

آزمون



کارنامه رتبه‌های بهرتر

رتبه‌های ا تا ۳۰۰۰



جزوه



فیلم



مشاوره



www.
arefonline.ir



مرکز مشاوره عارف



آزمون آزمایشی خیلی سبز



مرحله هفتم

پایه یازدهم

۱۴۰۴/۰۷/۰۴

سال تحصیلی ۱۴۰۴-۰۵

مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخگویی	یازدهم
زیست شناسی	۲۵	۱	۲۵	۳۰ دقیقه	فصل ۱ تا ۳ (گفتار ۱) صفحه ۱ تا ۴۴
فیزیک	۲۰	۲۶	۴۵	۳۰ دقیقه	فصل ۱ صفحه ۱ تا ۳۸
شیمی	۲۰	۴۶	۶۵	۲۰ دقیقه	فصل ۱ (تا ابتدای آلکانها، هیدروکربن‌هایی با پیوندهای یگانه) صفحه ۱ تا ۳۳
ریاضی	۲۰	۶۶	۸۵	۳۰ دقیقه	فصل ۱ و ۲ (درس ۱ و ۲) صفحه ۱ تا ۴۱
زمین شناسی	۱۰	۸۶	۹۵	۱۰ دقیقه	فصل ۱ و فصل ۲ (تا ابتدای اکتشاف معدن) صفحه ۸ تا ۳۱
مجموع	۹۵ سؤال			۱۲۰ دقیقه	-

نام درس	طراحان به ترتیب حروف الفبا	مسئول درس - گزینشگر
زیست شناسی	طراحان: روزا امیری کجایی - محمدرضا گلزاری کارشناسان علمی: علی محمد باطنی - معین فیاضی	روزا امیری کجایی - محمدرضا گلزاری
فیزیک	طراحان: یاشار انگوتی - نوید شاهی کارشناسان علمی: مریم گلی حسن‌لو - سعید محبی	نوید شاهی - یاشار انگوتی
شیمی	طراحان: یاسر عبداللہی - وحید فارسیان - امیرحسین مسلمی کارشناسان علمی: یاشار ذریه - سروش عبادی - مرتضی نصیرزاده	یاسر عبداللہی
ریاضی	طراحان: کاظم اجلائی - فرشاد حسن‌زاده - محسن علی نجاری کیان کریمی خراسانی - نیما مهندس - علیرضا ندافزاده کارشناسان علمی: فرشاد حسن‌زاده - سروش موئینی	محسن علی نجاری
زمین شناسی	طراحان: معصومه حیدریان - مصطفی دهنوی - ریحانه شعبان‌زاده - فاطمه قربانی کارشناس علمی: معصومه حیدریان	ریحانه شعبان‌زاده

مدیر تألیف آزمون: فاطمه آقاچانیپور

این آزمون نمره‌منفی دارد.

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

دفتر چه سوالات آزمون های خیلی سبز، از همه نظر (تعداد سؤال ها، زمان پاسخگویی، نوع چینش گزینش ها، نوع صفحه آرایی، فونت سوالات، سایز کلمات و اعداد، جای خالی محل انجام محاسبات و...) در شبیه ترین حالت به دفتر چه سوالات کنکور سراسری طراحی می شود.



زیست‌شناسی یازدهم

۱- کدام عبارت نادرست است؟

- ۱) در جیرجیرک، گیرنده‌های مکانیکی، درون محفظه هوا و روی پرده صماخ قرار دارند.
- ۲) در ماهی، هر گیرنده درون کانال خط جانبی زیر پوست، با رشته‌های عصبی ارتباط دارد.
- ۳) در زنبور، هر واحد بینایی، تصویری کوچک از بخشی از میدان بینایی را ایجاد می‌کند.
- ۴) در مار زنگی، گیرنده‌های فروسرخ در سطح پایین تری از گیرنده‌های نوری قرار دارند.

۲- کدام گزینه، درباره هر بخشی از اسکلت انسان که در حرکت نقش دارد، به درستی بیان شده است؟

- ۱) می‌تواند دارای استخوان فاقد مغز قرمز باشد.
- ۲) از نخاع، قلب، مغز و شش‌ها محافظت می‌کند.
- ۳) تنها واجد مفاصل متحرک لغزنده و لولایی است.
- ۴) تنها از استخوان‌های دراز و کوچک تشکیل شده است.

۳- کدام گزینه در ارتباط با هر نوع وابستگی که ترک آن مشکلات جسمی و روانی برای فرد به وجود می‌آورد، صحیح است؟

- ۱) در افراد مختلف می‌تواند سبب تغییر شدید مصرف انرژی در بعضی از یاخته‌های مغز شود.
- ۲) از گروهی از یاخته‌های تالاموس و هیپوتالاموس، موادی مانند دوپامین آزاد می‌شود.
- ۳) همواره با تغییر در فعالیت یاخته‌ها، سبب کاهش فعالیت بخش‌های مختلف مغز می‌شود.
- ۴) هر یاخته آسیب‌دیده، در صورت ترک وابستگی به طور کامل بهبود می‌یابد.

۴- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«شیارهای عمیق مخ، هر نیمکره را به چهار لوب تقسیم می‌کند. در بخش لوب یک فرد سالم، یاخته‌هایی وجود دارند که می‌کنند.»

- ۱) قشری عقبی‌ترین - پیام‌های عصبی مربوط به حس بینایی را از تالاموس دریافت
- ۲) داخلی جلویی‌ترین - نسبت به یاخته‌های مجاور خود میزان گلوکز کم‌تری مصرف
- ۳) قشری پایین‌ترین - پیام‌های عصبی را به اندام‌های اجرایی در بخش‌های دیگر بدن ارسال
- ۴) داخلی بزرگ‌ترین - در ایجاد حافظه کوتاه‌مدت و تبدیل آن به حافظه بلندمدت نقش ایفا

۵- در تشریح مغز گوسفند، در صورتی که کنیم، بلافاصله رابطی دیده می‌شود که است. (رابط‌های اصلی بین نیمکره‌های مخ در نظر گرفته شوند.)

- ۱) بخش‌هایی از قطورترین رابط بین دو نیمکره را قطع - در ساختار خود، حاوی فقط یک نوع یاخته غیرعصبی
- ۲) بقایای پرده مننژ را از بین دو نیمکره مخ جدا - نسبت به رابط دیگر، به بطن سوم نزدیک‌تر
- ۳) بقایای پرده مننژ را از بین دو نیمکره مخ جدا - در آن، دندریت یاخته عصبی حرکتی قابل مشاهده
- ۴) بخش‌هایی از قطورترین رابط بین دو نیمکره را قطع - توسط بخش‌های حاوی مویرگ‌های ترشح‌کننده مایع مغزی - نخاعی احاطه شده

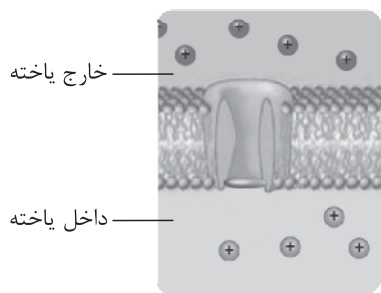
۶- کدام گزینه در ارتباط با دستگاه عصبی جانوران، به درستی بیان شده است؟

- ۱) طناب‌های عصبی بخش مرکزی دستگاه عصبی پلاناریا، در طول خود دارای قطر متفاوت بوده و در انتها، به هم متصل می‌شوند.
- ۲) گره‌های دریافت‌کننده پیام‌های عصبی پاها در حشرات، در امتداد یکدیگر قرار گرفته و در فاصله نزدیک‌تر به سر، نسبت به دم قرار دارند.
- ۳) رشته‌های عصبی درون شاخک‌های حشرات، پیام حسی را به گره‌های جوش خورده کناری در مغز جانور ارسال می‌کنند.
- ۴) شبکه عصبی هیدر، مجموعه‌ای از یاخته‌های پراکنده در دیواره بدن است و تحریک هر نقطه از بدن، فقط منجر به پاسخ موضعی در همان بخش می‌شود.

۷- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«به منظور انتقال پیام عصبی مهاری از یک نورون رابط به نورون حرکتی، رخ می‌دهد.»

- ۱) بسته‌بندی ناقل‌های عصبی توسط دستگاه گلژی در جسم یاخته‌های نورون رابط، پس از وقوع پتانسیل عمل در این یاخته
- ۲) اتصال ناقل عصبی به پروتئین گیرنده که به عنوان کانال نیز فعالیت می‌کند، قبل از افزایش میزان ورود سدیم به نورون حرکتی
- ۳) اتصال بخش برآمده انتهایی آکسون نورون رابط به بخشی از غشای نورون حرکتی، قبل از مصرف ATP برای برون‌رانی ناقل عصبی
- ۴) تغییر نفوذپذیری غشای نورون حرکتی نسبت به نوعی یون، پس از عبور ناقل عصبی تولیدشده توسط نورون رابط به مایع بین یاخته‌ای



۸- با توجه به شکل مقابل که نوعی کانال دریچه‌دار در غشای یاخته عصبی را نشان می‌دهد، چند مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟ (حالتی را در نظر بگیرید که شرایط برای ایجاد پتانسیل عمل فراهم است.)

«به‌طور معمول، از شروع فعالیت کانال‌های مورد نظر، رخ می‌دهد.»
الف) بعد - فعالیت زیاد پروتئین جابه‌جاکننده یون‌های سدیم و پتاسیم برای برقراری پتانسیل آرامش

ب) قبل - نفوذپذیری حداکثری غشای نورون به یون دارای دو جایگاه در پمپ فعال در پتانسیل عمل
ج) بعد - افزایش اختلاف پتانسیل بین دو سوی غشای یاخته‌های عصبی در پی کاهش اختلاف پتانسیل
د) قبل - ورود یون‌های سدیم به سیتوپلاسم نورون با کمک فعالیت دو نوع پروتئین

۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۹- با توجه به سه بخش اصلی تشکیل‌دهنده مغز انسان، کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟
«در ارتباط با این بخش‌ها، هر بخشی که»

۱) به نوعی در تنظیم وضعیت بدن و تعادل آن نقش دارد، نیمکره‌های آن توسط کریمینه به هم متصل شده‌اند
۲) در تشکیل بیشتر حجم مغز نقش دارد، نیمکره‌های آن تنها توسط دو رابط تشکیل شده از رشته‌های عصبی به یکدیگر متصل‌اند
۳) از دو نیمکره متصل به هم تشکیل شده است، پیام‌های عصبی برخی گیرنده‌های حسی موجود در بدن را دریافت می‌کند
۴) دارای مرکز (مراکز)ی برای تنظیم فعالیت‌های تنفسی است، در تنظیم فعالیت غدد بدن نقش مؤثری ندارد

۱۰- چند مورد در ارتباط با اجزای بافت عصبی در انسان سالم و بالغ، نادرست است؟

الف) ممکن است چند رشته عصبی به طور هم‌زمان، پیام‌های عصبی را به دندریت‌ها یا جسم یاخته‌ای یک نورون دیگر انتقال دهند.
ب) گیرنده‌های مربوط به ناقل‌های عصبی، می‌توانند به طور هم‌زمان به دو مولکول ناقل عصبی در سیتوپلاسم متصل شوند.
ج) هر نوع عامل مؤثر بر فعالیت پمپ سدیم - پتاسیم در نورون‌ها، در پی مصرف ATP، از یاخته عصبی ترشح شده است.
د) هر یاخته اصلی بافت عصبی که توانایی ایجاد پتانسیل عمل را دارد، قطعاً با یاخته‌های فراوان تر بافت عصبی، ارتباط دارد.

۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۱- به طور معمول، یاخته‌هایی در کانال خط جانبی ماهیان، که ممکن نیست در مقایسه با سایر یاخته‌ها،

۱) تنها به یک رشته عصبی متصل می‌شوند - از فراوانی کم‌تری برخوردار باشند
۲) مژک‌های خود را در پوشش ژلاتینی قرار می‌دهند - هسته بزرگ‌تری داشته باشند
۳) در پاسخ به حرکت آب، کانال‌های دریچه‌دار خود را باز می‌کنند - قاعده بزرگ‌تری داشته باشند
۴) با رشته‌های عصبی سیناپس تشکیل می‌دهند - دارای مژک‌هایی با طول متفاوت باشند

۱۲- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«فردی سالم، برای مدت‌زمان زیادی در یک محل نشسته است. این حالت می‌تواند گیرنده‌هایی از بدن وی را تحت تأثیر قرار دهد. این گیرنده‌ها می‌توانند»

۱) بدون حضور در ساختار پوست و با دریافت اثر محرک از طریق انتهای دندریتی خود، در تغییر فعالیت مغز نقش داشته باشند
۲) با فعالیت کم‌تر پروتئین‌های کانالی دریچه‌دار غشای خود، سبب بهبود عملکرد مغز در پردازش اطلاعات دیگر شوند
۳) با قرارگیری در بین اغلب یاخته‌های به هم فشرده موجود در خارجی‌ترین سطح ساختار پوست، در کاهش آسیب به ساختار این اندام نقش ایفا کنند
۴) در مجاورت یاخته‌هایی دوکی‌شکل و رشته‌های کلاژن فراوان قرار گرفته باشند

۱۳- چند مورد، درباره گیرنده‌های حسی انسان، نادرست است؟

الف) نوع محرک هر یک از گیرنده‌های حواس ویژه با نوع محرک گیرنده‌های سازش‌ناپذیر پوست، قطعاً متفاوت است.
ب) در گوش همانند رگ‌های خونی، چند نوع گیرنده حسی و برخلاف پوست، فقط گیرنده‌های حسی ویژه وجود دارند.
ج) هر گیرنده حسی، یاخته‌ای است که اثر محرک را دریافت کرده، به پیام عصبی تبدیل می‌کند و به مغز و یا نخاع می‌برد.
د) گیرنده‌های موجود در سرخرگ‌ها همانند گیرنده‌های برخی سیاهرگ‌های بزرگ، مربوط به حواس پیکری هستند.

۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۱- با توجه به استخوان‌های ساختار جمجمه، چند مورد عبارت زیر را به طور نامناسب کامل می‌کند؟

«استخوان‌هایی که با استخوان محافظت‌کننده از مفصل دارد(ند)، نمی‌تواند(ند)»

الف) لوب آهیانه مخ - در محافظت از لوب مغزی واجد سامانه لیمبیک نقش داشته باشند

ب) لوب پس‌سری مخ - با نوعی استخوان از اسکلت محوری، مفصل متحرک تشکیل دهند

ج) بخشی از مجرای شنوایی - در تشکیل بخشی از کاسه چشم نقش داشته باشند

د) لوب پیشانی مخ - علی‌رغم داشتن منفذ، در تشکیل بخشی از حفره بینی مؤثر باشند

(۱) ۴ مورد (۲) ۳ مورد (۳) ۲ مورد (۴) ۱ مورد

۲۲- سه مفصل متحرک به عنوان مثال در قسمت آخر گفتار ۱ فصل ۳ زیست‌شناسی یازدهم مطرح شده‌اند که در این بین، در مفصلی که بین

استخوان دراز و پهن تشکیل می‌شود، مفصلی که دو استخوان اسکلت بدن در آن شرکت می‌کنند،

(۱) برخلاف - نامنظم - بخش غضروفی سر نوعی استخوان دراز به طور کامل درون بخشی فرورفته از استخوانی پهن جای می‌گیرد.

(۲) همانند - دراز - همه عوامل مؤثر در کنار هم نگه داشتن استخوان‌ها، گیرنده‌های ارسال‌کننده پیام به پشت بطن چهارم مغز را دارند.

(۳) همانند - نامنظم - هر بخشی که در تماس با مایع مفصلی قرار دارد، ضخامت کم‌تری نسبت به خارجی‌ترین لایه احاطه‌کننده مایع مفصلی دارد.

(۴) برخلاف - دراز - تعداد جهات حرکت آن کم‌تر از مفصل لغزنده بوده و بین دو استخوان اسکلت جانبی بدن شکل گرفته است.

۲۳- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«یکی از استخوان‌هایی که با استخوان مفصل تشکیل می‌دهد،»

(۱) جمجمه - استخوانی با شکل نامنظم است که از طناب عصبی محافظت می‌کند

(۲) نیم‌لگن - استخوانی دراز است که در بخش نزدیک به مرکز بدن به سمت بالا برجسته شده است

(۳) بازو - به استخوانی متصل می‌شود که با استخوان‌های انگشتان مفصل متحرک می‌سازد

(۴) مهره - فقط در زوائد کناری آن دارای غضروف مشترک با استخوان مشابه خود است

۲۴- کدام گزینه در ارتباط با ساختاری در استخوان‌ها که در کم‌خونی‌های شدید تغییر کرده و به تولید گویچه‌های خونی می‌پردازد، صحیح است؟

(۱) این ساختار از تغییر قسمتی از استخوان شکل می‌گیرد.

(۲) تنها در نوع خاصی از استخوان‌های موجود در بدن دیده می‌شود.

(۳) مستقیماً توسط ساختارهایی با تیغه‌های یاخته‌ای منظم احاطه شده است.

(۴) تنها از یک نوع بافت پیوندی تشکیل شده است و بافت‌های دیگر در تشکیل آن، نقشی ندارند.

۲۵- پس از برخورد دست انسان به جسمی داغ، به صورت غیرارادی و با دستور مستقیم نخاع، جهت جلوگیری از آسیب، دست به عقب کشیده

می‌شود. کدام گزینه در ارتباط با مسیر این انعکاس و عوامل مؤثر در آن در یک انسان سالم به درستی بیان شده است؟

(۱) هر نورونی که با ماهیچه متصل‌شونده به استخوان بازو از طریق زردپی، سیناپس برقرار می‌کند، به ترشح نوعی ناقل عصبی که اختلاف پتانسیل دو سوی غشای یاخته‌های این ماهیچه را زیاد کند، نمی‌پردازد.

(۲) هر ماهیچه‌ای که در اثر ورود نوعی ناقل عصبی تحریکی به درون یاخته‌های خود سبب حرکت استخوان‌های ساعد به بالا می‌شود، از طریق دو زردپی به استخوانی پهن متصل شده است.

(۳) هر یاخته‌ای که در رسیدن سریع پیام عصبی تحریکی به دو نورون مختلف نقش ایفا می‌کند، جسم یاخته‌ای خود را در محلی خارج از بخش خاکستری موجود در نخاع نگهداری می‌کند.

(۴) هر گیرنده‌ای که تحت تأثیر محرک خارجی به تولید پیام عصبی می‌پردازد، به عنوان بخشی از ساختار یک نورون حسی، در نازک‌ترین لایه پوست فعالیت می‌کند.

فیزیک یازدهم

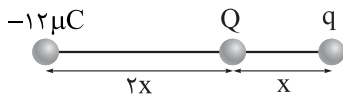
۲۶- کدام یک از مقدارهای زیر می تواند بار الکتریکی یک جسم بر حسب کولن باشد؟ ($e = 1/6 \times 10^{-19} \text{ C}$)، بین دو صفحه خازن هوا است.

- (۱) 7×10^{-19} (۲) 9×10^{-19} (۳) $1/76 \times 10^{-18}$ (۴) $1/91 \times 10^{-18}$

۲۷- دو بار الکتریکی نقطه‌ای q و $6q$ از فاصله 30 cm ، بر یکدیگر نیروی الکتریکی به بزرگی 240 N وارد می کنند. بار q برابر با چند میکروکولن است؟ ($k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2}$)

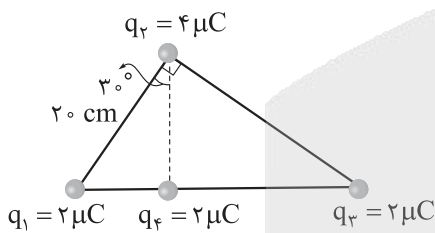
- (۱) ۴ (۲) ۴۰ (۳) ۲ (۴) ۲۰

۲۸- در شکل زیر، سه بار الکتریکی نقطه‌ای روی خط راست قرار دارند. با دو برابر شدن مقدار بار q ، بزرگی نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار Q تغییری نمی کند. مقدار اولیه بار q چند میکروکولن است؟



- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) -۲ (۴) -۳

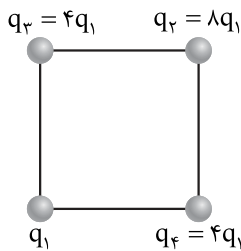
۲۹- در شکل زیر، چهار بار الکتریکی نقطه‌ای در محل خود ثابت شده‌اند. اندازه نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار q_4 چند نیوتون است؟ ($k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2}$)



چند نیوتون است؟ ($k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2}$)

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۳۰- در شکل زیر، چهار بار الکتریکی نقطه‌ای روی رأس‌های مربعی قرار دارند. بزرگی نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار q_2 چند برابر بزرگی نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار q_1 است؟



چند برابر بزرگی نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار q_1 است؟

- (۱) ۸ (۲) $8\sqrt{2}$ (۳) $16 - 5\sqrt{2}$ (۴) $15 - 7\sqrt{2}$

۳۱- اگر اندازه میدان الکتریکی حاصل از بار الکتریکی نقطه‌ای q در فاصله 3 cm از آن، 700 N/C بیشتر از اندازه

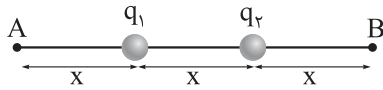
میدان الکتریکی حاصل از آن بار در فاصله 4 cm از آن باشد، $|q|$ چند نانوکولن است؟ ($k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2}$)

- (۱) $1/6$ (۲) $3/2$ (۳) $0/16$ (۴) $0/32$

محل انجام محاسبات

۳۲- در شکل زیر، اندازه میدان الکتریکی خالص حاصل از دو بار الکتریکی نقطه‌ای و همنام q_1 و q_2 در نقاط A و B به ترتیب

برابر با E_A و E_B است. اگر $\frac{E_A}{E_B} = \frac{2}{3}$ باشد، کدام است؟ $\frac{q_2}{q_1}$



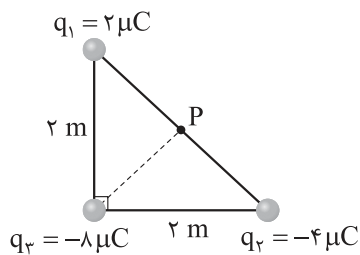
(۲) ۳

(۱) ۲

(۴) ۵

(۳) ۴

۳۳- در شکل زیر، سه بار الکتریکی نقطه‌ای روی رأس‌های مثلثی قرار دارند. اندازه میدان الکتریکی خالص در نقطه P،



چند کیلوولت بر متر است؟ $(k = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2})$

(۱) $30\sqrt{2}$

(۲) $45\sqrt{2}$

(۳) ۳۰

(۴) ۴۵

۳۴- یک قطره روغن به جرم $16 \times 10^{-15} \text{ kg}$ در میدان الکتریکی یکنواختی به بزرگی $2 \times 10^5 \text{ N/C}$ معلق است.

اگر میدان الکتریکی، قائم و رو به پایین باشد، تعداد الکترون‌هایی که قطره نسبت به حالت خنثی جذب کرده یا

از دست داده، کدام است؟ $(g = 10 \text{ N/kg}, e = 1/6 \times 10^{-19} \text{ C})$

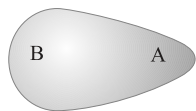
(۲) ۵ الکترون از دست داده است.

(۱) ۵ الکترون گرفته است.

(۴) ۵۰ الکترون از دست داده است.

(۳) ۵۰ الکترون گرفته است.

۳۵- جسم توپر و رسانای شکل زیر، دارای بار مثبت است. چه تعداد از عبارتهای زیر نادرست است؟



الف) تراکم بار الکتریکی در ناحیه A، بیشتر از ناحیه B است.

ب) میدان الکتریکی داخل رسانا صفر است.

پ) پتانسیل الکتریکی ناحیه A، بیشتر از ناحیه B است.

ت) در بیرون از جسم، اندازه میدان الکتریکی در اطراف ناحیه A، بزرگ‌تر از اطراف ناحیه B است.

(۴) ۴

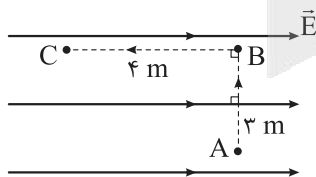
(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱

۳۶- در شکل زیر، ذره‌ای با بار الکتریکی $q = -2 \mu\text{C}$ را در میدان الکتریکی یکنواخت $E = 4 \times 10^5 \text{ N/C}$ در مسیر ABC

از نقطه A تا نقطه C جابه‌جا می‌کنیم. تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی ذره در طی این جابه‌جایی چند ژول است؟



(۲) -۴

(۱) ۴

(۴) -۳/۲

(۳) ۳/۲

محل انجام محاسبات

۳۷- ذره‌ای به جرم 2 g و بار الکتریکی $6 \mu\text{C}$ را با تندی 200 m/s در راستای خطوط میدان الکتریکی یکنواختی پرتاب می‌کنیم. اگر تندی ذره پس از 2 m جابه‌جایی، 50% درصد کاهش یابد، بزرگی میدان الکتریکی چند نیوتون بر کولن و در چه جهتی است؟ (از نیروی وزن صرف نظر کنید).

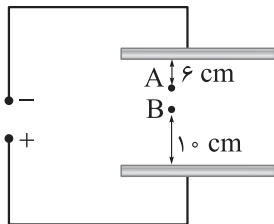
(۱) 5×10^6 ، در جهت پرتاب ذره

(۲) $2/5 \times 10^6$ ، در جهت پرتاب ذره

(۳) 5×10^6 ، در خلاف جهت پرتاب ذره

(۴) $2/5 \times 10^6$ ، در خلاف جهت پرتاب ذره

۳۸- در شکل زیر، دو صفحه رسانا و بزرگ که در فاصله معینی از هم قرار دارند، به اختلاف پتانسیل الکتریکی 300 V متصل هستند. اگر پتانسیل الکتریکی نقاط A و B برابر با $V_A = -25 \text{ V}$ و $V_B = 75 \text{ V}$ باشد، فاصله بین دو صفحه چند سانتی‌متر است؟



(۱) ۱۸

(۲) ۲۴

(۳) ۳۰

(۴) ۳۲

۳۹- ذره‌ای با بار الکتریکی $q = 50 \mu\text{C}$ از نقطه A به نقطه B با پتانسیل الکتریکی 100 V منتقل می‌شود. اگر در این جابه‌جایی انرژی پتانسیل الکتریکی ذره، 10 mJ کاهش یابد، پتانسیل الکتریکی نقطه A چند ولت است؟

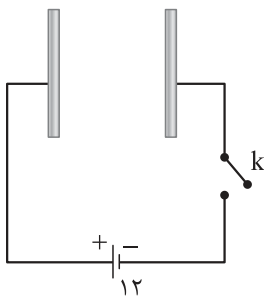
(۱) ۲۰۰

(۲) ۳۰۰

(۳) ۲۰۰

(۴) ۱۰۰

۴۰- در شکل زیر، صفحه‌های خازنی به ظرفیت $2 \mu\text{F}$ را به یک باتری با اختلاف پتانسیل 12 V وصل می‌کنیم. با بستن کلید k ، چند الکترون از باتری عبور می‌کند؟ ($e = 1/6 \times 10^{-19} \text{ C}$)



(۱) 3×10^{13}

(۲) 3×10^{14}

(۳) $1/5 \times 10^{13}$

(۴) $1/5 \times 10^{14}$

۴۱- فاصله بین صفحه‌های یک خازن تخت فرضی برابر 1 mm و ظرفیت آن برابر 1 F است. مساحت هر صفحه این خازن

چند کیلومتر مربع است؟ ($\epsilon_0 = 10^{-11} \frac{\text{C}^2}{\text{N.m}^2}$ ، بین دو صفحه خازن هوا است).

(۱) ۰/۱

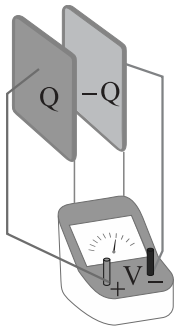
(۲) ۱

(۳) ۱۰

(۴) ۱۰۰

محل انجام محاسبات

۴۲- در شکل زیر، صفحه‌های باردار یک خازن تخت که بین آن‌ها هوا وجود دارد، به ولت‌سنج آرمانی وصل شده است.



اگر یک دی‌الکتریک بین صفحات وارد کنیم، کدام یک از موارد زیر درست است؟

الف) انرژی الکتریکی ذخیره‌شده در خازن کاهش می‌یابد.

ب) بار الکتریکی ذخیره‌شده در خازن کاهش می‌یابد.

پ) مقداری که ولت‌سنج آرمانی نشان می‌دهد، کاهش می‌یابد.

۱) الف - ب

۲) الف - پ

۳) ب - پ

۴) الف - ب - پ

۴۳- صفحه‌های خازن تختی که بین آن‌ها هوا وجود دارد، به اختلاف پتانسیل 20 V وصل هستند. اگر فاصله بین

صفحه‌ها را ۲۵ درصد کاهش دهیم، انرژی ذخیره‌شده در خازن $200\ \mu\text{J}$ تغییر می‌کند. ظرفیت اولیه این خازن چند

میکروفاراد است؟

۴) ۶

۳) ۴

۲) ۳

۱) ۲

۴۴- بار الکتریکی ذخیره‌شده در خازن تختی برابر 18 nC است و بین صفحه‌های این خازن با عایقی به ضریب

دی‌الکتریک $2/5$ پر شده است. اگر مساحت هر یک از صفحه‌ها برابر 200 cm^2 باشد، بزرگی میدان الکتریکی خالص

بین صفحه‌ها چند ولت بر متر است؟ $(\epsilon_0 = 9 \times 10^{-12} \frac{\text{C}^2}{\text{N.m}^2})$

۴) 4×10^4

۳) 4×10^3

۲) 2×10^4

۱) 2×10^3

۴۵- ظرفیت خازنی $12\ \mu\text{F}$ و بار الکتریکی ذخیره‌شده در آن $300\ \mu\text{C}$ است. بین صفحه‌های این خازن، عایقی با

ثابت دی‌الکتریک ۴ قرار دارد. اگر خازن را از باتری جدا کرده، عایق بین صفحات را خارج کرده و فاصله بین صفحات را ۵۰

درصد افزایش دهیم، انرژی ذخیره‌شده در خازن چند میلی‌ژول و چگونه تغییر می‌کند؟

۱) $18/75$ ، افزایش می‌یابد.

۲) $18/75$ ، کاهش می‌یابد.

۳) $3/125$ ، افزایش می‌یابد.

۴) $3/125$ ، کاهش می‌یابد.

محل انجام محاسبات

شیمی یازدهم

۴۶- اگر عنصر A، نافلز و رسانای جریان برق باشد، کدام مورد درباره آن درست است؟

- (۱) بزرگترین شعاع اتمی را در بین عنصرهای هم‌دوره و هم‌گروه خود دارد.
- (۲) با اتصال اتم‌های آن به دیگر نافلزها، دگرشکل‌های گوناگونی از آن ایجاد می‌شود.
- (۳) اتم آن دارای چهار الکترون ظرفیتی بوده و آرایش الکترونی آن به np^4 ختم می‌شود.
- (۴) در اتصال با هیدروژن می‌تواند هیدروکربن‌هایی با ساختارهای متفاوت تشکیل دهد.

۴۷- گزینه‌های زیر درباره ویژگی برخی عنصرهای جدول دوره‌ای بیان شده‌اند. کدام مورد از نظر اشاره به رفتار فیزیکی یا شیمیایی، با سایر گزینه‌ها متفاوت است؟

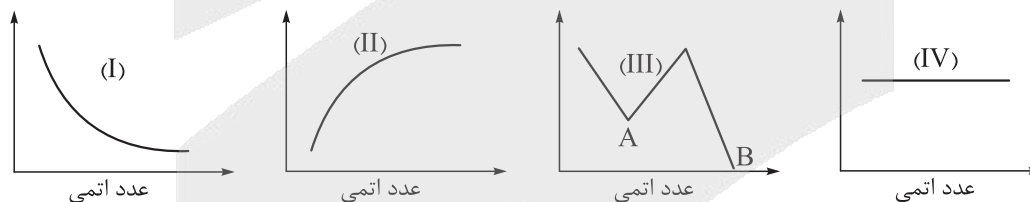
- (۱) گاز فلئوئور نسبت به گاز کلر، در دمای پایین‌تری می‌تواند با گاز هیدروژن واکنش دهد.
- (۲) در آزمایشگاه، فلز سدیم در زیر نفت نگهداری می‌شود.
- (۳) از طلا برای ساخت برگه‌ها و رشته‌سیم‌های بسیار نازک (نخ طلا) استفاده می‌شود.
- (۴) آهن در هوای مرطوب به کندی با اکسیژن واکنش داده و زنگ آهن تولید می‌شود.

۴۸- کدام مورد، جمله زیر را به درستی کامل نمی‌کند؟

« عنصر گروه ۱۴، »

- (۱) دومین - شکننده است و در اثر ضربه خرد می‌شود
- (۲) سومین - در واکنش با دیگر اتم‌ها، الکترون به اشتراک می‌گذارد
- (۳) اولین - حالت فیزیکی یکسانی با عنصر قیل و بعد هم‌دوره خود دارد
- (۴) چهارمین - سطح درخشان دارد و رسانای جریان برق است

۴۹- با توجه به نمودارهای زیر، کدام مورد نادرست است؟



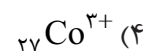
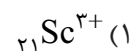
- (۱) نمودار (I) می‌تواند مربوط به روند کلی تغییر شعاع اتمی عنصرها در دوره دوم باشد.
- (۲) نمودار (II) را می‌توان به روند واکنش‌پذیری فلزهای قلیایی نسبت داد.
- (۳) اگر نمودار (III) مربوط به روند واکنش‌پذیری عنصرهای دوره سوم باشد، در نقاط A و B به ترتیب آلومینیم و آرگون وجود دارند.
- (۴) نمودار (IV) می‌تواند مربوط به شمار الکترون‌ها در بیرونی‌ترین زیرلایه اتم هالوژن‌ها باشد.

محل انجام محاسبات

۵۳- کدام مورد درست است؟

- (۱) فلزهای طلا و پلاتین به شکل کلوخه‌ها یا رگه‌های رنگی لابه‌لای خاک یافت می‌شوند.
- (۲) فلزی که در سطح جهان بیشترین مصرف سالانه را در بین صنایع گوناگون دارد، فلزی واسطه است.
- (۳) به طور کلی در هر واکنش شیمیایی که به طور طبیعی انجام می‌شود، واکنش‌پذیری فرآورده‌ها از واکنش‌دهنده‌ها بیشتر است.
- (۴) در بین نافلزها، فقط اکسیژن و نیتروژن به شکل آزاد در طبیعت وجود دارند.

۵۴- مطابق شکل زیر، به محلولی دارای کاتیون آهن، محلول سدیم هیدروکسید اضافه شده و رسوب سبزرنگ تشکیل می‌شود. آرایش الکترونی کدام گونه مشابه کاتیون آهن موجود در محلول است؟



۵۵- با توجه به جدول زیر، چنانچه در زمینی به وسعت ۱ هکتار، ۲۰ تن گیاه برداشت شود، در میان دو فلزی که استخراج آن‌ها از طریق گیاه‌پالایی مقرون به صرفه است، نسبت شمار مول‌های عنصر با جرم مولی کم‌تر به شمار مول‌های عنصر دیگر، کدام است؟
($\text{Ni} = 58$, $\text{Cu} = 64$, $\text{Zn} = 65$, $\text{Au} = 197$: $\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$)

درصد فلز در سنگ معدن	بیشترین مقدار فلز در یک کیلوگرم از گیاه (گرم)	قیمت هر کیلوگرم فلز (ریال)	نماد شیمیایی فلز
۰/۰۰۲	۰/۱	۱۲۰۰۰۰۰۰۰	Au
۲	۳۸	۸۲۰۰۰۰	Ni
۰/۵	۱۴	۲۴۵۰۰۰	Cu
۵	۴۰	۱۵۵۰۰۰	Zn

۱/۰۵ (۲)

۴۳۱ (۱)

۰/۹۴ (۴)

۱۴ (۳)

محل انجام محاسبات

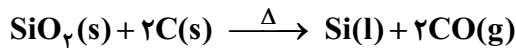
۵۶- درستی یا نادرستی کدام گزینه، با سایر گزینه‌ها متفاوت است؟ ($H = 1, C = 12, O = 16 : g.mol^{-1}$)

- (۱) با توجه به واکنش‌پذیری فلزها، استخراج فلز سدیم، دشوارتر از استخراج فلز مس است.
- (۲) در واکنش تخمیر بی‌هوازی گلوکز، تفاوت جرم مولی فراورده‌های تولیدشده، با جرم مولی گاز هیدروژن برابر است.
- (۳) خوردگی و فرسایش فلزها، یکی از روش‌های اصلی بازگشت آن‌ها به طبیعت به شکل سنگ معدن است.
- (۴) در واکنش ترمیت، یکی از فراورده‌های تولیدشده، آهن مذاب و بار الکتریکی کاتیون‌های موجود در دو سمت معادله واکنش، متفاوت است.

۵۷- از واکنش $1/12$ لیتر هالوژن X_2 در شرایط STP با مقدار کافی پتاسیم، $7/45$ گرم KX تولید می‌شود. هالوژن X ، در کدام دوره از جدول تناوبی قرار دارد؟ ($F = 19, Cl = 35/5, K = 39, Br = 80, I = 127 : g.mol^{-1}$)

- (۱) پنجم (۲) چهارم (۳) سوم (۴) دوم

۵۸- در واکنش تهیه سیلیسیم مطابق معادله زیر، به ازای مصرف 80 گرم کربن ناخالص، $2/408 \times 10^{24}$ مولکول کربن مونوکسید تولید می‌شود. درصد ناخالصی‌ها در نمونه کربن کدام است؟ ($C = 12 g.mol^{-1}$)



- (۱) ۲۰ (۲) ۴۰ (۳) ۶۰ (۴) ۸۰

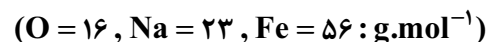
۵۹- 13 گرم از یک ترکیب آلی با فرمول شیمیایی $C_nH_{2n}O_p$ ، مطابق معادله زیر با گاز اکسیژن واکنش می‌دهد. اگر بازده درصدی واکنش، 90 درصد و جرم آب تولیدشده، $11/34$ گرم باشد، در هر مولکول از ترکیب مورد نظر، چند اتم هیدروژن وجود دارد؟ ($H = 1, C = 12, O = 16 : g.mol^{-1}$)



- (۱) ۱۰ (۲) ۱۲ (۳) ۱۴ (۴) ۱۶

۶۰- کدام مورد، نادرست است؟

- (۱) برخی مناطق در اعماق دریاها حاوی سولفید چندین فلز واسطه می‌باشند.
 - (۲) گونه‌های فلزی در اعماق دریاها نسبت به ذخایر زمینی سرشارتر هستند.
 - (۳) بازیافت فلزها از جمله آهن، سرعت گرمایش جهانی و ردپای کربن دی‌اکسید را کاهش می‌دهد.
 - (۴) در استخراج هر تن فلز آهن، سه تن از سنگ معدن آن نیاز است.
- ۶۱- اگر مخلوط 960 گرم آهن (III) اکسید و 228 گرم سدیم اکسید با مقدار لازم کربن در یک ظرف سر باز به‌طور کامل واکنش دهد، چند درصد از جرم مخلوط باقی‌مانده را فلز آهن تشکیل خواهد داد؟



- (۱) ۷۴/۷ (۲) ۵۶/۱ (۳) ۷۷/۴ (۴) ۵۱/۶

محل انجام محاسبات

۶۲- با توجه به مراحل چرخه عمر پاکت کاغذی و کیسه پلاستیکی، کدام موارد زیر درست است؟
الف) پایداری مواد خام اولیه کیسه پلاستیکی از پاکت کاغذی کم تر است.

ب) توزیع و مصرف آن‌ها برخلاف حمل و نقل مواد خام سازنده آن‌ها، باعث آلودگی هوا، خاک و آب می‌شود.
پ) در طی دفن کردن پاکت کاغذی، گاز متان و طی دفن کردن کیسه پلاستیکی، گاز کربن دی‌اکسید تولید می‌شود.
ت) در تولید کیسه پلاستیکی نیاز به پالایش نفت خام است و در تولید پاکت کاغذی، برخی مواد شیمیایی مضر برای محیط زیست مصرف می‌شود.

الف، ب (۱) الف، ت (۲) ب، پ (۳) پ، ت (۴)

۶۳- مقداری آهن (III) اکسید خالص در واکنش با کربن، ۶/۰ مول گاز و همان مقدار آهن (III) اکسید خالص در واکنش با کربن مونوکسید، ۷۵/۰ مول گاز تولید می‌کند. اگر اختلاف بازده درصدی دو واکنش ۱۵ درصد باشد، جرم آهن (III) اکسید اولیه بر حسب گرم کدام است؟ ($O = 16, Fe = 56 : g.mol^{-1}$)

۵۳/۳ (۱) ۸۰ (۲) ۱۰۶/۶ (۳) ۱۶۰ (۴)

۶۴- کدام مورد درباره نفت خام، درست است؟

- ۱) مخلوطی از آلکان‌هاست که با کشف آن، حل مشکلات حمل و نقل و ساخت داروهای جدید میسر شد.
- ۲) هر بشکه آن هم‌ارز با ۱۵۹ لیتر است و اولین نقش نفت خام در دنیای امروزی، تهیه مواد جدید از آن است.
- ۳) به طلای سیاه معروف است و شیمی‌دان‌ها در زمان کشف آن می‌دانستند که از چه مواد سودمندی تشکیل شده است.
- ۴) حدود نیمی از آن به عنوان سوخت و بخش اعظم نیم دیگر برای تأمین گرما و انرژی الکتریکی به کار می‌رود.

۶۵- با توجه به جدول زیر، کدام مورد نادرست است؟

ماده	هیدروژن سیانید	اتن	کربن دی‌اکسید	اتان
مدل				

- ۱) دو ماده، جزء هیدروکربن‌ها هستند.
- ۲) مدل مربوط به کربن دی‌اکسید، مدل گلوله و میله است.
- ۳) در ساختار لوویس ماده‌ای که پیوند سه‌گانه دارد، یک جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.
- ۴) در مولکول هر چهار ماده، هر اتم کربن ۴ پیوند اشتراکی تشکیل داده است.

محل انجام محاسبات

ریاضی یازدهم

۶۶- کدام گزینه درباره عبارت زیر درست است؟

«اگر در چهارضلعی ABCD، دو ضلع AB و CD موازی و طول دو ضلع BC و AD با یکدیگر برابر باشند، آن گاه این چهارضلعی متوازی الاضلاع است.»

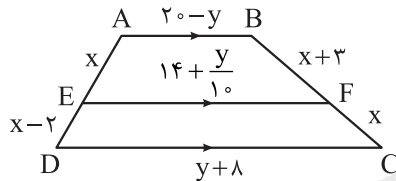
(۱) یک قضیه دوشرطی است. (۲) با برهان خلف قابل اثبات است.

(۳) با مثال نقض می توان آن را رد کرد. (۴) عکس این قضیه نادرست است.

