ در تماس با اجزای فسفولیپیدی غشای نورون قرار دارند.	پتانسیل آرامش حدود -۷۰ میلی‌ولت (درون نسبت به بیرون) 
الف) تحریک نورون توسط عوامل مختلف: مانند ۱- ناقل عصبی (در محل سیناپس) ۲- تحریک مکانیکی (تغییر شکل غشا) ۳- تحریک دمای ۴- تحریک نوری ۵- تحریک شیمیایی	پتانسیل عمل 
ب) مرحله بالارو پتانسیل عمل (از -۷۰ تا +۳۰ میلی‌ولت) باز شدن کانال‌های دریچه‌دار سدیمی: افزایش نفوذپذیری غشای نورون به یون‌های سدیم - ورود سدیم به درون نورون در جهت شیب غلظت و انتشار تسهیل شده و بدون صرف انرژی	در زیر غلاف میلین کانال دریچه‌دار وجود ندارد اما در محل گره رانویه وجود دارد.
ج) مرحله پایین روی پتانسیل عمل (از +۳۰ تا -۷۰ میلی‌ولت) باز شدن کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی: افزایش نفوذپذیری غشای نورون به یون‌های پتاسیم - خروج پتاسیم از نورون در جهت شیب غلظت و انتشار تسهیل شده و بدون صرف انرژی نکته در طی تمام مراحل پتانسیل عمل، کانال‌های نشتی و پمپ سدیم - 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 میلی‌ولت)، کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی هستند و سپس فعالیت بیشتر پمپ سدیم - پتاسیم باعث رسیدن غلظت یون‌های دوسوی غشا به حالت آرامش می‌شود.	



۱۳- کدام عبارت، درخصوص شکل مقابل که مربوط به منحنی پتانسیل عمل یک یاختهٔ عصبی رابط است، صحیح است؟

- (۱) در نقطهٔ «۳» برخلاف نقطهٔ «۲»، اختلاف پتانسیل بین بیرون و درون یاخته در حال کاهش است.
- (۲) در نقطهٔ «۱» برخلاف نقطهٔ «۳»، فقط برخی از کانال‌های دریچه‌دار در غشای یاختهٔ عصبی باز هستند.
- (۳) در نقطهٔ «۳» همانند نقطهٔ «۱»، نفوذپذیری غشای یاخته به یون‌های سدیم، بیشتر از یون‌های پتاسیم است.
- (۴) در نقطهٔ «۲» همانند نقطهٔ «۱»، یون‌های سدیم با صرف انرژی برخلاف شیب غلظت از یاخته خارج می‌شوند.

پاسخ: گزینهٔ ۴

متوسط - مفهومی - ۱۱۰۱ - انسان

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
۱	در نقطهٔ «۳»، اختلاف پتانسیل بین دو نقطه در حال افزایش است.
۲	در نقطهٔ «۳» فقط کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی باز هستند.
۳	در نقطهٔ «۳»، نفوذپذیری به یون پتاسیم بیشتر از یون سدیم است.
۴	در هر دو نقطهٔ «۲» و نقطهٔ «۱»، یون‌های سدیم را با صرف انرژی و برخلاف شیب غلظت، از یاخته خارج می‌شوند.

پاسخ تشریحی:

در هر دو نقطهٔ «۲» و نقطهٔ «۱»، پمپ‌های سدیم - پتاسیم فعال هستند و یون‌های سدیم را با صرف انرژی و برخلاف شیب غلظت، از یاخته خارج می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ در نقطهٔ «۲» اختلاف پتانسیل بین درون و بیرون یاخته ثابت است اما در نقطهٔ «۳»، اختلاف پتانسیل بین دو نقطه در حال افزایش است. دقت کنید که اختلاف پتانسیل از صفر به سمت $+30$ و از صفر به -70 در حال افزایش است.
- ۲ در نقطهٔ «۱» فقط کانال‌های دریچه‌دار سدیمی و در نقطهٔ «۳» فقط کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی باز هستند.
- ۳ در نقطهٔ «۱» نفوذپذیری غشا به یون‌های سدیم بیشتر از یون‌های پتاسیم است در حالی که در نقطهٔ «۳»، نفوذپذیری به یون پتاسیم بیشتر از یون سدیم است.

نکات مهم مربوط به کانال‌های غشایی

کانال‌های نشتی نیز در تمامی مراحل فعالیت یاخته فعال هستند. گیرنده‌های ناقل‌های عصبی، کانال‌های یونی در غشای یاختهٔ پس‌سیناپسی هستند. در قلهٔ منحنی پتانسیل عمل، همهٔ کانال‌های دریچه‌دار غشای یاخته در یک لحظه بسته هستند. دریچهٔ کانال‌های پتاسیمی به سمت داخل باز می‌شود و دریچهٔ کانال‌های سدیمی، به سمت بیرون. در قلهٔ منحنی پتانسیل عمل، کانال‌های دریچه‌دار سدیمی بسته و کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی باز می‌شوند. هم در کانال دریچه‌دار سدیمی و هم در کانال دریچه‌دار پتاسیمی، جهت حرکت دریچه و یون‌ها برخلاف یکدیگر است. در یک نقطه از یک نورون، هیچ‌گاه هر دو نوع کانال دریچه‌دار سدیمی و پتاسیمی نمی‌توانند هم‌زمان با هم باز باشند. در بیرون یاختهٔ عصبی، همواره غلظت یون سدیم بیشتر از یون پتاسیم است. درون یاختهٔ عصبی، همواره غلظت یون پتاسیم بیشتر از سدیم است. غشا به یون پتاسیم نسبت به یون سدیم، نفوذپذیری بیشتری دارد و در نتیجه، تعداد یون‌های پتاسیم خروجی بیشتر از یون‌های سدیم ورودی است. همواره غلظت یون‌های سدیم در خارج یاخته بیشتر از درون یاخته است. همچنین غلظت یون‌های پتاسیم درون یاخته، همواره بیشتر از خارج یاخته است. پمپ سدیم - پتاسیم در تمامی مراحل فعالیت یاخته فعال است و یون‌های سدیم را از داخل یاخته خارج و یون‌های پتاسیم را به داخل یاخته وارد می‌کند. هر چه قطر نورون بیشتر باشد، میزان پروتئین‌های کانالی در آن نقطه بیشتر خواهد بود؛ پس سرعت هدایت در رشته‌های عصبی با قطر زیادتر، بیشتر است.

گروه آموزشی ماز

۱۴- نوعی یون که پمپ سدیم - پتاسیم، بر تعداد کمتری از آن اثر دارد، توسط کانال دریچه‌دار نیز بین دو سمت غشا جابه‌جا می‌شود. فضایی که دریچهٔ

کانال مربوط به این یون، در هنگام باز شدن به سمت آن حرکت می‌کند، چه مشخصه‌ای دارد؟

- (۱) در هر زمانی، یون‌های سدیم را دریافت می‌کند.
- (۲) در حالت آرامش، بار مثبت درون آن بیشتر است.
- (۳) در زمان پایان پتانسیل عمل، فاقد یون‌های پتاسیم است.
- (۴) در قلهٔ نمودار پتانسیل عمل، سدیم آن بیشتر از پتاسیم است.

پاسخ: گزینهٔ ۱

متوسط - مفهومی - ۱۱۰۱ - انسان



ترجمه صورت سؤال

در هر بار فعالیت پمپ سدیم - پتاسیم، سه یون سدیم از یاخته عصبی خارج و دو یون پتاسیم وارد آن می‌شوند؛ بنابراین تعداد یون‌های پتاسیمی که جابه‌جا می‌کند، کمتر از یون‌های سدیم است. مطابق شکل، دریچه کانال دریچه‌دار پتاسیمی به سمت **داخل یاخته** باز می‌شود.

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	همواره یون سدیم به داخل یاخته هدایت می‌شود.
۲	در حالت آرامش، میزان بار مثبت درون یاخته، کمتر است.
۳	همواره یون پتاسیم در داخل یاخته دیده می‌شود.
۴	در تمامی زمان‌ها، میزان یون پتاسیم از سدیم بیشتر است.

پاسخ تشریحی:

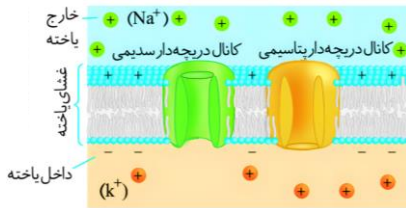
کانال‌های نشستی **همواره** باز هستند. از راه این کانال‌ها، یون‌های پتاسیم، خارج و یون‌های سدیم به درون یاخته عصبی وارد می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ در حالت آرامش، بار مثبت درون یاخته عصبی از بیرون آن **کمتر** است.

۳ دقت کنید که در هر دو حالت پتانسیل عمل و آرامش، یون‌های سدیم و پتاسیم هم درون یاخته و هم بیرون آن وجود دارند و طی این مراحل **فقط** مقدار آنها تغییر می‌کند.

۴ درون یاخته، پتاسیم **همواره** بیشتر از سدیم است اما در خارج یاخته، تعداد سدیم‌ها **بیشتر** از پتاسیم است.



مقایسه پروتئین‌های غشایی یاخته‌های عصبی

نوع پروتئین	کانال‌های نشستی	کانال‌های دریچه‌دار	پمپ سدیم - پتاسیم
محل قرارگیری	سراسر عرض غشا	سراسر عرض غشا	سراسر عرض غشا
روش انتقال	انتشار تسهیل‌شده	انتشار تسهیل‌شده	انتقال فعال
مصرف انرژی زیستی	ندارد	ندارد	ATP
زمان فعالیت	همیشه	سدیم: بخش صعودی پتانسیل عمل پتاسیم: بخش نزولی پتانسیل عمل	همیشه
عملکرد	سدیم: ورود به یاخته پتاسیم: خروج از یاخته	سدیم: ورود به یاخته پتاسیم: خروج از یاخته	سدیم: خروج ۳ یون سدیم پتاسیم: ورود ۲ یون پتاسیم
تأثیر بر پتانسیل درون یاخته	سدیم: مثبت‌تر پتاسیم: منفی‌تر	سدیم: مثبت‌تر پتاسیم: منفی‌تر	منفی‌تر؛ به دلیل خروج بیشتر بار مثبت نسبت به ورود آن

گروه آموزشی ماز

۱۵- در خصوص محل ویژه انتقال پیام عصبی بین دو یاخته از بافت‌های مختلف بدن انسان که ناقل عصبی ترشح می‌شود، کدام عبارت همواره صادق است؟

- ۱) پس از ورود ناقل‌های عصبی به درون یاخته پس‌سیناپسی، گروهی از کانال‌های دریچه‌دار در آن باز می‌شوند.
- ۲) پس از آزاد شدن ریزکیسه‌های حاوی ناقل‌های عصبی به فضای سیناپسی، برخی از آن‌ها توسط آنزیم‌هایی تجزیه می‌شوند.
- ۳) به دنبال ورود یون‌های سدیم به یاخته پس‌سیناپسی، اختلاف پتانسیل بین دو سوی غشای یاخته پس‌سیناپسی کاهش می‌یابد.
- ۴) اتصال ناقل‌های عصبی به نوعی کانال پروتئینی در غشای یاخته پس‌سیناپسی، موجب تغییر در اختلاف پتانسیل دو سوی غشا می‌شود.

