آزمون آزمایشی خیلی سبز

رشته تجربی

پایه یازدهم	مرحله سوم
سال تحصیلی ۰۴-۱۴۰۳	تاریخ برگزاری: ۰۹/آذر/۱۴۰۳

بودجه‌بندی دروس

زیست‌شناسی(۲)	فیزیک(۲)	شیمی(۲)
فصل ۱ و فصل ۲ و فصل ۳ (گفتار ۱) صفحهٔ ۱ تا ۴۴	فصل ۱ صفحهٔ ۱ تا ۳۸	فصل ۱ (تا ابتدای نفت، هدیه‌ای شگفت‌انگیز) صفحهٔ ۱ تا ۲۹

ریاضی(۲)	زمین‌شناسی
فصل ۱ و فصل ۲ (درس ۱ و ۲) صفحهٔ ۱ تا ۴۱	فصل ۱ و فصل ۲ (تا ابتدای اکتشاف معدن) صفحهٔ ۸ تا ۳۱

مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخگویی
زیست‌شناسی	۲۵	۱	۲۵	۳۰ دقیقه
فیزیک	۲۰	۲۶	۴۵	۳۰ دقیقه
شیمی	۲۰	۴۶	۶۵	۲۰ دقیقه
ریاضی	۲۰	۶۶	۸۵	۳۰ دقیقه
زمین‌شناسی	۱۰	۸۶	۹۵	۱۰ دقیقه
مجموع	۹۵ سؤال			۱۲۰ دقیقه

اساتید، مشاوران و دانش‌آموزان گرامی؛
نظرات، پیشنهادات، انتقادات و بازخوردهای خود نسبت به سؤالات این آزمون را می‌توانید از طریق آیدی Kheilisabz_edit@ در همهٔ پیام‌رسان‌ها با ما به اشتراک بگذارید.

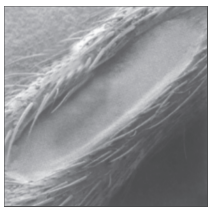
ویژه یازدهمی‌های ۱۴۰۳

Azmoon.kheilisabz.com

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

زیست‌شناسی یازدهم

۱- شکل زیر، نوعی گیرنده را در یک جانور نشان می‌دهد. با توجه به آن، کدام عبارت دربارهٔ جانور دارای این گیرنده، به نادرستی بیان شده است؟



۱) پیام‌های بینایی بدون عبور از طناب عصبی به مغز می‌رسد.

۲) با برجسته‌شدن بخش جلویی طناب عصبی پشتی آن مغز تشکیل شده است.

۳) تجمع جسم‌های یاخته‌های عصبی به صورت برجستگی در بدن دیده می‌شود.

۴) پردهٔ صماخ جانور ارتعاشات مربوط به صدا را به بخش‌های بعدی منتقل می‌کند.

۲- در کدام گزینه نسبت به سایر گزینه‌ها، گیرندهٔ متفاوتی از حواس پیکری تحریک می‌شود؟

۱) نشستن طولانی‌مدت بر روی صندلی آزمون

۲) احساس سرما به دنبال بارش برف در فصل زمستان

۳) افزایش نیرویی که از طرف خون به رگ‌های خونی وارد می‌شود

۴) پرشدن مثانه بیش از حد مشخص در فردی مبتلا به دیابت بی‌مزه

۳- با توجه به بخش‌های اسکلت انسان، کدام ویژگی، بخش محوری را از بخش جانبی متمایز می‌سازد؟

۱) در تحریک گیرنده‌های حسی بخش حلزونی گوش نقش دارد.

۲) در حفاظت از اندام(های) دستگاه دفع ادراری نقش دارد.

۳) واجد مفصل ثابت بین برخی استخوان‌های خود است.

۴) دارای نوعی اندام لنفی در ساختار خود است.

۴- کدام مورد مشخصهٔ استخوانی است که سقف کاسهٔ چشم انسان سالم و بالغ را تشکیل می‌دهد؟

۱) تنها در حفاظت از اندام حسی که بیشتر اطلاعات محیط را دریافت می‌کند، مؤثر است.

۲) با استخوانی که دندان‌های بالا بر روی آن قرار دارند، مفصل تشکیل می‌دهد.

۳) در حفاظت از هر لوب متصل به لوب گیجگاهی مؤثر است.

۴) در مجاورت محل تقویت اغلب اطلاعات حسی بدن است.

۵- بخشی از دستگاه عصبی مرکزی انسان که توسط رشته‌های عصبی پیکری خروجی از خود به ماهیچهٔ دیافراگم پیام ارسال می‌کند، چه مشخصه‌ای دارد؟

۱) بلافاصله در پایین حجیم‌ترین بخش ساقهٔ مغز است.

۲) دارای مجرای باریکی در مادهٔ خاکستری خود است.

۳) دارای قشر خاکستری چین‌خورده در سطح خود است.

۴) در بخش بالایی خود با فضای بطن سوم مغزی مجاورت دارد.

۶- بخشی از مغز انسان در تبدیل حافظهٔ کوتاه‌مدت به بلندمدت نقش دارد. کدام گزینه دربارهٔ این بخش صحیح است؟

۱) از طریق ساختارهایی فقط به سایر بخش‌های سامانهٔ لیمبیک متصل است.

۲) بلافاصله اطلاعات دریافتی را در حافظهٔ بلندمدت ذخیره می‌کند.

۳) در مجاورت بالاترین قسمت ساقهٔ مغز دارای بخش ضخیم است.

۴) به طور کامل در لوب آهیانهٔ مغز قرار گرفته است.

۷- بخشی از مغز ماهی در سطح بالاتری نسبت به سایر بخش‌های آن قرار دارد؛ کدام مورد وجه مشترک این بخش با بخش معادل آن در مغز انسان محسوب می‌شود؟

۱) در بخش عقب‌تری نسبت به نیمکره‌های مخ قرار دارد.

۲) دارای چین‌خوردگی‌های ریز و مویرگ‌های خونی است.

۳) در سطح پایین‌تری نسبت به محل تقاطع اعصاب بینایی قرار دارد.

۴) در نزدیکی بخشی از مغز است که در تنظیم زنش‌های قلب مؤثر است.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۸- با توجه به ساختار تنهٔ استخوان ران، کدام گزینه به درستی بیان شده است؟

۱) هر یاخته‌ای که در خارج از سامانه‌های هاورس قرار دارد، جزء بافت استخوانی اسفنجی است.

۲) هر بخشی که به صورت استوانه‌ای از یاخته‌های استخوانی آرایش یافته است، یک سامانهٔ هاورس را می‌سازد.

۳) در هر مجرایی که در این استخوان وجود دارد، می‌توان یاخته‌های بافت پیوندی غیر از استخوان را مشاهده کرد.

۴) نزدیک‌ترین یاخته‌های استخوانی به نوعی بافت دارای یاخته‌های پهن، به طور حتم جزء بافت استخوانی فشرده هستند.

۹- در زمان برخورد دست با جسم داغ در انسان سالم و بالغ و وقوع انعکاس، برخی گیرنده‌های حسی تحریک می‌شوند؛ چند مورد دربارهٔ آن‌ها درست است؟

الف) همهٔ آن‌ها، در شروع انعکاس عقب‌کشیدن دست مؤثر هستند.

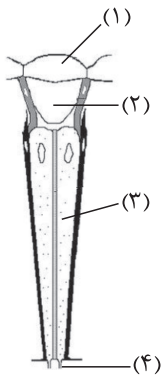
ب) همهٔ آن‌ها، درون یکی از دو لایهٔ نازک یا ضخیم پوست قرار دارند.

ج) فقط برخی از آن‌ها، در پی تأثیر نوعی محرک دمایی تحریک شده‌اند.

د) فقط برخی از آن‌ها، پیام عصبی خود را در نهایت به قشر مخ جهت پردازش ارسال می‌کنند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۰- با توجه به شکل مقابل که بخشی از ساختار گیرنده‌های حسی در نوعی جانور مطرح‌شده در کتاب درسی را نشان می‌دهد؛ کدام عبارت به نادرستی بیان شده است؟



«از مشخصات بخش ..... می‌توان به ..... اشاره کرد.»

۱) «۱» ـ داشتن شکل هندسی منظم از نمای روبه‌رو و داشتن یاخته‌هایی با توانایی تولید انرژی زیستی

۲) «۲» ـ مجاورت‌داشتن با بیش از یک نوع یاختهٔ زنده و شکست پرتوهای نوری تابیده‌شده به چشم

۳) «۳» ـ وجود بخش‌های تیره و روشن در مجاورت خود و ارتباط‌داشتن با یک رشتهٔ عصبی

۴) «۴» ـ ارسال پیام به اولین گره طناب عصبی و داشتن سیناپس با گیرندهٔ حسی

۱۱- بخش‌های حلزونی و دهلیزی گوش در نزدیکی لوبی از مخ قرار دارند. کدام دو ویژگی دربارهٔ این لوب مغزی در انسان ایستاده درست است؟

۱) در سطح بالاتری نسبت به استخوان‌های کوچک گوش میانی قرار دارد و در سطح زیرین خود با کوچک‌ترین لوب مخ تماس دارد.

۲) دارای مرز مشترک بیشتری با لوب آهیانه نسبت به لوب پس‌سری است و تقریباً هم سطح با لوب‌های بویایی قرار دارد.

۳) در بخش قشری خود دارای یاخته‌های پشتیبان بافت عصبی است و در مجاورت با مخچه برخلاف ساقهٔ مغز است.

۴) دربرگیرندهٔ بخش‌هایی از سامانهٔ کناره‌ای است و دارای شیارهای کوچک‌تری نسبت به قشر مخچه می‌باشد.

۱۲- در اطراف استخوان‌های دراز، کدام گزینه نمی‌تواند مشخصهٔ بافتی باشد که توسط زوائد رشته‌مانند ریزی به استخوان متصل است؟

۱) توسط رگ‌های خونی و اعصاب سوراخ شده است.

۲) دارای یاخته‌هایی پهن با فاصلهٔ کم از یکدیگر است.

۳) به یاخته‌هایی با زوائد سیتوپلاسمی منشعب متصل است.

۴) دارای تماس با هر عامل کاهش‌دهندهٔ اصطکاک مفاصل متحرک است.

۱۳- در بررسی بافت استخوانی یک فرد، افزایش اندازهٔ حفرات بافت استخوانی قابل مشاهده است. کدام مورد نمی‌تواند در بروز این اتفاق نقش داشته باشد؟

۱) مصرف نوعی ماده که می‌تواند باعث بروز سرطان حنجره شود.

۲) مصرف نوعی ماده که می‌تواند باعث بروز سکتهٔ قلبی شود.

۳) اختلال در تولید و ترشح هورمون مترشحه از کبد

۴) مصرف نوعی مادهٔ پروتئینی خاص

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۱۴- مطابق مطالب کتاب درسی، در نوعی اختلال بینایی، پرتوهای بازتاب‌شده از اجسام نزدیک بر روی یک نقطه از شبکیه متمرکز نمی‌شوند. چند مورد می‌تواند درباره این فرد درست باشد؟

الف) سطح قرنیه کاملا صاف و کروی است.

ب) ضخامت عدسی چشم فرد، کم‌تر از فرد عادی است.

ج) تصویر اجسام نزدیک به طور حتم در پشت شبکیه تشکیل می‌شود.

د) به هنگام دیدن اجسام نزدیک، ماهیچه‌های جسم مژگانی منقبض می‌شوند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۵- در پیکر یک ماهی استخوانی، نوعی کانال زیرپوستی در طرفین پیکر جانور کشیده شده است. در فرورفتگی‌های استخوانی این کانال، دو نوع یاختهٔ زنده مشاهده می‌شود. کدام گزینه یاخته‌های بزرگ‌تر را از یاخته‌های کوچک‌تر افتراق می‌دهد؟

۱) در بخش قاعده‌ای خود با دو رشتهٔ عصبی حسی سیناپس تشکیل می‌دهد.

۲) در بخش رأسی غشای خود، با نوعی مادهٔ ژلاتینی در تماس قرار دارد.

۳) یک هستهٔ گرد یا بیضی شکل در نزدیکی غشای قاعده‌ای دارد.

۴) در بخشی از خود با بافت استخوانی درون کانال تماس دارد.

۱۶- طبق اطلاعات کتاب درسی، در پیکر برخی جانوران گیرنده‌های حسی اختصاصی دریافت‌کنندهٔ پرتوهای فروسرخ مشاهده می‌شود. چند مورد مشخصهٔ این جانوران است؟

الف) طناب عصبی مستقر در درون کانال ستون مهره‌های استخوانی

ب) کلیه‌ای با توان زیاد در بازجذب آب

ج) گویچه‌های قرمز واجد هسته در جریان خون

د) ذخیرهٔ بخشی از انرژی گلوکز در مولکول‌های ATP

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۷- گیرندهٔ شیمیایی در پای مگس ..... گیرندهٔ حواس ویژهٔ موجود در سقف حفرهٔ بینی ..... .

۱) همانند ـ دارای دو رشتهٔ عصبی متصل به طرفین جسم یاخته‌ای خود است

۲) برخلاف ـ دارای نوعی آسهٔ طویل جهت ارسال پیام به دستگاه عصبی مرکزی است

۳) همانند ـ فقط در یک انتهای خود دارای زوائد ریز سیتوپلاسمی با اندازه‌های متفاوت است

۴) برخلاف ـ پیام عصبی را به بخشی از دستگاه عصبی که در مجاور قلب جانور قرار دارد، می‌فرستد

۱۸- مطابق اطلاعات کتاب درسی، غدهٔ بناگوشی در محل نوعی مفصل متحرک بین دو استخوان قرار دارد؛ کدام مورد تنها مشخصهٔ یکی از این دو استخوان است؟

۱) در مجاورت باریک‌ترین بخش استخوان کف کاسهٔ چشم قرار دارد.

۲) بخشی از نوعی مجرای لوله‌مانند مرتبط با حلق را محافظت می‌کند.

۳) توانایی تشکیل مفصلی را دارد که در اطراف خود، فاقد بافت پیوندی رباط است.

۴) در محافظت از رشته‌های عصبی مربوط به عصب(های) مغزی نقش مؤثری دارد.

۱۹- چند مورد مشخصهٔ استخوان‌هایی است که در حفاظت از بیشترین بخش‌های ریه‌های انسان نقش دارند؟

الف) فقط گروهی از آن‌ها، با نوعی استخوان پهن با ضخامت متفاوت، مفصلی با قابلیت تحرک ایجاد می‌کنند.

ب) فقط گروهی از آن‌ها، در حفاظت از اندام‌های تخریب‌کننده فراوان‌ترین یاخته‌های خونی نقش دارند.

ج) همهٔ آن‌ها، در عقب بدن به زوائد پهلویی مهره‌های سینه‌ای متصل هستند.

د) همهٔ آن‌ها، می‌توانند به دنبال انقباض بیش از یک نوع ماهیچه اسکلتی جابه‌جا شوند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۲۰- کدام گزینه عبارت مقابل را به درستی تکمیل می‌کند؟ با توجه به اسکلت استخوانی در بدن انسان سالم و بالغ، پهن‌ترین بخش استخوان نیم‌لگن ..... .

۱) دارای نوعی فرورفتگی جهت مفصل‌شدن با استخوان دیگر است

۲) با استخوان نیم‌لگن سمت مقابل، مفصل ثابت تشکیل می‌دهد

۳) در حفاظت از اندام‌های سازندهٔ ادرار و دفع مواد زائد نقش دارد

۴) طی شرایطی در کانال مرکزی خود، واجد مغز زرد استخوان است

۲۱- کدام مورد را می‌توان ویژگی بخش جانبی اسکلت فردی دانست که در حالت ایستاده، پاهای خود را جفت کرده است؟

۱) دو استخوان نازک‌تر در ناحیهٔ ساق پا نسبت به دو استخوان ضخیم‌تر، در فاصلهٔ کم‌تری از یکدیگر قرار دارند.

۲) فقط گروهی از استخوان‌های کوتاه مچ دست، با استخوان‌های ناحیهٔ کف دست مفصل تشکیل می‌دهند.

۳) از انطباق سوراخ مهره‌های ناحیهٔ پشت، لولهٔ درازی ایجاد می‌شود که در آن فقط نخاع قرار دارد.

۴) استخوان کشکک با بخش جلویی استخوان‌های دراز ران و درشت‌نی مفصل تشکیل می‌دهد.

۲۲- داخلی‌ترین یاخته‌های بافت استخوانی فشرده (متراکم) در تنه استخوان ران انسان، چند مشخصهٔ زیر را دارند؟

الف) متعلق به سامانه‌های هاورس با اندازه‌های متفاوت هستند.

ب) ممکن است با یاخته‌های مغز قرمز استخوان در تماس قرار بگیرند.

ج) می‌توانند در مجاورت رگ‌هایی با خون تیره یا روشن قرار داشته باشند.

د) تیغه‌های استخوانی نامنظم و نوعی مغز حاوی یاخته‌های چربی را احاطه کرده‌اند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۲۳- در انسان، کدام مورد نسبت به سایرین از نوعی بافت پیوندی که سطح خارجی تنهٔ استخوان ران را احاطه کرده، دورتر است؟

۱) یاخته‌های استخوانی که به صورت نامنظم درون مادهٔ زمینه‌ای استخوانی قرار گرفته‌اند.

۲) یاخته‌های استخوانی که به صورت تیغه‌هایی اطراف مجرای حاوی رگ‌های خونی قرار دارند.

۳) سامانه‌های هاورسی که مجرای مرکزی آن‌ها توسط یاخته‌های مغز قرمز استخوان پر شده است.

۴) مغز استخوانی که در مجرای مرکزی استخوان قرار دارد و فاقد یاخته‌های بنیادی درون خود است.

۲۴- کدام گزینه،عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«خارجی‌ترین بخش سازندهٔ مفصل متحرک بین استخوان بازو و کتف از بافتی تشکیل شده است که از نظر ..... با بافت استخوانی فشرده شباهت و از نظر ..... با بافت پیوندی مخاط سقف بینی تفاوت دارد.»

۱) داشتن فضای بین یاخته‌ای اندک ـ داشتن یاخته‌هایی با زوائد سیتوپلاسمی

۲) تماس‌داشتن با مایع مفصلی ـ داشتن یاخته‌هایی با هستهٔ کشیده

۳) تولید رشته‌های پروتئینی ضخیم ـ میزان مادهٔ زمینه‌ای

۴) رسوب نمک‌های کلسیمی ـ تماس با یاختهٔ پوششی

۲۵- با توجه به هدایت پیام عصبی در آکسون نورون حرکتی که موجب انقباض ماهیچهٔ دو سر می‌شود، کدام گزینه به درستی بیان شده است؟

۱) هدایت پیام عصبی در این رشته فقط به صورت جهشی و از یک گره به گرهٔ دیگر است.

۲) در هر نقطه‌ای که سدیم‌ها در حال ورود به رشتهٔ عصبی هستند، پتانسیل عمل ایجاد شده است.

۳) یاخته‌های بافت عصبی فقط در بخش‌هایی از آکسون میلین‌دار به تبادل مواد با محیط می‌پردازند.

۴) در هر بخشی از این رشته که امکان تشکیل پتانسیل عمل وجود دارد، تعداد زیادی کانال دریچه‌دار مشاهده می‌شود.

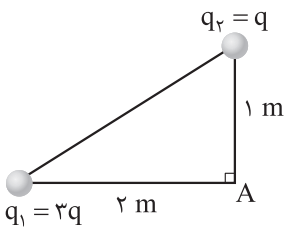
سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

فیزیک یازدهم

۲۶- دو بار الکتریکی نقطه‌ای $q_1 = 5\mu C$ و $q_2 = -10\mu C$ در فاصلهٔ معینی از هم قرار دارند. اگر نیروی الکتریکی‌ای که بار q_1 به بار q_2 وارد می‌کند، برابر $\vec{F} = (20N)\vec{i}$ باشد، میدان الکتریکی حاصل از بار q_2 در محل بار q_1 برحسب نیوتون بر کولن کدام است؟

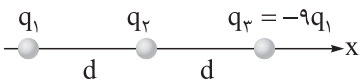
۱) $\vec{E} = (4\times10^6)\vec{i}$
۲) $\vec{E} = (2\times10^6)\vec{i}$
۳) $\vec{E} = -(4\times10^6)\vec{i}$
۴) $\vec{E} = -(2\times10^6)\vec{i}$

۲۷- در شکل زیر، اگر اندازهٔ میدان الکتریکی خالص حاصل از دو بار الکتریکی نقطه‌ای q_1 و q_2، در نقطهٔ A برابر $9\ N/C$ باشد، اندازهٔ بار q برابر چند نانوکولن است؟ $(k = 9\times10^9\ \frac{N.m^2}{C^2})$



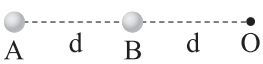
۱) ۰/۸
۲) ۸
۳) ۲/۴
۴) ۲۴

۲۸- در شکل زیر، سه بار الکتریکی نقطه‌ای q_1، q_2 و q_3 روی محور x قرار دارند. اگر بار q_2 به اندازهٔ $\frac{d}{2}$ در خلاف جهت محور x جابه‌جا شود اندازهٔ نیروی خالص وارد بر آن چند برابر می‌شود؟



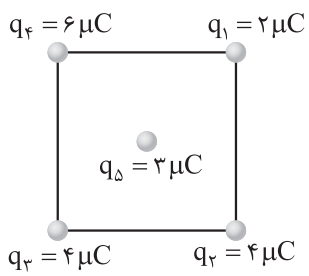
۱) $\frac{3}{2}$
۲) $\frac{2}{3}$
۳) $\frac{3}{4}$
۴) $\frac{4}{5}$

۲۹- دو ذرهٔ باردار A و B که بار الکتریکی آن‌ها به ترتیب q_1 و q_2 است، در محل خود ثابت شده‌اند و میدان الکتریکی خالص در نقطهٔ O برابر $\vec{E}$ است. اگر بار الکتریکی ذرهٔ A، ۲ برابر شود، میدان الکتریکی خالص در نقطهٔ O به $\frac{5}{2}\vec{E}$ می‌رسد، $\frac{q_1}{q_2}$ برابر کدام است؟



۱) ۶
۲) ۱۲
۳) −۶
۴) −۱۲

۳۰- در شکل زیر، پنج بار الکتریکی در رأس‌ها و مرکز مربعی قرار گرفته‌اند. اگر فقط علامت بار q_1 تغییر کند، اندازهٔ نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار واقع در مرکز مربع چند برابر می‌شود؟



۱) ۱
۲) $\sqrt{2}$
۳) $\sqrt{5}$
۴) $\sqrt{10}$

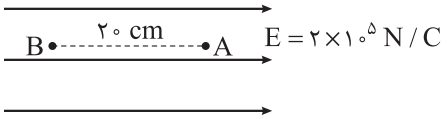
محل انجام محاسبات

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۳۱- یک قطرهٔ روغن خنثی، با گرفتن ۵ الکترون، در میدان الکتریکی یکنواخت و قائم $\vec{E}$، به حالت معلق قرار می‌گیرد. اگر جرم این قطره $۴\times۱۰^{-۱۵}kg$ باشد، $\vec{E}$ چند نیوتون بر کولن و در چه جهتی است؟ ($g=۱۰\ m/s^۲$ ، $e=۱/۶\times۱۰^{-۱۹}C$)

۱) ۵×۱۰^۴، بالا
۲) ۵×۱۰^۴، پایین
۳) ۲×۱۰^۴، بالا
۴) ۲×۱۰^۴، پایین

۳۲- در شکل زیر، بار الکتریکی نقطه‌ای q از نقطهٔ A تا نقطهٔ B، موازی خطوط میدان الکتریکی یکنواخت $\vec{E}$ جابه‌جا می‌شود. اگر در طی این جابه‌جایی انرژی پتانسیل الکتریکی بار، ۳mJ کاهش یابد، q چند نانوکولن است؟



۱) ۷۵
۲) ۵۰
۳) −۷۵
۴) −۵۰

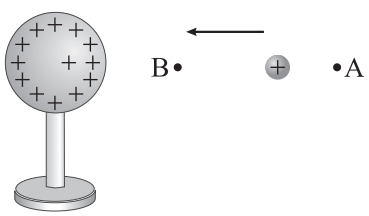
۳۳- ذره‌ای به بار الکتریکی $-۲mC$ را از نقطهٔ A با پتانسیل الکتریکی ۱۰V تا نقطهٔ B جابه‌جا می‌کنیم. اگر در این جابه‌جایی کار نیروی الکتریکی برابر $-۰/۰۸J$ باشد، پتانسیل الکتریکی نقطهٔ B برابر چند ولت است؟

۱) ۳۰
۲) ۵۰
۳) −۳۰
۴) −۵۰

۳۴- ذره‌ای با بار الکتریکی q در خلاف جهت خطوط میدان الکتریکی یکنواختی با تندی اولیهٔ $v_۰$ پرتاب شده و پس از طی مسافت d، متوقف می‌شود. اگر این ذره، در جهت خطوط همین میدان الکتریکی با تندی $v_۰$ پرتاب شود، پس از طی مسافت ۳d، تندی آن به v می‌رسد. v چند برابر $v_۰$ است؟

۱) ۱
۲) $\sqrt{۲}$
۳) $\sqrt{۳}$
۴) ۲

۳۵- در شکل زیر ذرهٔ باردار مثبت و کوچکی را از حالت سکون، از نقطهٔ A به سمت کرهٔ باردار که روی پایهٔ عایقی قرار دارد، نزدیک می‌کنیم و در نقطهٔ B قرار می‌دهیم. در این جابه‌جایی، چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟



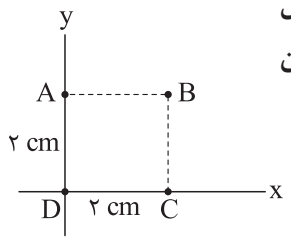
الف) کار نیروی الکتریکی وارد بر ذره، مثبت است.
ب) انرژی پتانسیل الکتریکی ذره کاهش می‌یابد.
پ) اندازهٔ نیروی الکتریکی وارد بر ذره کاهش می‌یابد.
ت) پتانسیل الکتریکی نقطهٔ B، بیشتر از پتانسیل الکتریکی نقطهٔ A است.

۱) ۱
۲) ۲
۳) ۳
۴) ۴

محل انجام محاسبات

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۳۶- در صفحهٔ مختصات شکل مقابل، میدان الکتریکی یکنواخت $\vec{E}$ وجود دارد. اگر پتانسیل الکتریکی نقطه‌های A، B، C و D به ترتیب برابر ۲۰V، ۵V، ۱۰V− و ۵V باشد، میدان الکتریکی $\vec{E}$ چند نیوتون بر کولن و در چه جهتی است؟



۱) $۷۵۰\sqrt{۲}$، ↘
۲) $۷۵۰\sqrt{۲}$، ↖
۳) $۳۷۵\sqrt{۲}$، ↘
۴) $۳۷۵\sqrt{۲}$، ↖

۳۷- چه تعداد از عبارت‌های زیر، درست است؟

الف) میدان الکتریکی در داخل رسانای باردار، برابر صفر است.

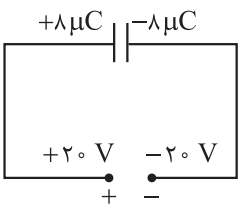
ب) میدان الکتریکی خالص درون جسم رسانایی که در میدان الکتریکی خارجی قرار دارد، مخالف صفر است.

پ) بار الکتریکی فقط در سطح خارجی جسم رسانا، توزیع می‌شود.

ت) تراکم بار الکتریکی در نقاط تیز سطح جسم رسانای باردار، از نقاط دیگر آن بیشتر است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۳۸- در شکل زیر، خازنی به دو سر مولدی متصل است که پتانسیل الکتریکی پایانه‌های مثبت و منفی آن به ترتیب ۲۰V+ و ۲۰V− است. اگر بار الکتریکی دو صفحهٔ خازن ۸μC+ و ۸μC− باشد، ظرفیت خازن چند میکروفاراد است؟



۱) ۰/۲
۲) ۰/۴
۳) ۲/۵
۴) ۵

۳۹- اختلاف پتانسیل بین دو صفحهٔ یک خازن را ۲۵ درصد افزایش می‌دهیم؛ اگر با این کار ۱۵ μC بر بار ذخیره‌شده در خازن افزوده شود، بار اولیهٔ ذخیره‌شده در این خازن چند میکروکولن است؟

۱) ۳۰ ۲) ۴۵ ۳) ۶۰ ۴) ۷۵

۴۰- فاصلهٔ بین صفحه‌های یک خازن تخت ۵mm و مساحت هر یک از صفحه‌های آن $۱۰cm^۲$ است. بین دو صفحهٔ خازن از یک مادهٔ دی‌الکتریک انعطاف‌پذیر با ثابت دی‌الکتریک $\kappa = ۵$ پر شده است. اگر فاصلهٔ بین صفحه‌ها را ۴۰ درصد کاهش دهیم، ظرفیت خازن چند پیکوفاراد افزایش می‌یابد؟ $(\varepsilon_۰ \simeq ۹\times۱۰^{-۱۲}\ F/m)$

۱) ۶ ۲) ۹ ۳) ۱۲ ۴) ۱۵

۴۱- مدار فلاش یک دوربین عکاسی، انرژی را تحت اختلاف پتانسیل ۱۰۰V در یک خازن ذخیره می‌کند. انرژی ذخیره‌شده در این خازن در مدت ۲ms به طور کامل تخلیه می‌شود. اگر توان متوسط خروجی فلاش ۵۰W باشد. ظرفیت خازن این دوربین چند میکروفاراد است؟

۱) ۱۰۰ ۲) ۲۰۰ ۳) ۱۰ ۴) ۲۰

محل انجام محاسبات

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۴۲- یک خازن تخت بدون دی‌الکتریک به یک باتری بسته شده است تا باردار شود. پس از مدتی در حالی که باتری هم‌چنان به خازن متصل است، فاصلهٔ بین صفحات خازن را دو برابر می‌کنیم. کدام‌یک از موارد زیر درست است؟

الف) میدان الکتریکی میان صفحه‌ها نصف می‌شود.

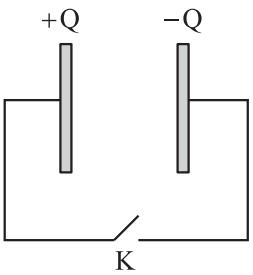
ب) اختلاف پتانسیل میان صفحه‌ها، ۲ برابر می‌شود.

پ) بار الکتریکی ذخیره‌شده در خازن، ۲ برابر می‌شود.

ت) انرژی الکتریکی ذخیره‌شده در خازن، نصف می‌شود.

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

۴۳- در شکل زیر، دو صفحهٔ خازن تخت بارداری را با بستن کلید K، به هم وصل می‌کنیم؛ در نتیجه جرقه‌ای زده می‌شود. با انجام کدام‌یک از اقدامات زیر، با بسته‌شدن کلید K، الزاماً جرقهٔ بزرگ‌تری حاصل می‌شود؟



الف) با ثابت‌ماندن بار صفحه‌ها، فاصلهٔ بین آن‌ها را افزایش دهیم.

ب) با ثابت‌ماندن بار صفحه‌ها، یک دی‌الکتریک بین آن‌ها قرار دهیم.

پ) بار اولیهٔ روی صفحه‌ها را افزایش و فاصلهٔ بین آن‌ها را کاهش دهیم.

ت) بار اولیهٔ روی صفحه‌ها را افزایش و مساحت آن‌ها را کاهش دهیم.

۱) الف و پ ۲) ب و پ

۳) ب و ت ۴) الف و ت

۴۴- ظرفیت خازنی $5\mu F$ و بار الکتریکی آن Q است. اگر $+10mC$ بار الکتریکی را از صفحهٔ منفی خازن جدا کرده و به صفحهٔ مثبت آن منتقل کنیم، انرژی ذخیره‌شده در خازن $30J$ افزایش می‌یابد. انرژی اولیهٔ ذخیره‌شده در خازن چند ژول بوده است؟

۱) ۵ ۲) ۱۰

۳) ۱۵ ۴) ۲۰

۴۵- خازنی به ظرفیت $60\mu F$، که بین صفحه‌های آن هوا است، به یک باتری با اختلاف پتانسیل $20V$ متصل است. اگر در این حالت، فاصلهٔ بین صفحه‌های آن را ٪۵۰ افزایش داده و بین صفحات آن یک عایق با ثابت دی‌الکتریک ۶ قرار دهیم، انرژی ذخیره‌شده در خازن چند میلی‌ژول افزایش می‌یابد؟

۱) ۱۲ ۲) ۲۴

۳) ۳۶ ۴) ۴۸

محل انجام محاسبات

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

شیمی یازدهم

۴۶- کدام مطلب درست است؟

۱) بیش از ۵۰ درصد عنصرهای دورهٔ سوم جدول تناوبی، رسانایی الکتریکی و گرمایی ندارند.

۲) گاز فلوئور در دمای $-۱۰۰^{\circ}C$ با گاز هیدروژن واکنش نمی‌دهد.

۳) اختلاف شعاع اتمی گوگرد و سیلیسیم، از اختلاف شعاع اتمی کلر و آلومینیم، کم‌تر است.

۴) عنصری که در دورهٔ چهارم جدول تناوبی بوده و دارای هفت الکترون ظرفیتی است، به یقین چکش‌خوار نیست.

۴۷- در گروه هالوژن‌ها، ..... گروه فلزهای قلیایی، با افزایش عدد اتمی، شعاع اتمی عنصرها ..... می‌یابد و در این گروه، ..... گروه فلزهای قلیایی، واکنش‌پذیری عنصرها از بالا به پایین، ..... می‌یابد.

۱) همانند ـ افزایش ـ همانند ـ کاهش

۲) برخلاف ـ افزایش ـ برخلاف ـ کاهش

۳) همانند ـ افزایش ـ برخلاف ـ کاهش

۴) برخلاف ـ کاهش ـ همانند ـ افزایش

۴۸- کدام گزینه درست است؟

۱) در جدول دوره‌ای فقط یک فلز با ۳ الکترون ظرفیتی وجود دارد.

۲) در جدول دوره‌ای فقط یک نافلز به دستهٔ s تعلق دارد.

۳) در جدول دوره‌ای فقط یک نافلز با ۴ الکترون ظرفیتی وجود دارد.

۴) در جدول دوره‌ای فقط یک نافلز جامد وجود دارد.

۴۹- دانشجویی در آزمایشگاه یک نوار منیزیم را وارد محلول هیدروکلریک اسید می‌کند. با توجه به جدول زیر که پس از ناپدیدشدن نوار منیزیم به دست آمده است، جرم نوار منیزیم اولیه برحسب گرم و بازده درصدی واکنش کدام است؟

$(Mg = ۲۴ g.mol^{-۱})$

$Mg(s) + ۲HCl(aq) \rightarrow MgCl_۲(aq) + H_۲(g)$

نماد شیمیایی ماده	حجم گاز در شرایط استاندارد (لیتر)
$H_۲$ (فراورده‌ای که دانشجو به دست آورده است.)	۲/۱
$H_۲$ (فراورده‌ای که انتظار داشتیم به دست آید.)	۲/۸

۱) ۲/۲۵ ـ ۷۵ ۲) ۳ ـ ۷۵ ۳) ۲/۲۵ ـ ۸۰ ۴) ۳ ـ ۸۰

محل انجام محاسبات

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۵۰- هر یک از توصیف‌های زیر، مربوط به یک یا چند عنصر جدول دوره‌ای است. کدام عنصر داده‌شده در گزینه‌ها، با هیچ‌یک از این عبارت‌ها تطابق ندارد؟

- **عنصری فلزی است که بیشترین مصرف سالانه را در جهان دارد.**
- **عنصری است که به شکل آزاد نیز در طبیعت وجود دارد.**
- **دارای چند دگرشکل است که دگرشکل سفید آن را زیر آب نگه می‌دارند.**
- **ترکیب‌های رنگی دارد و رنگ سرخ زیبای یاقوت را می‌توان به وجود یون سه بار مثبت آن نسبت داد.**

۱) $_{16}A$ ۲) $_{26}X$ ۳) $_{13}D$ ۴) $_{24}M$

۵۱- عنصر A یکی از شبه‌فلزهای جدول تناوبی است. اگر در گروه شامل A، فقط یک عنصر نافلزی X وجود داشته باشد، کدام مطلب درست است؟

۱) حالت فیزیکی عنصرهای A و X در دمای اتاق متفاوت است.

۲) A می‌تواند با پنجمین گاز نجیب جدول تناوبی، هم‌دوره باشد.

۳) تفاوت عدد اتمی عنصر X با نخستین فلز گروه خود، برابر با عدد اتمی هفتمین عنصر واسطهٔ دورهٔ پنجم است.

۴) عدد اتمی A، به یقین از عدد اتمی هالوژن مایع جدول دوره‌ای، کوچک‌تر است.

۵۲- اگر محلولی حاوی ۶ گرم سدیم هیدروکسید، ۰/۰۵ مول کلریدی از آهن را رسوب دهد؛ رنگ رسوب تولیدشده و شمار الکترون‌ها با $l = 2$ در کاتیون آهن موجود در محلول، کدام است؟ $(H = 1, O = 16, Na = 23 : g.mol^{-1})$

۱) سبز ـ ۶ ۲) قرمز قهوه‌ای ـ ۵ ۳) سبز ـ ۵ ۴) قرمز قهوه‌ای ـ ۶

۵۳- مقایسهٔ واکنش‌پذیری سه فلز اصلی A، B و C به صورت $C > B > A$ است. با توجه به آن، پاسخ درست پرسش‌های زیر در کدام گزینه آمده است؟

الف) در شرایط یکسان کدام واکنش روبه‌رو انجام‌پذیر است؟

I) $ASO_4(aq) + B(s) \rightarrow$

II) $B(s) + C(NO_3)_2(aq) \rightarrow$

ب) اگر A و C در یک دورهٔ جدول دوره‌ای عنصرها باشند، عدد اتمی کدام‌یک بیشتر است؟

۱) A ـ I ۲) A ـ II ۳) C ـ I ۴) C ـ II

۵۴- یک کود شیمیایی دارای آمونیوم سولفات $((NH_4)_2SO_4)$ و مقداری ناخالصی است. اگر درصد خلوص یون سولفات در این کود برابر ۶۰٪ باشد، یک کیلوگرم از این کود، چند گرم نیتروژن برای گیاه تأمین می‌کند؟ (در ناخالصی‌ها یون سولفات و نیتروژن وجود ندارد؛ $H = 1, N = 14, O = 16, S = 32 : g.mol^{-1}$)

۱) ۸۷/۵ ۲) ۹۰ ۳) ۱۷۵ ۴) ۲۴۰

محل انجام محاسبات

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۵۵- درستی یا نادرستی مطالب زیر دربارهٔ نخستین فلز واسطهٔ جدول دوره‌ای، به ترتیب چگونه است؟

- در اتم آن، ۷ زیرلایه از الکترون پر شده‌اند.
- تفاوت عدد اتمی آن با نخستین فلز قلیایی جدول، برابر عدد اتمی سومین گاز نجیب جدول است.
- شمار الکترون‌های ظرفیتی آن با شمار الکترون‌های ظرفیتی نخستین عنصر دستهٔ p برابر است.
- کاتیون حاصل از آن به آرایش پایدار گاز نجیب نمی‌رسد.

۱) درست ـ درست ـ نادرست ـ نادرست
۲) نادرست ـ درست ـ درست ـ نادرست
۳) نادرست ـ نادرست ـ درست ـ درست
۴) درست ـ نادرست ـ درست ـ نادرست

۵۶- با توجه به معادلهٔ زیر، از تجزیهٔ ۴ / ۵۰ گرم واکنش‌دهنده (آمونیوم دی‌کرومات) با خلوص ۶۰٪، چند لیتر گاز تولید می‌شود؟ (در شرایط انجام واکنش، حجم مولی گازها برابر ۲۵ L است، معادلهٔ واکنش موازنه شود.)

$(Cr = ۵۲, O = ۱۶, N = ۱۴, H = ۱ : g.mol^{-۱})$

$(NH_۴)_۲Cr_۲O_۷(s) \rightarrow N_۲(g) + Cr_۲O_۳(s) + H_۲O(g)$

۱) ۱۵ ۲) ۱۲ ۳) ۹ ۴) ۶

۵۷- اگر شمار نوترون‌های اتم $M^{۷۲}$، ۲۵ درصد از شمار پروتون‌هایش بیشتر باشد، عنصر M یک ..... است و عنصری که عدد اتمی آن با شمار نوترون‌های M برابر است، جزء عنصرهای ..... جدول تناوبی به شمار می‌آید.

۱) نافلز ـ واسطه
۲) شبه‌فلز ـ اصلی
۳) نافلز ـ اصلی
۴) شبه‌فلز ـ واسطه

۵۸- با توجه به واکنش‌های (I) تا (IV)، کدام موارد از مطالب زیر، درست است؟ $(Cu = ۶۴, Al = ۲۷ : g.mol^{-۱})$

I) $Li + AlCl_۳ \rightarrow LiCl + Al$

II) $C + S_۸ \rightarrow CS_۲$

III) $Cu_۲S + O_۲ \rightarrow Cu + SO_۲$

IV) $Al + CuSO_۴ \rightarrow Cu + Al_۲(SO_۴)_۳$

الف) مجموع ضرایب واکنش‌دهنده‌ها در واکنش‌های (II) و (IV)، یکسان است.
ب) اگر در واکنش (I) به جای Li از Ti استفاده کنیم، واکنش با سرعت کم‌تری انجام می‌شود.
پ) آرایش الکترونی یون مس شرکت‌کننده در واکنش‌های (III) و (IV)، یکسان است.
ت) از واکنش ۹ گرم فلز آلومینیم با خلوص ۹۰ درصد با مقدار کافی محلول مس (II) سولفات، ۲۸ / ۸ گرم فلز مس آزاد می‌شود.

۱) ب ـ پ
۲) الف ـ ب
۳) پ ـ ت
۴) الف ـ ت

محل انجام محاسبات

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۵۹- اگر $n+l$، برای a الکترون بیرونی‌ترین زیرلایهٔ اتم عنصر نافلزی X برابر ۳ و مجموع $n+l$ برای همهٔ الکترون‌های ظرفیتی آن برابر ۱۹ باشد؛ چند مورد از مطالب زیر به یقین در رابطه با عنصر X درست است؟

- **در دورهٔ سوم قرار دارد و $a=5$ است.**
- **در دمای اتاق به صورت مولکول‌های دواتمی پایدار است.**
- **در مقایسه با کلر، واکنش‌پذیری بیشتری دارد.**
- **شعاع اتمی آن در مقایسه با گوگرد کوچک‌تر است.**

۱) یک ۲) دو ۳) سه ۴) چهار

۶۰- کدام مورد، نادرست است؟

۱) در استخراج آهن، نسبت جرم «سنگ معدن آهن» استفاده‌شده به جرم «منابع معدنی دیگر» مصرف‌شده به تقریب، برابر ۲ است.

۲) از بازگردانی هفت قوطی فولادی می‌توان یک لامپ ۶۰واتی را در حدود ۲۵ ساعت روشن نگه داشت.

۳) در استخراج فلز، تنها درصد کمی از سنگ معدن به فلز تبدیل می‌شود.

۴) ارزیابی چرخهٔ عمر برای ارزیابی میزان تأثیر یک فراورده بر روی محیط زیست در فرایند تولید آن به کار می‌رود.

۶۱- با توجه به جدول زیر، فلزهای X و Y در توضیحات داده‌شده، به ترتیب کدام فلزها هستند؟

- **بازده فرایند استخراج فلز X از سنگ معدن ۲۰ درصد و از ۱/۵ تن سنگ معدن، ۱/۵ کیلوگرم فلز استخراج می‌شود.**
- **درصد جرمی فلز Y در ۱۶۰ گرم خاکستری که از یک کیلوگرم گیاه برای پالایش آن به کار می‌رود، برابر ۲۵٪ است.**

نماد شیمیایی فلز	قیمت هر کیلوگرم فلز (ریال)	بیشترین مقدار فلز در یک کیلوگرم از گیاه (گرم)	درصد جرمی فلز در سنگ معدن
Au	۱,۲۰۰,۰۰۰,۰۰۰	۰/۱	۰/۰۰۲
Ni	۸۲۰,۰۰۰	۳۸	۲
Cu	۴۲۵,۰۰۰	۱۴	۰/۵
Zn	۱۵۵,۰۰۰	۴۰	۵

۱) مس ـ روی ۲) نیکل ـ طلا ۳) نیکل ـ مس ۴) مس ـ طلا

۶۲- اگر برای تهیهٔ $6/02\times10^{22}$ مولکول کربن مونواکسید مطابق واکنش زیر، به ۱۶ گرم MO_2 نیاز باشد، جرم مولی فلز M چند گرم بر مول است؟ (بازده واکنش را ۷۵ درصد در نظر بگیرید؛ $O=16\,g.mol^{-1}$)

$$3MO_2(s)+4C(s)+6Cl_2(g)\rightarrow 3MCl_4(s)+2CO_2(g)+2CO(g)$$

۱) ۳۲ ۲) ۴۸ ۳) ۵۵ ۴) ۶۴

محل انجام محاسبات

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۶۳- چند مورد از مطالب زیر، نادرست است؟

- آهنگ مصرف و استخراج فلزها با آهنگ برگشت آن‌ها به طبیعت به شکل سنگ معدن، به تقریب برابر است.
- فلزها جزء منابع تجدیدناپذیر هستند و بازیافت آن‌ها سبب کاهش سرعت گرمایش کرهٔ زمین می‌شود.
- کاهش ردپای کربن دی‌اکسید، کمک به توسعهٔ پایدار کشور و از بین رفتن گونه‌های زیستی کم‌تر، برخی از مزایای بازیافت فلزها است.
- غلظت گونه‌های موجود در کف اقیانوس نسبت به ذخایر زمینی، کم‌تر است.

۱) ۴ ۲) ۲ ۳) ۱ ۴) ۳

۶۴- در دما و فشار یکسان، جرم یکسانی از دی‌نیتروژن پنتااکسید و آلومینیم در واکنش‌های زیر به طور کامل مصرف می‌شوند. اگر حجم گاز تولیدشده در واکنش II، چهار برابر حجم گاز اکسیژن تولیدشده در واکنش I باشد، نسبت بازده درصدی واکنش I به II کدام است؟ $(N = ۱۴, O = ۱۶, Al = ۲۷ : g.mol^{-۱})$

$$I) ۲N_۲O_۵(s) \rightarrow ۴NO_۲(g) + O_۲(g)$$

$$II) ۲Al(s) + ۶HCl(aq) \rightarrow ۲AlCl_۳(aq) + ۳H_۲(g)$$

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۵

۶۵- در مراحل چرخهٔ عمر، موارد «پایداری تأمین مادهٔ اولیه و خام»، «تأثیر حمل‌ونقل مادهٔ خام روی محیط زیست» و «دفن‌کردن»، برای پاکت کاغذی و کیسهٔ پلاستیکی، به ترتیب نسبت به هم چگونه است؟

۱) متفاوت ـ مشابه ـ متفاوت
۲) مشابه ـ متفاوت ـ متفاوت
۳) متفاوت ـ مشابه ـ مشابه
۴) مشابه ـ متفاوت ـ مشابه

محل انجام محاسبات

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

ریاضی یازدهم

۶۶- کدام گزینه مثال نقض دارد؟

۱) هر مربع لوزی است.

۲) اگر $x \neq ۰$، آن‌گاه $x + \frac{۱}{x} \geq ۲$

۳) باقی‌ماندهٔ تقسیم مربع هر عدد فرد بر ۸ برابر یک است.

۴) اگر $n \in W$ و $n > ۴$، آن‌گاه $n!$ بر ۱۰ بخش‌پذیر است.