۶۷- نقاط $A(-1, 3)$ و $B(5, -3)$ مفروض اند. نقاط M و N روی پاره خط AB به گونه ای قرار گرفته اند که $AM = 4MB$ و $3AN = 2NB$ است. فاصله نقاط M و N از یکدیگر کدام است؟

- (۱) $2\sqrt{2}$ (۲) $\frac{10}{\sqrt{6}}$ (۳) $\frac{5}{\sqrt{6}}$ (۴) $\frac{12}{5}\sqrt{2}$

۶۸- در شکل زیر اگر سه پاره خط AB، CD و EF موازی باشند، حاصل $x + y$ کدام است؟

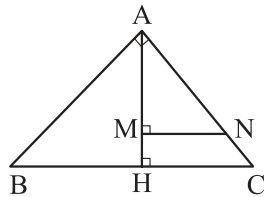


- (۱) ۱۶ (۲) ۱۸ (۳) ۲۰ (۴) ۲۶

۶۹- در مثلث ABC عمود منصف های اضلاع AB و AC ضلع BC را به ترتیب در نقاط M و N قطع کرده اند. اگر $\hat{B} = 35^\circ$ و $\hat{C} = 40^\circ$ باشد، اختلاف اندازه های بزرگ ترین و کوچک ترین زاویه مثلث AMN کدام است؟

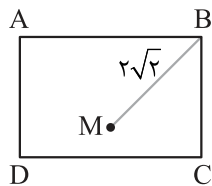
- (۱) 30° (۲) 40° (۳) 45° (۴) 50°

۷۰- در شکل زیر، اگر $2AB = 3AC = 6NC = 12$ باشد، طول پاره خط MN چند برابر $\frac{\sqrt{13}}{13}$ است؟



- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۴ (۴) ۶

۷۱- در مستطیل شکل زیر، دایره ای به مرکز M و شعاع r را رسم می کنیم. اگر این دایره بر اضلاع AD، AB و BC مماس باشد، مقدار r کدام است؟

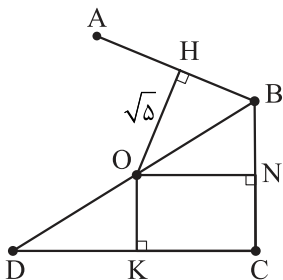


- (۱) ۲ (۲) $2\sqrt{2}$ (۳) ۱ (۴) $\sqrt{2}$

محل انجام محاسبات



۷۲- در شکل زیر نقطه O مرکز دایره گذرنده در چهار نقطه A, B, C و D است. اگر $AB = \sqrt{80}$ ، $\frac{DK}{BN} = 3$ و نقاط O, B, D روی یک خط باشند، محیط چهارضلعی ABCD کدام است؟



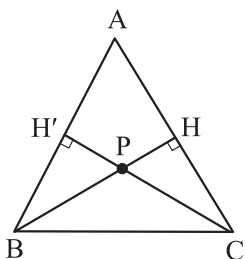
(۱) $2\sqrt{5}(5 + \sqrt{2})$

(۲) $2\sqrt{5}(2 + \sqrt{5})$

(۳) $2\sqrt{5}(4 + 2\sqrt{3})$

(۴) $2\sqrt{5}(3 + 2\sqrt{2})$

۷۳- در شکل زیر، $BH = CH'$ و $\frac{CP}{CP + PH} = 2 - \sqrt{2}$ است. زاویه A چند درجه است؟



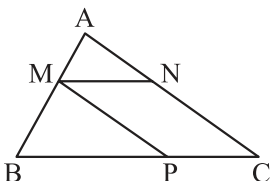
(۱) ۱۵

(۲) ۳۰

(۳) ۴۵

(۴) ۶۰

۷۴- در شکل زیر، اگر ۳ برابر مساحت مثلث ABC، ۸ برابر مساحت متوازی الاضلاع MNCP باشد، حاصل $\frac{AM + AN}{BM + CN}$ کدام می تواند باشد؟



(۱) $\frac{1}{4}$

(۲) $\frac{1}{2}$

(۳) $\frac{1}{6}$

(۴) $\frac{1}{3}$

۷۵- نقطه A به فاصله ۸ سانتی متری از خط d قرار دارد. به مرکز قرینه نقطه A نسبت به خط d دایره ای رسم می کنیم تا از نقطه A عبور کند. مساحت مثلثی که از اتصال نقطه A و نقاط برخورد دایره با خط d حاصل می شود، کدام است؟

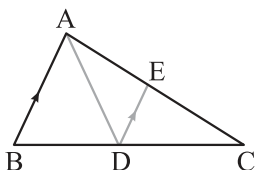
(۱) $16\sqrt{3}$

(۲) $32\sqrt{3}$

(۳) $64\sqrt{3}$

(۴) $128\sqrt{3}$

۷۶- در مثلث ABC مطابق شکل، AD نیمساز زاویه A و $DE \parallel AB$ است. اگر $AB + AC = \frac{13}{5}$ و $CE = 6$ باشد، طول CD چند برابر طول BD است؟



(۱) ۴

(۲) ۳

(۳) ۲

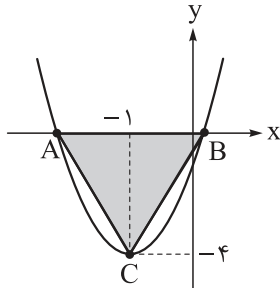
(۴) ۱

محل انجام محاسبات

۷۷- اگر به هر یک از صفرهای تابع $f(x) = x^2 + kx - 1$ سه واحد اضافه کنیم، حاصل ضرب آن‌ها تغییری نمی‌کند. رأس سهمی $y = f(x)$ در کدام ناحیه دستگاه مختصات قرار دارد؟

- (۱) اول (۲) دوم (۳) سوم (۴) چهارم

۷۸- سهمی $y = ax^2 + bx + c$ به صورت زیر است. اگر مساحت مثلث ABC برابر ۸ باشد، حاصل $a + b + c$ کدام است؟



- (۱) صفر
(۲) ۱
(۳) -۲
(۴) -۳

۷۹- اعداد α و β جواب‌های معادله $x^2 - mx - 1 - m = 0$ هستند. اگر $-2 < \beta < 2 < \alpha$ باشد، m چند مقدار صحیح منفی نمی‌تواند باشد؟

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۸۰- اگر α و β ریشه‌های معادله $x^2 - 2mx + m - 3 = 0$ باشند، کم‌ترین مقدار عبارت $\alpha^2 + \beta^2 + \alpha\beta$ کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{4}$ (۲) $\frac{47}{16}$ (۳) $\frac{1}{8}$ (۴) $\frac{47}{8}$

۸۱- اگر از طول یک مستطیل طلایی به اندازه نصف عرض آن کم کنیم، در مستطیل جدیدی که حاصل می‌شود، اندازه قطر چند برابر اندازه عرض است؟

- (۱) $2\sqrt{5}$ (۲) $\sqrt{5}$ (۳) $1/5$ (۴) ۲

۸۲- اگر معادله $\sqrt{3x} + \sqrt{3-x} = \sqrt{x-3} + \sqrt{k+2}$ فقط یک ریشه داشته باشد، مقدار k کدام است؟

- (۱) ۳ (۲) ۵ (۳) ۷ (۴) مقداری برای k وجود ندارد.

۸۳- معادله $\frac{x}{\sqrt{2x+3}} + \sqrt{\frac{2}{x} + \frac{3}{x^2}} = 2$ چند جواب دارد؟

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۸۴- اضلاع مثلثی بر ۳ خط به معادلات $\sqrt{3}x - y = 1$ ، $y + \sqrt{3}x = 5$ و $y + 4 = 0$ منطبق هستند. مجموع اندازه‌های سه میانه این مثلث کدام است؟

- (۱) ۹ (۲) $6\sqrt{3}$ (۳) ۱۸ (۴) $12\sqrt{3}$

۸۵- نقاط $A(1, 2)$ و $B(-3, 3)$ دور رأس مجاور از مربع $ABCD$ هستند. فاصله رأس D از مبدأ مختصات کدام می‌تواند باشد؟

- (۱) $2\sqrt{10}$ (۲) ۳ (۳) $4\sqrt{5}$ (۴) $2\sqrt{3}$

محل انجام محاسبات

زمین شناسی

۸۶- کدام یک از کانی‌های زیر در گروه کانی‌های صنعتی قرار دارند؟

- (۱) ژئپس - کرومیت (۲) مسکوویت - گرانیت (۳) گرانیت - گالن (۴) مسکوویت - ژئپس

۸۷- به ترتیب چند مورد از کانی‌های زیر دارای عنصر آهن هستند و چند مورد از آن‌ها کانه آهن است؟

- هماتیت
- الیوین
- کالکوپیریت
- پیریت

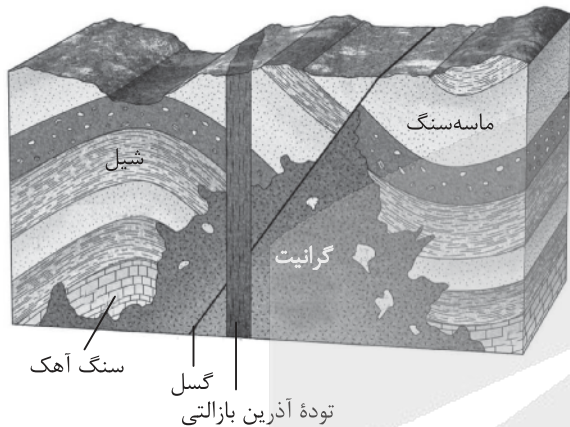
(۴) ۳ - ۲

(۳) ۴ - ۲

(۲) ۳ - ۱

(۱) ۴ - ۱

۸۸- با توجه به شکل زیر، در صورتی که سنگ گرانیت هم‌زمان با انقراض گروهی تشکیل شده باشد، «شیل - گسل - ماسه‌سنگ - توده آذرین بازالتی و سنگ آهک» به ترتیب می‌توانند مربوط به کدام دوره‌های زمین‌شناسی باشند؟ (با فرض این‌که هر رویداد مربوط به یک دوره و بدون انقطاع باشد).



- (۱) کربنیفر - سیلورین - دونین - کرتاسه - ژوراسیک
- (۲) کربنیفر - دونین - سیلورین - ژوراسیک - کرتاسه
- (۳) دونین - کربنیفر - ژوراسیک - تریاس - سیلورین
- (۴) دونین - تریاس - کربنیفر - ژوراسیک - سیلورین

۸۹- براساس سری واکنشی بوون، نخستین کانی‌های حاصل از سرد شدن ماگمای بازالتی حاوی مقادیر زیادی از کدام یک است؟

- (۱) پیروکسن (۲) پلاژیوکلاز کلسیم‌دار (۳) الیوین (۴) آمفیبول

۹۰- چند مورد از عبارات‌های زیر در رابطه با منشأ و نحوه تشکیل کانسنگ‌ها نادرست است؟

- الف) در کانسنگ‌های گرمابی دمای آب‌های با منشأ اقیانوسی و جوی پس از نفوذ به اعماق زمین به تدریج افزایش یافته و هم‌زمان مقدار مواد محلول آن‌ها نیز زیاد می‌شود.
- ب) طلا در کانسنگ‌های رسوبی شیمیایی، تخریبی و کانسنگ‌های گرمابی تشکیل می‌شود.
- پ) پگماتیت می‌تواند منبع مهمی برای کانی گوهری مسکوویت باشد.
- ت) کانسنگ‌های آهن نواری، جزئی از کانسنگ‌های رسوبی تخریبی هستند.
- ث) کانی‌های سازنده پگماتیت و ریولیت متفاوت‌اند.

(۴) ۱

(۳) ۴

(۲) ۳

(۱) ۲

محل انجام محاسبات

۹۴- یک بنیان سیلیکاتی با کدام یون ها می تواند یک کانی سیلیکاتی تشکیل دهد؟

- | | |
|------------------------|---------------------------|
| (۱) Al^{3+} و Na^+ | (۲) Na^+ و K^+ |
| (۳) Na^+ و Ca^{2+} | (۴) Al^{3+} و Mg^{2+} |

۹۵- سنگ آذرین آندزیت شامل کدام یک از کانی های اصلی است؟

- (۱) پیروکسن - آمفیبول - پلاژیوکلاز سدیم دار
- (۲) آمفیبول - بیوتیت - پلاژیوکلاز سدیم دار
- (۳) آمفیبول - بیوتیت - پلاژیوکلاز کلسیم دار
- (۴) پیروکسن - بیوتیت - پلاژیوکلاز کلسیم دار

پاسخ نامه تشریحی آزمون را ساعت ۱۲:۳۰ از صفحه شخصی خودتان در سایت آزمون خیلی سبز دریافت کنید.



azmoon.kheylisabz.com

اساتید، مشاوران و دانش آموزان گرامی؛

نظرات، پیشنهادات، انتقادات و باز خوردهای خود نسبت به سؤالات این آزمون را می توانید از طریق آیدی @Kheylisabz_edit در همه پیام رسان ها با ما به اشتراک بگذارید.

محل انجام محاسبات

آزمون



کارنامه رتبه‌های بهرتر

رتبه‌های ا تا ۳۰۰۰



جزوه



فیلم



مشاوره



www.
arefonline.ir



مرکز مشاوره عارف





پاسخ نامه آزمون آزمایشی خیلی سبز

پایه یازدهم

مرحله هفتم

سال تحصیلی ۱۴۰۴-۰۵

۱۴۰۴/۰۷/آذر

رشته تجربی

نام درس	طراحان به ترتیب حروف الفبا
زیست شناسی	روزا امیری کچایی - محمدرضا گلزاری
فیزیک	یاشار انگوتی - نوید شاهی
شیمی	یاسر عبداللہی - وحید فارسیان - امیرحسین مسلمی
ریاضی	کاظم اجلائی - فرشاد حسن زاده - محسن علی نجاری - کیان کریمی خراسانی - نیما مهندس - علیرضا نداف زاده
زمین شناسی	معصومه حیدریان - مصطفی دهنوی - ریحانه شعبان زاده - فاطمه قربانی

نام درس	مستول درس	گزینشگر	مؤلف پاسخ نامه	کارشناسان علمی	ویراستاران به ترتیب حروف الفبا
زیست شناسی	روزا امیری کچایی	محمدرضا گلزاری	روزا امیری کچایی	علی محمد باطبی معین فیاضی	فاطمه امینی یکتا امیرمحمد شکوهی امیرحسین قاسمی راضیه نصرالله زاده
فیزیک	نوید شاهی	یاشار انگوتی	مریم گلی حسن لو	مریم گلی حسن لو سعید محبی	پوریا علاقه مند بیبا غیاثوند امیر محمودی انزلی سعید محبی
شیمی	یاسر عبداللہی	یاسر عبداللہی	یاسر عبداللہی	سروش عبادی مرتضی نصیرزاده یاشار ذریه	پارسا طاهری منزہ آرمین عظیمی مهدیس محبت پناه
ریاضی	محسن علی نجاری	محسن علی نجاری	عادل حسینی	فرشاد حسن زاده سروش موثینی	محمد مهدی حسینی مرضیه فرشید سهند محمد کریم نژاد
زمین شناسی	ریحانه شعبان زاده	ریحانه شعبان زاده	ریحانه شعبان زاده	معصومه حیدریان	ندا داستان سلیمان علی محمدی یگانه یزدی زاده راوری

مدیر تألیف آزمون: فاطمه آقاجانیپور





آزمون آزمایشی خیلی سبز

سپرست تولید	الناز علی‌باری زاده
ویراستاران فنی	نیلوفر اعتمادی - نیوشا پیمان - هدیه خسروی زهره صفری - الهه صفری - فاطمه علی اکبری محیا غنی فرد - زهره فرهادی مهر - نادره نازآوری ساعده نمازی
رسام	ندا فخاری سارا گنجی آزادپور
صفحه‌آرایی	صدف امام - مریم حسین زاده سپیده سخائی - الهام سهرابی - طاهره صادق نژاد مائده صبری - نیلوفر فرخجسته - فاطمه قیاسوند مهدیه گل‌پور - دریا لطفی

ویژه یازدهمی‌های ۱۴۰۴





۱ کدام عبارت نادرست است؟

- ۱) در جیرجیرک، گیرنده‌های مکانیکی، درون محفظه‌ی هوا و روی پرده‌ی صماخ قرار دارند.
- ۲) در ماهی، هر گیرنده‌ی درون کانال خط جانبی زیر پوست، با رشته‌های عصبی ارتباط دارد.
- ۳) در زنبور، هر واحد بینایی، تصویری کوچک از بخشی از میدان بینایی را ایجاد می‌کند.
- ۴) در مار زنگی، گیرنده‌های فرسرخ در سطح پایین‌تری از گیرنده‌های نوری قرار دارند.

پاسخ گزینه ۱

زیرمبث: فصل ۲- گفتار ۳- گیرنده‌های حسی و انوران

در جیرجیرک، گیرنده‌های مکانیکی صدا، در پشت (نه روی!) پرده‌ی صماخ قرار گرفته‌اند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: طبق شکل ۱۵ در فصل ۲، هر گیرنده‌ی درون کانال خط جانبی ماهی، با رشته‌های عصبی در ارتباط است.

گزینه ۳: چشم مرکب که در حشرات دیده می‌شود، از تعداد زیادی واحد بینایی تشکیل شده است که هر یک از این واحدها تصویر کوچکی از بخشی از میدان بینایی را ایجاد می‌کنند.

گیرنده‌های بینایی در چشم زنبور، علاوه بر پرتوهای مرئی قادر به دریافت پرتوهای فرابنفش نیز هستند. مغز حشره، اطلاعات حاصل از این گیرنده‌های بینایی را یکپارچه می‌کند و چون هر گیرنده فقط از بخشی از میدان بینایی تصویر می‌سازد، تصویر نهایی موزاییکی شکل است.

گزینه ۴: گیرنده‌های فرسرخ در مار زنگی در سطح پایین‌تری از چشم‌های آن (درون سوراخ‌های پایین چشم) قرار دارند.

پاسخ خیلی تشریحی ✓

نکته

۲ کدام عبارت نادرست است؟

(سؤال ۱۷۰ کنکور تهری ۱۴۰۰)

- ۱) در مگس، جسم یاخته‌ای هر گیرنده‌ی شیمیایی، در بیرون موی حسی قرار دارد.
- ۲) در جیرجیرک، گیرنده‌های مکانیکی در محل اتصال پاهای جلویی به سینه قرار دارد.
- ۳) در ماهی، لوب بینایی از مخچه و مخ بزرگ‌تر است و عصب بینایی از زیر به آن وارد می‌شود.
- ۴) در ماهی، بعضی از یاخته‌هایی که با پوشش زلاتینی کانال خط جانبی در تماس‌اند، مژک دارند.

کنکور



- ۲ کدام گزینه، درباره هر بخشی از اسکلت انسان که در حرکت نقش دارد، به درستی بیان شده است؟
- (۱) می‌تواند دارای استخوان فاقد مغز قرمز باشد.
 - (۲) از نخاع، قلب، مغز و شش‌ها محافظت می‌کند.
 - (۳) تنها واجد مفاصل متحرک لغزنده و لولایی است.
 - (۴) تنها از استخوان‌های دراز و کوچک تشکیل شده است.

اسکلت جانبی + محوری

پاسخ گزینه ۱

زیرمبحث: فصل ۳. گفتار ۱- اسکلت انسان



Hint

اسکلت انسان شامل دو بخش محوری و جانبی است. بخش محوری محور بدن را تشکیل می‌دهد و از ساختارهایی مانند قلب و مغز محافظت می‌کند. استخوان‌های دست و پا از اجزای اسکلت جانبی هستند. این استخوان‌ها نسبت به اسکلت محوری، نقش بیشتری در حرکت بدن دارند، پس هر دو بخش اسکلت انسان در حرکت نقش دارند.

طبق جدول ۱ در فصل ۳، بسیاری از استخوان‌ها (نه همه آن‌ها) مغز قرمز دارند که این استخوان‌ها می‌توانند جزء اسکلت محوری و یا جانبی باشند، پس می‌توان گفت در هر دو بخش اسکلت انسان، ممکن است استخوان‌هایی فاقد مغز قرمز یافت شود.

مغز قرمز استخوان در حفره‌های بین بافت استخوانی اسفنجی یافت می‌شود، اما مغز زرد در مجرای مرکزی استخوان‌های دراز وجود دارد، پس می‌توان گفت تعداد استخوان‌هایی که می‌توانند مغز قرمز داشته باشند از تعداد استخوان‌هایی که مغز زرد دارند، بیشتر است.



نکته

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۲): بخش جانبی در محافظت از بخش‌های حساس بدن نقش چندانی ندارد.

گزینه (۳): در بخش‌های مختلف اسکلت بدن انسان، مفاصل ثابت (مثلن جمجمه در اسکلت محوری) و یا متحرک وجود دارد. مفصل متحرک گوی و کاسه‌ای نیز می‌تواند در اسکلت جانبی دیده شود.

گزینه (۴): اسکلت جانبی انسان می‌تواند شامل استخوان‌های پهن، دراز، نامنظم و کوچک باشد.



کدام گزینه در ارتباط با هر نوع وابستگی که ترک آن مشکلات جسمی و روانی برای فرد به وجود می‌آورد، صحیح است؟

اعتیاد

- (۱) در افراد مختلف می‌تواند سبب تغییر شدید مصرف انرژی در بعضی از یاخته‌های مغز شود.
- (۲) از گروهی از یاخته‌های تالاموس و هیپوتالاموس، موادی مانند دوپامین آزاد می‌شود.
- (۳) همواره با تغییر در فعالیت یاخته‌ها، سبب کاهش فعالیت بخش‌های مختلف مغز می‌شود.
- (۴) هر یاخته آسیب‌دیده، در صورت ترک وابستگی به طور کامل بهبود می‌یابد.

پاسخ گزینه ۱

زیرمبنا: فصل ۱- گفتار ۲- اعتیاد

پاسخ خیلی تشریحی ✓

اعتیاد، وابستگی به مصرف یک ماده یا انجام یک رفتار است که ترک آن مشکلات جسمی و روانی برای فرد به وجود می‌آورد. تأثیر اعتیاد بر مغز می‌تواند با تغییر مصرف انرژی در گروهی از یاخته‌های مغز همراه باشد. مثلث می‌تواند باعث افزایش ترشح گروهی از ناقلین عصبی از برخی یاخته‌های عصبی شود و یا حتی کند شدن فعالیت مغز را به دنبال داشته باشد که در این شرایط فعالیت یاخته‌های مغز می‌تواند افزایش یا کاهش یابد که در نتیجه آن میزان مصرف انرژی در یاخته‌ها هم تغییر می‌کند. (اگر فعالیت یاخته‌ها زیاد شود میزان مصرف انرژی هم زیاد می‌شود).

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۲): طبق متن کتاب درسی، آزاد شدن ناقل‌های عصبی از جمله دوپامین از سامانه کناره‌ای رخ می‌دهد. تالاموس و هیپوتالاموس جزء سامانه کناره‌ای نیستند.

گزینه (۳): مصرف مواد اعتیادآور ممکن است پاسخ به محرک‌ها را کند کند! پس می‌توان گفت به نوعی می‌تواند سبب کاهش فعالیت بخش‌هایی از مغز شود. هم‌چنین می‌تواند موجب افزایش آزاد شدن ناقل‌هایی مثل دوپامین از سامانه کناره‌ای در مغز شود که در این حالت فعالیت یاخته‌های هدف خود را افزایش می‌دهد. اگر ماده اعتیادآور سبب افزایش ترشح ناقل‌های عصبی تحریکی شود، فعالیت یاخته‌های بدن را افزایش می‌دهد، پس این گزینه به خاطر کلمه همواره غلط است.

گزینه (۴): تغییرات ایجاد شده در یاخته‌های عصبی در اثر اعتیاد ممکن است دائمی باشد، که در این حالت یاخته آسیب‌دیده پس از ترک اعتیاد، نمی‌تواند به طور کامل بهبود پیدا کند.



۴

کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«شیارهای عمیق مخ، هر نیمکره را به چهار لوب تقسیم می‌کند. در بخش لوب یک فرد سالم، یاخته‌هایی وجود دارند که می‌کنند.»

- ۱) قشری عقبی‌ترین - پیام‌های عصبی مربوط به حس بینایی را از تالاموس دریافت
- ۲) داخلی جلویی‌ترین - نسبت به یاخته‌های مجاور خود میزان گلوکز کم‌تری مصرف
- ۳) قشری پایین‌ترین - پیام‌های عصبی را به اندام‌های اجرایی در بخش‌های دیگر بدن ارسال
- ۴) داخلی بزرگ‌ترین - در ایجاد حافظه کوتاه‌مدت و تبدیل آن به حافظه بلندمدت نقش ایفا

پاسخ گزینه ۴

زیرمبحث: فصل ۱- گفتار ۲- لوب‌های مخ

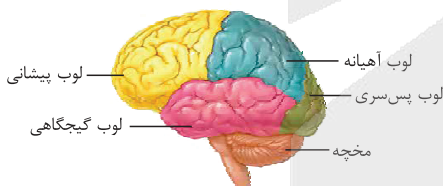
ایجاد حافظه کوتاه‌مدت و تبدیل آن به حافظه بلندمدت مربوط به هیپوکامپ است که درون لوب گیجگاهی قرار دارد. لوب گیجگاهی بزرگ‌ترین لوب مخ نمی‌باشد، بلکه لوب پیشانی بزرگ‌ترین است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱): لوب پس‌سری عقبی‌ترین لوب مخ است. پیام‌های مربوط به بینایی پس از عبور از تالاموس‌ها به قشر لوب پس‌سری مخ وارد می‌شود.

بخش‌هایی از مغز که پیام‌های بینایی به آن‌ها ارسال می‌شود یا فعالیت آن‌ها در اثر این پیام‌ها تغییر می‌کند، شامل این موارد است: کیاسمای بینایی، تالاموس (پردازش اولیه پیام‌های بینایی)، لوب پس‌سری مخ (پردازش نهایی پیام‌های بینایی)، مغز میانی (در بینایی نقش دارد)، مخچه (برای حفظ تعادل، پیام‌های بینایی بر فعالیت آن اثر دارند)، سامانه لیمبیک (بخشی از حافظه ناشی از دیدن و دریافت پیام‌های بینایی است).

گزینه ۲): در بخش‌هایی از قسمت‌های درونی لوب پیشانی یک فرد سالم، مصرف گلوکز نسبت به یاخته‌های مجاور کم‌تر است. این موضوع از شکل ۱۷ در فصل اول کتاب درسی تان قابل برداشت است.

گزینه ۳): در قشر مخ، بخش‌های حسی، حرکتی و ارتباطی وجود دارند. بخش‌های حرکتی پیام‌هایی را به اندام‌های اجرایی مانند ماهیچه‌ها و غده‌ها ارسال می‌کنند. این موضوع در همه لوب‌های مخ رخ می‌دهد.





۵

در تشریح مغز گوسفند، در صورتی که کنیم، بلافاصله رابطی دیده می‌شود که است. (رابط‌های اصلی بین نیمکره‌های مخ در نظر گرفته شوند.)

- ۱) بخش‌هایی از قطورترین رابط بین دو نیمکره را قطع - در ساختار خود، حاوی فقط یک نوع یاخته غیرعصبی
- ۲) بقایای پرده مننژ را از بین دو نیمکره مخ جدا - نسبت به رابط دیگر، به بطن سوم نزدیک‌تر
- ۳) بقایای پرده مننژ را از بین دو نیمکره مخ جدا - در آن، دندریت یاخته عصبی حرکتی قابل مشاهده
- ۴) بخش‌هایی از قطورترین رابط بین دو نیمکره را قطع - توسط بخش‌های حاوی مویرگ‌های ترشح‌کننده مایع مغزی - نخاعی احاطه شده

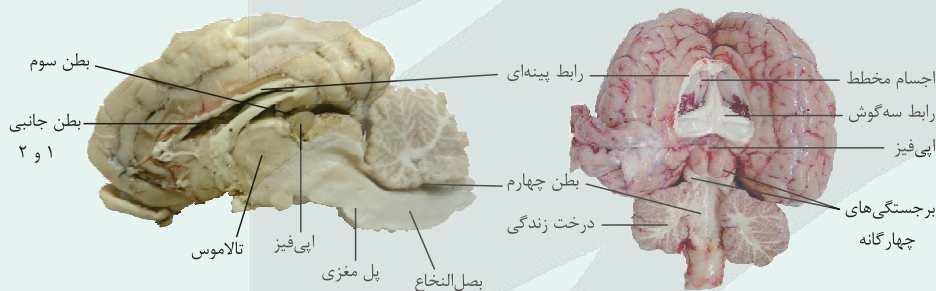
پاسخ گزینه ۴

زیرمبحث: فصل ۱- گفتار ۲- تشریح مغز گوسفند

درس‌Box

مشاهده سطح درونی مغز گوسفند

- برای مشاهده بخش‌های درونی، مغز را بر روی سطح شکمی قرار می‌دهیم، به طوری که سطح پشتی آن را ببینیم. با فاصله‌دادن دو نیمکره مخ از یکدیگر از محل شیار بین دو نیمکره (از طریق انگشتان شست) و خارج کردن بقایای پرده مننژ، رابط پینه‌ای قابل مشاهده است.
- در حالی که نیمکره‌های مخ از هم فاصله دارند، با نوک چاقوی جراحی، در جلوی رابط پینه‌ای، برش کم‌عمقی ایجاد می‌کنیم و به آرامی فاصله نیمکره‌ها را بیشتر می‌کنیم تا رابط سه‌گوش را در زیر رابط پینه‌ای مشاهده کنیم.
- دو طرف رابط‌های پینه‌ای و سه‌گوش، فضای بطن‌های ۱ و ۲ مغز و داخل آن‌ها، اجسام مخطط قرار دارند.
- شبکه‌های مویرگی که مایع مغزی - نخاعی را ترشح می‌کنند نیز درون بطن‌های ۱ و ۲ دیده می‌شوند.
- برای مشاهده تالاموس‌ها باید به کمک چاقوی جراحی در رابط سه‌گوش، برش طولی ایجاد کرد تا در زیر آن، تالاموس‌ها را مشاهده کنیم. دو تالاموس با یک رابط به هم متصل‌اند و با کم‌ترین فشار از هم جدا می‌شوند.
- در عقب تالاموس‌ها، بطن سوم و در لبه پایین این بطن، اپی‌فیز قرار دارد و در عقب اپی‌فیز برجستگی‌های چهارگانه وجود دارند.
- با برش دادن کرمینه مخچه در امتداد شیار بین دو نیمکره آن، درخت زندگی (ماده سفید مخچه) و بطن چهارم قابل مشاهده است.



برای تشریح مغز گوسفند، ابتدا باید فاصله بین دو نیمکره مخ را با کمک فشار انگشتان شست دست افزایش داد تا امکان مشاهده ساختارهای داخلی مثل رابط پینه‌ای فراهم شود. قطورترین رابط بین دو نیمکره مخ رابط پینه‌ای است که در صورت برش در قسمت جلویی آن، می‌توان ساختاری به نام رابط سه‌گوش را مشاهده کرد. این رابط در مجاورت بطن‌های جانبی (بطن‌های ۱ و ۲) مغز قرار گرفته است. درون این بطن‌ها شبکه‌های مویرگی وجود دارند که مایع مغزی - نخاعی را ترشح می‌کنند؛ بنابراین با برش در جلوی رابط پینه‌ای، می‌توان رابطی (رابط سه‌گوش) را مشاهده کرد که توسط بخش‌های حاوی مویرگ‌های ترشح‌کننده مایع مغزی - نخاعی (یعنی بطن‌های جانبی ۱ و ۲) احاطه شده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱): رابط پینه‌ای که یکی از رابط‌های بین دو نیمکره مخ است، بخشی حاوی ماده سفید است؛ پس دارای رشته‌های عصبی میلین‌دار می‌باشد، اما دقت کنید که علاوه بر نوروگلیای میلین‌ساز، دارای نوروگلیاهای دیگر (مثل یاخته‌های پشتیبان مؤثر در حفظ هم‌ایستایی) هم می‌باشد.

پاسخ خیلی تشریحی ✓



گزینه (۲): طی تشریح مغز گوسفند، پس از جدا کردن بقایای پرده مننژ، هنوز رابط‌های بین دو نیمکره دیده نمی‌شوند، بلکه ابتدا باید فاصله بین دو نیمکره مخ را با فشار انگشتان شست دست افزایش داد و در ادامه، بقایای پرده مننژ را از بین دو نیمکره خارج کرد، در این زمان می‌توان رابط پینه‌ای را مشاهده کرد. دقت کنید رابط سه‌گوش در زیر رابط پینه‌ای است، پس رابط سه‌گوش نسبت به رابط پینه‌ای به بطن سوم نزدیک‌تر است (نه برعکس).

گزینه (۳): گفتیم که در این زمان رابط پینه‌ای دیده می‌شود، اما دقت کنید دندریت‌ها ساختارهای میکروسکوپی هستند و در تشریح مغز با چشم غیرمسلح قابل مشاهده نیستند! از طرفی این رابط‌ها، سفیدرنگ‌اند و باید حاوی بخش‌های میلین‌دار باشند، اما دندریت یاخته‌های عصبی حرکتی، فاقد میلین‌اند.





۶

کدام گزینه در ارتباط با دستگاه عصبی جانوران، به درستی بیان شده است؟

- ۱) طناب‌های عصبی بخش مرکزی دستگاه عصبی پلاناریا، در طول خود دارای قطر متفاوت بوده و در انتها، به هم متصل می‌شوند.
- ۲) گره‌های دریافت‌کننده پیام‌های عصبی پاها در حشرات، در امتداد یکدیگر قرار گرفته و در فاصله نزدیک‌تر به سر، نسبت به دم قرار دارند.
- ۳) رشته‌های عصبی درون شاخک‌های حشرات، پیام حسی را به گره‌های جوش‌خورده کناری در مغز جانور ارسال می‌کنند.
- ۴) شبکه عصبی هیدر، مجموعه‌ای از یاخته‌های پراکنده در دیواره بدن است و تحریک هر نقطه از بدن، فقط منجر به پاسخ موضعی در همان بخش می‌شود.

پاسخ گزینه ۲

زیرمبحث: فصل ۱- گفتار ۲- دستگاه عصبی حشرات

کرتی Box

پلاناریا

گردش مواد:

مثل هیدر حفره گوارشی دارد. انشعابات حفره گوارشی در پلاناریا به تمامی نواحی بدن نفوذ می‌کند به طوری که فاصله انتشار مواد تا یاخته‌ها بسیار کوتاه است. در جانورانی که حفره گوارشی دارند (مثل هیدر و پلاناریا)، حرکات بدن به جابه‌جایی مواد کمک می‌کند.

روش زندگی:

پلاناریا یک کرم پهن آزادی است و انگل نیست. یعنی خودش غذای خودش را به دست می‌آورد، گوارش می‌دهد و ... کرم‌های انگل، مثل کرم کدو، نیازهای غذایی خود را از یک میزبان به دست می‌آورند.

سیستم عصبی:

۱) دو گره عصبی مجزا در سر جانور، مغز را تشکیل داده‌اند.

۲) هر گره مجموعه‌ای از جسم یاخته‌های عصبی است.

۳) بخش مرکزی دستگاه عصبی جانور شامل مغز، دو طناب عصبی متصل به مغز که در طول بدن جانور کشیده شده‌اند و رشته‌هایی که در بخش میانی این دو طناب قرار دارند و این دو طناب را به هم متصل کرده‌اند، می‌باشد. (تشکیل ساختار نردبان‌مانند)

۴) رشته‌های کوچک‌تر جانبی متصل به هر طناب، که به سمت بخش‌های بیرونی بدن جانور کشیده شده‌اند، بخش محیطی دستگاه عصبی را تشکیل می‌دهند.

۵) بعضی از رشته‌های جانبی به طور مستقیم به مغز متصل هستند؛ در نتیجه بعضی از پیام‌های حسی بدون عبور از طناب‌های عصبی به مغز وارد می‌شوند.

۶) فاصله بین دو طناب عصبی در بخش‌های ابتدایی و انتهایی بدن از بخش میانی، کم‌تر است.

۷) هر رشته بین دو طناب عصبی، با هر دو طناب عصبی ارتباط دارد ولی هر رشته جانبی مرتبط با طناب‌های عصبی فقط با یکی از این دو طناب عصبی ارتباط دارد.

۸) رشته‌های جانبی می‌توانند منشعب شوند.

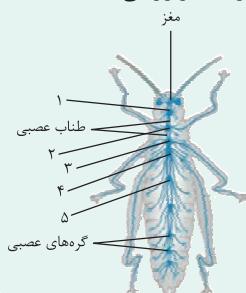
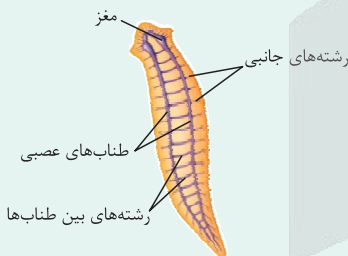
۹) در بین دو گرهی که مغز را تشکیل داده‌اند نیز می‌توان رشته‌هایی را دید که بین این دو بخش ارتباط برقرار می‌کنند.

دستگاه عصبی در حشرات

۱) مغز حشرات از چند گره به هم جوش خورده تشکیل شده است.

۲) در این جانوران، یک طناب عصبی شکمی که از دو رشته عصبی تشکیل شده است، در طول بدن جانور کشیده شده است.

۳) بدن حشرات بندبند است. طناب عصبی شکمی در هر بند از بدن، یک گره عصبی دارد. هر گره، فعالیت ماهیچه‌های آن بند را تنظیم می‌کند.



- ۴) چون مغز حشره از چند گره ساخته شده است؛ تعداد گره‌ها در بدن حشرات بیشتر از تعداد بندهای بدن است.
- ۵) بیشتر رشته‌های تشکیل‌دهنده طناب عصبی در طول خود از هم فاصله دارند. چرا گفتیم بیشتر؟! فاصله بین گره‌های ۳ و ۴ را ببینید تا متوجه شوید!
- ۶) فاصله بین گره‌ها در طناب عصبی یکسان نیست. در بخش میانی بدن، فاصله بین گره‌ها نسبت به سایر بخش‌های بدن، بیشتر است.
- ۷) از گره‌های ۲ تا ۴، هم به سوی اندام‌های حرکتی (پاها)، رشته عصبی فرستاده می‌شود و هم به سوی اندام‌های داخلی.
- ۸) مری از بین دو رشته عصبی در فاصله مغز و اولین گره عصبی طناب عصبی شکمی عبور می‌کند و در ادامه در همه بخش‌ها، لوله گوارش بیرون و بالای طناب عصبی است.
- ۹) عصب‌دهی به پاهای ملخ:
- الف) پاهای جلویی (کوتاه‌ترین پاها) از گره عصبی شماره ۲
- ب) پاهای میانی از گره عصبی شماره ۳
- ج) پاهای عقبی (بلندترین پاها) از گره عصبی شماره ۴
- ۱۰) بلندترین عصب در ملخ، عصبی است که به پاهای عقبی فرستاده می‌شود.

پاسخ خیلی تشریحی ✓

دستگاه عصبی مرکزی در حشرات شامل مغز حشرات است که از چند گره به هم جوش خورده تشکیل شده و یک طناب عصبی شکمی، که در طول بدن جانور کشیده شده است. هر بند از بدن، یک گره دارد که فعالیت ماهیچه‌های آن بند را تنظیم می‌کند. طبق شکل ۲۰ در فصل اول، گره‌های عصبی دریافت‌کننده پیام پاها، در امتداد هم هستند و از انتهای بدن جانور فاصله بیشتری داشته و به سر نزدیک‌تر هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- گزینه (۱): در پلاناریا، دو طناب عصبی متصل به مغز جانور که در طول بدن آن کشیده شده‌اند، با رشته‌هایی به یکدیگر متصل هستند و ساختار نردبان‌مانندی را ایجاد می‌کنند. این طناب‌های عصبی، در طول خود، قطر متفاوتی داشته و در انتها، به یکدیگر متصل نیستند!
- گزینه (۳): رشته‌های عصبی ارسال‌کننده پیام از شاخک‌ها به دستگاه عصبی مرکزی در حشرات، این پیام را به گره جوش‌خورده مرکزی (نه کناری) در مغز جانور ارسال می‌کنند.
- گزینه (۴): ساده‌ترین ساختار عصبی، شبکه عصبی در هیدر است. شبکه عصبی، مجموعه‌ای از یاخته‌های پراکنده در دیواره بدن هیدر است که با هم ارتباط دارند و تحریک هر نقطه از بدن جانور، در همه سطح آن منتشر می‌شود (نه فقط در همان بخش).



۷ کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«به منظور انتقال پیام عصبی مهاری از یک نورون رابط به نورون حرکتی، رخ می‌دهد.»

- ۱) بسته‌بندی ناقل‌های عصبی توسط دستگاه گلژی در جسم یاخته‌ای نورون رابط، پس از وقوع پتانسیل عمل در این یاخته
- ۲) اتصال ناقل عصبی به پروتئین گیرنده که به عنوان کانال نیز فعالیت می‌کند، قبل از افزایش میزان ورود سدیم به نورون حرکتی
- ۳) اتصال بخش برآمده انتهای آکسون نورون رابط به بخشی از غشای نورون حرکتی، قبل از مصرف ATP برای برون‌رانی ناقل عصبی
- ۴) تغییر نفوذپذیری غشای نورون حرکتی نسبت به نوعی یون، پس از عبور ناقل عصبی تولیدشده توسط نورون رابط به مایع بین یاخته‌ای

پاسخ گزینه ۴

زیرمبحث: فصل ۱- گفتار ۱- انتقال پیام عصبی

پاسخ خیلی تشریحی ✓

سؤال در مورد فرایند انتقال پیام در یک سیناپس است. یاخته‌های عصبی با یکدیگر ارتباط ویژه‌ای به نام همایه (سیناپس) برقرار می‌کنند. بین این یاخته‌ها در محل همایه، فضایی به نام فضای همایه‌ای وجود دارد. برای انتقال پیام از یاخته عصبی انتقال‌دهنده یا یاخته عصبی پیش‌همایه‌ای، ماده‌ای به نام ناقل عصبی در فضای همایه‌ای ترشح می‌شود. این ماده بر یاخته دریافت‌کننده، یعنی یاخته پس‌همایه‌ای اثر می‌کند. ناقل عصبی، در یاخته‌های عصبی ساخته شده و درون ریزکیسه‌ها ذخیره می‌شود. وقتی پیام عصبی به پایانه آسه می‌رسد، این ریزکیسه‌ها با برون‌رانی، ناقل را در فضای همایه‌ای ترشح می‌کنند؛ بنابراین ابتدا ناقل عصبی از نورون رابط به فضای سیناپسی (حاوی مایع بین یاخته‌ای) ترشح شده و سپس این ناقل با اثر بر نورون پس‌سیناپسی (حرکتی)، منجر به تغییر نفوذپذیری غشای آن نسبت به نوعی یون می‌شود.

ناقل عصبی مهاری با اثر بر یاخته پس‌سیناپسی، اختلاف پتانسیل دو سوی غشای آن را تغییر می‌دهد (منفی‌تر می‌کند)، اما نمی‌تواند در آن پتانسیل عمل ایجاد کند. به عبارتی هم در سیناپس تحریکی و هم در سیناپس مهاری، ناقل عصبی ترشح می‌شود. در سیناپس غیرفعال است که ناقل عصبی ترشح نمی‌شود.



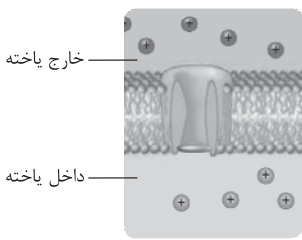
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱): دقت کنید ساخت ناقل عصبی، ارتباطی با وجود یا عدم وجود پتانسیل عمل ندارد و یاخته، آن را از قبل ساخته و آماده دارد و در ادامه نیز تولید می‌کند، نه این‌که اول پتانسیل عمل ایجاد شود تا ناقل عصبی را بسازد! به عبارتی حتی در صورت عدم تحریک یاخته عصبی، تولید ناقل عصبی در آن صورت می‌گیرد. تحریک یاخته عصبی، سبب ترشح این ناقل می‌شود.

گزینه ۲): در این فرایند، ناقل عصبی ابتدا به گیرنده خود در یاخته پس‌سیناپسی متصل می‌شود. این گیرنده هم‌چنین نوعی کانال است که در پی اتصال به ناقل باز می‌شود و یون‌هایی را از خود عبور می‌دهد، اما دقت کنید سؤال در مورد یک سیناپس بازدارنده (مهاری) است. در این سیناپس‌ها، ناقل عصبی آزادشده از نوع بازدارنده می‌باشد، در حالی که افزایش ورود سدیم به یاخته پس‌سیناپسی، تحت تأثیر ناقل‌های تحریکی انجام می‌شود! ناقل عصبی مهاری، سبب خروج بیش از حد پتاسیم از یاخته می‌شود تا پتانسیل آن را منفی‌تر کند.

گزینه ۳): با توجه به شکل ۹ کتاب درسی در فصل اول، پایانه‌های آکسونی برآمده هستند. برای آزادشدن ناقل عصبی از این نواحی، اگر پتاسیم رخ می‌دهد که با مصرف ATP همراه است، اما دقت داشته باشید که در سیناپس، دو یاخته به هم متصل نیستند و بین‌شان فضای سیناپسی وجود دارد!

کانال دریچه‌دار پتاسیمی



با توجه به شکل مقابل که نوعی کانال دریچه‌دار در غشای یاخته عصبی را نشان می‌دهد، چند مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟ (حالتی را در نظر بگیرید که شرایط برای ایجاد پتانسیل عمل فراهم است).

«به‌طور معمول، از شروع فعالیت کانال‌های مورد نظر، رخ می‌دهد.»
الف) بعد - فعالیت زیاد پروتئین جابه‌جاکننده یون‌های سدیم و پتاسیم برای برقراری پتانسیل آرامش

ب) قبل - نفوذپذیری حداکثری غشای نوروں به یون دارای دو جایگاه در پمپ فعال در پتانسیل عمل

ج) بعد - افزایش اختلاف پتانسیل بین دو سوی غشای یاخته‌های عصبی در پی کاهش اختلاف پتانسیل

د) قبل - ورود یون‌های سدیم به سیتوپلاسم نوروں با کمک فعالیت دو نوع پروتئین

یک (۱) دو (۲) سه (۳) چهار (۴)

پاسخ گزینه ۲

زیرمبحث: فصل ۱- گفتار ۱- پروتئین‌های غشای یافته عصبی

شکل، نشان‌دهنده کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی است. این‌ها کانال‌هایی هستند که دریچه آن‌ها به سمت داخل یاخته باز می‌شود. طی یک پتانسیل عمل، در قله پتانسیل عمل، کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی باز می‌شوند و شروع به فعالیت می‌نمایند.

موارد «ج» و «د»، عبارت مورد نظر را به درستی تکمیل می‌کنند.

بررسی همه موارد:

الف) در انتهای نیمه دوم پتانسیل عمل (رسیدن پتانسیل غشا به -70°)، فعالیت بیشتر پمپ سدیم - پتاسیم موجب می‌شود غلظت یون‌های سدیم و پتاسیم در دو سوی غشا، دوباره به حالت آرامش (نه پتانسیل آرامش) بازگردد. در همه بخش‌های پتانسیل عمل، پمپ سدیم - پتاسیم فعال است، اما پس از پایان پتانسیل عمل، فعالیت این پمپ افزایش می‌یابد. دقت کنید پروتئینی که پتانسیل غشا را به پتانسیل آرامش (-70°) می‌رساند، کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی هستند.

پتانسیل آرامش یعنی پتانسیل -70° که نشان‌دهنده اختلاف غلظت یون‌ها در دو سوی غشا است، اما حالت آرامش یعنی تعداد یون‌های سدیم و پتاسیم در دو سوی غشای یاخته عصبی با تعداد آن‌ها در زمان آرامش (قبل از شروع پتانسیل عمل) برابر باشد. در پتانسیل -70° لزومن تعداد یون‌های سدیم و پتاسیم در دو سوی غشای یاخته عصبی با حالت آرامش یکسان نیست.