پاسخ: گزینه ۴

سخت - مفهومی - ۱۱۰۱ - انسان

ترجمه صورت سؤال

محل ویژه انتقال پیام عصبی: سیناپس



دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

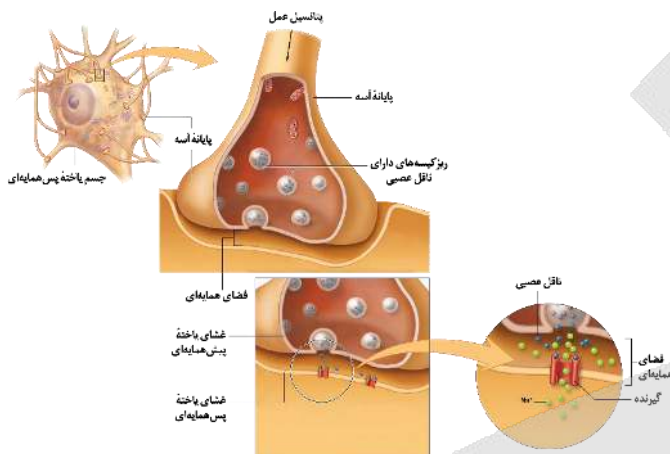
۱	ناقل‌های عصبی اصلاً به یاختهٔ پس‌سیناپسی وارد نمی‌شوند.
۲	دقت داشته باشید که ریزکیسه‌ها وارد فضا سیناپسی نمی‌شوند.
۳	اگر ناقل عصبی مهاری باشد، آنگاه یون‌های پتاسیم از یاخته خارج شده و اختلاف پتانسیل بین دو سوی غشا منفی‌تر می‌شود.
۴	در پی تحریک و مهار یاختهٔ پس‌سیناپسی، اختلاف پتانسیل بین دو سوی غشای یاختهٔ پس‌سیناپسی تغییر می‌کند.

پاسخ تشریحی:

با توجه به شکل، ناقل‌های عصبی به نوعی کانال پروتئینی در غشای یاختهٔ پس‌سیناپسی متصل شده که به دنبال آن، یون‌های سدیم به یاخته وارد یا یون‌های پتاسیم از یاخته خارج می‌شوند؛ در هر دو این حالت‌ها، اختلاف پتانسیل بین دو سوی غشای یاختهٔ پس‌سیناپسی **تغییر می‌کند** (تحریک یا مهار می‌شود).

بررسی سایر گزینه‌ها:

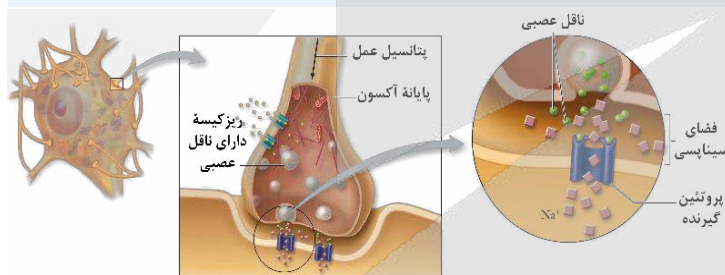
- دقت کنید که ناقل‌های عصبی اصلاً به یاختهٔ پس‌سیناپسی وارد نمی‌شوند و فقط به کانال‌های غشای یاختهٔ پس‌سیناپسی متصل می‌شوند.
- خود ریزکیسه‌ها وارد فضا سیناپسی نمی‌شوند، بلکه ناقلین عصبی درون آن‌ها به **درون** فضای سیناپسی **اگزوسیتوز** می‌گردند.
- این عبارت در حالت تحریکی درست است اما دقت کنید اگر ناقل عصبی مهاری باشد، آنگاه یون‌های پتاسیم از یاخته خارج شده و اختلاف پتانسیل بین دو سوی غشا **منفی‌تر** می‌شود (افزایش می‌یابد).



شکل‌نامه: آزاد شدن ناقل عصبی و اثر آن بر یاختهٔ پس‌سیناپسی

پایانهٔ آکسون، ساختاری برجسته در انتهای آکسون است. در پایانهٔ آکسون، تعداد زیادی میتوکندری وجود دارد. در یاختهٔ پس‌سیناپسی، محلی که با پایانهٔ آکسون، سیناپس برقرار می‌کند، به صورت یک فرورفتگی است. ناقل‌های عصبی می‌توانند به گیرندهٔ خود در سطح غشای یاختهٔ پس‌سیناپسی متصل شوند. خروج ناقل‌های عصبی از یاختهٔ پیش‌سیناپسی با فرایند برون‌رانی (اگزوسیتوز) انجام می‌شود.

پایانه‌های آکسون یک یاختهٔ عصبی می‌توانند هم با دندربت و هم جسم یاخته‌ای یاختهٔ پس‌سیناپسی، سیناپس تشکیل دهند.



گروه آموزشی ماز



۱۶- یک میله پلاستیکی را در اثر مالش به پارچه پشمی، باردار می کنیم. بزرگی بار الکتریکی موجود در میله پلاستیکی چند کولن می تواند باشد؟

$$(e = 1/6 \times 10^{-19} \text{ C})$$

$$4/5 \times 10^{-19} \quad (4)$$

$$8 \times 10^{-18} \quad (3)$$

$$8/2 \times 10^{-19} \quad (2)$$

$$6/5 \times 10^{-19} \quad (1)$$

(آسان - مفهومی/محاسباتی - ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۳

طبق رابطه $q = \pm ne$ بار q مضرب صحیحی از e است، یعنی $n = \frac{q}{e}$ باید عددی صحیح باشد:

$$n_1 = \frac{6/5 \times 10^{-19}}{1/6 \times 10^{-19}} = 4/0.625 \notin \mathbb{Z}$$

$$n_2 = \frac{8/2 \times 10^{-19}}{1/6 \times 10^{-19}} = -5/125 \notin \mathbb{Z}$$

$$n_3 = \frac{8 \times 10^{-18}}{1/6 \times 10^{-19}} = 50 \in \mathbb{Z}$$

$$n_4 = \frac{4/5 \times 10^{-19}}{1/6 \times 10^{-19}} = 2/1125 \notin \mathbb{Z}$$

بار الکتریکی

۱- بار الکتریکی، کمیتی گسسته (کوانتیده) است که از رابطه زیر به دست می آید:

$$q = \pm ne, \quad n = 0, 1, 2, \dots$$

در رابطه فوق e بار بنیادی و برابر $e = 1/6 \times 10^{-19} \text{ C}$ است.

۲- اگر تعداد الکترون های یک جسم بیش تر از پروتون های آن باشد، علامت بار آن منفی خواهد بود و اگر تعداد الکترون های آن کمتر از پروتون هایش باشد، علامت بار آن مثبت خواهد بود.

مثال

تعداد الکترون های جسمی $2/5 \times 10^{10}$ واحد بیش تر از پروتون های آن است. بار الکتریکی این جسم چند نانوکولن است؟ ($e = 1/6 \times 10^{-19} \text{ C}$)

پاسخ:

ابتدا دقت کنید که چون الکترون ها بیش تر هستند، علامت بار جسم منفی است؛ بنابراین می توان نوشت:

$$q = -ne = -2/5 \times 10^{10} \times 1/6 \times 10^{-19} = -4 \times 10^{-9} \text{ C} = -4 \text{ nC}$$

گروه آموزشی ماز

۱۷- مطابق شکل زیر، دو لوله کاغذی را در کنار هم قرار داده ایم. یکی را با پارچه ابریشمی و دیگری را با پارچه کتان مالش می دهیم. با فرض باردار شدن هر

دو لوله کدامیک از عبارات زیر صحیح است؟

الف: پارچه کتان دارای بار مثبت می شود.

ب: نیروی بین دو لوله کاغذی پس از مالش آن ها به پارچه ها، رانشی است.

پ: هر چه لوله های کاغذی را در فاصله بیش تری از هم قرار دهیم، نیروی الکتریکی بین آن ها کوچک تر می شود.

(۱) «ب» و «پ»

(۲) «الف» و «ب»

(۳) «پ»

(۴) «الف»



انتهای مثبت سری
ابریشم
کاغذ
پارچه کتان
انتهای منفی سری

(آسان - مفهومی - ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۳

بررسی موارد:

الف: پارچه کتان به انتهای منفی سری الکتریسیته مالشی نزدیک تر است، بنابراین پس از مالش دارای بار منفی می شود. (×)

ب: لوله کاغذی که با پارچه کتان مالش داده شود، دارای بار مثبت می شود. از طرفی لوله کاغذی که با پارچه ابریشمی مالش داده شود، دارای بار منفی می شود؛ بنابراین هنگامی که این دو لوله کاغذی را نزدیک هم قرار می دهیم، چون بار ناهم نام دارند، یکدیگر را با نیروی الکتریکی می ربایند. (×)

پ: طبق قانون کولن، نیروی الکتریکی با مربع فاصله بارها رابطه عکس دارد، بنابراین با افزایش فاصله، نیرو کاهش می یابد. (✓)

روش های باردار کردن اجسام: مالش

یکی از روش های باردار کردن اجسام که معمولاً برای اجسام نارسانا به کار می رود، روش مالش است. در مورد این روش خوب است نکات زیر را بدانیم:

۱- هنگامی که دو جسم خنثی از طریق مالش، باردار می شوند، بار یکی از آن ها منفی و بار دیگری مثبت خواهد شد، بنابراین علامت بارها مخالف هم خواهد بود.