۶۷- کدام گزینه، یک قضیهٔ دوشرطی است؟

۱) اگر مجموع فواصل نقطهٔ P درون مثلث ABC از سه ضلع آن ثابت باشد، آن‌گاه $\overset{\Delta}{ABC}$ متساوی‌الاضلاع است.

۲) اگر $a\sqrt{۲}$ گنگ باشد، آن‌گاه $a + \sqrt{۲}$ هم گنگ است.

۳) اگر $a + b$ مضرب ۳ نباشد، آن‌گاه $a - b$ مضرب ۳ است.

۴) برای هر عدد غیرصفر x، همواره $x + ۱ \geq ۲$، است.

۶۸- اگر $abc = ۲۰$ و $\frac{a}{b+c} = \frac{b}{a+c} = \frac{c}{a+b}$، حاصل $(a+b)(b+c)(c+a)$ کدام است؟

۱) ۱۶۰ ۲) ۱۲۰ ۳) ۱۰۰ ۴) ۸۰

۶۹- اگر $\frac{۵a-۶b}{۲b-a} = \frac{۵a-۳b}{a+b}$ باشد، حاصل $\frac{a}{a+۲b}$ کدام است؟ $(a,b \neq ۰)$

۱) $\frac{۳}{۴۰}$ ۲) $\frac{۷}{۱۷}$

۳) $\frac{۲۱}{۲۰}$ ۴) $\frac{۱۴}{۶۱}$

۷۰- دو نقطه روی خط $y = x + ۵$ به نحوی قرار دارند که فاصلهٔ آن‌ها از خط $۳x + ۴y = ۵$ برابر ۶ است. فاصلهٔ این دو نقطه چند واحد است؟

۱) $۶۰\sqrt{۲}$ ۲) $\frac{۶۰}{۷}\sqrt{۲}$

۳) $\frac{۶۰}{۷}\sqrt{۳}$ ۴) $۶۰\sqrt{۳}$

۷۱- طول نقاطی که از دو نقطهٔ A(۳,۵) و B(۵,۳) و خطوط به معادلات $۳x + ۴y + ۱ = ۰$ و $۴x - ۳y - ۵ = ۰$ به یک فاصله باشد، کدام است؟

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

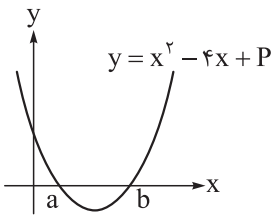
محل انجام محاسبات

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۷۲- کم‌ترین مقدار تابع $f(x)=mx^2+6x+m$ برابر ۸ است. در این صورت تابع با کدام عرض، محور y ها را قطع می‌کند؟

۱) -9 ۲) ۱ ۳) -1 ۴) ۹

۷۳- با توجه به شکل مقابل، اگر $\sqrt{a}+\sqrt{b}=\sqrt{6}$ باشد، مقدار P کدام است؟



۱) ۴ ۲) ۳

۳) ۲ ۴) ۱

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

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

۷۵- بزرگ‌ترین جواب معادلهٔ $\frac{x^2-3x+2}{x^2-1}=\frac{5}{2x-1}+5$ کدام است؟

۱) $\frac{1}{4}$ ۲) $\frac{3}{2}$ ۳) $\frac{1}{8}$ ۴) $\frac{1}{2}$

۷۶- معادلهٔ $\sqrt{2x+7-2\sqrt{x^2+7x+12}}+\sqrt{x+7+4\sqrt{x+3}}=10-x$ چند جواب حقیقی دارد؟

۱) صفر ۲) ۱

۳) ۲ ۴) ۳

۷۷- اختلاف مجموع و حاصل‌ضرب جواب‌های معادلهٔ $\frac{8-\sqrt{\frac{16x^2+16}{x}}}{2+\sqrt{x+\frac{1}{x}}}=\frac{4x-x^2-1}{x}$ کدام است؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۷۸- فرض کنید نقطهٔ A به فاصلهٔ ۵ واحد از خط d باشد، مثلث متساوی‌الساقینی رسم کنید که A یک رأس آن و قاعدهٔ آن بر خط d منطبق باشد. اگر مساحت این مثلث ۲۰ باشد، اندازهٔ مربع ساق‌های آن کدام است؟

۱) ۵۰ ۲) ۴۱

۳) ۳۱ ۴) ۲۱

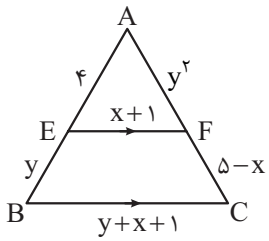
۷۹- در مثلث ABC با محیط ۳۶ بین زوایای مثلث روابط $\hat{A}=\hat{B}+\hat{C}$ و $\sin\hat{B}=\frac{3}{5}$ برقرار است. اگر عمودمنصف ضلع BC ضلع AB را در نقطهٔ D قطع کند، اندازهٔ BD کدام است؟

۱) ۸/۸۷۵ ۲) ۹ ۳) ۹/۱۲۵ ۴) ۹/۳۷۵

محل انجام محاسبات

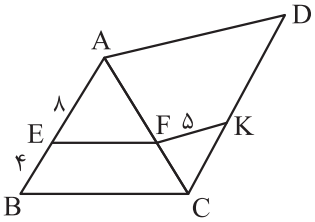
سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۸۰- در شکل مقابل EF موازی BC است. حاصل $y-2x$ کدام است؟



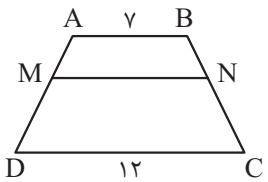
۱) -۴
۲) -۲
۳) ۴
۴) ۲

۸۱- در شکل مقابل، $EF \parallel BC$ و $FK \parallel AD$ است. طول پاره‌خط AD کدام است؟



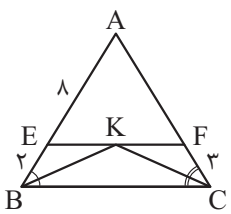
۱) ۱۰
۲) ۱۲
۳) ۱۵
۴) ۲۰

۸۲- در ذوزنقهٔ $ABCD$، پاره‌خط MN موازی قاعده‌ها و $\frac{MA}{MD}=\frac{۲}{۳}$ است. اندازهٔ MN کدام است؟



۱) ۸
۲) ۸/۷۵
۳) ۹
۴) ۹/۵

۸۳- در شکل زیر $EF \parallel BC$ و BK و CK به ترتیب نیمسازهای زوایای B و C هستند. محیط مثلث ABC کدام است؟

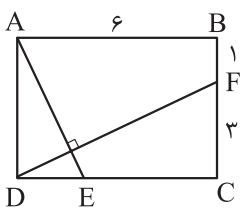


۱) ۲۳/۲۵
۲) ۲۶/۲۵
۳) ۲۸/۲۵
۴) ۳۱/۲۵

۸۴- در مثلث ABC، ضلع AC برابر ۱۲ و D روی ضلع AB چنان قرار دارد که $x\times BD=(۳x-۵)AD$ است. اگر فاصلهٔ D تا ضلع AC برابر $\frac{x}{۲}$ و مساحت مثلث ABC برابر $۴x+۵$ باشد، مقدار x کدام است؟

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

۸۵- در مستطیل شکل مقابل، اندازهٔ AE کدام است؟



۱) $۴\sqrt{۵}$
۲) $۳\sqrt{۵}$
۳) $\sqrt{۵}$
۴) $۲\sqrt{۵}$

محل انجام محاسبات

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

زمین‌شناسی

۸۶- احتمال تشکیل ذخایر کرومیت در کدام شرایط تبلور ماگما و در چه نوع سنگ میزبانی بیشتر است؟

۱) تبلور ماگمای با منیزیم زیاد و سیلیس کم در کف اتاقک ماگمایی ـ سنگ پریدوتیت

۲) تبلور ماگمای با غلظت زیاد و مواد فرار کم در سقف اتاقک ماگمایی ـ سنگ پریدوتیت

۳) تبلور ماگمای با آهن زیاد و پتاسیم کم در کف اتاقک ماگمایی ـ سنگ گابرو

۴) تبلور ماگمای با کربن دی‌اکسید زیاد و پتاسیم کم در سقف اتاقک ماگمایی ـ سنگ گابرو

۸۷- در رابطه با مراحل تشکیل سیارات، چند مورد به درستی بیان شده است؟

الف) در اولین مرحله، کندرول‌های سرد، آزاد و شناور به وجود می‌آیند.

ب) در دومین مرحله، تشکیل نخستین تجمعات کندرولی رخ می‌دهد.

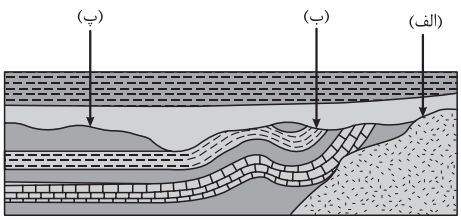
ج) در مرحلهٔ سوم، توده‌های کندرولی در اثر برخورد، متلاشی می‌شوند.

د) در مرحلهٔ چهارم، تشکیل سیارک‌ها به وقوع می‌پیوندد.

۱) ۱ ۲) ۲

۳) ۳ ۴) ۴

۸۸- در شکل زیر (الف)، (ب) و (پ) به ترتیب نشان‌دهندهٔ کدام نوع ناپیوستگی هستند؟



۱) آذرین‌پی ـ هم‌شیب ـ دگرشیب

۲) دگرشیب ـ آذرین‌پی ـ موازی

۳) هم‌شیب ـ زاویه‌دار ـ هم‌شیب

۴) آذرین‌پی ـ دگرشیب ـ موازی

۸۹- کدام گزینه عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

طی مراحل تکوین زمین، ..... قبل از تشکیل زیست‌کره به دنبال ..... پدید آمد.

۱) سنگی از جنس کنگلومرا ـ به وجود آمدن چرخهٔ آب

۲) تنها قمر زمین ـ تجمع قطعاتی از جرمی آسمانی

۳) سنگی از جنس سنگ گرانیت ـ سردشدن زمین

۴) هواکره ـ فوران آتشفشان‌های متعدد

۹۰- کانی X حاصل واکنش مایع مذاب باقی‌مانده با پیروکسن در اعماق زمین است. اگر این کانی مجدداً با مایع مذاب باقی‌مانده وارد واکنش شود، سنگ حاصل چه خواهد بود؟

۱) بازالت ۲) آندزیت ۳) گابرو ۴) دیوریت

محل انجام محاسبات

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۹۱- در یک توالی از رسوبات، سنگ آهک پرمین، توسط لایه‌های ماسه‌سنگ و شیل در بر گرفته شده است. اگر از لایهٔ ماسه‌سنگ، فسیل نخستین گیاه آونددار و از لایهٔ شیل، ردپای نخستین دایناسور کشف شده باشد، در حد فاصل این دو لایه، مجموعاً در چند دورهٔ زمین‌شناسی، وقفه در رسوب‌گذاری را داریم؟

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

۹۲- همهٔ موارد زیر، از ویژگی کانه‌ها است؛ به‌جز: ..... .

۱) دارای یک فلز ارزشمند اقتصادی هستند

۲) ترکیب شیمیایی متغیری دارند

۳) بعضی از آن‌ها به صورت آزاد یافت می‌شوند

۴) دارای تمرکز بالاتری از فلز در خود هستند

۹۳- کدام گزینه از نظر درستی با سایر گزینه‌ها مغایرت دارد؟

۱) اگر تمرکز Al در یک کانی ۲۵ درصد وزنی آن باشد، با توجه به این‌که کلارک Al در پوستهٔ زمین ۸ درصد است، غلظت آن در این کانی تقریباً ۳ برابر غلظت آن در پوستهٔ زمین است.

۲) ترکیب میانگین پوستهٔ زمین در اصل همان ترکیب میانگین سنگ‌های آذرین پوسته است.

۳) درصد وزنی فراوان‌ترین شبه‌فلز در پوستهٔ زمین از درصد وزنی فراوان‌ترین فلز کم‌تر است.

۴) تمام انواع سنگ‌های سازندهٔ پوستهٔ زمین می‌توانند دارای بنیان (SiO_4^{4-}) باشند.

۹۴- بر طبق سری واکنشی بوون، کدام‌یک از کانی‌های زیر در دمای پایین‌تری نسبت به بقیه تشکیل می‌شود؟

۱) آمفیبول ۲) پیروکسن

۳) بیوتیت ۴) مسکوویت

۹۵- یک تیم تحقیقاتی در حال بررسی تغییرات آب‌وهوایی و زیست‌محیطی در یک منطقهٔ خاص از زمین هستند. آن‌ها از داده‌های زمین‌شناسی و زیستی مختلفی استفاده می‌کنند تا روند تغییرات را تحلیل کنند و برای پردازش و تحلیل این داده‌ها، آن‌ها تصمیم به استفاده از هوش مصنوعی گرفته‌اند. کدام‌یک از چالش‌های بیان‌شده، توسط این فناوری امکان‌پذیر نمی‌باشد؟

۱) هوش مصنوعی می‌تواند حجم زیادی از داده‌ها را به سرعت پردازش کند و الگوهای پنهان را شناسایی نماید.

۲) هوش مصنوعی می‌تواند به طور خودکار، داده‌های زمین‌شناسی را طبقه‌بندی کند و به تحلیل دقیق‌تری از تغییرات آب‌وهوایی کمک کند.

۳) هوش مصنوعی می‌تواند به درستی پیش‌بینی کند که تغییرات آب‌وهوایی چه تأثیری بر روی اکوسیستم‌ها خواهد داشت.

۴) هوش مصنوعی می‌تواند به طور کامل، جایگزین تحلیل‌های انسانی در تفسیر داده‌ها شود.

محل انجام محاسبات

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

مهم‌ترین ویژگی‌های آزمون‌های خیلی سبز در پایه‌های دهم و یازدهم:

۱- برگزاری دست‌کم یک آزمون در ماه بر اساس روال تدریس در مدرسه
۲- برگزاری آزمون‌های ویژه برای زمان‌های خاص (میان ترم، ترم، پس از عید و...)
۳- امکان جبران عقب‌ماندگی‌ها یا دوره مطالب برای تثبیت آن‌ها

پاسخ‌نامهٔ تشریحی آزمون را ساعت ۱۶ از صفحهٔ شخصی خودتان در سایت آزمون خیلی سبز دریافت کنید.

azmoon.kheilisabz.com

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

پاسخ‌نامه آزمون آزمایشی خیلی سبز

رشته تجربی

پایه یازدهم | مرحله سوم

سال تحصیلی ۰۴-۱۴۰۳ | تاریخ برگزاری: ۰۹/آذر/۱۴۰۳

نام درس	طراحان به ترتیب حروف الفبا
زیست‌شناسی	روزا امیری کچایی ـ محمدمهدی روزبهانی
فیزیک	یاشار انگوتی ـ نوید شاهی
شیمی	یاسر عبداللهی ـ علی فرزاد تبار ـ محدثه ملک‌پور
ریاضی	زهرا پورشیر ـ شمیم پهلوان شریف ـ فرشاد حسن‌زاده ـ خشایار خاکی ـ مجید رفعتی ـ علی شهرابی محمد گودرزی ـ میلاد منصوری ـ حسین نادری ـ محمدسجاد نقیه
زمین‌شناسی	حمیدرضا بهیاد ـ مصطفی دهنوی ـ ریحانه شعبان‌زاده ـ حدیث طلوع مهر ـ فرشید مشعرپور

نام درس	مسئول درس	گزینشگر	مؤلف پاسخ‌نامه	کارشناسان علمی	ویراستاران به ترتیب حروف الفبا
زیست‌شناسی	روزا امیری کچایی	محمدمهدی روزبهانی	روزا امیری کچایی	علی‌محمد باطبی	آرمین غمخوار معین فیاضی راضیه نصرالله‌زاده
فیزیک	نوید شاهی	یاشار انگوتی	محمد باغبان	علیرضا جباری	مهدی خوشنویس ماهان فنی‌فر پارسا مرادی ابوالفضل ناصری
شیمی	یاسر عبداللهی	محدثه ملک‌پور	محدثه ملک‌پور	احسان رحیمی	احسان رحیمی محمدرضا طاهری‌نژاد صدرا عبادی
ریاضی	محمدسجاد نقیه	محمدسجاد نقیه	علیرضا کاظمی بقا	سجاد داوطلب عادل حسینی علی شهرابی	سهیل تقی‌زاده عادل حسینی علی رضایی
زمین‌شناسی	ریحانه شعبان‌زاده	حمیدرضا بهیاد	ریحانه شعبان‌زاده	حمیدرضا بهیاد	مصطفی دهنوی لیدا علی‌اکبری یاسمین منتظری

سرپرست ویرایشی: فاطمه آقاجانپور

ویژه یازدهمی‌های ۱۴۰۳

Azmoon.kheilisabz.com

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

آزمون آزمایشی خیلی سبز

سرپرست تولید	الناز علی‌یاری‌زاده
ویراستاران فنی	منیژه حق‌دوست ـ راضیه سادات خلدی‌نسب زهرا صفری ـ محیا غنی‌فرد زهرا فرهادی‌مهر ـ مریم مسلمی‌زاده ساعده نمازی
رسام	مونا آندستا سارا گنجی آزادپور
صفحه‌آرایی	سحر ازلی تاش ـ فاطمه بخششی مریم حسین‌زاده ـ سپیده سخایی مائده صبری ـ نیلوفر فرخجسته مهدیه گل‌پور ـ لیلا نعمت‌پور

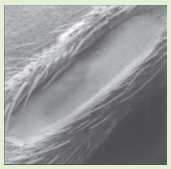
Azmoon.kheilisabz.com

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

زیست‌شناسی یازدهم

۱ شکل زیر، نوعی گیرنده را در یک جانور نشان می‌دهد. با توجه به آن، کدام عبارت دربارهٔ جانور دارای این گیرنده، به نادرستی بیان شده است؟

گیرندهٔ مکانیکی صدا در جیرجیرک



۱) پیام‌های بینایی بدون عبور از طناب عصبی به مغز می‌رسد.

۲) با برجسته‌شدن بخش جلویی طناب عصبی پشتی آن مغز تشکیل شده است.

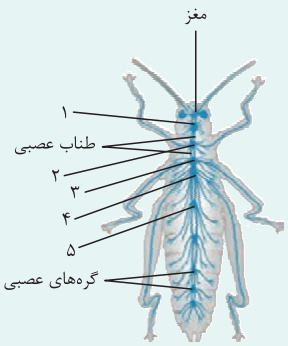
۳) تجمع جسم‌های یاخته‌های عصبی به صورت برجستگی در بدن دیده می‌شود.

۴) پردهٔ صماخ جانور ارتعاشات مربوط به صدا را به بخش‌های بعدی منتقل می‌کند.

زیرمبحث: فصل‌های ۱ و ۲ ـ گفتار ۲ و ۳ ـ سامانهٔ عصبی حشرات

درس Box

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 رشتهٔ 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 گرهٔ 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) دو رشتهٔ تشکیل‌دهندهٔ طناب عصبی در بیشتر طول خود از هم فاصله دارند. چرا گفتیم بیشتر؟! فاصلهٔ بین گره‌های ۲ و ۳ را ببینید تا متوجه شوید!

۶) فاصلهٔ بین گره‌ها در طناب عصبی یکسان نیست. در بخش میانی بدن، فاصلهٔ بین گره‌ها نسبت به سایر بخش‌های بدن، بیشتر است.

۷) از گره‌های ۲ تا ۴، هم به سوی اندام‌های حرکتی، رشتهٔ عصبی فرستاده می‌شود و هم به سوی اندام‌های داخلی.

۸) مری از بین دو رشتهٔ عصبی در فاصلهٔ مغز و اولین گرهٔ عصبی طناب عصبی شکمی عبور می‌کند و در ادامه در همهٔ بخش‌ها، لولهٔ گوارش بیرون و بالای طناب عصبی است.

۹) عصب‌دهی با پاهای ملخ:

الف) پاهای جلویی(کوتاه‌ترین پاها) از گرهٔ عصبی شمارهٔ ۲

ب) پاهای میانی از گرهٔ عصبی شمارهٔ ۳

ج) پاهای عقبی(بلندترین پاها) از گرهٔ عصبی شمارهٔ ۴

۱۰) بلندترین عصب در ملخ، عصبی است که به پاهای عقبی فرستاده می‌شود.

پاسخ خیلی تشریحی ✔ شکل نشان‌دهندهٔ پردهٔ صماخ در جیرجیرک است. در مهره‌داران مغز به دنبال برجسته‌شدن بخش جلویی طناب عصبی پشتی تشکیل شده است. جیرجیرک نوعی جانور بی‌مهره است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): بله، چشم جانور در سر آن قرار دارد و پیام‌های بینایی بدون آن‌که نیاز باشد به طناب عصبی شکمی جانور وارد شوند، مستقیم به مغز می‌روند.

نکته در جانورانی که دارای بخش‌های مرکزی و محیطی دستگاه عصبی هستند، رشته‌های بخش محیطی دستگاه عصبی، می‌توانند به بخش‌های مختلف دستگاه عصبی مرکزی متصل باشند. مثلن گروهی از آن‌ها به مغز و گروهی هم به طناب(های) عصبی متصل خواهند بود.

گزینهٔ (۳): منظور گره‌های عصبی در حشرات است که هم مغز را می‌سازند و هم در طناب عصبی شکمی جانور دیده می‌شوند.

گزینهٔ (۴): این هم که خیلی درسته.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۲ در کدام گزینه نسبت به سایر گزینه‌ها، گیرندهٔ متفاوتی از حواس پیکری تحریک می‌شود؟

۱) نشستن طولانی‌مدت بر روی صندلی آزمون

۲) احساس سرما به دنبال بارش برف در فصل زمستان

۳) افزایش نیرویی که از طرف خون به رگ‌های خونی وارد می‌شود

۴) پرشدن مثانه بیش از حد مشخص در فردی مبتلا به دیابت بی‌مزه

زیرمبحث: فصل ۲ ـ گفتار ۱ ـ گیرنده‌های حواس پیکری

درس Box

گیرنده‌های حواس پیکری:

نوع گیرنده	در پاسخ به چه محرکی تحریک می‌شوند؟	کجاها هستند؟	ساختار آن‌ها	ویژگی خاص	نقش
تماسی	تماس، فشار، ارتعاش و ...	مثلن پوست	مثلن گیرندهٔ فشار، انتهای دارینه درون پوشش بافت پیوندی است.	در بخش‌های حساس بدن مثل نوک لب‌ها، گیرنده‌های تماسی بیشتری داریم.	آگاه‌کردن بدن از فشار، تماس و یا ارتعاش
دمایی	تغییرات دمای درون یا بیرون بدن	برخی سیاهرگ‌های بزرگ و پوست	انتهای دارینه	ـ	دریافت گرما یا سرما
حس وضعیت	به کشیده‌شدن حساس هستند.	ماهیچه‌های اسکلتی، زردپی و کپسول پوشانندهٔ مفاصل	انتهای دارینهٔ آزاد	ـ	آگاه‌کردن مغز از چگونگی قرارگیری قسمت‌های مختلف بدن در حالت سکون و حرکت
درد	آسیب بافتی ناشی از مثلن بریدگی، سرما یا گرمای شدید و برخی مواد شیمیایی مثل لاکتیک‌اسید	در پوست و بخش‌های دیگر بدن مثل دیوارهٔ سرخرگ‌ها	انتهای دارینهٔ آزاد	سازش‌ناپذیر هستند.	اطلاع فرد از وجود محرک آسیب‌رسان

پاسخ خیلی تشریحی ✔

گیرنده‌های دمایی باعث احساس سرما یا گرما می‌شوند. این گیرنده‌ها می‌توانند درون بدن و یا در پوست باشند. دقت کنید سرما یا گرمای شدید اگر باعث آسیب بافتی شود، می‌تواند گیرنده‌های درد را هم تحریک کند اما خب بارش برف در زمستان به صورتی نیست که سبب تحریک گیرنده‌های درد هم شود. به هر حال، بارش برف در زمستان نمی‌تواند گیرنده‌های فشار را تحریک کند. در حالی که در سایر گزینه‌ها، گیرنده‌های فشار، تحریک می‌شوند.

نکته در پوست گیرندهٔ حسی ویژه وجود ندارد، ولی گیرندهٔ حواس پیکری وجود دارد. مثل گیرندهٔ فشار، گیرندهٔ درد و حتی گیرنده‌های دمایی!

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): طبق متن کتاب درسی، نشستن طولانی‌مدت، بافت‌هایی از بدن را تحت فشار قرار می‌دهد، پس گیرنده‌های فشار تحریک می‌شوند. هم‌چنین این نشستن موجب تحریک گیرنده‌های درد هم می‌شود.

نکته یک محرک خاص می‌تواند سبب تحریک انواع مختلفی از گیرنده‌های حواس پیکری شود به طور مثال، تغییرات دمای محیط، علاوه بر این‌که می‌تواند سبب تحریک گیرنده‌های دمایی شود، در شرایطی (سرما یا گرمای شدیدی که منجر به آسیب بافتی می‌شود) می‌تواند گیرنده‌های دیگری مثل درد را هم تحریک کند.

گزینهٔ (۳): منظور، فشار خون است که توسط گیرنده‌های فشار پیام مربوط به آن به مغز فرستاده می‌شود.

گزینهٔ (۴): در فرد مبتلا به دیابت بی‌مزه حجم ادرار زیاد است، پس مثانه تحت فشار قرار می‌گیرد. بنابراین می‌توان گفت گیرنده‌های فشار می‌توانند تحریک شوند.

تیزبازی گزینه‌های (۱)، (۳) و (۴) همگی سبب تحریک نوعی گیرندهٔ مکانیکی می‌شوند اما دما، نمی‌تواند سبب تحریک گیرنده‌های مکانیکی شود. از این طریق هم می‌توانید به جواب برسید.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۳ با توجه به بخش‌های اسکلت انسان، کدام ویژگی، بخش محوری را از بخش جانبی متمایز می‌سازد؟

۱) در تحریک گیرنده‌های حسی بخش حلزونی گوش نقش دارد.

۲) در حفاظت از اندام(های) دستگاه دفع ادراری نقش دارد.

۳) واجد مفصل ثابت بین برخی استخوان‌های خود است.

۴) دارای نوعی اندام لنفی در ساختار خود است.

زیرمبحث: فصل ۳ ـ گفتار ۱ ـ اسکلت محوری و جانبی

پاسخ خیلی تشریحی ✔ استخوان‌های بخش محوری (مانند استخوان‌های کوچک گوش میانی) در تحریک گیرنده‌های حسی شنوایی نقش دارند. استخوان‌های بخش جانبی در تحریک این گیرنده‌های حسی نقشی ندارند.

نکته نقش اصلی بخش محوری اسکلت انسان، حفاظت از اندام‌های مختلف است اما این بخش، می‌تواند وظایف دیگری هم داشته باشد مثل جویدن، شنیدن و یا حتی تکلم! در مقابل نقش‌های اصلی اسکلت جانبی هم کمک به حرکت است اما خب این بخش هم در حفاظت از اندام‌ها نقش دارد، مثلن استخوان‌های نیم‌لگن در حفاظت از بخشی از دستگاه ادراری نقش دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۲): استخوان‌های دنده (بخش محوری) در حفاظت از بخشی از کلیه‌ها نقش دارند. استخوان‌های نیم‌لگن (بخش جانبی) نیز در حفاظت از مثانه و گروهی از مجاری ادراری نقش دارند.

گزینهٔ (۳): در اسکلت جانبی نیز مفصل ثابت دیده می‌شود؛ مانند مفصل بین درشت‌نی و نازک‌نی. در اسکلت محوری هم، بین استخوان‌های جمجمه، مفصل ثابت دیده می‌شود.

نکته مفصلی که باعث حرکت استخوان‌های زانو می‌شود، مفصلی است که بین استخوان ران و درشت‌نی قرار دارد و از انواع لولایی است. استخوان نازک‌نی به استخوان درشت‌نی متصل است اما مفصل بین آن‌ها، مفصل متحرک نیست.

گزینهٔ (۴): در هر دو بخش اسکلت محوری و جانبی، مغز قرمز استخوان مشاهده می‌شود که نوعی اندام لنفی است.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۴ کدام مورد مشخصهٔ استخوانی است که سقف کاسهٔ چشم انسان سالم و بالغ را تشکیل می‌دهد؟

استخوان پیشانی

۱) تنها در حفاظت از اندام حسی که بیشتر اطلاعات محیط را دریافت می‌کند، مؤثر است.

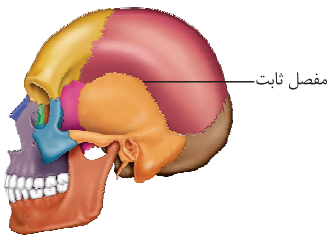
۲) با استخوانی که دندان‌های بالا روی آن قرار دارند، مفصل تشکیل می‌دهد.

۳) در حفاظت از هر لوب متصل به لوب گیجگاهی مؤثر است.

۴) در مجاورت محل تقویت اغلب اطلاعات حسی بدن است.

زیرمبحث: فصل ۳ ـ گفتار ۱ ـ جمجمه

پاسخ خیلی تشریحی ✔



منظور صورت سؤال، استخوان پیشانی است که سقف کاسهٔ چشم در انسان سالم و بالغ را تشکیل می‌دهد. طبق شکل کتاب درسی، مشخص است که استخوان پیشانی با استخوان آروارهٔ بالایی (استخوانی که دندان‌های بالایی بر روی آن قرار دارند) مفصل ثابت تشکیل می‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): این استخوان در حفاظت از لوب پیشانی و لوب‌های بویایی نیز مؤثر است.

گزینهٔ (۳): لوب‌های پیشانی و آهیانه و لوب پس‌سری، به لوب گیجگاهی متصل هستند، مسلمن لوب‌های پس‌سری و آهیانه توسط این استخوان حفاظت نمی‌شوند.

گزینهٔ (۴): استخوان پیشانی در حفاظت از تالاموس‌ها نقشی ندارد. دقت کنید تالاموس‌ها، در حد فاصل دو نیمکرهٔ مخ قرار دارند پس استخوان پیشانی اصلن نمی‌تواند در مجاورت تالاموس‌ها باشد.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۵ بخشی از دستگاه عصبی مرکزی انسان که توسط رشته‌های عصبی پیکری خروجی از خود به ماهیچهٔ دیافراگم پیام ارسال می‌کند، چه مشخصه‌ای دارد؟

نخاع

۱) بلافاصله در پایین حجیم‌ترین بخش ساقهٔ مغز است.

۲) دارای مجرای باریکی در مادهٔ خاکستری خود است.

۳) دارای قشر خاکستری چین‌خورده در سطح خود است.

۴) در بخش بالایی خود با فضای بطن سوم مغزی مجاورت دارد.

زیرمبحث: فصل ۱ ـ گفتار ۲ ـ نخاع

پاسخ خیلی تشریحی ✔ منظور صورت سؤال، نخاع است. دقت کنید درست است که مرکز تنظیم تنفس در بصل‌النخاع قرار دارد؛ اما اگر به شکل کتاب درسی دقت کنید، بصل‌النخاع نمی‌تواند به طور مستقیم به دیافراگم عصب‌دهی کند؛ بلکه به واسطهٔ نخاع و اعصاب خارج‌شده از آن به عضلات تنفسی پیام‌رسانی می‌کند. نخاع در بخشی از مادهٔ خاکستری خود دارای نوعی مجرا است.

نکته

- مجرایی که در بخش میانی نخاع قرار دارد، بخشی است که مایع مغزی نخاعی از آن عبور می‌کند. این مجرا با بطن چهارم مغزی در ارتباط است.
- دستگاه عصبی محیطی شامل اعصاب مغزی و اعصاب نخاعی است. اعصاب مغزی به طور مستقیم از مغز به سمت اندام‌های مربوطه (مثل چشم و ...) می‌روند و اعصاب نخاعی هم پیام‌های دستگاه عصبی مرکزی را به بیشتر قسمت‌های بدن منتقل می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): حجیم‌ترین بخش ساقهٔ مغز، پل مغزی است و بصل‌النخاع در زیر آن قرار دارد.

گزینهٔ (۳): این مورد مربوط به قشر مخ و مخچه است. در بخش خارجی نخاع، مادهٔ سفید قرار دارد.

گزینهٔ (۴): این مورد مربوط به مغز میانی است که مطابق شکل کتاب درسی، در بخش بالایی خود با بطن سوم مجاورت دارد. نخاع در بخش بالایی خود، با بطن چهارم مغزی مجاورت دارد.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۶ **بخشی از مغز انسان در تبدیل حافظهٔ کوتاه‌مدت به بلندمدت نقش دارد. کدام گزینه دربارهٔ این بخش صحیح است؟**

اسبک مغز

۱) از طریق ساختارهایی فقط به سایر بخش‌های سامانهٔ لیمبیک متصل است.

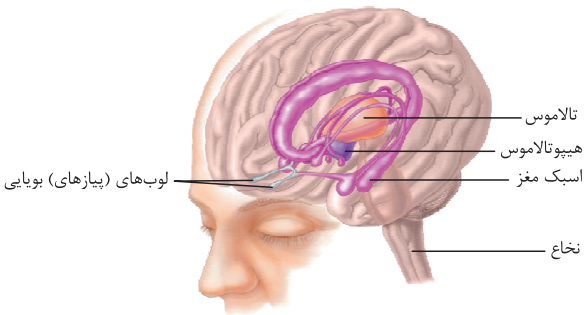
۲) بلافاصله اطلاعات دریافتی را در حافظهٔ بلندمدت ذخیره می‌کند.

۳) در مجاورت بالاترین قسمت ساقهٔ مغز دارای بخش ضخیم است.

۴) به طور کامل در لوب آهیانهٔ مغز قرار گرفته است.

زیرمبحث: فصل ۱ـ گفتار ۲ ـ اسبک مغز

پاسخ خیلی تشریحی ✔ منظور، اسبک مغز است که طبق شکل ۱۶ فصل ۱ کتاب درسی زیست‌شناسی (۲)، در مجاورت مغز میانی دارای بخشی ضخیم است.



نکته سامانهٔ لیمبیک دارای ضخامت‌های مختلفی در بخش‌های مختلف خود است. ضخیم‌ترین بخش آن در قسمت‌های فوقانی آن دیده می‌شود. این بخش در مجاورت تالاموس و هیپوتالاموس، ضخامت کم‌تری دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): خیر، به لوب بویایی هم متصل است.

گزینهٔ (۲): طبق متن کتاب باید چند بار با آن اطلاعات مواجه شود (مثلن چند بار شمارهٔ تلفنی را بشنویم) تا بتواند آن‌ها در حافظهٔ بلندمدت ذخیره کند.

گزینهٔ (۴): اسبک مغزی در لوب گیجگاهی مغز قرار دارد.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۷ **بخشی از مغز ماهی در سطح بالاتری نسبت به سایر بخش‌های آن قرار دارد؛ کدام مورد وجه مشترک این بخش با بخش معادل آن در مغز انسان محسوب می‌شود؟**

مخچه

۱) در بخش عقب‌تری نسبت به نیمکره‌های مخ قرار دارد.

۲) دارای چین‌خوردگی‌های ریز و مویرگ‌های خونی است.

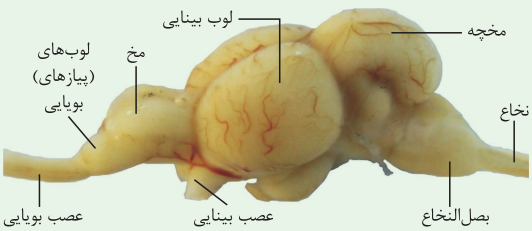
۳) در سطح پایین‌تری نسبت به محل تقاطع اعصاب بینایی قرار دارد.

۴) در نزدیکی بخشی از مغز است که در تنظیم زنش‌های قلب مؤثر است.

زیرمبحث: فصل ۲ ـ گفتار ۳ ـ مغز ماهی

شکل‌نامه

مغز ماهی



۱) لوب‌های بویایی در جلویی‌ترین بخش مغز ماهی قرار دارند که عصب بویایی به آن‌ها متصل است.

۲) لوب بینایی، بزرگ‌ترین بخش مغز ماهی است و عصب بینایی از پایین به آن وارد می‌شود.

۳) دقت کنید که لوب بینایی و مخ هر دو از دو نیمکره تشکیل شده‌اند.

۴) مخچه بالاترین بخش مغز ماهی است.

۵) بصل‌النخاع، عقبی‌ترین بخش مغز ماهی است که نسبت به مخچه و لوب بینایی در سطح پایین‌تری قرار دارد.

۶) قطر نخاع و عصب بویایی از قطر بصل‌النخاع کم‌تر است.

۷) لوب یا پیاز(های) بویایی ماهی نسبت به کل مغز جانور از لوب‌های بویایی انسان بزرگ‌تر است.

۸) بزرگ‌تربودن لوب بینایی و مخچه در ماهی نسبت به سایر بخش‌ها، نشان‌دهندهٔ این است که فعالیت این بخش‌ها بیشتر از سایر بخش‌هاست؛ هم‌چنین می‌توان گفت در ماهی‌ها نسبت به انسان، مخچه فعالیت بیشتری نسبت به مخ دارد، اما در انسان برعکس است.

پاسخ خیلی تشریحی

منظور صورت سؤال، مخچه در مغز ماهی است. مخچه در ماهی همانند مخچهٔ انسان، در نزدیکی بصل‌النخاع قرار دارد. بصل‌النخاع در تنظیم تعداد ضربان قلب نقش دارد.

نکته

علاوه بر بصل‌النخاع، هیپوتالاموس نیز در تنظیم تعداد ضربان قلب نقش دارد. علاوه بر این‌ها مرکز اعصاب موثر در تنظیم تعداد ضربان قلب در پل مغزی و بصل‌النخاع(در مجاورت مرکز تنفس) قرار دارند پس می‌توان گفت پل مغزی هم به نوعی در ضربان قلب نقش دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): دقت کنید که در انسان مخچه در سطح پایین‌تری نسبت به نیمکره‌های مخ قرار دارد؛ نه در سطح عقب‌تر!

گزینهٔ (۲): این مورد طبق شکل کتاب درسی دربارهٔ مخچهٔ ماهی صادق نیست، زیرا فاقد چین‌خوردگی است. اما خب، بافت عصبی به طور حتم دارای مویرگ‌های خونی است.

گزینهٔ (۳): در مغز انسان، مخچه تقریباً هم‌سطح با کیاسمای بینایی قرار دارد. هر جا هست به هر حال مخچه، پایین‌تر از کیاسمای بینایی نیست. کیاسمای بینایی، محل تقاطع اعصاب بینایی است.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۸ با توجه به ساختار تنهٔ استخوان ران، کدام گزینه به درستی بیان شده است؟

۱) هر یاخته‌ای که در خارج از سامانه‌های هاورس قرار دارد، جزء بافت استخوانی اسفنجی است.

۲) هر بخشی که به صورت استوانه‌ای از یاخته‌های استخوانی آرایش یافته است، یک سامانهٔ هاورس را می‌سازد.

۳) در هر مجرایی که در این استخوان وجود دارد، می‌توان یاخته‌های بافت پیوندی غیر از استخوان را مشاهده کرد.

۴) نزدیک‌ترین یاخته‌های استخوانی به نوعی بافت دارای یاخته‌های پهن، به طور حتم جزء بافت استخوانی فشرده هستند.

زیرمبحث: فصل ۳ ـ گفتار ۱ ـ سافتار استخوان

درس Box

جدول مقایسه‌ای از بافت استخوانی فشرده و اسفنجی ...

	بافت استخوانی متراکم	بافت استخوانی اسفنجی
در همهٔ انواع استخوان‌ها وجود دارد؟	✓	✓
نسبت به بافت استخوانی دیگر، خارجی‌تر است؟	✓	×
مغز استخوان در آن دیده می‌شود؟	×	✓(مغز قرمز)
در تماس با بافت پیوندی احاطه‌کنندهٔ تنهٔ استخوان است؟	✓	×
در تماس با غضروف سر استخوان است؟	✓	×
از تیغه‌های استخوانی هم‌مرکز تشکیل شده است؟	✓	×
از میله‌ها و صفحات استخوانی تشکیل شده است؟	×	✓
یاختهٔ استخوانی خارج از سامانهٔ هاورس دارد؟	✓ (بعضی از یاخته‌ها)	✓ (همهٔ یاخته‌ها)
یاخته‌هایی با توانایی تولید یاخته‌های خونی در آن دیده می‌شود؟	×	×
یاخته‌هایی با زوائد سیتوپلاسمی دارد؟	✓	✓
در ساختار طبیعی خود حفرات متعدد دارد؟	×	✓
مجاری متعدد موازی دارد؟	✓	×
در پوکی استخوان نسبت به بافت دیگر، بیشتر آسیب می‌بیند؟	×	✓

پاسخ خیلی تشریحی ✓

در مجراهای عرضی، مجرای هاورس و مجرای مرکزی استخوان می‌توان به ترتیب یاخته‌های خونی و بافت چربی را مشاهده کرد. خون و چربی بافت پیوندی هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): گروهی از یاخته‌های بافت استخوانی متراکم هم در خارج از سامانه‌های هاورس قرار دارند.

نکته هر یاختهٔ استخوانی که در سامانهٔ هاورس قرار دارد، جزء بافت استخوانی متراکم است اما هر یاخته‌ای که خارج از این سامانه قرار دارد، لزومن جزء بافت استخوانی اسفنجی نیست بلکه می‌تواند جزء بافت استخوانی متراکم هم باشد (مثل آن‌هایی که در مجاورت بافت پیوندی احاطه‌کنندهٔ تنهٔ استخوان هستند.)

گزینهٔ (۲): خارجی‌ترین یاخته‌های بافت استخوانی فشرده هم به صورت یک حلقه قرار دارند که سامانهٔ هاورس هم نمی‌سازند.

نکته یاخته‌های استخوانی در تنهٔ استخوان ران، همگی حول محور مجرای مرکزی استخوان قرار دارند.

گزینهٔ (۴): در استخوان، مویرگ‌های خونی هم داریم که از یاخته‌های سنگفرشی تک‌لایه تشکیل شده‌اند. مویرگ‌ها می‌توانند در مجاورت بافت استخوانی فشرده و اسفنجی باشند.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۹ در زمان برخورد دست با جسم داغ در انسان سالم و بالغ و وقوع انعکاس، برخی گیرنده‌های حسی تحریک می‌شوند؛ چند مورد دربارهٔ آن‌ها درست است؟

الف) همهٔ آن‌ها، در شروع انعکاس عقب‌کشیدن دست مؤثر هستند.

ب) همهٔ آن‌ها، درون یکی از دو لایهٔ نازک یا ضخیم پوست قرار دارند.

ج) فقط برخی از آن‌ها، در پی تأثیر نوعی محرک دمایی تحریک شده‌اند.

د) فقط برخی از آن‌ها، پیام عصبی خود را در نهایت به قشر مخ جهت پردازش ارسال می‌کنند.

۱(۱ ۲(۲ ۳(۳ ۴(۴

زیرمبحث: فصل ۲ـ گفتار ۱ـ گیرنده‌های حواس پیکری

Hint منظور صورت سؤال، تحریک گیرنده‌های دمایی و درد (مستقر در پوست) قبل از شروع انعکاس (تحریک گیرندهٔ حسی درد برای شروع انعکاس ضروری است) و گیرنده‌های حس وضعیت بعد از وقوع انعکاس هستند (به دلیل کشیده‌شدن عضلات اسکلتی بازو). می‌دانیم که درون عضلات اسکلتی و بافت پیوندی زردپی متصل به آن‌ها، گیرندهٔ حس وضعیت دیده می‌شود.

درس Box

انواع سیناپس‌های انعکاس عقب‌کشیدن دست در برخورد به جسم داغ

نوع سیناپس	یاختهٔ پیش‌سیناپسی	یاختهٔ پس‌سیناپسی	محل
تحریکی	نورون حسی	نورون رابط	مادهٔ خاکستری نخاع
	نورون حسی	نورون رابط	
	نورون رابط	نورون حرکتی مرتبط با ماهیچهٔ جلو بازو	
	نورون حرکتی مرتبط با ماهیچهٔ جلو بازو	ماهیچهٔ جلو بازو	در مجاورت ماهیچهٔ جلو بازو
مهاری	نورون رابط	نورون حرکتی مرتبط با ماهیچهٔ پشت بازو	مادهٔ خاکستری نخاع
غیرفعال	نورون حرکتی مرتبط با ماهیچهٔ پشت بازو	ماهیچهٔ پشت بازو	در مجاورت ماهیچهٔ پشت بازو

پاسخ خیلی تشریحی ✔ موارد «ج» و «د» به درستی بیان شده‌اند.

الف) این مورد دربارهٔ گیرندهٔ حس وضعیت صادق نیست.

ب) این مورد دربارهٔ گیرنده‌های دمایی و درد صادق است که در یکی از لایه‌های پوست قرار دارند؛ اما دربارهٔ گیرندهٔ حس وضعیت صادق نیست.

نکته گیرنده‌های دمایی و درد، هر دو علاوه بر پوست در رگ‌های خونی هم وجود دارند؛ با این تفاوت که طبق کتاب درسی، گیرنده‌های دمایی در سیاهرگ‌ها و گیرنده‌های درد در سرخرگ‌ها وجود دارند.

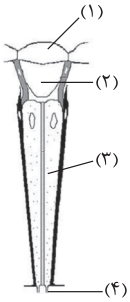
ج) این مورد دربارهٔ گیرنده‌های دمایی و درد صادق است که در پی تأثیر نوعی محرک دمایی، تحریک شده‌اند؛ اما دربارهٔ گیرندهٔ حس وضعیت صادق نیست. دقت کنید خود دما سبب تحریک گیرنده‌های درد نشده است بلکه آسیب بافتی ناشی از تماس با یک جسم داغ سبب تحریک آن‌ها می‌شود.

د) این مورد مثلن دربارهٔ گیرنده‌های دمایی صادق است؛ اما گیرنده‌های حس وضعیت به مخچه پیام ارسال می‌کنند. از طرفی گیرندهٔ حسی هم که سبب وقوع انعکاس عقب‌کشیدن دست می‌شود، پیام خود را به سمت بخش خاکستری نخاع می‌فرستد نه قشر مخ.

نکته همهٔ پیام‌های حسی جهت پردازش به مغز ارسال نمی‌شوند مثل همین انعکاس عقب‌کشیدن دست در برخورد با جسم داغ که در نخاع پردازش می‌شود. از طرفی همهٔ پیام‌های حرکتی هم که به سوی اندام‌ها می‌روند از نخاع خارج نشده‌اند، بلکه ممکن است از اعصاب محیطی متصل به بخش‌هایی از مغز به سوی اندام‌ها فرستاده شوند.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۱۰ با توجه به شکل مقابل که بخشی از ساختار گیرنده‌های حسی در نوعی جانور مطرح‌شده در کتاب درسی را نشان می‌دهد؛ کدام عبارت نادرست بیان شده است؟



«از مشخصات بخش ..... می‌توان به ..... اشاره کرد.»

۱) «۱» ـ داشتن شکل هندسی منظم از نمای روبه‌رو و داشتن یاخته‌هایی با توانایی تولید انرژی زیستی

۲) «۲» ـ مجاورت‌داشتن با بیش از یک نوع یاختهٔ زنده و شکست پرتوهای نوری تابیده‌شده به چشم

۳) «۳» ـ وجود بخش‌های تیره و روشن در مجاورت خود و ارتباط‌داشتن با یک رشتهٔ عصبی

۴) «۴» ـ ارسال پیام به اولین گره طناب عصبی و داشتن سیناپس با گیرندهٔ حسی

مشاوره حواستون باشه بعضی وقتا توی کنکور از شکل‌هایی استفاده می‌کنند که دقیقاً توی کتاب نیستند و مشابه شکل‌های کتاب درسی هستند. در این شرایط هول نشید، خیلی راحت می‌تونین شکل مشابه را پیدا کنید.