ب) در زمانی که کانال‌های دریچه‌دار سدیمی باز می‌شوند (قبل از شروع فعالیت کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی)، نفوذپذیری حداکثری غشای نوروں‌ها به یون سدیم مشاهده می‌شود. یون سدیم، سه (نه دو) جایگاه در پمپ سدیم - پتاسیم دارد. به عبارتی حداکثر نفوذپذیری غشا به سدیم، در شاخه صعودی نمودار و حداکثر نفوذپذیری غشا به پتاسیم، در شاخه نزولی نمودار است.

ج) در نیمه دوم منحنی پتانسیل عمل، ابتدا اختلاف پتانسیل دو سوی غشا کاهش می‌یابد (از $+30^{\circ}$ به صفر) و سپس افزایش می‌یابد (از صفر به -70°).

حواست باشد که افزایش و کاهش اختلاف پتانسیل دو سوی غشا رو بدون در نظر گرفتن مثبت و یا منفی اعداد باید محاسبه کنی؛ یعنی درسته -70° از صفر کم‌تره (به خاطر منفی بودن)، اما وقتی پتانسیل غشا از صفر به -70° می‌رسه، داره افزایش پیدا می‌کنه!

د) قبل از این‌که کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی باز شوند، منحنی پتانسیل عمل باید به قله خود برسد، در مرحله صعودی نمودار پتانسیل عمل، کانال‌های دریچه‌دار سدیمی باز هستند و سدیم‌ها را وارد یاخته می‌کنند و زمانی که به قله می‌رسیم این کانال‌ها بسته می‌شوند؛ پس قبل از قله نمودار پتانسیل عمل، هم کانال‌های نشستی و هم کانال‌های دریچه‌دار سدیمی در مرحله بالاروی نمودار، یون‌های سدیم را به سیتوپلاسم نوروں وارد می‌کنند.

Hint

پاسخ خیلی تشریحی

نکته

گول نخوری



۹

با توجه به سه بخش اصلی تشکیل‌دهنده مغز انسان، کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

مخ + مخچه + ساقه مغز

«در ارتباط با این بخش‌ها، هر بخشی که»

- (۱) به نوعی در تنظیم وضعیت بدن و تعادل آن نقش دارد، نیمکره‌های آن توسط کرمینه به هم متصل شده‌اند
- (۲) در تشکیل بیشتر حجم مغز نقش دارد، نیمکره‌های آن تنها توسط دو رابط تشکیل شده از رشته‌های عصبی به یکدیگر متصل‌اند
- (۳) از دو نیمکره متصل به هم تشکیل شده است، پیام‌های عصبی برخی گیرنده‌های حسی موجود در بدن را دریافت می‌کند
- (۴) دارای مرکز (مراکز)ی برای تنظیم فعالیت‌های تنفسی است، در تنظیم فعالیت غدد بدن نقش مؤثری ندارد

پاسخ گزینه ۳

زیرمبحث: فصل ۱- گفتار ۲- ساختارهای اصلی مغز

پاسخ خیلی تشریحی ✓

سه بخش اصلی تشکیل‌دهنده مغز: مخ، مخچه و ساقه مغز هستند. مخچه و ساقه مغز از دو نیمکره تشکیل شده‌اند که توسط رابط (هایی) به یکدیگر متصل هستند. هم مخچه و هم نیمکره‌های مخ برای انجام اعمال خود از برخی گیرنده‌های حسی پیام دریافت می‌کنند. مثلاً پیام‌های بینایی هم به مخچه می‌روند و هم به لوب پس‌سری مخ. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): مخچه، مرکز تنظیم وضعیت بدن و تعادل آن محسوب می‌شود. مخچه در پشت ساقه مغز قرار دارد و شامل دو نیمکره و بخشی به نام کرمینه در وسط آن‌ها است. دقت کنید علاوه بر مخچه، ساقه مغز (مغز میانی در حرکت، بینایی و شنوایی نقش دارد) نیز به نوعی در تنظیم وضعیت بدن نقش دارد؛ ساقه مغز کرمینه ندارد.

گزینه (۲): در انسان، بیشتر حجم مغز را مخ تشکیل می‌دهد. دو نیمکره مخ با رشته‌های عصبی به هم متصل‌اند. رابط‌های سفیدرنگ به نام رابط پینه‌ای و سه‌گوش از جمله این رشته‌های عصبی‌اند. به عبارتی، بیش از دو رابط در اتصال نیمکره‌های مخ به یکدیگر نقش دارند که رابط‌های پینه‌ای و سه‌گوش از اصلی‌ها هستند، اما رابط‌های دیگری هم داریم.

علاوه بر مخچه و مخ که دو نیمکره آن‌ها توسط رابط به هم متصل هستند، در مغز دو تالاموس داریم که این دو هم توسط رابطی به هم متصل هستند.

گزینه (۴): به عنوان مثال، بصل‌النخاع و پل مغزی که در ساقه مغز قرار دارند در تنظیم تنفس نقش دارند. پل مغزی در فعالیت غدد برون‌ریز بزاقی (ترشح بزاق) و غدد اشکی (ترشح اشک) نقش دارد.



نکته



۱۰

چند مورد در ارتباط با اجزای بافت عصبی در انسان سالم و بالغ، نادرست است؟

الف) ممکن است چند رشته عصبی به طور هم‌زمان، پیام‌های عصبی را به دندریت‌ها یا جسم یاخته‌ای یک نورون دیگر انتقال دهند.

ب) گیرنده‌های مربوط به ناقل‌های عصبی، می‌توانند به طور هم‌زمان به دو مولکول ناقل عصبی در سیتوپلاسم متصل شوند.

ج) هر نوع عامل مؤثر بر فعالیت پمپ سدیم - پتاسیم در نورون‌ها، در پی مصرف ATP، از یاخته عصبی ترشح شده است.

د) هر یاخته اصلی بافت عصبی که توانایی ایجاد پتانسیل عمل را دارد، قطعاً با یاخته‌های فراوان تر بافت عصبی، ارتباط دارد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

پاسخ گزینه ۲

زیرمبحث: فصل ۱ - گفتار ۱ - بافت عصبی

عبارات «ب» و «ج» نادرست‌اند.

بررسی همه موارد:

الف) مطابق شکل ۹ فصل اول، می‌توان گفت جسم یاخته‌ای یا دندریت یک نورون، می‌تواند به طور هم‌زمان از چندین یاخته عصبی پیام عصبی دریافت کند. حالا اگر این یاخته‌ها دارای آکسون بلند باشند، می‌توان گفت چند رشته عصبی به یاخته دیگر پیام منتقل می‌کنند.

ب) دقت کنید که گیرنده‌های مربوط به ناقل‌های عصبی در سطح غشا قرار دارند و در سیتوپلاسم نیستند.

ناقل عصبی فقط در یاخته پیش‌سیناپسی دیده می‌شود. دقت کنید ناقل عصبی پس از آزاد شدن می‌تواند وارد یاخته‌ای در سیناپس شود که این یاخته همان یاخته پیش‌سیناپسی است (توقف انتقال پیام)، اما در هیچ شرایطی وارد یاخته پس‌سیناپسی نمی‌شود.

ج) دقت کنید که علاوه بر ناقل‌های عصبی، محرک‌ها هم به نوعی می‌توانند بر فعالیت پمپ سدیم - پتاسیم در یاخته‌های عصبی اثر داشته باشند. مثل محرکی که سبب تحریک نورون حسی طی انعکاس عقب‌کشیدن دست می‌شود.

د) یاخته‌های اصلی بافت عصبی، نورون‌ها هستند. همه نورون‌ها با یاخته‌های پشتیبان در ارتباط هستند. دقت کنید که یاخته‌های پشتیبان الزاماً یاخته‌های میلیون‌ساز نیستند، بلکه این یاخته‌ها انواع مختلفی دارند که یکی از انواع آن‌ها میلیون‌سازها هستند.

سایر یاخته‌های پشتیبان هم در فعالیت یاخته‌های عصبی نقش دارند، پس همه یاخته‌های عصبی به نوعی با حداقل یک نوع یاخته پشتیبان در ارتباط هستند.

پاسخ خیلی تشریحی ✓



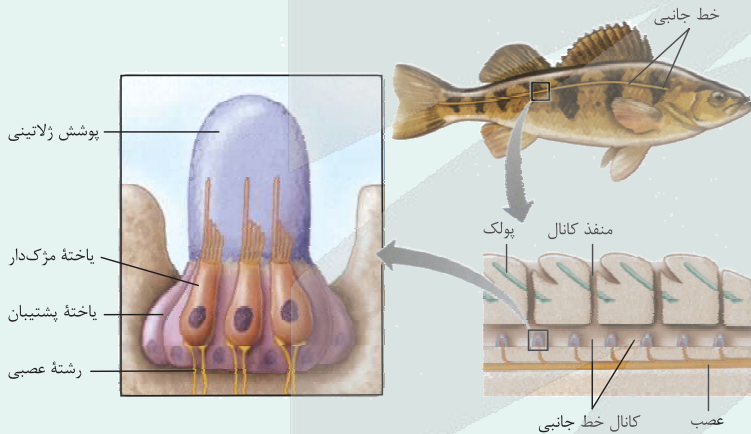
- به طور معمول، باخته‌هایی در کانال خط جانبی ماهیان، که ممکن نیست در مقایسه با سایر یاخته‌ها،
- (۱) تنها به یک رشته عصبی متصل می‌شوند - از فراوانی کم‌تری برخوردار باشند
 - (۲) مژک‌های خود را در پوشش ژلاتینی قرار می‌دهند - هسته بزرگ‌تری داشته باشند
 - (۳) در پاسخ به حرکت آب، کانال‌های دریچه‌دار خود را باز می‌کنند - قاعده بزرگ‌تری داشته باشند
 - (۴) با رشته‌های عصبی سیناپس تشکیل می‌دهند - دارای مژک‌هایی با طول متفاوت باشند

پاسخ گزینه ۳

زیرمبحث: فصل ۲ - گفتار ۳ - فط جانبی در ماهی‌ها

درس‌Box

- (۱) در دو سوی بدن ماهی‌ها، ساختاری به نام خط جانبی وجود دارد. این ساختار، کانالی در زیر پوست جانور است که از راه سوراخ‌هایی (منفذ کانال) به محیط بیرون ارتباط دارد.
- (۲) درون کانال، یاخته‌های مژک‌داری قرار دارند که به ارتعاش آب حساس‌اند. مژک‌های این یاخته‌ها درون ماده‌ای ژلاتینی قرار دارند.
- (۳) در اطراف گیرنده‌ها (یاخته‌های مژک‌دار) یاخته‌های پشتیبانی وجود دارند که فاقد مژک هستند، در برابر جریان آب تحریک نمی‌شوند و در نتیجه پیام عصبی هم ایجاد نمی‌کنند.
- (۴) مژک‌های یاخته گیرنده با آب وارد شده به کانال تماس مستقیم ندارند.
- (۵) جریان آب در کانال، پوششی ژلاتینی را به حرکت درمی‌آورد. حرکت پوشش ژلاتینی، موجب خم شدن مژک‌های یاخته‌های گیرنده و در نتیجه تحریک این یاخته‌ها می‌شود که در نهایت به ماهی کمک می‌کند، از وجود اجسام و جانوران دیگر (شکار و شکارچی) در پیرامون خود آگاه شود.
- (۶) خط جانبی نزدیک به سطح پشتی بدن و از مجاورت آبشش تا نزدیک باله دمی ادامه دارد.
- (۷) عصب موجود در زیر کانال خط جانبی، در طول خود ضخامت یکسانی ندارد و از عقب به جلوی بدن به دلیل اضافه شدن رشته‌های عصبی به آن، ضخامتش در حال افزایش است.
- (۸) مژک‌های هر گیرنده مژک‌دار خط جانبی، هم‌اندازه نیستند.
- (۹) هر یاخته گیرنده با دو رشته عصبی ارتباط دارد. این دو رشته عصبی، دندریت نورون حسی هستند؛ چراکه پیام را از گیرنده دریافت می‌کنند.



یاخته‌های مژک‌دار موجود در کانال خط جانبی ماهی‌ها، گیرنده‌های حسی مکانیکی هستند که در پی تحریک (مثل حرکت آب)، کانال‌های دریچه‌دار خود را باز می‌کنند. با توجه به شکل ۱۵ در صفحه ۳۳ مشخص است که این یاخته‌ها نسبت به یاخته‌های پشتیبان اندازه قاعده کوچک‌تری دارند.

پاسخ خیلی تشریحی

یاخته‌های گیرنده در کانال خط جانبی ماهی‌ها از نظر ساختار به گیرنده‌های تعادلی انسان در گوش درونی شباهت دارند؛ هر دو دارای مژک‌هایی با اندازه نابرابر هستند که درون ماده ژلاتینی فرورفته است.

نکته

بررسی سایر گزینه‌ها:

- گزینه (۱): مطابق شکل ۱۵ در صفحه ۳۳ مشخص است که هر گیرنده مژک‌دار به دو رشته عصبی متصل می‌شود (نه یک رشته عصبی!). همچنین این گیرنده‌ها نسبت به یاخته‌های پشتیبان فراوانی کم‌تری دارند. یاخته‌های پشتیبان به رشته‌های عصبی اتصال ندارند.
- گزینه (۲): یاخته‌های (گیرنده‌های) مژک‌دار، مژک‌های خود را در پوشش ژلاتینی قرار می‌دهند. این یاخته‌ها نسبت به یاخته‌های پشتیبان هسته بزرگ‌تری دارند.
- گزینه (۴): منظور قسمت اول این گزینه، یاخته‌های گیرنده است که مژک‌هایی با طول متفاوت دارند.



کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«فردی سالم، برای مدت‌زمان زیادی در یک محل نشسته است. این حالت می‌تواند گیرنده‌هایی از بدن وی را تحت تأثیر قرار دهد. این گیرنده‌ها می‌توانند»

گیرنده‌های درد + فشار + حس وضعیت

- (۱) بدون حضور در ساختار پوست و با دریافت اثر محرک از طریق انتهای دندریتی خود، در تغییر فعالیت مغز نقش داشته باشند
- (۲) با فعالیت کم‌تر پروتئین‌های کانالی دریچه‌دار غشای خود، سبب بهبود عملکرد مغز در پردازش اطلاعات دیگر شوند
- (۳) با قرارگیری در بین اغلب یاخته‌های به هم فشرده موجود در خارجی‌ترین سطح ساختار پوست، در کاهش آسیب به ساختار این اندام نقش ایفا کنند
- (۴) در مجاورت یاخته‌هایی دوکی‌شکل و رشته‌های کلاژن فراوان قرار گرفته باشند

پاسخ گزینه ۳

زیرمبحث: فصل ۲ - گفتار ۱ - مواس پیکری



Hint

گیرنده‌هایی که در اثر نشستن طولانی‌مدت ممکن است تحریک شوند: گیرنده‌های فشار، درد و حس وضعیت. نشستن طولانی‌مدت علاوه بر این که می‌تواند موجب تحریک گیرنده‌های فشار شود، ممکن است موجب آسیب‌رساندن به پوست در محل نشیمنگاه شود؛ بنابراین فرد به طور ناخودآگاه تغییر وضعیت می‌دهد؛ در غیر این صورت، پوست در نقاط تحت فشار تخریب می‌شود. در این حالت گیرنده‌های درد در پاسخ به آسیب بافتی تحریک می‌شوند. همچنین در این شرایط ممکن است گیرنده‌های حس وضعیت نیز تحریک شوند. فعالیت گیرنده‌های مکانیکی حس وضعیت موجب می‌شود که مغز از چگونگی قرارگیری قسمت‌های مختلف بدن نسبت به هم، هنگام سکون و حرکت آگاه شود.



درس‌Box

گیرنده‌های درد

- (۱) در پوست و برخی بخش‌های دیگر بدن مانند دیواره سرخرگ‌ها قرار دارند.
 - (۲) گیرنده‌های درد به آسیب بافتی پاسخ می‌دهند. آسیب بافتی در اثر عوامل مکانیکی مثل بریدگی، سرما یا گرمای شدید و برخی مواد شیمیایی مثل لاکتیک اسید ایجاد می‌شود.
 - (۳) گیرنده‌های درد سازش پیدا نمی‌کنند، در نتیجه این پدیده کمک می‌کند مادامی که محرک آسیب‌رسان وجود دارد، فرد از وجود محرک اطلاع داشته باشد.
 - (۴) درد یک سازوکار حفاظتی است. هرگاه یاخته‌ها در معرض تخریب قرار گیرند، درد ایجاد و موجب می‌شود که فرد برای برطرف کردن عامل ایجاد درد، واکنش مناسب نشان دهد.
 - (۵) رسوب بلورهای اوریک اسید در کلیه‌ها باعث ایجاد سنگ کلیه و در برخی از مفاصل (مفاصل متحرک) باعث بیماری نقرس می‌شود. نقرس یکی از بیماری‌های مفصلی است که با دردناک شدن مفاصل و التهاب آن‌ها همراه است (دهم - فصل ۵)؛ پس به طور حتم گیرنده‌های درد تحریک می‌شوند.
 - (۶) در فعالیت‌های شدید که اکسیژن کافی به ماهیچه‌ها نمی‌رسد، تجزیه گلوکز به صورت هوازی انجام نمی‌شود؛ در نتیجه تخمیر لاکتیکی رخ می‌دهد که در اثر این واکنش‌ها لاکتیک اسید تولید می‌شود و در ماهیچه انباشته می‌شود. انباشته شدن لاکتیک اسید پس از تمرینات ورزشی طولانی، باعث گرفتگی و درد ماهیچه‌ای می‌شود؛ پس مواد شیمیایی هم می‌توانند در تحریک گیرنده درد نقش داشته باشند. لاکتیک اسید اضافی به تدریج تجزیه می‌شود و اثرات درد و گرفتگی ماهیچه‌ای کاهش می‌یابد. (یازدهم - فصل ۳ و دوازدهم - فصل ۵)
 - (۷) آسیب بافتی می‌تواند نوعی پاسخ ایمنی به نام پاسخ التهابی ایجاد کند که در این پاسخ، گیرنده‌های درد در ناحیه آسیب‌دیده تحریک می‌شوند. در پاسخ التهابی عوامل مؤثر در ایمنی مثل گویچه‌های سفید و پروتئین‌های مؤثر در ایمنی نظیر پروتئین‌های مکمل و همچنین میزان خون بیشتری به محل التهاب می‌رود و آن‌جا قرمز، متورم و دردناک می‌شود. (یازدهم - فصل ۵)
- طبق شکل ۲ فصل ۲ می‌توان گفت گیرنده‌های درد و فشار، هیچ‌کدام در بین اغلب یاخته‌های پوششی خارجی‌ترین سطح پوست (یاخته‌های به هم فشرده با فاصله بین یاخته‌ای اندک) قرار ندارند. گیرنده حس وضعیت هم در ماهیچه‌های اسکلتی، کپسول مفصلی و زردپی قرار دارد نه در پوست.

پاسخ خیلی تشریحی ✓



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): گیرنده حس وضعیت در پوست وجود ندارد و در صورت تحریک شدن می‌تواند فعالیت یاخته‌های مغزی (مثلن مخچه) را تغییر دهد. این گیرنده، انتهای دندریت است.

گزینه (۲): سازش گیرنده‌های فشار، باعث کاهش فعالیت کانال‌های دریچه‌دار آن‌ها می‌شود. به دنبال سازش، اطلاعات کم‌تری توسط مغز پردازش می‌شود و مغز فرصت می‌کند اطلاعات مهم‌تری را پردازش کند.

از بین گیرنده‌های مطرح‌شده در کتاب درسی، فقط گیرنده درد سازش پیدا نمی‌کند. این موضوع سبب می‌شود تا زمانی که آسیب وجود دارد بدن از آن آگاه شود و در جهت رفع مشکل عمل کند.

گزینه (۴): گیرنده حس وضعیت می‌تواند در کیسول مفصلی و زردپی قرار داشته باشد. در کیسول مفصلی و زردپی بافت پیوندی متراکم به کار رفته است. این بافت، یاخته‌های دوکی شکل و رشته‌های کلاژن فراوان دارد.





چند مورد، درباره گیرنده‌های حسی انسان، نادرست است؟

- (الف) نوع محرک هر یک از گیرنده‌های حواس ویژه با نوع محرک گیرنده‌های سازش‌ناپذیر پوست، قطعاً متفاوت است.
 (ب) در گوش همانند رگ‌های خونی، چند نوع گیرنده حسی و برخلاف پوست، فقط گیرنده‌های حسی ویژه وجود دارند.
 (ج) هر گیرنده حسی، یاخته‌ای است که اثر محرک را دریافت کرده، به پیام عصبی تبدیل می‌کند و به مغز و یا نخاع می‌برد.
 (د) گیرنده‌های موجود در سرخرگ‌ها همانند گیرنده‌های برخی سیاهرگ‌های بزرگ، مربوط به حواس پیکری هستند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

پاسخ گزینه ۳

زیرمبحث: فصل ۲- گفتار ۱- گیرنده‌های حسی

دکتر Box

گیرنده‌های حواس پیکری:

نقش	ویژگی خاص	ساختار آنها	کجاها هستند؟	در پاسخ به چه محرکی تحریک می‌شوند؟	نوع گیرنده
تماس و یا ارتعاش آگاه کردن بدن از فشار.	در بخش‌های حساس بدن مثل نوک لب‌ها و انگشتان گیرنده‌های تماسی بیشتری داریم.	مثلن گیرنده فشار، انتهای دارینه درون پوشش بافت پیوندی است.	مثلن پوست	تماس، فشار، ارتعاش و ...	حس تماس
دریافت گرما یا سرما	-	انتهای دارینه	برخی سیاهرگ‌های بزرگ و پوست	تغییرات دمای درون یا بیرون بدن	حس دما
آگاه کردن مغز از چگونگی قرارگیری قسمت‌های مختلف بدن در حالت سکون و حرکت	-	انتهای دارینه	ماهیچه‌های اسکلتی، زردپی و کپسول پوشاننده مفاصل (متحرک)	به کشیده شدن حساس هستند.	حس وضعیت
اطلاع فرد از وجود محرک آسیب‌رسان	سازش‌ناپذیر هستند.	انتهای دارینه آزاد	در پوست و بخش‌های دیگر بدن مثل دیواره سرخرگ‌ها	آسیب بافتی ناشی از مثلن بریدگی، سرما یا گرمای شدید و برخی مواد شیمیایی مثل لاکتیک اسید	درد

موارد «الف»، «ب» و «ج»، نادرست هستند.

پاسخ خیلی تشریحی ✓

بررسی همه موارد:

الف) منظور از گیرنده‌های سازش‌ناپذیر پوست، گیرنده‌های درد است. گیرنده‌های حواس ویژه می‌توانند به محرک‌های مکانیکی (مثل گیرنده‌های تعادلی)، نور (گیرنده‌های نوری) و شیمیایی (یعنی گیرنده‌های چشایی و بویایی) پاسخ دهند. این محرک‌ها در صورتی که شدید باشند و موجب آسیب بافتی شوند، می‌توانند گیرنده‌های درد را تحریک کنند مثل محرک‌های مکانیکی فشار یا ارتعاش شدید! در ارتباط با گیرنده‌های حسی می‌توان گفت: (۱) گیرنده‌های درد، گیرنده‌های سازش‌ناپذیر هستند. (۲) درد و دما، فقط توسط گیرنده‌های حواس پیکری شناسایی می‌شوند. (۳) محرک نور، فقط توسط گیرنده‌های حواس ویژه شناسایی می‌شود. (۴) محرک‌های شیمیایی و مکانیکی، هم می‌توانند گیرنده‌های حواس ویژه را تحریک کنند و هم حواس پیکری را.



ب) گوش، اندامی است که گیرنده‌های مربوط به دو نوع حس ویژه (شنوایی و تعادلی) را دارد. علاوه بر این، دقت داشته باشید که در گوش، گیرنده‌های حواس پیکری هم وجود دارند. مثلن در لاله گوش گیرنده‌های حس تماس و درد وجود دارند. در رگ‌های خونی هم چند نوع گیرنده حسی وجود دارد؛ مثلن گیرنده دمایی در برخی سیاهرگ‌های بزرگ و گیرنده درد در سرخرگ‌ها. در پوست نیز فقط گیرنده‌های حواس پیکری وجود دارند؛ مثل گیرنده حس تماس، گیرنده حس دما و گیرنده حس درد.





نکته

در اندام‌های مربوط به حواس ویژه، می‌توان شاهد حضور گیرنده‌های حواس پیکری و گیرنده‌های مربوط به حواس ویژه بود. مثلن در چشم، هم گیرنده‌های بینایی را داریم و هم گیرنده درد را.

ج) گیرنده حسی، یاخته یا بخشی از یک یاخته است که می‌تواند اثر محرک را دریافت کرده و به پیام عصبی تبدیل کند. البته باید دقت داشته باشید که هر گیرنده حسی، پیام خود را مستقیم تا دستگاه عصبی مرکزی نمی‌برد. مثلن گیرنده‌های حسی در چشم، پیام عصبی را به یاخته عصبی بعدی خود منتقل می‌کنند، نه یاخته‌های عصبی مغز.



نکته

پیام عصبی توسط اعصاب حسی وارد مغز می‌شود، اما بعضی از گیرنده‌های حسی، مستقیم پیام خود را وارد مغز می‌کنند، مثلن گیرنده بویایی، از طریق رشته عصبی متصل به جسم یاخته‌ای خود، پیام‌های بویایی را به لوب بویایی در مغز می‌فرستد، اما گروهی از گیرنده‌های حسی، پیام خود را به یاخته حسی دیگری منتقل می‌کنند مثل گیرنده‌های نوری.

د) حواس پیکری شامل حس تماس، دما، وضعیت و درد هستند. در برخی سیاهرگ‌های بزرگ بدن، گیرنده‌های حس دما وجود دارند و در سرخرگ‌ها، گیرنده‌های درد. دقت داشته باشید در سرخرگ‌ها می‌توان گیرنده‌های دیگری را هم شاهد بود؛ مثل گیرنده‌های فشار و میزان اکسیژن (البته در آئورت).





چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«بخشی از یکی از لایه‌های کره چشم انسان،؛ درباره این لایه می‌توان گفت که

(الف) مواد غذایی و اکسیژن را از زلالیه دریافت می‌کند - بافتی مشابه آن در محل نقطه کور، عصب بینایی را احاطه می‌کند
(ب) از طریق تارهای آویزی به عدسی متصل می‌شود - باخته‌های ماهیچه‌ای آن، فقط توسط اعصاب خودمختار عصب‌دهی می‌شوند

(ج) دارای باخته‌های مصرف‌کننده ویتامین A است - بخشی فرورفته در ساختار آن، محل تمرکز پرتوهای نوری در فرد سالم است

(د) لایه‌های رنگدانه‌دار و پر از مویرگ‌های خونی است - تحت تأثیر اعصاب هم‌حس (سمپاتیک)، میزان نور ورودی به چشم را بیشتر می‌کند

- | | |
|--------|----------|
| (۱) یک | (۲) دو |
| (۳) سه | (۴) چهار |

پاسخ گزینه ۴

زیرمبحث: فصل ۲ - گفتار ۲ - چشم

همه موارد به درستی عبارت را تکمیل می‌کنند.

بررسی همه موارد:

(الف) بخشی از یکی از لایه‌های کره چشم انسان که مواد غذایی و اکسیژن را از زلالیه دریافت می‌کند، قرنیه است. قرنیه جزء لایه بیرونی چشم است؛ دقت کنید عدسی هم مواد غذایی و اکسیژن را از زلالیه دریافت می‌کند، اما جزء هیچ کدام از لایه‌های کره چشم محسوب نمی‌شود.

همان‌طور که در شکل ۴ - الف فصل ۲ مشخص است، در محل نقطه کور (محل خروج عصب بینایی از چشم)، بافتی مشابه لایه بیرونی چشم (صلبیه) در اطراف عصب بینایی قرار دارد.

(ب) بخشی از یکی از لایه‌های کره چشم انسان که از طریق تارهای آویزی به عدسی متصل می‌شود، جسم مژگانی است که جزء لایه میانی (مشیمیه + جسم مژگانی + عنبیه) می‌باشد. جسم مژگانی و عنبیه، دارای ماهیچه صاف هستند. عصب‌دهی به ماهیچه‌های صاف توسط اعصاب خودمختار انجام می‌شود.

انقباض ماهیچه‌های عنبیه در راستای تنظیم میزان نور ورودی به چشم از مردمک است، اما انقباض ماهیچه‌های جسم مژگانی در راستای تطابق است تا تصویر بر روی شبکه تشکیل شود.

(ج) بخشی از یکی از لایه‌های کره چشم انسان که دارای باخته‌های مصرف‌کننده ویتامین A (باخته‌های گیرنده نور) است، شبکه می‌باشد. در شبکه لکه زرد وجود دارد که بخشی فرورفته در نزدیکی عصب بینایی است. لکه زرد در امتداد محور نوری کره چشم قرار دارد، پس محل تمرکز پرتوهای نور (محل تشکیل تصویر) در چشم فرد سالم است.

(د) مشیمیه بخشی رنگدانه‌دار و پر از مویرگ‌های خونی در لایه میانی چشم است. عنبیه بخش دیگری در لایه میانی است؛ دو گروه ماهیچه صاف عنبیه، مردمک را (در نور زیاد) تنگ و (در نور کم) گشاد می‌کنند. ماهیچه‌های تنگ‌کننده را اعصاب پادهم‌حس (پاراسمپاتیک) و ماهیچه‌های گشادکننده را اعصاب هم‌حس (سمپاتیک) عصب‌دهی می‌کنند.

وقتی نور زیاد است، ماهیچه‌های حلقوی عنبیه مردمک را تنگ می‌کنند تا نور کم‌تری به چشم وارد شود، چراکه نور زیاد می‌تواند به گیرنده‌های نوری آسیب بزند. در مقابل وقتی نور محیط کم باشد، ماهیچه‌های شعاعی عنبیه، مردمک را گشاد می‌کنند تا نور بیشتری به چشم وارد شود. در این شرایط امکان مشاهده بهتر تصاویر فراهم می‌شود.

پاسخ خیلی تشریحی ✓





کدام عبارت، در رابطه با استخوان‌های کوچک گوش میانی انسان، درست است؟

چکشی + سندان + رکابی

- (۱) هر استخوانی که فقط با یک استخوان کوچک گوش میانی مفصل دارد، به صورت مستقیم به پرده صماخ متصل است.
- (۲) بخش ضخیم اولین استخوان دریافت‌کننده ارتعاش، در ارتباط با استخوان متصل به دریچه بیضی می‌باشد.
- (۳) مفصل استخوان چکشی با سندان، پایین‌تر از بخش برجسته پرده صماخ قرار گرفته است.
- (۴) در گوش میانی و در بخش پایینی استخوان رکابی، یک منفذ گرد قابل مشاهده است.

پاسخ گزینه ۴

زیرمبمب: فصل ۲- گفتار ۲- گوش

پاسخ خیلی تشریحی

مطابق با شکل ۹ کتاب درسی در فصل ۲، در گوش میانی و در زیر استخوان کوچک رکابی، یک منفذ گرد قابل مشاهده است. بررسی سایر گزینه‌ها:

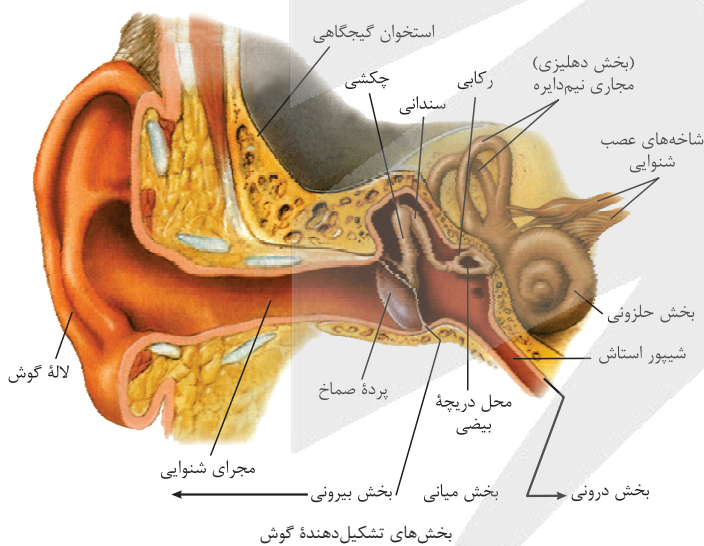
گزینه (۱): از بین استخوان‌های گوش میانی، استخوان‌های چکشی و رکابی تنها با یک استخوان کوچک گوش میانی (یعنی استخوان سندان) مفصل دارند، ولی استخوان سندان با هر دو استخوان دیگر مفصل دارد. دقت کنید که تنها، استخوان چکشی به پرده صماخ متصل است.



همه استخوان چکشی و هم استخوان رکابی با نوعی پرده در تماس هستند که ارتعاش امواج صوتی را دریافت می‌کند. استخوان چکشی با پرده صماخ و استخوان رکابی با پرده (دریچه) بیضی.

گزینه (۲): استخوان چکشی، اولین استخوان کوچک در گوش میانی است که مرتعش می‌شود. بخش ضخیم این استخوان به استخوان سندان متصل است و بخش دیگر آن هم به پرده صماخ متصل است، در حالی که استخوان رکابی به دریچه بیضی متصل است.

گزینه (۳): مطابق شکل زیر، مفصل بین استخوان‌های چکشی و سندان بالاتر از تمام بخش‌های پرده صماخ است.





چند مورد در رابطه با هر گیرنده مکانیکی درون بخش درونی گوش انسان، صحیح است؟

الف) قسمتی از ساختار آن در تشکیل بخشی از عصب گوش نقش دارد.

گیرنده‌های شنوایی و تعادلی

ب) در ساختار خود دارای مژک‌هایی است که کاملاً درون ماده‌ای ژلاتینی قرار دارند.

ج) به دنبال ارتعاش مایع درون مجرا، کانال‌های یونی غشای آن‌ها باز و تحریک می‌شوند.

د) توسط یاخته‌هایی با فضای بین یاخته‌های زیاد و رشته‌های پروتئینی کلاژن حفاظت می‌شود.

چهار (۴)

سه (۳)

دو (۲)

یک (۱)

پاسخ گزینه ۱

زیرمبحث: فصل ۲-۲ گفتار ۲- گیرنده‌های تعادلی و شنوایی

گیرنده‌های مکانیکی در بخش درونی گوش انسان، شامل گیرنده‌های شنوایی و تعادلی است که هر دو در ساختار خود مژک دارند.



درسی Box

۱) مسیر مربوط به شنوایی: عبور امواج صوتی از مجرای شنوایی ← برخورد به پرده صماخ و ایجاد ارتعاش در آن ← لرزش استخوان‌های چکشی، سندان و رکابی به ترتیب ← لرزش دریاچه بیضی ← لرزش مایع درون حلزون گوش ← خم شدن مژک‌های گیرنده‌های شنوایی ← باز شدن کانال‌های یونی غشای آن‌ها (تحریک شدن) ← ایجاد پیام عصبی که به مغز (لوب گیجگاهی و مغز میانی) می‌رود.

۲) مسیر مربوط به تعادل: حرکت سر ← حرکت مایع درون مجرای نیم‌دایره ← خم شدن ماده ژلاتینی در تماس با مژک‌ها ← خم شدن مژک‌های گیرنده‌های تعادلی ← تحریک و ایجاد پیام عصبی که توسط عصب تعادلی به مغز (به ویژه مخچه) می‌رود.

گیرنده تعادلی	گیرنده شنوایی	نوع گیرنده براساس نوع محرک
مکانیکی	مکانیکی	نوع گیرنده براساس ساختار
یاخته غیرعصبی تمایز یافته	یاخته غیرعصبی تمایز یافته	با مایع درون ساختار حسی ویژه گوش تماس مستقیم دارند؟
x	✓	مژک‌های آن به طور کامل درون ماده ژلاتینی قرار دارند؟
✓	x	به دنبال خم شدن ماده ژلاتینی تحریک می‌شود؟
✓	x	در کجای ساختار حسی ویژه مختص آن دیده می‌شود؟
در بخش قاعده‌ای ابتدای هر یک از نیم‌دایره‌ها و درون هر مجرای نیم‌دایره	درون مجرای میانی حلزون	پیام ایجادشده را به دندریت نورون حسی منتقل می‌کند؟
✓	✓	در تحریک آن استخوان‌های کوچک گوش میانی نقش دارند؟
x	✓	

فقط مورد «د» صحیح است.

پاسخ خیلی تشریحی ✓

بررسی همه موارد:

الف) آکسون یاخته‌های عصبی که با یاخته‌های گیرنده سیناپس دارند، در تشکیل بخش تعادلی و شنوایی عصب گوش نقش ایفا می‌کنند. گیرنده‌های مکانیکی گوش در تشکیل عصب گوش، دخالتی ندارند.

گیرنده‌های تعادلی و شنوایی، هر دو نوعی یاخته غیرعصبی تمایز یافته هستند، پس نمی‌توانند دارای آکسون و دندریت باشند. این گیرنده‌ها، پیام خود را به یاخته‌های عصبی منتقل می‌کنند که آکسون این یاخته‌ها، عصب گوش را می‌سازد.



ب) مژک‌های گیرنده‌های تعادلی گوش به طور کامل، درون ماده‌ای ژلاتینی قرار دارند، اما مژک‌های گیرنده‌های شنوایی گوش با پوشش ژلاتینی در تماس هستند و کاملن درون آن فرو نرفته‌اند.

ج) گیرنده‌های شنوایی گوش به دنبال ارتعاش مایع درون مجرای میانی بخش حلزونی تحریک می‌شوند. در واقع، لرزش مایع درون بخش حلزونی گوش (یا همان ارتعاش مایع) سبب خم شدن مژک‌های گیرنده‌های شنوایی شده که نتیجه آن تحریک این گیرنده‌ها و باز شدن کانال‌های یونی غشای آن‌ها است. در مورد گیرنده‌های تعادلی حواستان باشد که حرکت مایع درون مجرای نیم‌دایره (نه ارتعاش و لرزش آن) سبب تحریک گیرنده‌های تعادلی می‌شود.

د) گیرنده‌های شنوایی در بخش حلزونی گوش داخلی و گیرنده‌های تعادلی در بخش دهلیزی گوش داخلی قرار دارند. گوش داخلی توسط استخوان گیجگاهی محافظت می‌شود. استخوان، نوعی بافت پیوندی با فضای بین یاخته‌های فراوان و رشته‌های پروتئینی کلاژن محسوب می‌شود.



در انسان، یاخته‌های غیرعصبی تمایز یافته‌ای که در تشخیص مزه اومامی نقش دارند، گیرنده‌های

گیرنده‌های چشایی

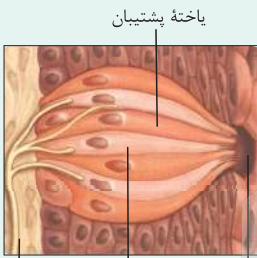
- (۱) همانند - حس ویژه موجود در سقف حفره بینی که توسط مولکول‌های بودار تحریک می‌شوند، بر روی غشای پایه خود قرار گرفته‌اند
- (۲) همانند - حس ویژه موجود در مجاری نیم‌دایره‌ای اندام شنوایی - تعادلی، به کمک مایع اطراف خود تحریک می‌شوند
- (۳) برخلاف - دارای مواد حساس به نور، در پی اثر نوعی محرک، با تجزیه برخی مواد درون یاخته، پیام عصبی تولید می‌کنند
- (۴) برخلاف - مزک‌دار بخش حلزونی گوش انسان، با یاخته‌های پوششی مجاور خود دارای فاصله اندکی هستند

پاسخ گزینه ۲

زیرمبحث: فصل ۲- گفتار ۲- گیرنده‌های چشایی

جوانه چشایی:

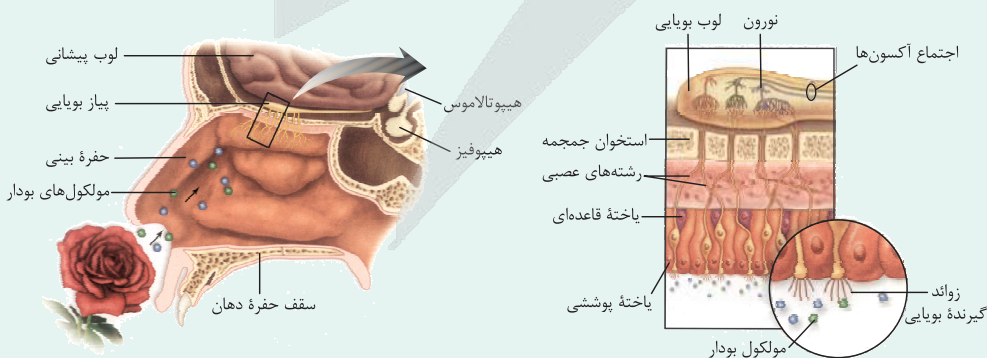
- (۱) در هر جوانه چشایی علاوه بر یاخته‌های گیرنده چشایی، یاخته‌های پشتیبان و یاخته‌های کوچک قاعده‌ای نیز حضور دارند.
- (۲) یک انتهای یاخته‌های گیرنده چشایی، در مجاورت منفذ جوانه چشایی قرار دارد و انتهای دیگر این یاخته‌ها، با انشعاب‌های رشته عصبی سیناپس تشکیل داده است.
- (۳) همه یاخته‌های گیرنده چشایی درون یک جوانه، می‌توانند با انشعاب‌های یک رشته عصبی سیناپس تشکیل دهند.
- (۴) غشای بخشی از یاخته‌های گیرنده که به سمت منفذ قرار دارد، چین‌خوردگی‌های میکروسکوپی دارد.
- (۵) در هر جوانه تعداد یاخته‌های پشتیبان از یاخته‌های گیرنده، بیشتر است.
- (۶) یاخته‌های گیرنده چشایی با یاخته‌های سنگفرشی سطح زبان تماسی ندارند.



منفذ گیرنده چشایی رشته عصبی

گیرنده‌های بویایی:

- (۱) ابتدای بینی پوست مودار دارد و بعد از آن مخاط مزک‌دار آغاز می‌شود. در سقف حفره بینی هم گیرنده‌هایی بویایی وجود دارند که دارای زوائدی هستند؛ پس در بینی دو نوع یاخته داریم که دارای زوائد است: یکی پوششی دیواره بینی (مخاط مزک‌دار) و یکی هم یاخته گیرنده بویایی.
- (۲) گیرنده‌های بویایی در لابه‌لای یاخته‌های پوششی استوانه‌ای شکل قرار گرفته‌اند. در این بخش یاخته‌های کوچک‌تر دیگری هم قرار دارند که در سمتی دور از حفره درون بینی هستند.
- (۳) بخشی از گیرنده بویایی که هسته یاخته در آن قرار دارد، در لابه‌لای یاخته‌های پوششی است و بخشی که در اثر محرک تحریک می‌شود در مجاورت مجرای هادی در بینی است. بخشی هم که پیام بویایی را خارج می‌کند از یاخته‌های پوششی، غشای پایه آن‌ها، یاخته‌های بالای آن‌ها (بافت پیوندی) و از منافذ جمجمه عبور می‌کند تا به لوب بویایی برسد؛ پس پیام‌های گیرنده بویایی مستقیم به مغز می‌رود، یعنی بدون واسطه!





پاسخ خیلی تشریحی ✓

گیرنده‌های چشایی، یاخته‌های غیرعصبی تمایز یافته‌ای هستند که پنج مزه اصلی شیرینی، شوری، ترشی، تلخی و اوامی را تشخیص می‌دهند. درون مجاری نیم‌دایره‌ای گوش پر از مایع است که با تغییر وضعیت سر، این مایع حرکت می‌کند، حرکت مایع موجب خم شدن پوشش ژلاتینی و در نتیجه موجب تحریک گیرنده‌های تعادلی موجود در این بخش از بدن می‌شود. در دهان نیز مولکول‌های غذایی در بزاق حل و سپس گیرنده‌های چشایی توسط این مولکول‌های محلول تحریک می‌شوند. به عبارتی حل شدن غذا در بزاق برای تحریک گیرنده‌های چشایی لازم است؛ بنابراین می‌توان گفت که در تحریک هر دو گیرنده، نوعی مایع دارای نقش مهمی است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): گیرنده‌های بویایی که در سقف حفره بینی قرار دارند، به طور مستقیم توسط مولکول‌های بودار هوا تحریک می‌شوند. گیرنده‌های چشایی، یاخته‌های پوششی تمایز یافته‌اند که بر روی غشای پایه (شبکه‌ای از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی) قرار دارند؛ در حالی که گیرنده‌های بویایی نوعی نورون تمایز یافته‌اند.

گیرنده‌های بویایی و بینایی از حس ویژه، نوعی یاخته عصبی تمایز یافته هستند، در حالی که سایر یاخته‌های گیرنده حس ویژه، یاخته عصبی نیستند. در مورد حواس پیکری هم دقت کنید که همگی انتهای دندریت یک نورون حسی (بخشی از یاخته) هستند.

گزینه (۳): گیرنده‌های بینایی دارای ماده حساس به نور هستند که در پی اثر محرک آن‌ها یعنی نور، این ماده تجزیه شده و واکنش‌هایی به راه می‌افتند که منجر به ایجاد پیام عصبی می‌شوند.

گزینه (۴): گیرنده‌های چشایی همانند گیرنده‌های مژک‌دار بخش حلزونی گوش، یاخته‌های پوششی تمایز یافته هستند. همان‌طور که می‌دانیم در بافت پوششی، فضای بین یاخته‌ای اندک است. دقت کنید در مجاورت هر دو گیرنده، یاخته‌های پوششی با فضای بین یاخته‌ای اندک دیده می‌شوند.