۲- چون در روش مالش تعداد الکترون هایی که یک جسم از دست می دهد با تعداد الکترون هایی که جسم دیگر به دست می آورد برابر است، اندازه بار دو جسم باهم برابر خواهد بود؛ به عبارت دیگر اگر بار یک جسم $+q$ باشد، بار دیگری $-q$ خواهد بود.

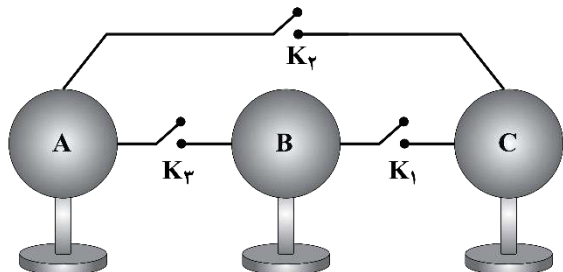
۳- چون در روش مالش، علامت بار اجسام مخالف هم است، نیروی الکتریکی بین این دو جسم پس از مالش از نوع ربایشی خواهد بود.



۴- هنگامی که دو جسم را به هم مالش می‌دهیم تا باردار شوند، جسمی که الکترون خواهد است (در جدول سری الکتروسیته مالشی در قسمت پایین‌تری قرار دارد)، الکترون می‌گیرد و بار آن منفی می‌شود. همچنین جسمی که کمتر الکترون خواهد است (در جدول سری الکتروسیته مالشی در قسمت بالاتری قرار دارد)، الکترون از دست می‌دهد و بار آن مثبت خواهد بود.

گروه آموزشی ماز

۱۸- شکل زیر، نشان‌دهنده سه کره رسانای هم‌اندازه است که روی پایه‌های عایق قرار گرفته‌اند. بار کره C برابر $6\mu\text{C}$ - بوده و بار کره B، $8\mu\text{C}$ کم‌تر از بار کره A است. اگر هر یک از کلیدهای k_1 ، k_2 و k_3 را به ترتیب از راست به چپ بسته و باز کنیم، مجموع بار الکتریکی کره‌ها $4\mu\text{C}$ می‌شود. بار اولیه کره B چند میکروکولن است؟ (سیم‌های رابط رسانا هستند.)



- ۹ (۱)
-۹ (۲)
-۱ (۳)
۱ (۴)

(متوسط - مفهومی/محاسباتی - ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۴

با توجه به قانون پایستگی بارها، باید مجموع بار کره‌ها ثابت بماند. پس بدون پرداختن به بحث بسته و باز کردن کلیدها داریم:

$$q_A + q_B + q_C = 4 \xrightarrow{q_C = -6\mu\text{C}} q_A + q_B = 10\mu\text{C}$$

$$\xrightarrow{q_B = q_A - 8} 2q_A - 8 = 10 \Rightarrow q_A = 9\mu\text{C}, q_B = 1\mu\text{C}$$

مشاوره

اگر در این سؤال به مفهوم پایستگی بار دقت نکنید، مجبور خواهید شد به‌ازای تک‌تک کلیدها که بسته و باز می‌شوند، بار جدید کره‌ها را پیدا کنید و بعد از سه مرحله، مجموع بار کره‌ها را مساوی $4\mu\text{C}$ قرار دهید و بعد از کلی اتلاف وقت به گزینه درست برسید.

بچه‌ها بد نیست مثل حالتی که به پایستگی بار توجه نداریم هم این سؤال را حل کنیم تا خودتان قضاوت کنید: حالت اولیه کره‌ها:

q_A	$q_B = q_A - 8$	$q_C = -6\mu\text{C}$
-------	-----------------	-----------------------

الف) کلید k_1 را بسته و باز کنیم:

$$q'_B = q'_C = \frac{q_B + q_C}{2} = \frac{q_A - 8 - 6}{2} = \frac{q_A - 14}{2} \Rightarrow$$

q_A	$q'_B = \frac{q_A - 14}{2}$	$q'_C = \frac{q_A - 14}{2}$
-------	-----------------------------	-----------------------------

ب) کلید k_2 را بسته و باز می‌کنیم:

$$q'_A = q''_C = \frac{q_A + q'_C}{2} = \frac{3q_A - 14}{4} \Rightarrow$$

$q'_A = \frac{3q_A - 14}{4}$	$q'_B = \frac{q_A - 14}{2}$	$q''_C = \frac{3q_A - 14}{4}$
------------------------------	-----------------------------	-------------------------------

پ) کلید k_3 را بسته و باز می‌کنیم:

$$q''_A = q''_B = \frac{q'_A + q'_B}{2} = \frac{5q_A - 42}{8} \Rightarrow$$

$q''_A = \frac{5q_A - 42}{8}$	$q''_B = \frac{5q_A - 42}{8}$	$q''_C = \frac{3q_A - 14}{4}$
-------------------------------	-------------------------------	-------------------------------

$$\xrightarrow{\text{مجموع بار کره‌ها}} q''_A + q''_B + q''_C = 4 \Rightarrow \frac{5q_A - 42}{8} + \frac{5q_A - 42}{8} + \frac{3q_A - 14}{4} = \frac{5q_A - 42}{4} + \frac{3q_A - 14}{4} = \frac{8q_A - 56}{4} = 4$$

$$\Rightarrow 8q_A = 72 \Rightarrow q_A = 9\mu\text{C} \xrightarrow{q_B = q_A - 8} q_B = 9 - 8 = 1\mu\text{C}$$

با مقایسه این دو راه‌حل، حتماً به این نتیجه می‌رسید که در حل سؤالات دقت لازم را داشته باشید و با تیزبینی بتوانید هوشمندانه آن را حل کنید.

گروه آموزشی ماز

۱۹- کدام یک از پدیده‌های زیر، منشأ الکتریکی دارد؟



«پ» انتقال پیام‌های عصبی



«ب» جهت یابی با کمک قطب‌نما



«الف» آذرخش

(۱) «الف»

(۲) «الف» و «پ»

(۳) «ب»

(۴) «ب» و «پ»

پاسخ: گزینه ۲

(آسان - خطبه خط کتاب درسی - ۱۱۰۱)

آذرخش و انتقال پیام‌های عصبی درون دستگاه عصبی، هر دو منشأ الکتریکی دارند، درحالی که جهت یابی با کمک قطب‌نما براساس خاصیت مغناطیسی انجام می‌شود.

گروه آموزشی ماز

۲۰- دو میلهٔ باردار و فلزی مشابه (۱) و (۲) با بارهای $q_1 = q$ و $q_2 = Q$ داریم. ابتدا میلهٔ (۱) را با الکتروسکوپ بدون باری تماس داده و سپس از آن جدا می‌کنیم تا نیمی از بار آن تخلیه شود. پس از آن میلهٔ (۱) را با میلهٔ (۲) تماس می‌دهیم و سپس میلهٔ (۱) را به همان الکتروسکوپ باردار نزدیک کرده و مشاهده می‌کنیم که ورقه‌های الکتروسکوپ به هم نزدیک می‌شوند، در این صورت می‌توان نتیجه گرفت که

(۱) بار اولیهٔ دو میله ناهم‌نام بوده و $|Q| \geq \left| \frac{q}{2} \right|$ است. (۲) بار اولیهٔ دو میله هم‌نام بوده و $|Q| \geq \left| \frac{q}{2} \right|$ است.

(۳) بار اولیهٔ دو میله هم‌نام بوده و $|Q| \leq \left| \frac{q}{2} \right|$ است. (۴) بار اولیهٔ دو میله ناهم‌نام بوده و $|Q| \leq \left| \frac{q}{2} \right|$ است.

پاسخ: گزینه ۱

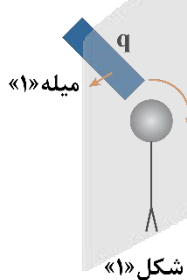
(سخت - مفهومی - ۱۱۰۱)

وقتی میلهٔ (۱) با الکتروسکوپ تماس داده شود، نیمی از بار میلهٔ (۱) به الکتروسکوپ منتقل و بار هر دو برابر $\frac{q}{2}$ می‌شود. سپس میلهٔ (۱) با میلهٔ (۲) تماس داده می‌شود و بار جدید آن‌ها برابر می‌شود با:

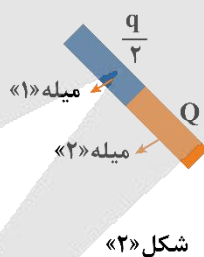
$$q' = \frac{\frac{q}{2} + Q}{2} = \frac{q}{4} + \frac{Q}{2}$$

وقتی دوباره میلهٔ (۱) به الکتروسکوپ نزدیک می‌شود، ورقه‌ها نزدیک شده پس حتماً بخشی از بار روی الکتروسکوپ به سمت میلهٔ (۱) رفته و یعنی بار میلهٔ (۱) و بار الکتروسکوپ ناهم‌نام هستند، درنتیجه اگر q مثبت باشد، q' باید منفی باشد.

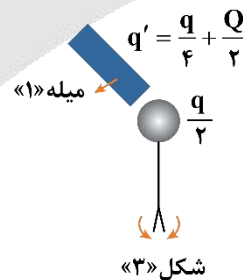
$$q' = \frac{q}{4} + \frac{Q}{2} < 0 \Rightarrow \frac{q}{4} < \frac{|Q|}{2} \Rightarrow \frac{q}{2} < |Q|$$



شکل «۱»



شکل «۲»



شکل «۳»



اگر بار نهایی میله صفر هم باشد، به دلیل القای الکتریکی، باز هم بارهای ناهم‌نام با الکتروسکوپ روی میله القا و باعث می‌شوند ورقه‌ها به هم نزدیک شوند.

$$q' = 0 \Rightarrow \frac{q}{4} + \frac{Q}{2} = 0 \Rightarrow |Q| = \frac{|q|}{2}$$

بنابراین در نامساوی به دست آمده، حالت‌های مساوی را نیز باید در نظر گرفت.