زیرمبحث: فصل ۲ ـ گفتار ۳ ـ گیرندهٔ بینایی در حشرات

Hint بخش‌های (۱) تا (۴) به ترتیب نشان‌دهندهٔ قرنیه، عدسی، گیرنده‌های نوری و رشته(های) عصبی هستند.

شکل‌نامه

چشم مرکب:

۱) چشم مرکب که در حشرات دیده می‌شود، از تعداد زیادی واحد بینایی تشکیل شده است. هر واحد بینایی، یک قرنیه، یک عدسی و تعدادی گیرندهٔ نوری دارد. در ضمن یاخته‌های دیگری هم در این ساختار دیده می‌شوند.

۲) هر یک از این واحدها اطلاعات مربوط به بخشی از میدان بینایی را ایجاد می‌کنند که دستگاه عصبی جانور، این اطلاعات را یکپارچه و تصویری موزاییکی ایجاد می‌کند.

۳) گیرنده‌های نوری برخی حشرات مانند زنبور، پرتوهای فرابنفش را نیز دریافت می‌کنند.

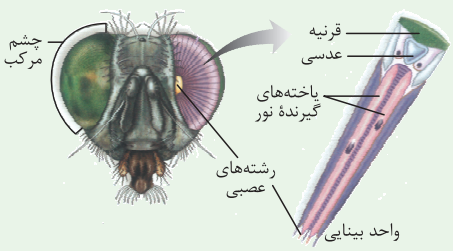
۴) قرنیه، جلویی‌ترین بخش هر واحد بینایی است؛ یعنی نور ابتدا با آن برخورد می‌کند.

۵) دقت کنید که در هر واحد بینایی، علاوه بر یاخته‌های گیرندهٔ نور، یاخته‌های دیگری نیز وجود دارد که بعضی از این یاخته‌ها هم در تماس با عدسی هستند و هم در تماس با قرنیه و بعضی دیگر با عدسی تماس ندارند.

۶) یاخته‌های گیرندهٔ نور، یاخته‌های کشیده‌ای بوده و از طریق زوائد ریزی به یکدیگر متصل هستند.

۷) هستهٔ یاخته‌های گیرندهٔ نور می‌تواند در بخش‌های مختلفی از یاخته‌های مختلف دیده شود، یعنی لزومن در هر یاخته، مثلن در مرکز نیست.

۸) هر یاختهٔ گیرندهٔ نور درون واحد بینایی با یک رشتهٔ عصبی سیناپس می‌دهد.



۹) در هر واحد بینایی یک عدسی مخروط‌شکل قرار دارد که رأس آن به سمت یاخته‌های گیرندهٔ نور است و بخش پهن‌تر آن به سمت قرنیه!

۱۰) عدسی و قرنیه، طبق شکل کتاب به یکدیگر متصل هستند (در تماس خیلی خیلی نزدیک به هم قرار دارند)، اما بین عدسی و گیرنده‌های نور، کمی فاصله وجود دارد.

۱۱) رشته‌های عصبی، پیام‌های بینایی را به مغز حشرات می‌فرستند، یعنی پیام‌های بینایی بدون آن‌که وارد طناب عصبی شکمی شوند، به مغز حشرات فرستاده می‌شوند.

پاسخ خیلی تشریحی رشته‌های عصبی که پیام‌های مربوط به گیرنده‌های نوری را از چشم جانور خارج می‌کنند، پیام مربوط به بینایی را به گره‌های عصبی مغزی که در بخش جلویی مغز قرار دارند، ارسال می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): مطابق شکل کتاب درسی، واضح است که شکل هندسی قرنیه از نمای بالایی به صورت منظم است. می‌دانیم قرنیه از بافت زنده تشکیل شده است و یاخته‌های زنده هم توان مصرف و تولید انرژی را دارند.

گزینهٔ (۲): مطابق شکل کتاب درسی، مشخص است که در مجاورت عدسی، به غیر از یاخته‌های گیرندهٔ نوری، یاخته‌های دیگری هم (در طرفین آن) قرار دارند. عدسی در شکست پرتوهای نوری مؤثر است.

گزینهٔ (۳): براساس کتاب درسی، واضح است که در حد فاصل بین دو گیرندهٔ نوری، بخشی با ظاهر تیره و روشن دیده می‌شود و هر گیرنده هم با یک رشتهٔ عصبی ارتباط دارد.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۱۱ **بخش‌های حلزونی و دهلیزی گوش در نزدیکی لوبی از مخ قرار دارند. کدام دو ویژگی دربارهٔ این لوب مغزی در انسان ایستاده درست است؟**

لوب گیجگاهی

۱) در سطح بالاتری نسبت به استخوان‌های کوچک گوش میانی قرار دارد و در سطح زیرین خود با کوچک‌ترین لوب مخ تماس دارد.

۲) دارای مرز مشترک بیشتری با لوب آهیانه نسبت به لوب پس‌سری است و تقریباً هم سطح با لوب‌های بویایی قرار دارد.

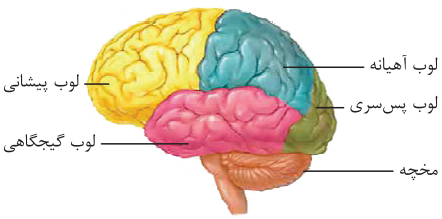
۳) در بخش قشری خود دارای یاخته‌های پشتیبان بافت عصبی است و در مجاورت با مخچه برخلاف ساقهٔ مغز است.

۴) دربرگیرندهٔ بخش‌هایی از سامانهٔ کناره‌ای است و دارای شیارهای کوچک‌تری نسبت به قشر مخچه می‌باشد.

زیرمبحث: فصل ۱ ـ گفتار ۲ ـ لوب گیجگاهی

پاسخ خیلی تشریحی ✔ منظور صورت سؤال، لوب گیجگاهی است. این لوب مطابق شکل کتاب درسی با لوب آهیانه نسبت به لوب پس‌سری مرز مشترک بیشتری دارد و هم‌چنین می‌دانیم که لوب‌های بویایی تقریبا در زیر لوب پیشانی قرار دارند (طبق شکل ۱۲ فصل ۲ زیست‌شناسی (۲)) پس تقریباً هم‌سطح با لوب گیجگاهی هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:



گزینهٔ (۱): مطابق شکل ۹ فصل ۲ زیست‌شناسی (۲)، متوجه می‌شویم که لوب گیجگاهی در سطح بالاتری نسبت به استخوان‌های گوش میانی قرار دارد، هم‌چنین لوب گیجگاهی در عقب خود با لوب پس‌سری (کوچک‌ترین لوب مخ) در تماس است. در بخش زیرین این لوب، مخچه و ساقهٔ مغز قرار دارد.

گزینهٔ (۳): در بخش قشری لوب‌های مغز، همانند سایر بافت‌های عصبی، یاخته‌های پشتیبان (یاخته‌های میلین‌ساز در بخش‌های خاکستری بافت عصبی مشاهده نمی‌شوند اما خب یاخته‌های پشتیبان دیگری در این بخش وجود دارند) مشاهده می‌شوند. لوب گیجگاهی مطابق شکل با مخچه و بخشی از ساقهٔ مغز مجاورت دارد.

گزینهٔ (۴): درون لوب گیجگاهی، بخش‌هایی از سامانهٔ لیمبیک از جمله اسبک مغزی مشاهده می‌شود؛ اما دقت کنید که شیارهای قشر مخ نسبت به شیارهای مخچه عمق و اندازهٔ بزرگ‌تری دارند.

نکته قشر مخ چین‌خورده است، گروهی از چین‌خوردگی‌ها در همهٔ بخش‌های قشر مخ دیده می‌شوند اما گروهی از چین‌خوردگی‌ها، عمق بیشتری دارند و سبب ایجاد لوب‌های مختلف مغز می‌شوند. در مغز، یک شیار عمیق هم داریم که دو نیمکرهٔ مخ را از هم جدا می‌کند، گرچه این دو نیمکره توسط رابط‌های سفیدرنگ، با یکدیگر مرتبط هستند.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۱۲ در اطراف استخوان‌های دراز، کدام گزینه نمی‌تواند مشخصهٔ بافتی باشد که توسط زوائد رشته‌مانند ریزی به استخوان متصل است؟

بافت پیوندی احاطه‌کنندهٔ تنهٔ استخوان

۱) توسط رگ‌های خونی و اعصاب سوراخ شده است.

۲) دارای یاخته‌هایی پهن با فاصلهٔ کم از یکدیگر است.

۳) به یاخته‌هایی با زوائد سیتوپلاسمی منشعب متصل است.

۴) دارای تماس با هر عامل کاهش‌دهندهٔ اصطکاک مفاصل متحرک است.

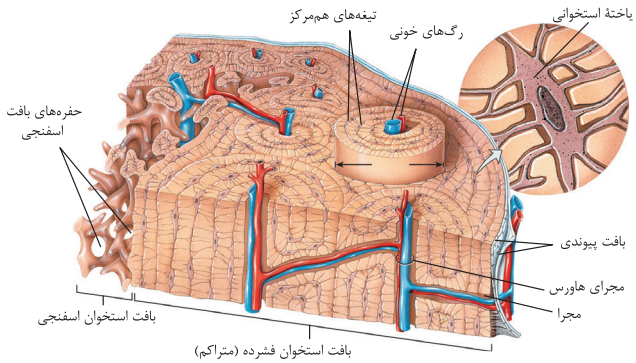
زیرمبحث: فصل ۳ ـ گفتار ۱ ـ سافتار استخوان

پاسخ خیلی تشریحی

منظور صورت سؤال، لایهٔ داخلی بافت پیوندی احاطه‌کنندهٔ استخوان است که توسط زوائد رشته‌مانند ریزی به سطح استخوان متصل است. این بافت پیوندی در محل مفاصل متحرک می‌تواند با غضروف مفصلی در تماس باشد اما با مایع مفصلی در تماس نخواهد بود. مایع مفصلی و غضروف، هر دو در کاهش اصطکاک بین استخوان‌ها نقش دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): مطابق شکل و متن کتاب درسی مشخص است که این بافت پیوندی توسط رگ‌های خونی و اعصاب سوراخ شده است.



گزینهٔ (۲): این مورد نیز طبق شکل کتاب درسی درست است؛ این بافت دارای یاخته‌هایی پهن و نزدیک به هم است.

نکته در خارجی‌ترین بخش استخوان دراز (مثل ران) نوعی بافت پیوندی غیراستخوانی وجود دارد. این بافت، ساختاری دولایه دارد که یاخته‌های لایهٔ داخلی آن، از یاخته‌هایی پهن و نزدیک به هم تشکیل شده‌اند. طبق متن کتاب درسی در فصل ۱ زیست‌شناسی دهم، در بافت پیوندی فاصلهٔ بین یاخته‌ها زیاد است اما این مورد یک استثنا است.

گزینهٔ (۳): این بافت به یاخته‌های استخوانی خارجی‌ترین بخش بافت استخوانی متراکم (فشرده) متصل است؛ این یاخته‌ها زوائد سیتوپلاسمی دارند.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۱۳ در بررسی بافت استخوانی یک فرد، افزایش اندازهٔ حفرات بافت استخوانی قابل مشاهده است. کدام مورد نمی‌تواند در بروز این اتفاق نقش داشته باشد؟

پوکی استخوان

۱) مصرف نوعی ماده که می‌تواند باعث بروز سرطان حنجره شود.

۲) مصرف نوعی ماده که می‌تواند باعث بروز سکتهٔ قلبی شود.

۳) اختلال در تولید و ترشح هورمون مترشحه از کبد

۴) مصرف نوعی مادهٔ پروتئینی خاص

زیرمبحث: فصل ۳ ـ گفتار ۱ ـ پوکی استخوان

پاسخ خیلی تشریحی ✔ منظور صورت سؤال، فرایند پوکی استخوان است که طی آن اندازهٔ حفرات بافت استخوانی افزایش پیدا می‌کند. طبق اطلاعات کتاب درسی، ترشح هورمون اریتروپویتین از کبد، باعث تحریک خون‌سازی در بدن می‌شود و اثری روی بافت استخوانی و بروز پوکی استخوان ندارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): منظور صورت سؤال، دخانیات (تنباکو) است که در بروز پوکی استخوان و سرطان حنجره نقش دارد.

گزینهٔ (۲): منظور مصرف الکل است که یکی از عامل‌های بروز پوکی استخوان (مصرف نوشیدنی‌های الکلی) و هم‌چنین سرطان محسوب می‌شود.

گزینهٔ (۴): منظور پروتئین گلوتن است که در افراد حساس به این پروتئین، منجر به بروز بیماری سلیاک می‌شود؛ در این بیماری به دنبال مصرف گلوتن، یاخته‌های روده دچار اختلال می‌شوند و در نتیجه، جذب مواد از جمله کلسیم و ویتامین D کاهش می‌یابد؛ در نتیجه احتمال بروز پوکی استخوان بیشتر می‌شود.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۱۴ مطابق مطالب کتاب درسی، در نوعی اختلال بینایی، پرتوهای بازتاب‌شده از اجسام نزدیک بر روی یک نقطه از شبکیه متمرکز نمی‌شوند.

چند مورد می‌تواند دربارهٔ این فرد درست باشد؟

فرد مبتلا به آستیگماتیسم+دوربینی+پیرچشمی

الف) سطح قرنیه کاملن صاف و کروی است.

ب) ضخامت عدسی چشم فرد، کم‌تر از فرد عادی است.

ج) تصویر اجسام نزدیک به طور حتم در پشت شبکیه تشکیل می‌شود.

د) به هنگام دیدن اجسام نزدیک، ماهیچه‌های جسم مژگانی منقبض می‌شوند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

زیرمبحث: فصل ۲ ـ گفتار ۲ ـ بیماری‌های چشم

Hint

در فرد مبتلا به آستیگماتیسم، پرتوهای نور بازتاب‌شده از اجسام (هم نزدیک و هم دور) بر روی یک نقطه از شبکیه متمرکز نمی‌شوند. در فرد مبتلا به دوربینی هم این پرتوها در پشت شبکیه به هم می‌رسند. فرد مبتلا به پیرچشمی هم ممکن است نتواند اجسام نزدیک را به خوبی ببیند که نشان‌دهندهٔ عدم تمرکز پرتوهای نور بر روی یک نقطه از شبکیه است.

درس Box

برخی بیماری‌های چشم

نام بیماری	علت بیماری		علائم بیماری	برخی عوامل مؤثر در بروز بیماری	راه اصلح دید!
پیرچشمی	اختلال در عدسی	سفت‌شدن عدسی و کاهش انعطاف‌پذیری آن	کاهش قدرت تطابق و دوربینی	افزایش سن	استفاده از عینک‌های مخصوص
آستیگماتیسم	اختلال در عدسی یا قرنیه	کروی و صاف نبودن کامل سطح عدسی یا قرنیه	نامنظم رسیدن پرتوهای نور به یکدیگر روی شبکیه و در نتیجه عدم تشکیل تصویر واضح به علت عدم تمرکز این پرتوها روی یک نقطه	–	استفاده از عینک برای جبران عدم یکنواختی انحنای عدسی یا قرنیه
دوربینی	اختلال در اندازهٔ کرهٔ چشم یا همگرایی عدسی	بیش از حد کوچک‌بودن کرهٔ چشم یا تغییر در همگرایی عدسی چشم	تشکیل تصویر اشیای نزدیک پشت شبکیه (اشیای نزدیک واضح دیده نمی‌شوند.)	–	استفاده از عدسی همگرا
نزدیک‌بینی		بیش از حد بزرگ‌بودن کرهٔ چشم یا تغییر در همگرایی عدسی چشم	تشکیل تصویر اشیای دور جلوی شبکیه (اشیای دور واضح دیده نمی‌شوند.)	–	استفاده از عدسی واگرا

پاسخ خیلی تشریحی ✔

موارد «الف»، «ب» و «د» می‌توانند صحیح باشد. بررسی همهٔ موارد:

الف) در فرد دوربین سطح قرنیه می‌تواند صاف و کروی باشد. صاف‌نبودن سطح قرنیه می‌تواند سبب آستیگماتیسم شود.

نکته

دقت کنید در آستیگماتیسم، پرتوهای نور به شبکیه می‌رسند اما در یک نقطهٔ مشخص از آن متمرکز نمی‌شوند اما در نزدیک‌بینی و دوربینی در زمانی که اجسام مربوطه (دور و نزدیک) مشاهده می‌شوند، پرتوهای نور اصلن قرار نیست در شبکیه متمرکز شوند بلکه در جلوی آن و یا پشت آن متمرکز می‌شوند. در دوربینی و نزدیک‌بینی، این پرتوها در یک نقطه متمرکز می‌شوند اما نه بر روی شبکیه.

ب) طبق شکل کتاب درسی در فرد دوربین ضخامت عدسی کم‌تر از فرد عادی است.

ج) برای فرد مبتلا به دوربینی برخلاف آستیگماتیسم درست است. دقت کنید در صورت گزینه گفته، به طور حتم! پس این گزینه نمی‌تواند درست باشد.

د) برای هر دو فرد مبتلا به دوربینی و آستیگماتیسم می‌تواند درست باشد. انقباض ماهیچه‌های مژگانی در تطابق نقش دارد. هنگام دیدن اشیای نزدیک، این ماهیچه‌ها منقبض می‌شوند و هنگام دیدن اشیای دور، این ماهیچه‌ها، استراحت می‌کنند.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۱۵ در پیکر یک ماهی استخوانی، نوعی کانال زیرپوستی در طرفین پیکر جانور کشیده شده است. در فرورفتگی‌های استخوانی این کانال، دو نوع یاختهٔ زنده مشاهده می‌شود. کدام گزینه یاخته‌های بزرگ‌تر را از یاخته‌های کوچک‌تر افتراق می‌دهد؟

کانال خط جانبی

یاختهٔ پشتیبان از یاخته‌های گیرنده

۱) در بخش قاعده‌ای خود با دو رشتهٔ عصبی حسی سیناپس تشکیل می‌دهد.

۲) در بخش رأسی غشای خود، با نوعی مادهٔ ژلاتینی در تماس قرار دارد.

۳) یک هستهٔ گرد یا بیضی شکل در نزدیکی غشای قاعده‌ای دارد.

۴) در بخشی از خود با بافت استخوانی درون کانال تماس دارد.

زیرمبحث: فصل ۲ ـ گفتار ۳ ـ خط جانبی در ماهی‌ها

شکل‌نامه

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 (یاخته های 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 یاختهٔ گیرنده با آب واردشده به کانال تماس مستقیم ندارند.

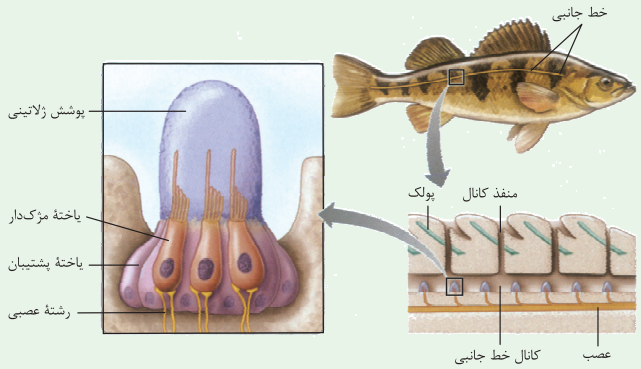
۵) جریان آب در کانال، پوششی ژلاتینی را به حرکت درمی‌آورد. حرکت پوشش ژلاتینی، موجب خم‌شدن مژک‌های یاخته‌های گیرنده و در نتیجه تحریک این یاخته‌ها می‌شود که در نهایت به ماهی کمک می‌کند، از وجود اجسام و جانوران دیگر (شکار و شکارچی) در پیرامون خود آگاه شود.

۶) خط جانبی نزدیک به سطح پشتی بدن و از مجاورت آبشش تا نزدیک بالهٔ 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 اضافه‌شدن رشته‌های عصبی به آن، ضخامتش در حال افزایش است.

۸) مژک‌های هر گیرندهٔ مژک‌دار خط جانبی، هم‌اندازه نیستند.

۹) هر یاختهٔ گیرنده با دو رشتهٔ عصبی ارتباط دارد. این دو رشتهٔ عصبی، دندریت نورون حسی هستند؛ چراکه پیام را از گیرنده دریافت می‌کنند.



پاسخ خیلی تشریحی

منظور صورت سؤال، کانال خط جانبی در پیکر ماهی می‌باشد. درون فرورفتگی‌های استخوانی این کانال دو نوع یاختهٔ گیرندهٔ حسی و یاختهٔ پشتیبان مشاهده می‌شود. یاخته‌های پشتیبان نسبت به گیرنده‌های حسی، اندازهٔ بزرگ‌تری دارند. یاخته‌های پشتیبان، طبق شکل کتاب درسی، در بخشی از خود با بافت استخوانی درون کانال در تماس هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): دقت کنید این گزینه ویژگی یاخته‌های گیرنده است و گیرنده را از یاختهٔ پشتیبان متمایز می‌سازد!

گزینه‌های (۲) و (۳): این دو مورد دربارهٔ هر دو نوع یاختهٔ گیرنده و یاختهٔ پشتیبان صادق است و به نوعی وجه تشابه آن‌ها محسوب می‌شود.

نکته

در کانال خط جانبی، یاختهٔ مژک‌دار بخش‌هایی دارد که در پوشش ژلاتینی فرو رفته است (مژک‌ها)، اما بخش‌هایی از این یاخته‌ها هم در خارج از پوشش ژلاتینی هستند. دقت کنید یاخته‌های پشتیبان در پوشش ژلاتینی قرار ندارند، اما از قسمت فوقانی خود، با آن در تماس هستند.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۱۶ طبق اطلاعات کتاب درسی، در پیکر برخی جانوران گیرنده‌های حسی اختصاصی دریافت‌کنندهٔ پرتوهای فروسرخ مشاهده می‌شود. چند مورد مشخصهٔ این جانوران است؟

برخی مارها مثل مار زنگی

الف) طناب عصبی مستقر در درون کانال ستون مهره‌های استخوانی

ب) کلیه‌ای با توان زیاد در بازجذب آب

ج) گویچه‌های قرمز واجد هسته در جریان خون

د) ذخیرهٔ بخشی از انرژی گلوکز در مولکول‌های ATP

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

زیرمبحث: فصل ۲ ـ گفتار ۳ ـ مار زنگی

پاسخ خیلی تشریحی ✔ منظور صورت سؤال برخی مارها مانند مارزنگی است که گیرندهٔ پرتوهای فروسرخ دارند. همهٔ موارد به درستی بیان شده‌اند.

بررسی همهٔ موارد:

الف) مارها جزء خزندگان (مهره‌داران) هستند و همگی طناب عصبی پشتی درون کانال ستون مهره‌ها دارند.

نکته جانوران دارای طناب عصبی می‌توانند بی‌مهره باشند مثل پلاناریا که دو طناب عصبی دارد و یا حشرات که یک طناب عصبی دارند. دقت کنید در بی‌مهره‌ها، این طناب عصبی در بافت استخوانی قرار نگرفته است.

ب) کلیهٔ خزندگان و پرندگان توانمندی زیادی در بازجذب آب و یون‌ها دارند.

نکته در همهٔ مهره‌داران، کلیه توانمندی باز جذب آب را دارد اما این توانایی در پرندگان و خزندگان بیشتر است. دقت کنید در دوزیستان، علاوه بر کلیه، مثانه هم این توانمندی را دارد.

ج) گویچهٔ قرمز در انسان و بسیاری از پستانداران، فاقد هسته است؛ پس در سایر مهره‌داران گویچه‌های قرمز هسته‌دار مشاهده می‌شود.

د) می‌دانیم که فرایند جذب و استفاده از انرژی مربوط به یکی از ویژگی‌های حیات است و در طی آن بخشی از انرژی دریافت‌شده (مثلن گلوکز) به صورت گرما آزاد می‌شود. پس فقط بخشی از آن به شکل ATP ذخیره می‌شود. در تنفس یاخته‌ای، به دنبال مصرف گلوکز، ATP ساخته می‌شود.

نکته برخی جانوران می‌توانند پرتوهایی از نور خورشید را دریافت و درک کنند که انسان نمی‌تواند مثل پرتوهای فروسرخ در مار زنگی و پرتوهای فرابنفش در زنبور عسل.

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۱۷ گیرندهٔ شیمیایی در پای مگس ..... گیرندهٔ حواس ویژهٔ موجود در سقف حفرهٔ بینی ..... .

۱) همانند ـ دارای دو رشتهٔ عصبی متصل به طرفین جسم یاخته‌ای خود است

۲) برخلاف ـ دارای نوعی آسهٔ طویل جهت ارسال پیام به دستگاه عصبی مرکزی است

۳) همانند ـ فقط در یک انتهای خود دارای زوائد ریز سیتوپلاسمی با اندازه‌های متفاوت است

۴) برخلاف ـ پیام عصبی را به بخشی از دستگاه عصبی که در مجاور قلب جانور قرار دارد، می‌فرستد

زیرمبحث: فصل ۲ ـ گفتارهای ۲ و ۳ ـ گیرنده‌های حسی ویژه

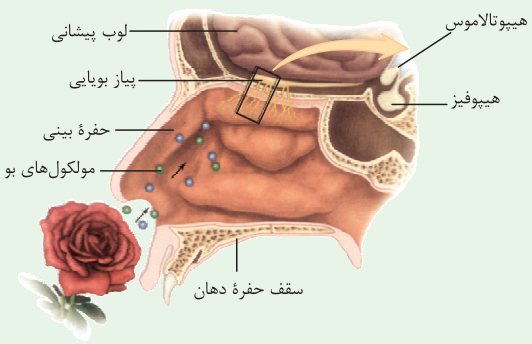
شکل‌نامه

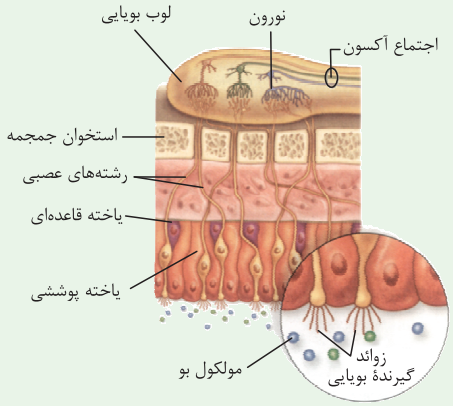
گیرنده‌های بویایی

۱) ابتدای بینی پوست مودار دارد و بعد از آن مخاط مژک‌دار آغاز می‌شود. در سقف حفرهٔ بینی هم گیرنده‌های بویایی وجود دارد که زوائدی دارند؛ پس در بینی دو نوع یاخته داریم که دارای زوائد است: یکی پوششی (مخاط مژک‌دار) و یکی هم یاختهٔ گیرندهٔ بویایی.

۲) گیرنده‌های بویایی در لابه‌لای یاخته‌های پوششی استوانه‌ای‌شکل قرار گرفته‌اند. در این بخش یاخته‌های کوچک‌تر دیگری هم قرار دارد که در سمتی دور از حفرهٔ درون بینی هستند.

۳) بخشی از گیرندهٔ بویایی که هستهٔ 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 پایهٔ آن‌ها، یاخته‌های بالای آن‌ها (بافت پیوندی) و از منافذ جمجمه عبور می‌کند تا به لوب بویایی برسد؛ پس پیام‌های گیرندهٔ بویایی مستقیم به مغز می‌رود، یعنی بدون واسطه!





پاسخ خیلی تشریحی

مطابق شکل‌های کتاب درسی، مشخص است که در گیرندهٔ شیمیایی پای مگس و گیرندهٔ شیمیایی بویایی در انسان، به هر طرف جسم یاخته‌ای یک رشتهٔ عصبی متصل است، به عبارتی، به دو نقطهٔ مختلف جسم یاخته‌ای دو رشتهٔ عصبی متصل است که یکی پیام را به جسم یاخته‌ای می‌آورد و یکی هم پیام را از جسم یاخته‌ای خارج می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۲): توجه کنید که هر دو گیرنده دارای نوعی آسهٔ طویل جهت ارسال پیام به دستگاه عصبی مرکزی هستند.

گزینهٔ (۳): این مورد ویژگی گیرنده‌های بویایی است. این زوائد در تحریک گیرنده‌های بویایی به دنبال برخورد با مولکول‌های بودار هوا نقش دارند. گیرندهٔ شیمیایی پای مگس فاقد این زوائد ریز می‌باشد. دقت کنید هر دو گیرنده نوعی یاختهٔ عصبی تمایزیافته هستند پس در یک انتهای خود پایانه‌های آکسونی دارند اما، این پایانه‌های آکسونی زوائدی ریز نیستند.

گزینهٔ (۴): توجه کنید که گیرنده‌های شیمیایی در پاهای مگس، پیام عصبی را به طناب عصبی مرکزی ارسال می‌کنند که در سطح شکمی و دور از قلب قرار دارد.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۱۸ مطابق اطلاعات کتاب درسی، غدهٔ بناگوشی در محل نوعی مفصل متحرک بین دو استخوان قرار دارد؛ کدام مورد تنها مشخصهٔ یکی از این دو استخوان است؟

استخوان گیجگاهی+استخوان فک پایین

۱) در مجاورت باریک‌ترین بخش استخوان کف کاسهٔ چشم قرار دارد.

۲) بخشی از نوعی مجرای لوله‌مانند مرتبط با حلق را محافظت می‌کند.

۳) توانایی تشکیل مفصلی را دارد که در اطراف خود، فاقد بافت پیوندی رباط است.

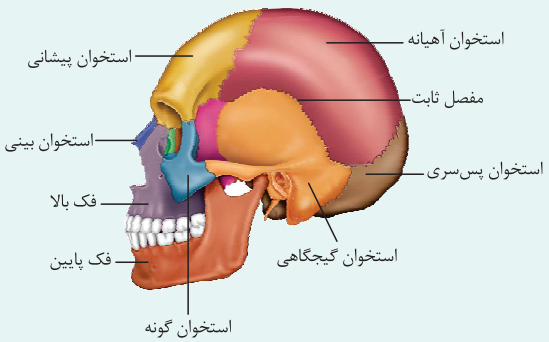
۴) در محافظت از رشته‌های عصبی مربوط به عصب(های) مغزی نقش مؤثری دارد.

زیرمبحث: فصل ۳ ـ گفتار ۱ ـ جمجمه

درس Box

جمجمه

- از چندین استخوان با شکل‌ها و اندازه‌های متفاوت از هم تشکیل شده است.
- بین بیشتر استخوان‌ها حالت دندانه‌دار است که در محل مفصل با یکدیگر جفت شده‌اند.
- استخوان فک پایین متحرک است و در نزدیکی استخوان گیجگاهی حالت دوشاخه دارد.
- بزرگ‌ترین استخوان جمجمه، آهیانه است.
- در نمای کناری، استخوان گیجگاهی با استخوان پیشانی مفصلی ندارد.



پاسخ خیلی تشریحی ✔

طبق اطلاعات کتاب درسی، غدهٔ بناگوشی در مجاورت مفصل متحرک بین استخوان گیجگاهی و استخوان فک پایین قرار دارد. از بین این دو استخوان، استخوان گیجگاهی در حفاظت از بخش ابتدایی شیپوراستاش (مجرای لوله‌مانند مرتبط با حلق) نقش دارد؛ اما استخوان فک پایینی چنین قابلیتی ندارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): توجه کنید که هر دو استخوان در مجاورت استخوان گونه‌ای (کف کاسه چشم) قرار دارند؛ اما دقت داشته باشید به باریک‌ترین بخش این استخوان متصل نیستند.

گزینهٔ (۳): توجه کنید که رباط نوعی بافت پیوندی است که استخوان‌ها را در محل مفصل متحرک به هم متصل می‌کند؛ هر دو استخوان در تشکیل نوعی مفصل ثابت هم شرکت می‌کنند، پس این گزینه می‌تواند در مورد هر دو استخوان درست باشد.

گزینهٔ (۴): هر دو استخوان جزئی از جمجمه هستند و اگر شکل‌های ۱۰ فصل ۱ و ۶ فصل ۳ را با هم تطبیق دهیم، متوجه می‌شویم که هر دو استخوان در حفاظت از رشته‌های عصبی اعصاب مغزی نقش دارند.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۱۹ چند مورد مشخصهٔ استخوان‌هایی است که در حفاظت از بیشترین بخش‌های ریه‌های انسان نقش دارند؟

الف) فقط گروهی از آن‌ها، با نوعی استخوان پهن با ضخامت متفاوت، مفصلی با قابلیت تحرک ایجاد می‌کنند.

ب) فقط گروهی از آن‌ها، در حفاظت از اندام‌های تخریب‌کننده فراوان‌ترین یاخته‌های خونی نقش دارند.

ج) همهٔ آن‌ها، در عقب بدن به زوائد پهلویی مهره‌های سینه‌ای متصل هستند.

د) همهٔ آن‌ها، می‌توانند به دنبال انقباض بیش از یک نوع ماهیچه اسکلتی جابه‌جا شوند.

استخوان‌های دنده

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

زیرمبحث: فصل ۳ ـ گفتار ۱ ـ دنده‌ها

پاسخ خیلی تشریحی

منظور صورت سؤال، استخوان‌های دنده می‌باشد. همهٔ موارد به درستی بیان شده است.

بررسی همهٔ موارد:

الف) فقط دنده‌های اول تا هفتم در بخش جلویی به طور مستقیم با استخوان جناغ مفصل تشکیل می‌دهند؛ می‌دانیم طبق شکل کتاب در محل این مفاصل غضروف مشاهده می‌شود؛ پس این مفاصل قدرت تحرک دارند و ثابت نیستند. این مورد نکتهٔ کنکور ۱۴۰۳ نیز بوده است.

نکته همهٔ استخوان‌های دنده از عقب به ستون مهره‌ها متصل هستند اما همهٔ آن‌ها به استخوان جناغ متصل نیستند، دنده‌های ۱۱ و ۱۲ فقط در سطح پشتی بدن حضور دارند.

ب) گروهی از دنده‌های پایینی در حفاظت از کبد و طحال نقش دارند؛ این دو اندام محل تخریب گویچه‌های قرمز خونی هستند. از کجا به این نتیجه رسیدیم؟ طبق متن کتاب درسی در فصل ۵ زیست‌شناسی (۱)، دو دندهٔ انتهایی از بخش‌های ابتدایی کلیه حفاظت می‌کنند، طحال و کبد هم، هر دو بالاتر از کلیه‌ها هستند پس حتمن توسط دنده‌ها حفاظت می‌شوند.

ج) مطابق شکل ۱ کتاب درسی در فصل ۳ زیست‌شناسی (۲)، و سؤال کنکور، مشخص است که دنده‌ها در عقب با ستون مهره‌ها مفصل می‌دهند و این استخوان‌ها با زوائد طرفی (جانبی یا کناری) مفصل می‌دهند.

د) در حد فاصل دنده‌های انسان، ماهیچه‌های بین دنده‌ای داخلی و خارجی قرار دارند. بین دنده‌ای‌های خارجی، طی دم، منقبض می‌شوند و دنده‌ها را به بالا جابه‌جا می‌کنند. بین دنده‌ای‌های داخلی هم در بازدم عمیق منقبض می‌شوند و دنده‌ها را به سمت عقب و پایین جابه‌جا می‌کنند.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۲۰ کدام گزینه عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«با توجه به اسکلت استخوانی در بدن انسان سالم و بالغ، پهن‌ترین بخش استخوان نیم‌لگن ..... .»

۱) دارای نوعی فرورفتگی جهت مفصل‌شدن با استخوان دیگر است

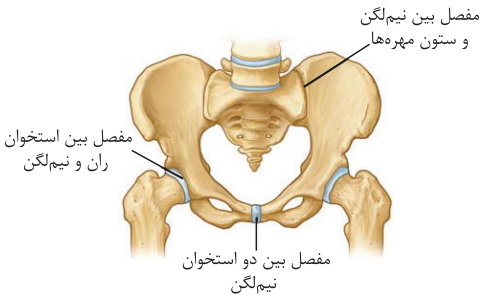
۲) با استخوان نیم‌لگن سمت مقابل، مفصل ثابت تشکیل می‌دهد

۳) در حفاظت از اندام‌های سازندهٔ ادرار و دفع مواد زائد نقش دارد

۴) طی شرایطی در کانال مرکزی خود، واجد مغز زرد استخوان است

زیرمبحث: فصل ۳ ـ گفتار ۱ ـ استخوان نیم‌لگن

پاسخ خیلی تشریحی ✔ مطابق شکل واضح است که در پهن‌ترین بخش استخوان نیم‌لگن، نوعی فرورفتگی دیده می‌شود که با استخوان ستون مهره مفصل تشکیل می‌دهد.



نکته هر استخوان نیم‌لگن با ۱) استخوان نیم‌لگن مقابل خود ۲) استخوان ران و ۳) استخوانی از ستون مهره‌ها مفصل تشکیل می‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۲): توجه داشته باشید که باریک‌ترین بخش نیم‌لگن با نیم‌لگن سمت مقابل، مفصل با قدرت تحرک تشکیل می‌دهد؛ در محل بین این دو استخوان، نوعی غضروف مشاهده می‌شود.

گزینهٔ (۳): کلیه‌ها در سطح بالاتری نسبت به نیم لگن قرار دارند. کلیه‌ها اندام‌های سازندهٔ ادرار هستند.

گزینهٔ (۴): این استخوان‌ها دراز نیستند، پس فاقد کانال مرکزی دارای مغز زرد هستند.

نکته طبق متن کتاب درسی، در همهٔ استخوان‌های بدن، بافت استخوانی اسفنجی و متراکم دیده می‌شود اما مغز زرد و یا قرمز در همهٔ استخوان‌ها وجود ندارد. مغز قرمز استخوان در بسیاری از استخوان‌ها، آن هم بین حفرات بافت استخوانی اسفنجی دیده می‌شود. مغز زرد هم مجرای مرکزی استخوان‌های دراز را پر می‌کند.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۲۱ **کدام مورد را می‌توان ویژگی بخش جانبی اسکلت فردی دانست که در حالت ایستاده، پاهای خود را جفت کرده است؟**

۱) دو استخوان نازک‌تر در ناحیهٔ ساق پا نسبت به دو استخوان ضخیم‌تر، در فاصلهٔ کم‌تری از یکدیگر قرار دارند.

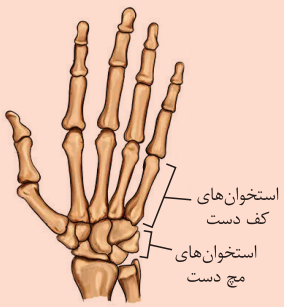
۲) فقط گروهی از استخوان‌های کوتاه مچ دست، با استخوان(های) ناحیهٔ کف دست مفصل تشکیل می‌دهند.

۳) از انطباق سوراخ مهره‌های ناحیهٔ پشت، لولهٔ درازی ایجاد می‌شود که در آن فقط نخاع قرار دارد.

۴) استخوان کشکک با بخش جلویی استخوان‌های دراز ران و درشت‌نی مفصل تشکیل می‌دهد.

زیرمبحث: فصل ۳ ـ گفتار ۱ ـ اسکلت انسان

پاسخ خیلی تشریحی ✔ مطابق شکل ۲ صفحهٔ ۳۹ زیست شناسی (۲)، فقط گروهی از استخوان‌های ناحیهٔ مچ دست، به طور مستقیم با استخوان‌های کف دست مفصل تشکیل می‌دهند. گروهی از آن‌ها فقط با استخوان‌های ساعد و سایر استخوان‌های مچ مفصل تشکیل می‌دهند. به این شکل خارج از کتاب درسی دقت کنید.



نکته گروهی از استخوان‌های بدن می‌توانند با استخوان‌های مشابه خود مفصل تشکیل دهند مثل استخوان‌های نیم‌لگن که به هم متصل شده‌اند، استخوان‌های مچ دست و پا، استخوان‌های انگشت‌های دست و پا و استخوان‌های جمجمه.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): مطابق شکل ۱ کتاب درسی در فصل ۳ زیست شناسی (۲)، دو استخوان ضخیم‌تر ناحیهٔ ساق پا (استخوان‌های درشت‌نی) نسبت به هم نزدیک‌تر هستند.

گزینهٔ (۳): توجه کنید که درون بخش‌هایی از این کانال درون ستون مهره‌ها، اعصاب محیطی منشأگرفته از نخاع نیز مشاهده می‌شوند.

گزینهٔ (۴): استخوان کشکک تنها با بخش جلویی استخوان ران مفصل تشکیل می‌دهد و با بخش جلویی استخوان درشت‌نی مفصل نمی‌دهد.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۲۲ داخلی‌ترین یاخته‌های بافت استخوانی فشرده (متراکم) در تنهٔ استخوان ران انسان، چند مشخصهٔ زیر را دارند؟

الف) متعلق به سامانه‌های هاورس با اندازه‌های متفاوت هستند.

ب) ممکن است با یاخته‌های مغز قرمز استخوان در تماس قرار بگیرند.

ج) می‌توانند در مجاورت رگ‌هایی با خون تیره یا روشن قرار داشته باشند.

د) تیغه‌های استخوانی نامنظم و نوعی مغز حاوی یاخته‌های چربی را احاطه کرده‌اند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

زیرمبحث: فصل ۳ ـ گفتار ۱ ـ سافتار استخوان

Hint

منظور صورت سؤال، داخلی‌ترین لایهٔ بافت استخوانی فشرده است که در خارج از سامانه‌های هاورس قرار دارند.

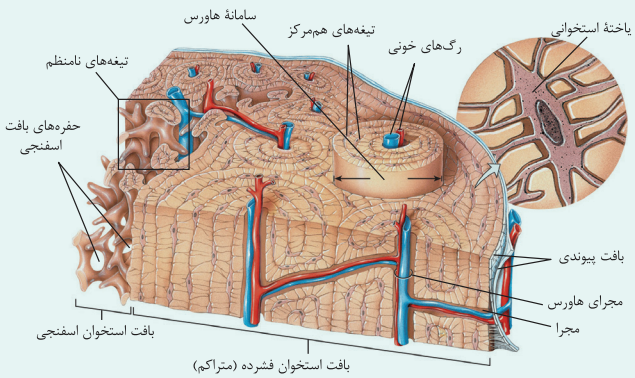
درس Box

انواع بافت(ساختار) استخوانی

در انسان هر استخوان از دو نوع بافت استخوانی تشکیل شده: یکی **بافت استخوانی فشرده (متراکم)** و دیگر **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 استخوانی 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 که اکثرا سامانه‌های هاورس را به هم مرتبط می‌کند.
- 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 سوراخ‌کردن این پرده 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.
- بافت استخوانی اسفنجی، از میله‌ها و صفحه‌های استخوانی تشکیل شده است و در ساختار آن، حفره‌های متعددی وجود دارد.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

- 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 یاخته‌های بنیادی این مغز، تقسیم شده و یاخته‌های حاصل پس از تمایز عناصر خونی (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) مجرای مرکزی استخوان مملو از مغز زرد (بیشتر از چربی است) است که در بخش مرکزی استخوان قرار دارد.
- در فضای بین یاخته‌ای این بافت (مانند بافت استخوانی متراکم) کلاژن و مواد معدنی (کلسیم و فسفات) مشاهده می‌شود.
- در بافت استخوانی اسفنجی، مجرای هاورس و سامانهٔ 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 این بخش هم وجود دارد. در مغز زرد نیز یاخته‌های بنیادی قابل مشاهده هستند.

پاسخ خیلی تشریحی ✔

الف) مطابق شکل کتاب درسی مشخص است که در داخلی‌ترین لایهٔ بافت استخوانی فشرده همانند خارجی‌ترین لایهٔ این بافت استخوانی، یاخته‌های استخوانی وجود دارد که جزء سامانهٔ هاورس محسوب نمی‌شوند و خارج از آن‌ها قرار دارند. (نادرست)

نکته

یاخته‌هایی از بافت استخوانی فشرده که خارج از سامانه‌های هاورس قرار دارند می‌توانند بلافاصله در زیر بافت پیوندی احاطه‌کنندهٔ استخوان، در بین سامانه‌های هاورس و در مجاورت (اطراف) بافت استخوانی اسفنجی (در بخش داخلی سامانه‌های هاورس) قرار داشته باشند.

ب) براساس شکل کتاب درسی، اگر در بین حفرات بافت استخوانی اسفنجی، مغز قرمز مشاهده شود، در نتیجه در بعضی بخش‌های استخوان، این یاخته‌های بافت استخوانی فشرده هم می‌توانند با مغز قرمز درون این حفرات در تماس باشند. (درست)

ج) براساس شکل کتاب درسی مشخص است که رگ‌های خونی واردشده از بافت استخوانی فشرده به درون بافت استخوانی اسفنجی، با این یاخته‌ها مجاورت دارند. (درست)

د) یاخته‌های بافت استخوانی اسفنجی (تیغه‌های استخوانی نامنظم) و مغز زرد در بخش های داخلی‌تر استخوان قرار دارند، پس توسط یاخته‌های بافت استخوانی متراکم، احاطه شده‌اند. (درست)

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۲۳ در انسان، کدام مورد نسبت به سایرین از نوعی بافت پیوندی که سطح خارجی تنهٔ استخوان ران را احاطه کرده، دورتر است؟

۱) یاخته‌های استخوانی که به صورت نامنظم درون مادهٔ زمینه‌ای استخوانی قرار گرفته‌اند.

۲) یاخته‌های استخوانی که به صورت تیغه‌هایی اطراف مجرای حاوی رگ‌های خونی قرار دارند.

۳) سامانه‌های هاورسی که مجرای مرکزی آن‌ها توسط یاخته‌های مغز قرمز استخوان پر شده است.

۴) مغز استخوانی که در مجرای مرکزی استخوان قرار دارد و فاقد یاخته‌های بنیادی درون خود است.

زیرمبحث: فصل ۳ ـ گفتار ۱ ـ سافتار استخوان

پاسخ خیلی تشریحی ✔ منظور این گزینه، بافت استخوانی اسفنجی است که یاخته‌های آن، به صورت تیغه‌های نامنظم استخوانی، درون مادهٔ زمینه‌ای قرار دارند. این بخش نسبت به سایرین از بافت پیوندی اطراف استخوان دورتر است.

نکته در تنهٔ استخوان ران، دورترین بخش نسبت به بافت پیوندی اطراف استخوان، مغز زرد است که در مجرای مرکزی قرار دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۲): منظور این گزینه یاخته‌های استخوانی سازندهٔ سامانه‌های هاورس است که نسبت به گزینهٔ (۱)، به بافت پیوندی اطراف استخوان نزدیک‌تر هستند.

گزینهٔ (۳): دقت کنید این مورد اساساً نادرست است، زیرا در مجرای مرکزی سامانه‌های هاورس، مغز قرمز مشاهده نمی‌شود.

گزینهٔ (۴): این مورد نیز اساساً نادرست است، زیرا در مغز زرد نیز یاخته‌های بنیادی مشاهده می‌شوند. از کجا به این نتیجه رسیدیم؟ زیرا می‌دانیم که در شرایط کم‌خونی شدید این مغز زرد می‌تواند به مغز قرمز تبدیل شود.

گول نخوری ✘ گزینهٔ (۴) که به مغز زرد اشاره می‌کنه از همهٔ گزینه‌ها، درونی‌تر است اما یک مفهوم غلط را بیان می‌کنه، واسه همین کلن نباید در نظر بگیریش، پس حواستون باشه که خود گزینه از نظر علمی درسته یا غلط!

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۲۴ کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟ کپسول مفصلی

«خارجی‌ترین بخش سازندهٔ مفصل متحرک بین استخوان بازو و کتف از بافتی تشکیل شده است که از نظر ..... با بافت استخوانی فشرده شباهت و از نظر ..... با بافت پیوندی مخاط سقف بینی تفاوت دارد.»