در ارتباط با بخشی از شبکیه چشم چپ انسان سالم و بالغ که در امتداد محور نوری کره چشم قرار دارد، چند مورد صحیح است؟

لکه زرد

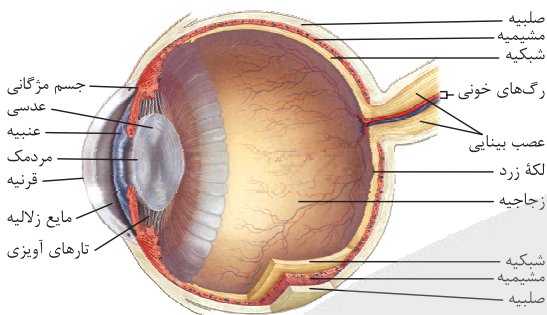
- (الف) نسبت به محل خروج عصب بینایی، به اندام مؤثر در شنوایی و تعادل سمت چپ، نزدیک‌تر است.
 (ب) دارای فرورفتگی است و نسبت به بخش‌های مجاورش ضخامت کم‌تری دارد.
 (ج) نسبت به همه بخش‌های دیگر داخلی‌ترین لایه چشم، تعداد گیرنده‌های استوانه‌ای کم‌تری دارد.
 (د) در این بخش، یاخته‌های عصبی با قابلیت تحریک‌پذیری مشاهده می‌شود.

- (۱) یک
 (۲) دو
 (۳) سه
 (۴) چهار

پاسخ گزینه ۳

زیرمبحث: فصل ۲ - گفتار ۲ - هشتم

پاسخ خیلی تشریحی ✓



بخش‌های تشکیل‌دهنده کره چشم چپ از بالا

منظور صورت سؤال، لکه زرد است. موارد «الف»، «ب» و «د» به درستی بیان شده‌اند.

بررسی همه موارد:

(الف) مطابق شکل کتاب درسی، در چشم چپ لکه زرد پایین‌تر است، پس نسبت به نقطه کور (محل خروج عصب بینایی از چشم)، به گوش چپ نزدیک‌تر است.

طبق شکل کتاب درسی، نقطه کور و لکه زرد، کاملن هم‌راستا با هم نیستند و نقطه کور، کمی جلوتر قرار دارد.

(ب) مطابق شکل کتاب درسی، در محل لکه زرد فرورفتگی مشاهده می‌شود که سبب می‌شود ضخامت این بخش نسبت به بخش‌های مجاور آن، کم‌تر باشد.

بیشترین ضخامت لایه شبکیه در نزدیکی نقطه کور قرار دارد. دقت کنید کم‌ترین ضخامت آن در لکه زرد نیست، بلکه طبق شکل کتاب درسی، کم‌ترین ضخامت شبکیه در بخش‌های جلویی کره چشم دیده می‌شود.

(ج) دقت کنید در محل نقطه کور، گیرنده‌های نوری مشاهده نمی‌شود؛ در نتیجه در این محل، کم‌ترین تعداد گیرنده‌های استوانه‌ای (و همین‌طور مخروطی) مشاهده می‌شود.

(د) در محل لکه زرد همانند سایر بخش‌های لایه داخلی کره چشم، یاخته‌های عصبی مشاهده می‌شوند. دقت کنید در شبکیه چشم انسان، هم گیرنده‌های نوری وجود دارند و هم یاخته‌های عصبی.





۱۹ کدام گزینه عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در فرد مبتلا به بیماری هر یک از»

- ۱) آستیگماتیسم - محورهای نوری که از قرنیه عبور می‌کنند، با یکدیگر زاویه ۹۰ درجه تشکیل می‌دهند
- ۲) پیرچشمی - پرتوهای نوری که از عدسی عبور می‌کنند، می‌توانند تصویری واضح روی شبکیه تشکیل دهند
- ۳) دوربینی - پرتوهای نوری که وارد کره چشم می‌شوند، قطعاً به میزان کافی توسط عدسی، همگرا می‌شوند
- ۴) نزدیک‌بینی - پرتوهای نوری که وارد زجاجیه می‌شوند، درون کره چشم به پرتوهای دیگر می‌رسند

پاسخ گزینه ۴

زیرمبحث: فصل ۲ - گفتار ۲ - بیماری‌های چشم

برخی بیماری‌های چشم

دکتر Box

نام بیماری	علت بیماری	علائم بیماری	برخی عوامل مؤثر در بروز بیماری	راه اصلاح دید!
پیرچشمی	اختلال در عدسی کاهش انعطاف‌پذیری آن	کاهش قدرت تطابق و دوربینی	افزایش سن	استفاده از عینک‌های مخصوص
آستیگماتیسم	اختلال در عدسی یا قرنیه	عدم تمرکز پرتوهای نور در یک نقطه و در نتیجه عدم تشکیل تصویر واضح به این علت	-	استفاده از عینک برای جبران عدم یکنواختی انحنای عدسی یا قرنیه
دوربینی	اختلال در اندازه کره چشم یا همگرایی عدسی	تشکیل تصویر اشیاى نزدیک پشت شبکیه (اشیاى نزدیک واضح دیده نمی‌شوند).	-	استفاده از عدسی همگرا
نزدیک‌بینی	همگرایی عدسی بیش از حد	تشکیل تصویر اشیاى دور جلوی شبکیه (اشیاى دور واضح دیده نمی‌شوند).	-	استفاده از عدسی واگرا

همان‌طور که در شکل کتاب درسی مشخص است، در افراد مبتلا به نزدیک‌بینی، همه پرتوهای نوری درون کره چشم به یکدیگر می‌رسند. این پرتوها می‌توانند بر روی شبکیه متمرکز شوند (پرتوهای بازتاب‌شده از جسم نزدیک) و یا این که در جلوی شبکیه (درون زجاجیه) به هم برسند (پرتوهای بازتابی از جسم دور) که در هر دو حالت، درون چشم است.

پاسخ خیلی تشریحی ✓



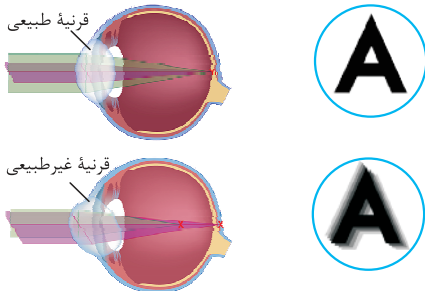


گول‌نخوری X

حواست به تفاوت «درون کره چشم» و «بر روی شبکیه» باشد. در نزدیک‌بینی پرتوهای نوری حاصل از اجسام دور، بر روی شبکیه متمرکز نمی‌شوند، اما درون کره چشم متمرکز می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): همان‌طور که در شکل کتاب درسی مشخص است، در یک چشم طبیعی، محورهای نوری که از قرنیه می‌گذرند، با یکدیگر زاویه ۹۰ درجه تشکیل می‌دهند، اما در چشم آستیگمات، زاویه بین محورهای نوری عبوری از قرنیه، ۹۰ درجه نیست.



تغییر در انحنای سطح عدسی یا قرنیه، باعث می‌شود که در افراد مبتلا به آستیگماتیسم، محورهای نوری عبوری از این ساختارهای تغییر کرده، بر یکدیگر عمود نباشند؛ در نتیجه همگرایی نور به طور درستی انجام نمی‌شود و همه پرتوها در یک نقطه از شبکیه متمرکز نمی‌شوند.

نکته

گزینه (۲): در فرد مبتلا به پیرچشمی، انعطاف‌پذیری عدسی چشم کاهش پیدا می‌کند و تطابق دشوار می‌شود. طبق متن کتاب درسی، تطابق سبب می‌شود که در هر حالتی (نگاه کردن به اجسام دور و یا نزدیک) در نهایت، تصویر بر روی شبکیه تشکیل شود. حالا که انعطاف‌پذیری عدسی کم شده و تطابق هم به طور درستی انجام نمی‌شود، برخی پرتوهای نور ممکن است بر روی شبکیه متمرکز نشوند، در نتیجه تصویری واضح بر روی شبکیه تشکیل نمی‌شود.

در افراد مبتلا به آستیگماتیسم، پیرچشمی، نزدیک‌بینی و دوربینی، همه یا برخی از پرتوهای نوری، در یک نقطه از شبکیه متمرکز نمی‌شوند، اما به هر حال، در شرایطی پرتوهای نوری به شبکیه می‌رسند. اگر پرتوهای نوری در یک نقطه از شبکیه متمرکز شوند، تصویر واضح تشکیل می‌شود، ولی اگر پرتوهای نوری در یک نقطه از شبکیه متمرکز نشوند، تصویر واضحی تشکیل نمی‌شود.

نکته

گزینه (۳): در برخی افراد، علت نزدیک‌بینی و دوربینی، تغییر همگرایی عدسی چشم است. در برخی از افراد دوربین، میزان همگرایی پرتوهای نوری بازتابی از اجسام نزدیک توسط عدسی چشم کافی نیست و در نتیجه، تصویر واضحی روی شبکیه تشکیل نمی‌شود.



۲۰ کدام گزینه به منظور تکمیل عبارت زیر، مناسب است؟

«به طور معمول، نوعی بافت استخوانی در استخوان ران که»

- ۱) با غضروف مفصلی تماس بیشتری دارد، واجد تیغه‌های منظم استخوانی و سامانه‌های هاورس است
- ۲) در اطراف کانال مرکزی استخوان قرار دارد، فضای حفرات آن تنها توسط مغز استخوان پر شده است
- ۳) استوانه‌هایی هم‌مرکز و موازی دارد، واجد نوعی مادهٔ زمینه‌ای است که مواد معدنی و رشته‌های کلاژن دارد
- ۴) تیغه‌های نامنظم آن در ذخیرهٔ کلسیم و فسفات نقش دارند، در مجاورت رشته‌های ریز بافت پیوندی پوشاندهٔ استخوان قرار گرفته است

پاسخ گزینهٔ ۱

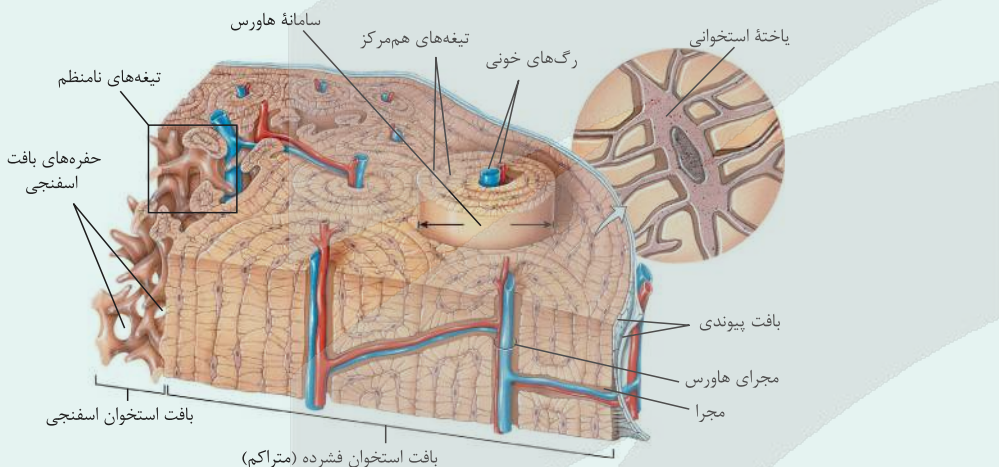
زیرمبحث: فصل ۳. گفتار ۱ - ساختار استخوان

انواع بافت (ساختار) استخوانی

در انسان هر استخوان از دو نوع بافت استخوانی تشکیل شده: یکی بافت استخوانی فشرده (متراکم) و دیگری بافت استخوانی اسفنجی

۱) بافت استخوانی فشرده (متراکم):

- بخش اعظم تنهٔ استخوان‌های دراز و بخش خارجی استخوان‌های کوتاه و پهن از نوع بافت استخوانی فشرده است.
- در این بافت، گروهی از یاخته‌های استخوانی به صورت استوانه‌هایی متحدالمرکز از یاخته‌های استخوانی‌اند و در اطراف یک **مجرای هاورس** به همراه مادهٔ زمینه‌ای و رشته‌های کلاژن قرار گرفته‌اند و یک **سامانهٔ هاورس** را می‌سازند.
- اجتماع سامانه‌های هاورس به همراه یاخته‌های دیگری که جزء این سامانه‌ها نمی‌باشند و در خارج آن‌ها هستند، بافت استخوانی فشرده را به وجود می‌آوردند.



- این بافت استخوانی دارای مجراهای زیادی می‌باشد که گروهی از آن‌ها **مجرای سامانهٔ هاورس** (مجاری عمودی) هستند و بعضی از آن‌ها **مجاری افقی** هستند که اکثرن سامانه‌های هاورس را به هم مرتبط می‌کنند.
- مادهٔ زمینه‌ای از پروتئین‌ها و مواد معدنی مثل کلسیم و فسفات تشکیل شده است.
- مجراهای هاورس موازی هم بوده و در آن‌ها **رگ‌های خونی (یک سیاهرگ و یک سرخرگ) و رشته‌های عصبی** وجود دارند.
- اعصاب و رگ‌های درون مجرای مرکزی هر سامانه، از طریق مجاری عرضی، ارتباط بافت زنده را با بیرون برقرار می‌کنند.
- هیچ‌گاه در بافت استخوانی فشرده، مغز قرمز و یا حتی مغز زرد یافت نمی‌شود.
- مواظب باشید مجرای هاورس را با مجرای مرکزی (که در وسط استخوان دراز قرار دارد و مملو از مغز زرد است) اشتباه نگیرید.
- سطح خارجی بافت استخوانی فشرده، توسط بافت پیوندی دولایه‌ای احاطه شده است و رگ‌ها و اعصاب با سوراخ کردن این پردهٔ دولایه با بیرون ارتباط دارند.

۲) بافت استخوانی اسفنجی:

- بخش اعظم دو سر استخوان‌های دراز و میانی استخوان‌های کوتاه و پهن از نوع بافت استخوانی اسفنجی است.

دکتر Box



- بافت استخوانی اسفنجی، از میله‌ها و صفحه‌های استخوانی تشکیل شده است و در ساختار آن، حفره‌های متعددی وجود دارد.
 - حفره‌های موجود در بافت استخوانی اسفنجی استخوان می‌توانند مملو از مغز قرمز استخوان و رگ‌ها باشند (دقت کنید مغز قرمز و یا زرد جزء بافت‌های استخوانی نیستند).
 - در بسیاری از استخوان‌ها در این حفره‌ها مغز قرمز وجود دارد که باخته‌های بنیادی این مغز، تقسیم شده و باخته‌های حاصل پس از تمایز، بخش یاخته‌ای (گویچه‌های سفید، گویچه‌های قرمز و پلاکت‌ها) را تولید می‌کنند. یاخته‌های بنیادی این بخش می‌توانند یاخته‌های دیگری هم بسازند که در فصل ۷ زیست‌شناسی دوازدهم با آن‌ها آشنا می‌شوید.
 - در بعضی از استخوان‌ها (یعنی استخوان‌های دراز) استخوان دارای مجرای مرکزی است که مملو از مغز زرد (بیشتر از چربی است) می‌باشد و در بخش مرکزی استخوان قرار دارد.
 - در فضای بین یاخته‌های هر دو بافت کلاژن و مواد معدنی (کلسیم و فسفات) مشاهده می‌شود.
 - در بافت استخوانی اسفنجی، مجرای هاورس و سامانه هاورس یافت نمی‌شود.
 - دقت داشته باشید که اعصاب و رگ‌ها در بافت استخوانی اسفنجی هم دیده می‌شوند که ارتباط بافت زنده را با بیرون برقرار می‌کنند.
 - در کم‌خونی‌های شدید مغز زرد استخوان می‌تواند به مغز قرمز تبدیل شود؛ پس امکان تولید یاخته‌های خونی در مجرای مرکزی هم وجود دارد. در مجرای مرکزی نیز یاخته‌های بنیادی قابل مشاهده هستند.
- با توجه به شکل ۷ در فصل ۳ می‌توان گفت، بافت استخوانی متراکم با غضروف مفصلی دو سر استخوان تماس بیشتری دارد. بافت استخوانی متراکم دارای تیغه‌های استخوانی منظم و سامانه‌های هاورس است.
- با توجه به شکل‌های کتاب درسی می‌توان گفت، سطح خارجی تر استخوان (هم در سر و هم در تنه) از بافت استخوانی متراکم تشکیل شده است و بافت استخوانی اسفنجی، بیشتر در نواحی درونی استخوان قرار دارد.

پاسخ خیلی تشریحی ✓



بررسی سایر گزینه‌ها:

- گزینه (۲): با توجه به شکل ۷ فصل ۳ می‌توان گفت بافت استخوانی اسفنجی در اطراف کانال مرکزی استخوان قرار دارد. دقت کنید که فضای درون حفرات این بافت استخوانی، توسط مغز استخوان و رگ‌های خونی (نه فقط مغز استخوان) پر شده است، همچنین دقت کنید که مغز قرمز استخوان در سر استخوان وجود دارد، نه در تنه استخوان.
- مغز قرمز استخوان فضای بین حفرات بافت استخوانی اسفنجی را پر می‌کند، اما مغز زرد در مجرای قرار دارد که توسط بافت استخوانی احاطه شده است. به عبارتی مغز زرد وارد حفرات بافت استخوانی نمی‌شود.
- گزینه (۳): بافت استخوانی فشرده از استوانه‌هایی هم‌مرکز (سامانه‌های هاورس) تشکیل شده است. این بافت دارای نوعی ماده زمینه‌ای است که حاوی مواد معدنی و پروتئین می‌باشد. *هواستون باشه* که ماده زمینه‌ای، پروتئین دارد، ولی کلاژن ندارد. طبق متن کتاب درسی در فصل اول زیست‌شناسی (۱)، کلاژن جزء ماده زمینه‌ای بافت پیوندی نیست.
- گزینه (۴): بافت استخوانی اسفنجی در ساختار خود، دارای حفرات و میله‌های استخوانی فراوان است که به صورت نامنظم قرار دارند و فسفات و کلسیم را ذخیره می‌کنند. دقت کنید بافت پیوندی پوشاننده استخوان، رشته‌های ریزی دارد که این بافت را به تنه استخوان مرتبط می‌کند. این بافت پیوندی در مجاورت بافت استخوانی متراکم است، نه اسفنجی.



۲۱

با توجه به استخوان‌های ساختار جمجمه، چند مورد عبارت زیر را به طور نامناسب کامل می‌کند؟

«استخوان(هایی) که با استخوان محافظت‌کننده از مفصل دارد(ند)، نمی‌تواند(ند)».

الف) لوب آهیانه مخ – در محافظت از لوب مغزی واجد سامانه لیمبیک نقش داشته باشند

ب) لوب پس‌سری مخ – با نوعی استخوان از اسکلت محوری، مفصل متحرک تشکیل دهند

ج) بخشی از مجرای شنوایی – در تشکیل بخشی از کاسه چشم نقش داشته باشند

د) لوب پیشانی مخ – علی‌رغم داشتن منفذ، در تشکیل بخشی از حفره بینی مؤثر باشند

(۱) ۴ مورد (۲) ۳ مورد

(۳) ۲ مورد (۴) ۱ مورد

پاسخ گزینه ۱

زیرمبدا: مفصل ۳. گفتار ۱- همهمه

همه موارد عبارت را به طور نادرست تکمیل می‌کنند.

بررسی همه موارد:

الف) استخوانی که در محافظت از لوب آهیانه نقش دارد (قرمز تیره یا زرشکی!)

با استخوان گیجگاهی (استخوان نارنجی‌رنگ) مفصل ثابت دارد. استخوان

گیجگاهی در محافظت از لوب گیجگاهی مخ (که لوب مغزی واجد سامانه

لیمبیک است!) نقش دارد.

ب) استخوان‌های محافظ لوب گیجگاهی و محافظ لوب آهیانه، دارای مفصل

با استخوان محافظت‌کننده از لوب پس‌سری هستند. استخوان محافظ لوب

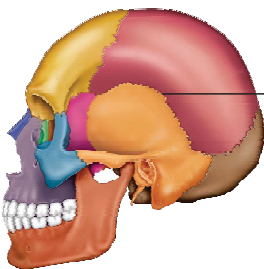
گیجگاهی با استخوان فک پایین، مفصل متحرک دارد. فک پایین همانند سایر استخوان‌های جمجمه جزئی از اسکلت محوری بدن است.

ج) استخوان گیجگاهی در محافظت از بخشی از مجرای شنوایی نقش دارد. این استخوان با استخوان آبی‌رنگ در شکل، مفصل

دارد. این استخوان در تشکیل بخشی از کاسه چشم نقش دارد.

د) استخوان زردرنگ شکل، در محافظت از لوب پیشانی مخ نقش دارد. این استخوان با استخوان بنفش کم‌رنگ! در شکل، مفصل

دارد. استخوان مورد نظر در تشکیل بخشی از حفره بینی نقش داشته و هم‌چنین در ساختار خود دارای نوعی منفذ است.



مفصل ثابت

پاسخ خیلی تشریحی ✓

مفصل گوی-کاسه‌ای + لولایی + لغزنده

۲۲

سه مفصل متحرک به عنوان مثال در قسمت آخر گفتار ۱ فصل ۳ زیست‌شناسی یازدهم مطرح شده‌اند که در این بین، در مفصلی که بین استخوان دراز و پهن تشکیل می‌شود، مفصلی که دو استخوان اسکلت بدن در آن شرکت می‌کنند،

- ۱) برخلاف - نامنظم - بخش غضروفی سر نوعی استخوان دراز به طور کامل درون بخشی فرورفته از استخوانی پهن جای می‌گیرد
- ۲) همانند - دراز - همه عوامل مؤثر در کنار هم نگه داشتن استخوان‌ها، گیرنده‌های ارسال‌کننده پیام به پشت بطن چهارم مغز را دارند
- ۳) همانند - نامنظم - هر بخشی که در تماس با مایع مفصلی قرار دارد، ضخامت کم‌تری نسبت به خارجی‌ترین لایه احاطه‌کننده مایع مفصلی دارد
- ۴) برخلاف - دراز - تعداد جهات حرکت آن کم‌تر از مفصل لغزنده بوده و بین دو استخوان اسکلت جانبی بدن شکل گرفته است

پاسخ گزینه ۳

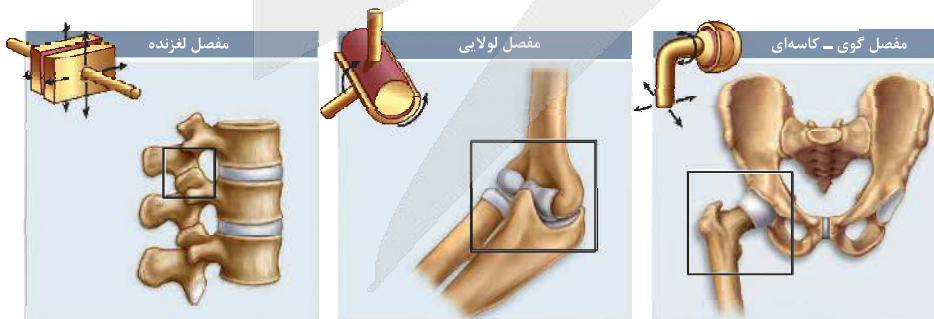
زیرمبحث: فصل ۳. گفتار ۱ - انواع مفصل‌ها

Hint

سه مفصل در قسمت آخر گفتار ۱ فصل ۳ کتاب زیست‌شناسی یازدهم مطرح شده است. مفصل بین نیم‌لگن و ران که بین استخوان‌های پهن و دراز تشکیل شده، مفصل لولایی که بین دو استخوان دراز و مفصل لغزنده، بین استخوان‌های ستون مهره (استخوان‌های نامنظم) تشکیل می‌شوند؛ بنابراین گزینه‌های (۱) و (۳) مقایسه مفصل لگن و ستون مهره بوده و گزینه‌های (۲) و (۴) مقایسه مفصل لگن و لولایی است.

غضروف سر مفصل و پرده سازنده مایع مفصلی در هر دوی این مفاصل (چون مفصل متحرک هستند) در تماس با مایع مفصلی هستند. هر دوی این قسمت‌ها ضخامت کم‌تری نسبت به کپسول مفصلی (خارجی‌ترین لایه احاطه‌کننده مایع مفصلی) دارند. بررسی سایر گزینه‌ها:

- گزینه (۱): در محل مفصل لگن، سر استخوان ران در داخل حفره‌ای درون استخوان نیم‌لگن قرار می‌گیرد؛ ولی باید دقت کنید که این سر به طور کامل در آن فرورفته و بخشی از غضروف آن در بیرون از فرورفتگی استخوان نیم‌لگن دیده می‌شود.
- گزینه (۲): در مفاصل متحرک، کپسول مفصلی، زردپی و رباط در کنار هم نگه داشتن استخوان‌ها در محل مفصل نقش دارند؛ که در این بین زردپی و کپسول مفصلی دارای گیرنده‌های حس وضعیت (دارای توانایی ارسال پیام به مخچه که بخشی در پشت بطن چهارم است) می‌باشند، اما با توجه به متن کتاب درسی، رباط چنین ویژگی‌ای ندارد!
- گزینه (۴): در مفصل بین ران و نیم‌لگن، تعداد جهات حرکت بیشتر از مفاصل لغزنده می‌باشد (علاوه بر چهار جهت اطراف، یک حرکت چرخشی هم دارد). دقت کنید که هم مفصل گوی - کاسه‌ای و هم مفصل لولایی مورد نظر، بین استخوان‌های اسکلت جانبی بدن تشکیل شده‌اند.



انواعی از مفصل‌های متحرک

کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«یکی از استخوان‌هایی که با استخوان مفصل تشکیل می‌دهد،»

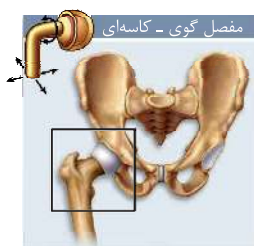
- (۱) جمجمه - استخوانی با شکل نامنظم است که از طناب عصبی محافظت می‌کند
- (۲) نیم‌لگن - استخوانی دراز است که در بخش نزدیک به مرکز بدن به سمت بالا برجسته شده است
- (۳) بازو - به استخوانی متصل می‌شود که با استخوان‌های انگشتان مفصل متحرک می‌سازد
- (۴) مهره - فقط در زوائد کناری آن دارای غضروف مشترک با استخوان مشابه خود است

پاسخ: گزینه ۱

زیرمبهم: فصل ۳ - گفتار ۱ - سافتار اسکت انسان

پاسخ خیلی تشریحی ✓

با توجه به شکل ۲ در فصل ۳ می‌توان گفت استخوان پس‌سری جمجمه با اولین مهره در ستون مهره‌ها مفصل متحرک تشکیل می‌دهد. این استخوان مهره از نوع نامنظم است و از بخشی از نخاع محافظت می‌کند. بررسی سایر گزینه‌ها:



گزینه ۲: استخوان‌های نیم‌لگن مقابل، ران و مهره با نیم‌لگن مفصل تشکیل می‌دهند که از بین این استخوان‌ها، استخوان ران استخوانی دراز است که طبق شکل ۸ در فصل ۳، در سمتی که به کنار بدن نزدیک است (دور از مرکز بدن قرار دارد) به سمت بالا برجسته شده است.

گزینه ۳: استخوان‌های ساعد دست با استخوان بازو مفصل تشکیل می‌دهند. این استخوان‌ها به استخوان‌هایی از مچ دست متصل می‌شوند، اما استخوان‌های انگشتان با استخوان‌های کف دست مفصل متحرک تشکیل می‌دهند، نه با استخوان‌های مچ. این موضوع از شکل ۲ کتاب درسی در فصل ۳ قابل برداشت است.

گزینه ۴: استخوان‌های مهره با هم مفصل تشکیل می‌دهند. با توجه به شکل ۸ - پ مشخص است که غضروف مشترک با استخوان ستون مهره در قسمت پهن این استخوان مستقر است. (نه زوائد کناری آن‌ها)





۲۴

کدام گزینه در ارتباط با ساختاری در استخوان‌ها که در کم‌خونی‌های شدید تغییر کرده و به تولید گویچه‌های خونی می‌پردازد، صحیح است؟

مغز زرد

- (۱) این ساختار از تغییر قسمتی از استخوان شکل می‌گیرد.
- (۲) تنها در نوع خاصی از استخوان‌های موجود در بدن دیده می‌شود.
- (۳) مستقیماً توسط ساختارهایی با تیغه‌های یاخته‌ای منظم احاطه شده است.
- (۴) تنها از یک نوع بافت پیوندی تشکیل شده است و بافت‌های دیگر در تشکیل آن، نقشی ندارند.

پاسخ گزینه ۲

زیرمبحث: فصل ۳. گفتار ۱- مغز زرد

پاسخ خیلی تشریحی ✓

منظور صورت سؤال، مغز زرد استخوان است. مغز زرد استخوان بیشتر از بافت چربی تشکیل شده است. این مغز استخوان در شرایط کم‌خونی شدید می‌تواند تغییر کند و به مغز قرمز استخوان تبدیل شود. طبق متن کتاب درسی، مغز زرد تنها در استخوان‌های دراز بدن وجود دارد و در استخوان‌های دیگر مثل کوتاه و یا نامنظم دیده نمی‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): مغز زرد از تغییر قسمتی از استخوان شکل نمی‌گیرد، بلکه بافتی است که عمدتاً از چربی تشکیل شده و در مجرای مرکزی استخوان‌های دراز قرار دارد. استخوان فاقد بافت چربی است و از بافت‌های استخوانی فشرده و متراکم تشکیل شده است.

گزینه (۳): مغز زرد به طور مستقیم توسط بافت استخوانی اسفنجی احاطه شده که دارای تیغه‌های نامنظم است، نه منظم.

گزینه (۴): مغز زرد علاوه بر بافت چربی، دارای رگ‌های خونی و یاخته‌های بنیادی نیز هست. از کجا بفهمیم، مغز زرد یاخته بنیادی دارد؟ از آن‌جا که در شرایطی می‌تواند تغییر کند و یاخته‌های دیگری را تشکیل دهد.

خود بافت چربی در مغز زرد استخوان یاخته‌های خونی را نمی‌سازد، بلکه تغییر می‌کند و مغز قرمز استخوان را می‌سازد و این مغز قرمز است که یاخته‌های خونی را می‌سازد.

گول نخوری ✗

۲۵

پس از برخورد دست انسان به جسمی داغ، به صورت غیرارادی و با دستور مستقیم نخاع، جهت جلوگیری از آسیب، دست به عقب کشیده می‌شود. کدام گزینه در ارتباط با مسیر این انعکاس و عوامل مؤثر در آن در یک انسان سالم به درستی بیان شده است؟

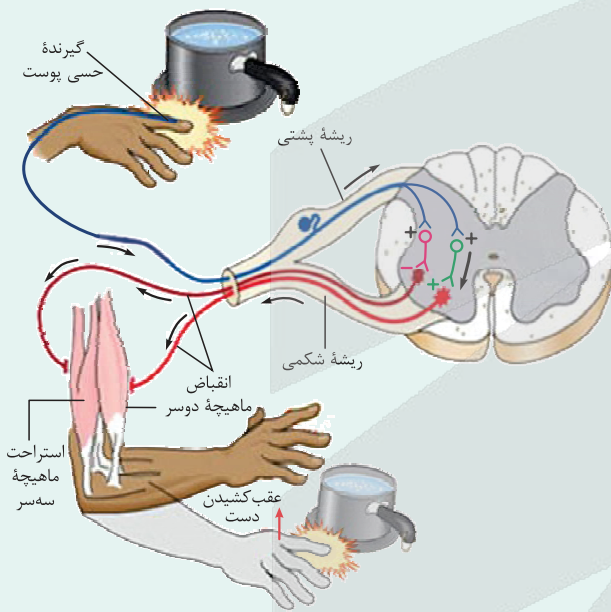
- ۱) هر نورونی که با ماهیچه متصل شونده به استخوان بازو از طریق زردپی، سیناپس برقرار می‌کند، به ترشح نوعی ناقل عصبی که اختلاف پتانسیل دو سوی غشای یاخته‌های این ماهیچه را زیاد کند، نمی‌پردازد.
- ۲) هر ماهیچه‌ای که در اثر ورود نوعی ناقل عصبی تحریکی به درون یاخته‌های خود سبب حرکت استخوان‌های ساعد به بالا می‌شود، از طریق دو زردپی به استخوانی پهن متصل شده است.
- ۳) هر یاخته‌ای که در رسیدن سریع پیام عصبی تحریکی به دو نورون مختلف نقش ایفا می‌کند، جسم یاخته‌ای خود را در محلی خارج از بخش خاکستری موجود در نخاع نگهداری می‌کند.
- ۴) هر گیرنده‌ای که تحت تأثیر محرک خارجی به تولید پیام عصبی می‌پردازد، به عنوان بخشی از ساختار یک نورون حسی، موجود در نازک‌ترین لایه پوست فعالیت می‌کند.

پاسخ گزینه ۱

زیرمبحث: فصل ۱- گفتار ۲- انعکاس عقب کشیدن دست

کرتی Box

انعکاس عقب کشیدن دست



۱) در این انعکاس به دنبال برخورد دست با جسم داغ، نوعی نورون حسی تحریک می‌شود. جسم یاخته‌ای، بخشی از دندریت و بخشی از آکسون این نورون در ریشه پشتی نخاع قرار دارد.

۲) نورون حسی تحریک شده، با دو نورون رابط در ماده خاکستری نخاع سیناپس تحریکی دارد. یعنی ناقل عصبی ترشح شده می‌تواند به گیرنده خود متصل شود و در این نورون‌ها، پیام عصبی ایجاد کند. (ایجاد پتانسیل عمل)

۳) یکی از نورون‌های رابط با نورون حرکتی مربوط به ماهیچه جلوبازو سیناپس تحریکی دارد. ← ایجاد پتانسیل عمل در آن (این نورون حرکتی موجب تحریک

ماهیچه جلوبازو می‌شود). ← انقباض ماهیچه دوسر بازو و بالا آمدن دست.

۴) نورون رابط دیگر اگرچه تحریک شده است، اما نوعی ناقل عصبی مهارتی ترشح می‌کند که سبب مهار نورون حرکتی مرتبط با ماهیچه پشت بازو می‌شود. ← عدم ایجاد پتانسیل عمل در نورون حرکتی (اما پتانسیل آن را تغییر می‌دهد). ← عدم آزادسازی ناقل عصبی در سیناپس بین این نورون حرکتی و ماهیچه پشت بازو. ← عدم انقباض ماهیچه پشت بازو

۵) نورون‌های رابط به طور کامل در ماده خاکستری نخاع قرار دارند. پایانه‌های آکسون نورون حسی، جسم یاخته‌ای، دندریت و بخش ابتدایی آکسون‌های نورون‌های حرکتی هم در ماده خاکستری نخاع قرار دارند.



محل	یاخته پس‌سیناپسی	یاخته پیش‌سیناپسی	نوع سیناپس
ماده خاکستری نخاع	نورون رابط	نورون حسی	تحریکی
	نورون رابط	نورون حسی	
	نورون حرکتی مرتبط با ماهیچه جلوی بازو	نورون رابط	
در مجاورت ماهیچه جلوی بازو	ماهیچه جلوی بازو	نورون حرکتی مرتبط با ماهیچه جلوی بازو	
ماده خاکستری نخاع	نورون حرکتی مرتبط با ماهیچه پشت بازو	نورون رابط	مهاری
در مجاورت ماهیچه پشت بازو	ماهیچه پشت بازو	نورون حرکتی مرتبط با ماهیچه پشت بازو	غیرفعال

پاسخ خیلی تشریحی ✓

با توجه به شکل ۳ در فصل ۲ زیست یازدهم می‌توان گفت ماهیچه متصل شونده به استخوان بازو از طریق زردپی، ماهیچه سه‌سر است (ماهیچه جلو بازو یا دوسر، به استخوان بازو از طریق زردپی متصل نیست). نورون حرکتی مرتبط با ماهیچه سه‌سر با این ماهیچه، سیناپس غیرفعال دارد؛ چراکه در اثر نورون رابط، مهار شده است، پس این نورون نمی‌تواند در محل سیناپس با ماهیچه پشت بازو، ناقل عصبی ترشح کند؛ در نتیجه اختلاف پتانسیل دو سوی غشای یاخته ماهیچه‌ای را تغییر نمی‌دهد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۲): به این نکته مهم توجه داشته باشید که ناقلین عصبی تنها به گیرنده خود که نوعی کانال دریچه‌دار در غشای یاخته است، متصل می‌شوند و هیچ‌گاه به درون یاخته پس‌سیناپسی وارد نمی‌شوند.

گزینه (۳): در مسیر این انعکاس، نورون حسی سبب تحریک دو نورون رابط در بخش خاکستری نخاع می‌شود، اما در هدایت سرعتی پیام عصبی در این نورون، یاخته‌های پشتیبان سازنده غلاف میلین نیز نقش دارند که این یاخته‌ها فاقد جسم یاخته‌ای هستند.

گزینه (۴): در مسیر این انعکاس، گیرنده‌های گرما و درد تحریک می‌شوند. طبق شکل ۲ کتاب درسی در فصل ۲، گیرنده‌های گرما، در لایه ضخیم‌تر پوست (درم) قرار دارند. گیرنده‌های درد علاوه بر درم، در نزدیک اپیدرم (نازک‌ترین لایه پوست) نیز قابل مشاهده‌اند.

کدام عبارت در خصوص یاخته‌های شرکت‌کننده در انعکاس عقب‌کشیدن دست فرد در برخورد با جسم داغ، نادرست است؟

(سؤال ۱۳۲ کنکور تهری ۱۴۰۱)

- بعضی از یاخته‌های عصبی که جسم یاخته‌ای آن‌ها در ماده خاکستری قرار دارد، با یاخته‌های عصبی حسی، همایه (سیناپس) برقرار می‌کنند.
- بعضی از یاخته‌های عصبی که به عصب نخاعی تعلق دارند، با یاخته‌های استوانه‌ای چند هسته‌ای، ارتباط ویژه‌ای برقرار می‌کنند.
- هر یاخته عصبی که با عضله ناحیه بازو همایه (سیناپس) برقرار می‌کند، تغییری در پتانسیل الکتریکی آن رخ داده است.
- هر یاخته عصبی که پیام گیرنده درد را منتقل می‌کند، به بخش حرکتی دستگاه عصبی محیطی اختصاص دارد.



۲۶ کدام یک از مقدارهای زیر می‌تواند بار الکتریکی یک جسم بر حسب کولن باشد؟

(C) $e = 1/6 \times 10^{-19}$ ، بین دو صفحه خازن هوا است.

(۲) 9×10^{-19}

(۱) 7×10^{-19}

(۴) $1/91 \times 10^{-18}$

(۳) $1/76 \times 10^{-18}$

پاسخ: گزینه ۳

با بررسی گزینه‌ها به کمک رابطه $q = ne$ ، گزینه‌ای که مقدار n در آن عدد صحیحی به دست می‌آید را پیدا کنید.



Hint

اصل کوانتیده بودن بار الکتریکی: بار الکتریکی یک جسم همواره مضرب صحیحی از بار بنیادی ($e = 1/6 \times 10^{-19} C$) است و داریم:

جسم الکترون از دست بدهد

$$q = \pm ne, \quad n = 0, 1, 2, 3, \dots$$

جسم الکترون بگیرد

بار الکتریکی یک جسم باید مضرب صحیحی از بار بنیادی e باشد، پس به کمک رابطه $q = ne$ ، به دنبال گزینه‌ای می‌گردیم که

مضرب صحیحی از $e = 1/6 \times 10^{-19} C$ باشد:

$$q = ne \Rightarrow n = \frac{q}{e}$$

(۱) گزینه ۱: $\Rightarrow n = \frac{7 \times 10^{-19}}{1/6 \times 10^{-19}} = 4/375 \times$

(۲) گزینه ۲: $n = \frac{9 \times 10^{-19}}{1/6 \times 10^{-19}} = 5/625 \times$

(۳) گزینه ۳: $\Rightarrow n = \frac{1/76 \times 10^{-18}}{1/6 \times 10^{-19}} = 11 \checkmark$

(۴) گزینه ۴: $n = \frac{1/91 \times 10^{-18}}{1/6 \times 10^{-19}} = 11/93 \times$

پاسخ خیلی تشریحی ✓

درسی Box



دو بار الکتریکی نقطه‌ای q و $6q$ از فاصله 30 cm ، بر یکدیگر نیروی الکتریکی به بزرگی 240 N وارد می‌کنند. بار q

۲۷

برابر با چند میکروکولن است؟ $(k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2})$

۲۰ (۴)

۲ (۳)

۴۰ (۲)

۴ (۱)

پاسخ: گزینه ۴

با جای‌گذاری داده‌ها در رابطه کولن، اندازه بار q را به دست آورید.

Hint

دو بار نقطه‌ای q_1 و q_2 که در فاصله r از یکدیگر قرار دارند، به هم نیروی الکتریکی F وارد می‌کنند که اندازه این نیرو از رابطه زیر محاسبه می‌شود:

درس‌Box

$$F = k \frac{|q_1| |q_2|}{r^2}$$

(N) نیروی الکتریکی
 (C) بارهای نقطه‌ای
 (N.m²/C²) ثابت کولن
 (m) فاصله دو بار از هم
 r^2 فاصله دو بار از هم (م)

با جای‌گذاری داده‌ها در رابطه کولن داریم:

پاسخ خیلی تشریحی ✓

$$F = k \frac{|q_1| |q_2|}{r^2} \Rightarrow 240 = 9 \times 10^9 \times \frac{6q^2}{(30 \times 10^{-2})^2}$$

$$\Rightarrow q^2 = \frac{240 \times 9 \times 10^{-2}}{6 \times 9 \times 10^9} = 4 \times 10^{-10} \Rightarrow q = 2 \times 10^{-5} \text{ C} = 20 \times 10^{-6} \text{ C} = 20 \mu\text{C}$$

اگر در رابطه کولن فاصله دو بار را بر حسب cm و ثابت کولن را 90 جای‌گذاری کنیم، بارهای الکتریکی بر حسب میکروکولن به دست می‌آیند:

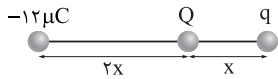
تیرپازی

$$F = 90 \frac{|q_1| |q_2|}{r^2} \Rightarrow 240 = 90 \times \frac{6q^2}{900} \Rightarrow q^2 = \frac{2400}{6} = 400 \Rightarrow q = 20 \mu\text{C}$$



در شکل زیر، سه بار الکتریکی نقطه‌ای روی خط راست قرار دارند. با دو برابر شدن مقدار بار q ، بزرگی نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار Q تغییری نمی‌کند. مقدار اولیه بار q چند میکروکولن است؟

۲۸



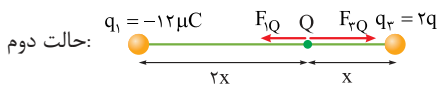
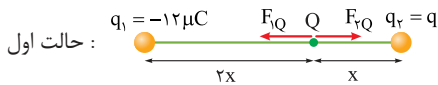
- ۳ (۲)
-۳ (۴)

- ۲ (۱)
-۲ (۳)

پاسخ: گزینه ۳

پاسخ خیلی تشریحی ✓

از آن‌جا که با دو برابر شدن مقدار بار q ، بزرگی نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار Q تغییر نمی‌کند، پس حتماً جهت نیرو تغییر کرده است، یعنی فرض می‌کنیم در حالت اول، نیروی حاصل از بار $q_1 = -12 \mu C$ بزرگ‌تر بوده و در حالت دوم نیروی حاصل از بار $2q$ ؛ از طرفی بار Q را مثبت در نظر می‌گیریم، برای این‌که جهت نیروی خالص در حالت دوم برعکس جهت نیرو در حالت اول باشد، باید نیروهای حاصل از بارها خلاف جهت هم باشند، پس $q < 0$ است و داریم:



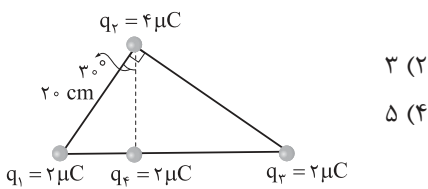
$$F_{1Q} - F_{2Q} = F_{2Q} - F_{1Q} \Rightarrow \frac{k(12 \times 10^{-6})|Q|}{4x^2} - \frac{k|q||Q|}{x^2} = \frac{2k|q||Q|}{x^2} - \frac{k(12 \times 10^{-6})|Q|}{4x^2}$$

$$\frac{k|Q|}{x^2} (3 \times 10^{-6} - q) = \frac{k|Q|}{x^2} (2q - 3 \times 10^{-6})$$

$$\Rightarrow 6 \times 10^{-6} = 3|q| \Rightarrow |q| = 2 \times 10^{-6} C = 2 \mu C \xrightarrow{q < 0} q = -2 \mu C$$



۲۹ در شکل زیر، چهار بار الکتریکی نقطه‌ای در محل خود ثابت شده‌اند. اندازه نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار q_4 چند نیوتون است؟ $(k = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2})$



چند نیوتون است؟ $(k = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2})$

۲ (۱)

۴ (۳)

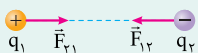
۳ (۲)

۵ (۴)

پاسخ: گزینه ۲

درس Box

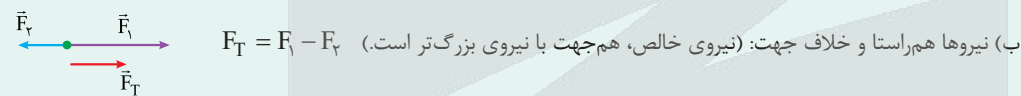
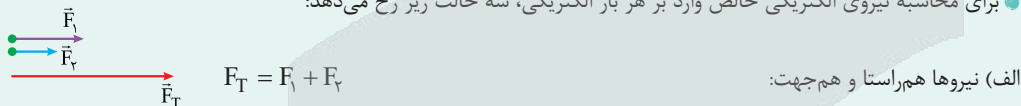
بارهای الکتریکی همنام یکدیگر را دفع می‌کنند:



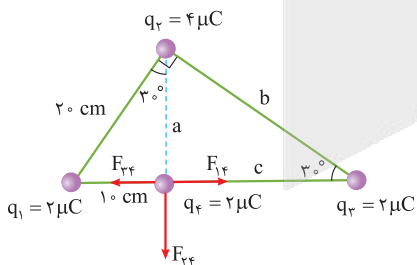
بارهای الکتریکی ناهمنام یکدیگر را جذب می‌کنند:

• اگر به جای دو ذره، تعدادی بار الکتریکی نقطه‌ای داشته باشیم، نیروی الکتریکی وارد بر هر ذره، برآیند نیروهایی است که هر یک از ذره‌های دیگر در غیاب سایر ذره‌ها، بر آن ذره وارد می‌کنند.