گروه آموزشی ماز

۲۱- اگر دو بار الکتریکی $q_1 = 4nC$ و $q_2 = -4nC$ را در فاصلهٔ سانتی‌متری از هم قرار دهیم، یکدیگر را با نیروی $1mN$ می‌کنند.

$$(k = 9 \times 10^9 \frac{N.m^2}{C^2})$$

(۴) ۰/۶ - دفع

(۳) ۰/۶ - جذب

(۲) ۱/۲ - دفع

(۱) ۱/۲ - جذب



بارها ناهم نام هستند، پس یکدیگر را با نیروی الکتریکی جذب می کنند. اندازه نیروی الکتریکی برابر است با:

$$F = k \frac{|q_1||q_2|}{r^2} \Rightarrow 1 \times 10^{-3} = 9 \times 10^9 \times \frac{4 \times 4 \times 10^{-18}}{r^2}$$

$$\Rightarrow r^2 = 9 \times 4 \times 4 \times 10^{-6} \Rightarrow r = 12 \times 10^{-3} \text{ m} = 1/2 \text{ cm}$$

گروه آموزشی ماز

۲۲- در مدل بور برای اتم هیدروژن، فاصله الکترون از پروتون هسته در حالت پایه $5/4 \times 10^{-11} \text{ m}$ بوده و اندازه نیروی الکتریکی که پروتون به الکترون وارد می کند برابر F است. در هسته اتم هلیوم نیز دو پروتون در فاصله تقریبی $2/4 \times 10^{-15} \text{ m}$ بوده و اندازه نیروی الکتریکی که این دو پروتون به هم وارد می کنند برابر F' است. نسبت $\frac{F'}{F}$ تقریباً چقدر است؟

$$2/25 \times 10^{16} \quad (4)$$

$$5/1 \times 10^8 \quad (3)$$

$$2/25 \times 10^4 \quad (2)$$

$$5/1 \times 10^6 \quad (1)$$

با توجه به رابطه $F = \frac{k|q_1||q_2|}{r^2}$ داریم:

$$\left. \begin{aligned} F &= \frac{k|q_e||q_p|}{r^2} \\ F' &= \frac{k|q_p||q_p|}{r'^2} \end{aligned} \right\} \xrightarrow{|q_e|=|q_p|} \frac{F'}{F} = \left(\frac{r}{r'} \right)^2 = \left(\frac{5/4 \times 10^{-11}}{2/4 \times 10^{-15}} \right)^2 = \left(\frac{9}{4} \times 10^4 \right)^2 \Rightarrow \frac{F}{F'} = \frac{81}{16} \times 10^8 \approx 5/1 \times 10^8$$

قانون کولن

اگر دو بار q_1 و q_2 در فاصله r از یکدیگر باشند، نیروی الکتریکی F را به یکدیگر وارد می کنند که بزرگی آن از رابطه زیر محاسبه می شود:

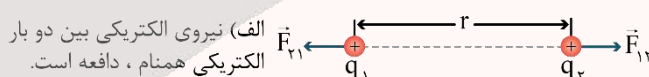
$$F = k \frac{|q_1||q_2|}{r^2}$$

r : فاصله بین دو بار بر حسب متر (m)

$|q_1|$ و $|q_2|$: اندازه بار الکتریکی بر حسب کولن (C) است.

k : ثابت کولن که برابر با $\frac{9 \times 10^9 \text{ N.m}^2}{\text{C}^2}$ است.

اگر بارهای q_1 و q_2 هم نام باشند، نیروی الکتریکی بین آن ها دافعه و اگر ناهم نام باشند، نیروی بین آن ها از نوع جاذبه است.



گروه آموزشی ماز

۲۳- دو گوی رسانای کوچک و مشابه دارای بار الکتریکی هم نام q_1 و q_2 ($|q_2| > |q_1|$)، در فاصله r از هم قرار دارند و نیروی الکتریکی F را به هم وارد می کنند. اگر دو گوی را به هم تماس داده و سپس در فاصله $\frac{3}{4}r$ از هم قرار دهیم، بزرگی نیروی الکتریکی که دو بار به هم وارد می کنند، ۵۰ درصد کاهش می یابد. نسبت $\frac{q_2}{q_1}$ کدام است؟

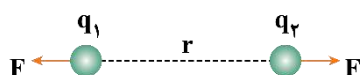
$$4 \quad (4)$$

$$3 \quad (3)$$

$$2 \quad (2)$$

$$5 \quad (1)$$

چون بار کره ها هم نام است، پس بارها را مثبت فرض می کنیم و داریم:



$$F = \frac{kq_1q_2}{r^2}$$

قبل از تماس بارها:



بعد از تماس بارها:

$$F' = \frac{kq_1'q_2'}{r'^2} = \frac{k\left(\frac{q_1+q_2}{2}\right)^2}{\left(\frac{3}{2}r\right)^2} = \frac{k(q_1+q_2)^2}{9r^2}$$

$$q_1' = \frac{q_1+q_2}{2}, \quad q_2' = \frac{q_1+q_2}{2}, \quad r' = \frac{3}{2}r$$

چون اندازه نیروی الکتریکی که دو بار به هم وارد می کنند، ۵۰ درصد کاهش یافته، داریم:

$$F' = \frac{1}{9}F \Rightarrow \frac{k(q_1+q_2)^2}{9r^2} = \frac{1}{9} \frac{kq_1q_2}{r^2} \Rightarrow (q_1+q_2)^2 = \frac{1}{9}q_1q_2 \xrightarrow{\text{تقسیم دو طرف تساوی بر } q_1^2} \left(1 + \frac{q_2}{q_1}\right)^2 = \frac{1}{9} \frac{q_2}{q_1}$$

حال کافی است $\frac{q_2}{q_1}$ که همان خواسته سؤال است x نام گذاری کرده و آن را محاسبه کنیم:

$$(1+x)^2 = \frac{1}{9}x \Rightarrow 1+2x+x^2 = \frac{1}{9}x \Rightarrow x^2 - \frac{5}{9}x + 1 = 0 \xrightarrow{\Delta = \left(-\frac{5}{9}\right)^2 - 4 = -\frac{13}{9}}$$

$$x = \frac{\frac{5}{9} \pm \sqrt{\frac{13}{9}}}{2} \Rightarrow \begin{cases} x = 2 \\ \text{یا} \quad \frac{|q_2| > |q_1|}{|x| > 1} \rightarrow x = 2 \\ x = \frac{1}{2} \end{cases}$$

نکات طلایی

۱- هنگامی که دو کره مشابه رسانا که دارای بارهای الکتریکی q_1 و q_2 هستند، به هم تماس داده می شوند، بار نهایی آن ها برابر $\frac{q_1+q_2}{2}$ می شود.

۲- هنگامی که دو کره مشابه رسانا که دارای بارهای الکتریکی q_1 و q_2 هستند، به هم تماس داده می شوند، اندازه بار جابه جاشده بین آن ها برابر $\frac{|q_1-q_2|}{2}$ است.

جرعه ذهنی

برای سادگی حل و محاسبات چنین سؤالاتی، می توانیم فرض کنیم $q_1 = 1C$ باشد و سپس q_2 را با این فرض محاسبه کنیم تا نسبت q_2 به q_1 به دست بیاید:

$$(1+q_2)^2 = \frac{1}{9}q_2 \Rightarrow 1+2q_2+q_2^2 = \frac{1}{9}q_2 \Rightarrow q_2^2 - \frac{5}{9}q_2 + 1 = 0 \xrightarrow{\Delta = \left(-\frac{5}{9}\right)^2 - 4 = -\frac{13}{9}}$$

$$q_2 = \frac{\frac{5}{9} \pm \sqrt{\frac{13}{9}}}{2} \Rightarrow \begin{cases} q_2 = 2C \\ \text{یا} \quad \frac{|q_2| > |q_1|}{|x| > 1} \rightarrow q_2 = 2C \Rightarrow \frac{q_2}{q_1} = \frac{2}{1} = 2 \\ q_2 = \frac{1}{2}C \end{cases}$$

راز طراح

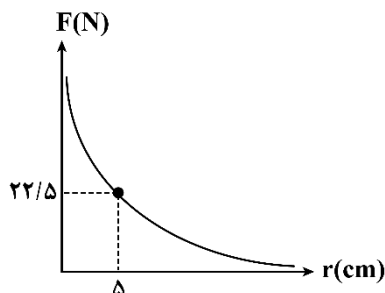
اگر به هم نام بودن بارها اشاره نمی کرد چطور؟ به عنوان تمرین سعی کنید تحلیل کنید.

گروه آموزشی ماز

۲۴- شکل زیر، نمودار بزرگی نیروی الکتریکی (F) بین دو ذره باردار یکسان q را بر حسب فاصله آن ها از هم (r) نشان می دهد. بزرگی q بر حسب میکروکولن

کدام است؟ $(k = 9 \times 10^9 \frac{N.m^2}{C^2})$

- ۲ (۱)
- ۲/۵ (۲)
- ۴ (۳)
- ۵ (۴)



۱۴۰۴-۰۵

با توجه به نمودار نیروی الکتریکی بر حسب فاصله و به کمک قانون کولن، بار q را به دست می آوریم:

$$F = \frac{k|q_1||q_2|}{r^2} \quad \frac{|q_1|=|q_2|=q}{F=22/5N, r=5cm} \rightarrow 22/5 = \frac{9 \times 10^9 \times q^2}{(5 \times 10^{-2})^2}$$

$$\Rightarrow q^2 = \frac{22/5 \times 25 \times 10^{-4}}{9 \times 10^9} = 2/5 \times 25 \times 10^{-13} = (2/5 \times 10^{-6})^2$$

$$\Rightarrow |q| = 2/5 \times 10^{-6} C = 2/5 \mu C$$



طراح می توانست این سؤال را با رابطه $q = ne$ ترکیب کند و در انتها بپرسد اختلاف تعداد پروتون ها و الکترون های ذره چقدر است؟

$$q = ne \Rightarrow 2/5 \times 10^{-6} = n \times 1/6 \times 10^{-19}$$

$$\Rightarrow n = \frac{2/5}{1/6} \times 10^{13} = 1/5625 \times 10^{13}$$

گروه آموزشی ماز

۲۵- در شکل زیر، دو گوی مشابه به جرم $0/225g$ و بار یکسان مثبت q در فاصله $2cm$ از هم قرار دارند، به طوری که گوی بالایی به حالت معلق مانده است.

تعداد الکترون های کنده شده از هر گوی چقدر است؟ $(g = 10^{-3} \frac{N}{kg}, k = 9 \times 10^9 \frac{N.m^2}{C^2}, e = 1/6 \times 10^{-19} C)$



$$1) 6/25 \times 10^{10}$$

$$2) 6/25 \times 10^{11}$$

$$3) 1/25 \times 10^{10}$$

$$4) 1/25 \times 10^{11}$$

استراتژی حل

در این گونه از سؤالات باید نیروی الکتریکی، هم اندازه و در خلاف جهت نیروی وزن باشد تا بتواند اثر وزن را خنثی کند و جسم را معلق نگه دارد.