۱) داشتن فضای بین یاخته‌ای اندک ـ داشتن یاخته‌هایی با زوائد سیتوپلاسمی

۲) تماس‌داشتن با مایع مفصلی ـ داشتن یاخته‌هایی با هستهٔ کشیده

۳) تولید رشته‌های پروتئینی ضخیم ـ میزان مادهٔ زمینه‌ای

۴) رسوب نمک‌های کلسیمی ـ تماس با یاختهٔ پوششی

زیرمبحث: فصل ۳ ـ گفتار ۱ ـ کپسول مفصلی

درس Box

در ارتباط با کپسول مفصلی باید بدانید که:

۱) کپسولی از جنس بافت پیوندی رشته‌ای (متراکم) است که در محل گروهی از مفصل‌ها، استخوان‌ها را احاطه می‌کند. (مثل مفصل بین استخوان ران و درشت‌نی در محل زانو)

۲) در قسمت بیرونی مفصل قرار دارد و در سطح داخلی آن پردهٔ سازندهٔ مایع مفصلی وجود دارد.

۳) اگر در محل مفصل متحرک باشد، به سر هر دو استخوان شرکت‌کننده در مفصل متصل می‌شود.

۴) با غضروف مفصلی و مایع درون حفرهٔ مفصلی تماس مستقیم ندارد.

در ارتباط با پردهٔ سازندهٔ مایع مفصلی:

۱) بخش نازکی است که در سطح داخلی کپسول مفصلی قرار می‌گیرد و با غضروف مفصلی، استخوان‌ها، کپسول مفصلی و مایع مفصلی تماس دارد.

۲) در سطح داخلی خود با مایع مفصلی تماس دارد.

پاسخ خیلی تشریحی

خارجی‌ترین بخش سازندهٔ مفصل متحرک، کپسول مفصلی است که از جنس بافت پیوندی رشته‌ای متراکم است. بافت پیوندی رشته‌ای و بافت استخوانی فشرده هر دو بافت پیوندی هستند و رشته‌های کلاژن تولید می‌کنند. بافت پیوندی رشته‌ای، مادهٔ زمینه‌ای اندک و بافت پیوندی سست (آستر پیوندی مخاط) مادهٔ زمینه‌ای بیشتری دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): دقت کنید هر دو، بافت پیوندی هستند و به طور معمول، فضای بین یاخته‌ای زیادی دارند، پس این گزینه اساسن نادرست است.

گزینهٔ (۲): کپسول مفصلی و بافت استخوانی فشرده، هیچ‌کدام با مایع مفصلی تماس ندارند. مایع مفصلی فضای درون مفصل را پر می‌کند و با پردهٔ سازندهٔ مایع مفصلی و غضروف‌های دو سر استخوان تماس دارد.

گزینهٔ (۴): بافت‌های پیوندی رشته‌ای و سست هیچ‌کدام توانایی رسوب نمک‌های کلسیمی را ندارند. رسوب نمک‌های کلسیم سبب تشکیل بافت استخوانی می‌شود.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۲۵ با توجه به هدایت پیام عصبی در آکسون نورون حرکتی که موجب انقباض ماهیچه دو سر می‌شود، کدام گزینه به درستی بیان شده است؟

۱) هدایت پیام عصبی در این رشته فقط به صورت جهشی و از یک گره به گرهٔ دیگر است.

۲) در هر نقطه‌ای که سدیم‌ها در حال ورود به رشتهٔ عصبی هستند، پتانسیل عمل ایجاد شده است.

۳) یاخته‌های بافت عصبی فقط در بخش‌هایی از آکسون میلین‌دار به تبادل مواد با محیط می‌پردازند.

۴) در هر بخشی از این رشته که امکان تشکیل پتانسیل عمل وجود دارد، تعداد زیادی کانال دریچه‌دار مشاهده می‌شود.

زیرمبحث: فصل ۱ـ گفتار ۱ـ پتانسیل عمل

درس Box

	پتانسیل آرامش	پتانسل عمل		
		بخش صعودی نمودار	قلهٔ نمودار	بخش نزولی نمودار
وضعیت اختلاف پتانسیل دو سوی غشا	−۷۰	از −۷۰ تا +۳۰	+۳۰	از +۳۰ تا −۷۰
غشا به کدام یون نفوذپذیری بیشتر دارد؟	یون پتاسیم	یون پتاسیم(تنها در محل پتانسل عمل)	یون پتاسیم	یون پتاسیم
کانال‌های نشتی	در همهٔ مراحل پتانسیل عمل و آرامش، این کانال‌ها فعالیت دارند.			
کانال‌های دریچه‌دار سدیمی	بسته هستند.	باز هستند.	بسته می‌شوند.	بسته هستند.
کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی	بسته هستند.	بسته هستند.	بسته هستند.	باز هستند.
پمپ سدیم ـ پتاسیم	در همهٔ مراحل پتانسیل عمل و آرامش، این پمپ فعالیت دارد.			
نسبت بار مثبت درون یاخته به بیرون آن (در محل وقوع پتانسیل عمل)	کم‌تر	از −۷۰ تا صفر بار مثبت داخل یاخته کم‌تر از بیرون، ولی از صفر تا +۳۰ بار مثبت داخل یاخته بیشتر از بیرون است.	بیشتر(بیشترین بار مثبت درون یاخته)	از +۳۰ تا صفر بار مثبت داخل یاخته بیشتر از بیرون، ولی از صفر تا −۷۰ بار مثبت داخل یاخته کم‌تر از بیرون است.
پروتئین‌های مؤثر در ورود سدیم به یاخته	کانال نشتی	کانال نشتی + دریچه‌دار سدیمی	کانال نشتی	کانال نشتی
پروتئین‌های مؤثر در خروج سدیم از یاخته	توسط پمپ سدیم ـ پتاسیم و به روش انتقال فعال!			
پروتئین‌های مؤثر در خروج پتاسیم از یاخته	کانال نشتی	کانال نشتی	کانال نشتی	کانال نشتی + دریچه‌دار پتاسیمی
پروتئین‌های مؤثر در ورود پتاسیم به یاخته	توسط پمپ سدیم ـ پتاسیم و به روش انتقال فعال!			
کدام پروتئین‌ها تغییر شکل می‌دهند؟	پمپ سدیم ـ پتاسیم	پمپ سدیم ـ پتاسیم و کانال‌های دریچه‌دار با باز و بسته شدن!		

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

پاسخ خیلی تشریحی ✔ این آکسون، میلین‌دار است چون در نورون‌های حرکتی که به ماهیچه‌ها پیام می‌فرستند، ارسال سریع پیام اهمیت زیادی دارد. پس در این آکسون، در گره‌های رانویه و بخش‌های قبل از اولین غلاف میلین و بعد از آخرین غلاف آن نیز، امکان تشکیل پیام عصبی در آکسون وجود دارد. در هر بخشی از رشتهٔ عصبی که پتانسیل عمل تشکیل می‌شود کانال‌های دریچه‌دار وجود دارند. به عبارتی، این کانال‌های دریچه‌دار عامل اصلی ایجادکنندهٔ پتانسیل عمل هستند.

نکته جابه‌جایی یون‌ها بین دو سوی غشای یاختهٔ عصبی همواره رخ می‌دهد اما طی پتانسیل عمل، جابه‌جایی سریع و زیاد یون‌ها از طریق کانال‌های دریچه‌دار، باعث تغییر اختلاف پتانسیل بین دو سوی غشا و در نتیجه ایجاد پتانسیل عمل می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): هدایت پیام عصبی بعد از آخرین غلاف میلین تا پایانهٔ آکسون به صورت جهشی نیست، چراکه در آن بخش‌ها غلاف میلین نداریم.

گزینهٔ (۲): در این رشته ممکن است در گرهٔ رانویه اول پتانسیل عمل ایجاد شده باشد، ولی در گرهٔ سوم که سدیم‌ها از طریق کانال نشتی به درون یاخته وارد می‌شوند هنوز پتانسیل عمل ایجاد نشده باشد.

گزینهٔ (۳): غلاف میلین خودش نوعی یاختهٔ پشتیبان است، پس می‌تواند در همهٔ بخش‌های خود به تبادل مواد با محیط بپردازد.

نکته همهٔ یاخته‌های زنده، به تبادل مواد بین محیط و درون یاخته می‌پردازند، چراکه این تبادل برای حیات یاخته‌ها، الزامی است.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

فیزیک یازدهم

۲۶ دو بار الکتریکی نقطه‌ای $q_1 = 5\mu C$ و $q_2 = -10\mu C$ در فاصلهٔ معینی از هم قرار دارند. اگر نیروی الکتریکی‌ای که بار q_1 به بار q_2 وارد می‌کند، برابر $\vec{F} = (20N)\vec{i}$ باشد، میدان الکتریکی حاصل از بار q_2 در محل بار q_1 برحسب نیوتون بر کولن کدام است؟

۱) $\vec{E} = (4\times10^6)\vec{i}$

۲) $\vec{E} = (2\times10^6)\vec{i}$

۳) $\vec{E} = -(4\times10^6)\vec{i}$

۴) $\vec{E} = -(2\times10^6)\vec{i}$

مشاوره ظاهر سؤال ساده است اما مفهوم و مشخص‌کردن جهت‌ها در نیروهای الکتریکی و میدان الکتریکی به شدت مهم است.

Hint ابتدا نیرویی که بار q_2 به بار q_1 وارد می‌کند را مشخص کنید، سپس از رابطهٔ $\vec{E} = \frac{\vec{F}}{q}$ برای محاسبهٔ میدان الکتریکی استفاده کنید.

درس Box

میدان الکتریکی، خاصیتی از فضای اطراف یک بار الکتریکی است که به واسطهٔ آن به بارهای دیگر در این فضا، نیروی الکتریکی وارد می‌شود.

برای مشخص‌کردن میدان الکتریکی در یک نقطه، بار آزمون مثبتی $(+q_0)$ را در نقطهٔ مورد نظر قرار می‌دهیم و نیروی وارد بر آن را به دست می‌آوریم. در این صورت میدان الکتریکی از رابطهٔ زیر به دست می‌آید:

$$\vec{E} = \frac{\vec{F}}{q_0}$$

$\vec{F}$: نیروی وارد بر بار آزمون q_0

$\vec{E}$: میدان الکتریکی (N/C)

q_0: بار آزمون

میدان الکتریکی کمیتی برداری است و برای تعیین جهت آن کافی است، جهت نیروی وارد بر بار آزمون $+q_0$ را تشخیص دهیم.

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: نیروهای الکتریکی بین دو ذرهٔ باردار، هم‌اندازه، هم‌راستا و در خلاف جهت هم هستند، نیروی وارد بر بار q_1 از طرف بار q_2 را به دست می‌آوریم:

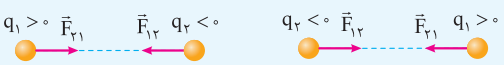
$$\vec{F}_{12} = (20N)\vec{i} \Rightarrow \vec{F}_{21} = (-20N)\vec{i}$$

گام دوم: با توجه به این‌که $\vec{F}_{21} = (-20N)\vec{i}$ است، به کمک رابطهٔ $\vec{E} = \frac{\vec{F}}{q_0}$، میدان الکتریکی حاصل از بار q_2 را در محل بار q_1 به دست می‌آوریم:

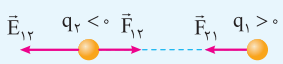
$$\underbrace{\vec{E}_{21}}_{\substack{\text{میدان الکتریکی}\\ \text{حاصل از بار } q_2 \text{ در محل بار } q_1}} = \frac{\vec{F}_{21}}{q_1} \Rightarrow \vec{E}_{21} = \frac{-20\vec{i}}{5\times10^{-6}} = (-4\times10^6\,N/C)\vec{i}$$

یه‌جور دیگه

گام اول: با توجه به این‌که نیروی الکتریکی‌ای که بار q_1 به بار q_2 وارد می‌کند $(\vec{F}_{12})$ در جهت $+\vec{i}$ است، وضعیت بار q_1 و q_2 را مشخص می‌کنیم:



گام دوم: جهت میدان الکتریکی ناشی از بار q_2 را در محل بار q_1 مشخص می‌کنیم:



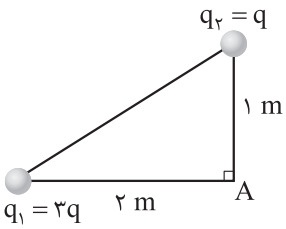
گام سوم: اندازهٔ میدان الکتریکی را به دست می‌آوریم:

$$E = \frac{F}{q_1} = \frac{20}{5\times10^{-6}} = 4\times10^6\ N/C$$

از آن‌جا که $(\vec{E})$ در خلاف جهت محور x است، پس $\vec{E} = (-4\times10^6\,N/C)\vec{i}$.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

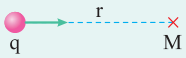
۲۷ در شکل زیر، اگر اندازهٔ میدان الکتریکی خالص حاصل از دو بار الکتریکی نقطه‌ای q_1 و q_2، در نقطهٔ A برابر $9\ N/C$ باشد، اندازهٔ بار q برابر چند نانوکولن است؟ $(k = 9\times10^9\ \frac{N.m^2}{C^2})$



۱) ۰/۸
۲) ۸
۳) ۲/۴
۴) ۲۴

Hint اندازهٔ میدان الکتریکی ناشی از بارهای q_1 و q_2 در نقطهٔ A را از رابطهٔ $E = \frac{k|q|}{r^2}$ به دست آورید. سپس میدان خالص را محاسبه کرده و برابر با $9\ N/C$ قرار دهید و در نهایت q را به دست آورید.

درس Box برای محاسبهٔ اندازهٔ میدان الکتریکی در فاصلهٔ r از بار q از رابطهٔ زیر استفاده می‌کنیم:

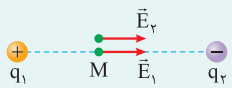


$$E_M = \frac{k|q|}{r^2}$$

در محاسبهٔ میدان خالص در یک نقطه با سه حالت زیر روبه‌رو می‌شویم:

هم‌راستا و هم‌جهت

$$E_{tM} = E_1 + E_2$$



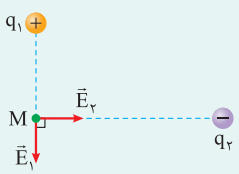
هم‌راستا و خلاف جهت

$$E_{tM} = |E_1 - E_2|$$



عمود بر هم

$$E_{tM} = \sqrt{E_1^2 + E_2^2}$$



پاسخ خیلی تشریحی **گام اول:** با استفاده از رابطهٔ $E = \frac{k|q|}{r^2}$، اندازهٔ میدان الکتریکی ناشی از بارهای q_1 و q_2 در نقطهٔ A را به دست می‌آوریم:

$$E_1 = \frac{k|q_1|}{r_1^2} = \frac{k(3q)}{(2)^2} = \frac{3}{4}kq$$

$$E_2 = \frac{k|q_2|}{r_2^2} = \frac{k(q)}{(1)^2} = kq$$

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

گام دوم: میدان‌های الکتریکی ناشی از بارهای q_1 و q_2 در نقطهٔ A عمود بر هم هستند؛ بنابراین اندازهٔ میدان خالص (برایند) را از رابطهٔ فیثاغورس به دست می‌آوریم:

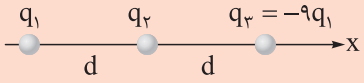
$$E_A = \sqrt{E_1^2 + E_2^2} = \sqrt{(\frac{3}{4}kq)^2 + (kq)^2} = \frac{5}{4}kq$$

گام سوم: میدان خالص (برایند) در نقطهٔ A، $9\ N/C$ است؛ بنابراین q به دست می‌آید:

$$\frac{5}{4}kq = 9 \Rightarrow \frac{5}{4} \times 9 \times 10^9 \times q = 9 \Rightarrow q = 0/8 \times 10^{-9} C = 0/8\ nC$$

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۲۸ در شکل زیر، سه بار الکتریکی نقطه‌ای $q_۱$، $q_۲$ و $q_۳$ روی محور x قرار دارند. اگر بار $q_۲$ به اندازهٔ $\frac{d}{۲}$ در خلاف جهت محور x جابه‌جا شود اندازهٔ نیروی خالص وارد بر آن چند برابر می‌شود؟



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

مشاوره این سبک سؤال تازگی مُد شده است، آن را جدّی بگیرید. منتظر این نوع سؤالات در کنکورهای آینده باشید.

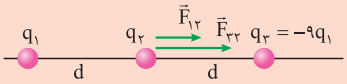
Hint ابتدا برایند نیروهای وارد بر بار $q_۲$ را در حالت اول برحسب $\frac{kq_۱q_۲}{d^۲}$ به دست آورید، سپس در حالت دوم به کمک مقایسهٔ نیروها، اندازهٔ برایند نیروها را با در نظر گرفتن تغییرات فاصله برحسب $\frac{kq_۱q_۲}{d^۲}$ به دست آورید و در نهایت نسبت برایند نیروها را محاسبه کنید.

درس Box طبق قانون کولن، اندازهٔ نیروی الکتریکی بین دو ذرهٔ باردار با حاصل‌ضرب اندازهٔ بارها نسبت مستقیم و با مربع فاصلهٔ بین آن‌ها نسبت وارون دارد و اندازهٔ این نیرو از رابطهٔ زیر به دست می‌آید:

$$F = \frac{k|q_۱||q_۲|}{r^۲}$$

همان‌طور که دیدیم، اندازهٔ نیروی الکتریکی بین دو ذرهٔ باردار با مربع فاصلهٔ بین دو ذره، نسبت وارون دارد. مثلاً اگر فاصلهٔ بین دو بار ۲ برابر شود، اندازهٔ نیروی بین دو بار $(\frac{۱}{۴})$ برابر می‌شود. از این تکنیک در حل این سؤال استفاده شده است.

پاسخ خیلی تشریحی **گام اول:** جهت نیروهای وارد بر بار $q_۲$ از طرف بارهای $q_۱$ و $q_۳$ را مشخص می‌کنیم (فرض می‌کنیم $q_۱ > ۰$ و $q_۲ > ۰$ است):

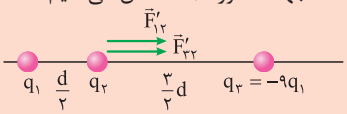


گام دوم: اندازهٔ نیروهایی که از طرف بارهای $q_۱$ و $q_۳$ به بار $q_۲$ وارد می‌شود را محاسبه کرده و در نهایت برایند نیروها را به دست می‌آوریم:

$$\begin{cases} F_{۱۲} = \frac{k|q_۱||q_۲|}{r_{۱۲}^۲} = \frac{kq_۱q_۲}{d^۲} \\ F_{۳۲} = \frac{k|q_۳||q_۲|}{r_{۳۲}^۲} = \frac{k|-۹q_۱||q_۲|}{d^۲} = \frac{۹kq_۱q_۲}{d^۲} \end{cases} \Rightarrow F_{tq_۲} = F_{۱۲} + F_{۳۲} = \frac{۱۰kq_۱q_۲}{d^۲}$$

دو نیروی $F_{۱۲}$ و $F_{۳۲}$ هم‌جهت و هم‌راستا هستند و برای محاسبهٔ اندازهٔ برایند آن‌ها کافی است جمع جبری نیروها را به دست آوریم.

گام سوم: جهت نیروهای وارد بر بار $q_۲$ را با جابه‌جایی به اندازهٔ $\frac{d}{۲}$ به سمت چپ (خلاف جهت محور x) مشخص می‌کنیم:



گام چهارم: اندازهٔ نیروهای وارد بر بار $q_۲$ از طرف بارهای $q_۱$ و $q_۳$ را در حالت جدید به دست می‌آوریم $(F'_{۳۲}, F'_{۱۲})$ و سپس برایند نیروهای خالص وارد بر $q_۲$ را محاسبه می‌کنیم. فاصلهٔ بین بار $q_۱$ و $q_۲$ در حالت اول d بوده و در حالت جدید به $\frac{d}{۲}$ می‌رسد؛ بنابراین اندازهٔ نیرو ۴ برابر می‌شود.

$$F'_{۱۲} = ۴F_{۱۲} = ۴(\frac{kq_۱q_۲}{d^۲})$$

فاصلهٔ بین بار $q_۳$ و $q_۲$ در حالت اول d بوده و در حالت جدید به $\frac{۳d}{۲}$ می‌رسد، فاصله، $\frac{۳}{۲}$ برابر شده و اندازهٔ نیرو $\frac{۴}{۹}$ برابر می‌شود:

$$F'_{۳۲} = \frac{۴}{۹}F_{۳۲} = \frac{۴}{۹}(\frac{۹kq_۱q_۲}{d^۲}) = \frac{۴kq_۱q_۲}{d^۲}$$

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

اندازهٔ برایند نیروی خالص وارد بر بار q_2 در حالت جدید برابر است با:

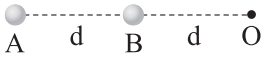
$$F'_{tq_2} = F'_{12} + F'_{32} = \frac{4kq_1q_2}{d^2} + \frac{4kq_1q_2}{d^2} = \frac{8kq_1q_2}{d^2}$$

گام پنجم: نسبت نیروی خالص وارد بر بار q_2 را در حالت دوم به حالت اول به دست می‌آوریم:

$$\frac{F'_{tq_2}}{F_{tq_2}} = \frac{\frac{8kq_1q_2}{d^2}}{\frac{10kq_1q_2}{d^2}} = \frac{8}{10} = \frac{4}{5}$$

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۲۹ دو ذرهٔ باردار **A** و **B** که بار الکتریکی آن‌ها به ترتیب q_1 و q_2 است، در محل خود ثابت شده‌اند و میدان الکتریکی خالص در نقطهٔ **O** برابر $\vec{E}$ است. اگر بار الکتریکی ذرهٔ **A**، ۲ برابر شود، میدان الکتریکی خالص در نقطهٔ **O** به $\frac{5}{2}\vec{E}$ می‌رسد، $\frac{q_1}{q_2}$ برابر کدام است؟



۱) ۶
۲) ۱۲
۳) −۶
۴) −۱۲

Hint

میدان الکتریکی در نقطهٔ (O) ناشی از بارهای q_1 و q_2 در حالت اول برابر E است $(\vec{E}_1+\vec{E}_2=\vec{E})$، در حالت دوم بار q_1 تغییر می‌کند؛ در این حالت میدان ناشی از بار q_1 تغییر کرده و لازم است که معادله‌ای جدید به سبک حالت اول بنویسید تا به کمک دستگاه بین این دو حالت، رابطه‌ای بین E_1 و E_2 پیدا کنید. سپس با به‌کاربردن رابطهٔ مقایسه‌ای، نسبت بارهای خواسته‌شده را به دست آورید:

$$\frac{E_2}{E_1}=\frac{|q_2|}{|q_1|}\times(\frac{r_1}{r_2})^2$$

درس Box

برای محاسبهٔ اندازهٔ میدان الکتریکی ناشی از بار q در نقطه‌ای که در فاصلهٔ r از آن قرار دارد از رابطهٔ زیر استفاده می‌کنیم:

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

همان‌طور که از رابطهٔ بالا مشخص است، میدان الکتریکی با مربع فاصله از بار الکتریکی نسبت وارون دارد، مثلاً با نصف‌شدن فاصله ($\frac{1}{2}$ برابرشدن)، اندازهٔ میدان الکتریکی ۴ برابر می‌شود.

در صورتی‌که علامت بار تغییر کند، جهت میدان الکتریکی تغییر می‌کند. فرض کنید اندازهٔ بار الکتریکی ۵ برابر شود و علامت آن هم تغییر کند، در این صورت اندازهٔ میدان الکتریکی ۵ برابر شده و جهت آن نیز تغییر می‌کند.

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: در حالت اول، اندازهٔ میدان الکتریکی ناشی از بارهای q_1 و q_2 در نقطهٔ (O) برابر $\vec{E}$ است؛ بنابراین رابطهٔ زیر برقرار است:

$$\vec{E}_1+\vec{E}_2=\vec{E}$$

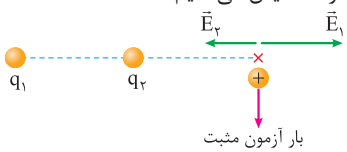
گام دوم: با دو برابر کردن اندازهٔ بار الکتریکی q_1، اندازهٔ میدان الکتریکی ناشی از بار q_1 نسبت به حالت قبل دو برابر می‌شود $(E\propto|q|)$.

$$2\vec{E}_1+\vec{E}_2=\frac{5}{2}\vec{E}$$

گام سوم: به کمک دستگاه، رابطهٔ بین E_1 و E_2 را مشخص می‌کنیم:

$$\begin{cases}\vec{E}_1+\vec{E}_2=\vec{E}\\ 2\vec{E}_1+\vec{E}_2=\frac{5}{2}\vec{E}\end{cases}\Rightarrow \vec{E}_1=1/5\vec{E}\ ,\ \vec{E}_2=-0/5\vec{E}$$

گام چهارم: با فرض این‌که جهت مثبت به طرف راست است، علامت بارهای q_1 و q_2 را تشخیص می‌دهیم.



$$\Rightarrow q_1>0\ ,\ q_2<0$$

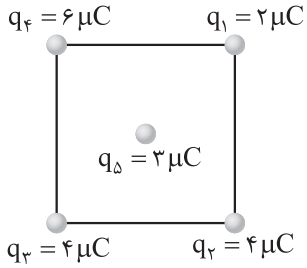
گام پنجم: نسبت اندازهٔ بار q_1 به q_2 را به کمک رابطهٔ مقایسه‌ای میدان‌های الکتریکی به دست می‌آوریم:

$$\frac{E_1}{E_2}=\left|\frac{q_1}{q_2}\right|\times(\frac{r_2}{r_1})^2\Rightarrow\frac{1/5E}{0/5E}=\left|\frac{q_1}{q_2}\right|\times(\frac{d}{2d})^2\Rightarrow 3=\left|\frac{q_1}{q_2}\right|\times(\frac{1}{4})$$

$$\Rightarrow\left|\frac{q_1}{q_2}\right|=12\xrightarrow{\text{ناهمنام هستند}}\frac{q_1}{q_2}=-12$$

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۳۰ در شکل زیر، پنج بار الکتریکی در رأس‌ها و مرکز مربعی قرار گرفته‌اند. اگر فقط علامت بار q_1 تغییر کند، اندازهٔ نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار واقع در مرکز مربع چند برابر می‌شود؟



۱) ۱

۲) $\sqrt{2}$

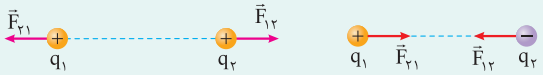
۳) $\sqrt{5}$

۴) $\sqrt{10}$

مشاوره در حل سؤالات الکتریسیتهٔ ساکن، گاهی نیاز به محاسبات طاقت‌فرسا نیست و با به‌کاربردن رابطهٔ مقایسه‌ای به راحتی می‌توانید روند حل را ساده‌تر کنید (به حل سؤال توجه کن تا متوجه منظورم بشی!)

Hint ابتدا نیروی وارد بر بار q_5 از طرف سایر بارها را به دست آورید. (برای راحت‌تر شدن کار، فاصلهٔ بین مرکز مربع تا رأس‌های مربع را d فرض کنید) و سپس برایند نیروهای وارد بر بار q_5 را به دست آورید؛ حال در مرحلهٔ دوم کار ساده‌تر است چون فقط علامت یک بار تغییر می‌کند. در حالت جدید برایند نیروهای وارد بر بار q_5 را محاسبه کنید و در نهایت هم نسبت نیروی خالص در دو حالت را به راحتی به دست آورید.

درس Box اگر دو بار همنام باشند، یکدیگر را دفع می‌کنند و اگر ناهمنام باشند، یکدیگر را جذب می‌کنند.



طبق قانون سوم نیوتون، نیرویی که دو ذرهٔ باردار به هم وارد می‌کنند هم‌اندازه، هم‌راستا و در خلاف جهت هستند.

نکته اگر علامت **یکی از بارها** تغییر کند، جهت نیرویی که دو ذره به هم وارد می‌کنند تغییر می‌کند.

پاسخ خیلی تشریحی ✔ اگر فاصلهٔ بین بارهای q_1، q_2، q_3 و q_4 تا بار q_5 را d فرض کنیم، اندازهٔ نیروی الکتریکی وارد بر بار q_5، از طرف سایر بارها برابر است با:

$$F_{15} = \frac{k|q_1||q_5|}{r_{15}^2} = \frac{k\times 2\times 10^{-6}\times 3\times 10^{-6}}{d^2} = 6\times\frac{k\times 10^{-12}}{d^2}$$

$$F_{25} = \frac{k|q_2||q_5|}{r_{25}^2} = \frac{k\times 4\times 10^{-6}\times 3\times 10^{-6}}{d^2} = 12\times\frac{k\times 10^{-12}}{d^2}$$

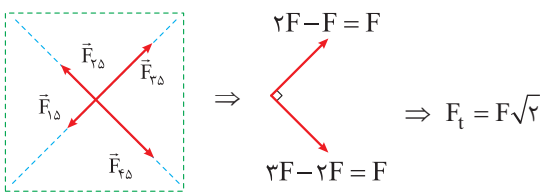
$$F_{35} = \frac{k|q_3||q_5|}{r_{35}^2} = \frac{k\times 4\times 10^{-6}\times 3\times 10^{-6}}{d^2} = 12\times\frac{k\times 10^{-12}}{d^2}$$

$$F_{45} = \frac{k|q_4||q_5|}{r_{45}^2} = \frac{k\times 6\times 10^{-6}\times 3\times 10^{-6}}{d^2} = 18\times\frac{k\times 10^{-12}}{d^2}$$

گام دوم: اگر اندازهٔ نیرویی که بار q_1 به بار q_5 وارد می‌کند را F در نظر بگیریم، در این صورت داریم:

$$F_{15} = F \;,\; F_{25} = F_{35} = 2F \;,\; F_{45} = 3F$$

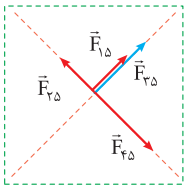
گام سوم: شکل زیر نیروهای وارد بر بار q_5 را از طرف سایر بارها نشان می‌دهد، برایند نیروهای وارد بر بار q_5 را برحسب F به دست می‌آوریم.

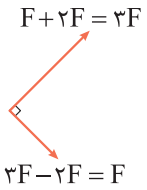


گام چهارم: در حالت دوم فقط علامت بار q_1 تغییر می‌کند؛ بنابراین فقط جهت نیروی وارد بر بار q_5 از طرف q_1 تغییر می‌کند،

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

حال نیروهای وارد بر بار q_5 را به کمک شکلی که در گام سوم کشیدیم، در شکل زیر نشان می‌دهیم و نیروی خالص وارد بر بار q_5 را برحسب F به دست می‌آوریم:





$$\Rightarrow F'_t = \sqrt{F^2 + (3F)^2} = F\sqrt{10}$$

گام پنجم: در نهایت نسبت نیروی خالص را در حالت دوم به حالت اول به دست می‌آوریم:

$$\frac{F'_t}{F_t} = \frac{F\sqrt{10}}{F\sqrt{2}} = \sqrt{5}$$

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۳۱ یک قطرهٔ روغن خنثی، با گرفتن ۵ الکترون، در میدان الکتریکی یکنواخت و قائم $\vec{E}$، به حالت معلق قرار می‌گیرد. اگر جرم این قطره $۴\times۱۰^{-۱۵}kg$ باشد، $\vec{E}$ چند نیوتون بر کولن و در چه جهتی است؟ ($e=۱/۶\times۱۰^{-۱۹}C$ ، $g=۱۰\,m/s^۲$)

۱) ۵×۱۰^۴، بالا

۲) ۵×۱۰^۴، پایین

۳) ۲×۱۰^۴، بالا

۴) ۲×۱۰^۴، پایین

مشاوره این سؤال برگرفته از تمرین کتاب درسی است، تمرین‌های کتاب درسی را جدی بگیرید.

Hint

ابتدا بار الکتریکی قطرهٔ روغن را از رابطهٔ $q=\pm ne$ به دست آورید، سپس با استفاده از شرایط قطرهٔ روغن، با برابر قرار دادن mg با F_E، به خواستهٔ سؤال یعنی میدان الکتریکی برسید.

برای تعیین جهت میدان الکتریکی هم بدانید که در صورت مثبت‌بودن بار الکتریکی، F_E و E هم‌جهت هستند، اما در حالتی که بار الکتریکی منفی باشد، F_E و E خلاف جهت هم هستند.

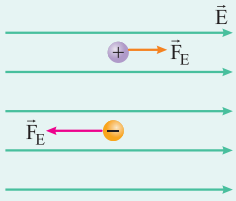
درس Box

مقدار بار الکتریکی از رابطهٔ $q=\pm ne$ به دست می‌آید. n بیانگر اختلاف تعداد الکترون‌ها و پروتون‌ها است و e هم مقدار بار الکتریکی الکترون که معادل $۱/۶\times۱۰^{-۱۹}C$ است.

اگر تعداد الکترون‌ها بیشتر از پروتون‌ها باشد، در رابطهٔ بالا، علامت منفی را به کار می‌بریم و اگر تعداد پروتون‌ها بیشتر از الکترون‌ها باشد از علامت مثبت استفاده می‌کنیم.

اگر ذره‌ای با بار q در فضایی تحت تأثیر میدان الکتریکی E قرار گیرد، نیرویی هم‌راستا با میدان الکتریکی به بزرگی $F_E=E|q|$ از طرف میدان الکتریکی به ذرهٔ باردار وارد می‌شود.

اگر ذره دارای بار مثبت باشد، جهت نیروی وارد بر ذره هم‌جهت با میدان الکتریکی است و اگر دارای بار منفی باشد، جهت نیروی وارد بر ذره در خلاف جهت میدان الکتریکی است.



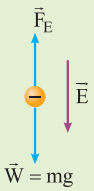
پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: بار الکتریکی روغن را به کمک رابطهٔ $q=\pm ne$ به دست می‌آوریم.

$$q=-ne=-۵\times۱/۶\times۱۰^{-۱۹}=-۸\times۱۰^{-۱۹}C$$

↓ جسم خنثی الکترون گرفته

گام دوم: شکل زیر وضعیت تعادل قطرهٔ روغن را نشان می‌دهد، نیروی وزن رو به پایین است؛ بنابراین نیرویی که از طرف میدان الکتریکی به قطرهٔ روغن وارد می‌شود باید رو به بالا باشد. چون بار قطرهٔ روغن منفی است، طبق رابطهٔ $\vec{F}_E=\vec{E}q$، جهت میدان الکتریکی باید رو به پایین باشد:



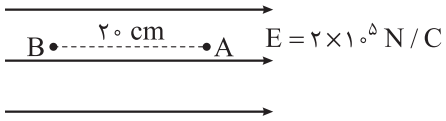
گام سوم: شرط تعادل این است که اندازهٔ نیروهای F_E و W برابر باشد:

$$F_E=mg \Rightarrow E|q|=mg \Rightarrow E\times۸\times۱۰^{-۱۹}=۴\times۱۰^{-۱۵}\times۱۰$$

$$E=\frac{۴\times۱۰^{-۱۴}}{۸\times۱۰^{-۱۹}}=\frac{۴۰\times۱۰^۴}{۸}=۵\times۱۰^۴\ N/C$$

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۳۲ در شکل زیر، بار الکتریکی نقطه‌ای q از نقطهٔ A تا نقطهٔ B، موازی خطوط میدان الکتریکی یکنواخت $\vec{E}$ جابه‌جا می‌شود. اگر در طی این جابه‌جایی انرژی پتانسیل الکتریکی بار، $3mJ$ کاهش یابد، q چند نانوکولن است؟



۱) ۷۵

۲) ۵۰

۳) −۷۵

۴) −۵۰

مشاوره مبحث پتانسیل الکتریکی و تغییرات انرژی پتانسیل الکتریکی، جزء مباحث خوش‌قلق الکتریسیته ساکن است که می‌توان به راحتی به جواب رسید؛ بنابراین در حل تست‌ها، این مبحث را در اولویت قرار دهید.

Hint به کمک تحلیل و استنباط نوع بار q را تشخیص دهید (مثلاً می‌توانید از رابطهٔ $\Delta U = q\Delta V$ استفاده کنید)، سپس به کمک رابطهٔ $\Delta U = -E|q|d\cos\alpha$، اندازهٔ بار الکتریکی را محاسبه کنید.

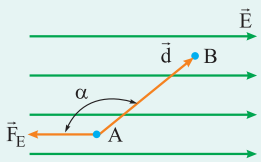
درس Box هرگاه ذره‌ای باردار در جهت میدان الکتریکی حرکت کند، پتانسیل الکتریکی آن کاهش می‌یابد، به عبارتی جهت میدان الکتریکی از پتانسیل بیشتر به پتانسیل کم‌تر است و هیچ ربطی هم به نوع و اندازهٔ بار الکتریکی ندارد.

اگر پتانسیل الکتریکی ذرهٔ باردار q در یک جابه‌جایی به اندازهٔ ΔV تغییر کند، تغییرات انرژی پتانسیل الکتریکی از رابطهٔ $\Delta U = q\Delta V$ به دست می‌آید:

$$\Delta U = q\Delta V$$

در این رابطه q را با علامت قرار می‌دهیم.

برای محاسبهٔ تغییرات انرژی پتانسیل الکتریکی از رابطهٔ $\Delta U_E = -E|q|d\cos\alpha$ استفاده می‌کنیم، در این رابطه α زاویهٔ بین $\vec{F}_E$ و $\vec{d}$ است.



$$\Delta U_E = -E|q|d\cos\alpha$$

پاسخ خیلی تشریحی **گام اول:** به کمک رابطهٔ $\Delta U = q\Delta V$ نوع بار (مثبت یا منفی بودن) را تشخیص می‌دهیم. در جابه‌جایی از A تا B، ذره در خلاف جهت میدان جابه‌جا شده است، پس پتانسیل الکتریکی آن افزایش می‌یابد $(\Delta V > 0)$.

$$\underbrace{\Delta U}_{\searrow} = q\overset{\uparrow}{\Delta V} \Rightarrow q < 0$$

$\Delta V > 0$

طبق صورت سؤال، انرژی پتانسیل الکتریکی کاهش یافته است

$\Delta U < 0$

گام دوم: از رابطهٔ $|\Delta U| = E|q|d$ برای محاسبهٔ اندازهٔ بار الکتریکی استفاده می‌کنیم:

$$|\Delta U| = E|q|d \Rightarrow 3\times10^{-3} = 2\times10^{5}|q|\times2\times10^{-1} \Rightarrow |q| = 7/5\times10^{-8}\,C$$

$$|q| = 75\times10^{-9}\,C \Rightarrow q = -75\,nC$$

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۳۳ ذره‌ای به بار الکتریکی $-۲mC$ را از نقطهٔ **A** با پتانسیل الکتریکی $۱۰V$ تا نقطهٔ **B** جابه‌جا می‌کنیم. اگر در این جابه‌جایی کار نیروی الکتریکی برابر $-۰/۰۸J$ باشد، پتانسیل الکتریکی نقطهٔ **B** برابر چند ولت است؟

۱) ۳۰ ۲) ۵۰

۳) -۳۰ ۴) -۵۰

Hint به کمک رابطهٔ $\Delta U_E = -W_E$، تغییرات انرژی پتانسیل الکتریکی را به دست آورید. سپس از رابطهٔ $\Delta U = q\Delta V$ برای محاسبهٔ پتانسیل الکتریکی در نقطهٔ B استفاده کنید.

درس Box

تغییرات انرژی پتانسیل الکتریکی، قرینهٔ کار نیروی الکتریکی است:

$$\Delta U_E = -W_E$$

اگر تغییرات پتانسیل الکتریکی در جابه‌جایی بار q از A تا B برابر ΔV باشد، انرژی پتانسیل الکتریکی به اندازهٔ ΔU_E تغییر می‌کند و رابطهٔ زیر برقرار است:

$$\Delta U_E = q\,\Delta V$$

$$U_B - U_A = q\,(V_B - V_A)$$

توجه کنید در این رابطه q با علامت گذاشته شود.

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: تغییرات انرژی پتانسیل الکتریکی (ΔU_E) قرینهٔ کار نیروی الکتریکی (W_E) است:

$$\Delta U_E = -W_E = -(-۰/۰۸) = +۰/۰۸\ J$$

گام دوم: از رابطهٔ $\Delta U = q\Delta V$ برای محاسبهٔ پتانسیل الکتریکی نقطهٔ B استفاده می‌کنیم:

$$\Delta U = q\,\Delta V \Rightarrow U_B - U_A = q\,(V_B - V_A)$$

$$+۰/۰۸ = \underbrace{-۲\times۱۰^{-۳}}_{\text{بار الکتریکی بر حسب کولن و با علامت}}(V_B - ۱۰) \Rightarrow \frac{۸\times۱۰^{-۲}}{-۲\times۱۰^{-۳}} = V_B - ۱۰ \Rightarrow -۴۰ = V_B - ۱۰ \Rightarrow V_B = -۳۰V$$

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۳۴ ذره‌ای با بار الکتریکی q در خلاف جهت خطوط میدان الکتریکی یکنواختی با تندی اولیهٔ v_0 پرتاب شده و پس از طی مسافت d، متوقف می‌شود. اگر این ذره، در جهت خطوط همین میدان الکتریکی با تندی v_0 پرتاب شود، پس از طی مسافت $3d$، تندی آن به v می‌رسد. v چند برابر v_0 است؟

۱) ۱ ۲) $\sqrt{2}$ ۳) $\sqrt{3}$ ۴) ۲

Hint

در حالت اول، رابطهٔ $\Delta U_E + \Delta K = 0$ را به کار ببرید تا رابطه‌ای بین Eqd و $\frac{1}{2}mv_0^2$ که همان انرژی جنبشی اولیه است بیابید.
رابطهٔ $\Delta U_E + \Delta K = 0$ را در شرایط جدید به کار ببرید و از رابطه‌ای که در مرحلهٔ اول به دست آورده‌اید در حالت دوم استفاده کنید تا تندی v را برحسب v_0 بیابید.

درس Box

طبق اصل پایستگی انرژی در صورتی که اتلاف انرژی وجود نداشته باشد، اگر در طی جابه‌جایی بار q انرژی پتانسیل الکتریکی به اندازهٔ ΔU_E و انرژی پتانسیل گرانشی به اندازهٔ ΔU_g تغییر کند، رابطهٔ زیر برقرار است:

تغییرات انرژی پتانسیل گرانشی

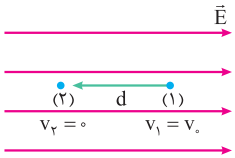
$$\Delta U_E + \Delta U_g + \Delta K = 0$$

تغییرات انرژی پتانسیل الکتریکی — تغییرات انرژی جنبشی

معمولاً در جابه‌جایی‌های کم، از تغییرات انرژی پتانسیل گرانشی صرف نظر می‌کنیم.

پاسخ خیلی تشریحی

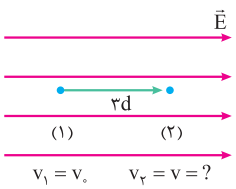
گام اول: شکل زیر، وضعیتی را نشان می‌دهد که بار q در خلاف جهت میدان الکترکیی یکنواخت با تندی اولیهٔ v_0 پرتاب می‌شود و پس از طی مسافت d متوقف می‌شود. با توجه به توقف ذرهٔ باردار q در نقطهٔ (۲)، نیروی الکتریکی به سمت راست است؛ بنابراین علامت بار q مثبت است:



گام دوم: طبق اصل پایستگی انرژی $(\Delta U_E + \Delta K = 0)$ در حالت اول داریم:

$$\Delta U_E + \Delta K = 0 \Rightarrow Eqd + \frac{1}{2}m(0^2 - v_0^2) = 0 \Rightarrow Eqd = \frac{1}{2}mv_0^2$$

گام سوم: در حالت دوم، مطابق شکل زیر، همان ذره با تندی v_0 در جهت میدان الکتریکی پرتاب شده است و خواستهٔ سؤال، تندی ذره پس از طی مسافت $3d$ است:



گام چهارم: اصل پایستگی انرژی را برای حالت دوم به کار می‌بریم:

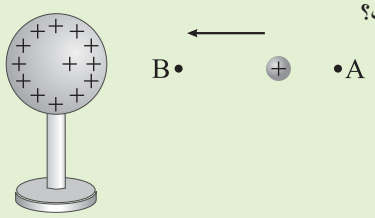
$$\Delta U_E + \Delta K = 0 \Rightarrow -Eq(3d) + \frac{1}{2}m(v^2 - v_0^2) = 0$$

$$3Eqd = \frac{1}{2}m(v^2 - v_0^2) \xrightarrow[Eqd=\frac{1}{2}mv_0^2]{\text{در گام دوم متوجه شدیم}} 3(\frac{1}{2}mv_0^2) = \frac{1}{2}m(v^2 - v_0^2)$$

$$3v_0^2 = v^2 - v_0^2 \Rightarrow v^2 = 4v_0^2 \Rightarrow v = 2v_0 \rightarrow \frac{v}{v_0} = 2$$

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۳۵ در شکل زیر ذرهٔ باردار مثبت و کوچکی را از حالت سکون، از نقطهٔ **A** به سمت کرهٔ باردار که روی پایهٔ عایقی قرار دارد، نزدیک می‌کنیم و در نقطهٔ **B** قرار می‌دهیم. در این جابه‌جایی، چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟



الف) کار نیروی الکتریکی وارد بر ذره، مثبت است.

ب) انرژی پتانسیل الکتریکی ذره کاهش می‌یابد.

پ) اندازهٔ نیروی الکتریکی وارد بر ذره کاهش می‌یابد.

ت) پتانسیل الکتریکی نقطهٔ **B**، بیشتر از پتانسیل الکتریکی نقطهٔ **A** است.

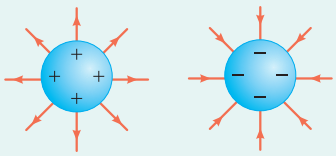
۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

Hint

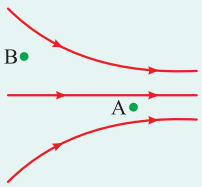
ابتدا خطوط میدان الکتریکی را در اطراف کرهٔ باردار رسم کنید و جهت نیروی الکتریکی را مشخص کنید. سپس علامت کار میدان الکتریکی را از رابطهٔ $W_E = F_E d\cos\theta$ مشخص کنید و پس از آن از رابطهٔ $\Delta U_E = -W_E$ و برای تعیین علامت تغییرات انرژی پتانسیل الکتریکی استفاده کنید.

درس Box

جهت خطوط میدان الکتریکی در اطراف بارهای مثبت به سمت بیرون و در اطراف بارهای منفی به سمت داخل است:

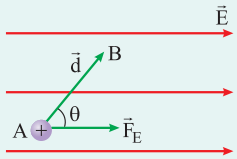


هرگاه در جهت میدان الکتریکی حرکت کنیم، پتانسیل الکتریکی کاهش می‌یابد، به عبارت دیگر جهت خطوط میدان الکتریکی از پتانسیل بیشتر به سمت پتانسیل کم‌تر است. تراکم خطوط میدان الکتریکی، بیانگر اندازه و شدت میدان الکتریکی است، در شکل مقابل میدان الکتریکی در نقطهٔ A بزرگ‌تر از نقطهٔ B است.



$E_A > E_B$

برای محاسبهٔ کار نیروی الکتریکی از رابطهٔ $W_{F_E} = E\,|q|\,d\cos\theta$ استفاده می‌کنیم که θ در این رابطه زاویهٔ بین $\vec{F}_E$ و $\vec{d}$ است.