• برای محاسبه نیروی الکتریکی خالص وارد بر هر بار الکتریکی، سه حالت زیر رخ می‌دهد:



گام اول: نیروهای الکتریکی وارد بر بار q_4 را رسم و اندازه هر یک را محاسبه می‌کنیم: ✓ پاسخ خیلی تشریحی



به کمک رابطه فیثاغورس در مثلث سمت چپ داریم:

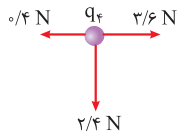
$$20^2 = a^2 + 10^2 \Rightarrow a = \sqrt{300} \text{ cm}$$

$$\Rightarrow a = \frac{b}{\sqrt{3}} \Rightarrow b = 2\sqrt{300} \text{ cm}$$

$$b^2 = a^2 + c^2 \Rightarrow 4 \times 300 = 300 + c^2 \Rightarrow c = 30 \text{ cm}$$



$$F = k \frac{|q_1| |q_2|}{r^2} \Rightarrow \begin{cases} F_{1f} = 9 \times 10^9 \times \frac{2 \times 10^{-6} \times 2 \times 10^{-6}}{10^{-2}} = 3/6 \text{ N} \\ F_{2f} = 9 \times 10^9 \times \frac{4 \times 10^{-6} \times 2 \times 10^{-6}}{(\sqrt{300} \times 10^{-2})^2} = 2/4 \text{ N} \\ F_{3f} = 9 \times 10^9 \times \frac{2 \times 10^{-6} \times 2 \times 10^{-6}}{(30 \times 10^{-2})^2} = 0/4 \text{ N} \end{cases}$$



گام دوم: برابند نیروها را محاسبه می‌کنیم:

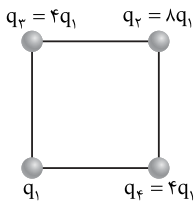
$$F_x = F_{1f} - F_{3f} = 3/6 - 0/4 = 3/2 \text{ N}$$

$$F_y = 2/4 \text{ N}$$

$$F_T = \sqrt{F_x^2 + F_y^2} = \sqrt{(3/2)^2 + (2/4)^2} = \sqrt{(4 \times 0/8)^2 + (3 \times 0/8)^2} = 0/8 \times 5 = 4 \text{ N}$$



۳۰ در شکل زیر، چهار بار الکتریکی نقطه‌ای روی رأس‌های مربعی قرار دارند. بزرگی نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار q_2 چند برابر بزرگی نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار q_1 است؟



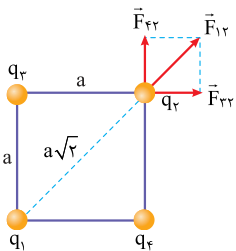
$$\begin{aligned} & 8 \quad (1) \\ & 16 - 5\sqrt{2} \quad (3) \\ & 8\sqrt{2} \quad (2) \\ & 15 - 7\sqrt{2} \quad (4) \end{aligned}$$

پاسخ: گزینه ۴

Hint

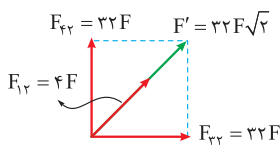
نیروهای وارد بر بارهای q_1 و q_2 را محاسبه کنید و نیروی خالص وارد بر هر کدام را به دست آورید، سپس نسبت نیروهای خالص $(\frac{F_{T2}}{F_{T1}})$ را طبق خواسته سؤال محاسبه کنید.

گام اول: نیروهای وارد بر بار q_2 از طرف سه نیروی دیگر را رسم می‌کنیم و اندازه نیروها را برحسب پارامترهای q_1 ، k و a (طول ضلع مربع) محاسبه می‌کنیم:



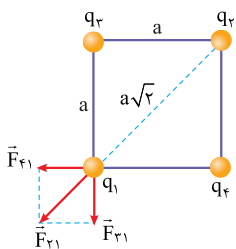
$$F = k \frac{|q_1||q_2|}{r^2} \Rightarrow \begin{cases} F_{12} = k \frac{4q_1^2}{2a^2} = 4F \\ F_{32} = k \frac{32q_1^2}{a^2} = 32F \\ F_{42} = k \frac{32q_1^2}{a^2} = 32F \end{cases}$$

گام دوم: نیروی خالص وارد بر بار q_2 را محاسبه می‌کنیم. F_{32} و F_{42} هم‌اندازه و عمود بر هم هستند، پس برابری آن‌ها در راستای F_{12} بوده و اندازه آن برابر است با:



$$\begin{aligned} F' &= 32F\sqrt{2} \\ F_{T2} &= 32F\sqrt{2} + 4F = 4F(8\sqrt{2} + 1) \end{aligned}$$

گام سوم: نیروهای وارد بر بار q_1 را از طرف سه نیروی دیگر رسم می‌کنیم و اندازه آن‌ها را به دست می‌آوریم:



$$\begin{cases} F_{21} = k \frac{4q_1^2}{a^2} = 4F \\ F_{31} = k \frac{4q_1^2}{a^2} = 4F \end{cases} \xrightarrow[\begin{smallmatrix} F = \frac{kq_1^2}{a^2} \\ \text{برای دو نیروی هم‌اندازه عمود بر هم} \end{smallmatrix}]{F'' = 4\sqrt{2}F}$$

گام چهارم: نیروی خالص وارد بر بار q_1 را محاسبه می‌کنیم:

$$\begin{aligned} F_{31} &= F_{12} = 4F \\ F_{T1} &= 4F + 4\sqrt{2}F = 4F(1 + \sqrt{2}) \end{aligned}$$

گام پنجم: خواسته سؤال نسبت $\frac{F_{T2}}{F_{T1}}$ است، پس:

$$\frac{F_{T2}}{F_{T1}} = \frac{4F(8\sqrt{2} + 1)}{4F(1 + \sqrt{2})} \times \frac{1 - \sqrt{2}}{1 - \sqrt{2}} = \frac{(8\sqrt{2} + 1)(1 - \sqrt{2})}{-1} = 15 - 7\sqrt{2}$$



۳۱ اگر اندازه میدان الکتریکی حاصل از بار الکتریکی نقطه‌ای q در فاصله 3 cm از آن، 700 N/C بیشتر از اندازه میدان الکتریکی حاصل از آن بار در فاصله 4 cm از آن باشد، $|q|$ چند نانوکولن است؟ $(k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2})$

۱) $1/6$ ۲) $3/2$ ۳) $0/16$ ۴) $32/0$

پاسخ: گزینه ۳

میدان الکتریکی حاصل از هر کدام از بارها را برحسب q بنویسید، سپس با جای گذاری در رابطه $E_1 - E_2 = 700$ ، اندازه بار q را محاسبه کنید.



درس Box

هر بار الکتریکی نقطه‌ای q در اطراف خود خاصیتی به نام میدان الکتریکی ایجاد می‌کند. اندازه این میدان در نقطه‌ای به فاصله r از بار q از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$E = \frac{k|q|}{r^2}$$

ثابت کولن $(\frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2})$ اندازه بار الکتریکی (C) فاصله (m) میدان الکتریکی $(\frac{\text{N}}{\text{C}})$

گام اول: به کمک رابطه میدان الکتریکی حاصل از یک ذره باردار داریم: پاسخ خیلی تشریحی ✓

$$E = \frac{k|q|}{r^2} \Rightarrow \begin{cases} E_1 = \frac{9 \times 10^9 |q|}{(3 \times 10^{-2})^2} = 10^{13} |q| \\ E_2 = \frac{9 \times 10^9 |q|}{(4 \times 10^{-2})^2} = \frac{9}{16} \times 10^{13} |q| \end{cases}$$

گام دوم: طبق اطلاعات سؤال، E_1 به اندازه 700 N/C از E_2 بزرگ‌تر است، پس:

$$E_1 - E_2 = 700 \Rightarrow 10^{13} |q| - \frac{9}{16} \times 10^{13} |q| = 700 \Rightarrow 10^{13} |q| (1 - \frac{9}{16}) = 700$$

$$\Rightarrow |q| = 16 \times 10^{-11} \text{ C} = 16 \times 10^{-11} \times 10^9 \text{ nC} = 0/16 \text{ nC}$$

از رابطه نسبتی $E = \frac{k|q|}{r^2}$ و با توجه به ثابت بودن k و q داریم:



$$\frac{E_2}{E_1} = (\frac{r_1}{r_2})^2 \Rightarrow \frac{E_1 - 700}{E_1} = (\frac{3}{4})^2 \Rightarrow E_1 = 1600 \text{ N/C}$$

$$1600 = \frac{9 \times 10^9 |q|}{9 \times 10^{-4}} \Rightarrow |q| = 16 \times 10^{-11} \text{ C} = 0/16 \text{ nC}$$

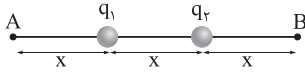
حال، داده‌ها را در رابطه $E_1 = \frac{k|q|}{r_1^2}$ جای گذاری می‌کنیم:



در شکل زیر، اندازه میدان الکتریکی خالص حاصل از دو بار الکتریکی نقطه‌ای و همنام q_1 و q_2 در نقاط A و B به ترتیب

۳۲

برابر با E_A و E_B است. اگر $\frac{E_A}{E_B} = \frac{2}{3}$ باشد، $\frac{q_2}{q_1}$ کدام است؟



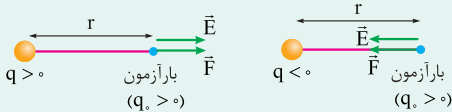
- ۳ (۲)
- ۵ (۴)

- ۲ (۱)
- ۴ (۳)

پاسخ: گزینه ۱

درس Box

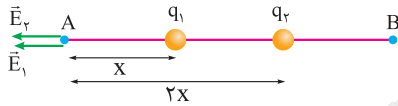
برای تشخیص جهت میدان الکتریکی حاصل از یک ذره باردار، بار آزمون ($q_0 > 0$) را در نقطه مورد نظر قرار می‌دهیم. جهت نیروی وارد شده به بار q_0 هم جهت با میدان الکتریکی حاصل از بار q در آن نقطه است:



طبق شکل‌های بالا، میدان الکتریکی بار مثبت در جهتی است که از بار دور شود و میدان الکتریکی بار منفی در جهتی است که به بار نزدیک شود.

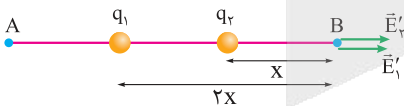
گام اول: میدان الکتریکی حاصل از بارهای q_1 و q_2 را در نقطه A به دست می‌آوریم: (بارها را مثبت در نظر می‌گیریم).

پاسخ خیلی تشریحی ✓



$$E = k \frac{|q|}{r^2} \Rightarrow \begin{cases} E_1 = \frac{kq_1}{x^2} \\ E_2 = \frac{kq_2}{4x^2} \end{cases} \Rightarrow E_A = E_1 + E_2 = \frac{kq_1}{x^2} + \frac{kq_2}{4x^2} \Rightarrow E_A = \frac{k}{x^2} (q_1 + \frac{q_2}{4})$$

گام دوم: میدان الکتریکی خالص را در نقطه B به دست می‌آوریم:



$$\begin{cases} E'_1 = \frac{kq_1}{4x^2} \\ E'_2 = \frac{kq_2}{x^2} \end{cases} \Rightarrow E_B = E'_1 + E'_2 = \frac{kq_1}{4x^2} + \frac{kq_2}{x^2} = \frac{k}{x^2} (\frac{q_1}{4} + q_2)$$

گام سوم: طبق داده‌های سؤال، $\frac{E_A}{E_B} = \frac{2}{3}$ است، پس:

$$\frac{\frac{k}{x^2} (q_1 + \frac{q_2}{4})}{\frac{k}{x^2} (\frac{q_1}{4} + q_2)} = \frac{2}{3} \Rightarrow 3(q_1 + \frac{q_2}{4}) = 2(\frac{q_1}{4} + q_2)$$

$$\Rightarrow 3q_1 + \frac{3}{4}q_2 = \frac{q_1}{2} + 2q_2 \Rightarrow \frac{q_2}{q_1} = 2$$

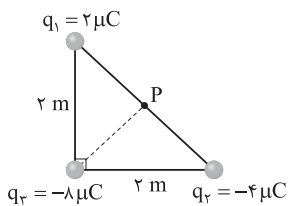
دقت کنید که اگر بارها را منفی در نظر می‌گرفتیم، فقط جهت میدان‌ها برعکس می‌شد و در پاسخ نهایی تأثیری نداشت.



در شکل زیر، سه بار الکتریکی نقطه‌ای روی رأس‌های مثلثی قرار دارند. اندازه میدان الکتریکی خالص در نقطه P،

۳۳

مشاوره میدان الکتریکی خالص حاصل از چند ذره در اغلب کنکورهای اخیر مطرح می‌شود.



چند کیلوولت بر متر است؟ $(k = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2})$

- (۲) $45\sqrt{2}$
- (۴) ۴۵

- (۱) $30\sqrt{2}$
- (۳) ۳۰

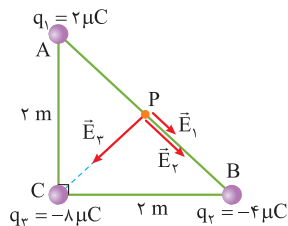
پاسخ: گزینه ۴

ابتدا میدان الکتریکی حاصل از هر بار را در نقطه P محاسبه و رسم کنید، سپس برابند میدان‌ها را به دست آورید.



پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: میدان الکتریکی حاصل از هر بار را در نقطه P رسم کرده و اندازه آن را به دست می‌آوریم. چون مثلث، قائم‌الزاویه متساوی‌الساقین است، نقطه P روی عمودمنصف وتر قرار دارد، پس:



$$AB = \sqrt{AC^2 + BC^2} = \sqrt{2^2 + 2^2} = 2\sqrt{2} \text{ m}$$

$$AP = BP = \frac{AB}{2} = \sqrt{2} \text{ m}$$

$$\text{در مثلث APC: } AC^2 = AP^2 + PC^2 \Rightarrow PC^2 = AC^2 - AP^2 = 4 - 2 = 2 \text{ m}$$

$$E = \frac{k|q|}{r^2} \Rightarrow \begin{cases} E_1 = \frac{9 \times 10^9 \times 2 \times 10^{-6}}{(\sqrt{2})^2} = 9 \times 10^3 \text{ N/C} \\ E_2 = \frac{9 \times 10^9 \times 4 \times 10^{-6}}{(\sqrt{2})^2} = 18 \times 10^3 \text{ N/C} \\ E_3 = \frac{9 \times 10^9 \times 8 \times 10^{-6}}{2} = 36 \times 10^3 \text{ N/C} \end{cases}$$

گام دوم: اکنون اندازه میدان الکتریکی خالص در نقطه P را محاسبه می‌کنیم:

$$E' = E_1 + E_2 = 27 \times 10^3 \text{ N/C}$$

E_1 و E_2 هم‌جهت و هم‌راستا هستند:

E' و E_3 بر هم عمودند:

$$E_T = \sqrt{E'^2 + E_3^2} = \sqrt{(27 \times 10^3)^2 + (36 \times 10^3)^2} = 45 \times 10^3 \text{ N/C} = 45 \times 10^3 \text{ V/m} = 45 \text{ kV/m}$$



مشاوره این تست مشابه کنکور دی ۱۴۰۱ است.

یک قطره روغن به جرم $16 \times 10^{-15} \text{ kg}$ در میدان الکتریکی یکنواختی به بزرگی $2 \times 10^5 \text{ N/C}$ ، معلق است. اگر میدان الکتریکی، قائم و رو به پایین باشد، تعداد الکترون‌هایی که قطره نسبت به حالت خنثی جذب کرده یا از دست داده، کدام است؟ ($g = 10 \text{ N/kg}$, $e = 1/6 \times 10^{-19} \text{ C}$)

- (۱) ۵ الکترون گرفته است. (۲) ۵ الکترون از دست داده است.
 (۳) ۵۰ الکترون گرفته است. (۴) ۵۰ الکترون از دست داده است.

پاسخ: گزینه ۱

با ترکیب دو رابطه $Eq = mg$ و $q = ne$ ، تعداد الکترون‌ها را محاسبه کنید. سپس با توجه به جهت نیروی الکتریکی و جهت میدان الکتریکی، علامت بار الکتریکی ذره را پیدا کنید.

Hint

کرتس Box

(۱) اگر ذره‌ای با بار q در میدان الکتریکی \vec{E} قرار بگیرد، از طرف میدان به ذره نیروی الکتریکی وارد می‌شود.

نیروی الکتریکی (C)

$$\vec{F} = q\vec{E} \rightarrow (N/C) \text{ میدان الکتریکی} \leftarrow \vec{F} = q\vec{E} \text{ نیروی الکتریکی (N)}$$

• اگر $q > 0 \Rightarrow \vec{F}$ و \vec{E} هم جهت هستند.

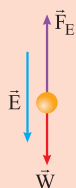
• اگر $q < 0 \Rightarrow \vec{F}$ و \vec{E} در خلاف جهت هم هستند.

(۲) اگر ذره‌ای به جرم m در یک میدان الکتریکی در حال تعادل باشد، باید نیروی خالص وارد بر ذره برابر صفر باشد. در نتیجه داریم:

$$F = W \Rightarrow Eq = mg$$

چون قطره معلق است، پس نیروی وزن با نیروی حاصل از میدان الکتریکی با هم برابر و در خلاف جهت هم هستند، از همین جا مشخص می‌شود که چون \vec{F}_E و \vec{E} در خلاف جهت هم هستند، پس بار ذره منفی است که یعنی الکترون گرفته است. (رد

گزینه‌های (۲) و (۴)



$$F_E = W \Rightarrow Eq = mg \xrightarrow{q=ne} E(ne) = mg \Rightarrow n = \frac{mg}{Ee} = \frac{16 \times 10^{-15} \times 10}{2 \times 10^5 \times 1/6 \times 10^{-19}} \Rightarrow n = 5$$

در یک میدان الکتریکی یکنواخت به بزرگی 10^4 N/C که جهت آن قائم و رو به پایین است، ذره‌ی باردار به جرم $5g$ معلق و به حال سکون قرار دارد. بار ذره چند میکروکولن است؟ ($g = 10 \text{ N/kg}$)

(سوال ۵۷ کنکور تهری دی ۱۴۰۱)

- (۱) +۵ (۲) +۲
 (۳) -۵ (۴) -۲





۳۵

جسم توپر و رسانای شکل زیر، دارای بار مثبت است. چه تعداد از عبارتهای زیر نادرست است؟



الف) تراکم بار الکتریکی در ناحیه A، بیشتر از ناحیه B است.

ب) میدان الکتریکی داخل رسانا صفر است.

پ) پتانسیل الکتریکی ناحیه A، بیشتر از ناحیه B است.

ت) در بیرون از جسم، اندازه میدان الکتریکی در اطراف ناحیه A، بزرگتر از اطراف ناحیه B است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

پاسخ: گزینه ۱

با توجه به مطالب بیان شده در درس باکس، عبارات را بررسی کنید.

Hint

درس Box

بار الکتریکی در سطح خارجی رسانا به گونه‌ای توزیع می‌شود که میدان الکتریکی در داخل رسانا صفر شود.

وقتی جسم رسانای خنثی، در یک میدان الکتریکی خارجی قرار گیرد، بار طوری روی سطح خارجی توزیع می‌شود که میدان

الکتریکی ناشی از آن، اثر میدان خارجی را درون رسانا خنثی کند و به این ترتیب میدان الکتریکی خالص درون رسانا صفر می‌شود.

حال اگر به جسم رسانا بار q داده شود، بارها روی سطح رسانا به گونه‌ای منتقل می‌شوند تا به تعادل برسند، در نتیجه یک رسانا

وقتی در تعادل الکتروستاتیکی قرار می‌گیرد، پتانسیل الکتریکی روی تمام نقاط سطح آن برابر و غیرصفر است.

با انجام آزمایش‌های متفاوت می‌توان نشان داد که تراکم بار در نقاط نوک تیز سطح جسم رسانای باردار از نقاط دیگر آن

بیشتر است و از آنجایی که بار بزرگتر، میدان الکتریکی قوی‌تری ایجاد می‌کند، پس اندازه میدان الکتریکی خارجی در

نقاط نوک تیز، بزرگتر از سایر نقاط است.

فقط مورد سوم نادرست است.

پاسخ خیلی تشریحی ✓

بررسی عبارت‌ها:

الف) درست.

ب) درست.

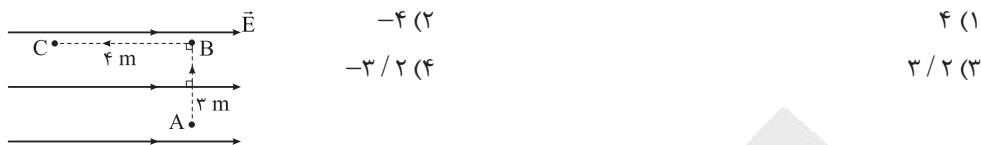
پ) نادرست؛ پتانسیل الکتریکی روی تمام سطح رسانا با هم برابر و غیرصفر است.

ت) درست.



۳۶

در شکل زیر، ذره‌ای با بار الکتریکی $q = -2 \mu\text{C}$ را در میدان الکتریکی یکنواخت $E = 4 \times 10^5 \text{ N/C}$ در مسیر ABC از نقطه A تا نقطه C جابه‌جا می‌کنیم. تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی ذره در طی این جابه‌جایی چند ژول است؟



پاسخ: گزینه ۴

در مسیر عمود بر میدان الکتریکی، انرژی پتانسیل تغییر نمی‌کند، پس فقط کافی است در مسیر BC، از رابطه $\Delta U = -|q|Ed \cos \theta$ ، تغییرات انرژی پتانسیل الکتریکی را به دست آورید.

Hint

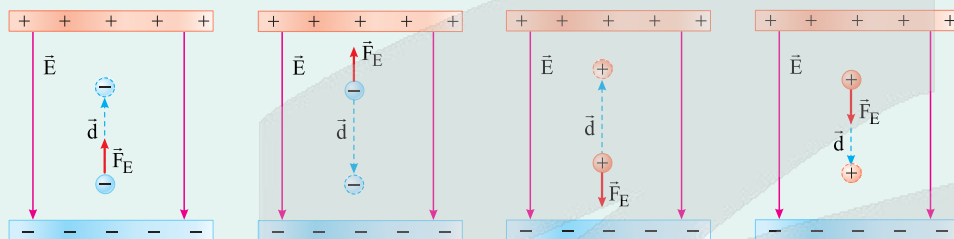
اگر بار الکتریکی q در میدان الکتریکی E جابه‌جا شود، روی بار کار انجام می‌شود که اندازه این کار برابر با تغییرات انرژی پتانسیل است و از رابطه مقابل محاسبه می‌شود:

درس‌Box

$$\Delta U = -W = -|q|Ed \cos \theta \rightarrow \text{زاویه بین } \vec{F}_E \text{ و } \vec{d}$$

میدان الکتریکی (N/C) ↑
↓ بار الکتریکی (C)

مطابق شکل‌های زیر، کاهشی یا افزایشی بودن انرژی پتانسیل الکتریکی به صورت زیر مشخص می‌شود:



الف) بار مثبت را در جهت میدان الکتریکی \vec{E} جابه‌جا می‌کنیم؛ میدان الکتریکی کار مثبت W_E را روی بار انجام می‌دهد. انرژی پتانسیل الکتریکی U_E کاهش می‌یابد.
ب) بار مثبت را در خلاف جهت میدان الکتریکی \vec{E} جابه‌جا می‌کنیم؛ میدان الکتریکی کار منفی W_E را روی بار انجام می‌دهد. انرژی پتانسیل الکتریکی U_E افزایش می‌یابد.
پ) بار منفی را در جهت میدان الکتریکی \vec{E} جابه‌جا می‌کنیم؛ میدان الکتریکی کار مثبت W_E را روی بار انجام می‌دهد. انرژی پتانسیل الکتریکی U_E کاهش می‌یابد.
ت) بار منفی را در خلاف جهت میدان الکتریکی \vec{E} جابه‌جا می‌کنیم؛ میدان الکتریکی کار منفی W_E را روی بار انجام می‌دهد. انرژی پتانسیل الکتریکی U_E افزایش می‌یابد.

پاسخ خیلی تشریحی ✓

طبق رابطه $\Delta U = -|q|Ed \cos \theta$ داریم:

$$\Delta U_{AB} = -|q|Ed \cos \theta \xrightarrow{\theta=90^\circ} \Delta U_{AB} = 0$$

$$\Delta U_{BC} = -|q|Ed \cos \theta = -2 \times 10^{-6} \times 4 \times 10^5 \times 4 \times \cos(0) = -3/2 \text{ J}$$

$$\Delta U_{ABC} = \Delta U_{AB} + \Delta U_{BC} = 0 - 3/2 = -3/2 \text{ J}$$



۳۷

ذره‌ای به جرم 2 g و بار الکتریکی $-6 \mu\text{C}$ را با تندی 200 m/s در راستای خطوط میدان الکتریکی یکنواختی پرتاب می‌کنیم. اگر تندی ذره پس از 2 m جابه‌جایی، 50% درصد کاهش یابد، بزرگی میدان الکتریکی چند نیوتون بر کولن و در چه جهتی است؟ (از نیروی وزن صرف نظر کنید).

- (۱) 5×10^6 ، در جهت پرتاب ذره
 (۲) $2/5 \times 10^6$ ، در جهت پرتاب ذره
 (۳) 5×10^6 ، در خلاف جهت پرتاب ذره
 (۴) $2/5 \times 10^6$ ، در خلاف جهت پرتاب ذره

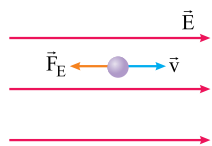
پاسخ: گزینه ۲

Hint

با توجه به این که تندی و انرژی جنبشی کاهش یافته است، پس انرژی پتانسیل افزایش می‌یابد. طبق درس باکس سؤال قبل، حالتی که انرژی پتانسیل ذره با بار منفی افزایش می‌یابد را پیدا کنید و سپس به کمک رابطه $|Eqd \cos \theta| = \frac{1}{2} m(v_1^2 - v_2^2)$ ، اندازه میدان الکتریکی را به دست آورید.

چون تندی ذره با حرکت در راستای خطوط میدان کاهش یافته است، در نتیجه انرژی جنبشی ذره هم کاهش یافته است؛ بنابراین طبق اصل پایستگی انرژی مکانیکی، انرژی پتانسیل ذره باید افزایش یابد.

اگر ذره با بار منفی در جهت میدان حرکت کند انرژی پتانسیل آن افزایش می‌یابد؛ به کمک اصل پایستگی انرژی مکانیکی داریم:



$$|\Delta U| = |\Delta K| \Rightarrow |Eqd \cos \theta| = \left| \frac{1}{2} m(v_1^2 - v_2^2) \right|$$

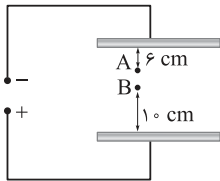
$$\xrightarrow{v_2 = \frac{v_1}{2} = 100 \text{ m/s}} |E \times 6 \times 10^{-6} \times 2 \times \cos 180^\circ| = \left| \frac{1}{2} \times 2 \times 10^{-3} \times (100^2 - 200^2) \right|$$

$$\Rightarrow E = \frac{10^{-3} \times 3 \times 10^4}{12 \times 10^{-6}} = 2/5 \times 10^6 \text{ N/C}$$

پاسخ خیلی تشریحی ✓



در شکل زیر، دو صفحه رسانا و بزرگ که در فاصله معینی از هم قرار دارند، به اختلاف پتانسیل الکتریکی 300 V متصل هستند. اگر پتانسیل الکتریکی نقاط A و B برابر با $V_A = -25 \text{ V}$ و $V_B = 75 \text{ V}$ باشد، فاصله بین دو صفحه چند سانتی متر است؟



$$24 \text{ (۲)}$$

$$18 \text{ (۱)}$$

$$32 \text{ (۴)}$$

$$30 \text{ (۳)}$$

پاسخ: گزینه ۲

با توجه به یکنواخت بودن میدان و به کمک رابطه $E = \frac{|\Delta V|}{d}$ ، فاصله بین دو صفحه را محاسبه کنید.

Hint

درس Box

می‌دانیم انرژی پتانسیل الکتریکی طبق رابطه زیر به دست می‌آید:

$$\Delta U = -|q|Ed \cos \theta$$

که اگر بار را مثبت و θ را صفر در نظر بگیریم، داریم:

$$\Delta U = -qEd$$

از طرفی با توجه به تعریف پتانسیل الکتریکی به صورت $\Delta V = \frac{\Delta U}{q}$ داریم:

$$\Delta U = q\Delta V = -qEd \Rightarrow E = -\frac{\Delta V}{d}$$

که اگر در خلاف جهت میدان حرکت کنیم، داریم:

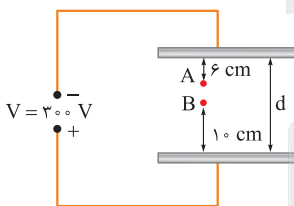
$$E = \frac{\Delta V}{d}$$

چون در جهت میدان، $\Delta V < 0$ است، پس در حالت کلی، میدان الکتریکی یکنواخت طبق رابطه زیر محاسبه می‌شود:

$$E = \frac{|\Delta V|}{d}$$

گام اول: میدان الکتریکی بین دو صفحه، یکنواخت و در همه جا یکسان است، پس:

پاسخ خیلی تشریحی



$$E = \frac{|\Delta V|}{d} \Rightarrow \frac{|\Delta V_{\text{دو صفحه}}|}{d_{\text{دو صفحه}}} = \frac{|\Delta V_{AB}|}{d_{AB}} \Rightarrow \frac{300}{d} = \frac{(75 - (-25))}{d - 16}$$

$$\Rightarrow 3(d - 16) = d \Rightarrow d = 24 \text{ cm}$$



۳۹

ذره‌ای با بار الکتریکی $q = 50 \mu\text{C}$ از نقطه A به نقطه B با پتانسیل الکتریکی 100 V منتقل می‌شود. اگر در این جابه‌جایی انرژی پتانسیل الکتریکی ذره، 10 mJ کاهش یابد، پتانسیل الکتریکی نقطه A چند ولت است؟

- (۱) ۲۰۰ (۲) ۳۰۰ (۳) -۲۰۰ (۴) -۱۰۰

پاسخ: گزینه ۲

داده‌ها را در رابطه $V_B - V_A = \frac{\Delta U}{q}$ جای‌گذاری کنید.

Hint

هرگاه بار q در میدان الکتریکی یکنواخت E جابه‌جا شود و انرژی پتانسیل آن از U_1 به U_2 تغییر کند، اختلاف پتانسیل الکتریکی بین این دو نقطه به صورت زیر محاسبه می‌شود:

درس‌Box

$$\Delta V = \frac{\Delta U}{q} \Rightarrow V_2 - V_1 = \frac{U_2 - U_1}{q}$$

با جای‌گذاری داده‌ها در رابطه $\Delta V = \frac{\Delta U}{q}$ ، داریم:

پاسخ خیلی تشریحی ✓

$$V_B - V_A = \frac{\Delta U}{q} \Rightarrow 100 - V_A = \frac{-10 \times 10^{-3}}{50 \times 10^{-6}} \Rightarrow V_A = 300 \text{ V}$$

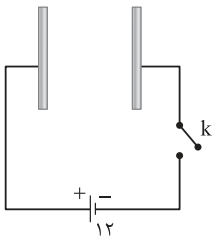
اگر به علامت منفی ΔU ، (کاهش انرژی پتانسیل)، دقت نکنی توی دام گزینه (۴) می‌افتی.

گول نخوری ✗



۴۰. در شکل زیر، صفحه‌های خازنی به ظرفیت $2 \mu\text{F}$ را به یک باتری با اختلاف پتانسیل 12 V وصل می‌کنیم. با بستن

کلید k ، چند الکترون از باتری عبور می‌کند؟ ($e = 1/6 \times 10^{-19} \text{ C}$)



3×10^{14} (۲)

3×10^{13} (۱)

$1/5 \times 10^{14}$ (۴)

$1/5 \times 10^{13}$ (۳)

پاسخ: گزینه ۴

ابتدا به کمک رابطه $C = \frac{Q}{V}$ ، بار الکتریکی ذخیره‌شده در خازن را حساب کنید و سپس به کمک اصل پایستگی و کوانتیده‌بودن بار الکتریکی، تعداد الکترون‌های عبوری از باتری را به دست آورید.



نسبت بار الکتریکی ذخیره‌شده روی صفحه‌های یک خازن به اختلاف پتانسیل دو سر صفحه‌های آن همواره عدد ثابتی است؛ به این نسبت ثابت، ظرفیت خازن می‌گویند:



بار ذخیره‌شده روی صفحه‌ها (C) $\rightarrow C = \frac{Q}{V}$ ← ظرفیت خازن (F)
 اختلاف پتانسیل بین صفحه‌ها (V) \rightarrow

گام اول: بار الکتریکی ذخیره‌شده در خازن را محاسبه می‌کنیم: ✓ پاسخ خیلی تشریحی

$Q = CV = 2 \times 10^{-6} \times 12 = 24 \times 10^{-6} \text{ C}$

گام دوم: طبق اصل پایستگی بار الکتریکی، بار الکتریکی که روی صفحه‌های خازن ذخیره شده، برابر با بار عبوری از باتری است، پس:

$Q = ne \Rightarrow n = \frac{Q}{e} = \frac{24 \times 10^{-6}}{1/6 \times 10^{-19}} = 1/5 \times 10^{14}$





۴۱ فاصله بین صفحه‌های یک خازن تخت فرضی برابر 1 mm و ظرفیت آن برابر 1 F است. مساحت هر صفحه این خازن

چند کیلومتر مربع است؟ ($\epsilon_0 = 10^{-11} \frac{\text{C}^2}{\text{N.m}^2}$ ، بین دو صفحه خازن هوا است).

۱۰۰ (۴)

۱۰ (۳)

۱ (۲)

۰/۱ (۱)

پاسخ: گزینه ۴

در رابطه $C = \epsilon_0 \frac{A}{d}$ داده‌ها را جای‌گذاری کنید تا مساحت هر یک از صفحه‌های خازن به دست آید.

Hint

گزینش Box

ظرفیت خازن از ویژگی‌های ساختاری خازن است و از رابطه زیر به دست می‌آید:

ثابت دی‌الکتریک

مساحت هر یک از صفحه‌ها (m^2) $\rightarrow \frac{A}{\text{m}^2}$

فاصله صفحه‌ها از هم (m) $\rightarrow \frac{d}{\text{m}}$

ضریب‌گذردهی الکتريکی خلأ ($\frac{\text{C}^2}{\text{N.m}^2}$, F/m)

● ثابت دی‌الکتریک، یکا ندارد.

● ثابت دی‌الکتریک هوا برابر یک فرض می‌شود و ثابت دی‌الکتریک سایر مواد بزرگ‌تر از یک است.

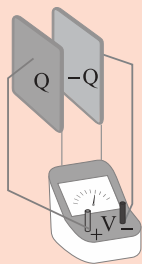
با استفاده از مشخصات ساختاری خازن داریم:

پاسخ خیلی تشریحی ✓

$$C = \epsilon_0 \frac{A}{d} \Rightarrow 1 = 10^{-11} \times \frac{A}{1 \times 10^{-3}} \Rightarrow A = 10^8 \text{ m}^2 \times 10^{-6} = 100 \text{ km}^2$$



در شکل زیر، صفحه‌های باردار یک خازن تخت که بین آن‌ها هوا وجود دارد، به ولت‌سنج آرمانی وصل شده است. اگر



یک دی‌الکتریک بین صفحات وارد کنیم، کدام یک از موارد زیر درست است؟

(الف) انرژی الکتریکی ذخیره‌شده در خازن کاهش می‌یابد.

(ب) بار الکتریکی ذخیره‌شده در خازن کاهش می‌یابد.

(پ) مقداری که ولت‌سنج آرمانی نشان می‌دهد، کاهش می‌یابد.

(۲) الف - پ

(۱) الف - ب

(۴) الف - ب - پ

(۳) ب - پ

مشاوره این سؤال مشابه یکی از پرسش‌های کتاب درسی است.

پاسخ: گزینه ۲

کوتی Box

وقتی بین صفحه‌های خازن، دی‌الکتریک اضافه کنیم، ظرفیت خازن افزایش می‌یابد.

اگر خازن پرشده‌ای را از مولد جدا کنیم، بار الکتریکی Q ثابت می‌ماند.

یکی از رابطه‌های انرژی ذخیره‌شده در خازن به صورت زیر بیان می‌شود:

$$U = \frac{Q^2}{2C} \rightarrow (C) \text{ بار ذخیره‌شده در خازن} \rightarrow (F) \text{ ظرفیت خازن} \leftarrow (J) \text{ انرژی}$$

خازن به باتری متصل نیست، پس بار الکتریکی خازن بدون تغییر باقی می‌ماند (نادرستی عبارت «ب»).

با وارد کردن دی‌الکتریک بین صفحات، ظرفیت خازن افزایش می‌یابد و طبق رابطه $C = \frac{Q}{V}$ ، با ثابت بودن Q و افزایش C، اختلاف پتانسیل دو سر آن کم می‌شود (درستی «پ»).

طبق رابطه $U = \frac{Q^2}{2C}$ ، با ثابت بودن Q و افزایش ظرفیت خازن، انرژی خازن کاهش می‌یابد (درستی «الف»).

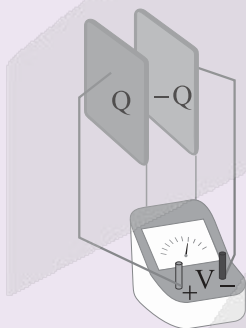
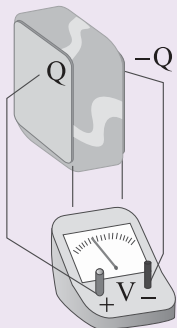
اگر ابتدا به تناقض بین گزینه‌ها دقت کنی و فقط عبارت «ب» رو بررسی کنی، سریع جواب سؤال رو پیدا می‌کنی.

پاسخ خیلی تشریحی

تیزبازی

در شکل زیر، صفحه‌های باردار یک خازن تخت را که بین آن‌ها هوا است، به ولت‌سنج وصل می‌کنیم. اگر دی‌الکتریک در بین صفحات قرار دهیم، کدام مورد درست است؟

(سؤال ۴۹ کنکور تهری دافل ۱۴۰۴)



(۱) انرژی ذخیره‌شده بین صفحه‌های خازن افزایش می‌یابد.

(۲) انرژی ذخیره‌شده بین صفحه‌های خازن ثابت می‌ماند.

(۳) بار روی صفحه‌های خازن افزایش می‌یابد.

(۴) بار روی صفحه‌های خازن ثابت می‌ماند.





۴۳

صفحه‌های خازن تختی که بین آن‌ها هوا وجود دارد، به اختلاف پتانسیل 20 V وصل هستند. اگر فاصله بین صفحه‌ها را ۲۵ درصد کاهش دهیم، انرژی ذخیره شده در خازن $200\text{ }\mu\text{m}$ تغییر می‌کند. ظرفیت اولیه این خازن چند میکروفاراد است؟

- ۲ (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۶ (۴)

پاسخ: گزینه ۲

ابتدا به کمک رابطه نسبتی $C = k\epsilon_0 \frac{A}{d}$ ، نسبت ظرفیت خازن را در دو حالت به دست آورید و سپس در رابطه $\Delta U = \frac{V^2}{2} (C_2 - C_1)$ داده‌ها را جای‌گذاری کنید تا C_1 به دست آید.

Hint

درس‌Box

یکی از رابطه‌های انرژی ذخیره شده در خازن به صورت زیر بیان می‌شود:

$$U = \frac{1}{2} C V^2 \rightarrow (V) \text{ اختلاف پتانسیل} \leftarrow (J) \text{ انرژی}$$

(F) ظرفیت خازن

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: به کمک رابطه نسبتی ظرفیت خازن داریم:

$$\frac{C_2}{C_1} = \frac{\kappa_2}{\kappa_1} \times \frac{A_2}{A_1} \times \frac{d_1}{d_2} \Rightarrow \frac{C_2}{C_1} = 1 \times 1 \times \frac{d_1}{\frac{3}{4}d_1} = \frac{4}{3} \Rightarrow C_2 = \frac{4}{3}C_1$$

گام دوم: چون خازن به اختلاف پتانسیل 20 V وصل شده است، در نتیجه V ثابت است. به کمک رابطه $U = \frac{1}{2} C V^2$ ، مشخص است که با افزایش ظرفیت خازن، انرژی ذخیره شده در خازن افزایش می‌یابد، پس:

$$\Delta U = U_2 - U_1 = \frac{1}{2} C_2 V^2 - \frac{1}{2} C_1 V^2 = \frac{1}{2} V^2 (C_2 - C_1) \Rightarrow 200 \times 10^{-6} = \frac{(20)^2}{2} (C_2 - C_1)$$

$$\Rightarrow 10^{-6} = \left(\frac{4}{3}C_1 - C_1\right) \Rightarrow C_1 = 3 \times 10^{-6} \text{ F} = 3\text{ }\mu\text{F}$$



پایه یازدهم تجربی
هفتم آذرماه ۱۴۰۴
مرحله هفتم



۴۴

بار الکتریکی ذخیره شده در خازن تختی برابر 18 nC است و بین صفحه‌های این خازن با عایقی به ضریب

دی‌الکتریک $2/5$ پر شده است. اگر مساحت هر یک از صفحه‌ها برابر 200 cm^2 باشد، بزرگی میدان الکتریکی

خالص بین صفحه‌ها چند ولت بر متر است؟ $(\epsilon_0 = 9 \times 10^{-12} \frac{\text{C}^2}{\text{N.m}^2})$

2×10^4 (۲)

2×10^2 (۱)

4×10^4 (۴)

4×10^2 (۳)

پاسخ: گزینه ۴

رابطه‌های $C = \frac{Q}{V}$ و $C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d}$ را با هم ترکیب کنید تا به رابطه $\frac{V}{d}$ برسید که برابر با میدان الکتریکی است.



Hint

میدان الکتریکی به کمک رابطه $E = \frac{V}{d}$ محاسبه می‌شود. با ترکیب دو رابطه $C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d}$ و $C = \frac{Q}{V}$ داریم:

پاسخ خیلی تشریحی ✓

$$\left. \begin{array}{l} C = \frac{Q}{V} \\ C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d} \end{array} \right\} \Rightarrow \frac{Q}{V} = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d} \Rightarrow \frac{Q}{\kappa \epsilon_0 A} = \frac{V}{d} = E$$

$$\Rightarrow E = \frac{18 \times 10^{-9}}{2/5 \times 9 \times 10^{-12} \times 200 \times 10^{-4}} = 4 \times 10^4 \text{ V/m}$$



ظرفیت خازنی $12 \mu\text{F}$ و بار الکتریکی ذخیره شده در آن $300 \mu\text{C}$ است. بین صفحه‌های این خازن، عایقی با ثابت دی‌الکتریک ۴ قرار دارد. اگر خازن را از باتری جدا کرده، عایق بین صفحات را خارج کرده و فاصله بین صفحات را ۵۰ درصد افزایش دهیم، انرژی ذخیره شده در خازن چند میلی‌ژول و چگونه تغییر می‌کند؟

- (۱) $18/75$ ، افزایش می‌یابد. (۲) $18/75$ ، کاهش می‌یابد.
(۳) $3/125$ ، افزایش می‌یابد. (۴) $3/125$ ، کاهش می‌یابد.

پاسخ: گزینه ۱

رابطه $C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d}$ را به صورت نسبتی بنویسید و C_1 را محاسبه کنید، سپس با توجه به این که بار ذخیره شده روی صفحه‌های خازن ثابت است به کمک رابطه $U = \frac{Q^2}{2C}$ تغییرات انرژی ذخیره شده در خازن را به دست آورید.