گام اول:

برای آن که گوی بالایی در حالت تعادل باشد، باید نیروی الکتریکی و وزن آن هم اندازه باشند، بنابراین می توان نوشت:

$$F_E = mg \Rightarrow k \frac{q^2}{r^2} = mg$$

$$\Rightarrow 9 \times \frac{q^2}{2^2} = 0/225 \times 10^{-3} \times 10$$

$$\Rightarrow q^2 = \frac{9 \times 10^{-3}}{90} = 10^{-4} \Rightarrow q = 10^{-2} \mu C$$

گام آخر:

تعداد الکترون های کنده شده برابر است با:

$$q = ne \Rightarrow 10^{-2} \times 10^{-6} = n \times 1/6 \times 10^{-19} \Rightarrow n = 6/25 \times 10^{10}$$

گروه آموزشی ماز



۲۶- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

- (۱) رشد و گسترش تمدن بشری در گرو شناخت مواد جدید است.
- (۲) سرپناه ایمن و گرم برای انسان، مدیون استخراج نفت و فلز است.
- (۳) افزودن مواد به یکدیگر گاهی اوقات سبب بهبود خواص آن مواد می‌شود.
- (۴) گسترش صنعت خودرو و الکترونیک به ترتیب مدیون شناخت فولاد و مس است.

پاسخ: گزینه ۴

(متوسط - حفظی - ۱۱۰۱)

گسترش صنعت خودرو به دلیل شناخت و دسترسی به فولاد و پیشرفت صنعت الکترونیک، مدیون موادی به نام نیمه‌رساناها است. مس یک فلز بوده و رسانا است. نیمه‌رسانا موادی مانند شبه‌فلزها خصوصاً سیلیسیم و ترکیبات شبه‌فلزها است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) رشد و گسترش تمدن بشری را می‌توان در گرو کشف و شناخت مواد جدید دانست. به گونه‌ای که انسان‌های پیشین فقط از برخی مواد طبیعی مانند چوب، سنگ، خاک، پشم و پوست بهره می‌بردند، اما با گذشت زمان و شناخت مواد جدید مانند سفال و استخراج برخی فلزها را توانستند به موادی که خواص مناسب‌تری داشتند، برسند.
- ۲) توانایی انسان در بیرون کشیدن موادی مانند نفت و فلزها به او این امکان را داده است تا سرپناهی ایمن و گرم برای زندگی خود فراهم سازد. دانش شیمی به انسان کمک می‌کند تا ساختار دقیق این مواد و رفتار آن‌ها را شناسایی کند و بتواند از آن‌ها بهره‌برداری درست کند.
- ۳) گرما دادن به مواد و افزودن آن‌ها به یکدیگر سبب تغییر خواص مواد می‌شود. این تغییر گاهی مناسب و گاهی نامناسب است و تغییر ایجاد شده ممکن است با بهبود خاصیت موردنظر همراه باشد.

گروه آموزشی ماز

۲۷- اگر در یون $^{2-}X^{37}$ ، شمار الکترون‌ها یک عدد بیشتر از شمار نوترون‌ها باشد، آرایش الکترونی یون X^{2+} ، مشابه کدام عنصر است؟

- (۱) گوگرد (۲) فسفر (۳) کلر (۴) آرگون

پاسخ: گزینه ۱

(متوسط - مسئله - ۱۱۰۱)

ابتدا به کمک تفاوت شمار الکترون‌ها و نوترون‌ها، عدد اتمی عنصر X را محاسبه می‌کنیم:

شمار ذرات زیر اتمی در گونه $^{A}_{Z}X^q$

$$\begin{aligned} p &= Z \\ e &= Z - q \\ n &= A - Z \\ e &= Z - (-2) \end{aligned} \Rightarrow e - n = (Z + 2) - (37 - Z) \Rightarrow 1 = 2Z - 35 \Rightarrow Z = 18$$

$$n = 37 - Z$$

$$_{18}X: [_{18}Ne]3s^23p^6$$

پس عنصر X همان آرگون با آرایش الکترونی مقابل است:این عنصر با از دست دادن ۲ الکترون از آخرین زیرلایه به آرایش $_{18}Ne]3s^23p^4$ می‌رسد که مشابه آرایش الکترونی گوگرد است.

گروه آموزشی ماز

۲۸- در میان پنج عنصر اول گروه ۱۴ جدول تناوبی،

- (۱) سه عنصر، سطح صیقلی دارند
- (۲) چهار عنصر، جامدی شکل‌پذیر هستند
- (۳) سه عنصر، توانایی تشکیل کاتیون پایدار ندارند
- (۴) یک عنصر، در واکنش با سایر عناصر، می‌تواند الکترون بگیرد

پاسخ: گزینه ۳

(متوسط - مفهومی - ۱۱۰۱)

جدول زیر اطلاعاتی را در مورد ۵ عنصر اول گروه چهاردهم را نمایش می‌دهد:

نام عنصر	شماره تناوب	آرایش الکترونی	رسانایی الکتریکی	رسانایی گرمایی	سطح صیقلی	چکش‌خواری	تمایل به دادن، گرفتن یا اشتراک الکترون
کربن یا گرافیت (C)	۲	$[He]2s^22p^2$	دارد	ندارد	ندارد	ندارد	اشتراک
سیلیسیم (Si)	۳	$[Ne]3s^23p^2$	دارد	دارد	دارد	ندارد	اشتراک
ژرمانیم (Ge)	۴	$[Ar]3d^{10}4s^24p^2$	دارد	دارد	دارد	ندارد	اشتراک
قلع (Sn)	۵		دارد	دارد	دارد	دارد	الکترون می‌دهد
سرب (Pb)	۶		دارد	دارد	دارد	دارد	الکترون می‌دهد

در میان این ۵ عنصر، قلع و سرب که فلز هستند، توانایی تشکیل کاتیون پایدار دارند. عناصر شبه‌فلزی (سیلیسیم و ژرمانیم) همانند عناصر نافلزی (کربن) توانایی تشکیل کاتیون پایدار ندارند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ سیلیسیم، ژرمانیم (دو عنصر شبه فلز)، قلع و سرب (دو عنصر فلز) در میان این ۵ عنصر، سطح صیقلی دارند.
- ۲ تنها قلع و سرب در حالت جامد چکش خوار یا همان شکل پذیر هستند.
- ۴ در میان فلزها، نافلزها و شبه فلزها تنها نافلزها در واکنش با سایر عناصر، می توانند الکترون بگیرد. البته در میان نافلزها کربن و گازهای نجیب چنین توانایی ندارد.

گروه آموزشی ماز

۲۹- کدام یک از مطالب زیر درست است؟

- ۱) در صنعت، ظروف چینی را از شن و ماسه تهیه می کنند.
- ۲) کودهای شیمیایی، حاوی یک نافلز از عناصر گروه ۱۵ جدول تناوبی هستند.
- ۳) نمک مورد استفاده برای طعم دادن به غذا را می توان علاوه بر دریا از خشکی نیز تهیه کرد.
- ۴) توزیع و پراکندگی یکسان منابع شیمیایی و عناصر در جهان دلیلی بر پیدایش تجارت جهانی است.

پاسخ: گزینه ۳

(آسان - حفظی - ۱۱۰۱)

نمک طعام را می توان به کمک منابع دریایی (محلول در آب) و خشکی (سنگ معدن) این ماده، تأمین کرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ استکان های شیشه ای را به کمک شن و ماسه و ظروف چینی را به کمک خاک چینی تولید می کنند.

- ۲ در کودهای شیمیایی مورد استفاده برای سبزیجات، سه عنصر مهم پتاسیم، نیتروژن و فسفر وجود دارند. نیتروژن و فسفر دو عضو نافلزی گروه پانزدهم جدول تناوبی هستند.

کودهای شیمیایی

نیتروژن، فسفر و پتاسیم، از جمله عناصر مورد نیاز گیاهان هستند که از طریق خاک جذب می شوند. با افزودن مواد و ترکیباتی که حاوی این عناصر هستند به کودهای شیمیایی، می توان این مواد را به انواع گیاهان رساند. به عنوان مثال، از شیمی دهم به یاد داریم که کشاورزان انواع کودهای شیمیایی نیتروژن دار را به خاک می افزایند. یکی از این کودهای شیمیایی، آمونیاک (NH_3) است که به طور مستقیم به خاک تزریق می شود.

- ۴ در کره زمین، منابع شیمیایی و عناصر به صورت یکسان توزیع نشده اند. همین پراکندگی منابع و نیاز به تبادل آن ها است که موجب پیدایش تجارت جهانی شده است.

گروه آموزشی ماز

۳۰- کدام یک از مطالب زیر درست است؟

- ۱) مهم ترین گام در پیشرفت علم شیمی، یافتن اطلاعات بیشتر و دقیق تر در مورد ویژگی ها و خواص مواد است.
- ۲) عناصر در جدول تناوبی بر اساس آرایش الکترون های لایه آخر خود یا همان لایه ظرفیت قرار گرفته اند.
- ۳) با دانستن بنیادی ترین ویژگی یک عنصر یعنی عدد اتمی، می توان خواص آن عنصر را پیش بینی کرد.
- ۴) در جدول تناوبی عناصر، خواص فیزیکی برخلاف خواص شیمیایی به صورت دوره ای تکرار نمی شود.

پاسخ: گزینه ۳

(آسان - مفهومی / حفظی - ۱۱۰۱)

عنصرها در جدول دوره ای بر اساس بنیادی ترین ویژگی خود، یعنی عدد اتمی قرار گرفته اند. این جدول شامل ۷ دوره و ۱۸ گروه است و تعیین موقعیت (دوره و گروه) یک عنصر در جدول دوره ای، به پیش بینی خواص و رفتار آن عنصر منجر خواهد شد. به کمک عدد اتمی می توان مکان یک عنصر را در جدول تناوبی مشخص کرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ اگر چه شیمی دان ها با مشاهده مواد و انجام آزمایش های گوناگون، به دنبال یافتن اطلاعات بیش تر و دقیق تر درباره ویژگی ها و خواص مواد هستند؛ اما برقراری ارتباط میان این داده ها و اطلاعات، همچنین یافتن الگوها و روندها میان این ویژگی ها گامی مهم تر و مؤثر تر در پیشرفت علم شیمی به شمار می آید.
- ۲ اگر چه در جدول تناوبی عنصرهایی که آرایش الکترونی لایه ظرفیت اتم آن ها مشابه است، در یک گروه جای گرفته اند، اما این اتفاق یک ویژگی تناوبی است و علت قرار گرفتن عناصر در این جدول نیست. عناصر در جدول تناوبی بر اساس عدد اتمی چیده شده اند.
- ۴ در جدول تناوبی، هم خواص فیزیکی و هم خواص شیمیایی عنصرها به صورت دوره ای تکرار می شود و به همین علت به آن جدول دوره ای یا تناوبی می گویند. این پدیده به قانون دوره ای عناصر معروف است.