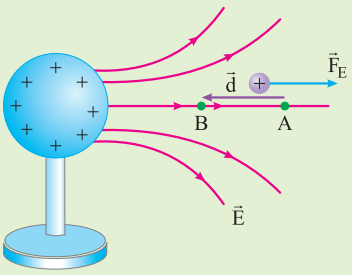


$W_{F_E} = E\,|q|\,d\cos\theta$

پاسخ خیلی تشریحی ✔

فقط مورد «ت» درست است.

گام اول: ابتدا مطابق شکل زیر جهت میدان الکتریکی و نیروی الکتریکی را مشخص می‌کنیم:



گام دوم: جهت نیروی الکتریکی $(\vec{F}_E)$ به سمت راست و جهت جابه‌جایی بار $(\vec{d})$ به سمت چپ است؛ بنابراین کار نیروی الکتریکی منفی است:

$$W_{F_E} = F_E d\cos\theta \xrightarrow[\cos\theta=-1]{\theta=180^\circ} W_{F_E} < 0$$

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

گام سوم: تغییرات انرژی پتانسیل الکتریکی، قرینهٔ کار نیروی الکتریکی است؛ بنابراین انرژی پتانسیل الکتریکی افزایش می‌یابد:

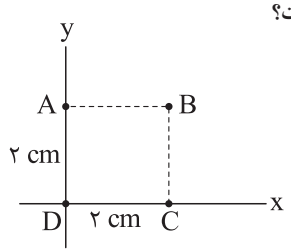
$$\Delta U_E = -W_E \Rightarrow \Delta U_E > 0$$

گام چهارم: نیروی الکتریکی وارد بر ذره از رابطهٔ $F_E = Eq$ به دست می‌آید و در اثر جابه‌جایی از A تا B تراکم خطوط میدان الکتریکی بیشتر شده و میدان الکتریکی قوی‌تر می‌شود، بنابراین نیروی الکتریکی وارد بر ذره افزایش می‌یابد.

گام پنجم: بدون توجه به اندازه و نوع بار، هرگاه در خلاف جهت میدان الکتریکی حرکت کنیم، پتانسیل الکتریکی افزایش می‌یابد $(V_B > V_A)$؛ بنابراین، فقط مورد آخر درست است.

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۳۶ در صفحهٔ مختصات شکل زیر، میدان الکتریکی یکنواخت $\vec{E}$ وجود دارد. اگر پتانسیل الکتریکی نقطه‌های **A**، **B**، **C** و **D** به ترتیب برابر **۲۰V**، **۵V**، **−۱۰V** و **۵V** باشد، میدان الکتریکی $\vec{E}$ چند نیوتون بر کولن و در چه جهتی است؟



۱) $۷۵۰\sqrt{۲}$، ↘

۲) $۷۵۰\sqrt{۲}$، ↖

۳) $۳۷۵\sqrt{۲}$، ↘

۴) $۳۷۵\sqrt{۲}$، ↖

Hint

دو نقطهٔ هم‌پتانسیل را به هم وصل کنید (نقاط B و D). سپس خطی عمود بر این خط هم‌پتانسیل، از سمت پتانسیل بیشتر به سمت پتانسیل کم‌تر رسم کنید تا جهت میدان الکتریکی مشخص شود. در نهایت به کمک دو نقطهٔ غیر هم‌پتانسیل و نوشتن رابطهٔ $E = \frac{|\Delta V|}{d}$ اندازهٔ میدان الکتریکی را به دست آورید (فقط توجه کنید d جابه‌جایی در راستای میدان الکتریکی است).

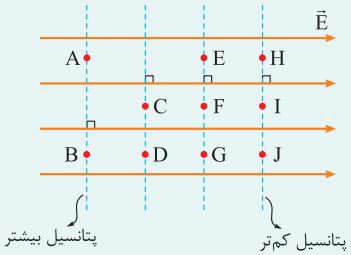
درس Box

میدان الکتریکی یکنواخت، میدانی است که اندازه و جهت آن در فضای مورد نظر ثابت است و تغییر نمی‌کند.

خطوط میدان الکتریکی یکنواخت، موازی، مستقیم، هم‌فاصله و در یک جهت هستند مانند آن چیزی که در شکل زیر مشخص شده است.



اگر نقاطی که پتانسیل یکسان دارند را به هم وصل کنیم، خطوط هم‌پتانسیل ایجاد می‌شود و از آن‌جا که در میدان الکتریکی یکنواخت و خطوط موازی و مستقیم هستند؛ خطوط هم‌پتانسیل، به صورت یک خط راست هستند:



$V_A = V_B$

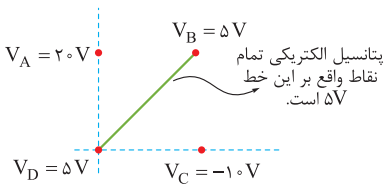
$V_C = V_D$

$V_E = V_F = V_G$

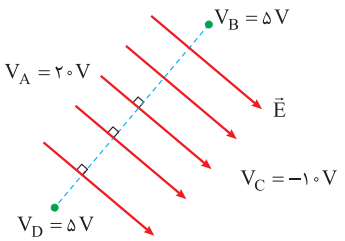
$V_H = V_I = V_J$

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: پتانسیل نقاط A، B، C و D را بر روی شکل مشخص می‌کنیم.



گام دوم: با توجه به یکنواخت‌بودن میدان الکتریکی، خطوط آن عمود بر خطوط هم‌پتانسیل و از پتانسیل بیشتر به پتانسیل کم‌تر هستند.



گام سوم: از رابطهٔ $E = \frac{\Delta V}{d}$ بین دو نقطهٔ A و C برای محاسبهٔ میدان الکتریکی استفاده می‌کنیم:

$$E = \frac{\Delta V}{d} = \frac{V_A - V_C}{d_{AC}} = \frac{۲۰-(-۱۰)}{۲\sqrt{۲}\times۱۰^{-۲}} = \frac{۳۰}{۲\sqrt{۲}\times۱۰^{-۲}} = \frac{۱۵۰۰}{\sqrt{۲}} = \frac{۱۵۰۰\sqrt{۲}}{۲} = ۷۵۰\sqrt{۲}\ N/C$$

$d_{AC} = ۲\sqrt{۲}cm$ قطر مربع

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۳۷ چه تعداد از عبارت‌های زیر، درست است؟

الف) میدان الکتریکی در داخل رسانای باردار، برابر صفر است.

ب) میدان الکتریکی خالص درون جسم رسانایی که در میدان الکتریکی خارجی قرار دارد، مخالف صفر است.

پ) بار الکتریکی فقط در سطح خارجی جسم رسانا، توزیع می‌شود.

ت) تراکم بار الکتریکی در نقاط تیز سطح جسم رسانای باردار، از نقاط دیگر آن بیشتر است.

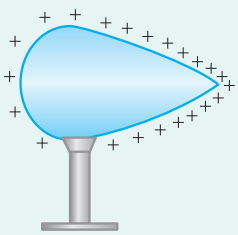
۱) ۱ ۲) ۲

۳) ۳ ۴) ۴

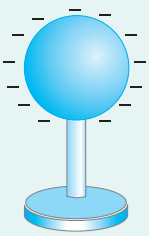
مشاوره کنکور سال ۱۴۰۳ به ما نشان داد که نباید از حفظیات و مفاهیم ساده عبور کنیم. سهم قابل توجهی از سؤالات، شامل مفاهیم و حفظیات بوده است.

درس Box

هرگاه به یک جسم رسانای منزوی بار الکتریکی داده شود، بار الکتریکی بر روی خارجی‌ترین سطح آن توزیع می‌شود. اگر جسم رسانا به صورت کره باشد توزیع بار به صورت یکنواخت است اما اگر جسم دارای نقاط نوک تیز باشد، تجمع و تراکم بار در نقاط نوک تیز بیشتر است.



پتانسیل تمام نقاط یکسان است. تراکم بار در نقاط نوک تیز بیشتر است.



پتانسیل تمام نقاط یکسان است. تراکم بار در تمام نقاط یکسان است.

میدان الکتریکی خالص درون جسم رسانای باردار یا جسم رسانایی که در میدان الکتریکی خارجی قرار دارد صفر است. *(توجه کنید میدان خالص درونی)*

پاسخ خیلی تشریحی تک‌تک عبارت‌ها را بررسی می‌کنیم:

گام اول: میدان الکتریکی در داخل رسانای باردار، برابر صفر است (عبارت «الف» درست است).

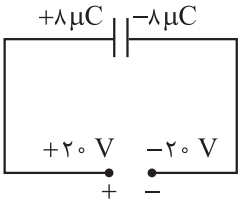
گام دوم: میدان الکتریکی خالص درون جسم رسانایی که در میدان الکتریکی خارجی قرار دارد، برابر صفر است (عبارت «ب» نادرست است).

گام سوم: بار الکتریکی فقط در سطح خارجی رسانا پخش می‌شود (عبارت «پ» درست است).

گام چهارم: تراکم و توزیع بار الکتریکی در نقاط تیز سطح جسم رسانای باردار، از سایر نقاط بیشتر است (عبارت «ت» درست است).

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۳۸ در شکل زیر، خازنی به دو سر مولدی متصل است که پتانسیل الکتریکی پایانه‌های مثبت و منفی آن به ترتیب $+۲۰V$ و $-۲۰V$ است. اگر بار الکتریکی دو صفحهٔ خازن $+۸\mu C$ و $-۸\mu C$ باشد، ظرفیت خازن چند میکروفاراد است؟



۱) ۰/۲

۲) ۰/۴

۳) ۲/۵

۴) ۵

مشاوره در چنین سؤالاتی، ترتیب براساس عبارت‌ها مشخص می‌شود، نه جدول؛ بنابراین ابتدا باید هر عبارت را بخوانید و سپس تشخیص دهید که هر مورد، در کدام قسمت از جدول قرار می‌گیرد! حال در این سؤال، باید به این امر مهم دقت کنید که ترتیب جاهای خالی در جدول هم به هم ریخته است و الزاماً از «الف» شروع نمی‌شود! سخت شد، نه؟

Hint

به کمک رابطهٔ $V_{\text{باتری}} = V_+ - V_-$ اختلاف پتانسیل دو سر باتری که همان اختلاف پتانسیل دو سر خازن (V) است را به دست آورید. سپس از رابطهٔ $C = \frac{Q}{V}$ برای محاسبهٔ ظرفیت خازن استفاده کنید.

درس Box

هر باتری شامل دو پایانهٔ مثبت و منفی است و بنا به قرارداد، اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر باتری برابر با پتانسیل پایانهٔ مثبت منهای پتانسیل پایانهٔ منفی آن است:

$$\Delta V = V_+ - V_-$$

ΔV: اختلاف پتانسیل دو سرباتری

V_+: پتانسیل الکتریکی پایانهٔ مثبت

V_-: پتانسیل الکتریکی پایانهٔ منفی

اگر یک خازن با ظرفیت C را به دو سر یک باتری با اختلاف پتانسیل $V_۱$ وصل کنیم، بار ذخیره‌شده روی خازن برابر با $Q_۱$ می‌شود و اگر اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر خازن را به $V_۲$ برسانیم، بار ذخیره‌شده روی آن $Q_۲$ خواهد شد؛ در این صورت روابط زیر برقرار است:

$$C = \frac{Q_۱}{V_۱} = \frac{Q_۲}{V_۲} = \frac{\Delta Q}{\Delta V}$$

توجه کنید در رابطهٔ بالا چون ساختمان خازن تغییر نکرده است، ظرفیت خازن ثابت است.

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: اختلاف پتانسیل باتری برابر با اختلاف پتانسیل پایانهٔ مثبت و منفی آن است؛ بنابراین اختلاف پتانسیل باتری که همان اختلاف پتانسیل دو سر خازن شارژشده است را به دست می‌آوریم:

$$V_{\text{خازن}} = V_{\text{باتری}} = V_+ - V_- = (۲۰) - (-۲۰) = +۴۰V$$

گام دوم: ظرفیت خازن را به کمک رابطهٔ $C = \frac{Q}{V}$ به دست می‌آوریم.

$$C = \frac{Q}{V} = \frac{۸\,\mu C}{۴۰V} = ۰/۲\,\mu F$$

گول نخوری

اختلاف پتانسیل دو سر باتری را $۲۰V$ در نظر نگیرید، اختلاف پتانسیل دو سر باتری برابر با اختلاف پتانسیل الکتریکی پایانهٔ مثبت و پایانهٔ منفی آن است.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۳۹ اختلاف پتانسیل بین دو صفحهٔ یک خازن را ۲۵ درصد افزایش می‌دهیم؛ اگر با این کار $15\ \mu C$ بر بار ذخیره‌شده در خازن افزوده شود، بار اولیهٔ ذخیره‌شده در این خازن چند میکروکولن است؟

۱) ۳۰ ۲) ۴۵

۳) ۶۰ ۴) ۷۵

Hint به کمک رابطهٔ $C=\frac{Q_1}{V_1}=\frac{\Delta Q}{\Delta V}$ و رابطهٔ $\Delta V=0/25V_1$ به راحتی می‌توانید بار اولیهٔ ذخیره‌شده در خازن را به دست آورید.

درس Box ظرفیت خازن فقط به ساختمان خازن (مساحت سطح متقابل صفحات، فاصلهٔ بین صفحات و جنس عایق بین صفحات) آن وابسته است و با تغییر اختلاف پتانسیل دو سر خازن، بار ذخیره‌شده روی صفحات آن به گونه‌ای تغییر می‌کند که نسبت $\frac{Q}{V}$ که بیانگر ظرفیت خازن است، ثابت بماند و رابطهٔ زیر برقرار است:

$$C=\frac{Q_1}{V_1}=\frac{Q_2}{V_2}=\frac{\Delta Q}{\Delta V}$$

پاسخ خیلی تشریحی ✔ **گام اول:** ظرفیت خازن از رابطهٔ $C=\frac{Q_1}{V_1}=\frac{\Delta Q}{\Delta V}$ به دست می‌آید. تغییرات بار الکتریکی $15\ \mu C$ است و اختلاف پتانسیل ۲۵ درصد افزایش یافته است، بنابراین داریم:

$$\frac{Q_1}{V_1}=\frac{\Delta Q}{\Delta V}\xrightarrow[\Delta Q=15\mu C]{V_2=1/25V_1}\frac{Q_1}{V_1}=\frac{15}{1/25V_1-V_1}\Rightarrow\frac{Q_1}{V_1}=\frac{15}{0/25V_1}\Rightarrow Q_1=60\ \mu C$$

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۴۰ فاصلهٔ بین صفحه‌های یک خازن تخت $5mm$ و مساحت هر یک از صفحه‌های آن $10cm^2$ است. بین دو صفحهٔ خازن از یک مادهٔ دی‌الکتریک انعطاف‌پذیر با ثابت دی‌الکتریک $\kappa = 5$ پر شده است. اگر فاصلهٔ بین صفحه‌ها را ۴۰ درصد کاهش دهیم، ظرفیت خازن چند پیکوفاراد افزایش می‌یابد؟ $(\varepsilon_0 \simeq 9\times10^{-12}\ F/m)$

۱) ۶ ۲) ۹

۳) ۱۲ ۴) ۱۵

Hint

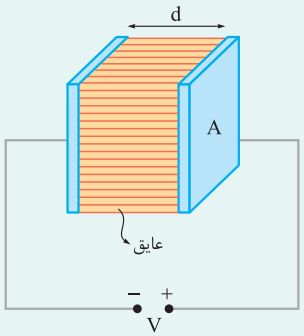
ظرفیت خازن در این سؤال فقط به دلیل تغییر فاصلهٔ بین صفحات، دچار تغییرات شده است و می‌توانیم تغییرات ظرفیتی خازن را از رابطهٔ مقابل به دست آوریم:

$$\Delta C = \kappa\varepsilon_0 A\left(\frac{1}{d_2} - \frac{1}{d_1}\right)$$

درس Box

ظرفیت خازن (C)، فقط به ساختمان خازن وابسته است و در صورتی که اختلاف پتانسیل دو سر خازن تغییر کند بار الکتریکی ذخیره‌شده در آن به صورتی تغییر می‌کند تا نسبت $\frac{Q}{V}$ ثابت بماند.

ظرفیت خازن به جنس عایق بین دو صفحه (دی‌الکتریک)، فاصله بین دو صفحهٔ خازن (d) و مساحت مشترک بین صفحات خازن (A) وابسته است و از رابطهٔ زیر به دست می‌آید:



$$C = \frac{\kappa\varepsilon_0 A}{d}$$

ظرفیت خازن (F) ← C

κ: ثابت دی الکتریک

A: مساحت مشترک بین دو صفحه (m^2)

d: فاصلهٔ بین دو صفحه (m)

ثابت دی‌الکتریک عددی بدون یکا است و برای خلأ و هوا برابر با یک است. ε_0 ضریب گذردهی الکتریکی خلأ است $(\varepsilon_0 = 8/85\times10^{-12}\ F/m)$.

پاسخ خیلی تشریحی ✔

گام اول: ظرفیت خازن از رابطهٔ $C = \frac{\kappa\varepsilon_0 A}{d}$ به دست می‌آید و در این سؤال فقط فاصلهٔ بین صفحات تغییر کرده است؛ بنابراین برای محاسبهٔ تغییرات ظرفیت خازن از رابطهٔ زیر استفاده می‌کنیم:

$$\Delta C = \kappa\varepsilon_0 A\left(\frac{1}{d_2} - \frac{1}{d_1}\right)$$

گام دوم: تغییرات ظرفیت خازن را محاسبه می‌کنیم $(d_2 = 0/6d_1 = 0/6\times5 = 3mm)$.

$$\Delta C = \kappa\varepsilon_0 A\left(\frac{1}{d_2} - \frac{1}{d_1}\right) = 5\times9\times10^{-12}\times(10\times10^{-4})\left(\frac{1}{3\times10^{-3}} - \frac{1}{5\times10^{-3}}\right)$$

$$\Rightarrow \Delta C = 45\times10^{-12}\times10^{-3}\left(\frac{1000}{3} - \frac{1000}{5}\right) = 45\times10^{-12}\times10^{-3}\left(\frac{2000}{15}\right) = 6\times10^{-12}F = 6pF$$

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۴۱ مدار فلاش یک دوربین عکاسی، انرژی را تحت اختلاف پتانسیل $۱۰۰V$ در یک خازن ذخیره می‌کند. انرژی ذخیره‌شده در این خازن در مدت $۲ms$ به طور کامل تخلیه می‌شود. اگر توان متوسط خروجی فلاش $۵۰W$ باشد. ظرفیت خازن این دوربین چند میکروفاراد است؟

۱) ۱۰۰ ۲) ۲۰۰

۳) ۱۰ ۴) ۲۰

Hint ابتدا به کمک رابطهٔ $P_{av}=\frac{U}{t}$، انرژی ذخیره‌شده در خازن را به دست آورید، سپس از رابطهٔ $U=\frac{۱}{۲}CV^۲$ ظرفیت خازن به راحتی قابل محاسبه است.

درس Box اگر خازنی با ظرفیت C به اختلاف پتانسیل V وصل شده و بار ذخیره‌شده روی صفحه‌های آن Q باشد، به واسطهٔ وجود میدان الکتریکی بین صفحات آن، انرژی پتانسیل الکتریکی ذخیره‌شده است و از روابط زیر به دست می‌آید:

$$U=\frac{۱}{۲}CV^۲$$

$$U=\frac{۱}{۲}QV$$

$$U=\frac{Q^۲}{۲C}$$

اگر بار ذخیره‌شده در خازن در مدت زمان t تخلیه شود، آهنگ متوسط تخلیهٔ انرژی (توان متوسط) از رابطهٔ زیر به دست می‌آید:

$$P_{av}=\frac{U}{t}$$

P_{av}: توان متوسط تخلیهٔ انرژی خازن (W)

U: انرژی ذخیره‌شده در خازن (J)

t: مدت‌زمان تخلیهٔ بار الکتریکی خازن (S)

پاسخ خیلی تشریحی ✔ **گام اول:** توان متوسط خروجی فلاش $۵۰W$ است، طبق رابطهٔ $P_{av}=\frac{U}{t}$، انرژی تخلیه‌شدهٔ خازن را به دست می‌آوریم:

$$۵۰=\frac{U}{۲\times۱۰^{-۳}} \Rightarrow U=۰/۱J$$

گام دوم: از رابطهٔ $U=\frac{۱}{۲}CV^۲$ برای محاسبهٔ ظرفیت خازن استفاده می‌کنیم:

$$U=\frac{۱}{۲}CV^۲ \Rightarrow ۰/۱=\frac{۱}{۲}C(۱۰۰)^۲ \Rightarrow C=۰/۲\times۱۰^{-۴}=۲۰\times۱۰^{-۶}F=۲۰\mu F$$

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۴۲ یک خازن تخت بدون دی‌الکتریک به یک باتری بسته شده است تا باردار شود. پس از مدتی در حالی که باتری هم‌چنان به خازن متصل است، فاصلهٔ بین صفحات خازن را دو برابر می‌کنیم. کدام‌یک از موارد زیر درست است؟

الف) میدان الکتریکی میان صفحه‌ها نصف می‌شود.

ب) اختلاف پتانسیل میان صفحه‌ها، ۲ برابر می‌شود.

پ) بار الکتریکی ذخیره‌شده در خازن، ۲ برابر می‌شود.

ت) انرژی الکتریکی ذخیره‌شده در خازن، نصف می‌شود.

۱) الف و پ ۲) الف و ت

۳) ب و پ ۴) ب و ت

مشاوره این سؤال برگرفته از تمرین‌های آخر فصل کتاب درسی است، سؤالی که در کنکور سال ۱۳۹۹ آمده و باز هم احتمال دارد مطرح شود.

Hint

ابتدا با توجه به متصل‌بودن خازن به باتری، تشخیص دهید کدام‌یک از متغیرهای بار ذخیره‌شده در خازن یا اختلاف پتانسیل دو سر آن ثابت است. سپس در مرحلهٔ دوم به کمک رابطهٔ $\frac{C_2}{C_1}=\frac{\kappa_2}{\kappa_1}\times\frac{A_2}{A_1}\times\frac{d_1}{d_2}$، مشخص کنید ظرفیت خازن چگونه تغییر می‌کند. در مرحلهٔ سوم از رابطهٔ $E=\frac{\Delta V}{d}$ برای بررسی تغییرات میدان الکتریکی استفاده کنید. و در نهایت از یکی از روابط $U=\frac{1}{2}QV=\frac{1}{2}CV^2=\frac{Q^2}{2C}$ برای بررسی تغییرات انرژی خازن بهره بگیرید.

درس Box

تا زمانی که خازن به باتری متصل است، اختلاف پتانسیل دو سر خازن ثابت است و تغییر نمی‌کند. اگر خازن را از باتری جدا کنیم (رابطه‌ای با باتری ندارد و تبادل بار الکتریکی نمی‌کند)، بار ذخیره‌شده در خازن ثابت است و تغییر نمی‌کند.

ظرفیت خازن، فقط به ساختمان خازن وابسته است و با تغییر اختلاف پتانسیل الکتریکی و بار ذخیره‌شده در خازن، ظرفیت خازن تغییر نمی‌کند. خازنی را در نظر بگیرید که اختلاف پتانسیل دو سر آن V و بار ذخیره‌شده در آن Q است، میدان الکتریکی بین صفحات این خازن از رابطهٔ زیر به دست می‌آید:

$$E=\frac{V}{d}=\frac{Q}{\kappa\varepsilon_0 A}$$

d فاصلهٔ بین صفحات خازن، κ ثابت دی‌الکتریک و A مساحت مشترک بین صفحات خازن است.

انرژی ذخیره‌شده در خازن از سه رابطهٔ زیر قابل محاسبه است:

V = اختلاف پتانسیل (V)

Q = بار الکتریکی (C)

C = ظرفیت (F)

U = انرژی (J)

$$U=\frac{1}{2}QV=\frac{1}{2}CV^2=\frac{Q^2}{2C}$$

پاسخ خیلی تشریحی ✔

گام اول: تا زمانی که خازن به باتری متصل است، اختلاف پتانسیل دو سر خازن ثابت است و تغییر نمی‌کند (عبارت «ب» نادرست است).

گام دوم: تغییرات ظرفیت خازن را به دست می‌آوریم، فقط فاصلهٔ بین صفحات خازن دو برابر شده است:

$$\frac{C_2}{C_1}=\frac{\kappa_2}{\kappa_1}\times\frac{A_2}{A_1}\times\frac{d_1}{d_2}=1\times1\times\frac{1}{2}=\frac{1}{2}$$

(κ_1: ثابت، A_1: ثابت)

ظرفیت خازن نصف شده است.

گام سوم: به کمک رابطهٔ $Q=CV$، تغییرات بار الکتریکی ذخیره‌شده در خازن را بررسی می‌کنیم:

$$Q=CV\Rightarrow\frac{Q_2}{Q_1}=\frac{1}{2}$$

(C: ثابت، V: نصف شده)

بنابراین عبارت «پ» نادرست است.

گام چهارم: برای بررسی تغییرات میدان الکتریکی، از رابطهٔ $E=\frac{\Delta V}{d}$ استفاده می‌کنیم:

(ΔV: ثابت، d: دوبرابر)

$$E=\frac{\Delta V}{d}\Rightarrow$$ درستی «الف» ⇒ میدان الکتریکی بین صفحات نصف می‌شود.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

گام پنجم: برای بررسی تغییرات انرژی ذخیره‌شده در خازن از رابطهٔ $U = \frac{۱}{۲}CV^۲$ کمک می‌گیریم:

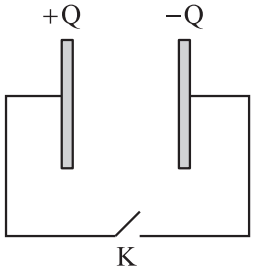
ثابت ↑

$U = \frac{۱}{۲}CV^۲ \Rightarrow$ انرژی ذخیره‌شده در خازن نصف می‌شود. ⇒ درستی «ت»

↓ نصف شده

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۴۳ در شکل زیر، دو صفحهٔ خازن تخت بارداری را با بستن کلید K، به هم وصل می‌کنیم؛ در نتیجه جرقه‌ای زده می‌شود. با انجام کدام‌یک از اقدامات زیر، با بسته‌شدن کلید K، الزاماً جرقهٔ بزرگ‌تری حاصل می‌شود؟



الف) با ثابت‌ماندن بار صفحه‌ها، فاصلهٔ بین آن‌ها را افزایش دهیم.

ب) با ثابت‌ماندن بار صفحه‌ها، یک دی‌الکتریک بین آن‌ها قرار دهیم.

پ) بار اولیهٔ روی صفحه‌ها را افزایش و فاصلهٔ بین آن‌ها را کاهش دهیم.

ت) بار اولیهٔ روی صفحه‌ها را افزایش و مساحت آن‌ها را کاهش دهیم.

۱) الف و پ ۲) ب و پ

۳) ب و ت ۴) الف و ت

Hint در حالتی که انرژی ذخیره‌شده در خازن بیشتر باشد، جرقهٔ ایجادشده در خازن بزرگ‌تر خواهد شد. حال به کمک رابطهٔ $C=\frac{\kappa\varepsilon_{\circ}A}{d}$ و $U=\frac{Q^{2}}{2C}$، تک‌تک گزاره‌ها را بررسی کنید که مقدار بار ذخیره‌شده و ظرفیت خازن چگونه تغییر می‌کند تا در نهایت تغییرات انرژی ذخیره‌شدهٔ خازن را تحلیل کنید.

پاسخ خیلی تشریحی ✔ در این سؤال باید بررسی کنیم در کدام حالت انرژی ذخیره‌شده در خازن افزایش می‌یابد.

گام اول: بررسی عبارت «الف»: با ثابت‌ماندن بار صفحه‌ها (Q)، فاصلهٔ بین آن‌ها را افزایش دهیم. با افزایش فاصلهٔ بین صفحه‌ها، ظرفیت خازن طبق رابطهٔ $C=\frac{\kappa\varepsilon_{\circ}A}{d}$ کاهش می‌یابد.

$$U=\frac{Q^{2}}{2C}\Rightarrow \begin{matrix}\text{ثابت}\uparrow\\ \\ \downarrow\text{کاهش}\end{matrix}$$

✓ انرژی ذخیره‌شده در خازن افزایش می‌یابد

گام دوم: بررسی عبارت «ب»: با ثابت‌ماندن بار صفحه‌ها (Q) و افزودن دی‌الکتریک، ظرفیت خازن افزایش می‌یابد:

$$U=\frac{Q^{2}}{2C}\Rightarrow \begin{matrix}\text{ثابت}\uparrow\\ \\ \downarrow\text{افزایش}\end{matrix}$$

✗ انرژی ذخیره‌شده در خازن کاهش می‌یابد

گام سوم: بررسی عبارت «پ»: با افزایش بار اولیهٔ صفحه‌ها (Q) و کاهش فاصلهٔ بین صفحات خازن، تغییرات انرژی ذخیره‌شده در خازن را بررسی می‌کنیم. کاهش فاصلهٔ بین صفحات خازن طبق رابطهٔ $(C=\frac{\kappa\varepsilon_{\circ}A}{d})$ باعث افزایش ظرفیت خازن می‌شود.

$$U=\frac{Q^{2}}{2C}\Rightarrow \begin{matrix}\text{افزایش}\uparrow\\ \\ \downarrow\text{افزایش}\end{matrix}$$

✗ نمی‌توانیم تغییرات انرژی ذخیره‌شده در خازن را تشخیص دهیم

گام چهارم: بررسی عبارت «ت»: با کاهش مساحت صفحات خازن، ظرفیت خازن کاهش می‌یابد:

$$U=\frac{Q^{2}}{2C}\Rightarrow \begin{matrix}\text{افزایش}\uparrow\\ \\ \downarrow\text{کاهش}\end{matrix}$$

✓ انرژی ذخیره‌شده در خازن افزایش می‌یابد

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۴۴ ظرفیت خازنی $۵\mu F$ و بار الکتریکی آن Q است. اگر $+۱۰mC$ بار الکتریکی را از صفحهٔ منفی خازن جدا کرده و به صفحهٔ مثبت آن منتقل کنیم، انرژی ذخیره‌شده در خازن $۳۰J$ افزایش می‌یابد. انرژی اولیهٔ ذخیره‌شده در خازن چند ژول بوده است؟

۱) ۵ ۲) ۱۰

۳) ۱۵ ۴) ۲۰

مشاوره این سؤال که تقریباً سخت به حساب می‌آید برگرفته از مسائل آخر فصل کتاب درسی است. سؤالی که در کنکور ۱۳۹۷ خارج از کشور، ۱۳۹۹ خارج از کشور و ۱۴۰۰ داخل مطرح شده است. (خلاصه بگم که مهمه!)

Hint

ابتدا با توجه به انتقال بار، تغییرات بار الکتریکی را به دست آورید؛ به عبارتی $Q_۲$ را برحسب $Q_۱$ بنویسید. سپس از رابطهٔ $\Delta U = \frac{Q_۲^۲ - Q_۱^۲}{۲C}$ برای محاسبهٔ بار $Q_۱$ استفاده کنید و در نهایت انرژی ذخیره‌شده در خازن در حالت اول $(U_۱ = \frac{Q_۱^۲}{۲C})$ را به دست آورید.

درس Box

خازنی با ظرفیت C را در نظر بگیرید که بار ذخیره‌شده روی آن Q باشد. اگر بار $+q$ را از صفحهٔ مثبت به صفحهٔ منفی خازن انتقال دهیم یا بار $-q$ را از صفحهٔ منفی به صفحهٔ مثبت انتقال دهیم، اندازهٔ بار ذخیره‌شده در خازن کاهش یافته و برابر با $(Q-q)$ خواهد شد و در نتیجه انرژی ذخیره‌شده در خازن کاهش می‌یابد.

$$(\text{بار ذخیره‌شده در خازن کاهش یافته}) \Rightarrow Q_۲ = Q - q$$

$$U = \frac{Q_۲^۲}{۲C} \quad (\uparrow \text{ثابت})$$

اگر بار $-q$ را از صفحهٔ مثبت به صفحهٔ منفی خازن انتقال دهیم یا بار $+q$ را از صفحهٔ منفی به صفحهٔ مثبت انتقال دهیم، اندازهٔ بار ذخیره‌شده در خازن افزایش می‌یابد و به $(Q+q)$ می‌رسد و در نتیجه انرژی ذخیره‌شده در خازن افزایش می‌یابد.

$$(\text{بار ذخیره‌شده در خازن افزایش یافته}) \Rightarrow Q_۲ = Q + q$$

$$U = \frac{Q_۲^۲}{۲C} \quad (\uparrow \text{ثابت})$$

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: اگر بار ذخیره‌شده در خازن Q باشد، با جدا کردن $۱۰\,mC$ بار الکتریکی از صفحهٔ منفی و انتقال به صفحهٔ مثبت، بار ذخیره‌شده در خازن $(Q+۱۰)mC$ خواهد شد (توجه کنید بار Q را برحسب میلی‌کولن در نظر گرفتیم).

گام دوم: تغییرات انرژی ذخیره‌شده در خازن را به کمک رابطهٔ $\Delta U = \frac{Q_۲^۲ - Q_۱^۲}{۲C}$ مشخص می‌کنیم تا Q را به دست آوریم:

$$\Delta U = \frac{Q_۲^۲ - Q_۱^۲}{۲C} = \frac{(Q_۲ - Q_۱)(Q_۲ + Q_۱)}{۲C} = \frac{(۱۰)(۲Q_۱ + ۱۰)}{۲(۵)} = ۳۰$$

$$۲Q_۱ + ۱۰ = ۳۰ \Rightarrow ۲Q_۱ = ۲۰ \Rightarrow Q_۱ = ۱۰\,mC$$

گام سوم: انرژی ذخیره‌شدهٔ اولیه را به دست می‌آوریم:

$$U_۱ = \frac{Q_۱^۲}{۲C} = \frac{(۱۰ \times ۱۰^{-۳})^۲}{۲ \times ۵ \times ۱۰^{-۶}} = \frac{۱۰^{-۴}}{۱۰^{-۵}} = ۱۰\,J$$

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۴۵ خازنی به ظرفیت $۶۰\mu F$، که بین صفحه‌های آن هوا است، به یک باتری با اختلاف پتانسیل $۲۰V$ متصل است. اگر در این حالت، فاصلهٔ بین صفحه‌های آن را ٪۵۰ افزایش داده و بین صفحات آن یک عایق با ثابت دی‌الکتریک ۶ قرار دهیم، انرژی ذخیره‌شده در خازن چند میلی‌ژول افزایش می‌یابد؟

۱) ۱۲ ۲) ۲۴

۳) ۳۶ ۴) ۴۸

Hint ابتدا انرژی ذخیره‌شده در خازن را در حالت اول به کمک رابطهٔ $U_۱ = \frac{۱}{۲}C_۱V_۱^۲$ به دست آورید، سپس به کمک رابطهٔ $\frac{C_۲}{C_۱} = \frac{\kappa_۲}{\kappa_۱} \times \frac{A_۲}{A_۱} \times \frac{d_۱}{d_۲}$، ظرفیت خازن را در حالت دوم به دست آورید. در نهایت انرژی ذخیره‌شده در خازن را در حالت دوم به کمک رابطهٔ $U_۲ = \frac{۱}{۲}C_۲V_۲^۲$ محاسبه کنید تا به خواستهٔ سؤال، یعنی تغییرات انرژی ذخیره‌شده در خازن برسید.

درس Box تا زمانی که خازن به باتری وصل است، اختلاف پتانسیل دو سر آن تغییر نمی‌کند. ظرفیت خازن، فقط به ساختمان خازن وابسته است که به صورت نسبی (مقایسه‌ای) به صورت زیر بیان می‌شود:

$$\frac{C_۲}{C_۱} = \frac{\kappa_۲}{\kappa_۱} \times \frac{A_۲}{A_۱} \times \frac{d_۱}{d_۲}$$

پاسخ خیلی تشریحی ✔

گام اول: انرژی ذخیره‌شده در خازن را در حالت اول به دست می‌آوریم:

$$U_۱ = \frac{۱}{۲}C_۱v_۱^۲ = \frac{۱}{۲}(۶۰)(۲۰)^۲ = ۱۲۰۰۰\,\mu J = ۱۲mJ$$

گام دوم: در حالت دوم، خازن به باتری وصل است (اختلاف پتانسیل دو سر خازن تغییر نکرده) ولی فاصلهٔ بین صفحات ۵۰ درصد افزایش یافته و بین صفحات آن یک عایق با ثابت دی‌الکتریک $\kappa = ۶$ قرار داده می‌شود؛ بنابراین ظرفیت خازن تغییر می‌کند:

$$\frac{C_۲}{C_۱} = \frac{\kappa_۲}{\kappa_۱} \times \frac{A_۲}{A_۱} \times \frac{d_۱}{d_۲} = \frac{۶}{۱} \times ۱ \times \frac{۱}{۱/۵} = ۴$$

$$C_۲ = ۴C_۱ = ۴(۶۰) = ۲۴۰\,\mu F$$

گام سوم: انرژی ذخیره‌شده در خازن را در حالت دوم به دست می‌آوریم:

$$U_۲ = \frac{۱}{۲}C_۲(V_۱^۲) = \frac{۱}{۲}(۲۴۰)(۲۰)^۲ = ۴۸۰۰۰\,\mu J = ۴۸mJ$$

گام چهارم: تغییرات انرژی ذخیره‌شده در خازن را محاسبه می‌کنیم:

$$\Delta U = U_۲ - U_۱ = ۴۸ - ۱۲ = ۳۶\ mJ$$

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

شیمی یازدهم

۴۶ کدام مطلب درست است؟

۱) بیش از ۵۰ درصد عنصرهای دورهٔ سوم جدول تناوبی، رسانایی الکتریکی و گرمایی ندارند.

۲) گاز فلوئور در دمای $-۱۰۰^{\circ}C$ با گاز هیدروژن واکنش نمی‌دهد.

۳) اختلاف شعاع اتمی گوگرد و سیلیسیم، از اختلاف شعاع اتمی کلر و آلومینیم، کم‌تر است.

۴) عنصری که در دورهٔ چهارم جدول تناوبی بوده و دارای هفت الکترون ظرفیتی است، به یقین چکش‌خوار نیست.

$_{25}Mn$ (گروه ۷) و $_{35}Br$ (گروه ۱۷)

پاسخ خیلی تشریحی ✔ بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): از هشت عنصر دورهٔ سوم، چهار عنصر $(_{11}Na, _{12}Mg, _{13}Al$ و $_{14}Si)$، رسانایی الکتریکی و گرمایی دارند و چهار عنصر $(_{15}P, _{16}S, _{17}Cl$ و $_{18}Ar)$، رسانایی الکتریکی و گرمایی ندارند، *یعنی ۵۰ − ۵۰ مساوی!*

گزینهٔ (۲): گاز فلوئور حتی در دمای $-۲۰۰^{\circ}C$ با گاز هیدروژن واکنش می‌دهد؛ بنابراین در دمای $-۱۰۰^{\circ}C$ که دمای بالاتری است نیز قطعاً واکنش انجام می‌شود.

نکته شرایط واکنش هالوژن‌ها با گاز هیدروژن در جدول زیر آمده است:

نام هالوژن	شرایط واکنش با گاز هیدروژن
فلوئور	حتی در دمای $-۲۰۰^{\circ}C$ به سرعت واکنش می‌دهد.
کلر	در دمای اتاق به آرامی واکنش می‌دهد.
برم	در دمای $۲۰۰^{\circ}C$ واکنش می‌دهد.
ید	در دمای بالاتر از $۴۰۰^{\circ}C$ واکنش می‌دهد.

کاهش واکنش‌پذیری ↓ — افزایش دمای لازم برای انجام واکنش ↓

گزینهٔ (۳): هر چهار عنصر متعلق به دورهٔ سوم هستند. در یک دوره از چپ به راست، شعاع اتمی کاهش می‌یابد.

با توجه به این‌که در دورهٔ سوم، فاصلهٔ گوگرد و سیلیسیم کم‌تر از فاصلهٔ کلر و آلومینیم است؛ اختلاف شعاع اتمی گوگرد و سیلیسیم کم‌تر می‌باشد:

$$\text{شعاع اتمی} : Na > Mg > \underbrace{Al > \overbrace{Si > P > S}^{\text{اختلاف کم‌تر}} > Cl}_{\text{اختلاف بیشتر}}$$

گزینهٔ (۴):

نکته برای عنصرهای گروه‌های ۱ تا ۱۲، شمار الکترون‌های ظرفیتی با شمارهٔ گروه برابر است اما برای عنصرهای گروه ۱۳ تا ۱۸ (به‌جز هلیم) شمار الکترون‌های ظرفیت برابر با عدد یکان شمارهٔ گروه است.

در دورهٔ چهارم، عنصر گروه ۷ $(_{25}Mn)$ و عنصر گروه ۱۷ $(_{35}Br)$، دارای ۷ الکترون ظرفیتی هستند؛ بنابراین اگر عنصر مورد نظر، فلز منگنز باشد، چکش‌خوار است.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۴۷ در گروه هالوژن‌ها، ..... گروه فلزهای قلیایی، با افزایش عدد اتمی، شعاع اتمی عنصرها ..... می‌یابد و در این گروه، ..... گروه فلزهای قلیایی، واکنش‌پذیری عنصرها از بالا به پایین، ..... می‌یابد.

۱) همانند ـ افزایش ـ همانند ـ کاهش

۲) برخلاف ـ افزایش ـ برخلاف ـ کاهش

۳) همانند ـ افزایش ـ برخلاف ـ کاهش

۴) برخلاف ـ کاهش ـ همانند ـ افزایش

مشاوره شما برای کنکور، باید به روندهای تناوبی جدول کاملاً مسلط باشید. یکی از این روندها که ممکنه بعضی‌ها رو گول بزنه، چگونگی تغییر واکنش‌پذیری عنصرهااست.

درس Box

روندهای تناوبی در دسته‌های s و p جدول دوره‌ای

در یک دوره از چپ به راست	در یک گروه از بالا به پایین
شعاع اتمی عنصرها کاهش می‌یابد.	شعاع اتمی عنصرها افزایش می‌یابد.
خصلت فلزی عنصرها کاهش می‌یابد.	خصلت فلزی عنصرها افزایش می‌یابد.
خصلت نافلزی عنصرها افزایش می‌یابد.	خصلت نافلزی عنصرها کاهش می‌یابد.
واکنش‌پذیری فلزها کاهش می‌یابد.	واکنش‌پذیری فلزها افزایش می‌یابد.
واکنش‌پذیری نافلزها افزایش می‌یابد.	واکنش‌پذیری نافلزها کاهش می‌یابد.

پاسخ خیلی تشریحی ✔

در همهٔ گروه‌های جدول تناوبی مانند هالوژن‌ها، فلزهای قلیایی و...، با افزایش عدد اتمی عنصرها از بالا به پایین، شعاع اتمی افزایش می‌یابد، اما روند تغییر واکنش‌پذیری عنصرها در گروه‌های فلزی و نافلزی با هم متفاوت است. برای فلزها هر چه شعاع اتمی بیشتر باشد، جاذبهٔ هسته روی الکترون‌های ظرفیتی کم‌تر شده و فلز راحت‌تر الکترون از دست داده، یعنی خصلت فلزی و واکنش‌پذیری هم بیشتر می‌شود. *برای نافلزها قضیه برعکسه!* یعنی واکنش‌پذیری و خصلت نافلزی در گروه، با شعاع اتمی رابطهٔ عکس دارد:

واکنش‌پذیری فلزهای قلیایی: $Li < Na < K < Rb < Cs$

واکنش‌پذیری هالوژن‌ها: $F_2 > Cl_2 > Br_2 > I_2$

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۴۸ کدام گزینه درست است؟

۱) در جدول دوره‌ای فقط یک فلز با ۳ الکترون ظرفیتی وجود دارد.

۲) در جدول دوره‌ای فقط یک نافلز به دستهٔ s تعلق دارد.

۳) در جدول دوره‌ای فقط یک نافلز با ۴ الکترون ظرفیتی وجود دارد.

۴) در جدول دوره‌ای فقط یک نافلز جامد وجود دارد.

نکته برای عنصرهای گروه ۱ تا ۱۲، شمار الکترون‌های ظرفیتی با شمارهٔ گروه برابر است، اما برای عنصرهای گروه ۱۳ تا ۱۸ (به‌جز هلیم) شمار الکترون‌های ظرفیت برابر با یکان شمارهٔ گروه است.

پاسخ خیلی تشریحی ✔

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): عنصرهای گروه ۳ و ۱۳ جدول تناوبی، دارای ۳ الکترون ظرفیتی هستند. در این دو گروه، چندین فلز وجود دارد و نه فقط ۱ فلز! مثلاً $_{21}Sc$ از گروه ۳ و $_{13}Al$ و $_{31}Ga$ از گروه ۱۳، فلز هستند.

گزینهٔ (۲): دو نافلز هیدروژن و هلیم به دستهٔ s تعلق دارند و بقیهٔ نافلزها متعلق به دستهٔ p هستند.

گزینهٔ (۳): عنصرهای گروه ۴ و ۱۴ جدول تناوبی، دارای ۴ الکترون ظرفیتی هستند. عنصرهای گروه ۴ همگی فلز هستند، اما در گروه ۱۴، هم فلز، هم نافلز و هم شبه‌فلز وجود دارد که در بین آن‌ها، فقط کربن، نافلز است.

تنها نافلز دارای ۴ الکترون ظرفیتی ← $_{6}C$ از گروه ۱۴

گزینهٔ (۴): حداقل دو تا نافلز جامد رو که همه می‌شناسن: کربن و گوگرد.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۴۹ دانشجویی در آزمایشگاه یک نوار منیزیم را وارد محلول هیدروکلریک اسید می‌کند. با توجه به جدول زیر که پس از ناپدیدشدن نوار منیزیم به دست آمده است، جرم نوار منیزیم اولیه برحسب گرم و بازده درصدی واکنش کدام است؟ $(Mg = 24\,g.mol^{-1})$

$$Mg(s) + 2HCl(aq) \rightarrow MgCl_2(aq) + H_2(g)$$

نماد شیمیایی ماده	حجم گاز در شرایط استاندارد (لیتر)
H_2 (فراورده‌ای که دانشجو به دست آورده است.)	۲/۱
H_2 (فراورده‌ای که انتظار داشتیم به دست آید.)	۲/۸

۱) ۲/۲۵ ـ ۷۵
۲) ۳ ـ ۷۵
۳) ۲/۲۵ ـ ۸۰
۴) ۳ ـ ۸۰

نکته به بیشترین مقدار فراورده‌های قابل انتظار از محاسبه‌های استوکیومتری (با فرض مصرف کامل یک یا تمام واکنش‌دهنده‌ها)، مقدار نظری می‌گویند؛ در حالی که به مقدار فراورده‌هایی که در عمل به دست آیند، مقدار عملی می‌گویند.