Hint

گام اول: از رابطه نسبتی $C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d}$ ، ظرفیت خازن را در حالت دوم محاسبه می‌کنیم:

$$\frac{C_2}{C_1} = \frac{\kappa_2}{\kappa_1} \times \frac{A_2}{A_1} \times \frac{d_1}{d_2} \Rightarrow \frac{C_2}{12} = \frac{1}{4} \times 1 \times \frac{d_1}{1/5 d_1}$$

$$\Rightarrow C_2 = \frac{12}{4 \times 1/5} = 2 \mu\text{F}$$

گام دوم: چون خازن از مولد جدا شده است، بار ذخیره شده روی صفحه‌های خازن ثابت می‌ماند، پس تغییرات انرژی خازن را از

$$\text{رابطه } U = \frac{Q^2}{2C} \text{ به دست می‌آوریم:}$$

$$\Delta U = \frac{Q^2}{2} \left(\frac{1}{C_2} - \frac{1}{C_1} \right) = \frac{(300 \times 10^{-6})^2}{2} \left(\frac{1}{2 \times 10^{-6}} - \frac{1}{12 \times 10^{-6}} \right)$$

$$\Rightarrow \Delta U = \frac{9 \times 10^{-8}}{2 \times 10^{-6}} \left(\frac{1}{2} - \frac{1}{12} \right) = \frac{9 \times 10^{-2}}{2} \times \frac{5}{12} = 1/875 \times 10^{-2} \text{ J} \times 10^3 = 18/75 \text{ mJ}$$

علامت مثبت نشان‌دهنده افزایش انرژی ذخیره شده در خازن است.

ظرفیت خازنی $5 \mu\text{F}$ و بار الکتریکی آن $200 \mu\text{C}$ است. اگر خازن را از باتری جدا کنیم و فاصله بین صفحه‌های آن را ۵۰ درصد افزایش دهیم، انرژی ذخیره شده در خازن چند میلی‌ژول افزایش می‌یابد؟

(سؤال ۶۳ کنکور تهری ۱۴۰۳ - نوبت اول)

۱۲ (۴)

۶ (۳)

۴ (۲)

۲ (۱)





اگر عنصر A، نافلز و رسانای جریان برق باشد، کدام مورد درباره آن درست است؟

عنصر A \Leftarrow کربن (C)

- (۱) بزرگ‌ترین شعاع اتمی را در بین عنصرهای هم‌دوره و هم‌گروه خود دارد.
- (۲) با اتصال اتم‌های آن به دیگر نافلزها، دگرشکل‌های گوناگونی از آن ایجاد می‌شود.
- (۳) اتم آن دارای چهار الکترون ظرفیتی بوده و آرایش الکترونی آن به np^4 ختم می‌شود.
- (۴) در اتصال با هیدروژن می‌تواند هیدروکربن‌هایی با ساختارهای متفاوت تشکیل دهد.

پاسخ: گزینه ۴

پاسخ خیلی تشریحی ✓

تنها نافلز رسانای جریان برق، کربن (به شکل گرافیت) از گروه ۱۴ جدول تناوبی است. با اتصال اتم‌های کربن و هیدروژن به یکدیگر، امکان تشکیل هیدروکربن‌های متفاوتی مانند CH_4 ، C_2H_4 ، C_2H_6 و ... وجود دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): کربن (C)، چهارمین عنصر دوره دوم و اولین عنصر گروه ۱۴ است. بزرگ‌ترین شعاع اتمی در یک دوره، مربوط به اولین عنصر آن دوره و بزرگ‌ترین شعاع اتمی در یک گروه، مربوط به آخرین عنصر آن گروه است.

در یک دوره از چپ به راست، شعاع اتمی عنصرها، کاهش و در یک گروه از بالا به پایین، شعاع اتمی عنصرها افزایش می‌یابد.

گزینه (۲): دگرشکل، شکل‌های مختلف یک عنصر است؛ نه ترکیب یک عنصر با عنصرهای دیگر! اتم‌های کربن می‌توانند با یکدیگر به روش‌های گوناگون متصل شده و دگرشکل‌های متفاوتی مانند گرافیت، الماس و ... ایجاد کنند.

گزینه (۳): عنصرهای گروه ۱۴، ۴ الکترون ظرفیتی دارند و آرایش الکترونی آن‌ها به $ns^2 np^2$ ختم می‌شود.



نکته



گزینه‌های زیر درباره ویژگی برخی عنصرهای جدول دوره‌ای بیان شده‌اند. کدام مورد از نظر اشاره به رفتار فیزیکی یا شیمیایی، با سایر گزینه‌ها متفاوت است؟

- ۱) گاز فلئور نسبت به گاز کلر، در دمای پایین‌تری می‌تواند با گاز هیدروژن واکنش دهد.
- ۲) در آزمایشگاه، فلز سدیم در زیر نفت نگهداری می‌شود.
- ۳) از طلا برای ساخت برگه‌ها و رشته‌سیم‌های بسیار نازک (نخ طلا) استفاده می‌شود.
- ۴) آهن در هوای مرطوب به کندی با اکسیژن واکنش داده و زنگ آهن تولید می‌شود.

پاسخ: گزینه ۳

پاسخ خیلی تشریحی ✓

گزینه‌های (۱)، (۲) و (۴) به رفتار شیمیایی عنصرها اشاره دارند، در حالی که گزینه (۳)، یک رفتار فیزیکی را در مورد فلز طلا بیان می‌کند. بررسی گزینه‌ها:

گزینه (۱): فلئور (F_2) نسبت به کلر (Cl_2)، واکنش‌پذیری بیشتری دارد؛ به همین دلیل در دماهای پایین‌تری می‌تواند با گاز هیدروژن واکنش دهد.

گزینه (۲): فلز سدیم واکنش‌پذیری بالایی دارد و می‌تواند با اکسیژن و رطوبت موجود در هوا واکنش دهد؛ به همین دلیل در آزمایشگاه، آن را در زیر نفت نگهداری می‌کنند.

گزینه (۳): طلا فلزی نرم و چکش‌خوار است و قابلیت مفتول شدن دارد؛ به همین دلیل از آن می‌توان ورقه‌های مختلف و رشته‌سیم‌های بسیار نازک (نخ طلا) تهیه کرد.

گزینه (۴): این عبارت، به واکنش شیمیایی آهن و اکسیژن در هوای مرطوب و تشکیل زنگ آهن اشاره دارد.



کدام مورد، جمله زیر را به درستی کامل نمی کند؟

« عنصر گروه ۱۴، »

- (۱) دومین - شکننده است و در اثر ضربه خرد می شود
- (۲) سومین - در واکنش با دیگر اتمها، الکترون به اشتراک می گذارد
- (۳) اولین - حالت فیزیکی یکسانی با عنصر قبل و بعد هم دوره خود دارد
- (۴) چهارمین - سطح درخشان دارد و رسانای جریان برق است

پاسخ: گزینه ۳

خواص فیزیکی و شیمیایی عنصرهای گروه ۱۴ جدول تناوبی:



نماد شیمیایی					خواص فیزیکی یا شیمیایی
Pb	Sn	Ge	Si	C (گرافیت)	
فلز	فلز	شبه فلز	شبه فلز	نافلز	نوع عنصر
دارد	دارد	دارد (به مقدار کم)	دارد (به مقدار کم)	دارد	رسانایی الکتریکی
دارد	دارد	دارد	دارد	ندارد	رسانایی گرمایی
دارد	دارد	دارد	دارد	ندارد	سطح صیقلی
دارد	دارد	ندارد	ندارد	ندارد	چکش خواری
از دست می دهد.	از دست می دهد.	اشتراک می گذارد.	اشتراک می گذارد.	اشتراک می گذارد.	تمایل به از دست دادن، گرفتن یا اشتراک گذاری الکترون

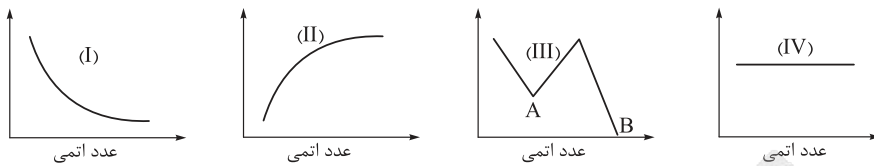
اولین عنصر گروه ۱۴، کربن است که در دمای اتاق به حالت جامد است، اما عنصر بعد از کربن در دوره دوم، یعنی نیتروژن، به حالت گاز است.

پاسخ خیلی تشریحی ✓

Li	Be	B	C	N	O	F	Ne
جامد				گاز			



با توجه به نمودارهای زیر، کدام مورد نادرست است؟ **۴۹**

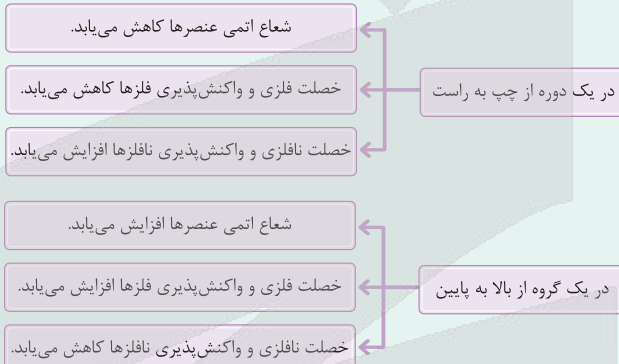


- ۱) نمودار (I) می‌تواند مربوط به روند کلی تغییر شعاع اتمی عناصرها در دوره دوم باشد.
- ۲) نمودار (II) را می‌توان به روند واکنش‌پذیری فلزهای قلیایی نسبت داد.
- ۳) اگر نمودار (III) مربوط به روند واکنش‌پذیری عناصرهای دوره سوم باشد، در نقاط A و B به ترتیب آلومینیم و آرگون وجود دارند.
- ۴) نمودار (IV) می‌تواند مربوط به شمار الکترون‌ها در بیرونی‌ترین زیرلایه اتم هالوژن‌ها باشد.

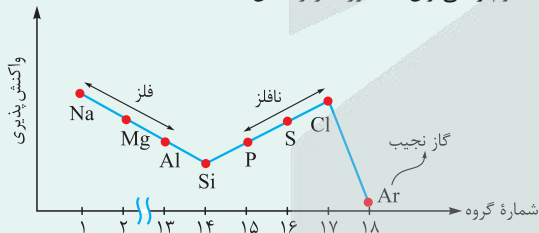
پاسخ: گزینه ۳

روندهای تناوبی در جدول

درس‌Box



با توجه به توضیحات بالا، نمودار واکنش‌پذیری عناصرهای دوره سوم را می‌توان به صورت زیر نشان داد:



در دوره سوم، پس از گاز نجیب آرگون (Ar)، کم‌ترین واکنش‌پذیری مربوط به عنصر سیلیسیم (Si) است؛ پس از A و B در نمودار داده‌شده به ترتیب مربوط به سیلیسیم و آرگون هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): در یک دوره از چپ به راست، با افزایش عدد اتمی عناصرها، شعاع آن‌ها کاهش می‌یابد؛ یعنی نمودار شعاع برحسب عدد اتمی در یک دوره، نزولی است.

گزینه (۲): در فلزهای قلیایی، با افزایش عدد اتمی، واکنش‌پذیری افزایش می‌یابد:



گزینه (۴): آرایش الکترونی هالوژن‌ها (عناصرهای گروه ۱۷) به $ns^2 np^5$ ختم می‌شود، یعنی در بیرونی‌ترین زیرلایه اتم همه آن‌ها، ۵ الکترون وجود دارد؛ به عبارت دیگر، شمار الکترون‌ها در بیرونی‌ترین زیرلایه اتم هالوژن‌های مختلف، یکسان است و به عدد اتمی آن‌ها بستگی ندارد.

پاسخ خیلی تشریحی ✓



کدام مورد درست است؟

دارای $3d^1$ در آرایش الکترونی اتم خود است.

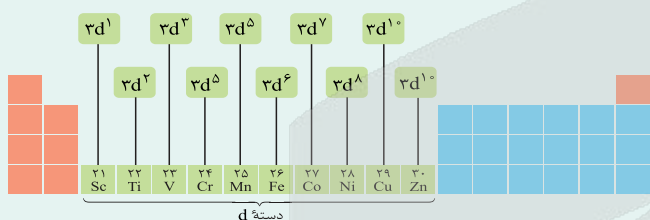
- ۱) عنصری که اتم آن دارای 10 الکترون با عددهای کوانتومی $l = 2$ و $n = 3$ است، به یقین فلزی واسطه از دوره چهارم جدول تناوبی می باشد.
- ۲) اتم اغلب فلزهای واسطه با تشکیل کاتیون پایدار به آرایش گاز نجیب نمی رسند، اما کاتیون پایدار حاصل از همه فلزهای اصلی به آرایش گاز نجیب می رسد.
- ۳) برخی از عنصرهای واسطه مانند برخی عنصرهای اصلی، در طبیعت یک نوع یون شناخته شده دارند.
- ۴) در میان عنصرهای واسطه دوره چهارم، تفاوت شمار عنصرهایی که زیرلایه $3d$ اتم آن ها نیمه پر است، با شمار عنصرهایی که اتم آن ها زیرلایه $3d$ پر دارند، برابر با 1 است.

پاسخ: گزینه ۳

عنصرهای واسطه:

کرتی Box

- عنصرهای دسته d همگی فلز هستند و در جدول دوره ای، بین فلزهای دسته های s و p قرار گرفته اند؛ از این رو فلزهای دسته d به فلزهای واسطه هم معروف اند! فلزهای دسته های s و p به فلزهای اصلی شهرت دارند.
- فلزهای واسطه در دوره های چهارم تا هفتم و در گروه های 3 تا 10 جدول دوره ای قرار دارند؛ بنابراین اولین سری از فلزهای واسطه، در دوره چهارم جدول دوره ای قرار داشته و دارای عددهای اتمی 21 تا 30 هستند. نماد شیمیایی همه این عنصرها به جز وانادیم (V) از دو حرف تشکیل شده است.



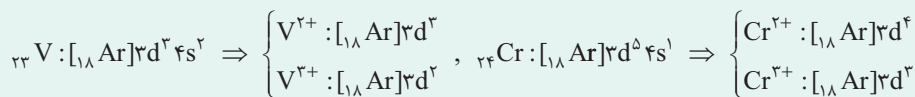
- از شیمی دهم به یاد داریم که آرایش الکترونی Cr و Cu ، از قاعده آفیا پیروی نمی کند:
 $24Cr: [18Ar]3d^5 4s^1$, $29Cu: [18Ar]3d^{10} 4s^1$
- اغلب فلزهای واسطه در طبیعت به حالت آزاد (عنصری) نیستند و به شکل ترکیب های یونی مانند اکسیدها، کربنات ها و ... یافت می شوند. به طور مثال آهن، دو اکسید طبیعی با فرمول های FeO و Fe_3O_4 دارد.
- رنگ سنگ های قیمتی و شیشه های رنگی، به دلیل وجود برخی کاتیون ها و ترکیب های فلزهای واسطه است. بر شما واجب است! که رنگ سه سنگ قیمتی را بدانید:

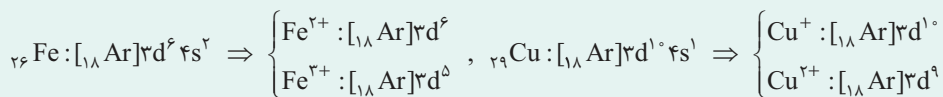


● برخی از فلزهای واسطه بیش از یک نوع کاتیون پایدار دارند. اونایی که شما باید بلد باشین! ایناست:

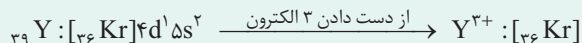
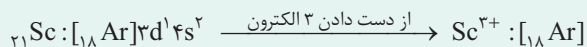
فلز	مس	آهن	کروم	وانادیم
کاتیون و نام آن	Cu^+ : مس (I)	Fe^{2+} : آهن (II)	Cr^{2+} : کروم (II)	V^{2+} : وانادیم (II)
	Cu^{2+} : مس (II)	Fe^{3+} : آهن (III)	Cr^{3+} : کروم (III)	V^{3+} : وانادیم (III)

- اغلب کاتیون های عنصرهای دسته d برخلاف کاتیون های دسته s ، از قاعده هشت تایی پیروی نمی کنند و بدون رسیدن به آرایش الکترونی گاز نجیب، به پایداری می رسند. برای نوشتن آرایش الکترونی یون های عنصرهای واسطه، ابتدا الکترون از زیرلایه ns و سپس از زیرلایه $(n-1)d$ جدا می شود.





برخی از عنصرهای واسطه، مانند عنصرهای گروه ۳ می‌توانند با از دست دادن ۳ الکترون و تشکیل کاتیون سه بار مثبت، به آرایش گاز نجیب دوره قبل از خود برسند.



توجه اسکاندیم (${}_{21}\text{Sc}$) نخستین فلز واسطه در جدول دوره‌ای است و در وسایل خانه، مانند تلویزیون رنگی و برخی شیشه‌ها وجود دارد.

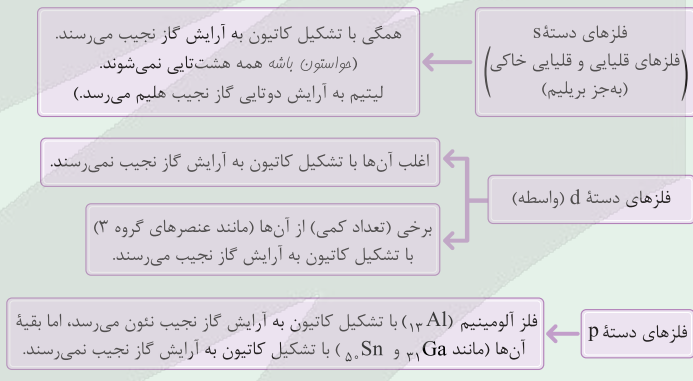
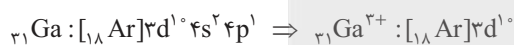
توجه کاتیون حاصل از فلزهای اصلی، اغلب به آرایش پایدار گاز نجیب می‌رسند. *برائید و آگاه باشید!* که همه فلزهای دسته s (فلزهای گروه اول و دوم) به آرایش پایدار گاز نجیب می‌رسند، اما در بین فلزهای دسته p، فقط ${}_{13}\text{Al}$ با تشکیل یون $+3$ به آرایش گاز نجیب می‌رسد و یون‌های فلزهای دیگر *به این اکتفا نائل نمی‌شوند!* مثلاً فلزهای قلع (Sn) و سرب (Pb) کاتیون‌های $+2$ و $+4$ را تشکیل می‌دهند که هیچ‌کدام از آن‌ها به آرایش گاز نجیب نمی‌رسند.

بررسی گزینه‌ها:

پاسخ خیلی تشریحی ✓

گزینه (۱): عددهای کوانتومی $n = 3$ و $l = 2$ مربوط به زیرلایه $3d$ هستند. علاوه بر فلزهای واسطه مس (${}_{29}\text{Cu}$) و روی (${}_{30}\text{Zn}$)، عنصرهای دسته p دوره چهارم نیز دارای ۱۰ الکترون در زیرلایه $3d$ اتم خود هستند.

گزینه (۲): اتم اغلب فلزهای واسطه با تشکیل کاتیون به آرایش گاز نجیب نمی‌رسند، اما کاتیون حاصل از برخی از فلزهای اصلی نیز به آرایش گاز نجیب نمی‌رسد؛ مثلاً گالیم (${}_{31}\text{Ga}$) که در گروه ۱۳ جدول دوره‌ای قرار دارد، جزء فلزهای اصلی است، اما با تشکیل کاتیون سه بار مثبت به آرایش گاز نجیب نمی‌رسد:



گزینه (۳): *بله دقیقاً!* مثلاً Zn مانند عنصرهای اصلی فقط یک نوع کاتیون (Zn^{2+}) را تشکیل می‌دهد.

گزینه (۴): در دوره چهارم، ۱۰ عنصر واسطه (عنصرهایی با عددهای اتمی ۲۱ تا ۳۰) وجود دارد. در بین این عنصرها، زیرلایه $3d$ در اتم دو عنصر ${}_{24}\text{Cr}$ و ${}_{25}\text{Mn}$ ، نیمه‌پر و ۵ الکترونی و در اتم دو عنصر ${}_{29}\text{Cu}$ و ${}_{30}\text{Zn}$ ، کاملاً پر و ۱۰ الکترونی است. ۲-۲ برابر!



کدام گزینه درست است؟ ۵۲

- (۱) اگر عنصر A، جزء عنصرهای اصلی و نسبت شمار الکترون‌ها در دو زیرلایه آخر اتم آن برابر با ۳ باشد، به طور حتم در گروه ۱۸ قرار دارد.
- (۲) اگر مجموع (n+1) الکترون‌های ظرفیت در اتم عنصر واسطه B در دوره چهارم برابر با ۵۸ باشد، این عنصر می‌تواند ترکیب‌های B_2O و B_2O_3 را تشکیل دهد.
- (۳) اگر نسبت شمار الکترون‌های ظرفیت دو عنصر اصلی عددی زوج باشد، حداکثر اختلاف شماره گروه آن‌ها در جدول دوره‌ای برابر با ۴ است.
- (۴) عدد اتمی عنصر واسطه X که هم‌دوره با عنصر ${}_{48}Cd$ و هم‌گروه با عنصر ${}_{34}Cr$ می‌باشد، ۳ برابر عدد اتمی شبه‌فلز دوره سوم است.

پاسخ: گزینه ۴

پاسخ خیلی تشریحی ✓

عدد اتمی عنصر ${}_{48}Cd$ بین عدد اتمی گاز نجیب دوره چهارم (${}_{36}Kr$) و گاز نجیب دوره پنجم (${}_{54}Xe$) قرار دارد؛ پس متعلق به دوره پنجم است. از طرفی ${}_{34}Cr$ در گروه ۶ قرار دارد. عدد اتمی عنصر گروه ۶ در دوره پنجم برابر با $36 + 6 = 42$ است. هم‌چنین شبه‌فلز دوره سوم، سیلیسیم (${}_{14}Si$) است؛ بنابراین داریم:

$$\frac{\text{عدد اتمی } {}_{42}X}{\text{عدد اتمی شبه فلز دوره سوم } ({}_{14}Si)} = \frac{42}{14} = 3$$

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): عنصرهای اصلی در دسته‌های s و p جدول قرار دارند. علاوه بر عنصرهای گروه ۱۸ ($ns^2 np^6$)، در گروه ۲ ($(n-1)p^6 ns^2$) نیز، نسبت شمار الکترون‌های دو زیرلایه آخر برابر با ۳ است.

گزینه (۲): فرمول شیمیایی ترکیب‌های B_2O و B_2O_3 نشان می‌دهد که فلز B کاتیون‌های پایدار B^+ و B^{2+} را تشکیل می‌دهد. در دوره چهارم، فقط مس (${}_{29}Cu$) این ویژگی را دارد. حالا باید ببینیم که آیا مجموع (n+1) الکترون‌های ظرفیتی اتم مس برابر ۵۸ است یا خیر!

$${}_{29}Cu : [Ar] 3d^9 4s^1 \Rightarrow \text{مجموع } (n+1) \text{ الکترون‌های ظرفیت} = 10 \left(\underbrace{3+2}_{3d} \right) + 1 \left(\underbrace{4+0}_{4s} \right) = 54$$

گزینه (۳): شمار الکترون‌های ظرفیت در عنصرهای اصلی از ۱ تا ۸ است. اگر یکی از عنصرها، متعلق به گروه ۱ و دیگری متعلق به گروه ۱۶ باشد، نسبت شمار الکترون‌های ظرفیتی آن‌ها ($\frac{6}{1} = 6$)، عددی زوج است، اما اختلاف شماره گروه آن‌ها در جدول دوره‌ای بیشتر از ۴ ($16 - 1 = 15$) می‌باشد.



کدام مورد درست است؟

۵۳

فلز آهن (Fe) ۲۶

(۱) فلزهای طلا و پلاتین به شکل کلوخه‌ها یا رگه‌های رنگی لابه‌لای خاک یافت می‌شوند.

(۲) فلزی که در سطح جهان بیشترین مصرف سالانه را در بین صنایع گوناگون دارد، فلزی واسطه است.

(۳) به طور کلی در هر واکنش شیمیایی که به طور طبیعی انجام می‌شود، واکنش‌پذیری فرآورده‌ها از واکنش‌دهنده‌ها بیشتر است.

جزو دسته d جدول دوره‌ای

(۴) در بین نافلزها، فقط اکسیژن و نیتروژن به شکل آزاد در طبیعت وجود دارند.

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ خیلی تشریحی ✓

فلز آهن (Fe) ۲۶، بیشترین مصرف سالانه را در جهان دارد. آهن در گروه ۸ جدول دوره‌ای قرار دارد و جزء فلزهای واسطه (دسته d) است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): در میان فلزها، تنها فلز طلا به شکل کلوخه‌ها یا رگه‌های زرد لابه‌لای خاک یافت می‌شود.

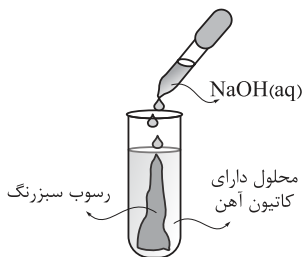
گزینه (۳): انجام‌شدن یک واکنش شیمیایی، نشان‌دهنده بیشتر بودن واکنش‌پذیری واکنش‌دهنده‌ها از فرآورده‌ها است.

گزینه (۴): علاوه بر اکسیژن و نیتروژن، نافلزهای دیگری از جمله گوگرد، کربن، گازهای نجیب و ... نیز به شکل آزاد در طبیعت وجود دارند.



۵۴

مطابق شکل زیر، به محلولی دارای کاتیون آهن، محلول سدیم هیدروکسید اضافه شده و رسوب سبزرنگی تشکیل می‌شود. آرایش الکترونی کدام گونه مشابه کاتیون آهن موجود در محلول است؟



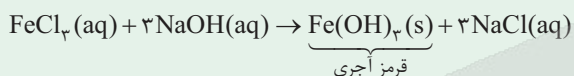
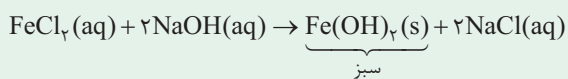
پاسخ: گزینه ۴



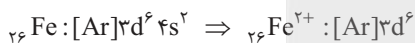
شناسایی یون‌های آهن:

● شناسایی یون Fe^{2+} :

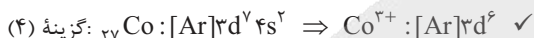
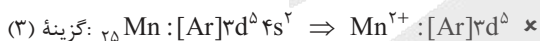
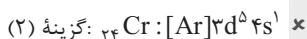
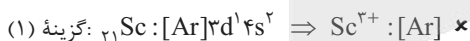
● شناسایی یون Fe^{3+} :



تشکیل رسوب سبزرنگ، نشانه وجود کاتیون Fe^{2+} در محلول است. آرایش الکترونی این کاتیون به صورت زیر می‌باشد:



حال بیاید آرایش الکترونی گونه‌های موجود در گزینه‌ها را به ترتیب بررسی کنیم:



پاسخ خیلی تشریحی ✓



با توجه به جدول زیر، چنانچه در زمینی به وسعت ۱ هکتار، ۲۰ تن گیاه برداشت شود، در میان دو فلزی که استخراج آن‌ها از طریق گیاه‌پالایی مقرون به صرفه است، نسبت شمار مول‌های عنصر با جرم مولی کم‌تر به شمار مول‌های عنصر دیگر، کدام فلزهای طلا (Au) و مس (Cu) است؟ ($Ni = 58, Cu = 64, Zn = 65, Au = 197 : g \cdot mol^{-1}$)

نماد شیمیایی فلز	قیمت هر کیلوگرم فلز (ریال)	بیشترین مقدار فلز در یک کیلوگرم از گیاه (گرم)	درصد فلز در سنگ معدن
Au	۱۲۰۰۰۰۰۰۰	۰/۱	۰/۰۰۲
Ni	۸۲۰۰۰۰	۳۸	۲
Cu	۲۴۵۰۰۰	۱۴	۰/۵
Zn	۱۵۵۰۰۰	۴۰	۵

۴۳۱ (۱) ۱/۰۵ (۲) ۱۴ (۳) ۰/۹۴ (۴)

پاسخ: گزینه ۱

با توجه به مطالب کتاب درسی، استخراج فلزهای طلا (Au) و مس (Cu) به روش گیاه‌پالایی مقرون به صرفه است.

پاسخ خیلی تشریحی ✓

$$\text{Au مول: } 20 \text{ ton گیاه} \times \frac{10^3 \text{ kg}}{1 \text{ ton}} \times \frac{0/1 \text{ g Au}}{1 \text{ kg گیاه}} \times \frac{1 \text{ mol Au}}{197 \text{ g Au}} = \frac{2000}{197} \text{ mol}$$

$$\text{Cu مول: } 20 \text{ ton گیاه} \times \frac{10^3 \text{ kg}}{1 \text{ ton}} \times \frac{14 \text{ g Cu}}{1 \text{ kg گیاه}} \times \frac{1 \text{ mol Cu}}{64 \text{ g Cu}} = \frac{2000 \times 140}{64} \text{ mol}$$

در نهایت با توجه به جرم مولی کم‌تر عنصر Cu نسبت به Au، نسبت خواسته شده برابر است با:

$$\frac{\text{Cu مول}}{\text{Au مول}} = \frac{140 \times 2000}{64} \div \frac{2000}{197} = \frac{197 \times 140}{64} \approx 431$$

یکی از روش‌های بیرون کشیدن فلز از لابه‌لای خاک، استفاده از گیاهان است. در این روش در معدن یا خاک دارای فلز، گیاهانی را می‌کارند که می‌توانند آن فلز را جذب کنند، سپس گیاه را برداشت می‌کنند، می‌سوزانند و از خاکستر حاصل، فلز را جداسازی می‌کنند. در جدول زیر، داده‌هایی درباره این روش ارائه شده است. با توجه به آن:

(شیمی (۲) - تمرین ۳ صفحه ۲۵ کتاب درسی)

نماد شیمیایی فلز	قیمت هر کیلوگرم فلز (ریال)	بیشترین مقدار فلز در یک کیلوگرم از گیاه (گرم)	درصد فلز در سنگ معدن
Au	۱۲۰۰۰۰۰۰۰	۰/۱	۰/۰۰۲
Ni	۸۲۰۰۰۰	۳۸	۲
Cu	۲۴۵۰۰۰	۱۴	۰/۵
Zn	۱۵۵۰۰۰	۴۰	۵

الف) در صورتی که در پالایش طلا به کمک گیاهان، در هر هکتار بتوان ۲۰ تن گیاه برداشت کرد؛ حساب کنید در هر هکتار چند گرم طلا از زمین بیرون کشیده می‌شود.

ب) یک کیلوگرم از گیاهی که برای پالایش نیکل به کار می‌رود، ۱۵۹ گرم خاکستر می‌دهد؛ درصد نیکل را در این خاکستر حساب کنید.

پ) این روش برای استخراج فلزهای روی و نیکل مقرون به صرفه نیست، در این مورد گفت‌وگو کنید.

کتاب
درسی



درستی یا نادرستی کدام گزینه، با سایر گزینه‌ها متفاوت است؟ ($H = 1, C = 12, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$)

(۱) با توجه به واکنش پذیری فلزها، استخراج فلز سدیم، دشوارتر از استخراج فلز مس است.

(۲) در واکنش تخمیر بی‌هوازی گلوکز، تفاوت جرم مولی فراورده‌های تولیدشده، با جرم مولی گاز هیدروژن برابر است.



(۳) خوردگی و فرسایش فلزها، یکی از روش‌های اصلی بازگشت آن‌ها به طبیعت به شکل سنگ معدن است.

(۴) در واکنش ترمیت، یکی از فراورده‌های تولیدشده، آهن مذاب و بار الکتریکی کاتیون‌های موجود در دو سمت

معادله واکنش، متفاوت است.



پاسخ: گزینه ۴

گزینه (۴) برخلاف سایر گزینه‌ها، نادرست است.

بررسی گزینه‌ها:

گزینه (۱): هر چه واکنش پذیری یک فلز بیشتر باشد، استخراج آن فلز دشوارتر خواهد بود. واکنش پذیری فلز قلیایی سدیم از فلز واسطه مس بیشتر است.

گزینه (۲): معادله واکنش تخمیر بی‌هوازی گلوکز به صورت زیر است:



تفاوت جرم مولی C_2H_5OH و CO_2 ، برابر با $44 - 46 = 2$ گرم است. جرم مولی گاز هیدروژن (H_2) نیز برابر با ۲ گرم است.

گزینه (۳): کاملاً درسته!

گزینه (۴): در واکنش ترمیت ($2Al(s) + Fe_2O_3(s) \rightarrow 2Fe(l) + Al_2O_3(s)$)، آهن مذاب تولید می‌شود که از آن می‌توان برای

جوش دادن خطوط راه‌آهن استفاده کرد، اما دقت کنید که کاتیون‌های موجود در دو سمت معادله این واکنش (کاتیون‌های Al^{3+} و Fe^{3+})، هر دو دارای بار الکتریکی +۳ هستند.

پاسخ خیلی تشریحی ✓

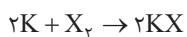


۵۷ از واکنش $1/12$ لیتر هالوژن X_2 در شرایط STP با مقدار کافی پتاسیم، $7/45$ گرم KX تولید می‌شود. هالوژن X در کدام دوره از جدول تناوبی قرار دارد؟ ($F = 19, Cl = 35/5, K = 39, Br = 80, I = 127 : g.mol^{-1}$)

(۱) پنجم (۲) چهارم (۳) سوم (۴) دوم

پاسخ: گزینه ۳

معادله واکنش انجام شده به صورت زیر است:

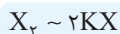


اگر جرم مولی X را M_x گرم بر مول در نظر بگیریم، خواهیم داشت:

$$1/12 L X_2 \times \frac{1 \text{ mol } X_2}{22/4 L X_2} \times \frac{2 \text{ mol } KX}{1 \text{ mol } X_2} \times \frac{(39 + M_x) \text{ g } KX}{1 \text{ mol } KX} = 7/45 \text{ g } KX$$

$$\Rightarrow 74/5 = 39 + M_x \Rightarrow M_x = 35/5 \text{ g.mol}^{-1}$$

هالوژن X ، همان کلر ($_{17}Cl$) است که در دوره سوم جدول دوره‌ای قرار دارد.



$$\frac{\text{حجم}}{X_2} = \frac{\text{جرم}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} \Rightarrow \frac{1/12}{1 \times 22/4} = \frac{7/45}{2(39 + M_x)}$$

$$\Rightarrow 39 + M_x = 74/5 \Rightarrow M_x = 35/5 \text{ g.mol}^{-1} \Rightarrow {}_{17}Cl \Rightarrow \text{دوره سوم جدول دوره‌ای}$$

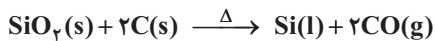
پاسخ خیلی تشریحی ✓

یه جور دیگه



۵۸

در واکنش تهیه سیلیسیم مطابق معادله زیر، به ازای مصرف ۸۰ گرم کربن ناخالص، $۲/۴۰۸ \times ۱۰^{۲۴}$ مولکول کربن مونوکسید تولید می شود. درصد ناخالصی ها در نمونه کربن کدام است؟ ($C = ۱۲ \text{ g.mol}^{-1}$)



۸۰ (۴)

۶۰ (۳)

۴۰ (۲)

۲۰ (۱)

پاسخ: گزینه ۲

گام اول: جرم کربن خالص را حساب می کنیم:

$$۲/۴۰۸ \times ۱۰^{۲۴} \text{ CO مولکول} \times \frac{۱ \text{ mol CO}}{۶/۰۲ \times ۱۰^{۲۳} \text{ CO مولکول}} \times \frac{۲ \text{ mol C}}{۲ \text{ mol CO}} \times \frac{۱۲ \text{ g C}}{۱ \text{ mol C}} = ۴۸ \text{ g C خالص}$$

گام دوم: به کمک جرم کل نمونه و جرم کربن خالص، جرم ناخالصی ها و درصد جرمی آن ها در نمونه کربن را حساب می کنیم:

$$\text{جرم کل نمونه} = \text{جرم کربن خالص} + \text{جرم ناخالصی ها} \Rightarrow ۸۰ = ۴۸ + \text{جرم ناخالصی ها} \Rightarrow \text{جرم ناخالصی ها} = ۳۲ \text{ g}$$

$$\text{درصد جرمی ناخالصی ها} = \frac{\text{جرم ناخالصی ها}}{\text{جرم کل نمونه}} \times ۱۰۰ = \frac{۳۲}{۸۰} \times ۱۰۰ = ۴۰\%$$

$2C \sim 2CO$

$$\frac{\text{درصد خلوص} \times \text{جرم ناخالص}}{۱۰۰} = \frac{\text{تعداد ذره}}{\text{عدد آووگادرو} \times \text{ضریب}} \Rightarrow \frac{۸۰ \times \frac{x}{۱۰۰}}{۱ \times ۱۲} = \frac{۲/۴۰۸ \times ۱۰^{۲۴}}{۱ \times ۶/۰۲ \times ۱۰^{۲۳}} \Rightarrow x = ۶۰$$

دقت کنید که سؤال درصد جرمی ناخالصی ها را در نمونه اولیه کربن خواسته، نه درصد خلوص کربن را!

$$\text{درصد خلوص} = ۶۰\% \Rightarrow \text{درصد جرمی ناخالصی ها} = ۱۰۰ - ۶۰ = ۴۰\%$$

پاسخ خیلی تشریحی ✓

یه جور دیگه

گول نخوری ✗



۶۰. کدام مورد، نادرست است؟

- ۱) برخی مناطق در اعماق دریاها حاوی سولفید چندین فلز واسطه می‌باشند.
- ۲) گونه‌های فلزی در اعماق دریاها نسبت به ذخایر زمینی سرشارتر هستند.
- ۳) بازیافت فلزها از جمله آهن، سرعت گرمایش جهانی و ردپای کربن دی‌اکسید را کاهش می‌دهد.
- ۴) در استخراج هر تن فلز آهن، سه تن از سنگ معدن آن نیاز است.

پاسخ: گزینه ۴

در کتاب درسی می‌خوانیم که «در استخراج ۱۰۰۰ کیلوگرم (یک تن) آهن، تقریباً ۲۰۰۰ کیلوگرم (دو تن) سنگ معدن آهن و ۱۰۰۰ کیلوگرم (یک تن) از منابع معدنی دیگر استفاده می‌شود»؛ یعنی جرم سنگ معدن مورد نیاز، دو برابر جرم آهن تولیدی است.

پاسخ خیلی تشریحی ✓



اگر مخلوط ۹۶۰ گرم آهن (III) اکسید و ۲۲۸ گرم سدیم اکسید با مقدار لازم کربن در یک ظرف سر باز به طور کامل واکنش دهد، چند درصد از جرم مخلوط باقی مانده را فلز آهن تشکیل خواهد داد؟

($O = 16, Na = 23, Fe = 56 : g.mol^{-1}$)

۷۴ / ۷ (۱)

۵۶ / ۱ (۲)

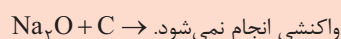
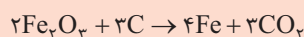
۷۷ / ۴ (۳)

۵۱ / ۶ (۴)

مشاوره نوشتن معادله واکنش‌های شیمیایی، جزء توانایی‌هایی است که لازمه کسب کنید، چون در برخی از سؤال‌ها در کنکور سراسری، معادله‌ها به صورت مستقیم داده نمی‌شود و با اطلاعات موجود در سؤال، خودمان باید این معادله‌ها را بنویسیم.

پاسخ: گزینه ۱

واکنش پذیری کربن از آهن، بیشتر و از سدیم، کم‌تر است؛ بنابراین خواهیم داشت:



با انجام واکنش میان کربن و آهن (III) اکسید، گاز CO_2 تولید شده و از ظرف خارج می‌شود؛ بنابراین مواد باقی مانده در ظرف واکنش، شامل Fe تولید شده و Na_2O واکنش نداده است:

$$\text{جرم Fe تولید شده} = 960 \text{ g } Fe_2O_3 \times \frac{1 \text{ mol } Fe_2O_3}{160 \text{ g } Fe_2O_3} \times \frac{4 \text{ mol } Fe}{2 \text{ mol } Fe_2O_3} \times \frac{56 \text{ g } Fe}{1 \text{ mol } Fe} = 672 \text{ g } Fe$$

$$\text{جرم Fe تولید شده} + \text{جرم } Na_2O \text{ واکنش نداده} = 672 + 228 = 900 \text{ g}$$

$$\text{درصد جرمی Fe} = \frac{\text{جرم Fe}}{\text{جرم کل مخلوط باقی مانده}} \times 100 = \frac{672}{900} \times 100 = \frac{672}{9} \approx 74.7\%$$

به مخلوطی از FeO و Na_2O به وزن ۶ / ۵ گرم با کربن گرما داده می‌شود. اگر گاز کربن دی‌اکسید تولید شده در شرایط STP، برابر ۳۳۶ میلی‌لیتر حجم داشته باشد، مقدار FeO و نسبت شمار کاتیون‌ها به آنیون‌ها در مخلوط اولیه کدام است؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید؛ $Fe = 56, Na = 23, O = 16 : g.mol^{-1}$)

(سؤال ۲۴۸ کنکور تهرپی ۹۹ (فاج از کشور))

۲ / ۳ ، ۲ / ۱۶ (۲)

۱ / ۷ ، ۲ / ۱۶ (۱)

۱ / ۷ ، ۳ / ۱۶ (۴)

۲ / ۳ ، ۳ / ۱۶ (۳)



با توجه به مراحل چرخه عمر پاکت کاغذی و کیسه پلاستیکی، کدام موارد زیر درست است؟
الف) پایداری مواد خام اولیه کیسه پلاستیکی از پاکت کاغذی کم تر است.

ب) توزیع و مصرف آن‌ها برخلاف حمل و نقل مواد خام سازنده آن‌ها، باعث آلودگی هوا، خاک و آب می‌شود.

پ) در طی دفن کردن پاکت کاغذی، گاز متان و طی دفن کردن کیسه پلاستیکی، گاز کربن دی‌اکسید تولید می‌شود.

ت) در تولید کیسه پلاستیکی نیاز به پالایش نفت خام است و در تولید پاکت کاغذی، برخی مواد شیمیایی مضر برای محیط زیست مصرف می‌شود.

۴) پ، ت

۳) ب، پ

۲) الف، ت

۱) الف، ب

پاسخ: گزینه ۲

عبارت‌های «الف» و «ت» درست‌اند.

پاسخ خیلی تشریحی ✓

جدول زیر مربوط به مراحل چرخه عمر پاکت کاغذی و کیسه پلاستیکی است:

کیسه پلاستیکی	پاکت کاغذی	مراحل چرخه عمر	
نفت خام	درخت	ماده اولیه یا خام چیست؟	تهیه مواد خام و اولیه
ناپایدار - نفت تجدیدنشده است.	نسبتاً پایدار - می‌توان تعداد زیادی درخت کاشت.	پایداری تأمین ماده اولیه و خام	
در استخراج نفت خام، انرژی زیادی مصرف می‌شود.	با بریدن درختان، زیستگاه جانداران زیادی تخریب می‌شود.	تأثیر تولید ماده خام روی محیط زیست	
سبب آلودگی هوا، خاک و آب می‌شود.	آلودگی هوا را به دنبال دارد.	تأثیر حمل و نقل ماده خام روی محیط زیست	
در پالایش نفت خام و واکنش پلیمری شدن، انرژی زیادی مصرف می‌شود.	در تولید کاغذ، آب به مقدار زیاد و برخی مواد شیمیایی مضر برای محیط زیست مصرف می‌شود.	تأثیر روی محیط زیست	تولید
سبب آلودگی هوا می‌شود.	سبب آلودگی هوا می‌شود.	تأثیر حمل و نقل ماده خام روی محیط زیست	توزیع و مصرف
تجزیه نمی‌شود و در زمین برای سالیان طولانی باقی می‌ماند.	تجزیه می‌شود، اما گاز متان تولید می‌کند که آلاینده هوا است.	دفن کردن	دفع
سبب انتشار گازهای گلخانه‌ای و آلودگی هوا می‌شود.	سبب انتشار گازهای گلخانه‌ای و آلودگی هوا می‌شود.	سوزاندن زباله	
حمل و نقل پسماندهای پلاستیکی و ذوب کردن آن‌ها، انرژی مصرف می‌کند و سبب آلودگی هوا می‌شود.	حمل و نقل پسماندهای کاغذی سبب آلودگی هوا می‌شود.	بازیافت	

بررسی عبارت‌های نادرست:

ب) *هواستان باشد که* حمل و نقل ماده خام کیسه پلاستیکی نیز سبب آلودگی هوا، خاک و آب می‌شود.

پ) کیسه پلاستیکی برخلاف پاکت کاغذی تجزیه نمی‌شود و در زمین برای سالیان طولانی، باقی می‌ماند.