گروه آموزشی ماز



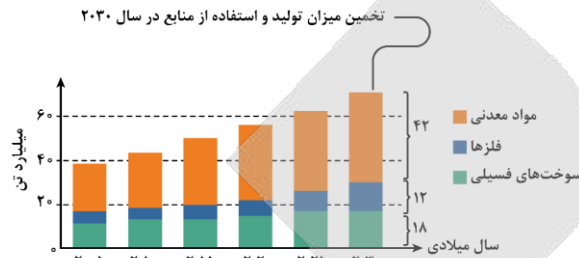
۳۱- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

- (۱) در قرن جدید میلادی، میزان مصرف سوخت‌های فسیلی همواره بیشتر از مواد معدنی بوده است.
- (۲) با وجود افزایش مصرف منابع در طی سال‌های اخیر، جرم مواد در کره زمین ثابت مانده است.
- (۳) مواد ساختمانی از فراوری مواد طبیعی تولید شده و هر دو از کره زمین به دست می‌آیند.
- (۴) قاشق چای‌خوری را از ماده‌ای تولید می‌کنند که از سنگ معدن به دست می‌آید.

پاسخ: گزینه ۱

(متوسط - حفظی - ۱۱۰۱)

نمودار زیر میزان تولید و مصرف، فلزها، مواد معدنی و سوخت‌های فسیلی در جهان را در طول قرن جدید و تخمینی از آن را در سال‌های آینده نشان می‌دهد.



مطابق این نمودار مصرف مواد معدنی همواره از سوخت‌های فسیلی بیشتر بوده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۲ با توجه به قانون پایستگی جرم، هر چقدر از منابع زمین مصرف شود، همان جرم به محیط برمی‌گردد و جرم مواد در کره زمین به تقریب ثابت است. (به علت واکنش‌های هسته‌ای که رخ می‌دهد و تبادل ماده کره زمین با فضا، جرم به‌طور قطعی ثابت نیست اما می‌توان از این موارد صرفه نظر کرد).
- ۳ مواد طبیعی، همانند مواد مصنوعی از کره زمین به دست می‌آیند و از آن‌ها برای ساختن وسایل مختلف استفاده می‌شود. به عبارت دیگر، کره زمین منبع تأمین‌کننده کل منابع مورد نیاز برای بشر است.
- ۴ قاشق چای‌خوری از فولاد زنگ نزن ساخته شده است. این فولاد از سنگ معدن پس از انجام مراحل طولانی به دست می‌آید.

گروه آموزشی ماز

۳۲- کدام یک از مطالب زیر درست هستند؟

- الف - در عناصر دسته S شمار الکترون‌های ظرفیت برابر شمار الکترون‌های بیرونی‌ترین زیرلایه است.
- ب - در جدول تناوبی فلزها در سمت چپ و مرکز و نافلزها در سمت راست و پایین قرار دارند.
- ج - قابلیت ورقه‌شدن یکی از خواص مشترک میان فلزها و شبه‌فلزها است.
- د - در همه شبه‌فلزها، زیرلایه‌ای با $l = 1$ در حال الکترون گرفتن است.

(۴) «ب» و «د»

(۳) «ب» و «ج»

(۲) «الف» و «د»

(۱) «الف» و «ج»

(متوسط - مفهومی - ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۲

عبارت‌های (الف) و (د) درست هستند.

بررسی موارد:

- «الف»: الکترون‌های ظرفیتی، بیرونی‌ترین الکترون‌های یک اتم هستند که به علت وابستگی کمتر به هسته، می‌توانند در واکنش‌های شیمیایی شرکت کنند. در دسته S، تنها الکترون‌های بیرونی‌ترین زیرلایه S، یعنی ns^1 یا ns^2 الکترون‌های ظرفیت خواهند بود.
- «ب»: در جدول تناوبی، به‌طور کلی، فلزها در سمت چپ و مرکز جدول قرار دارند در حالی که نافلزها در سمت راست و بالای جدول دیده می‌شوند. در مرز میان این دو گروه، شبه‌فلزها وجود دارند.
- «ج»: قابلیت ورقه‌شدن، مفتول شدن و شکل‌پذیری معادل چکش‌خوار بودن هستند. این خاصیت یکی از ویژگی‌های فیزیکی فلزها بوده که مختص فلزها بوده و در عناصر شبه‌فلزی و نافلزی دیده نمی‌شود.
- «د»: تمام عناصر دسته‌های S، d و f فلز هستند به جز هیدروژن و هلیوم از دسته S، که نافلز هستند. پس تمام شبه‌فلزها در دسته p قرار دارند و آخرین زیرلایه p آن‌ها در حال پر شدن است. ($l = 1$ به زیرلایه p تعلق دارد).

گروه آموزشی ماز

۳۳- کدام یک از مطالب زیر درست است؟

- (۱) عنصر جامدی که سطح صیقلی دارد، به‌طور قطع رسانای گرما است.
- (۲) عنصر جامدی که چکش‌خوار نیست، به‌طور قطع رسانایی الکتریکی ندارد.
- (۳) عنصر جامدی که توانایی تشکیل یون ندارد، به‌طور قطع رسانای گرما است.
- (۴) عنصر جامدی که سطحی کدر دارد، به‌طور قطع در برابر جریان الکتریکی عایق است.



عنصری که در حالت جامد سطح صیقلی دارند، یا فلز هستند یا شبه فلز. هم فلزها و هم شبه فلزها در حالت جامد، رسانای گرما هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۲ چکش خواری از ویژگی‌های فلزها است و عنصری که چکش خوار نیست، یا نافلز است یا شبه فلز. شبه فلزها اگر چه رسانایی ضعیفی برای الکتریسیته دارند، اما رسانای جریان الکتریکی محسوب می‌شوند.
- ۳ به طور کلی عنصری که توانایی تشکیل یون را ندارد یا از شبه فلزها است، یا از برخی از نافلزها. (البته بریلم نیز یون پایداری ندارد که به طور مستقیم نمی‌توان از کتاب درسی برداشت کرد.) نافلهایی که توانایی تشکیل یون را ندارند شامل کربن و گازهای نجیب هستند که کربن در این میان جامد است. نافلزها برخلاف فلزها و شبه فلزها رسانای گرما نیستند.
- ۴ تنها سطح عناصر نافلزی در حالت جامد، براق نیست و این عناصر سطحی کدر دارند. اگر چه به طور کلی نافلزها عایق جریان الکتریکی هستند، اما یک نافلز، کربن، از این قاعده مستثنی است و اتفاقاً رسانایی بسیار بالایی دارد.

چند نکته از عناصر گروه چهاردهم

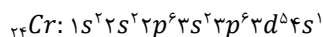
- عنصر اول نافلز، عنصر دوم و سوم شبه فلز و عناصر چهارم، پنجم و ششم فلز هستند.
- همه آن‌ها جامد هستند اما فقط نیمی از عنصرهای این گروه چکش خوار می‌باشند.
- همه آن‌ها رسانایی الکتریکی دارند. در نقطه مقابل، تنها عنصری از این گروه که رسانایی گرمایی ندارد، کربن است.
- به جز کربن که عنصری تیره رنگ و با سطحی کدر است، همه آن‌ها نقره‌ای رنگ هستند و سطح صیقلی دارند.

گروه آموزشی ماز

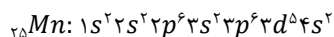
۳۴- کدام مورد در مورد اولین عنصری که دو زیرلایه با تعداد الکترون فرد دارد، نادرست است؟

- (۱) بیش از یک یون پایدار دارد.
- (۲) اولین عنصری است که از قاعده آفبا پیروی نمی‌کند.
- (۳) نسبت به عنصر بعد از خود یک الکترون با $n + l = 5$ کمتر دارد.
- (۴) بیرونی‌ترین زیرلایه الکترونی یون $2+$ آن را نمی‌توان به یک عنصر نسبت داد.

اولین عنصری که هم‌زمان دو زیرلایه پر نشده الکترونی و با شمار الکترون فرد دارد، کروم با عدد اتمی ۲۴ بوده که آرایش الکترونی آن به صورت زیر است:



عنصر بعد از کروم در جدول تناوبی، فلز منگنز با عدد اتمی ۲۵ بوده که آرایش الکترونی آن نیز به صورت زیر است:



در آرایش الکترونی این دو عنصر، یک الکترون $4s$ با $n + l = 4$ تفاوت دارند و شمار الکترون‌های زیرلایه $3d$ این دو با $n + l = 5$ مساوی است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ این عنصر همانند اغلب عناصر دسته d بیش از یک یون پایدار دارد. در کتاب درسی دو یون Cr^{2+} و Cr^{3+} برای این عنصر مثال زده شده است.
- ۲ طبق اصل آفبا ابتدا زیرلایه‌ای که $n + l$ کوچک‌تری دارد الکترون گرفته و پر می‌شود و اگر این مقدار در دو زیرلایه برابر بود، ابتدا زیرلایه‌ای که n کوچک‌تر دارد الکترون می‌گیرد. بر طبق این اصل ابتدا زیرلایه $4s$ الکترون می‌گیرد و پر می‌شود و پس از آن زیرلایه $3d$ شروع به الکترون گرفتن می‌کند. این قاعده در عنصر کروم و مس رعایت نشده است و زیرلایه $3d$ پیش از پر شدن زیرلایه $4s$ الکترون دریافت کرده است. کروم اولین عنصری است که از این قاعده پیروی نمی‌کند.
- ۴ آرایش الکترونی یون $2+$ این عنصر به صورت زیر است. این عنصر ابتدا الکترون زیرلایه $4s$ را از دست داده و پس از آن از زیرلایه $3d$ الکترون خارج می‌شود.
- $${}_{24}\text{Cr}^{2+}: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^4$$
- بیرونی‌ترین زیرلایه این گونه $3d^4$ است و در هیچ عنصری مشاهده نمی‌شود. (قاعدتاً بر اساس قاعده آفبا، خود کروم باید این زیرلایه را داشته باشد، که توضیح داد شد به این گونه نیست.)