به علت پاره‌ای از مشکلات! مقدار عملی فراورده‌ها کم‌تر از مقدار نظری آن‌ها است، بازده درصدی که نشان‌دهندهٔ نسبت این دو مقدار است و کارایی یک واکنش را نشان می‌دهد طبق رابطهٔ زیر تعریف می‌شود:

$$\text{بازده درصدی واکنش} = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100$$

پاسخ خیلی تشریحی ✔ مقدار عملی و نظری فراورده مشخص است؛ بنابراین خیلی راحت می‌توانیم بازده درصدی واکنش را حساب کنیم:

$$\text{بازده درصدی} = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100 = \frac{2/1}{2/8} \times 100 = \frac{3 \times \cancel{7}}{4 \times \cancel{7}} \times 100 = \%75$$

برای محاسبهٔ جرم اولیهٔ منیزیم می‌توانیم از مقدار نظری فراورده استفاده کنیم:

$$2/8\,L\,H_2 \times \frac{1\,mol\,H_2}{22/4\,L\,H_2} \times \frac{1\,mol\,Mg}{1\,mol\,H_2} \times \frac{24\,g\,Mg}{1\,mol\,Mg} = \frac{\overset{1}{\cancel{28}} \times 24}{\underset{8}{\cancel{224}}} = 3\,g\,Mg$$

گول نخوری ✘ *هواستون باشه که* اگر بخواهیم از مقدار عملی فراورده به مقدار واکنش‌دهنده برسیم، حتماً باید بازده درصدی را در محاسبات وارد کنیم:

$$2/1\,L\,H_2\text{عملی} \times \underbrace{\frac{100\,L\,H_2\text{نظری}}{75\,L\,H_2\text{عملی}}}_{\text{مفهوم بازده درصدی}} \times \frac{1\,mol\,H_2}{22/4\,L\,H_2} \times \frac{1\,mol\,Mg}{1\,mol\,H_2} \times \frac{24\,g\,Mg}{1\,mol\,Mg} = 3\,g\,Mg$$

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۵۰ هر یک از توصیف‌های زیر، مربوط به یک یا چند عنصر جدول دوره‌ای است. کدام عنصر داده‌شده در گزینه‌ها، با هیچ‌یک از این عبارت‌ها تطابق ندارد؟

- عنصری فلزی است که بیشترین مصرف سالانه را در جهان دارد.
- عنصری است که به شکل آزاد نیز در طبیعت وجود دارد.
- دارای چند دگرشکل است که دگرشکل سفید آن را زیر آب نگه می‌دارند.
- ترکیب‌های رنگی دارد و رنگ سرخ زیبای یاقوت را می‌توان به وجود یون سه بار مثبت آن نسبت داد.

۱) $_{16}A$ ۲) $_{26}X$ ۳) $_{13}D$ ۴) $_{24}M$

پاسخ خیلی تشریحی ✔ عنصر $_{13}D$ با هیچ‌یک از عناصر توصیف‌شده در عبارت‌های داده‌شده تطابق ندارد.

بررسی عبارت‌ها:

- آهن با نماد شیمیایی $_{26}Fe$، فلزی است که در سطح جهان بیشترین مصرف سالانه را در بین صنایع گوناگون دارد. (رد گزینهٔ (۲))
- اغلب عنصرها در طبیعت به شکل ترکیب یافت می‌شوند، ولی برخی نافلزها مانند اکسیژن با نماد شیمیایی $_{8}O$، گوگرد با نماد شیمیایی $_{16}S$ و ... به شکل آزاد در طبیعت وجود دارد و وجود نمونه‌هایی از فلزهای نقره، مس و پلاتین نیز در طبیعت گزارش شده است. (رد گزینهٔ (۱))

نکته

شکل حضور عنصرها در طبیعت
- به شکل ترکیب (اغلب عنصرها)
  - نافلز: فلوئور، اکسیژن و ...
  - فلز: سدیم، آهن و ...
- به شکل آزاد
  - نافلز: اکسیژن، نیتروژن، گازهای نجیب و ...
  - فلز: نقره، مس، پلاتین، طلا و ...

- فسفر $_{15}P$ دارای چند دگرشکل است که نوع سفید آن را زیر آب نگه می‌دارند. (در گزینه‌ها به این عنصر اشاره نشده است.)
- فلزهای واسطه ترکیب‌های رنگی دارند؛ در نتیجه این عبارت می‌تواند مربوط به عنصر $_{24}M$ (فلز واسطهٔ کروم) باشد. دقت کنید که عنصر $_{13}D$ (آلومینیم) یک فلز اصلی است و ترکیب رنگی ندارد.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۵۱ عنصر A یکی از شبه‌فلزهای جدول تناوبی است. اگر در گروه شامل A، فقط یک عنصر نافلزی X وجود داشته باشد، کدام مطلب درست است؟

۱) حالت فیزیکی عنصرهای A و X در دمای اتاق متفاوت است.

۲) A می‌تواند با پنجمین گاز نجیب جدول تناوبی، هم‌دوره باشد.

۳) تفاوت عدد اتمی عنصر X با نخستین فلز گروه خود، برابر با عدد اتمی هفتمین عنصر واسطهٔ دورهٔ پنجم است.

۴) عدد اتمی A، به یقین از عدد اتمی هالوژن مایع جدول دوره‌ای، کوچک‌تر است.

مشاوره این سؤال، یک سؤال مفهومی به سبک کنکورهای ۱۴۰۳ است.

پاسخ خیلی تشریحی

همهٔ شبه‌فلزها در گروه‌های ۱۴ تا ۱۷ جدول تناوبی قرار دارند. در میان این گروه‌ها، فقط گروه چهاردهم است که فقط دارای یک نافلز می‌باشد؛ بنابراین عنصر A یکی از شبه‌فلزات سیلیسیم ($_{14}Si$) یا ژرمانیم ($_{32}Ge$) و عنصر X همان نافلز کربن ($_{6}C$) است.

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): حالت فیزیکی همهٔ عناصر موجود در گروه چهاردهم جدول تناوبی در دمای اتاق، جامد است و مشابه یکدیگر می‌باشد.

گزینهٔ (۲): شبه‌فلز سیلیسیم ($_{14}Si$) در دورهٔ سوم جدول تناوبی و شبه‌فلز ژرمانیم ($_{32}Ge$) در دورهٔ چهارم جدول تناوبی قرار دارد؛ بنابراین عنصر A نمی‌تواند با پنجمین گاز نجیب جدول تناوبی یا همان گاز نجیب موجود در دورهٔ پنجم جدول، هم‌دوره باشد.

گزینهٔ (۳): نخستین فلز گروه چهاردهم جدول تناوبی، قلع ($_{50}Sn$) است که تفاوت عدد اتمی این عنصر با عدد اتمی عنصر کربن ($_{6}C$) برابر $۵۰ - ۶ = ۴۴$ می‌باشد. عدد اتمی عنصرهای واسطهٔ دورهٔ پنجم، از ۳۹ تا ۴۸ است؛ بنابراین عدد اتمی هفتمین عنصر واسطهٔ دورهٔ پنجم برابر با ۴۵ است.

نکته با توجه به قرارداشتن فلزهای واسطه در گروه‌های ۳ تا ۱۲ و عدد اتمی گازهای نجیب، می‌توان محدودهٔ عدد اتمی فلزهای واسطهٔ هر دوره را به دست آورد:

شمارهٔ دوره	عدد اتمی عنصرهای دستهٔ d (فلزهای واسطه)
۴	۲۱ ـ ۳۰
۵	۳۹ ـ ۴۸
۶	۷۱ ـ ۸۰
۷	۱۰۳ ـ ۱۱۲

گزینهٔ (۴): هالوژن مایع جدول تناوبی، برم ($_{35}Br$) است که عدد اتمی آن از عدد اتمی هر دو شبه‌فلز سیلیسیم ($_{14}Si$) و ژرمانیم ($_{32}Ge$)، بزرگ‌تر است.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۵۲ اگر محلولی حاوی ۶ گرم سدیم هیدروکسید، ۰/۰۵ مول کلریدی از آهن را رسوب دهد؛ رنگ رسوب تولیدشده و شمار الکترون‌ها با $l = ۲$ در کاتیون آهن موجود در محلول، کدام است؟ $(H = ۱, O = ۱۶, Na = ۲۳ : g.mol^{-۱})$

۱) سبز ـ ۶
۲) قرمز قهوه‌ای ـ ۵
۳) سبز ـ ۵
۴) قرمز قهوه‌ای ـ ۶

Hint با توجه به نامعلوم‌بودن بار کاتیون آهن شرکت‌کننده در واکنش، فرمول شیمیایی کلرید آهن مورد نظر را به صورت $FeCl_n$ در نظر بگیر و معادلهٔ موازنه‌شدهٔ واکنش آن با سدیم هیدروکسید را بنویس؛ سپس با توجه به مقادیر مصرفی $NaOH$ و $FeCl_n$ در واکنش، n را به دست بیار. در نهایت با توجه به مقدار n به‌دست‌آمده، رنگ رسوب و با توجه به آرایش الکترونی کاتیون، شمار الکترون‌های زیرلایهٔ d آن را مشخص کن.

نکته آهن $(_{۲۶}Fe)$ دارای دو نوع کاتیون پایدار $Fe^{۲+}$ و $Fe^{۳+}$ می‌باشد؛ در نتیجه دو نوع کلرید با فرمول‌های $FeCl_۲$ و $FeCl_۳$ تشکیل می‌دهد. محلول آبی این ترکیب‌ها، مطابق معادله‌های زیر می‌تواند با محلول سدیم هیدروکسید واکنش داده و رسوبی سبزرنگ یا قرمز ـ قهوه‌ای رنگ تشکیل دهد:

$$FeCl_۲(aq) + ۲NaOH(aq) \rightarrow \underbrace{Fe(OH)_۲(s)}_{\text{رسوب سبزرنگ}} + ۲NaCl(aq)$$

$$FeCl_۳(aq) + ۳NaOH(aq) \rightarrow \underbrace{Fe(OH)_۳(s)}_{\text{رسوب قرمز ـ قهوه‌ای رنگ}} + ۳NaCl(aq)$$

پاسخ خیلی تشریحی **گام اول:** ابتدا با توجه به این‌که بار کاتیون فلز آهن مشخص نمی‌باشد؛ فرمول شیمیایی کلرید آهن را به صورت $FeCl_n$ در نظر می‌گیریم و معادلهٔ موازنه‌شدهٔ واکنش انجام‌شده را می‌نویسیم:

$$FeCl_n(aq) + nNaOH(aq) \rightarrow Fe(OH)_n(s) + nNaCl(aq)$$

گام دوم: با توجه به مقدار سدیم هیدروکسید $(NaOH)$ و کلرید آهن $(FeCl_n)$ مصرف‌شده در واکنش، بار نامعلوم کاتیون آهن را به دست می‌آوریم و سپس رنگ رسوب هیدروکسید تولیدشده از آن را تشخیص می‌دهیم:

$$۶\,g\,NaOH \times \frac{۱\,mol\,NaOH}{۴۰\,g\,NaOH} \times \frac{۱\,mol\,FeCl_n}{n\,mol\,NaOH} = ۰/۰۵\,mol\,FeCl_n$$

$$\Rightarrow \frac{\overset{۳}{\cancel{۶}}}{\underset{۲۰}{\cancel{۴۰}} \times n} = ۰/۰۵ \Rightarrow n = \frac{۳}{۲۰ \times ۰/۰۵} = ۳ \Rightarrow \text{رسوب تولیدشده} : Fe(OH)_۳ \Rightarrow \text{رسوب قرمز ـ قهوه‌ای رنگ}$$

گام سوم: عدد کوانتومی $l = ۲$ مربوط به زیرلایهٔ d است. در آرایش الکترونی کاتیون $_{۲۶}Fe^{۳+}$، ۵ الکترون در زیرلایهٔ $۳d$ وجود دارد:

$$_{۲۶}Fe : [_{۱۸}Ar]\,۳d^۶\,۴s^۲ \Rightarrow {}_{۲۶}Fe^{۳+} : [_{۱۸}Ar]\,۳d^۵$$

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۵۳ مقایسهٔ واکنش‌پذیری سه فلز اصلی **A**، **B** و **C** به صورت $C > B > A$ است. با توجه به آن، پاسخ درست پرسش‌های زیر در کدام گزینه آمده است؟

مشاوره این سؤال عیناً از امتحان نهایی خرداد ۱۴۰۳ برای شما انتخاب شده است.

الف) در شرایط یکسان کدام واکنش روبه‌رو انجام‌پذیر است؟

I) $ASO_4(aq) + B(s) \rightarrow$

II) $B(s) + C(NO_3)_2(aq) \rightarrow$

ب) اگر A و C در یک دورهٔ جدول دوره‌ای عنصرها باشند، عدد اتمی کدام‌یک بیشتر است؟

۱) A _ I ●

۲) A _ II

۳) C _ I

۴) C _ II

درس Box

در هر واکنش شیمیایی که به طور طبیعی انجام می‌شود، واکنش‌پذیری فراورده‌ها از واکنش‌دهنده‌ها کم‌تر است.

پس اگر یک واکنش به ما بدهند که در دو طرفش یک عنصر آزاد وجود داشته باشد *و بگن به طور طبیعی انجام می‌شه، ما خیلی سریع می‌تونیم* واکنش‌پذیری دو عنصر آزاد در دو طرف معادله را با هم مقایسه کنیم.

$$\underset{\text{ترکیب}}{AB} + \underset{\text{عنصر}}{C} \rightarrow \underset{\text{ترکیب}}{AC} + \underset{\text{عنصر}}{B} \Rightarrow \text{واکنش‌پذیری} : B < C$$

در معادلهٔ کلی بالا، واکنش‌پذیری C بیشتر بوده است به همین دلیل میل بیشتری به تشکیل ترکیب داشته؛ از این رو *جاشو با* B *عوض کرده!*

پاسخ خیلی تشریحی ✔

الف) عنصری با واکنش‌پذیری بیشتر می‌تواند جای عنصری با واکنش‌پذیری کم‌تر را در ترکیبش بگیرد؛ بنابراین در شرایط یکسان، واکنش (I) انجام‌پذیر است، زیرا واکنش‌پذیری فلز B از واکنش‌پذیری فلز A بیشتر است؛ در صورتی که واکنش (II)، انجام‌ناپذیر است؛ زیرا واکنش‌پذیری فلز B از واکنش‌پذیری فلز C کم‌تر می‌باشد.

ب) در یک دورهٔ جدول تناوبی از چپ به راست با افزایش عدد اتمی فلزها، واکنش‌پذیری و خصلت فلزی آن‌ها کاهش می‌یابد؛ بنابراین با توجه به این‌که واکنش‌پذیری فلز A از واکنش‌پذیری فلز C کم‌تر است؛ پس عدد اتمی فلز A، بیشتر از عدد اتمی فلز C می‌باشد (یا هر چه واکنش‌پذیری فلزی بیشتر باشد، شعاع آن در دوره، بزرگ‌تر است و عدد اتمی آن کوچک‌تر می‌باشد).

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۵۴ یک کود شیمیایی دارای آمونیوم سولفات ($(NH_4)_2SO_4$) و مقداری ناخالصی است. اگر درصد خلوص یون سولفات در این کود برابر ۶۰٪ باشد، یک کیلوگرم از این کود، چند گرم نیتروژن برای گیاه تأمین می‌کند؟ (در ناخالصی‌ها یون سولفات و نیتروژن وجود ندارد؛ $H=1, N=14, O=16, S=32 : g.mol^{-1}$)

۱) ۸۷/۵ ۲) ۹۰ ۳) ۱۷۵ ۴) ۲۴۰

پاسخ خیلی تشریحی ابتدا از جرم کود به جرم یون سولفات می‌رسیم و سپس با توجه به فرمول آمونیوم سولفات و مقدار سولفات، جرم نیتروژن موجود در کود را حساب می‌کنیم:

$$(NH_4)_2SO_4 \sim 2NH_4^+ + SO_4^{2-}$$

$$1kg\ \text{کود} \times \frac{1000g\ \text{کود}}{1kg\ \text{کود}} \times \frac{60g\ SO_4^{2-}}{100g\ \text{کود}} \times \frac{1mol\ SO_4^{2-}}{96g\ SO_4^{2-}} \times \frac{2mol\ NH_4^+}{1mol\ SO_4^{2-}} \times \frac{1mol\ N}{1mol\ NH_4^+} \times \frac{14g\ N}{1mol\ N}$$

$$= \frac{12 \times 14 \times 100}{96} = \frac{1400}{8} = \frac{700}{4} = \frac{350}{2} = 175g\ N$$

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۵۵ درستی یا نادرستی مطالب زیر دربارهٔ نخستین فلز واسطهٔ جدول دوره‌ای، به ترتیب چگونه است؟

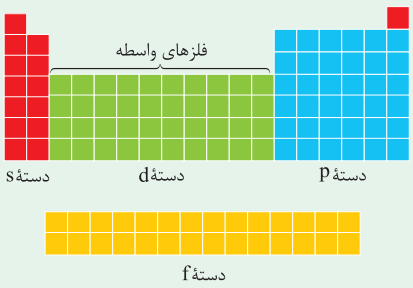
$_{21}Sc$ ← $_{3}Li$ ← $_{18}Ar$ ← $_{5}B$

- در اتم آن، ۷ زیرلایه از الکترون پر شده‌اند.
- تفاوت عدد اتمی آن با نخستین فلز قلیایی جدول، برابر عدد اتمی سومین گاز نجیب جدول است.
- شمار الکترون‌های ظرفیتی آن با شمار الکترون‌های ظرفیتی نخستین عنصر دستهٔ **p** برابر است.
- کاتیون حاصل از آن به آرایش پایدار گاز نجیب نمی‌رسد.

۱) درست ـ درست ـ نادرست ـ نادرست
۲) نادرست ـ درست ـ درست ـ نادرست
۳) نادرست ـ نادرست ـ درست ـ درست
۴) درست ـ نادرست ـ درست ـ نادرست

نکته فلزهای دستهٔ d به فلزهای واسطه معروف‌اند و در جدول دوره‌ای بین عنصرهای دستهٔ s و p قرار دارند.

در دوره‌های اول تا سوم، عنصر دستهٔ d وجود ندارد و هر یک از دوره‌های چهارم تا هفتم، شامل ۱۰ عنصر دستهٔ d (عنصرهای گروه‌های ۳ تا ۱۲) می‌باشند.



پاسخ خیلی تشریحی ✔ عبارت‌های اول و چهارم، نادرست و عبارت‌های دوم و سوم، درست‌اند.

فلزات واسطهٔ جدول دوره‌ای در گروه‌های ۳ تا ۱۲ و دوره‌های چهارم تا هفتم جدول قرار دارند که نخستین فلز واسطهٔ جدول تناوبی در گروه ۳ و دورهٔ چهارم جدول جای گرفته است. از طرفی با توجه به گاز نجیب دورهٔ قبل این عنصر که آرگون ($_{18}Ar$) می‌باشد؛ می‌توان گفت که عدد اتمی فلز مورد نظر، $۱۸ + ۳ = ۲۱$ است که همان اسکاندیم ($_{21}Sc$) می‌باشد.

بررسی عبارت‌ها:

- در اتم فلز اسکاندیم ($_{21}Sc$)، ۷ زیرلایهٔ اشغال‌شده از الکترون وجود دارد که فقط ۶ زیرلایه از الکترون پر شده است.

$$_{21}Sc : \underline{1s^2}\,\underline{2s^2}\,\underline{2p^6}\,\underline{3s^2}\,\underline{3p^6}\,3d^1\,\underline{4s^2}$$

- نخستین فلز قلیایی، $_{3}Li$ و سومین گاز نجیب جدول، $_{18}Ar$ است:

$$\underbrace{21}_{\text{عدد اتمی Sc}} - \underbrace{3}_{\text{عدد اتمی Li}} = \underbrace{18}_{\text{عدد اتمی Ar}}$$

- نخستین عنصر دستهٔ p (عنصر دورهٔ دوم و گروه ۱۳)، همان $_{5}B$ است که دارای ۳ الکترون ظرفیتی می‌باشد. از طرفی، شمار الکترون‌های ظرفیتی فلز اسکاندیم ($_{21}Sc$) نیز برابر ۳ می‌باشد.

نکته شمار الکترون‌های ظرفیتی عناصر گروه‌های ۱ تا ۱۲ جدول تناوبی با شمارهٔ گروه آن‌ها و شمار الکترون‌های ظرفیتی عناصر گروه‌های ۱۳ تا ۱۸ جدول تناوبی (به‌جز هلیم) با رقم یکان شمارهٔ گروه آن‌ها برابر است.

- فلز اسکاندیم ($_{21}Sc$) با از دست دادن ۳ الکترون ظرفیتی خود به آرایش پایدار گاز نجیب دورهٔ قبل خود یا همان گاز آرگون ($_{18}Ar$) می‌رسد.

$$_{21}Sc^{3+} : 1s^2\,2s^2\,2p^6\,3s^2\,3p^6 \quad \text{یا} \quad [_{18}Ar]$$

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۵۶ با توجه به معادلهٔ زیر، از تجزیهٔ ۵۰/۴ گرم واکنش‌دهنده (آمونیوم دی‌کرومات) با خلوص ۶۰٪، چند لیتر گاز تولید می‌شود؟ (در شرایط انجام واکنش، حجم مولی گازها برابر ۲۵ L است، معادلهٔ واکنش موازنه شود. $(Cr=52, O=16, N=14, H=1: g.mol^{-1}$)

$$(NH_4)_2Cr_2O_7(s) \rightarrow N_2(g) + Cr_2O_3(s) + H_2O(g)$$

۱) ۱۵ ۲) ۱۲ ۳) ۹ ۴) ۶

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: واکنش داده‌شده را موازنه می‌کنیم:

$$(NH_4)_2Cr_2O_7(s) \rightarrow N_2(g) + Cr_2O_3(s) + 4H_2O(g)$$

گام دوم: حجم گازهای تولیدشده را محاسبه می‌کنیم.

استفاده از کسر تبدیل:

به ازای مصرف ۱ مول واکنش‌دهنده، در مجموع ۵ مول گاز (۱مول N_2 و ۴ مول H_2) تولید می‌شود.

$$50/4\,g(NH_4)_2Cr_2O_7 \times \frac{60\,g(NH_4)_2Cr_2O_7}{100\,g(NH_4)_2Cr_2O_7} \times \frac{1\,mol(NH_4)_2Cr_2O_7}{252\,g(NH_4)_2Cr_2O_7} \times \frac{5\,mol\,gas}{1\,mol(NH_4)_2Cr_2O_7} \times \frac{25\,L\,gas}{1\,mol\,gas}$$

$$= 15\,L\,gas$$

یه جور دیگه

استفاده از کسر تناسب:

$$\frac{\frac{\text{درصد خلوص}}{100} \times \text{جرم ناخالص}}{\underbrace{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}}_{(NH_4)_2Cr_2O_7}} = \frac{\text{حجم}}{\underbrace{\text{حجم مولی} \times \text{ضریب}}_{N_2+H_2O}} \Rightarrow \frac{50/4 \times \frac{60}{100}}{1 \times 252} = \frac{x}{(1\times 25)+(4\times 25)}$$

$$\Rightarrow x = \frac{50/4 \times 0/6 \times 5 \times 25}{252} = 0/6 \times 25 = 15\,L \text{ گاز}$$

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۵۷ اگر شمار نوترون‌های اتم $M^{۷۲}$، ۲۵ درصد از شمار پروتون‌هایش بیشتر باشد، عنصر **M** یک ..... است و عنصری که عدد اتمی آن با شمار نوترون‌های **M** برابر است، جزء عنصرهای ..... جدول تناوبی به شمار می‌آید.

$N = ۱/۲۵P$

۱) نافلز ـ واسطه
۲) شبه‌فلز ـ اصلی
۳) نافلز ـ اصلی
۴) شبه‌فلز ـ واسطه

نکته به عنصرهای دستهٔ s و p، عنصرهای اصلی و به عنصرهای دستهٔ d، عنصرهای واسطه می‌گویند. عنصرهای اصلی در گروه‌های ۱، ۲ و ۱۳ تا ۱۸ قرار دارند، در حالی که عنصرهای واسطه متعلق به گروه‌های ۳ تا ۱۲ جدول دوره‌ای هستند.

پاسخ خیلی تشریحی ابتدا با توجه به اطلاعات داده‌شده، عدد اتمی عنصر **M** را به صورت زیر به دست می‌آوریم:

$$\left.\begin{matrix} N = ۱/۲۵P \\ N + P = ۷۲ \end{matrix}\right\} \Rightarrow ۱/۲۵P + P = ۷۲ \Rightarrow ۲/۲۵P = ۷۲ \Rightarrow P = \frac{۷۲}{۲/۲۵} = ۳۲ \text{ و } N = ۴۰$$

عدد اتمی عنصر **M**، ۳۲ است که با نزدیک‌ترین گاز نجیب به آن که همان گاز کریپتون ($_{۳۶}Kr$) می‌باشد، ۴ عنصر فاصله دارد و از آن عقب‌تر است؛ پس این عنصر در دورهٔ چهارم و گروه $۱۴ = ۴ - ۱۸$ جدول تناوبی قرار دارد که همان عنصر ژرمانیم ($_{۳۲}Ge$) می‌باشد و شبه‌فلز است.

عنصری که عدد اتمی آن برابر ۴۰ است، با نزدیک‌ترین گاز نجیب به خود که همان کریپتون ($_{۳۶}Kr$) می‌باشد، ۴ عنصر فاصله دارد ولی از آن جلوتر است؛ پس این عنصر در دورهٔ پنجم و گروه ۴ جدول تناوبی قرار دارد. از آن‌جایی که فلزات واسطه در گروه‌های ۳ تا ۱۲ و دوره‌های چهارم تا هفتم جدول دوره‌ای جای دارند؛ بنابراین عنصر مورد نظر، یک عنصر واسطه محسوب می‌شود.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۵۸ با توجه به واکنش‌های (I) تا (IV)، کدام موارد از مطالب زیر، درست است؟ $(Cu = ۶۴, Al = ۲۷ : g.mol^{-۱})$

I) $Li + AlCl_۳ \rightarrow LiCl + Al$

II) $C + S_۸ \rightarrow CS_۲$

III) $Cu_۲S + O_۲ \rightarrow Cu + SO_۲$

IV) $Al + CuSO_۴ \rightarrow Cu + Al_۲(SO_۴)_۳$

الف) مجموع ضرایب واکنش‌دهنده‌ها در واکنش‌های (II) و (IV)، یکسان است.

ب) اگر در واکنش (I) به جای Li از Ti استفاده کنیم، واکنش با سرعت کم‌تری انجام می‌شود.

پ) آرایش الکترونی یون مس شرکت‌کننده در واکنش‌های (III) و (IV)، یکسان است.

ت) از واکنش ۹ گرم فلز آلومینیم با خلوص ۹۰ درصد با مقدار کافی محلول مس (II) سولفات، ۲۸/۸ گرم فلز مس آزاد می‌شود.

۱) ب ـ پ ۲) الف ـ ب

۳) پ ـ ت ۴) الف ـ ت

پاسخ خیلی تشریحی ✔ عبارت‌های «الف» و «ت» درست‌اند.

بررسی عبارت‌ها:

الف) معادلهٔ موازنهٔ واکنش‌های (II) و (IV)، به صورت زیر است:

$۴C + S_۸ \rightarrow ۴CS_۲$

$۲Al + ۳CuSO_۴ \rightarrow ۳Cu + Al_۲(SO_۴)_۳$

مجموع ضرایب واکنش‌دهنده‌ها در هر دو واکنش، برابر ۵ است.

ب) اگر در واکنش (I) به جای Li از Ti استفاده کنیم، واکنش انجام نمی‌شود! زیرا واکنش‌پذیری Ti از Al کم‌تر است!

نکته مقایسهٔ کلی واکنش‌پذیری برخی عنصرهای مهم به صورت زیر است:

واکنش‌پذیری : فلزهای قلیایی > فلزهای قلیایی خاکی > Al > C > Zn و Ti > Fe > Cu > Ag > Au

پ) در واکنش (III)، یون Cu^{+} و در واکنش (IV)، یون $Cu^{۲+}$ وجود دارد. *واضح که* آرایش الکترونی این دو یون با هم یکسان نیست.

$$_{۲۹}Cu : [_{۱۸}Ar]۳d^{۱۰}۴s^{۱} \begin{cases} _{۲۹}Cu^{+} : [_{۱۸}Ar]\,۳d^{۱۰} \\ _{۲۹}Cu^{۲+} : [_{۱۸}Ar]\,۳d^{۹} \end{cases}$$

ت)

$$۹\,g\,Al_{\text{ناخالص}} \times \frac{۹۰\,g\,Al_{\text{خالص}}}{۱۰۰\,g\,Al_{\text{ناخالص}}} \times \frac{۱\,mol\,Al}{۲۷\,g\,Al} \times \frac{۳\,mol\,Cu}{۲\,mol\,Al} \times \frac{۶۴\,g\,Cu}{۱\,mol\,Cu} = ۲۸/۸\,g\,Cu$$

تیزبازی عبارت‌های «ب» و «پ» در این سؤال، عبارت‌های ساده‌تری هستند و فقط با بررسی آن‌ها می‌توان به جواب رسید و اصلاً نیازی به بررسی عبارت‌های «الف» و «ت» نبود!

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۵۹ اگر $n+l$، برای a الکترون بیرونی‌ترین زیرلایهٔ اتم عنصر نافلزی X برابر ۳ و مجموع $n+l$ برای همهٔ الکترون‌های ظرفیتی آن برابر ۱۹ باشد؛ چند مورد از مطالب زیر به یقین در رابطه با عنصر X درست است؟

- در دورهٔ سوم قرار دارد و $a=5$ است.
- در دمای اتاق به صورت مولکول‌های دواتمی پایدار است.
- در مقایسه با کلر، واکنش‌پذیری بیشتری دارد.
- شعاع اتمی آن در مقایسه با گوگرد کوچک‌تر است.

۱) یک ۲) دو ۳) سه ۴) چهار

پاسخ خیلی تشریحی ✔ عبارت‌های دوم، سوم و چهارم درست‌اند.

دو زیرلایه با $n+l=3$ وجود دارد: $2p$ $(3=2+1)$ و $3s$ $(3=3+0)$! اگر آخرین زیرلایهٔ عنصر $3s$ باشد، آن عنصر فلز است، زیرا در گروه‌های اول و دوم قرار دارد:

$$_{11}Na:[_{10}Ne]\,3s^1 \quad \text{و} \quad _{12}Mg:[_{10}Ne]\,3s^2$$

بنابراین آخرین زیرلایهٔ عنصر مورد نظر، $2p$ و الکترون‌های ظرفیتی آن در زیرلایه‌های $2s2p$ قرار دارد:

$$2s^2 2p^x \Rightarrow \text{الکترون‌های ظرفیتی } (n+l)=\underbrace{2(2+0)}_{2s^2}+\underbrace{x(2+1)}_{2p^x}=19$$

$$\Rightarrow 4+3x=19 \Rightarrow 3x=15 \Rightarrow x=5$$

$$\Rightarrow X:[_2He]2s^2 2p^5 \Rightarrow {}_9F \quad \text{(عنصر مورد نظر همان فلوئور است.)}$$

بررسی عبارت‌ها:

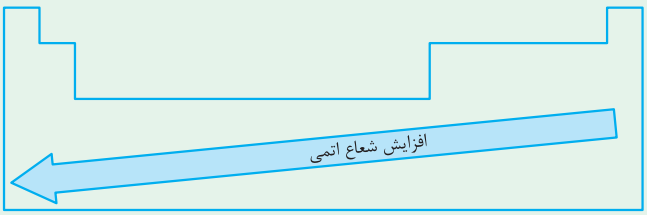
الف) دیدیم که a (شمار الکترن‌ها در بیرونی‌ترین زیرلایه) برابر ۵ است اما عنصر $_9F$ در دورهٔ دوم $(3\le Z\le 10)$ قرار دارد.

ب) هالوژن‌ها در دما و فشار اتاق به شکل مولکول‌های دواتمی $(F_2, Cl_2, Br_2$ و $I_2)$ وجود دارند.

پ) فلوئور نسبت به همهٔ نافلزها، واکنش‌پذیری بیشتری دارد.

ت) $_9F$ نسبت به $_{16}S$، در قسمت سمت راست‌تر و بالاتر جدول تناوبی قرار دارد؛ بنابراین شعاع اتمی آن کوچک‌تر است.

نکته با توجه به روند تغییر شعاع اتمی در یک گروه و دوره (در یک دوره از چپ به راست، کاهش و در یک گروه از بالا به پایین، افزایش)، هر چه عنصری در جدول دوره‌ای، سمت چپ‌تر و پایین‌تر باشد، شعاع آن بیشتر است و بالعکس! هر چه عنصری، سمت راست‌تر و بالاتر باشد، شعاع آن کم‌تر است.



سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۶۰ کدام مورد، نادرست است؟

۱) در استخراج آهن، نسبت جرم «سنگ معدن آهن» استفاده‌شده به جرم «منابع معدنی دیگر» مصرف‌شده به تقریب، برابر ۲ است.

۲) از بازگردانی هفت قوطی فولادی می‌توان یک لامپ ۶۰واتی را در حدود ۲۵ ساعت روشن نگه داشت.

۳) در استخراج فلز، تنها درصد کمی از سنگ معدن به فلز تبدیل می‌شود.

۴) ارزیابی چرخهٔ عمر برای ارزیابی میزان تأثیر یک فراورده بر روی محیط زیست در فرایند تولید آن به کار می‌رود.

مشاوره گزینه‌های این سؤال، عبارت‌های کاملاً حفظی از متن کتاب درسی است؛ اما گزینهٔ (۱) این سؤال، عیناً از کنکور اردیبهشت ۱۴۰۳ رشتهٔ ریاضی انتخاب شده است؛ به همین دلیل بهتره همهٔ نکات حفظی کتاب درسی را هم خوب بخونید.

پاسخ خیلی تشریحی ✔ بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱):

در استخراج ۱۰۰۰ کیلوگرم آهن، تقریباً از ۲۰۰۰ کیلوگرم سنگ معدن آهن و ۱۰۰۰ کیلوگرم منابع معدنی دیگر استفاده می‌شود.

$$\frac{\text{جرم سنگ معدن آهن}}{\text{جرم منابع معدنی دیگر}} = \frac{۲۰۰۰}{۱۰۰۰} = ۲ \Leftarrow$$

گزینه‌های (۲) و (۳) متن کتاب درسی است.

گزینهٔ (۴): ارزیابی چرخهٔ عمر برای ارزیابی میزان تأثیر یک فراورده بر روی محیط زیست در مدت طول عمر آن (شامل تولید، مصرف و دفع) به کار می‌رود و نه فقط در فرایند تولید!

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۶۱ با توجه به جدول زیر، فلزهای X و Y در توضیحات داده‌شده، به ترتیب کدام فلزها هستند؟

- بازده فرایند استخراج فلز X از سنگ معدن ۲۰ درصد و از ۱/۵ تن سنگ معدن، ۱/۵ کیلوگرم فلز استخراج می‌شود.
- درصد جرمی فلز Y در ۱۶۰ گرم خاکستری که از یک کیلوگرم گیاه برای پالایش آن به کار می‌رود، برابر ۲۵٪ است.

نماد شیمیایی فلز	قیمت هر کیلوگرم فلز (ریال)	بیشترین مقدار فلز در یک کیلوگرم از گیاه (گرم)	درصد جرمی فلز در سنگ معدن
Au	۱,۲۰۰,۰۰۰,۰۰۰	۰/۱	۰/۰۰۲
Ni	۸۲۰,۰۰۰	۳۸	۲
Cu	۴۲۵,۰۰۰	۱۴	۰/۵
Zn	۱۵۵,۰۰۰	۴۰	۵

۱) مس ـ روی
۲) نیکل ـ طلا
۳) نیکل ـ مس
۴) مس ـ طلا

پاسخ خیلی تشریحی بیایید موارد داده‌شده را به ترتیب بررسی کنیم:

با توجه به این‌که صحبت از استخراج فلز از سنگ معدن است، باید با توجه به اطلاعات داده‌شده، درصد جرمی فلز در سنگ معدن را حساب کرده و با توجه به ستون آخر جدول، فلز X را مشخص کنیم. فرض می‌کنیم درصد فلز در سنگ معدن a٪ است:

$$\text{فلز } 1/5\,\text{kg} = \underbrace{\frac{20}{100}}_{\text{بازده استخراج}} \times \frac{1\,\text{kg فلز}}{1000\,\text{g فلز}} \times \frac{a\,\text{g فلز}}{100\,\text{g سنگ معدن}} \times \text{سنگ معدن } 1/5\times10^{6}\,\text{g}$$

$$\Rightarrow 3a = 1/5 \Rightarrow a = 0/5 \Rightarrow$$ درصد مس (Cu) در سنگ معدن برابر ۰/۵ است.

برای این مورد، باید از ستون سوم جدول استفاده کنیم؛ یعنی ببینیم در یک کیلوگرم گیاه، حداکثر چند گرم فلز Y وجود دارد.

$$\text{درصد جرمی } Y \text{ در خاکستر} = \frac{\text{جرم } Y \text{ در یک کیلوگرم گیاه}}{\text{جرم خاکستر}} \times 100 \Rightarrow 25 = \frac{\text{جرم } Y \text{ در یک کیلوگرم گیاه}}{160} \times \frac{4}{100}$$

$$\Rightarrow \text{جرم } Y \text{ در یک کیلوگرم گیاه} = \frac{160}{4} = 40 \Rightarrow$$ Y همان فلز روی (Zn) است.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۶۲ اگر برای تهیهٔ $۶/۰۲\times۱۰^{۲۲}$ مولکول کربن مونواکسید مطابق واکنش زیر، به ۱۶ گرم $MO_۲$ نیاز باشد، جرم مولی فلز **M** چند گرم بر مول است؟ (بازده واکنش را ۷۵ درصد در نظر بگیرید؛ $O = ۱۶ g.mol^{-۱}$)

$$۳MO_۲(s)+۴C(s)+۶Cl_۲(g) \rightarrow ۳MCl_۴(s)+۲CO_۲(g)+۲CO(g)$$

۱) ۳۲ ۲) ۴۸ ۳) ۵۵ ۴) ۶۴

پاسخ خیلی تشریحی ✔ با توجه به اطلاعات داده‌شده در سؤال، جرم مولی فلز مورد نظر را به صورت زیر به دست می‌آوریم:

$$\underbrace{\frac{\text{بازده درصدی}}{۱۰۰}\times\text{جرم}}_{\text{(واکنش دهنده) } MO_۲}=\underbrace{\frac{\text{شمار مولکول‌ها}}{\text{عدد آووگادرو}\times\text{ضریب}}}_{\text{(فراورده) } CO}\times\underbrace{\text{ضریب}}_{\text{جرم مولی}}$$

$$\Rightarrow \frac{۱۶\times\frac{\frac{۳}{۴}\cancel{۷۵}}{\cancel{۱۰۰}}}{۳\times(x+۳۲)}=\frac{\cancel{۶/۰۲\times۱۰^{۲۲}}}{۲\times\cancel{۶/۰۲\times۱۰^{۲۳}}_{۱۰}}\Rightarrow\frac{۴}{x+۳۲}=\frac{۱}{۲۰}$$

$$\Rightarrow x+۳۲=۸۰ \Rightarrow x=۴۸ g.mol^{-۱}$$

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۶۳ چند مورد از مطالب زیر، نادرست است؟

- آهنگ مصرف و استخراج فلزها با آهنگ برگشت آن‌ها به طبیعت به شکل سنگ معدن، به تقریب برابر است.
- فلزها جزء منابع تجدیدناپذیر هستند و بازیافت آن‌ها سبب کاهش سرعت گرمایش کرهٔ زمین می‌شود.
- کاهش ردپای کربن دی‌اکسید، کمک به توسعهٔ پایدار کشور و از بین رفتن گونه‌های زیستی کم‌تر، برخی از مزایای بازیافت فلزها است.
- غلظت گونه‌های موجود در کف اقیانوس نسبت به ذخایر زمینی، کم‌تر است.

۱) ۴ ۲) ۲ ۳) ۱ ۴) ۳

پاسخ خیلی تشریحی

عبارت‌های اول و چهارم، نادرست‌اند.

عبارت اول: آهنگ مصرف و استخراج فلزها بیشتر از آهنگ برگشت آن‌ها به طبیعت است. به همین دلیله که فلزها تجدیدناپذیر به حساب می‌آیند.

عبارت چهارم: غلظت گونه‌های فلزی موجود در کف اقیانوس نسبت به ذخایر زمینی، بیشتر است.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۶۴ در دما و فشار یکسان، جرم یکسانی از دی‌نیتروژن پنتااکسید و آلومینیم در واکنش‌های زیر به طور کامل مصرف می‌شوند. اگر حجم گاز تولیدشده در واکنش **II**، چهار برابر حجم گاز اکسیژن تولیدشده در واکنش **I** باشد، نسبت بازده درصدی واکنش **I** به **II** کدام است؟ $(N=14, O=16, Al=27 : g.mol^{-1})$

$$I)\ 2N_2O_5(s) \rightarrow 4NO_2(g) + O_2(g)$$

$$II)\ 2Al(s) + 6HCl(aq) \rightarrow 2AlCl_3(aq) + 3H_2(g)$$

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۵

پاسخ خیلی تشریحی ✔

در دما و فشار یکسان، حجم مولی گازها با هم برابر است؛ بنابراین وقتی حجم H_2 تولیدشده، چهار برابر حجم O_2 تولیدشده است، مول H_2 تولیدی هم چهار برابر مول O_2 تولیدی است. برای راحتی، جرم N_2O_5 و آلومینیم مصرف‌شده را ۱ گرم و بازده درصدی واکنش‌های I و II را به ترتیب برابر x و y در نظر می‌گیریم.

$$1g\,N_2O_5 \times \frac{1mol\,N_2O_5}{108g\,N_2O_5} \times \frac{1mol\,O_2}{2mol\,N_2O_5} \times \underbrace{\frac{x}{100}}_{\text{بازده واکنش}} = \frac{x}{108\times2\times100}\,mol\,O_2$$

مول O_2 تولیدی :

$$1g\,Al \times \frac{1mol\,Al}{27g\,Al} \times \frac{3mol\,H_2}{2mol\,Al} \times \underbrace{\frac{y}{100}}_{\text{بازده واکنش}} = \frac{y}{9\times2\times100}\,mol\,H_2$$

مول H_2 تولیدی :

با توجه به فرض سؤال، مول H_2 را چهار برابر مول O_2 قرار می‌دهیم و نسبت بازده درصدی دو واکنش را حساب می‌کنیم:

$$\text{مول } H_2 = 4(\text{مول } O_2) = \frac{y}{9\times\cancel{2}\times100} = \overset{1}{\cancel{4}} \times \frac{x}{\underset{27}{\cancel{108}}\times\cancel{2}\times100} \Rightarrow \frac{x}{y} = \frac{27}{9} = 3$$

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۶۵ در مراحل چرخهٔ عمر، موارد «پایداری تأمین مادهٔ اولیه و خام»، «تأثیر حمل‌ونقل مادهٔ خام روی محیط زیست» و «دفن‌کردن»، برای پاکت کاغذی و کیسهٔ پلاستیکی، به ترتیب نسبت به هم چگونه است؟

۱) متفاوت ـ مشابه ـ متفاوت

۲) مشابه ـ متفاوت ـ متفاوت

۳) متفاوت ـ مشابه ـ مشابه

۴) مشابه ـ متفاوت ـ مشابه

پاسخ خیلی تشریحی ✔

در مراحل چرخهٔ عمر پاکت کاغذی و کیسهٔ پلاستیکی خواهیم داشت:

- **پایداری تأمین مادهٔ اولیه و خام**
  - پاکت کاغذی: نسبتاً پایدار
  - کیسهٔ پلاستیکی: ناپایدار
- **تأثیر حمل‌ونقل مادهٔ خام روی محیط زیست**
  - پاکت کاغذی: موجب آلودگی هوا می‌شود.
  - کیسه پلاستیکی: موجب آلودگی هوا، خاک و آب می‌شود.
- **دفن‌کردن**
  - پاکت کاغذی: تجزیه می‌شود.
  - کیسهٔ پلاستیکی: تجزیه نمی‌شود.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

ریاضی یازدهم

۶۶ کدام گزینه مثال نقض دارد؟

مشاوره مثال نقض هم از آن دسته مباحثی است که ممکن است در آینده از آن در کنکور سؤال مطرح شود.

۱) هر مربع لوزی است.

۲) اگر $x \neq 0$، آن‌گاه $x + \frac{1}{x} \geq 2$

۳) باقی‌ماندهٔ تقسیم مربع هر عدد فرد بر ۸ برابر یک است.

۴) اگر $n \in W$ و $n > 4$، آن‌گاه $n!$ بر ۱۰ بخش‌پذیر است.

Hint ابتدا گزینه‌هایی که مطمئن هستید را رد کنید و سپس بر روی گزینه‌هایی که شک دارید، به شرط گزاره دقت کنید تا به جواب برسید.

درس Box **مثال نقض**: به مثالی گفته می شود که برای ردکردن یک گزاره به کار می‌رود. به عبارت دیگر مثال نقض، «نادرستی» یک گزاره را نشان می‌دهد.

پاسخ خیلی تشریحی ✔ گزینه‌های (۱) و (۳) همواره درست هستند. در گزینهٔ (۴)، $n \in W$ و $n \geq 5$، پس قطعاً در $n!$ عوامل ۲ و ۵ حضور خواهند داشت؛ در نتیجه $n!$ بر ۱۰ بخش‌پذیر می‌شود، اما در گزینهٔ (۲) برای $x = -1$ داریم:

$$-1 + \frac{1}{-1} = -2$$

واضح است که $-2 \not\geq 2$ پس $x = -1$ یک مثال نقض برای گزینهٔ (۲) است.

اثبات درستی عبارت گزینهٔ (۳):

$$a = 2k+1 \Rightarrow a^2 = 4k^2 + 4k + 1 = 4k(k+1) + 1$$

عدد $k(k+1)$ قطعاً زوج است؛ پس داریم:

$$a^2 = 8q + 1$$

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۶۷ کدام گزینه، یک قضیهٔ دوشرطی است؟

مشاوره اگر این سؤال را در آزمون پاسخ نداده‌اید، به کمک پاسخ‌نامه قضیهٔ شرطی و دوشرطی را بار دیگر مرور کنید.

۱) اگر مجموع فواصل نقطهٔ P درون مثلث ABC از سه ضلع آن ثابت باشد، آن‌گاه $\overset{\Delta}{ABC}$ متساوی‌الاضلاع است.

۲) اگر $a\sqrt{۲}$ گنگ باشد، آن‌گاه $a+\sqrt{۲}$ هم گنگ است.

۳) اگر $a+b$ مضرب ۳ نباشد، آن‌گاه $a-b$ مضرب ۳ است.

۴) برای هر عدد غیرصفر x، همواره $x+\frac{۱}{x}\geq ۲$، است.

Hint درستی هر گزاره و عکس گزاره را معلوم کنید، اگر هر دو صحیح بودند، گزارهٔ مورد نظر یک قضیهٔ دوشرطی است.

درس Box

قضیهٔ شرطی: هر گزارهٔ شرطی درست را یک قضیهٔ شرطی می‌گوییم.

قضیهٔ دوشرطی: اگر یک قضیهٔ شرطی و عکس آن هر دو درست باشند، آن قضیه را قضیهٔ دوشرطی می‌گوییم.

پاسخ خیلی تشریحی به بررسی گزینه‌ها می‌پردازیم:

گزینهٔ (۱): هم خود گزاره صحیح است و هم عکس گزاره. عکس گزاره نیز به این صورت است که در مثلث متساوی‌الاضلاع ABC مجموع فواصل نقطهٔ P درون مثلث از سه ضلع آن ثابت است *(این مقدار ثابت برابر با ارتفاع مثلث است)*. پس این قضیه، دوشرطی است.

گزینهٔ (۲): عکس قضیه به این صورت است که اگر $a+\sqrt{۲}$ گنگ باشد، آن‌گاه $a\sqrt{۲}$ نیز گنگ است. با یک مثال نقض درستی عکس گزاره را رد می‌کنیم، اگر قرار دهیم $a=\sqrt{۲}$، $a+\sqrt{۲}$ گنگ می‌شود، اما $a\sqrt{۲}$ گویا می‌شود. با توجه به این‌که عکس قضیه درست نیست، این قضیه دوشرطی نخواهد بود.