۶۳

مقداری آهن (III) اکسید خالص در واکنش با کربن، ۰/۶ مول گاز و همان مقدار آهن (III) اکسید خالص در واکنش با کربن مونوکسید، ۰/۷۵ مول گاز تولید می‌کند. اگر اختلاف بازده درصدی دو واکنش ۱۵ درصد باشد، جرم آهن (III) اکسید اولیه بر حسب گرم کدام است؟ ($O = ۱۶, Fe = ۵۶: g.mol^{-1}$)

۱۶۰ (۴)

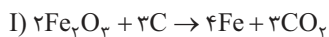
۱۰۶/۶ (۳)

۸۰ (۲)

۵۳/۳ (۱)

پاسخ: گزینه ۴

معادله واکنش‌های انجام‌شده به صورت زیر است:

جرم $Fe_۲O_۳$ مصرف‌شده در دو واکنش را m و بازده درصدی واکنش‌ها را به ترتیب $R_۱$ و $R_۲$ در نظر می‌گیریم:

$$(I) \text{ واکنش: } CO_۲ = \text{مول} \times mg \text{ Fe}_۲O_۳ \times \frac{۱ \text{ mol Fe}_۲O_۳}{۱۶۰ \text{ g Fe}_۲O_۳} \times \frac{۳ \text{ mol CO}_۲}{۲ \text{ mol Fe}_۲O_۳} \times \frac{R_۱}{۱۰۰} = ۰/۶ \text{ mol CO}_۲ \Rightarrow ۳ m R_۱ = ۱۹۲۰۰$$

$$(II) \text{ واکنش: } CO_۲ = \text{مول} \times mg \text{ Fe}_۲O_۳ \times \frac{۱ \text{ mol Fe}_۲O_۳}{۱۶۰ \text{ g Fe}_۲O_۳} \times \frac{۳ \text{ mol CO}_۲}{۱ \text{ mol Fe}_۲O_۳} \times \frac{R_۲}{۱۰۰} = ۰/۷۵ \text{ mol CO}_۲ \Rightarrow ۳ m R_۲ = ۱۲۰۰۰$$

با توجه به اطلاعات سؤال، $R_۱ - R_۲$ برابر ۱۵ است؛ بنابراین خواهیم داشت:

$$۳ m R_۱ - ۳ m R_۲ = ۱۹۲۰۰ - ۱۲۰۰۰ = ۳ m (R_۱ - R_۲) = ۷۲۰۰ \Rightarrow m = \frac{۷۲۰۰}{۳ \times ۱۵} = \frac{۲۴۰۰}{۵} = ۱۶۰ \text{ g Fe}_۲O_۳$$

پاسخ خیلی تشریحی ✓

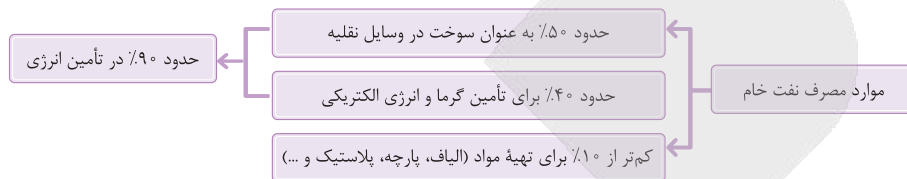


۶۴ کدام مورد دربارهٔ نفت خام، درست است؟

- (۱) مخلوطی از آلکان‌هاست که با کشف آن، حل مشکلات حمل‌ونقل و ساخت داروهای جدید میسر شد.
- (۲) هر بشکهٔ آن هم‌ارز با ۱۵۹ لیتر است و اولین نقش نفت خام در دنیای امروزی، تهیهٔ مواد جدید از آن است.
- (۳) به طلای سیاه معروف است و شیمی‌دان‌ها در زمان کشف آن می‌دانستند که از چه مواد سودمندی تشکیل شده است.
- (۴) حدود نیمی از آن به عنوان سوخت و بخش اعظم نیم دیگر برای تأمین گرما و انرژی الکتریکی به کار می‌رود.

پاسخ: گزینهٔ ۴

پاسخ خیلی تشریحی ✓



بررسی سایر گزینه‌ها:

- گزینهٔ (۱): نفت خام مخلوطی از هیدروکربن‌های مختلف است؛ نه فقط آلکان‌ها!
- گزینهٔ (۲): هر بشکهٔ نفت خام، هم‌ارز با ۱۵۹ لیتر است، اما نقش اول نفت در دنیای امروزی، تأمین انرژی است؛ نه تهیهٔ مواد جدید!
- گزینهٔ (۳): در زمان کشف نفت خام، شیمی‌دان‌ها نمی‌دانستند در این مخلوط چه موادی وجود دارد. بعدها با بررسی نفت خام، موفق به شناسایی برخی مواد سازندهٔ آن، ساختار و رفتار آن‌ها شدند.



با توجه به جدول زیر، کدام مورد نادرست است؟ ۶۵

ماده	هیدروژن سیانید	اتن	کربن دی اکسید	اتان
مدل				

- دو ماده، جزء هیدروکربن‌ها هستند.
- مدل مربوط به کربن دی‌اکسید، مدل گلوله و میله است.
- در ساختار لوویس ماده‌ای که پیوند سه‌گانه دارد، یک جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.
- در مولکول هر چهار ماده، هر اتم کربن ۴ پیوند اشتراکی تشکیل داده است.

پاسخ: گزینه ۲

مدل مربوط به کربن دی‌اکسید، مدل فضاپرکن است؛ نه گلوله و میله!

پاسخ خیلی تشریحی ✓

به طور کلی برای نمایش یک مولکول، می‌توان از ۳ مدل زیر استفاده کرد:



مثال	توضیح	روش نمایش
$H-C \equiv N:$ هیدروژن سیانید	جفت‌الکترون‌های پیوندی به صورت دو نقطه و با خط نمایش داده می‌شوند. همچنین جفت الکترون‌های ناپیوندی اتم‌ها نیز نشان داده می‌شوند.	ساختار لوویس
	هر یک از اتم‌ها به شکل گلوله و پیوند بین آن‌ها به شکل میله نشان داده می‌شود. در این روش، پیوندهای دوگانه و یا سه‌گانه را نیز می‌توان نشان داد.	مدل گلوله و میله
	اتم‌ها به صورت کره‌های در هم فرورفته نمایش داده می‌شوند. در این مدل، نمی‌توان پیوندهای دوگانه و سه‌گانه را نشان داد.	مدل فضاپرکن

بررسی سایر گزینه‌ها:

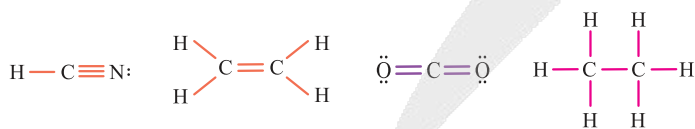
گزینه ۱: هیدروکربن‌ها (C_xH_y)، فقط از دو عنصر کربن و هیدروژن ساخته شده‌اند. اتن (C_2H_4) و اتان (C_2H_6)، جزء هیدروکربن‌ها هستند.

گزینه ۳: در ساختار لوویس هیدروژن سیانید (HCN)، پیوند سه‌گانه وجود دارد:



همچنین در ساختار لوویس این ماده، یک جفت الکترون ناپیوندی نیز روی اتم N وجود دارد.

گزینه ۴: ساختار لوویس هر چهار ماده را ببینید:



مشاهده که در ساختار لوویس هر چهار مولکول، همه اتم‌های کربن چهار پیوند اشتراکی با سایر اتم‌ها تشکیل داده‌اند.



کدام گزینه درباره عبارت زیر درست است؟

«اگر در چهارضلعی $ABCD$ ، دو ضلع AB و CD موازی و طول دو ضلع BC و AD با یکدیگر برابر باشند، آن گاه این

چهارضلعی متوازی الاضلاع است.»

(۱) یک قضیه دوشروطی است.

(۳) با مثال نقض می توان آن را رد کرد.

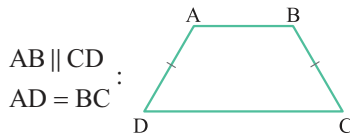
(۲) با برهان خلف قابل اثبات است.

(۴) عکس این قضیه نادرست است.

پاسخ: گزینه ۳

دوزنقه متساوی الساقین زیر را در نظر بگیرید:

پاسخ خیلی تشریحی ✓



ویژگی های این شکل در فرض مسئله صدق می کند، اما چهارضلعی، متوازی الاضلاع نیست، پس با ارائه یک مثال نقض، درستی عبارت را رد کردیم.

طبیعتاً وقتی خود قضیه برقرار نباشد، قضیه نمی تواند دوشروطی باشد و نمی توان آن را با برهان خلف هم اثبات کرد.

عکس این قضیه درست است؛ یعنی اگر چهارضلعی متوازی الاضلاع باشد، $AB \parallel CD$ و $AD = BC$ است.



نقاط $A(-1, 3)$ و $B(5, -3)$ مفروض‌اند. نقاط M و N روی پاره‌خط AB به گونه‌ای قرار گرفته‌اند که $AM = 4MB$ و $3AN = 2NB$ است. فاصله نقاط M و N از یکدیگر کدام است؟

- (۱) $2\sqrt{2}$ (۲) $\frac{1}{\sqrt{6}}$
 (۳) $\frac{5}{\sqrt{6}}$ (۴) $\frac{12}{5}\sqrt{2}$

پاسخ: گزینه ۴

مختصات نقطه وسط و نقاط میانی

درس Box

دو سر پاره‌خط A و B با مختصات $A(x_A, y_A)$ و $B(x_B, y_B)$ مفروض‌اند. اگر M نقطه وسط این پاره‌خط باشد، داریم:

$$M = \frac{A+B}{2} \Rightarrow \begin{cases} x_M = \frac{x_A + x_B}{2} \\ y_M = \frac{y_A + y_B}{2} \end{cases}$$

در حالت کلی‌تر، اگر نقطه N روی این پاره‌خط طوری واقع شود که $\alpha AN = \beta BN$ باشد، مختصات نقطه N از تساوی زیر به دست می‌آید:

$$N = \frac{\alpha A + \beta B}{\alpha + \beta}$$

فاصله نقاط: فاصله دو نقطه با مختصات $A(x_1, y_1)$ و $B(x_2, y_2)$ از یکدیگر از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$AB = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2}$$

گام اول: طبق دستورالعمل درس باکس، مختصات نقاط M و N را پیدا می‌کنیم:

$$M = \frac{A+4B}{5} \Rightarrow M\left(\frac{19}{5}, -\frac{9}{5}\right)$$

$$N = \frac{3A+2B}{5} \Rightarrow N\left(\frac{7}{5}, \frac{3}{5}\right)$$

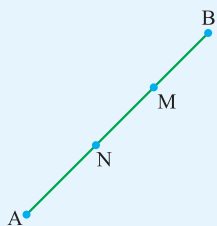
گام دوم: حالا فاصله نقاط M و N را حساب می‌کنیم:

$$MN = \sqrt{\left(\frac{19}{5} - \frac{7}{5}\right)^2 + \left(-\frac{9}{5} - \frac{3}{5}\right)^2} = \frac{12}{5}\sqrt{2}$$

فاصله دو نقطه A و B را حساب می‌کنیم:

$$AB = \sqrt{6^2 + 6^2} = 6\sqrt{2}$$

طبق فرض وضعیت قرارگیری نقاط M و N روی پاره‌خط AB مطابق شکل زیر است:



$$\left. \begin{aligned} AM = 4MB &\Rightarrow MB = \frac{1}{5}AB \\ 3AN = 2NB &\Rightarrow AN = \frac{2}{5}AB \end{aligned} \right\} \Rightarrow MN = \frac{2}{5}AB$$

$$\xrightarrow{AB=6\sqrt{2}} MN = \frac{2}{5}(6\sqrt{2}) = \frac{12}{5}\sqrt{2}$$

نقاط M و N روی پاره‌خط AB قرار دارند. نقطه M پاره‌خط AB را به نسبت ۱ به ۵ و نقطه N این پاره‌خط را به نسبت ۳ به ۴ تقسیم می‌کند. اگر $MN = 22$ و هر دو نقطه به یک سر پاره‌خط نزدیک‌تر باشند، مجموع ارقام طول پاره‌خط AB چه قدر است؟

(سؤال ۱۳۷ کنکور تهرانی ۱۴۰۴ - نوبت دوم)

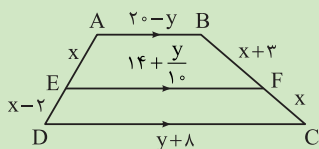
- (۱) ۶ (۲) ۹ (۳) ۱۲ (۴) ۱۵

پاسخ خیلی تشریحی ✓

یه جور دیگه



در شکل زیر اگر سه پاره خط AB ، CD و EF موازی باشند، حاصل $x + y$ کدام است؟



۱۶ (۱)

۱۸ (۲)

۲۰ (۳)

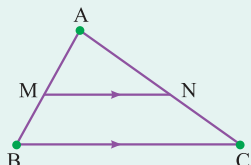
۲۶ (۴)

پاسخ: گزینه ۲

قضیه تالس و تعمیم آن:

درس Box

در مثلث ABC ، پاره خط MN را موازی ضلع BC رسم می کنیم، حال داریم:



$$\frac{AM}{MB} = \frac{AN}{NC}$$

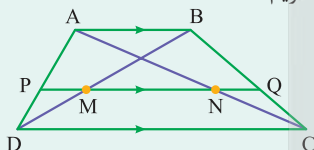
$$\frac{AM}{AB} = \frac{AN}{AC} = \frac{MN}{BC}$$

تعمیم قضیه تالس:

در واقع مثلث های AMN و ABC متشابه هستند.

تالس در ذوزنقه:

اگر در ذوزنقه $ABCD$ ، پاره خط PQ را موازی قاعده ها رسم کنیم، در این صورت داریم:



$$\frac{AP}{PD} = \frac{BQ}{QC}$$

$$PQ = \frac{AB \cdot PD + AP \cdot CD}{AP + PD}$$

$$PM = QN = \frac{AB \cdot PD}{AD}$$

$$MN = \frac{AP \cdot CD - AB \cdot PD}{AP + PD}$$

نکات تالس در ذوزنقه:

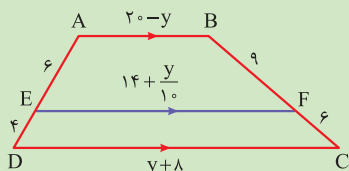
گام اول: ابتدا با نوشتن قضیه تالس در ذوزنقه، مقدار x را پیدا می کنیم:

پاسخ خیلی تشریحی ✓

$$\frac{AE}{ED} = \frac{BF}{FC} \Rightarrow \frac{x}{x-2} = \frac{x+3}{x}$$

$$\Rightarrow x^2 = x^2 + x - 6 \Rightarrow x = 6$$

گام دوم: حالا با استفاده از نتیجه گام قبل و نکات درس باکس داریم:



$$EF = \frac{AE \cdot CD + ED \cdot AB}{AE + ED} \Rightarrow 14 + \frac{y}{10} = \frac{6y + 48 + 80 - 4y}{10}$$

$$\xrightarrow{\times 10} 140 + y = 2y + 128 \Rightarrow y = 12$$

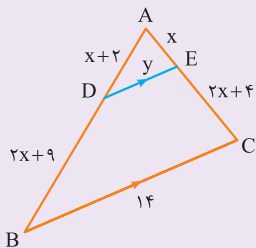
پس $x + y = 18$ است.



امتحان
نهایی

(سوال ۵ - امتحان نهایی فردار ۱۴۰۳)

در شکل زیر $BC \parallel DE$ می باشد. مقادیر x و y را محاسبه کنید.





در مثلث ABC عمودمنصف‌های اضلاع AB و AC ضلع BC را به ترتیب در نقاط M و N قطع کرده‌اند. اگر $\hat{B} = 35^\circ$ و $\hat{C} = 40^\circ$ باشد، اختلاف اندازه‌های بزرگ‌ترین و کوچک‌ترین زاویه مثلث AMN کدام است؟

- (۱) 30° (۲) 40°
 (۳) 45° (۴) 50°

پاسخ: گزینه ۴

ویژگی عمودمنصف: هر نقطه روی عمودمنصف یک پاره‌خط از دو سر آن پاره‌خط به یک فاصله است.

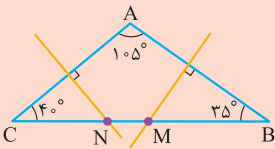


پاسخ خیلی تشریحی ✓

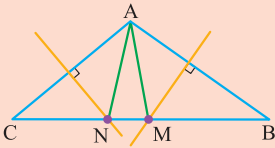
گام اول: ابتدا اندازه زاویه A را حساب می‌کنیم:

$$\hat{A} + \hat{B} + \hat{C} = 180^\circ \rightarrow \hat{A} + 35^\circ + 40^\circ = 180^\circ \Rightarrow \hat{A} = 105^\circ$$

و شکل صورت مسئله مانند شکل زیر است:



گام دوم: حالا دو ضلع دیگر مثلث AMN را رسم می‌کنیم:



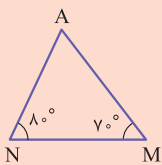
با توجه به ویژگی‌های عمودمنصف، $AN = NC$ و $AM = MB$ است، پس مثلث‌های ANC و AMB متساوی‌الساقین هستند و داریم:

$$\hat{MAB} = \hat{MBA} = 35^\circ, \quad \hat{NAC} = \hat{NCA} = 40^\circ$$

بنابراین در این مثلث‌ها می‌توان نوشت:

$$\begin{cases} \triangle AMB: \hat{AMB} = 180^\circ - 2(35^\circ) = 110^\circ \\ \triangle ANC: \hat{ANC} = 180^\circ - 2(40^\circ) = 100^\circ \end{cases}$$

گام سوم: این یعنی زوایای M و N در مثلث AMN به ترتیب 70° و 80° هستند:



$$\begin{cases} \hat{NMA} = 180^\circ - \hat{AMB} = 70^\circ \\ \hat{MNA} = 180^\circ - \hat{ANC} = 80^\circ \end{cases}$$

و زاویه A در این مثلث برابر خواهد بود با:

گام چهارم: در نهایت، بزرگ‌ترین زاویه و کوچک‌ترین زاویه مثلث AMN به ترتیب برابر 80° و 30° هستند که اختلاف آن‌ها برابر 50° است.

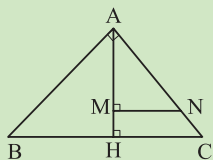
در مثلث متساوی‌الساقین ABC ، $\hat{A} = 80^\circ$ و عمودمنصف‌های دو ساق مثلث، قاعده BC را در نقاط M و N قطع می‌کند. کوچک‌ترین زاویه مثلث AMN چند درجه است؟

(سؤال ۱۳۰ کنکور ریاضی ۱۴۰۱ (فارج از کشور))

- (۱) ۱۵ (۲) ۲۰ (۳) ۲۵ (۴) ۳۰



۷۰ در شکل زیر، اگر $۲AB = ۳AC = ۶NC = ۱۲$ باشد، طول پاره خط MN چند برابر $\frac{\sqrt{۱۳}}{۱۳}$ است؟



۱ (۱)

۲ (۲)

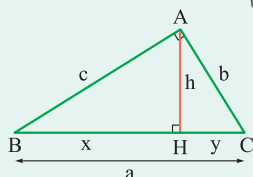
۴ (۳)

۶ (۴)

پاسخ: گزینه ۲

روابط طولی در مثلث قائم الزاویه:

مثلث‌های قائم‌الزاویه ABC ، AHC و AHB متشابه هستند و روابط زیر را برای این تشابه داریم:



$$\begin{cases} h^2 = xy \\ c^2 = xa \\ b^2 = ya \end{cases}, \quad h = \frac{bc}{a}$$

گام اول: از فرض صورت سوال، طول اضلاع AB ، AC و NC را حساب می‌کنیم:

$$۲AB = ۳AC = ۶NC = ۱۲ \Rightarrow AB = ۶, AC = ۴, NC = ۲$$

در مثلث ABC طول وتر BC برابر است با:

$$BC = \sqrt{AB^2 + AC^2} = \sqrt{۶^2 + ۴^2} = \sqrt{۵۲} = ۲\sqrt{۱۳}$$

گام دوم: حالا طول ارتفاع AH را با کمک مساحت مثلث ABC به دست می‌آوریم:

$$S_{ABC} = \frac{1}{2} AH \times BC = \frac{1}{2} AB \times AC \Rightarrow AH = \frac{AB \times AC}{BC} \Rightarrow AH = \frac{۶ \times ۴}{۲\sqrt{۱۳}} = \frac{۱۲}{\sqrt{۱۳}}$$

گام سوم: حالا چون $\hat{H} = \hat{M} = ۹۰^\circ$ است و در نتیجه $MN \parallel HC$ خواهد شد، در مثلث AHC از تعمیم قضیه تالس استفاده می‌کنیم:

$$\frac{AM}{AH} = \frac{AN}{AC}$$

$$\frac{AH = \frac{12}{\sqrt{13}}, AC = 4}{AN = AC - NC = 2, AM = AH - MH} \rightarrow \frac{\frac{12}{\sqrt{13}} - MH}{\frac{12}{\sqrt{13}}} = \frac{2}{4} \Rightarrow MH = \frac{6}{\sqrt{13}} = 6 \left(\frac{\sqrt{13}}{13} \right)$$

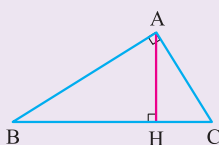
گام چهارم: حالا با نوشتن تعمیم قضیه تالس در مثلث AHC ، طول پاره خط MN را حساب می‌کنیم:

$$\frac{AN}{AC} = \frac{MN}{HC} = \frac{AM}{AH}$$

$$\frac{AN = 2, AC = 4}{HC = \frac{1}{13}\sqrt{13}} \rightarrow \frac{2}{4} = \frac{MN}{\frac{1}{13}\sqrt{13}} \Rightarrow MN = \frac{4}{13}\sqrt{13}$$

در شکل زیر مساحت مثلث قائم‌الزاویه ABC را به دو روش محاسبه کنید و از تساوی دو عبارت به دست آمده برای

مساحت مثلث، یک تناسب به دست آورید. (ریاضی (۲) - تمرین ۱ صفحه ۳۰ کتاب درسی)



کتاب
درسی



۷۱

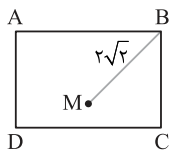
در مستطیل شکل زیر، دایره‌ای به مرکز M و شعاع r را رسم می‌کنیم. اگر این دایره بر اضلاع AD ، AB و BC مماس

باشد، مقدار r کدام است؟

(۱) ۲

(۲) $2\sqrt{2}$

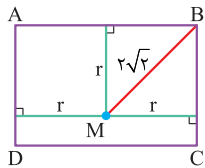
(۳) ۱

(۴) $\sqrt{2}$ 

پاسخ: گزینه ۱

پاسخ خیلی تشریحی ✓

چون نقطه M مرکز دایره و اضلاع AB ، BC و AD بر این دایره مماس هستند، عمودهای وارد از نقطه M بر هر یک از این اضلاع برابر شعاع دایره (r) خواهد بود. ببینید:

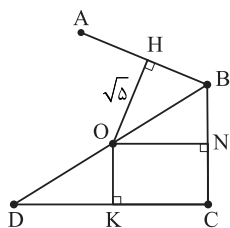


حالا با توجه به شکل بالا، مشخص است که $2\sqrt{2}$ طول قطر مربعی به ضلع r است، یعنی:

$$r\sqrt{2} = 2\sqrt{2} \Rightarrow r = 2$$



۷۲ در شکل زیر نقطه O مرکز دایره گذرنده در چهار نقطه A، B، C و D است. اگر $AB = \sqrt{10}$ ، $\frac{DK}{BN} = 3$ و نقاط O، B،



و D روی یک خط باشند، محیط چهارضلعی ABCD کدام است؟

$$OA = OB = OC = OD$$

$$(1) 2\sqrt{5}(5 + \sqrt{2})$$

$$(2) 2\sqrt{5}(2 + \sqrt{5})$$

$$(3) 2\sqrt{5}(4 + 2\sqrt{3})$$

$$(4) 2\sqrt{5}(3 + 2\sqrt{2})$$

پاسخ: گزینه ۴

فیثاغورس رو فراموش نکن.



پاسخ خیلی تشریحی ✓

گام اول: طبق فرض OA، OB، OC، OD شعاع‌های دایره هستند، پس OH، ON و OK به ترتیب عمودمنصف‌های اضلاع AB، BC و CD هستند. BD هم که برابر قطر دایره است.

تا اینجا داریم: $HB = \frac{AB}{2} = \sqrt{5}$. حالا در مثلث قائم‌الزاویه OHB داریم:

$$\frac{OH = \sqrt{5}}{HB = \sqrt{5}} \rightarrow OB = \sqrt{OH^2 + HB^2} = \sqrt{5 + 5} = \sqrt{10}$$

گام دوم: پس قطر دایره (یعنی BD) برابر ۱۰ است و در مثلث قائم‌الزاویه \hat{DAB} ($\hat{A} = 90^\circ$) داریم:

$$\frac{AB = \sqrt{10}}{BD = 10} \rightarrow AD = \sqrt{BD^2 - AB^2} = \sqrt{100 - 10} = \sqrt{90} = 3\sqrt{10}$$

گام سوم: حالا اگر فرض کنیم $BN = NC = x$ باشد و طبق فرض $DK = 3x$ خواهد بود. از آنجا که OK عمودمنصف DC است، داریم: $KC = 3x$. پس در مستطیل ONCK طول ON نیز برابر ۳x خواهد بود.

حالا در مثلث قائم‌الزاویه ONB داریم:

$$\Rightarrow (3x)^2 + x^2 = 5^2 \Rightarrow 10x^2 = 25 \Rightarrow x = \sqrt{\frac{25}{10}} = \frac{\sqrt{10}}{2}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} BC = 2x = \sqrt{10} \\ CD = 6x = 3\sqrt{10} \end{cases}$$

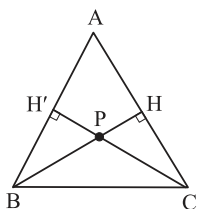
گام چهارم: حالا خواسته سؤال را می‌توانیم حساب کنیم:

$$P_{ABCD} = AB + BC + CD + AD \\ = 4\sqrt{5} + \sqrt{10} + 3\sqrt{10} + 2\sqrt{5} = 6\sqrt{5} + 4\sqrt{10} = 2\sqrt{5}(3 + 2\sqrt{2})$$



۷۳ در شکل زیر، $BH = CH'$ و $\frac{CP}{CP + PH} = 2 - \sqrt{2}$ است. زاویه A چند درجه است؟

مثلث ABC متساوی الساقین است: $AB = AC$



۱۵ (۱)

۳۰ (۲)

۴۵ (۳)

۶۰ (۴)

پاسخ: گزینه ۳

پاسخ خیلی تشریحی ✓

گام اول: در ابتدا با نوشتن تفصیل در مخرج در تناسب داده شده، نسبت $\frac{CP}{PH}$ را حساب می‌کنیم:

$$\frac{CP}{CP + PH} = 2 - \sqrt{2} \xrightarrow{\text{تفصیل در مخرج}} \frac{CP}{(CP + PH) - CP} = \frac{2 - \sqrt{2}}{1 - (2 - \sqrt{2})}$$

$$\Rightarrow \frac{CP}{PH} = \frac{2 - \sqrt{2}}{\sqrt{2} - 1} = \sqrt{2}$$

گام دوم: یعنی در مثلث قائم‌الزاویه CHP ، وتر $\sqrt{2}$ برابر یکی از اضلاع قائم است و این یعنی مثلث قائم‌الزاویه متساوی الساقین است و داریم:

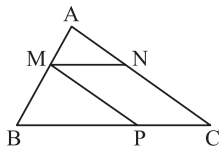
$$H\hat{C}P = 45^\circ \xrightarrow{\text{مجموع زوایای } \triangle AH'C \text{ برابر } 180^\circ \text{ است.}} \hat{A} = 45^\circ$$



۷۴

در شکل زیر، اگر ۳ برابر مساحت مثلث ABC، ۸ برابر مساحت متوازی الاضلاع MNCP باشد، حاصل $\frac{AM + AN}{BM + CN}$ کدام می‌تواند باشد؟

MN موازی BC و MP موازی AC است.



کدام می‌تواند باشد؟

(۱) $\frac{1}{6}$

(۲) $\frac{1}{4}$

(۳) $\frac{1}{3}$

(۴) $\frac{1}{2}$

پاسخ: گزینه ۳

از نسبت تشابه استفاده کنیم.

Hint

اگر نسبت تشابه دو مثلث برابر k باشد، نسبت مساحت‌های آن‌ها برابر k^2 است.

نکته

گام اول: از شکل سؤال، برداشت می‌شود که $MN \parallel BC$ و $MP \parallel AC$ است، پس می‌توانیم از قضیه تالس و تعمیم آن و همچنین تشابه مثلث‌ها استفاده کنیم:

اگر فرض کنیم $\frac{BM}{AM} = k$ باشد، داریم:

$$\xrightarrow{\text{تعمیم قضیه تالس}} \frac{AM}{AB} = \frac{AN}{AC} = \frac{1}{k+1}$$

این یعنی نسبت تشابه‌های دو مثلث MBP و AMN برابر k و نسبت تشابه‌های دو مثلث ABC و AMN برابر $k+1$ است. در نتیجه داریم:

$$\begin{cases} S_{MBP} = k^2 S_{AMN} \\ S_{ABC} = (k+1)^2 S_{AMN} \end{cases}$$

گام دوم: حالا مساحت متوازی الاضلاع را برحسب S_{AMN} حساب می‌کنیم:

$$S_{MNCP} = S_{ABC} - S_{AMN} - S_{MBP} = (k+1)^2 S_{AMN} - S_{AMN} - k^2 S_{AMN}$$

$$\Rightarrow S_{MNCP} = 2k S_{AMN}$$

حالا با توجه به فرض سوال، مقدار k را پیدا می‌کنیم:

$$\frac{S_{ABC}}{S_{MNCP}} = \frac{\lambda}{2k S_{AMN}} \rightarrow \frac{(k+1)^2 S_{AMN}}{2k S_{AMN}} = \frac{\lambda}{2k} \Rightarrow \frac{k^2 + 2k + 1}{2k} = \frac{\lambda}{2k}$$

$$2k^2 + 6k + 3 = 16k \Rightarrow 2k^2 - 10k + 3 = 0$$

$$\Delta = (-10)^2 - 4(2)(3) = 64 \rightarrow k = \frac{10 \pm 8}{4} \Rightarrow k = \frac{1}{3} \text{ یا } 3$$

گام سوم: با توجه به این‌که در گام اول k را نسبت $\frac{CN}{AN} = \frac{BM}{AM}$ تعریف کرده بودیم، داریم:

$$\frac{AM + AN}{BM + CN} = \frac{1}{k}$$

پس نسبت مطلوب سؤال می‌تواند ۳ یا $\frac{1}{3}$ باشد.

په چور دیگه

طول AN را برابر ۱ و طول CN را k در نظر می‌گیریم. می‌دانیم نسبت مساحت‌های دو مثلث هم‌ارتفاع (یا با ارتفاع‌های برابر) مساوی نسبت قاعده‌های آن‌هاست. پس اگر مساحت مثلث AMN برابر S باشد، مساحت مثلث MNC برابر kS خواهد بود. از طرفی مساحت مثلث‌های MNC و MPC با یکدیگر برابر است. بنابراین:

$$3S_{ABC} = 8S_{MNCP} = 8(2kS) \Rightarrow S_{ABC} = \frac{16}{3} kS$$

$$\xrightarrow{S_{ABC} = (k+1)^2 S} (k+1)^2 = \frac{16}{3} k \Rightarrow k = \frac{1}{3} \text{ یا } 3$$



نقطه A به فاصله ۸ سانتی متری از خط d قرار دارد. به مرکز قرینه نقطه A نسبت به خط d دایره ای رسم می کنیم تا از نقطه A عبور کند. مساحت مثلثی که از اتصال نقطه A و نقاط برخورد دایره با خط d حاصل می شود، کدام است؟

- (۱) $۱۶\sqrt{۳}$ (۲) $۳۲\sqrt{۳}$
(۳) $۶۴\sqrt{۳}$ (۴) $۱۲۸\sqrt{۳}$

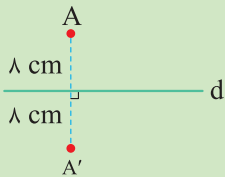
پاسخ: گزینه ۳

بهترین راه، رسم شکل است.



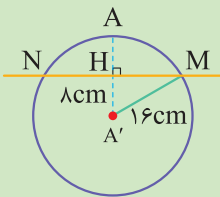
- اگر شعاعی در یک دایره، وتر را نصف کند، بر آن وتر عمود نیز هست.
- اگر شعاعی در یک دایره، بر وتری عمود باشد، آن وتر را نصف نیز می کند.

گام اول: وضعیت نقطه A و قرینه آن نسبت به خط d که آن را A' می نامیم به صورت زیر است:



فاصله AA' برابر ۱۶ cm است.

گام دوم: دایره ای به مرکز A' و شعاع ۱۶ cm رسم می کنیم تا خط d را در نقاط M و N قطع کند:



طبق نکته، شعاع AA' عمودمنصف وتر MN است، پس $HM = NH$ و طبق قضیه فیثاغورس داریم:

$$HM = \sqrt{A'M^2 - A'H^2} = \sqrt{16^2 - 8^2} \Rightarrow HM = 8\sqrt{3} \text{ cm} \Rightarrow MN = 16\sqrt{3} \text{ cm}$$

گام سوم: حالا مساحت مثلث AMN را حساب می کنیم:

$$S_{AMN} = \frac{MN \times AH}{2} = \frac{16\sqrt{3} \times 8}{2} = 64\sqrt{3}$$



فرض کنید نقطه A به فاصله ۴ سانتی متر از خط d باشد. روش رسم هر یک از مثلث های زیر را توضیح دهید.

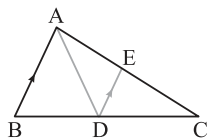
- (الف) مثلثی متساوی الساقین که A یک رأس آن و قاعده آن بر خط d منطبق باشد. (ریاضی (۲) - تمرین ۴ صفحه ۳۰ کتاب درسی)
(ب) مثلثی که شرایط (الف) را داشته باشد و طول ساق آن ۶ سانتی متر باشد.
(پ) مثلثی رسم کنید که شرایط قسمت (الف) را داشته باشد و مساحت آن ۸cm^2 باشد.



در مثلث ABC مطابق شکل، AD نیمساز زاویه A و $DE \parallel AB$ است. اگر $AB + AC = 13/5$ و $CE = 6$ باشد،

۷۶

طول CD چند برابر طول BD است؟



۴ (۱)

۳ (۲)

۲ (۳)

۱ (۴)

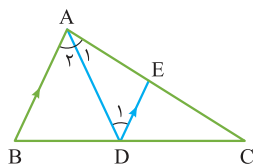
پاسخ: گزینه ۲

از قضیه خطوط موازی مورب استفاده کن و بعدش تالس جزء به کل بزن.



پاسخ خیلی تشریحی ✓

گام اول: طبق فرض $DE \parallel AB$ و AD مورب را نیز در نظر بگیریم، داریم:

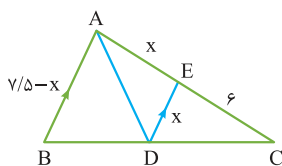


$$\left\{ \begin{array}{l} AB \parallel DE \\ \text{مورب } AD \end{array} \right. \xrightarrow{\text{قضیه خطوط موازی و مورب}} \hat{A}_1 = \hat{D}_1$$

از طرفی طبق فرض، AD نیمساز است و $\hat{A}_1 = \hat{D}_1$ ، در نتیجه $\hat{A}_1 = \hat{D}_1$ و مثلث ADE متساوی الساقین است.

گام دوم: طول AE و DE را برابر x در نظر می‌گیریم، طبق فرض سؤال $CE = 6$ و مجموع طول اضلاع AB و AC برابر $13/5$ است، پس داریم:

$$\xrightarrow{AE=x, CE=6} AB + x + 6 = 13/5 \Rightarrow AB = 7/5 - x$$

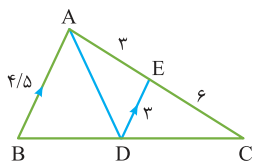


گام سوم: حالا می‌توانیم از تعمیم قضیه تالس استفاده کنیم تا مقدار x را به دست آوریم:

$$\xrightarrow{\frac{CE}{AC} = \frac{DE}{AB}} \frac{6}{6+x} = \frac{x}{7/5-x}$$

$$\Rightarrow 45 - 6x = x^2 + 6x \Rightarrow x^2 + 12x - 45 = (x+15)(x-3) = 0 \xrightarrow{x>0} x = 3$$

گام چهارم: پس، اندازه‌های زیر را روی شکل داریم:



و خواسته سؤال را به صورت زیر به دست می‌آید:

$$\xrightarrow{DE \parallel AB} \frac{CD}{BD} = \frac{EC}{AE} = 2$$



اگر به هر یک از صفرهای تابع $f(x) = x^2 + kx - 1$ سه واحد اضافه کنیم، حاصل ضرب آن‌ها تغییری نمی‌کند. رأس سهمی $y = f(x)$ در کدام ناحیه دستگاه مختصات قرار دارد؟ ← نمودار را ۳ واحد به راست ببریم.

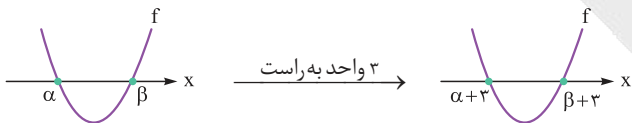
- (۱) اول
(۲) دوم
(۳) سوم
(۴) چهارم

پاسخ: گزینه ۳

درس‌Box

در معادله درجه دوم $ax^2 + bx + c = 0$ مجموع و حاصل ضرب جواب‌ها (به شرط وجود) به ترتیب برابر است با: $S = -\frac{b}{a}$ و $P = \frac{c}{a}$.

گام اول: با انتقال نمودار تابع f به اندازه ۳ واحد به سمت راست، می‌توانیم به هر صفر آن ۳ واحد اضافه کنیم:



پس کافی است صفرهای تابع $g(x) = f(x-3)$ را در نظر بگیریم.

گام دوم: داریم:

$$g(x) = f(x-3) = (x-3)^2 + k(x-3) - 1 = x^2 + (k-6)x - 3k + 8$$

طبق فرض، حاصل ضرب صفرها تغییری نکرده‌اند، پس از آن‌جا که حاصل ضرب صفرهای تابع f برابر -1 است، حاصل ضرب صفرهای تابع g را نیز برابر -1 قرار می‌دهیم:

$$\Rightarrow -3k + 8 = -1 \Rightarrow k = 3$$

اگر به صفرهای یک تابع درجه دوم n واحد اضافه کنیم و حاصل ضرب صفرهای آن تغییری نکند، مجموع صفرهای تابع برابر $-n$ بوده است.

گام سوم: پس سهمی $y = f(x) = x^2 + 3x - 1$ را داریم و معادله این سهمی را به فرم مربع کامل می‌نویسیم:

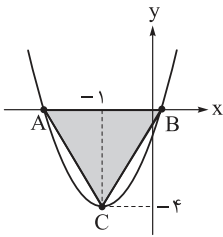
$$y = f(x) = \left(x + \frac{3}{2}\right)^2 - \frac{13}{4}$$

رأس این سهمی نقطه $\left(-\frac{3}{2}, -\frac{13}{4}\right)$ است که در ناحیه سوم دستگاه مختصات قرار دارد.

نکته



سهمی $y = ax^2 + bx + c$ به صورت زیر است. اگر مساحت مثلث ABC برابر ۸ باشد، حاصل $a + b + c$ کدام است؟



(۱) صفر

(۲) ۱

(۳) -۲

(۴) -۳

پاسخ: گزینه ۱

درس Box

اگر مختصات نقطه رأس سهمی $y = ax^2 + bx + c$ را بدانیم، فرض کنیم این نقطه $S(h, k)$ باشد، آن گاه معادله سهمی را می توانیم به صورت $y = a(x - h)^2 + k$ بنویسیم که در آن a را با دانستن اطلاعات دیگری از سهمی از جمله مختصات نقطه‌های دیگر، محل‌های برخورد سهمی با محورها و ... می توان به دست آورد:

$$\begin{cases} h = -\frac{b}{2a} \\ k = -\frac{b^2 - 4ac}{4a} \text{ یا } k = c - ah^2 \end{cases}$$

● خط $x = h$ محور تقارن سهمی است؛ این یعنی اگر سهمی محور طول‌ها را در دو نقطه با طول‌های x_1 و x_2 قطع کند، تساوی $x_1 + x_2 = 2h$ برقرار است.

گام اول: نقطه $(-1, -4)$ رأس این سهمی است، بنابراین معادله آن را می توانیم به صورت $y = a(x + 1)^2 - 4$ بنویسیم. طبق درس باکس، $x = -1$ محور تقارن سهمی است، پس داریم:

$$x_B + x_A = -2 \quad (1)$$

گام دوم: ارتفاع مثلث ABC برابر $|-4| = 4$ و قاعده آن اختلاف طول‌های نقاط A و B است.

$$\Rightarrow S_{ABC} = \frac{(x_B - x_A) \times 4}{2} = 8 \Rightarrow x_B - x_A = 4 \quad (2)$$

گام سوم: دستگاه شامل معادلات (۱) و (۲) را حل می کنیم:

$$\begin{cases} x_B + x_A = -2 \\ x_B - x_A = 4 \end{cases} \Rightarrow x_B = 1, x_A = -3$$

گام چهارم: مختصات یکی از نقاط $A(-3, 0)$ و $B(1, 0)$ را در معادله $y = a(x + 1)^2 - 4$ جای گذاری می کنیم تا ضریب a به دست آید:

$$\xrightarrow{B(1,0)} 0 = a(1+1)^2 - 4 \Rightarrow a = 1$$

پس معادله سهمی $y = (x + 1)^2 - 4$ یا $y = x^2 + 2x - 3$ است که در آن $a = 1, b = 2, c = -3$ و در نتیجه $a + b + c = 0$ است.

وقتی فهمیدیم که $x_B = 1$ است، دیگر نیازی به محاسبه ضریب a, b و c نیست؛ زیرا نقطه $(1, 0)$ در معادله $y = ax^2 + bx + c$ صدق می کند، پس $a + b + c = 0$ است.

تیزبازی



اعداد α و β جواب‌های معادله $x^2 - mx - 1 - m = 0$ هستند. اگر $-2 < \beta < 2 < \alpha$ باشد، m چند مقدار صحیح

منفی نمی‌تواند باشد؟

۳ (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

صفر (۱)

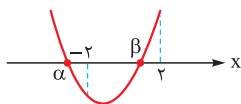
پاسخ: گزینه ۴

به نمودار تابع درجه دوم فکر کن.



پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: تابع درجه دوم $f(x) = x^2 - mx - 1 - m$ را در نظر بگیرید که α و β صفرهای آن هستند. اگر شرط $-2 < \beta < 2 < \alpha$ را برای صفرهای این تابع در نظر بگیریم، نمودار آن مطابق شکل زیر خواهد بود:



گام دوم: نمودار مشخص می‌کند که $f(-2)$ منفی و $f(2)$ مثبت است.

$$\Rightarrow \begin{cases} f(-2) = 4 + 2m - 1 - m < 0 \Rightarrow m < -3 \\ f(2) = 4 - 2m - 1 - m > 0 \Rightarrow 3m < 3 \Rightarrow m < 1 \end{cases}$$

اشتراک دو محدوده به دست آمده $m < -3$ است و معنای آن این است که m نمی‌تواند -1 ، -2 و -3 باشد.



اگر α و β ریشه‌های معادله $x^2 - 2mx + m - 3 = 0$ باشند، کم‌ترین مقدار عبارت $\alpha^2 + \beta^2 + \alpha\beta$ کدام است؟

$\frac{47}{16}$ (۲) $\frac{1}{4}$ (۱)

$\frac{47}{8}$ (۴) $\frac{1}{8}$ (۳)

پاسخ: گزینه ۲

اول شرط Δ رو بررسی کنین، بعدش از روابط درس باکس استفاده کنین!

Hint

درس‌باکس

در معادله درجه دوم $ax^2 + bx + c = 0$ مجموع و حاصل ضرب جواب‌های α و β (در صورت وجود) به ترتیب برابر $S = \alpha + \beta = -\frac{b}{a}$ و $P = \alpha\beta = \frac{c}{a}$ است. روابط تکمیلی بین α و β به صورت زیر است:

مجموع مربعات جواب‌ها: $\alpha^2 + \beta^2 = S^2 - 2P$

مجموع مکعبات جواب‌ها: $\alpha^3 + \beta^3 = S^3 - 3SP$

مجموع معکوس‌های جواب‌ها: $\frac{\alpha}{\beta} + \frac{\beta}{\alpha} = \frac{S^2}{P} - 2$

اختلاف جواب‌ها: $|\alpha - \beta| = \frac{\sqrt{\Delta}}{|a|} = \sqrt{S^2 - 4P}$

گام اول: طبق فرض، معادله دو جواب حقیقی دارد، پس Δ ی آن مثبت است:

$\Delta = (-2m)^2 - 4(1)(m-3) = 4m^2 - 4m + 12 > 0$

عبارت بالا همواره مثبت است، پس به ازای $m \in \mathbb{R}$ معادله دو جواب حقیقی دارد.

گام دوم: در معادله $x^2 - 2mx + m - 3 = 0$ مجموع جواب‌ها برابر $S = \alpha + \beta = 2m$ و حاصل ضرب آن‌ها برابر $P = \alpha\beta = m - 3$ است. حالا عبارت مطلوب سؤال را بر حسب m به دست می‌آوریم:

$A = \alpha^2 + \beta^2 + \alpha\beta \xrightarrow{\alpha^2 + \beta^2 = S^2 - 2P} A = (2m)^2 - 2(m-3) + (m-3)$

$\Rightarrow A(m) = 4m^2 - m + 3$

گام سوم: مطابق درس باکس‌های پاسخ‌های قبل، کم‌ترین مقدار عبارت بالا را حساب می‌کنیم:

$y_s = -\frac{\Delta}{4a} \rightarrow A_{\min} = -\frac{(-1)^2 - 4(4)(3)}{4(4)} = \frac{47}{16}$

پاسخ خیلی تشریحی

اگر α و β ریشه‌های معادله $x^2 + x - 1 - m^2 = 0$ باشد، کم‌ترین مقدار ممکن برای $\alpha^2 + \beta^2$ کدام است؟

(سؤال ۱۸ کنکور تهرنی ۱۴۰۴ - نوبت اول)

۷ (۴)

۵ (۳)

۳ (۲)

۱ (۱)





۸۱

اگر از طول یک مستطیل طلایی به اندازه نصف عرض آن کم کنیم، در مستطیل جدیدی که حاصل می‌شود، اندازه قطر چند برابر اندازه عرض است؟

مستطیلی که نسبت طول به عرض آن عدد طلایی است.