گروه آموزشی ماز

۳۵- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

- (۱) عناصر یک دوره از جدول تناوبی، شمار لایه‌های الکترونی برابری در آرایش الکترونی خود دارند.
- (۲) عدد اتمی هر عنصر در تناوب پنجم، با عدد اتمی عنصر زیرین خود، ۳۲ واحد اختلاف دارد.
- (۳) آرایش الکترونی همه آنیون‌های تک اتمی پایدار نافلزها، مشابه یک گاز نجیب خواهد بود.
- (۴) در جدول تناوبی عناصر، عنصر زیرین یک شبه فلز، سطحی کدر نخواهد داشت.



در دوره پنجم جدول تناوبی ۱۸ عنصر و در دوره ششم ۳۲ عنصر وجود دارد. در شکل زیر عناصر تناوب پنجم و عناصر زیرین آن‌ها نشان داده شده است: همان‌طور که در شکل بالا مشخص است، به جز در فلزهای قلیایی و فلزهای قلیایی خاکی، اختلاف عدد اتمی دو عنصر هم گروه برابر ۳۲ بوده و علت این اختلاف، الکترون گرفتن زیرلایه $4f$ در دوره ششم است.

۳۷ Rb روبی‌دیم ۸۵,۴۷	۳۸ Sr استرانسیم ۸۷,۶۲	۳۹ Y ایتریم ۸۸,۹۱	۴۰ Zr زیرکونیم ۹۱,۲۲	۴۱ Nb نیوبیم ۹۲,۹۱	۴۲ Mo مولیبدن ۹۵,۹۴	۴۳ Tc تکنسیم -	۴۴ Ru روتیم ۱۰۱,۱	۴۵ Rh رودیم ۱۰۲,۹۰	۴۶ Pd پالادیم ۱۰۶,۴۰	۴۷ Ag نقره ۱۰۷,۹۰	۴۸ Cd کادمیم ۱۱۲,۴۰	۴۹ In این‌دیم ۱۱۴,۸۰	۵۰ Sn قلع ۱۱۸,۷۰	۵۱ Sb آنتیموان ۱۲۱,۸۰	۵۲ Te تلووریم ۱۲۷,۶۰	۵۳ I ید ۱۲۶,۹۰	۵۴ Xe زنون ۱۳۱,۳۰
۵۵ Cs سزیم ۱۳۲,۹	۵۶ Ba باریم ۱۳۷,۳	۷۱ Lu لوتسیم ۱۷۵,۰۰	۷۲ Hf هافنیم ۱۷۸,۵	۷۳ Ta تان‌تال ۱۸۰,۹۰	۷۴ W تنگستن ۱۸۳,۸۰	۷۵ Re رنیم ۱۸۶,۲۰	۷۶ Os اسمیم ۱۹۰,۲۰	۷۷ Ir ایریدیم ۱۹۲,۲۰	۷۸ Pt پلاتین ۱۹۵,۱	۷۹ Au طلا ۱۹۷,۰۰	۸۰ Hg جیوه ۲۰۰,۶۰	۸۱ Tl تالیم ۲۰۴,۳۰	۸۲ Pb سرب ۲۰۷,۲۰	۸۳ Bi بیس‌موت ۲۰۹,۰۰	۸۴ Po پولونیم [۲۰۹]	۸۵ At استانتین [۲۱۰]	۸۶ Rn رادون [۲۲۲]

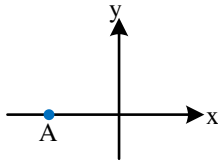
بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ در یک دوره از جدول تناوبی تعداد لایه‌های الکترونی ثابت می‌ماند. برای مثال در هر کدام از عناصری که در تناوب چهارم جدول قرار دارند، ۴ لایه اشغال شده از الکترون وجود دارد. ولی تعداد زیرلایه‌های اشغال شده از الکترون آن‌ها متفاوت است. این پدیده را می‌توان به کمک قاعده آفبا توضیح داد. مطابق این قاعده، در هر دوره زیرلایه ns اولین لایه‌ای است که الکترون می‌گیرد و به همین علت تمام عناصر یک دوره، حداقل یک الکترون در لایه m خود دارند. (البته استثناهایی وجود دارند که در کتاب درسی مطرح نشده‌اند و آن‌ها را در نظر نمی‌گیریم).

۳ در جدول تناوبی، به علت نزدیک بودن نافلزهای هر دوره به گاز نجیب آن دوره، اگر نافلزی توانایی تشکیل یون منفی یا همان آنیون تک اتمی را داشته باشد، برای رسیدن به آرایش پایدار تعدادی الکترون می‌گیرد که به آرایش الکترونی گاز نجیب بعد از خود برسد و تمام این آنیون‌ها، آرایش الکترونی مشابه گاز نجیب دارند.

۴ در یک گروه از بالا به پایین خصلت فلزی افزایش می‌یابد. پس در جدول تناوبی عناصر زیرین یک شبه‌فلز، یا یک شبه‌فلز دیگر است یا یک عنصر فلزی. در این دو حالت سطح عنصر صیقلی بوده و کدر نیست. سطح کدر مربوط به عناصر نافلزی است.

گروه آموزشی ماز



۳۶- اگر $A(2m-1, m^2-4)$ نقطه‌ای به شکل روبه‌رو باشد، طول آن کدام است؟

- (۱) ۳-
(۲) ۵-
(۳) ۴-
(۴) ۶-

(آسان - محاسباتی - ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۲

چون نقطه A روی محور xها است، عرض آن صفر است.

$$m^2 - 4 = 0 \Rightarrow m = \pm 2 \Rightarrow \begin{cases} m = 2 \xrightarrow{\text{طول A}} 2m - 1 = 3 \\ m = -2 \xrightarrow{\text{طول A}} 2m - 1 = -5 \end{cases}$$

چون طول A عددی منفی است، ۵- قابل قبول است.

گروه آموزشی ماز

۳۷- اگر خط $2y = ax + 4a - 1 + x$ افقی باشد، عرض از مبدأ آن کدام است؟

- (۱) ۵-
(۲) $-\frac{5}{2}$
(۳) -۱
(۴) $-\frac{1}{2}$

(آسان - محاسباتی - ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۲

در خط افقی، شیب (ضریب x) برابر صفر است. معادله را استاندارد می‌کنیم:

$$2y = (a+1)x + 4a - 1 \Rightarrow y = \frac{a+1}{2}x + \frac{4a-1}{2} \xrightarrow{\text{شیب صفر است}} \frac{a+1}{2} = 0 \Rightarrow a = -1 \xrightarrow{\text{معادله خط}} y = -\frac{5}{2}$$

خط افقی $y = -\frac{5}{2}$ دارای عرض از مبدأ $-\frac{5}{2}$ است.

گروه آموزشی ماز

۳۸- سه نقطه متمایز $A(0, -1)$ ، $B(m, 2)$ و $C(2, m)$ در یک راستا قرار دارند، مقدار m کدام است؟

- (۱) ۲
(۲) -۲
(۳) -۳
(۴) ۳

(متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۳

اگر سه نقطه در یک راستا باشند، شیب خط گذرنده از هر دو نقطه آنها با هم برابر است:

$$\begin{aligned} A(0, -1), B(m, 2) &\Rightarrow \text{شیب} = \frac{2 - (-1)}{m - 0} = \frac{3}{m} \\ A(0, -1), C(2, m) &\Rightarrow \text{شیب} = \frac{m - (-1)}{2 - 0} = \frac{m+1}{2} \end{aligned}$$

با برابر قرار دادن شیبها داریم:

$$\frac{3}{m} = \frac{m+1}{2} \Rightarrow m^2 + m = 6 \Rightarrow m^2 + m - 6 = 0 \Rightarrow (m+3)(m-2) = 0 \Rightarrow m = -3, 2$$

اگر $m = 2$ باشد، نقاط B و C یکی خواهند شد، پس $m = -3$ صحیح است.



اگر سه نقطه A، B و C بر یک خط واقع باشند، آن‌گاه: $m_{AB} = m_{BC}$

گروه آموزشی ماز

۳۹- اگر مختصات نقاط A و B به صورت $A(-1, -1)$ و $B(5, 3)$ باشند و عمودمنصف پاره خط AB، نیمساز ناحیه دوم و چهارم را در نقطه C قطع کند،

طول نقطه C کدام است؟

- (۱) ۵
(۲) ۷
(۳) ۶
(۴) ۸

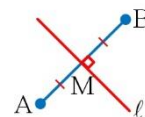
(متوسط - محاسباتی - ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۴

عمودمنصف پاره خط AB از وسط پاره خط عبور می‌کند و بر آن عمود است:

$$A(-1, -1), B(5, 3) \Rightarrow M\left(\frac{5-1}{2}, \frac{3-1}{2}\right) = (2, 1)$$

$$m_{AB} = \frac{3 - (-1)}{5 - (-1)} = \frac{4}{6} = \frac{2}{3} \Rightarrow m_{\ell} = -\frac{3}{2} \xrightarrow{\text{معادله}} y - 1 = -\frac{3}{2}(x - 2) \Rightarrow y = -\frac{3}{2}x + 4$$





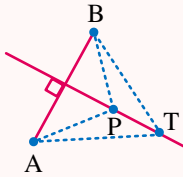
$$\ell: y = -\frac{3}{2}x + 4 \Rightarrow -\frac{3}{2}x + 4 = -x \Rightarrow \frac{x}{2} = 4 \Rightarrow x = 8$$

$$y = -x$$

تقاطع ℓ با $y = -x$ را می‌یابیم:

عمود منصف پاره خط

نقاطی از صفحه که از دو سر پاره خط AB به یک فاصله باشند، خطی است عمود بر AB که از وسط آن می‌گذرد. به این خط عمود منصف AB می‌گوییم.