گزینهٔ (۳): اگر $a=۸$ و $b=۳$ را در نظر بگیریم، $a+b$ مضرب ۳ نیست و $b-a$ هم مضرب ۳ نیست، پس این گزاره صحیح نیست. این گزاره درست نیست پس شرطی هم نیست *(چه برسه به دوشرطی)*.

گزینهٔ (۴): $x=\frac{۱}{۲}$ یک مثال نقض برای این گزاره است $(\frac{۱}{۲}+\frac{۱}{\frac{۱}{۲}}\not\geq ۲)$، پس این گزینه هم رد می‌شود.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۶۸ اگر $abc = ۲۰$ و $\frac{a}{b+c} = \frac{b}{a+c} = \frac{c}{a+b}$، حاصل $(a+b)(b+c)(c+a)$ کدام است؟

۱) ۱۶۰
۲) ۱۲۰
۳) ۱۰۰
۴) ۸۰

مشاوره تا به حال سؤال مستقل از تناسب در کنکور نداشته‌ایم، پس ممکن است که در آینده از آن سؤال طرح شود، حواستان باشد که باید به خوبی بر ویژگی‌های تناسب تسلط داشته باشید.

Hint ابتدا تمام صورت‌ها و تمام مخرج‌ها را با هم جمع کنید تا حاصل هر کسر به دست آید، سپس هر کسر را به صورت جداگانه برابر مقدار به‌دست‌آمده قرار دهید و به کمک طرفین وسطین و توجه به داده‌های سؤال سه رابطه بنویسید و طرفین آن‌ها را در هم ضرب کنید.

درس Box در جدول زیر ویژگی‌های تناسب را ببینید:

طرفین‌وسطین	$\frac{a}{b} = \frac{c}{d} \Rightarrow ad = bc$
معکوس‌کردن دو طرف	$\frac{a}{b} = \frac{c}{d} \Rightarrow \frac{b}{a} = \frac{d}{c}$
تعویض جای طرفین	$\frac{a}{b} = \frac{c}{d} \Rightarrow \frac{d}{b} = \frac{c}{a}$
تعویض جای وسطین	$\frac{a}{b} = \frac{c}{d} \Rightarrow \frac{a}{c} = \frac{b}{d}$
ترکیب در صورت	$\frac{a}{b} = \frac{c}{d} \Rightarrow \frac{a+b}{b} = \frac{c+d}{d}$
ترکیب در مخرج	$\frac{a}{b} = \frac{c}{d} \Rightarrow \frac{a}{b+a} = \frac{c}{d+c}$
تفضیل در صورت	$\frac{a}{b} = \frac{c}{d} \Rightarrow \frac{a-b}{b} = \frac{c-d}{d}$
تفضیل در مخرج	$\frac{a}{b} = \frac{c}{d} \Rightarrow \frac{a}{b-a} = \frac{c}{d-c}$
ترکیب صورت‌ها و مخرج‌ها	$\frac{a}{b} = \frac{c}{d} \Rightarrow \frac{a+c}{b+d} = \frac{a}{b} = \frac{c}{d}$

توجه: ویژگی آخر را به صورت کلی‌تر می‌توان نوشت و آن را تعمیم داد، اگر در تناسب بیش از دو کسر داشته باشیم، خواهیم داشت:

$$\frac{a}{b} = \frac{c}{d} = \frac{e}{f} = \ldots = k \Rightarrow \frac{a+c+e+\ldots}{b+d+f+\ldots} = k$$

پاسخ خیلی تشریحی ✔ **گام اول:** ابتدا با توجه به درس‌باکس، تمام صورت‌ها و مخرج‌ها را با هم جمع می‌کنیم تا یک کسر مساوی کسرهای دیگر ایجاد شود:

$$\frac{a}{b+c} = \frac{b}{a+c} = \frac{c}{a+b} = k \Rightarrow \frac{a+b+c}{b+c+a+c+a+b} = k \Rightarrow \frac{a+b+c}{۲a+۲b+۲c} = k$$

$$\Rightarrow \frac{a+b+c}{۲(a+b+c)} = k \Rightarrow k = \frac{۱}{۲}$$

پس حاصل هر کسر در تناسب داده‌شده برابر $\frac{۱}{۲}$ است.

گام دوم: به صورت جداگانه هر کسر را برابر $\frac{۱}{۲}$ قرار می‌دهیم:

$$\frac{a}{b+c} = \frac{۱}{۲} \xrightarrow{\text{طرفین‌وسطین}} a = \frac{b+c}{۲}$$

$$\frac{b}{a+c} = \frac{۱}{۲} \xrightarrow{\text{طرفین‌وسطین}} b = \frac{a+c}{۲}$$

$$\frac{c}{a+b} = \frac{۱}{۲} \xrightarrow{\text{طرفین‌وسطین}} c = \frac{a+b}{۲}$$

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

گام سوم: طرفین هر سه رابطهٔ به‌دست‌آمده در گام قبلی را در هم ضرب می کنیم، طبق فرض سؤال $abc = ۲۰$ و نیز خواستهٔ سؤال $(b+c)(a+c)(a+b)$ می‌باشد؛ بنابراین:

$$abc = \frac{b+c}{۲} \times \frac{a+c}{۲} \times \frac{a+b}{۲} \Rightarrow ۲۰ = \frac{۱}{۸}((b+c)(a+c)(a+b))$$

$$\Rightarrow (b+c)(a+c)(a+b) = ۸ \times ۲۰ = ۱۶۰$$

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۶۹ اگر $\frac{۵a-۳b}{a+b}=\frac{۵a-۶b}{۲b-a}$ باشد، حاصل $\frac{a}{a+۲b}$ کدام است؟ $(a,b\neq ۰)$

۱) $\frac{۳}{۴۰}$ ۲) $\frac{۷}{۱۷}$ ۳) $\frac{۲۱}{۲۰}$ ۴) $\frac{۱۴}{۶۱}$

Hint صورت و مخرج رو به a یا b تقسیم کن و نسبت $\frac{a}{b}$ یا $\frac{b}{a}$ رو به دست بیار.

پاسخ خیلی تشریحی **گام اول:** در ابتدا باید ببینیم که برای محاسبهٔ نسبت $\frac{a}{a+۲b}$ به چه چیزی نیاز داریم. برای همین، صورت و مخرج کسر را بر b تقسیم می‌کنیم:

$$\frac{\frac{a}{b}}{\frac{a}{b}+\frac{۲b}{b}}=\frac{\frac{a}{b}}{\frac{a}{b}+۲} \quad (*)$$

گام دوم: پس اگر نسبت $\frac{a}{b}$ را از فرض سؤال حساب کنیم، خواسته سؤال به دست می‌آید. در کسر فرض سؤال صورت و مخرج هر نسبت را بر b تقسیم می‌کنیم:

$$\frac{۵\frac{a}{b}-۳}{\frac{a}{b}+۱}=\frac{۵\frac{a}{b}-۶}{۲-\frac{a}{b}}$$

$\frac{a}{b}$ را x در نظر می‌گیریم و داریم:

$$\frac{۵x-۳}{x+۱}=\frac{۵x-۶}{۲-x}$$

و با طرفین‌وسطین این تناسب می‌خواهیم مقدار x را به دست آوریم:

$$\Rightarrow ۵x^۲-x-۶=-۵x^۲+۱۳x-۶\Rightarrow ۱۰x^۲-۱۴x=۰\Rightarrow x=\frac{۱۴}{۱۰}=\frac{۷}{۵}$$

یه‌جور دیگه می‌خواهیم x رو به روش دیگه‌ای صرفاً با استفاده از خواص نسبت و تناسب به دست بیاوریم:

$$\frac{۵x-۳}{x+۱}=\frac{۵x-۶}{۲-x}\xrightarrow{\text{قرینه}}\frac{۵x-۳}{x+۱}=\frac{-۵x+۶}{x-۲}$$

$$\xrightarrow{\text{جمع صورت‌ها و مخرج‌ها}}\frac{۵x-۳}{x+۱}=\frac{۵x-۳-۵x+۶}{x+۱+x-۲}=\frac{۳}{۲x-۱}$$

$$\xrightarrow{\text{دوباره جمع}}\frac{۳}{۲x-۱}=\frac{۵x-۳+۳}{x+۱+۲x-۱}=\frac{۵}{۳}$$

$$\Rightarrow ۱۰x-۵=۹\Rightarrow x=\frac{۱۴}{۱۰}=\frac{۷}{۵}$$

گام سوم: حالا از روی x می‌خواهیم خواستهٔ سؤال را طبق رابطهٔ (*) به دست آوریم:

$$\frac{a}{a+۲b}=\frac{x}{x+۲}=\frac{\frac{۷}{۵}}{\frac{۷}{۵}+۲}=\frac{\frac{۷}{۵}}{\frac{۱۷}{۵}}=\frac{۷}{۱۷}$$

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۷۰ دو نقطه روی خط $y = x + ۵$ به نحوی قرار دارند که فاصلهٔ آن‌ها از خط $۳x + ۴y = ۵$ برابر ۶ است. فاصلهٔ این دو نقطه چند واحد است؟

۱) $۶۰\sqrt{۲}$
۲) $\frac{۶۰}{۷}\sqrt{۲}$
۳) $\frac{۶۰}{۷}\sqrt{۳}$
۴) $۶۰\sqrt{۳}$

مشاوره به فرمول‌های مربوط به فاصله در هندسهٔ تحلیلی مسلط باشید، چراکه به صورت مستقیم و غیرمستقیم از آن‌ها در کنکورهای مختلف سؤال آمده است.

Hint نقطه‌ای فرضی به طول α را روی خط $y = x + ۵$ در نظر بگیرید، عرض این نقطه می‌شود $\alpha + ۵$، پس با توجه به فرمول فاصلهٔ نقطه از خط، فاصلهٔ این نقطه را از خط داده‌شده برابر ۶ در نظر بگیرید.

درس Box

فاصلهٔ دو نقطه از هم:

با توجه به رابطهٔ زیر فاصله در نقطهٔ A و B را می‌توانیم به دست آوریم:

$$AB = \sqrt{(x_B - x_A)^۲ + (y_B - y_A)^۲}$$

فاصلهٔ نقطه از خط:

فاصلهٔ نقطهٔ $(x_۰, y_۰)$ از خط به معادلهٔ $ax + by + c = ۰$ از فرمول زیر به دست می‌آید:

$$d = \frac{|ax_۰ + by_۰ + c|}{\sqrt{a^۲ + b^۲}}$$

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: نقطه‌ای به طول α را روی خط $y = x + ۵$ در نظر می‌گیریم، عرض این نقطه می‌شود $(\alpha + ۵)$. چون نقاط P و Q روی خط $y = x + ۵$ هستند و از خط $۳x + ۴y = ۵$ به فاصلهٔ ۶ هستند، فاصلهٔ نقطهٔ $(\alpha, \alpha + ۵)$ را از خط $۳x + ۴y = ۵$ برابر ۶ قرار می‌دهیم (خط $۳x + ۴y = ۵$ را به فرم $۳x + ۴y - ۵ = ۰$ می‌نویسیم):

$$d = \frac{|ax_۰ + by_۰ + c|}{\sqrt{a^۲ + b^۲}} \xrightarrow[a=۳,\, b=۴,\, c=-۵]{x_۰=\alpha,\, y_۰=\alpha+۵,\, d=۶} ۶ = \frac{|۳(\alpha) + ۴(\alpha + ۵) - ۵|}{\sqrt{۳^۲ + ۴^۲}} \Rightarrow ۶ = \frac{|۷\alpha + ۱۵|}{۵} \Rightarrow |۷\alpha + ۱۵| = ۳۰$$

$$\Rightarrow \begin{cases} ۷\alpha + ۱۵ = ۳۰ \Rightarrow \alpha = \frac{۱۵}{۷} \Rightarrow \alpha + ۵ = \frac{۵۰}{۷} \\ ۷\alpha + ۱۵ = -۳۰ \Rightarrow \alpha = \frac{-۴۵}{۷} \Rightarrow \alpha + ۵ = \frac{-۱۰}{۷} \end{cases}$$

پس مختصات نقطهٔ P را $(\frac{۱۵}{۷}, \frac{۵۰}{۷})$ و مختصات نقطهٔ Q را $(\frac{-۴۵}{۷}, \frac{-۱۰}{۷})$ در نظر می‌گیریم.

گام دوم: حال فاصلهٔ P تا Q را که همان طول پاره‌خط PQ است را پیدا می‌کنیم:

$$PQ = \sqrt{(x_P - x_Q)^۲ + (y_P - y_Q)^۲}$$

$$\Rightarrow PQ = \sqrt{(\frac{۱۵}{۷} - (\frac{-۴۵}{۷}))^۲ + (\frac{۵۰}{۷} - (\frac{-۱۰}{۷}))^۲} = \sqrt{(\frac{۶۰}{۷})^۲ + (\frac{۶۰}{۷})^۲} = \sqrt{(\frac{۶۰}{۷})^۲ \times ۲} = \frac{۶۰}{۷}\sqrt{۲}$$

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۷۱ طول نقاطی که از دو نقطهٔ $A(۳,۵)$ و $B(۵,۳)$ و خطوط به معادلات $۳x+۴y+۱=۰$ و $۴x-۳y-۵=۰$ به یک فاصله باشد، کدام است؟

۱) $\frac{۱}{۲},۱$

۲) $\frac{-۱}{۲},۱$

۳) $\frac{۱}{۲},-۱$

۴) $\frac{-۱}{۲},-۱$

مشاوره بعضی از سؤالات با این‌که دارای محاسبات نسبتاً طولانی هستند، ولی به راحتی حل می‌شوند؛ با مدیریت درست سعی کنید که امتیاز این سؤالات (که این سؤال هم جزء آن‌ها است) را از دست ندهید.

Hint نقطهٔ (α,β) را در نظر بگیرید، فاصلهٔ آن از نقاط A و B را بنویسید و آن‌ها را برابر هم قرار دهید. با توجه به نتیجه‌ای که می‌گیرید فاصلهٔ این نقطه از خطوط گفته‌شده را هم برابر یکدیگر قرار دهید تا خواستهٔ سؤال به دست آید.

پاسخ خیلی تشریحی **گام اول:** ابتدا نقطهٔ $C(\alpha,\beta)$ را در نظر می‌گیریم که از دو نقطهٔ A و B و خطوط گفته‌شده به فاصلهٔ یکسان قرار دارد؛ طول AB و AC را برحسب α و β می‌نویسیم:

$$AC=\sqrt{(x_C-x_A)^۲+(y_C-y_A)^۲} \Rightarrow AC=\sqrt{(\alpha-۳)^۲+(\beta-۵)^۲}$$

$$BC=\sqrt{(x_C-x_B)^۲+(y_C-y_B)^۲} \Rightarrow BC=\sqrt{(\alpha-۵)^۲+(\beta-۳)^۲}$$

گام دوم: C از A و B به یک فاصله است، پس AC و AB و برابر هم قرار می‌دهیم:

$$BC=AC \Rightarrow \sqrt{(\alpha-۵)^۲+(\beta-۳)^۲}=\sqrt{(\alpha-۳)^۲+(\beta-۵)^۲} \Rightarrow (\alpha-۵)^۲+(\beta-۳)^۲=(\alpha-۳)^۲+(\beta-۵)^۲$$

$$\Rightarrow \alpha^۲-۱۰\alpha+۲۵+\beta^۲-۶\beta+۹=\alpha^۲-۶\alpha+۹+\beta^۲-۱۰\beta+۲۵ \Rightarrow ۴\alpha=۴\beta \Rightarrow \alpha=\beta$$

پس مختصات نقطهٔ C به صورت (α,α) است.

گام سوم: فاصلهٔ C از خطوط $۳x+۴y+۱=۰$ و $۴x-۳y-۵=۰$ را با توجه به فرمول $d=\frac{|ax_۰+by_۰+c|}{\sqrt{a^۲+b^۲}}$ برحسب α می‌نویسیم:

فاصلهٔ $C(\alpha,\alpha)$ از خط $۳x+۴y+۱=۰$: $\frac{|۳\alpha+۴\alpha+۱|}{۵}=\frac{|۷\alpha+۱|}{۵}$

فاصلهٔ $C(\alpha,\alpha)$ از خط $۴x-۳y-۵=۰$: $\frac{|۴\alpha-۳\alpha-۵|}{۵}=\frac{|\alpha-۵|}{۵}$

گام چهارم: نقطهٔ $C(\alpha,\alpha)$ از دو خط $۳x+۴y+۱=۰$ و $۴x-۳y-۵=۰$ به یک فاصله است، پس فاصله‌های به‌دست‌آمده در گام سوم را برابر هم قرار می‌دهیم:

$$\frac{|۷\alpha+۱|}{۵}=\frac{|\alpha-۵|}{۵} \Rightarrow |۷\alpha+۱|=|\alpha-۵| \Rightarrow \begin{cases} ۷\alpha+۱=\alpha-۵ \Rightarrow ۶\alpha=-۶ \Rightarrow \alpha=-۱ \\ ۷\alpha+۱=-\alpha+۵ \Rightarrow ۸\alpha=۴ \Rightarrow \alpha=\frac{۱}{۲} \end{cases}$$

پس دو نقطهٔ $C_۱(-۱,-۱)$ و $C_۲(\frac{۱}{۲},\frac{۱}{۲})$ شرایط گفته‌شده در سؤال را دارند و طول آن‌ها که خواستهٔ سؤال است، برابر -۱ و $\frac{۱}{۲}$ می‌باشد.

یه جور دیگه می‌دانیم مجموعه نقاطی از صفحه که از دو سر یک پاره‌خط به یک فاصله باشند، روی عمود منصف آن پاره‌خط قرار دارند، پس به جای گام‌های اول و دوم می‌توانستیم معادلهٔ عمودمنصف پاره‌خط AB را به دست آوریم که خط $y=x$ است.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۷۲ کم‌ترین مقدار تابع $f(x)=mx^۲+۶x+m$ برابر ۸ است. در این صورت تابع با کدام عرض، محور yها را قطع می‌کند؟

۱) -۹ ۲) ۱

۳) -۱ ۴) ۹

مشاوره توجه ویژه‌ای به تابع درجه‌دوم داشته باشید؛ چراکه اکثر سؤالات این مبحث روتین هستند و حل آن‌ها پیچیدگی خاصی ندارد.

Hint با توجه به رابطهٔ عرض رأس سهمی، Δ را برحسب m بنویسید و عرض سهمی را برابر ۸ قرار دهید تا mهای ممکن به دست آید و سپس پاسخ سؤال را به دست آورید.

درس Box

مختصات رأس سهمی

طول و عرض رأس یک تابع درجه‌دوم به ضابطهٔ $f(x)=ax^۲+bx+c$ از روابط زیر به دست می‌آید:

طول رأس: $x_s=\frac{-b}{۲a}$

عرض رأس: $y_s=\frac{-\Delta}{۴a}$

توجه: مینیمم و ماکزیمم (بیشترین و کم‌ترین) مقدار تابع درجه دوم، برابر عرض رأس سهمی است.

نکته در تابع درجه‌دوم اگر ضریب $x^۲$ مثبت باشد، دهانه رو به بالا است ($\cup$) و مینیمم داریم و اگر ضریب $x^۲$ منفی باشد، دهانه رو به پایین است ($\cap$) و ماکزیمم داریم.

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: ابتدا Δ تابع f را محاسبه می‌کنیم:

$$\Delta=b^۲-۴ac \xrightarrow[c=m]{a=m\,,\,b=۶} \Delta=۶^۲-۴(m)(m) \Rightarrow \Delta=۳۶-۴m^۲$$

گام دوم: مینیمم تابع f برابر ۸ است، می‌دانیم که مینیمم تابع f همان عرض رأس سهمی f است که از رابطهٔ $y_s=\frac{-\Delta}{۴a}$ به دست می‌آید؛ پس:

$$y_s=\frac{-\Delta}{۴a} \xrightarrow[\Delta=۳۶-۴m^۲]{y_s=۸\,,\,a=m} ۸=\frac{-(۳۶-۴m^۲)}{۴m} \Rightarrow ۸=\frac{۴m^۲-۳۶}{۴m} \Rightarrow ۸=\frac{۴(m^۲-۹)}{۴m} \Rightarrow ۸m=m^۲-۹$$

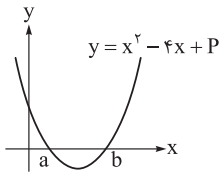
$$\Rightarrow m^۲-۸m-۹=۰ \xrightarrow{a+c=b} \begin{cases} m=-۱ \text{ غ.ق.ق} \\ m=۹ \end{cases}$$

m ضریب $x^۲$ است، به ازای $m=-۱$ تابع ماکزیمم دارد، نه مینیمم $(m<۰)$، پس $m=۹$ قابل قبول است.

گام سوم: پس ضابطهٔ تابع f به صورت $f(x)=۹x^۲+۶x+۹$ است. خواستهٔ سؤال عرض نقطهٔ برخورد تابع به محور yها است که همان عرض از مبدأ می‌باشد، می‌دانیم که در توابع درجه‌دوم به فرم $y=ax^۲+bx+c$، عرض از مبدأ همان c می‌باشد، پس عرض از مبدأ تابع f برابر ۹ است.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۷۳ با توجه به شکل مقابل، اگر $\sqrt{a}+\sqrt{b}=\sqrt{6}$ باشد، مقدار **P** کدام است؟



۱) ۴
۲) ۳
۳) ۲
۴) ۱

مشاوره این سؤال یکی از سؤالات امتیازآور این آزمون بوده است، امیدوارم آن را از دست نداده باشید.

Hint طرفین رابطهٔ داده‌شده را به توان ۲ برسانید و سپس از روی ضابطهٔ داده‌شده، حاصل‌جمع و ضرب a و b که ریشه‌های تابع هستند را به دست آورید.

درس Box

روابط بین ریشه‌های تابع درجه‌دوم

اگر α و β ریشه‌های تابع درجه‌دوم $y=ax^2+bx+c$ باشند، حاصل مجموع، حاصل‌ضرب و اختلاف آن‌ها از روابط زیر به دست می‌آید:

$$\alpha+\beta=-\frac{b}{a}$$

$$\alpha\beta=\frac{c}{a}$$

$$|\alpha-\beta|=\frac{\sqrt{\Delta}}{|a|}$$

پاسخ خیلی تشریحی ✔

گام اول: با توجه به نمودار، a و b ریشه‌های سهمی هستند؛ طرفین رابطهٔ $\sqrt{a}+\sqrt{b}=6$ را به توان ۲ می‌رسانیم:

$$\sqrt{a}+\sqrt{b}=\sqrt{6} \xrightarrow{\text{توان ۲}} a+b+2\sqrt{ab}=6 \quad (*)$$

گام دوم: ضابطهٔ سهمی داده‌شده به صورت $y=x^2-4x+P$ می‌باشد؛ با توجه به فرمول‌های مجموع و حاصل‌ضرب ریشه‌ها خواهیم داشت:

مجموع ریشه‌ها: $a+b=\frac{-B}{A}=\frac{-(-4)}{1}=4 \Rightarrow a+b=4$

حاصل‌ضرب ریشه‌ها: $ab=\frac{C}{A}=\frac{P}{1}=P \Rightarrow ab=P$

توجه کنید که در فرمول‌ها، از حروف بزرگ استفاده کردیم که با a و b داده‌شده در سؤال اشتباه گرفته نشوند.

گام سوم: حال $a+b=4$ و $ab=P$ را در رابطهٔ (*) در گام اول جای‌گذاری می‌کنیم:

$$a+b+2\sqrt{ab}=6 \xrightarrow[ab=P]{a+b=4} 4+2\sqrt{P}=6 \Rightarrow 2\sqrt{P}=2 \Rightarrow \sqrt{P}=1 \Rightarrow P=1$$

پس خواستهٔ سؤال که همان P است، برابر ۱ می‌باشد.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

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

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

مشاوره تسلط بر اتحادها، یک گام کلیدی برای موفقیت در ریاضی کنکور است.

Hint ابتدا سمت چپ معادله را به کمک مخرج‌مشترک و اتحاد مزدوج ساده کنید، سپس با فاکتورگیری و تجزیه به کمک اتحاد چاق و لاغر، خواستهٔ سؤال را به دست آورید.

درس Box

معادلات گویا

برای حل معادلات گویا باید طرفین معادله را در ک.م.م مخرج‌ها ضرب کنیم.

توجه:

۱) قبل از ضرب‌کردن در ک.م.م اگر معادله قابل ساده‌شدن بود، باید این کار را انجام دهیم. (حواستان باشد که در هنگام ساده‌کردن، جوابی را از دست ندهیم.)

۲) گاهی اوقات مخرج‌مشترک‌گیری راه بهتری برای حل معادلات گویا است.

۳) در بین جواب‌های به‌دست‌آمده، جواب‌هایی که ریشهٔ مخرج‌ها هستند قابل قبول نمی‌باشند.

نکته **یادآوری اتحادهای مزدوج و چاق و لاغر:**

اتحاد مزدوج: $(a+b)(a-b)=a^2-b^2$

اتحاد چاق و لاغر: $(a\pm b)(a^2\mp ab+b^2)=a^3\pm b^3$

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: ابتدا در سمت چپ معادلهٔ داده‌شده مخرج‌مشترک می‌گیریم:

$$\text{سمت چپ}: \frac{1}{x^2-\sqrt{x}}+\frac{1}{x^2+\sqrt{x}}=\underbrace{\frac{x^2+\sqrt{x}+x^2-\sqrt{x}}{(x^2+\sqrt{x})(x^2-\sqrt{x})}}_{\text{اتحاد مزدوج}}=\frac{2x^2}{x^4-x}=\frac{2x}{(x^3-1)}=\frac{2x}{(x-1)(x^2+x+1)}$$

توجه کنید که در حالت کلی در معادله‌ها حق ساده‌کردن عوامل را نداریم، چراکه ممکن است بعضی از جواب‌ها از بین بروند، اما چون $x=0$ در این‌جا ریشهٔ مخرج است و جواب‌هایی که به عنوان ریشهٔ مخرج باشند را نمی‌خواهیم، x را از صورت و مخرج ساده کردیم.

گام دوم: در معادلهٔ داده‌شده به جای سمت چپ، عبارت به‌دست‌آمده در گام اول را قرار می‌دهیم:

$$\frac{1}{x^2-\sqrt{x}}+\frac{1}{x^2+\sqrt{x}}=\frac{x+1}{x^2+x+1}\Rightarrow\frac{2x}{(x-1)(x^2+x+1)}=\frac{x+1}{x^2+x+1}$$

عبارت x^2+x+1 همواره منفی است؛ پس ریشه ندارد. آن را از طرفین ساده می‌کنیم:

$$\frac{2x}{(x-1)\cancel{(x^2+x+1)}}=\frac{x+1}{\cancel{x^2+x+1}}\Rightarrow\frac{2x}{x-1}=x+1\xrightarrow{\text{طرفین وسطین}}(x-1)(x+1)=2x$$

$$\Rightarrow x^2-1=2x\Rightarrow x^2-2x-1=0\xrightarrow[\Delta=(-2)^2-4(1)(-1)=8]{x_1,x_2=\frac{-b\pm\sqrt{\Delta}}{2a}}x_1,x_2=\frac{2\pm\sqrt{8}}{2}=\frac{2\pm2\sqrt{2}}{2}\Rightarrow\begin{cases}x_1=1+\sqrt{2}\\x_2=1-\sqrt{2}\end{cases}$$

گام سوم: چون در معادله $\sqrt{x}$ داریم، پس $x>0$، در نتیجه $x_2=1-\sqrt{2}$ که منفی است قابل قبول نمی‌باشد و تنها جواب معادله برابر $x_1=1+\sqrt{2}$ است که ریشهٔ هیچ‌کدام از مخرج‌ها نیز نیست؛ پس معادله دارای یک جواب است.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۷۵ بزرگ‌ترین جواب معادلهٔ $\frac{x^۲-۳x+۲}{x^۲-۱}=\frac{۵}{۲x-۱}+۵$ کدام است؟

۱) $\frac{۱}{۴}$ ۲) $\frac{۳}{۲}$ ۳) $\frac{۱}{۸}$ ۴) $\frac{۱}{۲}$

مشاوره معادلات گویا همیشه مورد نظر طراحان کنکور بوده است؛ توجه ویژه‌ای به آن داشته باشید.

Hint سمت چپ معادله را به کمک اتحادهای جمله‌مشترک و مزدوج ساده کنید و سپس طرفین معادله را در ک.م.م مخرج‌ها ضرب کنید.

نکته خیلی از معادلات درجه‌دوم را به کمک تجزیه یا اتحاد جمله مشترک حل می‌کنیم؛ در این‌جا اگر ضریب $x^۲$ برابر ۱ نباشد، کارمان سخت می‌شود، حال اگر این اتفاق افتاد معادله را بدین ترتیب حل می‌کنیم که ابتدا a را در c ضرب می‌کنیم و ضریب $x^۲$ را برابر ۱ قرار می‌دهیم تا یک معادلهٔ جدید به دست آید:

$$ax^۲+bx+c=۰ \Rightarrow x^۲+bx+ac=۰$$

پاسخ خیلی تشریحی ریشه‌های این معادله را با تجزیهٔ اتحاد جمله‌مشترک به دست می‌آوریم، حال ریشه‌های به‌دست‌آمده را بر a تقسیم می‌کنیم تا ریشه‌های معادلهٔ اصلی به دست آید. به عنوان مثال:

$$۲x^۲-۳x-۲۰=۰ \Rightarrow x^۲-۳x-۴۰=۰ \Rightarrow (x-۸)(x+۵)=۰ \Rightarrow \begin{cases} x'_۱=۸ \\ x'_۲=-۵ \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{ریشه‌های معادلهٔ اصلی}} \begin{cases} x_۱=\frac{۸}{۲}=۴ \\ x_۲=\frac{-۵}{۲} \end{cases}$$

گام اول: ابتدا سمت چپ معادله را به کمک اتحادهای جمله‌مشترک و مزدوج تجزیه می‌کنیم تا عبارت ساده شود:

$$\frac{x^۲-۳x+۲}{x^۲-۱}=\frac{(x-۱)(x-۲)}{(x-۱)(x+۱)}=\frac{x-۲}{x+۱}$$

توجه کنید که چون $x=۱$ ریشهٔ مخرج است، $x-۱$ را از صورت و مخرج ساده کردیم.

گام دوم: عبارت به‌دست‌آمده در گام اول را به جای سمت چپ جای‌گذاری می‌کنیم و سپس طرفین معادله را در ک.م.م مخرج‌ها ضرب می‌کنیم:

$$\frac{x^۲-۳x+۲}{x^۲-۱}=\frac{۵}{۲x-۱}+۵ \Rightarrow \frac{x-۲}{x+۱}=\frac{۵}{۲x-۱}+۵ \xrightarrow{\times(x+۱)(۲x-۱)} (x+۱)(۲x-۱)(\frac{x-۲}{x+۱})$$

$$=(x+۱)(۲x-۱)(\frac{۵}{۲x-۱}+۵) \Rightarrow (۲x-۱)(x-۲)=۵(x+۱)+۵\overbrace{(x+۱)(۲x-۱)}^{۲x^۲+x-۱}$$

$$\Rightarrow ۲x^۲-۵x+۲=۵x+۵+۱۰x^۲+۵x-۵ \Rightarrow ۲x^۲-۵x+۲=۱۰x^۲+۱۰x \Rightarrow ۸x^۲+۱۵x-۲=۰$$

گام سوم: با توجه به روش تستی که در نکته گفته شد، ریشه‌های معادله را به دست می‌آوریم:

$$۸x^۲+۱۵x-۲=۰ \Rightarrow x^۲+۱۵x-۱۶=۰ \Rightarrow (x-۱)(x+۱۶)=۰ \Rightarrow \begin{cases} x'_۱=۱ \\ x'_۲=-۱۶ \end{cases}$$

با توجه به روش روسی، ریشه‌های معادله برابر $\frac{۱}{۸}$ و $\frac{-۱۶}{۸}=-۲$ هستند؛ بنابراین بزرگ‌ترین ریشهٔ معادله $\frac{۱}{۸}$ است.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۷۶ معادلهٔ $\sqrt{x+7+4\sqrt{x+3}}+\sqrt{2x+7-2\sqrt{x^2+7x+12}}=10-x$ چند جواب حقیقی دارد؟

۱) صفر　　۲) ۱

۳) ۲　　۴) ۳

مشاوره اگر سر جلسهٔ آزمون به این سؤال پاسخ ندادید، نگران نباشید. این سؤال از سؤالات دشوار آزمون بوده است. پاسخ را ببینید و ایده را به ذهن بسپارید.

Hint

با استفاده از اتحاد مربع دوجمله‌ای عبارت‌های زیر رادیکال‌ها را تجزیه کنید، سپس توان‌های ۲ با فرجهٔ رادیکال‌ها ساده می‌شوند و می‌توانید جواب(های) معادله را به دست آورید.

درس Box

معادلات گنگ

برای حل معادلات گنگ باید عبارت رادیکالی را در یک طرف تنها کرده و سپس طرفین را به توان ۲ رساند.

توجه:

۱) بعد از حل معادلهٔ گنگ حتماً باید جواب‌های به‌دست‌آمده را در معادلهٔ اولیه قرار دهید؛ اگر در آن صدق کند، جواب قابل قبول و اگر در آن صدق نکند، جواب غیر قابل قبول است.

۲) برخی معادلات گنگ دارای ظاهر پیچیده‌ای هستند و بیش از یک رادیکال در آن‌ها وجود دارد و توان ۲ رساندن کار را پیچیده می‌کند. در این قبیل معادلات باید با استفاده از مواردی از قبیل تغییر متغیر، تجزیه و ... معادله را ساده کرد.

رادیکال‌های مرکب

معمولاً رادیکال‌هایی که به صورت $\sqrt{A\pm\sqrt{B}}$ نوشته می‌شود، رادیکال مرکب نامیده می‌شود. در این‌جا برای این‌که این رادیکال‌های را ساده کنیم، از اتحاد مربع دوجمله‌ای و مربع کامل‌کردن کمک می‌گیریم؛ به عنوان مثال خواهیم داشت:

$$\sqrt{11+6\sqrt{2}}=\sqrt{9+6\sqrt{2}+2}=\sqrt{(3+\sqrt{2})^2}=\overbrace{|3+\sqrt{2}|}^{+}=3+\sqrt{2}$$

$$\sqrt{4-2\sqrt{3}}=\sqrt{1-2\sqrt{3}+3}=\sqrt{(1-\sqrt{3})^2}=\overbrace{|1-\sqrt{3}|}^{-}=\sqrt{3}-1$$

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: ابتدا به کمک اتحادهای مربع دوجمله‌ای و رادیکال‌های مرکب، رادیکال‌های سمت چپ را ساده می‌کنیم:

$$\sqrt{x+7+4\sqrt{x+3}}=\sqrt{x+3+4\sqrt{x+3}+4}=\sqrt{(2+\sqrt{x+3})^2}$$

$$\xrightarrow{\text{توان ۲ با فرجهٔ رادیکال ساده می‌شود.}}\sqrt{x+7+4\sqrt{x+3}}=|2+\sqrt{x+3}|$$

$$\xrightarrow[\text{داخل قدر مطلق مثبت است}]{2+\sqrt{x+3}>0}\sqrt{x+7+4\sqrt{x+3}}=2+\sqrt{x+3}$$

$$\sqrt{2x+7-2\underbrace{\sqrt{x^2+7x+12}}_{\sqrt{(x+3)(x+4)}}}=\sqrt{(\sqrt{x+3}-\sqrt{x+4})^2}$$

$$\xrightarrow{\text{توان ۲ با فرجهٔ رادیکال ساده می‌شود.}}\sqrt{2x+7-2\sqrt{x^2+7x+12}}=|\sqrt{x+3}-\sqrt{x+4}|$$

$$\xrightarrow[\text{پس داخل قدرمطلق منفی است.}]{\text{به ازای هر } x\geq -3\ ,\ \sqrt{x+4}>\sqrt{x+3}}\sqrt{2x+7-2\sqrt{x^2+7x+12}}=-\sqrt{x+3}+\sqrt{x+4}$$

گام دوم: با توجه به عبارت‌های به‌دست‌آمده، معادله را بازنویسی می‌کنیم:

$$\sqrt{x+7+4\sqrt{x+3}}+\sqrt{2x+7-2\sqrt{x^2+7x+12}}=10-x\Rightarrow 2+\cancel{\sqrt{x+3}}-\cancel{\sqrt{x+3}}+\sqrt{x+4}=10-x$$

$$\Rightarrow 2+\sqrt{x+4}=10-x\Rightarrow\sqrt{x+4}=8-x\quad(*)$$

گام سوم: دو طرف معادلهٔ (*) را به توان ۲ می‌رسانیم تا به خواستهٔ سؤال برسیم:

$$\sqrt{x+4}=8-x\xrightarrow{\text{دو طرف به توان ۲}}x+4=64-16x+x^2\Rightarrow x^2-17x+60=0$$

$$\Rightarrow(x-12)(x-5)=0\Rightarrow\begin{cases}x=5\\x=12\end{cases}$$

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

جواب‌های به‌دست‌آمده را در (*) جای‌گذاری می‌کنیم:

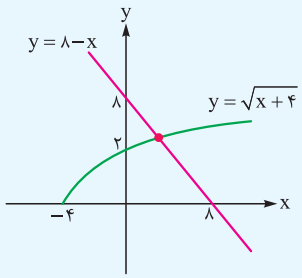
$x = ۱۲ \Rightarrow \sqrt{۱۲+۴} = ۸-۱۲ \Rightarrow ۴ = -۴$ ✗

$x = ۵ \Rightarrow \sqrt{۵+۴} = ۸-۵ \Rightarrow ۳ = ۳$ ✓

پس تنها جواب معادله $x = ۵$ است و معادلهٔ داده‌شده فقط یک جواب دارد.

یه‌جور دیگه

در گام دوم، به روش هندسی نیز می‌توانیم خواستهٔ سؤال را به دست آوریم، چراکه سؤال فقط تعداد جواب‌های معادله را می‌خواهد. نگاه کنید:



می‌بینیم که نمودارها در یک نقطه یکدیگر را قطع می‌کنند؛ پس معادلهٔ داده‌شده فقط یک جواب دارد.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۷۷ اختلاف مجموع و حاصل‌ضرب جواب‌های معادلهٔ $\frac{۴x-x^۲-۱}{x}=\frac{۸-\sqrt{\frac{۱۶x^۲+۱۶}{x}}}{۲+\sqrt{x+\frac{۱}{x}}}$ کدام است؟

$|S-P|$

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

مشاوره در معادلات عجیب و غریب و پیچیده مثل معادلهٔ این سؤال، اولین چیزی که باید به ذهنتان بیاید، تغییر متغیر است.

Hint ابتدا در سمت چپ به کمک تفکیک کسرها و در سمت راست به کمک فاکتورگیری عبارت را ساده کنید و سپس از تغییر متغیر $t=\sqrt{x+\frac{۱}{x}}$ استفاده کنید تا به خواستهٔ سؤال برسید.

پاسخ خیلی تشریحی **گام اول:** ابتدا سمت چپ را به کمک تفکیک کسرها ساده می‌کنیم:

$$\frac{۴x-x^۲-۱}{x}=\frac{۴x}{x}-\frac{x^۲}{x}-\frac{۱}{x}=۴-x-\frac{۱}{x}=۴-(x+\frac{۱}{x})$$

گام دوم: حال به سراغ ساده‌سازی سمت راست می‌رویم:

$$\frac{۸-\sqrt{\frac{۱۶x^۲+۱۶}{x}}}{۲+\sqrt{x+\frac{۱}{x}}}=\frac{۸-\sqrt{\frac{۱۶(x^۲+۱)}{x}}}{۲+\sqrt{x+\frac{۱}{x}}}=\frac{۸-۴\sqrt{\frac{x^۲+۱}{x}}}{۲+\sqrt{x+\frac{۱}{x}}}=\frac{۸-۴\sqrt{x+\frac{۱}{x}}}{۲+\sqrt{x+\frac{۱}{x}}}$$

گام سوم: در معادلهٔ به‌دست‌آمده از تغییر متغیر $t=\sqrt{x+\frac{۱}{x}}$ استفاده می‌کنیم:

$$۴-(x+\frac{۱}{x})=\frac{۸-۴\sqrt{x+\frac{۱}{x}}}{۲+\sqrt{x+\frac{۱}{x}}}\xrightarrow{t=\sqrt{x+\frac{۱}{x}}}۴-t^۲=\frac{۸-۴t}{۲+t}\xrightarrow{\text{طرفین‌وسطین}}۸-۴t=(۴-t^۲)(۲+t)$$

$$\Rightarrow ۴(۲-t)=(۲-t)(۲+t)^۲\Rightarrow\begin{cases}۲-t=۰\Rightarrow t=۲\\ \text{یا}\\ ۴=(۲+t)^۲=۴+۴t+t^۲\Rightarrow t(t+۴)=۰\Rightarrow t=۰\text{ یا }-۴\end{cases}$$

نکته برای هر $x\in\mathbb{R}$ همواره خواهیم داشت:

$$x>۰: x+\frac{۱}{x}\geq ۲$$

$$x<۰: x+\frac{۱}{x}\leq -۲$$

به عبارت دیگر مجموع هر عدد حقیقی مثبت با معکوسش همواره بزرگ‌تر یا مساوی ۲ و مجموع هر عدد حقیقی منفی با معکوسش همواره کوچک‌تر یا مساوی -۲ است.

گام چهارم: با توجه به مقادیر به‌دست‌آمده برای t به سراغ حل نهایی معادله می‌رویم:

$$t=\sqrt{x+\frac{۱}{x}}=۲\Rightarrow x+\frac{۱}{x}=۴\Rightarrow x^۲-۴x+۱=۰$$

مجموع جواب‌های این معادله برابر $S=۴$ و حاصل‌ضرب آن‌ها برابر $P=۱$ است؛ در نتیجه داریم:

$$|S-P|=۳$$

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۷۸ فرض کنید نقطهٔ A به فاصلهٔ ۵ واحد از خط d باشد، مثلث متساوی‌الساقینی رسم کنید که A یک رأس آن و قاعدهٔ آن بر خط d منطبق باشد. اگر مساحت این مثلث ۲۰ باشد، اندازهٔ مربع ساق‌های آن کدام است؟

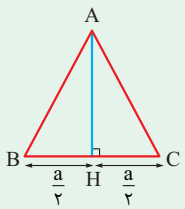
۱) ۵۰ ۲) ۴۱

۳) ۳۱ ۴) ۲۱

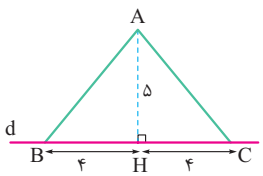
مشاوره قرار نیست تمام سؤالات مربوط به هندسه لاینحل باشد، اگر در آزمون از این سؤال رد شده باشید، قطعاً با دیدن پاسخ آن پشیمان خواهید شد.

Hint فاصلهٔ نقطه A از خط d برابر ۵ است که همان طول ارتفاع مثلث است، با توجه به مساحت داده‌شده طول قاعده را پیدا کنید و سپس با استفاده از نکتهٔ گفته‌شده سؤال را حل کنید.

نکته در مثلث متساوی‌الساقین، ارتفاع وارد بر قاعده، عمودمنصف آن نیز هست، به عبارت دیگر، ارتفاع وارد بر قاعدهٔ آن را نصف می‌کند.



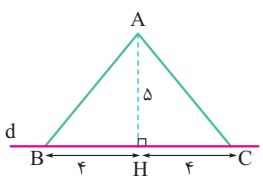
پاسخ خیلی تشریحی **گام اول:** نقطه A یک رأس مثلث متساوی‌الساقین و قاعدهٔ آن منطبق بر خط d است، این مثلث را رسم می‌کنیم و آن را نام‌گذاری می‌کنیم. توجه کنید که چون فاصله نقطه A از خط d برابر ۵ واحد است، طول ارتفاع مثلث متساوی‌الساقین نیز برابر ۵ است.



گام دوم: به گفتهٔ سؤال، مساحت این مثلث برابر ۲۰ است، اندازهٔ ارتفاع را داریم، پس با توجه به فرمول مساحت مثلث، طول قاعدهٔ BC را به دست می‌آوریم:

$$S_{\text{مثلث}} = \frac{\text{قاعده} \times \text{ارتفاع}}{۲} \Rightarrow ۲۰ = \frac{۵ \times BC}{۲} \Rightarrow ۵BC = ۴۰ \Rightarrow BC = ۸$$

گام سوم: می‌دانیم که در مثلث متساوی‌الساقین ارتفاع وارد بر قاعده، آن را نصف می‌کند، پس $BH = HC = \frac{BC}{۲} = ۴$، حال در مثلث قائم‌الزاویه AHC قضیهٔ فیثاغورس را می‌نویسیم:



$$AC^۲ = AH^۲ + HC^۲ \Rightarrow AC^۲ = ۵^۲ + ۴^۲ = ۴۱ \Rightarrow AC^۲ = ۴۱$$

خواستهٔ سؤال مربع اندازهٔ ساق‌ها است که برابر است با $AB^۲ = AC^۲ = ۴۱$.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۷۹ در مثلث ABC با محیط ۳۶ بین زوایای مثلث روابط $\hat{A}=\hat{B}+\hat{C}$ و $\sin\hat{B}=\frac{۳}{۵}$ برقرار است. اگر عمودمنصف ضلع BC ضلع AB را در نقطهٔ D قطع کند، اندازهٔ BD کدام است؟

مثلث در رأس A قائم است.

۱) ۸/۸۷۵
۲) ۹
۳) ۹/۱۲۵
۴) ۹/۳۷۵

مشاوره رسم شکل اولین قدم برای حل سؤالات هندسه است و اگر بر روی آن مسلط باشید برای حل سؤالات کارتان آسان می‌شود. از الان تا کنکور وقت دارید که آن را تمرین کنید.

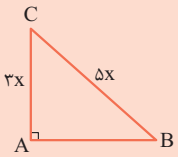
Hint ابتدا با توجه به $\hat{A}=\hat{B}+\hat{C}$ و مجموع زوایای داخلی مثلث، نوع مثلث را تعیین کنید و سپس با شرایط گفته‌شده شکل را رسم کنید. از $\sin\hat{B}=\frac{۳}{۵}$ و محیط هم برای به دست آوردن اندازهٔ اضلاع مثلث استفاده کنید. در آخر ببینید که با رسم عمودمنصف گفته‌شده چه شکلی ایجاد می‌شود و سؤال را حل کنید.

نکته اگر داشته باشیم که $\frac{AB}{BC}=\frac{a}{b}$، آن‌گاه می‌توانیم AB را برابر ax و BC را برابر bx در نظر بگیریم.

پاسخ خیلی تشریحی **گام اول:** می‌دانیم مجموع زوایای داخلی مثلث برابر ۱۸۰° است، به گفته سؤال $\hat{A}=\hat{B}+\hat{C}$، پس:

$$\hat{A}+\hat{B}+\hat{C}=۱۸۰^\circ \xrightarrow{\hat{A}=\hat{B}+\hat{C}} \hat{A}+\hat{A}=۱۸۰^\circ \Rightarrow ۲A=۱۸۰^\circ \Rightarrow A=۹۰^\circ$$

گام دوم: می دانیم سینوس برابر است با نسبت ضلع مقابل به وتر، به گفتهٔ سؤال $\sin\hat{B}=\frac{۳}{۵}$، پس ضلع AC که مقابل به $\hat{B}$ است را ۳x و وتر BC را ۵x در نظر می‌گیریم، در نتیجه طبق فیثاغورس AB برابر می‌شود با:



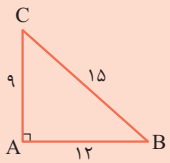
$$AB^۲=BC^۲-AC^۲ \Rightarrow AB^۲=(۵x)^۲-(۳x)^۲=۲۵x^۲-۹x^۲=۱۶x^۲ \Rightarrow AB=۴x$$

یه جور دیگه ۵, ۴, ۳ و هر مضربی از اون‌ها اعداد فیثاغورسی هستند، پس وقتی وتر و یک ضلع قاعدهٔ ۵x و ۳x هستن، اون یکی ضلع می‌شه ۴x.