۱) $2\sqrt{5}$

۲) $\sqrt{5}$

۳) $1/5$

۴) ۲

پاسخ: گزینه ۳

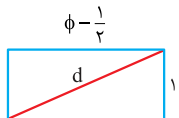
درس‌Box

عدد طلایی جواب مثبت معادله $x - 1 = \frac{1}{x}$ است؛ یعنی عدد مثبتی که معکوسش یک واحد از خودش کوچک‌تر باشد، این عدد $\phi = \frac{\sqrt{5} + 1}{2}$ است.
با توجه به معادله بالا و این که $x = \phi$ در معادله صدق می‌کند، داریم:

$\phi = \frac{1}{\phi} + 1$ یا $\phi^2 - \phi = 1$

در حالت کلی برای $n \geq 2$ رابطه $\phi^n = f_n \cdot \phi + f_{n-1}$ برقرار است، که در آن f_n دنباله فیبوناچی است.

گام اول: با توجه به این که در کل مسئله، نسبت می‌خواهیم، می‌توانیم اندازه‌های مستطیل اولیه را ۱ و ϕ در نظر بگیریم:



حالا از طول این مستطیل به اندازه نصف عرض آن کم می‌کنیم:

گام دوم: قطر مستطیل را حساب می‌کنیم:

$d = \sqrt{(\phi - \frac{1}{\phi})^2 + 1} = \sqrt{\phi^2 - \phi + \frac{1}{\phi} + 1}$

طبق درس‌باکس $\phi^2 - \phi = 1$ است و داریم:

$d = \sqrt{1 + \frac{1}{\phi} + 1} = \sqrt{2/25} = 1/5$

پس نسبت قطر به عرض این مستطیل برابر $1/5$ است.

نکته

پاسخ خیلی تشریحی



اگر معادله $\sqrt{3x} + \sqrt{3-x} = \sqrt{x-3} + \sqrt{k+2}$ فقط یک ریشه داشته باشد، مقدار k کدام است؟

(۲) ۵

(۱) ۳

(۴) مقداری برای k وجود ندارد.

(۳) ۷

پاسخ: گزینه ۳

به محدوده x دقت کنید.

Hint

گام اول: در سمت چپ تساوی، $\sqrt{3-x}$ و در سمت راست $\sqrt{x-3}$ را داریم. هر دوی این رادیکال‌ها باید قابل تعریف باشند، پس داریم:

$$\begin{cases} 3-x \geq 0 \Rightarrow x \leq 3 \\ x-3 \geq 0 \Rightarrow x \geq 3 \end{cases} \xrightarrow{\text{اشتراک}} x = 3$$

گام دوم: این یعنی فقط $x = 3$ می‌تواند جواب معادله باشد و اتفاقاً طبق فرض، معادله تنها همین جواب را دارد، پس آن را در معادله جای‌گذاری می‌کنیم:

$$\sqrt{9+0} = 0 + \sqrt{k+2} \Rightarrow k+2=9 \Rightarrow k=7$$

معادله $\sqrt{2x-3} = \sqrt{x} + \sqrt{x-2} - \sqrt{2-x}$ چند ریشه حقیقی دارد؟ (سؤال ۱۱۶ کنکور تهرمی ۱۴۰۲ - نوبت اول)

(۴) صفر

(۳) ۱

(۲) ۲

(۱) ۳



$$\text{معادله } 2 = \frac{x}{\sqrt{2x+3}} + \sqrt{\frac{2}{x} + \frac{3}{x^2}} \text{ چند جواب دارد؟} \quad \boxed{83}$$

۳ (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

صفر (۱)

پاسخ: گزینه ۲

دو عبارت رادیکالی خیلی شبیه هم، از تغییر متغیر استفاده کن.

Hint

درس Box

روش حل معادله‌های گنگ (رادیکالی):

• روش اصلی: توان‌رسانی و بررسی جواب‌ها:

برای حل معادلات گنگ، معمولاً با رساندن عبارت به توان، رادیکال را حذف کرده و معادله را به یک معادله گویا تبدیل می‌کنیم. مراحل حل:

(۱) جداسازی رادیکال: سعی می‌کنیم یک عبارت رادیکالی را در یک طرف تساوی تنها کنیم.

(۲) توان‌رسانی: دو طرف تساوی را به توانی متناسب با فرجه رادیکال می‌رسانیم (مثلاً برای جذر، به توان ۲) تا رادیکال حذف شود.

(۳) حل معادله جدید: معادله جبری حاصل شده را حل می‌کنیم.

(۴) بررسی جواب‌ها (مرحله حیاتی): چون عمل توان‌رسانی ممکن است جواب‌های غیر قابل قبول (جواب خارجی) ایجاد کند، باید تمام جواب‌های به دست آمده را در معادله اصلی جای گذاری کنیم تا از درستی آن‌ها مطمئن شویم.

• روش کمکی: تعیین دامنه معادله:

گاهی می‌توان قبل از حل کامل معادله، با تعیین دامنه، جواب‌های غیر قابل قبول را حذف کرد. دامنه یک معادله گنگ، اشتراک دامنه تمام عبارت‌های رادیکالی آن است (عبارت زیر رادیکال با فرجه زوج باید نامنفی باشد).

مثال جواب معادله $\sqrt{x-3} + \sqrt{3-x} = 0$ را پیدا کنید.

تعیین دامنه: برای تعریف شدن رادیکال‌ها باید هر دو عبارت زیر رادیکال نامنفی باشند:

$$x - 3 \geq 0 \Rightarrow x \geq 3$$

$$3 - x \geq 0 \Rightarrow x \leq 3$$

اشتراک این دو شرط ($x \leq 3$, $x \geq 3$) تنها عدد $x = 3$ است؛ بنابراین، دامنه معادله فقط شامل یک عضو است: $D = \{3\}$

نتیجه‌گیری: این یعنی اگر معادله جوابی داشته باشد، آن جواب حتماً باید $x = 3$ باشد، حالا این تنها جواب ممکن را در معادله اصلی امتحان می‌کنیم:

$$\sqrt{3-3} + \sqrt{3-3} = \sqrt{0} + \sqrt{0} = 0$$

چون تساوی برقرار است، $x = 3$ تنها جواب معادله است. در این حالت، تعیین دامنه به تنهایی برای حل مسئله کافی بود.

• روش حل معادله با تغییر متغیر:

گاهی اوقات یک معادله با وجود آن‌که در ظاهر پیچیده است، ساختاری شبیه به معادلات ساده‌تر (مانند معادله درجه دوم) دارد. در این موارد، با استفاده از روش تغییر متغیر (که به آن جانشینی هم می‌گویند)، می‌توانیم معادله را ساده کرده و حل کنیم.

مراحل روش تغییر متغیر:

(۱) تشخیص عبارت تکرارشونده: عبارتی را در معادله پیدا می‌کنیم که خود آن و توان‌های بالاتر در معادله وجود دارند.

(۲) تعریف متغیر جدید: عبارت تکرارشونده را برابر با یک متغیر جدید (مانند u یا t) قرار می‌دهیم.

(۳) جای‌گذاری و حل معادله جدید: معادله اصلی را بر حسب متغیر جدید بازنویسی کرده و معادله ساده‌تر به دست آمده را حل می‌کنیم.

(۴) بازگرداندن متغیر اصلی: مقادیر به دست آمده برای متغیر جدید را در رابطه تعریف شده در مرحله ۲ قرار داده و معادله(های) نهایی را برای متغیر اصلی (x) حل می‌کنیم تا جواب‌های مسئله پیدا شوند.

مثال معادله $x^4 - 13x^2 + 36 = 0$ را حل کنید.

مرحله ۱ (تشخیص): عبارت x^2 در معادله تکرار شده و معادله را می‌توان به صورت $(x^2)^2 - 13(x^2) + 36 = 0$ نوشت.

$$u = x^2$$

مرحله ۲ (تعریف متغیر): متغیر جدید را تعریف می‌کنیم:



مرحله ۳ (حل معادله جدید): معادله جدید برحسب u به صورت $u^2 - 13u + 36 = 0$ است. با تجزیه، به $(u-9)(u-4) = 0$ می‌رسیم که جواب‌های آن $u = 4$ و $u = 9$ هستند.

مرحله ۴ (بازگرداندن متغیر): حالا مقادیر u را جایگزین می‌کنیم تا x را پیدا کنیم.

اگر $u = 9$ باشد: $x^2 = 9 \Rightarrow x = \pm 3$.

اگر $u = 4$ باشد: $x^2 = 4 \Rightarrow x = \pm 2$.

نتیجه نهایی: مجموعه جواب‌های معادله برابر با $\{-3, -2, 2, 3\}$ است.



$$A + \frac{1}{A} \begin{cases} \geq 2 & ; & A > 0 \\ = 2 & ; & A = 1 \\ \leq -2 & ; & A < 0 \\ = -2 & ; & A = -1 \end{cases}$$

پاسخ خیلی تشریحی ✓

گام اول: ابتدا معادله را به صورت زیر بازنویسی می‌کنیم:

$$\frac{x}{\sqrt{2x+3}} + \sqrt{\frac{2x+3}{x^2}} = 2$$

$$\Rightarrow \frac{x}{\sqrt{2x+3}} + \frac{\sqrt{2x+3}}{|x|} = 2 \quad (*)$$

حالا معادله (*) را در دو حالت $x > 0$ و $x < 0$ حل می‌کنیم:

$$x > 0: \frac{x}{\sqrt{2x+3}} + \frac{\sqrt{2x+3}}{x} = 2$$

$$x < 0: \frac{x}{\sqrt{2x+3}} - \frac{\sqrt{2x+3}}{x} = 2$$

گام دوم: در هر دو حالت معادله را با تغییر متغیر $t = \frac{x}{\sqrt{2x+3}}$ حل می‌کنیم:

$$x > 0 \xrightarrow{t > 0} t + \frac{1}{t} = 2 \xrightarrow{\text{نکته}} t = 1$$

$$x < 0 \xrightarrow{t < 0} t - \frac{1}{t} = 2 \Rightarrow t^2 - 1 = 2t$$

$$\Rightarrow t^2 - 2t - 1 = 0 \xrightarrow{t < 0} t = 1 - \sqrt{2}$$

گام سوم: حالا معادلات برحسب x را حل می‌کنیم:

$$\xrightarrow{t=1} \frac{x}{\sqrt{2x+3}} = 1 \Rightarrow x = \sqrt{2x+3} \xrightarrow{\text{توان } 2} x^2 = 2x+3$$

$$\Rightarrow x^2 - 2x - 3 = (x-3)(x+1) = 0 \xrightarrow{x > 0} x = 3$$

$$\xrightarrow{t=1-\sqrt{2}} \frac{x}{\sqrt{2x+3}} = 1 - \sqrt{2} = \frac{-1}{1+\sqrt{2}} \Rightarrow -(1+\sqrt{2})x = \sqrt{2x+3}$$

$$\xrightarrow{\text{توان } 2} (3+2\sqrt{2})x^2 = 2x+3 \Rightarrow (3+2\sqrt{2})x^2 - 2x - 3 = 0$$

معادله بالا دو جواب دارد، زیرا $\frac{c}{a}$ منفی است؛ از طرفی یکی از این جواب‌ها منفی و قابل قبول است.

در نهایت معادله اصلی صورت سؤال ۲ جواب دارد که یکی مثبت و دیگری منفی است.



۸۴

اضلاع مثلثی بر ۳ خط به معادلات $y + \sqrt{3}x = 5$ ، $\sqrt{3}x - y = 1$ و $y + 4 = 0$ منطبق هستند. مجموع اندازه‌های

سه میانه این مثلث کدام است؟

- ۹ (۱)
- $6\sqrt{3}$ (۲)
- $12\sqrt{3}$ (۴)
- ۱۸ (۳)

پاسخ: گزینه ۳

چک کن ببین مثلث، متساوی‌الاضلاع هست یا نه؟

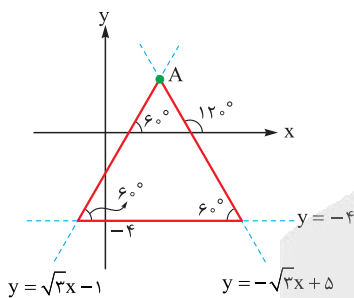


در مثلث متساوی‌الاضلاع به طول ضلع a ، میانه و ارتفاع وارد بر هر ضلع، نیمساز زاویه روبرو به آن ضلع است؛ طول این «میانه، ارتفاع و نیمساز»ها برابر $\frac{\sqrt{3}}{2}a$ است.



پاسخ خیلی تشریحی ✓

گام اول: طبق نکته‌ای که در مثلثات سال دهم یاد گرفتیم، می‌دانیم اگر زاویه‌ای که خط $y = mx + h$ با بخش مثبت محور x ها می‌سازد، برابر θ باشد، رابطه $m = \tan \theta$ بین شیب خط و θ برقرار است، پس زاویه‌ای که خط‌های $y = \sqrt{3}x - 1$ و $y = -\sqrt{3}x + 5$ با محور x ها می‌سازند به ترتیب برابر 60° و 120° است. حالا از آنجایی که خط $y = -4$ افقی است، عملاً یک مثلث متساوی‌الاضلاع مانند شکل زیر داریم:



گام دوم: حالا کافی است عرض نقطه A را پیدا کنیم:

$$\begin{cases} y = \sqrt{3}x - 1 \\ y = -\sqrt{3}x + 5 \end{cases} \Rightarrow \sqrt{3}x_A - 1 = -\sqrt{3}x_A + 5 \Rightarrow 2\sqrt{3}x_A = 6 \Rightarrow x_A = \frac{6}{2\sqrt{3}} = \sqrt{3}$$

جای‌گذاری $\rightarrow y_A = 2$

پس فاصله نقطه A از خط $y = -4$ که برابر طول میانه‌های مثلث است، برابر ۶ می‌شود و در نتیجه مجموع طول هر سه میانه مثلث برابر $3 \times 6 = 18$ است.



نقاط $A(1, 2)$ و $B(-3, 3)$ دو رأس مجاور از مربع $ABCD$ هستند. فاصله رأس D از مبدأ مختصات کدام می‌تواند باشد؟

- ۳ (۲)
- $2\sqrt{10}$ (۱)
- $2\sqrt{3}$ (۴)
- $4\sqrt{5}$ (۳)

پاسخ: گزینه ۱

درس Box

فاصله دو نقطه: فاصله دو نقطه با مختصات (x_1, y_1) و (x_2, y_2) در دستگاه مختصات از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$d = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2}$$

فاصله نقطه از خط: فاصله نقطه (x_0, y_0) از خط $ax + by + c = 0$ از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$d = \frac{|ax_0 + by_0 + c|}{\sqrt{a^2 + b^2}}$$

فاصله دو خط موازی: فاصله دو خط موازی $ax + by + c = 0$ و $ax + by + c' = 0$ برابر است با:

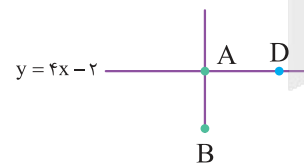
در حالتی که معادله خطها $y = mx + h$ و $y = mx + h'$ باشد، فاصله آنها برابر است با:

$$m_{AB} = \frac{3-2}{-3-1} = -\frac{1}{4}$$

گام اول: شیب خط گذرا از نقاط A و B برابر است با:

پس شیب خط گذرا از نقاط D و A برابر $-\frac{1}{4} = 4$ است. حالا معادله این خط را می‌نویسیم:

$$y - 2 = 4(x - 1) \Rightarrow y_{AD} = 4x - 2$$



گام دوم: طول AD باید برابر طول AB باشد، پس ابتدا طول ضلع AB را حساب می‌کنیم:

$$AB = \sqrt{(-3-1)^2 + (3-2)^2} = \sqrt{17} \Rightarrow AD = \sqrt{17}$$

گام سوم: حالا نقطه D را با مختصات $D(\alpha, 4\alpha - 2)$ روی خط $y = 4x - 2$ در نظر می‌گیریم و فاصله آن را از رأس A برابر $\sqrt{17}$ قرار می‌دهیم:

$$AD = \sqrt{(\alpha-1)^2 + (4\alpha-4)^2} = \sqrt{17(\alpha-1)^2} = \sqrt{17} |\alpha-1| = \sqrt{17}$$

$$\Rightarrow |\alpha-1|=1 \Rightarrow \begin{cases} \alpha-1=1 \Rightarrow \alpha=2 \\ \alpha-1=-1 \Rightarrow \alpha=0 \end{cases}$$

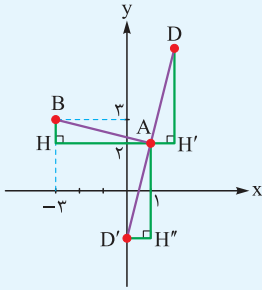
گام چهارم: پس مختصات نقطه D می‌تواند $(0, -2)$ یا $(2, 6)$ باشد. فاصله این نقطه از مبدأ مختصات (نقطه O) برابر است با:

$$\left. \begin{aligned} \xrightarrow{D(0,-2)} OD &= |-2| = 2 \\ \text{یا} \xrightarrow{D(2,6)} OD &= \sqrt{2^2 + 6^2} = \sqrt{40} = 2\sqrt{10} \end{aligned} \right\}$$

پاسخ خیلی تشریحی



نقاط A و B را در دستگاه مختصات مشخص می‌کنیم:



مثلث‌های قائم‌الزاویه AHB ، $AH'D$ و $AH''D'$ هم‌نهشت هستند، بنابراین با توجه به این که $AH = 4$ و $HB = 1$ است، داریم:

$$D(1+1, 2+4) \Rightarrow D(2, 6)$$

$$D'(1-1, 2-4) \Rightarrow D'(0, -2)$$

بنابراین مختصات نقطه D می‌تواند $(2, 6)$ یا $(0, -2)$ باشد.





کدام یک از کانی‌های زیر در گروه کانی‌های صنعتی قرار دارند؟

جهت مصارف روزمره و صنعتی

- (۱) ژیپس - کرومیت
- (۲) مسکوویت - گرانیث
- (۳) گرانیث - گالن
- (۴) مسکوویت - ژیپس

مشاوره بعضی از قسمت‌های کتاب درسی شاید بی‌اهمیت به نظر برسند و راحت از اونا رد بشین، ولی گاهی توی کنکور مطرح می‌شن، مثل همین کانی‌های صنعتی! 😊

پاسخ: گزینه ۴

پاسخ خیلی تشریحی ✓

در کنار کانسنگ‌های فلزی، گروهی از مواد معدنی غیرفلزی شامل کانی‌ها و سنگ‌ها جهت مصارف روزمره و صنعتی استخراج می‌شوند؛ کانی‌هایی همانند ژیپس در تهیه گچ بنایی و مسکوویت در تهیه پلاستیک نسوز کاربرد دارند، سنگ گرانیث در نمای ساختمان و شن و ماسه در تهیه بتن به کار می‌روند. این کانی‌ها و سنگ‌ها را کانی‌ها و سنگ‌های صنعتی می‌نامند.

کدام کانی در گروه کانی‌های صنعتی قرار می‌گیرد؟

(سؤال ۱۴۱ کنکور تهری ۱۴۰۴ (فارج از کشور))

- | | | | |
|----------|-------------|------------|-------------|
| (۱) گالن | (۲) مسکوویت | (۳) کرومیت | (۴) مانیتیت |
|----------|-------------|------------|-------------|





۸۷

به ترتیب چند مورد از کانی‌های زیر دارای عنصر آهن هستند و چند مورد از آن‌ها کانه آهن است؟

دارای فلز ارزشمند اقتصادی

• هماتیت

• الیوین

• کالکوپیریت

• پیریت

۲ - ۳ (۴)

۲ - ۴ (۳)

۱ - ۳ (۲)

۱ - ۴ (۱)

پاسخ: گزینه ۱

• به گروهی از کانی‌ها که در آن یک فلز ارزشمند اقتصادی وجود دارد، کانه گفته می‌شود.

• کانه‌ها دارای تمرکز بالاتری از فلز در خود هستند و مانند کانی‌ها ترکیب شیمیایی نسبتاً ثابتی دارند. به عنوان مثال هماتیت (Fe_2O_3) کانه آهن است، زیرا تمرکز بالایی از آهن در خود دارد. کانی الیوین $(\text{Mg, Fe})_2\text{SiO}_4$ هم در ترکیب خود آهن دارد، اما کانه آهن محسوب نمی‌شود، چراکه نسبت به هماتیت، تمرکز پایین‌تری از آهن دارد.

درس‌Box

نکته

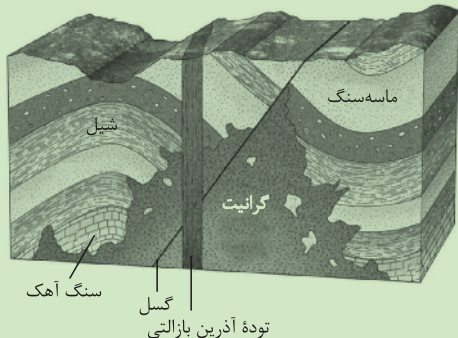
ترکیب شیمیایی	کانی
Fe_2O_3	هماتیت
$(\text{Mg, Fe})_2\text{SiO}_4$	الیوین
CuFeS_4	کالکوپیریت
FeS_2	پیریت

همه کانی‌های داده‌شده دارای عنصر آهن هستند، اما فقط هماتیت کانه آهن است، زیرا تمرکز بالایی از آهن در خود دارد.

پاسخ خیلی تشریحی ✓



با توجه به شکل زیر، در صورتی که سنگ گرانیت هم‌زمان با انقراض گروهی تشکیل شده باشد، «شیل - گسل - ماسه‌سنگ - توده آذرین بازالتی و سنگ آهک» به ترتیب می‌توانند مربوط به کدام دوره‌های زمین‌شناسی باشند؟ (با فرض این که هر رویداد مربوط به یک دوره و بدون انقطاع باشد.)



- ۱) کربنیفر - سیلورین - دونین - کرتاسه - ژوراسیک
- ۲) کربنیفر - دونین - سیلورین - ژوراسیک - کرتاسه
- ۳) دونین - کربنیفر - ژوراسیک - تریاس - سیلورین
- ۴) دونین - تریاس - کربنیفر - ژوراسیک - سیلورین

مشاوره دوستان حواستون باشه از بخش سن نسبی با جدول زمان زمین‌شناسی و سایر موضوعات مانند گسل و چین‌خوردگی در امتحانات و کنکور سؤال می‌شما خیلی تمرین کنین تا به دوره‌های زمین‌شناسی و ترتیب اون‌ها تسلط کامل داشته باشین.

پاسخ: گزینه ۴

اصول تعیین سن نسبی:

- ۱) لایه‌های رسوبی به صورت افقی ته‌نشین می‌شوند.
- ۲) لایه زیرین قدیمی‌تر از لایه‌های بالایی است. (در صورتی که نظم لایه‌ها به هم نخورده باشد.)
- ۳) هرگونه تغییر (خارج شدن لایه‌ها از حالت افقی، چین‌خوردگی و گسل‌خوردگی) بعد از تشکیل لایه اتفاق افتاده است.
- ۴) هر لایه و توده سنگی که لایه و توده سنگی دیگر را قطع کند، از آن جوان‌تر است.
- ۵) هرگاه قطعه‌ای از یک سنگ در داخل یک لایه یافت شود، از آن لایه قدیمی‌تر است.

درس‌Box

دوران	سنوزوئیک	مروزوئیک	پالئوزوئیک
دوره	کواترنری پلوسن پالئوژن	کرتاسه ژوراسیک تریاس پرمن کربونیفر دونین	کامبرین اوردوسیسن سیلورین
رویدادهای زیستی	انسان	تنوع پستانداران انقراض دایناسورها نخستین گیاهان گل‌دار نخستین پرند نخستین پستاندار نخستین دایناسور انقراض گروهی	نخستین ژولیت نخستین ماهی‌ها نخستین گیاهان اوئیدار نخستین دوزیست

قدیم ← جدید

پاسخ خیلی تشریحی ✓

براساس شکل صورت سؤال، ترتیب وقایع از قدیم به جدید شامل: رسوب‌گذاری سنگ آهک - رسوب‌گذاری شیل - رسوب‌گذاری ماسه‌سنگ - نفوذ توده آذرین (گرانیت) - وقوع گسل - نفوذ توده آذرین بازالتی



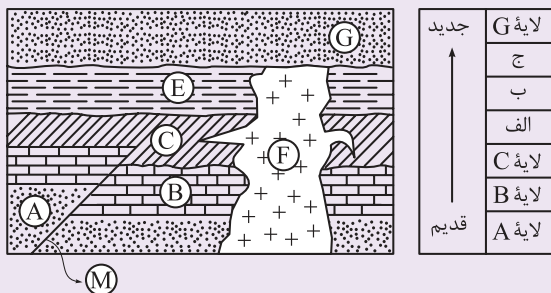
شاید فکر کنید که گرانیت قبل از ماسه‌سنگ تشکیل شده که اشتباه است! لایه ماسه‌سنگ توسط گسل به دو قسمت تقسیم شده و قسمت سمت چپ آن (بعبارت‌های فونین، پوهش می‌گن فرادپواره) توسط توده گرانیت قطع شده است، پس گرانیت جدیدتر از ماسه‌سنگ می‌باشد. طبق صورت سؤال، نفوذ توده آذرین (گرانیت) در پرمن هم‌زمان با انقراض گروهی رخ داده است؛ بنابراین ترتیب تشکیل وقایع براساس دوره‌ها را از قدیم به جدید می‌توان به صورت زیر بیان کرد:

سنگ آهک (سیلورین) - شیل (دونین) - ماسه‌سنگ (کربنیفر) - گرانیت (پرمن) - گسل (تریاس) - توده آذرین بازالتی (ژوراسیک) گسل جوان‌تر از توده آذرین گرانیت است، پس رویدادی مربوط به دوره‌های جوان‌تر از پرمن است که غیر از گزینه (۴) در هیچ گزینه‌ای به دوره جدیدتر اشاره نشده است!

تیزبازی

با توجه به اصول تعیین سن نسبی، جاهای خالی را براساس ترتیب بروز وقایع تکمیل کنید.

(سوال ۱۵ - امتحان نهایی خرداد ۱۴۰۳)





زمین شناسی

۸۹

بر اساس سری واکنشی بوون، نخستین کانی‌های حاصل از سرد شدن ماگمای بازالتی حاوی مقادیر زیادی از کدام یک است؟

- (۲) پلاژیوکلاز کلسیم‌دار
(۴) آمفیبول

- (۱) پیروکسن
(۳) الیوین

مشاوره سری واکنشی بوون از مطالب بسیار مهم فصل ۲ است. حواستون باشه شکل کتاب درسی رو هم به خوبی یاد بگیرین!

پاسخ: گزینه ۲

بر اساس سری واکنشی بوون، نخستین کانی‌های حاصل از سرد شدن ماگمای بازالتی، حاوی مقادیر زیادی الیوین و مقداری پلاژیوکلاز کلسیم‌دار هستند.

پاسخ خیلی تشریحی ✓

پیروکسن → مذاب باقی‌مانده + الیوین

آمفیبول → مذاب باقی‌مانده + پیروکسن

بیوتیت → مذاب باقی‌مانده + آمفیبول



نکته

۹۰

چند مورد از عبارت‌های زیر در رابطه با منشأ و نحوه تشکیل کانسنگ‌ها نادرست است؟ **سنگ معدن**

- (الف) در کانسنگ‌های گرمابی دمای آب‌های با منشأ آقیانوسی و جوی پس از نفوذ به اعماق زمین به تدریج افزایش یافته و هم‌زمان مقدار مواد محلول آن‌ها نیز زیاد می‌شود.
- (ب) طلا در کانسنگ‌های رسوبی شیمیایی، تخریبی و کانسنگ‌های گرمابی تشکیل می‌شود.
- (پ) پگماتیت می‌تواند منبع مهمی برای کانی گوهری مسکوویت باشد.
- (ت) کانسنگ‌های آهن نواری، جزئی از کانسنگ‌های رسوبی تخریبی هستند.
- (ث) کانی‌های سازنده پگماتیت و ریولیت متفاوت‌اند.

۱ (۴)

۴ (۳)

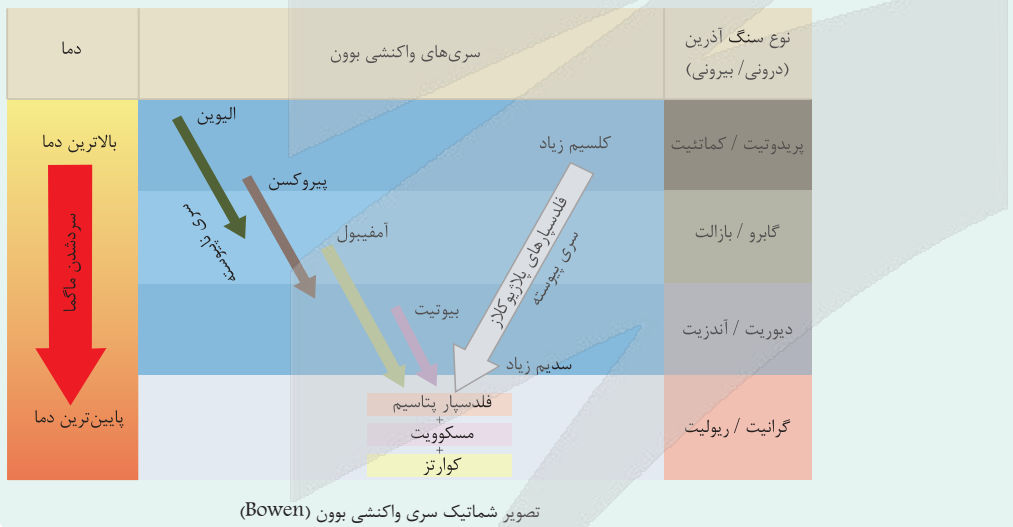
۳ (۲)

۲ (۱)

پاسخ: گزینه ۳

درس: Box

انواع کانسنگ	نحوه تشکیل	عامل تشکیل	مثال
(۱) کانسنگ‌های ماگمایی	سرد شدن و تبلور ماگمایی و ته‌نشین شدن عناصر در بخش زیرین ماگما	چگالی نسبتاً بالای عناصر	کانسنگ فلزاتی مانند کروم، نیکل، پلاتین و آهن
(۲) کانسنگ‌های گرمابی	انحلال بعضی عناصر توسط آب‌های گرم	آب گرم	ذخایر مس، سرب، روی، مولیبدن، نقره، طلا، قلع و ...
(۳) کانسنگ‌های رسوبی	(۱) ته‌نشینی شیمیایی اجزای تشکیل دهنده‌شان در محیط رسوبی	فرایندهای شیمیایی	کانسنگ‌های آهن نواری
	(۲) فرسایش، حمل و تجمع کانی‌های آزاد شده (با چگالی زیاد و مقاوم)	فرسایش	پلاسرهای طلا، پلاتین و ...



پاسخ خیلی تشریحی ✓ عبارت‌های «ب»، «پ»، «ت» و «ث» نادرست هستند.

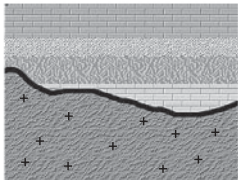
بررسی عبارت‌های نادرست:

- (ب) طلا در کانسنگ‌های رسوبی پلاسری (گروهی از کانسنگ‌های رسوبی تخریبی) و نیز کانسنگ‌های گرمابی تشکیل می‌شود.
- (پ) مسکوویت یک کانی صنعتی است که در پگماتیت‌ها تشکیل می‌شود.
- (ت) کانسنگ‌های آهن نواری، کانسنگ رسوبی شیمیایی هستند.
- (ث) کانی‌های سازنده پگماتیت و گرانیت مشابه‌اند، براساس شکل ۲-۲ (صفحه ۲۷ کتاب درسی) می‌دانیم گرانیت (آذرین درونی) و ریولیت (آذرین بیرونی) کانی‌های مشابهی دارند. بنابراین کانی‌های سازنده پگماتیت و ریولیت مشابه هستند.

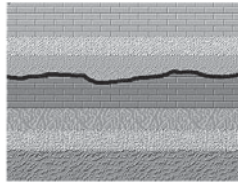
پایه یازدهم تجربی
هفتم آذرماه ۱۴۰۴
مرحله هفتم



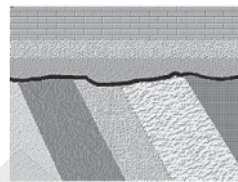
با توجه به شکل‌های زیر که انواع ناپیوستگی‌ها را نشان می‌دهد، چند مورد به درستی بیان شده است؟



(ج)



(ب)



(الف)

- در ناپیوستگی مدل «ج»، سری رسوبات زیرین از حالت افقی خارج می‌شوند.
 - تشخیص ناپیوستگی مدل «الف» نسبت به مدل «ب» و «ج» ساده‌تر می‌باشد.
 - ناپیوستگی‌های مدل «ب» نسبت به مدل «الف» و «ج» فراوانی بیشتری دارند.
 - در ناپیوستگی‌های مدل «ج» حتی ممکن است شواهدی از فرسایش دیده نشود.
- (۱) یک مورد
(۲) دو مورد
(۳) سه مورد
(۴) چهار مورد

مشاوره به ویژگی‌های گفته‌شده در کتاب درسی برای هر یک از ناپیوستگی‌ها توجه داشته باشید، گاهی منظور طراح انتخاب خود جمله کتاب درسیه!

پاسخ: گزینه ۲

درسی Box

شکل	نحوه تشخیص	نوع ناپیوستگی
	در این ناپیوستگی، لایه‌های رسوبی مستقیماً روی توده‌های آذرین قدیمی‌تر (یا گاهی سنگ‌های دگرگونی) قرار می‌گیرند.	(۱) آذرین‌پی
	● در این ناپیوستگی، لایه‌های رسوبی در بالا و پایین سطح ناپیوستگی با هم موازی‌اند و حتی گاهی شواهد وقوع فرسایش احتمالی هم وجود ندارد. ● ناپیوستگی‌های هم‌شیب از بقیه فراوان‌تر ولی نامشخص‌تر هستند.	(۲) هم‌شیب (موازی)
	● در این ناپیوستگی، سری رسوبات زیرین از حالت افقی خارج شده و روی آن‌ها سری رسوبات جوان‌تر که اغلب افقی هستند، قرار گرفته است. ● تشخیص ناپیوستگی دگرشیب بسیار آسان است.	(۳) دگرشیب (زاویه‌دار)

عبارت‌های دوم و سوم درست‌اند.

پاسخ خیلی تشریحی ✓

ناپیوستگی «الف» مربوط به ناپیوستگی دگرشیب (زاویه‌دار)، ناپیوستگی «ب» هم‌شیب و ناپیوستگی «ج» آذرین‌پی می‌باشد.
بررسی موارد:

مورد اول: نادرست، در ناپیوستگی‌های دگرشیب رسوبات زیرین از حالت افقی خارج می‌شوند و روی آن‌ها سری رسوبات جوان‌تر و افقی قرار می‌گیرد.

مورد دوم: درست، تشخیص ناپیوستگی‌های دگرشیب بسیار آسان است.

مورد سوم: درست، ناپیوستگی‌های هم‌شیب فراوان‌تر، اما نامشخص‌تر از بقیه می‌باشند.

مورد چهارم: نادرست، در ناپیوستگی‌های هم‌شیب گاهی حتی شواهد وقوع فرسایش احتمالی وجود ندارد.



۹۲

کدام مراحل چگونگی تشکیل ماه را بهتر نشان می دهد؟

- ۱) برخورد یک جرم آسمانی با زمین حدود ۴ / ۴ میلیارد سال قبل - متلاشی شدن $\frac{1}{5}$ جرم آسمانی و زمین - جذب و تجمع قطعات پراکنده شده
- ۲) برخورد یک جرم آسمانی با زمین حدود ۴ / ۶ میلیارد سال قبل - متلاشی شدن کامل جرم آسمانی و حدود $\frac{1}{5}$ حجم زمین - جذب و تجمع قطعات پراکنده شده
- ۳) برخورد یک جرم آسمانی با زمین حدود ۴ / ۴ میلیارد سال قبل - متلاشی شدن کامل جرم آسمانی و حدود $\frac{1}{5}$ حجم زمین - جذب و تجمع قطعات پراکنده شده
- ۴) برخورد یک جرم آسمانی با زمین حدود ۴ / ۶ میلیارد سال قبل - متلاشی شدن کامل جرم آسمانی و حدود $\frac{1}{3}$ حجم زمین - جذب و تجمع قطعات پراکنده شده

پاسخ: گزینه ۲

درس Box

در حدود ۴ / ۶ میلیارد سال قبل، سیاره زمین به صورت کره ای مذاب، تشکیل و در مدار خود قرار گرفت. ۴ / ۴ میلیارد سال پیش، یک جرم آسمانی با زمین برخورد کرد. نتیجه این برخورد، متلاشی شدن کامل این جرم به همراه حدود یک پنجم حجم زمین و پراکنده شدن آن ها در فضا بود. با ادامه جذب و تجمع قطعات پراکنده شده، تنها قمر زمین یعنی ماه تشکیل شد.

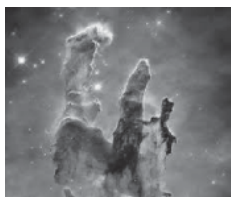
پاسخ خیلی تشریحی ✓

۴ / ۴ میلیارد سال قبل، جرمی آسمانی با زمین برخورد کرد. نتیجه این برخورد، متلاشی شدن کامل این جرم و حدود $\frac{1}{5}$ حجم زمین و پراکنده شدن آن ها در فضا بود. با ادامه جذب و تجمع قطعات پراکنده شده، تنها قمر زمین (ماه) تشکیل شد.

کدام مراحل چگونگی تشکیل شدن یک رگه معدنی را بهتر نشان می دهد؟ (سوال ۱۴۸ کنکور تهرپی ۱۴۰۴ - نوبت دوم)

- ۱) آب زیرزمینی - تماس با توده های مذاب - رشد بلورهای بزرگ - تشکیل پگماتیت
- ۲) هوازدگی سنگ ها - جدا شدن کانی های چگال تر - تجمع در حفره های خالی سنگ بستر
- ۳) ماگمای در حال سرد شدن - عناصر با چگالی بالا - تشکیل بلور - سقوط بلورها به کف ماگما
- ۴) آب داغ - انحلال برخی از عناصر - جابه جایی - سرد شدن داخل شکستگی ها - ته نشین شدن

کنکور



همه گزینه‌های زیر با توجه به شکل مقابل درست‌اند؛ به جز ۹۳

- (۱) نمونه‌ای از اولین جامدات‌اند
- (۲) معروف به ستون‌های آفرینش هستند
- (۳) متشکل از توده‌های گاز و غبارند
- (۴) از ترکیب ذرات بنیادی در دریای الکترون هستند

مشاوره زیرنویس تصاویر کتاب
درسی رو هم بررسی کنین!

پاسخ: گزینه ۴

درس‌Box

بعد از مه‌بانگ، هسته‌های اتمی که از ترکیب ذرات بنیادی شکل گرفته‌اند، در دریایی از الکترون‌های آزاد، شناور گشته و حالتی از ماده را به نام پلاسما به وجود می‌آورند. با گذشت زمان و افت درجه حرارت، دما برای به دام افتادن الکترون‌ها در مدار هسته اتم‌ها مناسب شده و اولین اتم یعنی هیدروژن به وجود می‌آید. با تشکیل هیدروژن، نخستین بار حالت گاز در جهان شکل می‌گیرد. سپس اتم‌های هیدروژن به اتم‌های سنگین‌تر هلیوم تبدیل شده و با افزایش واکنش‌های زنجیری، عناصر سنگین‌تر را تشکیل می‌دهند. با تشکیل این عناصر، توزیع و سرد شدن آن‌ها در جهان، اولین جامدات به صورت ابرهایی از غبار به همراه گازهای مختلف با اشکال بسیار متنوع تجمع یافته و **سحابی‌ها** را تشکیل می‌دهند.

پاسخ خیلی تشریحی ✓

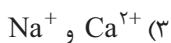
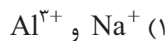
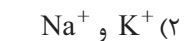
- شکل، توده‌های گاز و غبار معروف به ستون‌های آفرینش در سحابی عقاب را نشان می‌دهد.
- اولین جامدات به صورت ابرهایی از غبار به همراه گازهای مختلف تجمع می‌یابند و سحابی را به وجود می‌آورند.





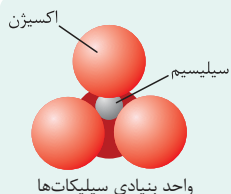
یک بنیان سیلیکاتی با کدام یون‌ها می‌تواند یک کانی سیلیکاتی تشکیل دهد؟

بنیان سیلیکاتی (SiO_4^{4-})



پاسخ: گزینه ۱

درس‌Box



سیلیکات‌ها، کانی‌هایی هستند که بیش از ۹۰ درصد حجم پوسته زمین را تشکیل می‌دهند و در ترکیب شیمیایی خود، بنیان سیلیکاتی (SiO_4^{4-}) دارند. کانی‌های سیلیکاتی در سنگ‌های آذرین، رسوبی و یا دگرگونی یافت می‌شوند.

نکته

کوچک‌ترین واحد سازنده سیلیکات‌ها (SiO_4^{4-}) با چهار بار منفی می‌باشد، وقتی تشکیل کانی می‌دهد که با چهار بار مثبت خنثی شود.

پاسخ خیلی تشریحی ✓

با توجه به این که بنیان سیلیکاتی، ۴ بار منفی دارد. (SiO_4^{4-})

در گزینه‌ها باید به دنبال ۴ بار مثبت باشیم تا با ۴ بار منفی خنثی شود، بنابراین فقط مجموع بارهای گزینه ۱)، ۴ بار مثبت است.



سنگ آذرین آندزیت شامل کدامیک از کانی‌های اصلی است؟ **۹۵**

- ۱) پیروکسن - آمفیبول - پلاژیوکلاز سدیم‌دار
- ۲) آمفیبول - بیوتیت - پلاژیوکلاز سدیم‌دار
- ۳) آمفیبول - بیوتیت - پلاژیوکلاز کلسیم‌دار
- ۴) پیروکسن - بیوتیت - پلاژیوکلاز کلسیم‌دار

پاسخ: گزینه ۲

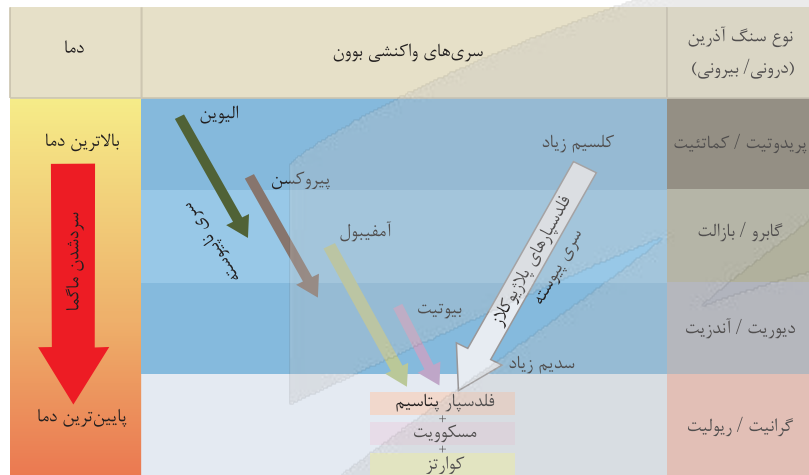
از ماگمای اولیه بازالتی (که حاوی آهن و منیزیم نسبتاً بالا و SiO_2 نسبتاً کمی است) کانی‌ها و سنگ‌های مختلفی به وجود می‌آید.

درس Box

ترکیب کانی‌های سنگ	سنگ آذرین درونی	سنگ آذرین بیرونی
پلاژیوکلاز کلسیم‌دار + الیون + پیروکسن	پریدوتیت	کمانتیت
پلاژیوکلاز کلسیم‌دار + الیون + پیروکسن	گابرو	بازالت
پلاژیوکلاز سدیم‌دار + آمفیبول + بیوتیت	دیوریت	آندزیت
فلدسپار پتاسیم + مسکوویت + کوارتز	گرانیت	ریولیت

آندزیت یک سنگ آذرین بیرونی است. این سنگ از ترکیب کانی‌های پلاژیوکلاز سدیم‌دار، آمفیبول و بیوتیت تشکیل شده است.

پاسخ خیلی تشریحی ✓



از بالای سری پیوسته به سمت پایین آن، همراه با کاهش دما، مرتباً از مقدار کلسیم کاسته و به مقدار سدیم افزوده می‌شود.

نکته

آزمون



کارنامه رتبه‌های بهرتر

رتبه‌های ا تا ۳۰۰۰



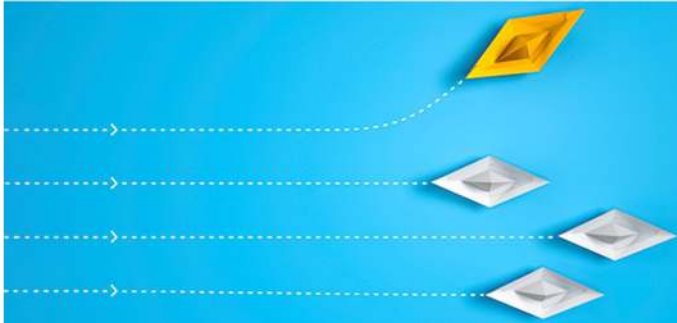
جزوه



فیلم



مشاوره



www.
arefonline.ir



مرکز مشاوره عارف