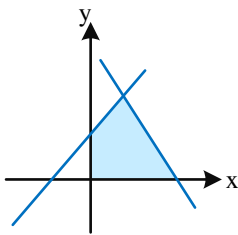


$$PA = PB$$

$$TA = TB$$

گروه آموزشی ماز

۴۰- در شکل مقابل، خطوط $y - x = 1$ و $y + 2x = 4$ رسم شده‌اند. مساحت ناحیه رنگی چقدر است؟



(۱) ۲

(۲) $\frac{5}{2}$

(۳) ۳

(۴) $\frac{3}{5}$

۵

(متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۲

نقاط برخورد خطوط با محور x ها و با یکدیگر را پیدا می‌کنیم:

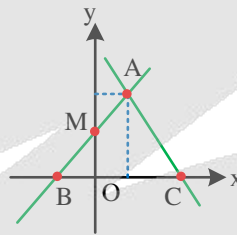
$$\begin{cases} y - x = 1 \\ y + 2x = 4 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 1 \\ y = 2 \end{cases} \Rightarrow A = (1, 2)$$

$$y - x = 1 \xrightarrow{y=0} x_B = -1$$

$$y + 2x = 4 \xrightarrow{y=0} x_C = 2$$

$$S = S_{\triangle ABC} - S_{\triangle MBO} = \frac{1}{2} BC \times y_A - \frac{1}{2} MO \times OB$$

$$= \frac{1}{2} \times 3 \times 2 - \frac{1}{2} \times 1 \times 1 = \frac{5}{2}$$



گروه آموزشی ماز

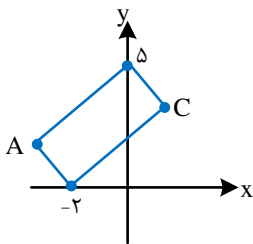
۴۱- در مستطیل روبه‌رو، اگر عرض نقطه C برابر ۳ باشد، طول آن کدام است؟

(۱) $\sqrt{5} - 1$

(۲) $\sqrt{5}$

(۳) $\sqrt{5} - 2$

(۴) $\sqrt{5} + 1$



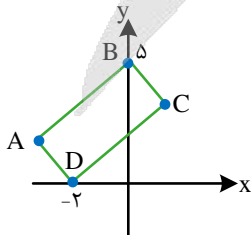
(متوسط - محاسباتی - ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۱

مختصات نقطه C را به صورت $(\alpha, 3)$ فرض می‌کنیم و شیب خطوط BC و DC را می‌یابیم:

$$\begin{cases} C(\alpha, 3) \\ B(0, 5) \end{cases} \Rightarrow m_1 = \frac{3 - 5}{\alpha - 0} = -\frac{2}{\alpha}$$

$$\begin{cases} C(\alpha, 3) \\ D(-2, 0) \end{cases} \Rightarrow m_2 = \frac{3 - 0}{\alpha + 2} = \frac{3}{\alpha + 2}$$



باید $m_1 m_2 = -1$ باشد تا اضلاع BC و CD بر هم عمود باشند:

$$-\frac{2}{\alpha} \times \frac{3}{\alpha + 2} = -1 \Rightarrow \alpha^2 + 2\alpha = 6 \Rightarrow \alpha^2 + 2\alpha - 6 = 0 \Rightarrow \Delta = 28$$

$$\Rightarrow \alpha = \frac{-2 \pm \sqrt{28}}{2} = -1 \pm \sqrt{7} \xrightarrow{\alpha > 0} \alpha = \sqrt{7} - 1$$



عمود بودن دو خط بر هم

دو خط d_1 و d_2 با شیبهای m_1 و m_2 به شرطی بر هم عمودند که $m_1 m_2 = -1$ باشد.

گروه آموزشی ماز

۴۲- مثلث ABC با رئوس $A(3, -2)$ ، $B(0, 5)$ و $C(7, 3)$ را در نظر بگیرید. میانه AM محور x ها را در نقطه‌ای با کدام طول قطع می‌کند؟

$$\frac{7}{2} \quad (4)$$

$$\frac{19}{6} \quad (3)$$

$$\frac{10}{3} \quad (2)$$

$$\frac{17}{6} \quad (1)$$

(متوسط - محاسباتی - ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۳

$$B(0, 5), C(7, 3) \Rightarrow M\left(\frac{0+7}{2}, \frac{5+3}{2}\right) = \left(\frac{7}{2}, 4\right)$$

نقطه M وسط ضلع BC است:

حال، شیب خط AM را می‌یابیم:

$$A(3, -2), M\left(\frac{7}{2}, 4\right) \Rightarrow m_{AM} = \frac{4 - (-2)}{\frac{7}{2} - 3} = \frac{6}{\frac{1}{2}} = 12 \xrightarrow{\text{معادله خط } AM} y - 4 = 12\left(x - \frac{7}{2}\right)$$

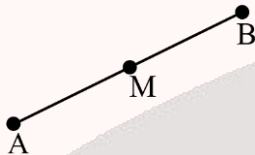
$$\Rightarrow y - 4 = 12x - 42 \Rightarrow y = 12x - 38 \xrightarrow{\text{تقاطع با محور } x \text{ ها}} \xrightarrow{y=0} 12x - 38 = 0 \Rightarrow x = \frac{38}{12} = \frac{19}{6}$$

مختصات نقطه میانی

اگر $A(a_1, a_2)$ و $B(b_1, b_2)$ باشد، آنگاه مختصات نقطه M وسط ضلع AB برابر است با:

$$x_M = \frac{a_1 + b_1}{2}$$

$$y_M = \frac{a_2 + b_2}{2}$$



گروه آموزشی ماز

۴۳- مجموع طول و عرض مختصات نقطه قرینه نقطه $A(2, -1)$ نسبت به خط $y = 2x + 1$ کدام است؟

$$-1/8 \quad (4)$$

$$-1/3 \quad (3)$$

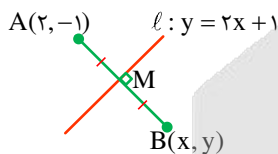
$$-1/4 \quad (2)$$

$$-1/2 \quad (1)$$

(متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۲

قرینه نقطه A نسبت به خط ℓ ، یعنی از A پاره‌خطی بر ℓ عمود کنیم و سپس در همان راستا، به همان اندازه آن را امتداد دهیم تا به نقطه متقارن برسیم. اگر نقطه B را متقارن A در نظر بگیریم، وسط AB روی ℓ قرار دارد و ضمناً AB بر ℓ عمود است:



$$A(2, -1), B(x, y) \Rightarrow M\left(\frac{x+2}{2}, \frac{y-1}{2}\right) \xrightarrow{m \in \ell} \frac{y-1}{2} = 2\left(\frac{x+2}{2}\right) + 1 \Rightarrow \frac{y-1}{2} = x + 3 \Rightarrow y - 1 = 2x + 6 \Rightarrow y - 2x = 7$$

$$m_{AB} = \frac{y+1}{x-2} \xrightarrow{m_{\ell} = 2} m_{AB} = -\frac{1}{2} \Rightarrow \frac{y+1}{x-2} = -\frac{1}{2} \Rightarrow -2y - 2 = x - 2 \Rightarrow x + 2y = 0$$

با حل دو معادله و دو مجهول داریم:

$$\begin{cases} y - 2x = 7 \\ x + 2y = 0 \end{cases} \xrightarrow{\times 2} \begin{cases} y - 2x = 7 \\ 2x + 4y = 0 \end{cases} \xrightarrow{\text{مجموع}} 5y = 7 \Rightarrow y = \frac{7}{5} \Rightarrow x = -\frac{14}{5} \Rightarrow x + y = -\frac{7}{5} = -1/4$$

گروه آموزشی ماز

۴۴- اگر نقاط $A(-3, 5)$ ، $B(6, 2)$ و $C(2, 0)$ سه رأس متوازی‌الاضلاع $ABCD$ باشند، طول قطر BD کدام است؟

$$\sqrt{180} \quad (4)$$

$$\sqrt{175} \quad (3)$$

$$\sqrt{170} \quad (2)$$

$$\sqrt{165} \quad (1)$$

(متوسط - محاسباتی - ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۲

$$x_A + x_C = x_B + x_D \Rightarrow -3 + 2 = 6 + x_D \Rightarrow x_D = -7$$

$$y_A + y_C = y_B + y_D \Rightarrow 5 + 0 = 2 + y_D \Rightarrow y_D = 3$$

$$\Rightarrow D(-7, 3)$$

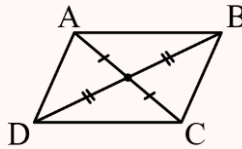
طول قطر BD:

$$B(6, 2), D(-7, 3) \Rightarrow BD = \sqrt{(6+7)^2 + (2-3)^2} = \sqrt{170}$$

روابط رئوس متوازی الاضلاع

در متوازی الاضلاع ABCD رابطه زیر برقرار است:

$$\begin{cases} x_A + x_C = x_B + x_D \\ y_A + y_C = y_B + y_D \end{cases}$$



گروه آموزشی ماز

۴۵- محیط هشت ضلعی منتظمی که سه ضلع متوالی آن روی خطوط $y=6$ ، $y=x+2$ و $x=2$ باشد، کدام است؟

(۴) $28\sqrt{2}$

(۳) $24\sqrt{2}$

(۲) $16\sqrt{2}$

(۱) $8\sqrt{2}$

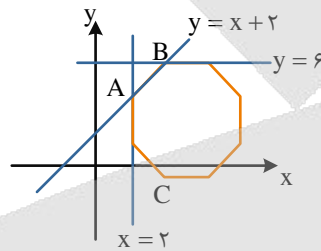
(متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۲

با رسم سه خط در یک دستگاه مختصات، هشت ضلعی به صورت زیر قرار می‌گیرد که AB یک ضلع آن می‌باشد. با توجه به شکل، مختصات نقاط A و B را از تقاطع خطوط به دست می‌آوریم:

$$\begin{cases} y = x + 2 \\ y = 6 \end{cases} \Rightarrow x + 2 = 6 \Rightarrow x = 4 \Rightarrow B(4, 6)$$

$$\begin{cases} y = x + 2 \\ x = 2 \end{cases} \Rightarrow y = 4 \Rightarrow A(2, 4)$$



حال طول ضلع AB را به دست می‌آوریم:

$$AB = \sqrt{(4-2)^2 + (6-4)^2} = \sqrt{4+4} = \sqrt{8} = 2\sqrt{2}$$

بنابراین چون هشت ضلعی، منتظم است، محیط آن برابر $16\sqrt{2} = 8 \times 2\sqrt{2}$ است.

گروه آموزشی ماز

آزمون



کارنامه رتبه‌های برتر

رتبه‌های ۱ تا ۳۰۰۰



جزوه



فیلم



مشاوره



www.
arefonline.ir



مرکز مشاوره عارف