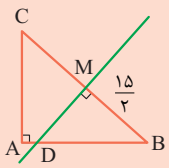
گام سوم:

طبق فرض، محیط مثلث ABC ۳۶ است، پس:

$$۳x+۴x+۵x=۳۶ \Rightarrow ۱۲x=۳۶ \Rightarrow x=۳ \Rightarrow \begin{cases} AB=۱۲ \\ AC=۹ \\ BC=۱۵ \end{cases} \Rightarrow$$



گام چهارم: حال عمودمنصف BC را رسم می‌کنیم تا AB را در نقطهٔ D قطع کند، با توجه به شکل مثلث BMD قائم‌الزاویه است، در این‌جا چون $\sin\hat{B}=\frac{۳}{۵}$، مانند مثلث ABC عمل می‌کنیم، DM را ۳y، DB را ۵y در نظر می‌گیریم، پس MB برابر ۴y می‌شود، در نتیجه:



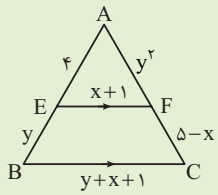
$$MB=۴y \Rightarrow ۴y=\frac{۱۵}{۲} \Rightarrow y=\frac{۱۵}{۸}$$

حال خواستهٔ سؤال را که طول BD است، به دست می‌آوریم:

$$BD=۵y \xrightarrow{y=\frac{۱۵}{۸}} BD=۵(\frac{۱۵}{۸})=\frac{۷۵}{۸} \Rightarrow BD=۹/۳۷۵$$

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۸۰ در شکل مقابل **EF** موازی **BC** است. حاصل $y-2x$ کدام است؟



۱) -4

۲) -2

۳) ۴

۴) ۲

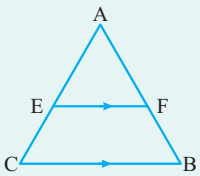
مشاوره این سؤال به کمک ویژگی‌های تناسب، خیلی سریع‌تر از روش معمولی حل می‌شود.

Hint در مثلث ABC ابتدا یک تالس جزء به کل بنویسید و با استفاده از خواص تناسب، x را به دست آورید و سپس یک تالس جزءبه‌جزء بنویسید تا y هم به دست آید.

درس Box

قضیهٔ تالس

اگر در مثلث ABC، پاره‌خط EF، ضلع AB و AC را به گونه‌ای قطع کند که $EF \parallel BC$، روابط زیر برای قطعه‌های ایجادشده برقرار خواهد بود که به آن قضیهٔ تالس گفته می‌شود.



تالس جزءبه‌جزء : $\frac{AE}{CE}=\frac{AF}{FB}$

تالس جزءبه‌کل : $\frac{AF}{AB}=\frac{AE}{AC}=\frac{EF}{BC}$

پاسخ خیلی تشریحی ✔

گام اول: طبق فرض سؤال EF موازی BC است، پس قضیهٔ تالس جزءبه‌کل را در مثلث ABC می‌نویسیم:

$$\frac{AE}{AB}=\frac{EF}{BC} \Rightarrow \frac{۴}{۴+y}=\frac{x+۱}{y+x+۱} \xrightarrow{\text{تفضیل در مخرج}} \frac{۴}{۴+y-۴}=\frac{x+۱}{y+x+۱-(x+۱)} \Rightarrow \frac{۴}{y}=\frac{x+۱}{y}$$

$$\Rightarrow x+۱=۴ \Rightarrow x=۳$$

گام دوم: این بار در مثلث ABC، قضیهٔ تالس جزءبه‌جزء را می‌نویسیم:

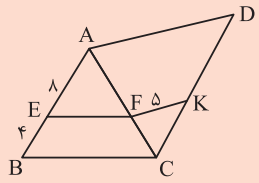
$$\frac{AE}{BE}=\frac{AF}{FC} \Rightarrow \frac{۴}{y}=\frac{y^2}{۵-x} \xrightarrow{x=۳} \frac{۴}{y}=\frac{y^2}{۲} \xrightarrow{\text{طرفین‌وسطین}} y^3=۸ \Rightarrow y=۲$$

گام سوم: پس خواستهٔ سؤال که $y-2x$ است برابر می‌شود با:

$$y-2x=۲-۲(۳)=۲-۶=-۴$$

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۸۱ در شکل مقابل، $BC \parallel EF$ و $AD \parallel FK$ است. طول پاره‌خط **AD** کدام است؟

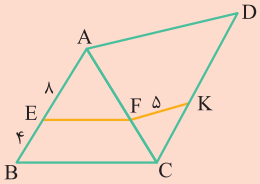


۱) ۱۰
۲) ۱۲
۳) ۱۵
۴) ۲۰

مشاوره این سؤال بر خلاف ظاهر ترسناکش حل آسانی دارد، امیدوارم که امتیاز آن را در آزمون گرفته باشید.

Hint در مثلث سمت چپ تالس جزءبه‌جزء و در مثلث سمت راست تالس جزءبه‌کل بنویسید، از تالس جزءبه‌جزء نسبت $\frac{FC}{AC}$ را به دست آورید تا به خواستهٔ سؤال برسید.

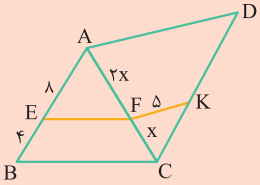
پاسخ خیلی تشریحی **گام اول:** با توجه به این‌که $EF \parallel BC$، قضیهٔ تالس جزءبه‌جزء را در مثلث ABC می‌نویسیم:



$$\frac{AE}{BE}=\frac{AF}{FC} \Rightarrow \frac{۸}{۴}=\frac{AF}{FC} \Rightarrow \frac{AF}{FC}=۲$$

پس AF را برابر $۲x$ و FC را برابر x در نظر می‌گیریم، در نتیجه $AC=۳x$.

گام دوم: طبق فرض سؤال $FK \parallel AD$، حال قضیهٔ تالس جزءبه‌کل را در مثلث ACD می‌نویسیم:

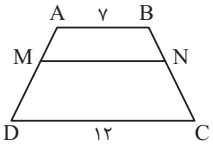


$$\frac{FC}{AC}=\frac{FK}{AD} \Rightarrow \frac{x}{۳x}=\frac{۵}{AD} \Rightarrow AD=۱۵$$

پس خواستهٔ سؤال که طول AD است برابر ۱۵ می‌باشد.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۸۲ در ذوزنقهٔ **ABCD**، پاره‌خط **MN** موازی قاعده‌ها و $\frac{MA}{MD}=\frac{۲}{۳}$ است. اندازهٔ **MN** کدام است؟



۱) ۸

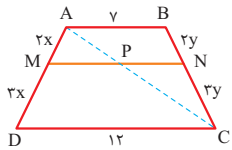
۲) ۸/۷۵

۳) ۹

۴) ۹/۵

پاسخ خیلی تشریحی ✔

گام اول: طبق فرض، MN با قاعده‌ها موازی است و $\frac{MA}{MD}=\frac{۲}{۳}$، پس با توجه به قضیهٔ تالس در ذوزنقه $\frac{BN}{NC}=\frac{۲}{۳}$. با توجه به این داده‌ها فرض می‌کنیم $MA=۲x$، $MD=۳x$، $BN=۲y$ و $NC=۳y$. هم‌چنین پاره‌خط AC را رسم می‌کنیم و محل برخورد آن با MN را P می‌نامیم.



گام دوم: در شکل گام اول چون MN || DC، واضح است که MP || DC، قضیهٔ تالس جزءبه‌کل را در مثلث ADC می‌نویسیم:

$$\frac{AM}{AD}=\frac{MP}{DC}\Rightarrow\frac{۲x}{۵x}=\frac{MP}{۱۲}\xrightarrow{\text{طرفین‌وسطین}}MP=\frac{۲\times۱۲}{۵}=\frac{۲۴}{۵}$$

گام سوم: حال تالس جزءبه‌کل را در شکل گام اول در مثلث ABC می‌نویسیم:

$$\frac{NC}{BC}=\frac{NP}{AB}\Rightarrow\frac{۳y}{۵y}=\frac{NP}{۷}\xrightarrow{\text{طرفین‌وسطین}}NP=\frac{۳\times۷}{۵}=\frac{۲۱}{۵}$$

گام چهارم: خواستهٔ سؤال طول MN است که برابر می‌شود با:

$$MN=MP+NP=\frac{۲۴}{۵}+\frac{۲۱}{۵}=\frac{۴۵}{۵}\Rightarrow MN=۹$$

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

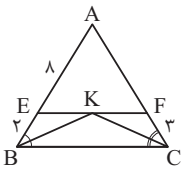
۸۳ در شکل زیر $BC \parallel EF$ و BK و CK به ترتیب نیمسازهای زوایای B و C هستند. محیط مثلث ABC کدام است؟

۱) ۲۳/۲۵

۲) ۲۶/۲۵

۳) ۲۸/۲۵

۴) ۳۱/۲۵

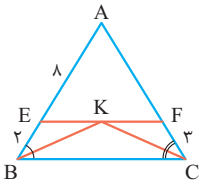


مشاوره همیشه راه حل از دل صورت سؤال به دست می‌آید، با دقت به پاسخ سؤال می‌بینید که کلید حل، کلمهٔ نیمساز است.

Hint با توجه به نیمسازبودن BK و CK نوع مثلث‌های KBE و KFC را مشخص کنید تا اندازه‌های KF و KE به راحتی به دست آیند. حال کافی است برای به دست آوردن AF و BC دو بار از قضیهٔ تالس استفاده کنید.

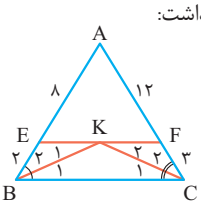
پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: به گفتهٔ سؤال $BC \parallel EF$، با توجه به قضیهٔ تالس جزءبه‌جزء در مثلث ABC خواهیم داشت:



$$\frac{AE}{BE}=\frac{AF}{CF} \Rightarrow \frac{۸}{۲}=\frac{AF}{۳} \Rightarrow AF=\frac{۳\times ۴}{۱}=۱۲$$

گام دوم: در شکل، زاویه‌ها را شماره‌گذاری می‌کنیم و با توجه به قضیهٔ خطوط موازی و مورب خواهیم داشت:



$$EF \parallel BC \xrightarrow{\text{مورب } BK} B_۱=K_۱ \xrightarrow[B_۱=B_۲]{\text{نیمساز } BK} B_۲=K_۱ \Rightarrow \overset{\Delta}{BEK} \text{ متساوی‌الساقین}$$

$$EF \parallel BC \xrightarrow{\text{مورب } CK} C_۱=K_۲ \xrightarrow[C_۱=C_۲]{\text{نیمساز } BK} C_۲=K_۲ \Rightarrow \overset{\Delta}{CFK} \text{ متساوی‌الساقین}$$

دیدیم که دو مثلث BEK و CFK متساوی‌الساقین هستند، پس $FK=CF=۳$ و $EK=BE=۲$ در نتیجه EF برابر می‌شود با:

$$EF=EK+KF=۲+۳ \Rightarrow EF=۵$$

گام سوم: برای به دست آوردن طول ضلع BC، قضیهٔ تالس جزءبه‌کل را در مثلث ABC می‌نویسیم:

$$\frac{AE}{AB}=\frac{EF}{BC} \Rightarrow \frac{۸}{۱۰}=\frac{۵}{BC} \Rightarrow BC=\frac{\cancel{۱۰}^{۵}\times ۵}{\cancel{۸}_{۴}}=\frac{۲۵}{۴}=۶/۲۵$$

حال خواستهٔ سؤال که محیط مثلث ABC است را به دست می‌آوریم:

$$AB+AC+BC=۱۰+۱۵+۶/۲۵=۳۱/۲۵$$

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

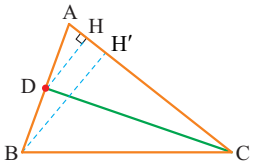
۸۴ در مثلث ABC، ضلع AC برابر ۱۲ و D روی ضلع AB چنان قرار دارد که $x \times BD = (3x-5)AD$ است. اگر فاصلهٔ D تا ضلع AC برابر $\frac{x}{2}$ و مساحت مثلث ABC برابر $4x+5$ باشد، مقدار x کدام است؟

۱) $\frac{5}{2}$ ۲) ۲

۳) $\frac{5}{4}$ ۴) ۵

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: ابتدا شکل سؤال را رسم می‌کنیم. از نقطهٔ D به C وصل می‌کنیم تا مثلث ABC به دو مثلث دیگر تقسیم شود، طبق فرض سؤال فاصلهٔ D از ضلع AC برابر $\frac{x}{2}$ است. از نقطهٔ B ارتفاع BH' را بر ضلع AC وارد و رسم می‌کنیم و از آن‌جا که مساحت مثلث ABC برابر $4x+5$ است، طول این ارتفاع را به دست می‌آوریم:



$$S_{ABC} = \frac{AC \times BH'}{2} = \frac{12 \times BH'}{2} = 4x+5 \Rightarrow BH' = \frac{4x+5}{6}$$

گام دوم: طول DH و نسبت $\frac{AD}{BD}$ را داریم، پس می‌توانیم در مثلث $AH'B$ از تاس جزءبه‌کل استفاده کنیم:

$$\frac{DH}{BH'} = \frac{AD}{AB} \Rightarrow \frac{\frac{x}{2}}{\frac{4x+5}{6}} = \frac{AD}{AB} \Rightarrow \frac{3x}{4x+5} = \frac{AD}{AB} \quad (*)$$

گام سوم: حال طبق فرض سؤال، نسبت $\frac{AD}{BD}$ را داریم:

$$\frac{AD}{BD} = \frac{x}{3x-5}$$

و با ترکیب در مخرج خواهیم داشت:

$$\frac{AD}{AB} = \frac{AD}{AD+BD} = \frac{x}{4x-5}$$

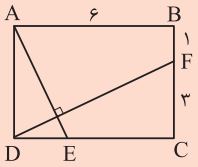
گام چهارم: در معادلهٔ (*) جای‌گذاری می‌کنیم:

$$\frac{3x}{4x+5} = \frac{x}{4x-5} \xrightarrow{x \neq 0} \frac{3}{4x+5} = \frac{1}{4x-5} \Rightarrow 12x-15 = 4x+5$$

$$\Rightarrow 8x = 20 \Rightarrow x = \frac{20}{8} = \frac{5}{2}$$

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۸۵ در مستطیل شکل مقابل، اندازهٔ AE کدام است؟



۱) $۴\sqrt{۵}$

۲) $۳\sqrt{۵}$

۳) $\sqrt{۵}$

۴) $۲\sqrt{۵}$

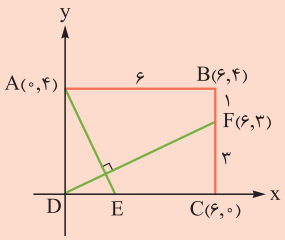
مشاوره در سؤالات این‌چنینی که فاصلهٔ نقاط مطرح است، می‌توان رئوس را به دستگاه مختصات انتقال داد تا بتوان از فرمول‌های هندسهٔ تحلیلی استفاده کرد.

Hint

مستطیل را بر روی دستگاه مختصات قرار دهید به‌گونه‌ای که D روی مبدأ قرار بگیرد، سپس معادلهٔ خط گذرنده از AE را بنویسید و با توجه به این‌که A روی محور طول‌ها قرار دارد مختصات E را پیدا کنید تا بتوانید فاصلهٔ A از E را به دست آورید.

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: مستطیل داده‌شده را اگر به گونه‌ای وارد دستگاه مختصات کنیم که رأس D روی مبدأ مختصات قرار بگیرد، با توجه به اندازهٔ اضلاع مختصات رئوس دیگر به صورت مقابل خواهد شد.



گام دوم: برای به دست آوردن طول AE کافی است مختصات E را پیدا کنیم و سپس فاصلهٔ آن از A را محاسبه کنیم. برای این‌کار ابتدا باید معادلهٔ خط گذرنده از AE را پیدا کنیم، AE عمود بر DF است و شیب خط‌های گذرنده از آن‌ها قرینه و معکوس یکدیگر است؛ پس:

$$m_{DF}=\frac{y_F-y_D}{x_F-x_D}=\frac{۳-۰}{۶-۰}=\frac{۱}{۲} \xrightarrow[m_{DF}\text{ قرینه و معکوس }m_{AE}]{\text{DF و AE عمود بر هم}} m_{AE}=-۲$$

گام سوم: با توجه به این‌که مختصات A و شیب خط گذرنده از AE را داریم، معادلهٔ آن را می‌نویسیم:

معادلهٔ خط AE: $y-y_A=m_{AE}(x-x_A) \Rightarrow y-۴=-۲(x-۰) \Rightarrow y-۴=-۲x$

گام چهارم: نقطهٔ E روی محور طول‌ها قرار دارد، پس عرض آن صفر است، هم‌چنین E روی خط $y-۴=-۲x$ نیز قرار دارد: در این معادله، y را برابر صفر قرار می‌دهیم تا طول E پیدا شود:

$$y-۴=-۲x \xrightarrow{y=۰} ۰-۴=-۲x \Rightarrow x=۲ \Rightarrow E(۲,۰)$$

گام پنجم: حال که هم مختصات A و هم مختصات E را داریم، خواستهٔ سؤال را به دست می‌آوریم:

$$\left.\begin{matrix}A(۰,۴)\\E(۲,۰)\end{matrix}\right\} \Rightarrow AE=\sqrt{(۰-۲)^۲+(۴-۰)^۲}=\sqrt{۴+۱۶}=\sqrt{۲۰}=۲\sqrt{۵}$$

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

زمین‌شناسی

به منشأ و نحوهٔ تشکیل کانسنگ‌ها اشاره دارد!

۸۶ احتمال تشکیل ذخایر کرومیت در کدام شرایط تبلور ماگما و در چه نوع سنگ میزبانی بیشتر است؟

۱) تبلور ماگمای با منیزیم زیاد و سیلیس کم در کف اتاقک ماگمایی ـ سنگ پریدوتیت

۲) تبلور ماگمای با غلظت زیاد و مواد فرار کم در سقف اتاقک ماگمایی ـ سنگ پریدوتیت

۳) تبلور ماگمای با آهن زیاد و پتاسیم کم در کف اتاقک ماگمایی ـ سنگ گابرو

۴) تبلور ماگمای با کربن دی‌اکسید زیاد و پتاسیم کم در سقف اتاقک ماگمایی ـ سنگ گابرو

مشاوره مبحث انواع کانسنگ رو می‌شه با مباحث دیگه مثل سری واکنشی بوون ترکیب کرد و سؤالات مفهومی ازش داد! اگه می‌خواین به این‌جور سؤالات پاسخ بدین حتماً، سری واکنشی بوون و تغییراتی که در غلظت عناصر در هر مرحله رخ می‌ده، سنگ‌ها و کانی‌هایی که در هر مرحله تشکیل می‌شن رو خوب به خاطر بسپارین!

Hint کانسنگ فلز کروم، ماگمایی است.

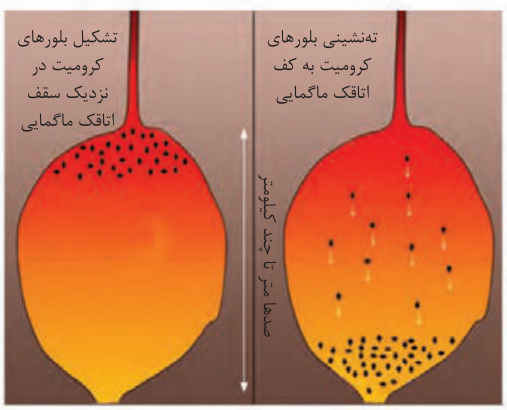
درس Box

انواع کانسنگ‌ها براساس منشأ و نحوهٔ تشکیل:

نوع کانسنگ	نحوهٔ تشکیل	مثال
ماگمایی	تبلور کانی‌ها (طبق سری واکنشی بوون) در نزدیکی سقف اتاقک ماگمایی و ته‌نشینی آن‌ها در کف اتاقک ماگمایی به دلیل چگالی بیشتر	لایه‌های نیکل, کروم (کانهٔ کرومیت), پلاتین و آهن (کانهٔ هماتیت) لیتیم و سزیم در پگماتیت‌ها, بعضی کانی‌های گوهری مانند بریل یا کانی‌های صنعتی مانند مسکوویت
گرمابی	انحلال عناصر توسط آب گرم و ته‌نشینی آن‌ها در داخل شکستگی‌های سنگ	رگه‌های مس, سرب, روی, مولیبدن, نقره, طلا و ...
رسوبی	تشکیل‌شده در سنگ‌های رسوبی، توسط فرایندهای رسوبی	کانسنگ‌های آهن نواری
	فرسایش سنگ‌ها و آزادشدن عناصر دارای چگالی زیاد و ته‌نشینی آن در رسوبات رودخانه و دریا	طلا و پلاتین

پاسخ خیلی تشریحی

کانسنگ‌های فلزاتی چون نیکل، کروم، پلاتین و آهن می‌توانند از یک ماگمای در حال سردشدن، تشکیل شوند. با کاهش دما، تبلور کانی‌ها مطابق سری واکنشی بوون عمدتاً در نزدیکی **سقف اتاقک ماگمایی** که سردتر است آغاز می‌شود و ابتدا کانی‌های آهن و منیزیم‌دار مثل کرومیت و مگنتیت در کنار الیوین متبلور می‌شوند (چون که در مراحل اولیهٔ تبلور ماگما مقدار آهن و منیزیم زیاد است) و چون چگالی این کانی‌ها از مذاب باقی‌مانده بیشتر است، در کف اتاقک ماگمایی ته‌نشین می‌شوند و لایه‌هایی از کانسنگ کروم (همان کرومیت)، آهن و سایر عناصر را به وجود می‌آورند. طبق سری واکنشی بوون، زمانی که میزان آهن و منیزیم ماگما زیاد است (مراحل اولیهٔ تبلور ماگما) **سنگ پریدوتیت** ایجاد می‌شود. توجه شود که در راحل ابتدایی تبلور، غلظت ماگما زیاد و مواد فرار آن کم است.



چگونگی تشکیل و ته‌نشینی بلورهای کرومیت در اتاقک ماگمایی

گول نخوری اگر گزینهٔ (۱) رو انتخاب کردی، در تلهٔ این سؤال افتادی! حواست باشه که تبلور ماگما در نزدیک سقف اتاقک ماگمایی انجام می‌شه و ته‌نشینی بلورها در کف اتاقک ماگمایی انجام می‌شه! این دو موضوع را با هم قاطی نکن!

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۸۷ در رابطه با مراحل تشکیل سیارات، چند مورد به درستی بیان شده است؟

الف) در اولین مرحله، کندرول‌های سرد، آزاد و شناور به وجود می‌آیند.

ب) در دومین مرحله، تشکیل نخستین تجمعات کندرولی رخ می‌دهد.

ج) در مرحلهٔ سوم، توده‌های کندرولی در اثر برخورد، متلاشی می‌شوند.

د) در مرحلهٔ چهارم، تشکیل سیارک‌ها به وقوع می‌پیوندد.

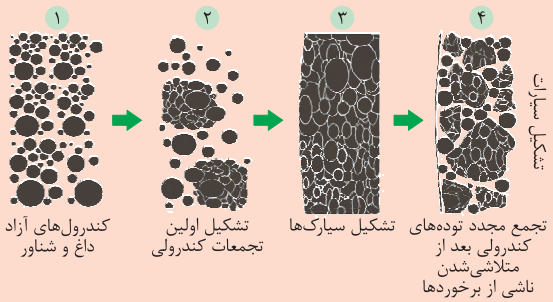
۱) ۱ ۲) ۲

۳) ۳ ۴) ۴

مشاوره حتماً مراحل مطرح‌شده در شکل‌های کتاب درسی را خوب به خاطربسپارین.

Hint تجمع کندرول‌ها و تشکیل سیارات مد نظر طراح است.

پاسخ خیلی تشریحی با توجه به شکل زیر که چهار مرحلهٔ تشکیل سیارات را نشان می‌دهد، فقط مورد «ب» به درستی بیان شده است.



بررسی موارد:

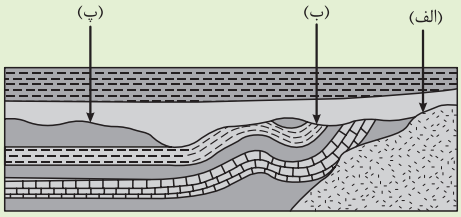
الف) در مرحلهٔ اول کندرول‌ها داغ هستند، نه سرد.

ج) در مرحلهٔ سوم تجمعات کندرولی فشرده‌تر شده و سیارک‌ها تشکیل می‌شوند.

د) در مرحلهٔ چهارم تجمع مجدد توده‌های کندرولی بعد از متلاشی‌شدن انجام می‌شود و در نهایت سیاره‌ها (نه سیارک‌ها) در این مرحله شکل می‌گیرند.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۸۸ در شکل زیر (الف)، (ب) و (پ) به ترتیب نشان‌دهندهٔ کدام نوع ناپیوستگی هستند؟



۱) آذرین‌پی ـ هم‌شیب ـ دگرشیب

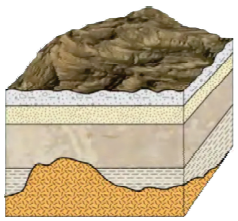
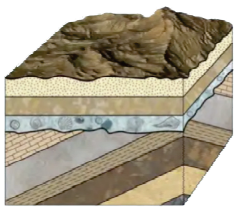
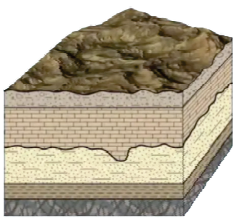
۲) دگرشیب ـ آذرین‌پی ـ موازی

۳) هم‌شیب ـ زاویه‌دار ـ هم‌شیب

۴) آذرین‌پی ـ دگرشیب ـ موازی

مشاوره سؤال‌های تصویری یکی از تیپ‌های مهم و پرتکرار در کنکوره، احتمال این‌که از این مبحث هم سؤال داشته باشیم بسیار بسیار زیاده؛ پس خیلی تمرین کنین!

درس Box

نوع ناپیوستگی	ناپیوستگی آذرین‌پی	ناپیوستگی دگرشیب (زاویه‌دار)	ناپیوستگی هم‌شیب (موازی)
نحوهٔ تشخیص	قرارگیری لایه‌های رسوبی مستقیماً بر روی تودهٔ آذرین	غیرافقی (زاویه‌دار) بودن لایه‌های رسوبی زیرین	عدم رسوب‌گذاری در برخی دوره‌ها (وقفهٔ رسوبی یا سطح فرسایشی)
شکل			

پاسخ خیلی تشریحی در نقاطی که لایه‌هایی از سنگ‌های رسوبی مستقیماً بر روی توده‌های آذرین قرار گرفته باشند، ناپیوستگی از نوع آذرین‌پی به وجود می‌آید (الف)؛ در ناپیوستگی دگرشیب (زاویه‌دار) سری رسوبات زیرین از حالت افقی خارج شده‌اند و روی آن‌ها، سری رسوبات جوان‌تر و اغلب افقی قرار می‌گیرد (ب)؛ در ناپیوستگی هم‌شیب (موازی)، لایه‌های بالا و پایین سطح ناپیوستگی با هم موازی هستند (پ).

نکته ناپیوستگی‌ها، مشخص‌کنندهٔ زمان‌هایی هستند که عمل رسوب‌گذاری متوقف شده است.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۸۹ کدام گزینه عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

طی مراحل تکوین زمین، ..... قبل از تشکیل زیست‌کره به دنبال ..... پدید آمد.

۱) سنگی از جنس کنگلومرا ـ به وجود آمدن چرخهٔ آب

۲) تنها قمر زمین ـ تجمع قطعاتی از جرمی آسمانی

۳) سنگی از جنس سنگ گرانیت ـ سردشدن زمین

۴) هواکره ـ فوران آتشفشان‌های متعدد

مشاوره برای قسمت‌هایی که تقدم و تأخر پدیده‌ها مهمه، یک تایم‌لاین زمانی یا جدول طبقه‌بندی‌شده رو طراحی کنین تا راحت‌تر بتونین مطالب رو به خاطر بسپارین.

Hint مراحل تکوین زمین: سنگ‌کره ← هواکره ← آب‌کره ← زیست‌کره

درس Box ۴/۴ میلیارد سال پیش (یعنی قبل از تشکیل زیست‌کره) یک جرم آسمانی با زمین برخورد کرد. نتیجهٔ این برخورد متلاشی‌شدن کامل این جرم به همراه حدود یک‌پنجم حجم زمین و پراکنده‌شدن آن‌ها در فضا بود. با ادامهٔ جذب و تجمع قطعات پراکنده‌شده تنها قمر زمین، یعنی **ماه** تشکیل شد. با گذشت زمان و سردشدن زمین **سنگ‌های آذرین** به عنوان نخستین اجزای سنگ‌کره تشکیل شدند. سپس با فوران آتشفشان‌های متعدد، گازهایی از داخل زمین خارج شده و به تدریج گازهای مختلف مانند اکسیژن، هیدروژن و نیتروژن **هواکره** را به وجود آوردند. در ادامه کره زمین سردتر شد و بخارآب به صورت مایع درآمد و **آب‌کره** تشکیل شد. با تشکیل اقیانوس‌ها شرایط برای به‌وجود آمدن **زیست‌کره** فراهم گردید. به‌وجود آمدن چرخه آب، باعث فرسایش سنگ‌ها، تشکیل رسوبات و **سنگ‌های رسوبی** شد. در ادامه با حرکت ورقه‌های سنگ‌کره و ایجاد فشار و گرمای زیاد در مناطق مختلف، **سنگ‌های دگرگونی** به وجود آمدند.

پاسخ خیلی تشریحی ✔ کنگلومرا یک سنگ رسوبی است. سنگ‌های رسوبی بعد از زیست‌کره تشکیل شدند، نه قبل از آن!

به نمودار مقابل توجه کنید:



نکته تشکیل سنگ‌های آذرین، تشکیل ماه و هواکره، قبل از زیست‌کره است و سنگ‌های رسوبی بعد از زیست‌کره به وجود آمده‌اند.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۹۰ کانی X حاصل واکنش مایع مذاب باقی‌مانده با پیروکسن در اعماق زمین است. اگر این کانی مجدداً با مایع مذاب باقی‌مانده وارد واکنش شود، سنگ حاصل چه خواهد بود؟

۱) بازالت ۲) آندزیت

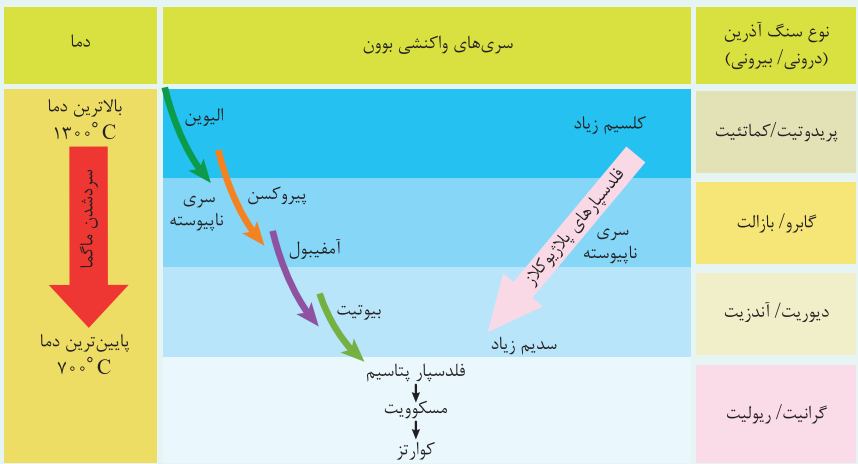
۳) گابرو ۴) دیوریت

مشاوره به ظاهر پیچیدهٔ این سؤال نگاه نکنین! می‌شه راحت به پاسخش رسید!

Hint سری واکنشی بوون را به خاطر بیارین.

درس Box

سری‌های واکنشی بوون:



سری واکنشی بوون نشان‌دهندهٔ ترتیب تبلور کانی‌های سیلیکاته از یک ماگمای در حال سردشدن است که توسط بوون در دو سری **پیوسته** و **ناپیوسته** ارائه شد.

در سری ناپیوسته، ابتدا کانی‌های دارای آهن و منیزیم زیاد همچون **الیوین** و **پیروکسن**، به واسطهٔ بالاتربودن دمای تبلور تشکیل می‌شوند. با ادامهٔ تبلور، ترکیب مادهٔ مذاب باقی‌مانده تغییر می‌کند؛ یعنی تقریباً قسمت مهمی از آهن، منیزیم و کلسیم خود را از دست می‌دهد. در عوض، مادهٔ مذاب از عناصری که تاکنون در ساختمان کانی‌ها وارد نشده‌اند (سدیم و پتاسیم) غنی می‌شود. مقدار سیلیس نیز در مایع مذاب باقی‌مانده افزایش می‌یابد. در این حالت شرایط برای تشکیل کانی‌های بعدی (هر یک در نقطهٔ انجماد خود) یعنی، **آمفیبول** و سپس **بیوتیت** فراهم می‌شود.

در سری پیوسته نیز، هم‌زمان با تبلور کانی‌های الیوین و پیروکسن، **فلدسپارهای پلاژیوکلاز کلسیم‌دار** متبلور می‌شوند و با ورود کلسیم در ساختار کانی‌ها در ادامه، شرایط برای تشکیل **فلدسپارهای پلاژیوکلاز سدیم‌دار** فراهم می‌شود. در ادامهٔ تبلور نیز، کانی‌های **فلدسپار پتاسیم**، **مسکوویت** و **کوارتز**، هر یک در دمای تبلور خود تشکیل می‌شوند.

پاسخ خیلی تشریحی ✔ بهتر است این سؤال را به صورت مرحله‌ای حل کنیم:

مرحلهٔ ۱: کانی X حاصل واکنش مایع مذاب باقی‌مانده با پیروکسن در **اعماق زمین** است، پس این کانی آمفیبول است:

آمفیبول ← مایع مذاب باقی‌مانده + پیروکسن

مرحلهٔ ۲: اگر کانی X (یعنی آمفیبول مرحلهٔ قبل) مجدداً با مایع مذاب باقی‌مانده وارد واکنش شود، کانی حاصل، بیوتیت است:

بیوتیت ← مایع مذاب باقی‌مانده + آمفیبول

مرحلهٔ ۳: حالا باید نام سنگی که بیوتیت آن زیاد است را تشخیص دهیم که دیوریت یا آندزیت است. توجه شود که در جملهٔ اول به اعماق زمین اشاره شد، پس سنگ ما از نوع درونی یعنی دیوریت است.

گول نخوری ✘ ممکنه گزینهٔ (۲) یعنی آندزیت را انتخاب کرده باشی! حتماً حواست به درونی یا بیرونی بودن شرایط تشکیل سنگ باشه!

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۹۱ در یک توالی از رسوبات، سنگ آهک پرمین، توسط لایه‌های ماسه‌سنگ و شیل در بر گرفته شده است. اگر از لایهٔ ماسه‌سنگ، فسیل نخستین گیاه آونددار و از لایهٔ شیل، ردپای نخستین دایناسور کشف شده باشد، در حد فاصل این دو لایه، مجموعاً در چند دورهٔ زمین‌شناسی، وقفه در رسوب‌گذاری را داریم؟

۱) ۴ ۲) ۳

۳) ۲ ۴) ۱

مشاوره گاهی از جدول زمانی زمین‌شناسی، سؤال به صورت ترکیبی با مباحث دیگه مانند تعیین نوع گسل و چین میاد. پس حتماً رویدادهای زیستی هر دوره رو یاد بگیرین. در اولین فرصت، این جدول رو کپی کنین و به یه دیوار بچسبونین تا هیچ وقت از یادتون نره!

درس Box

رویدادهای زیستی	دوره	دوران
انسان	کواترنری	سنوزوئیک
تنوع پستانداران	نئوژن	
	پالئوژن	
انقراض دایناسورها نخستین گیاهان گل‌دار	کرتاسه	مزوزوئیک
نخستین پرنده	ژوراسیک	
نخستین پستاندار نخستین دایناسور	تریاس	
انقراض گروهی	پرمین	بالئوزوئیک
نخستین خزنده	کربونیفر	
نخستین دوزیست	دونین	
نخستین گیاهان آونددار	سیلورین	
نخستین ماهی‌ها	اردوویسین	
نخستین تریلوبیت	کامبرین	

پاسخ خیلی تشریحی در سؤال، گفته شده است که سنگ آهک پرمین، توسط لایه‌های ماسه‌سنگ و شیل در بر گرفته شده است؛ لایهٔ ماسه‌سنگ پایین‌ترین لایه است، چون دارای فسیل قدیمی‌تر است (یعنی فسیل نخستین گیاه آونددار که مربوط به دورهٔ سیلورین است)؛ لایهٔ شیل بالاترین لایه است، چون دارای فسیل جدیدتر است (یعنی ردپای نخستین دایناسور که مربوط به دورهٔ تریاس است)؛ در حد فاصل سیلورین تا تریاس، دوره‌های دونین، کربونیفر و پرمین را داریم و از بین این سه دوره فقط در سؤال ذکر شده که آهک پرمین را داریم؛ بنابراین در دو دوره، وقفه در رسوب‌گذاری را داریم.

گول نخوری اگر گزینهٔ (۲) یعنی ۳ دوره را انتخاب کردی، به خاطر یه بی‌دقتی بوده! چراکه سنگ آهک پرمین که بین دوتا لایه قرار داشت رو در نظر نگرفتی!!! به همین سادگی ممکنه یه سؤال کنکور بسوزه!!!

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۹۲ همهٔ موارد زیر، از ویژگی کانه‌ها است؛ به‌جز: ..... .

۱) دارای یک فلز ارزشمند اقتصادی هستند.

۲) ترکیب شیمیایی متغیری دارند.

۳) بعضی از آن‌ها به صورت آزاد یافت می‌شوند.

۴) دارای تمرکز بالاتری از فلز در خود هستند.

مشاوره ویژگی اسامی که به هم شباهت دارن رو خوب یاد بگیرین مانند کانه، کانسنگ، کانی و ... .

Hint کانه ← مواد ارزشمند کانسنگ

درس Box

ویژگی کانه:

۱) کانه‌ها می‌توانند دارای ترکیب سیلیکاتی یا غیرسیلیکاتی باشند.

۲) در همهٔ انواع سنگ‌ها (رسوبی، آذرین و دگرگونی) یافت می‌شوند.

۳) دارای تمرکز بالاتری از فلز در خود هستند.

۴) مانند کانی‌ها ترکیب شیمیایی نسبتاً ثابتی دارند.

پاسخ خیلی تشریحی ✔ از تعداد بی‌شمار کانی‌های شناخته‌شده در پوستهٔ زمین، گروه اندکی از آن‌ها دارای یک فلز ارزشمند اقتصادی هستند که به آن‌ها کانه می‌گویند.

کانه‌ها ترکیب شیمیایی نسبتاً ثابتی دارند.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۹۳ کدام گزینه از نظر درستی با سایر گزینه‌ها مغایرت دارد؟

مشاوره دونستن این‌که فراوان‌ترین نافلز، شبه‌فلز و فلز در پوستهٔ زمین کدوما هستن و نحوهٔ محاسبهٔ تمرکز یک عنصر نسبت به میانگین پوسته، بهت کمک می‌کنه تا سؤالات مشابه رو به درستی حل کنی.

۱) اگر تمرکز Al در یک کانی ۲۵ درصد وزنی آن باشد، با توجه به این‌که کلارک Al در پوستهٔ زمین ۸ درصد است، غلظت آن در این کانی تقریباً ۳ برابر غلظت آن در پوستهٔ زمین است.

۲) ترکیب میانگین پوستهٔ زمین در اصل همان ترکیب میانگین سنگ‌های آذرین پوسته است.

۳) درصد وزنی فراوان‌ترین شبه‌فلز در پوستهٔ زمین از درصد وزنی فراوان‌ترین فلز کم‌تر است.

۴) تمام انواع سنگ‌های سازندهٔ پوستهٔ زمین می‌توانند دارای بنیان (SiO_4^{4-}) باشند.

پاسخ خیلی تشریحی ✔ بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): درست؛ بعد از کلارک و واشنگتن، دانشمند دیگری در زمینهٔ پراکندگی و تمرکز عناصر، تحقیق کرد و اصطلاح دیگری تحت عنوان کلارک تمرکز معرفی شد که تمرکز یک عنصر را در یک کانی یا سنگ، نسبت به فراوانی آن در پوستهٔ زمین نشان می‌دهد.

$$\frac{۰/۲۵}{۰/۰۸} = ۳/۱۲۵$$

گزینهٔ (۲): درست؛ ترکیب میانگین پوسته در اصل همان ترکیب میانگین سنگ‌های آذرین پوسته است؛ چراکه مقدار کل سنگ‌های رسوبی و دگرگونی نسبت به حجم سنگ‌های آذرین، بسیار اندک و فاقد اهمیت است.

گزینهٔ (۳): نادرست؛ فراوان‌ترین شبه‌فلز، سیلیسیم است که درصد وزنی آن از فراوان‌ترین فلز که آهن باشد، بیشتر است.

نکته
فراوان‌ترین نافلز پوسته: اکسیژن (نه نیتروژن!!)
فراوان‌ترین شبه‌فلز پوسته: سیلیسیم
فراوان‌ترین فلز پوسته: آهن

گزینهٔ (۴): درست؛ سیلیکات‌ها، کانی‌هایی هستند که بیش از ۹۰ درصد حجم پوستهٔ 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.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۹۴ بر طبق سری واکنشی بوون، کدام‌یک از کانی‌های زیر در دمای پایین‌تری نسبت به بقیه تشکیل می‌شود؟

۱) آمفیبول
۲) پیروکسن
۳) بیوتیت
۴) مسکوویت

مشاوره سؤالاتی که براساس سری واکنشی بوون طراحی می‌شن معمولاً به ترتیب تبلور کانی‌ها و دمای تشکیل اون‌ها خیلی توجه دارن. حتماً این سری رو با جزئیات کامل مرور و تمرین کن تا در آزمون‌ها به راحتی بتونی جواب درست بدی.

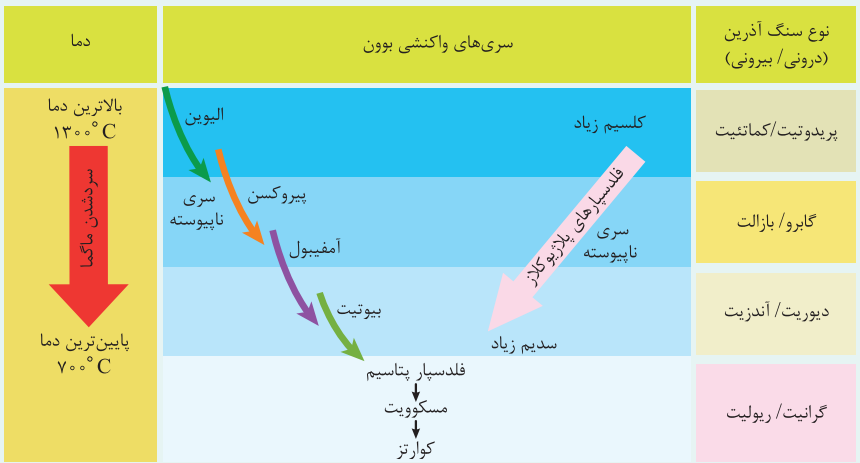
درس Box

مطابق سری واکنشی بوون هر کانی دمای ذوب و تبلور مخصوص خود را دارد.

ضمن سردشدن تدریجی ماگما و کاهش دما، کانی‌های مختلف و در نتیجه سنگ‌های آذرین متفاوتی به وجود می‌آیند.

برخی کانی‌ها زودتر و برخی دیرتر ذوب می‌شوند؛ بنابراین بسته به دما و درجهٔ ذوب‌شدگی، ماگماهایی با ترکیبات متفاوت ایجاد می‌شود.

نخستین کانی‌های حاصل از سردشدن ماگما، پلاژیوکلاز کلسیم‌دار و الیوین هستند، سپس به ترتیب پیروکسن، آمفیبول، بیوتیت، پلاژیوکلاز سدیم‌دار، فلدسپار پتاسیم، مسکوویت و کوارتز متبلور می‌شوند.



پاسخ خیلی تشریحی ✔ کانی مسکوویت در دمای پایین‌تری نسبت به سایر گزینه‌ها تشکیل می‌شود.

نکته طبق سری واکنشی بوون، الیوین و پلاژیوکلاز کلسیم‌دار در بالاترین دما و مسکوویت و کوارتز در پایین‌ترین دما متبلور می‌شوند.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۹۵ **یک تیم تحقیقاتی در حال بررسی تغییرات آب‌وهوایی و زیست‌محیطی در یک منطقهٔ خاص از زمین هستند. آن‌ها از داده‌های زمین‌شناسی و زیستی مختلفی استفاده می‌کنند تا روند تغییرات را تحلیل کنند و برای پردازش و تحلیل این داده‌ها، آن‌ها تصمیم به استفاده از هوش مصنوعی گرفته‌اند. کدام‌یک از چالش‌های بیان‌شده، توسط این فناوری امکان‌پذیر نمی‌باشد؟**

مشاوره بخش‌های علم، زندگی و کارآفرینی در انتهای هر فصل از کتاب درسی اومده؛ از این مباحث هم در آزمون‌ها و کنکور سؤال مطرح می‌شه!

۱) هوش مصنوعی می‌تواند حجم زیادی از داده‌ها را به سرعت پردازش کند و الگوهای پنهان را شناسایی نماید.

۲) هوش مصنوعی می‌تواند به طور خودکار، داده‌های زمین‌شناسی را طبقه‌بندی کند و به تحلیل دقیق‌تری از تغییرات آب‌وهوایی کمک کند.

۳) هوش مصنوعی می‌تواند به درستی پیش‌بینی کند که تغییرات آب‌وهوایی چه تأثیری بر روی اکوسیستم‌ها خواهد داشت.

۴) هوش مصنوعی می‌تواند به طور کامل، جایگزین تحلیل‌های انسانی در تفسیر داده‌ها شود.

درس Box زمین‌شناسی مدرن با حجم زیادی از داده‌ها سروکار دارد. گستردگی زیاد داده‌ها، ناشی از موضوعات متنوع و منابع فراوان مورد تحقیق می‌باشد. توسعهٔ هوش مصنوعی در دانش زمین‌شناسی امکان استفاده از روش‌های بهتر و باکیفیت‌تر طبقه‌بندی و ارزش‌گذاری داده‌ها و کشف روابط پنهان بین داده‌ها را فراهم کرده است؛ زیرا می‌تواند حجم زیادی از داده‌ها را به سرعت و با دقت زیاد پردازش کند. از همه مهم‌تر، محدودیت‌های این دانش در مورد زمان و مکان را برطرف کرده است؛ مثلاً نیازی نیست برای دیدن هستهٔ خارجی و بررسی جزئیات آن به درون زمین سفر کرد.

پاسخ خیلی تشریحی ✔ علی‌رغم کارایی بالای هوش مصنوعی تا به امروز، این فناوری نتوانسته تماماً جایگزین هوش انسانی شود. این دستگاه و یا نرم‌افزار، برخی عملکردهای شناختی، یادگیری و حل مسئله را مشابه و یا به تقلید از ذهن انسان بازسازی می‌نماید.

تیزبازی اکثر گزینه‌هایی که از کلماتی مثل حتماً، قطعاً، کاملاً و ... استفاده کردن، غلطن.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds