آزمون آزمایشی خیلی سبز

رشته تجربی

پایه دوازدهم | آزمون جامع (مرحله بیست‌ودوم)

سال تحصیلی ۰۵-۱۴۰۴ | ۲۶/مرداد/۱۴۰۵

دفترچه شماره یک

ویژه کنکوری‌های ۱۴۰۵

پایه

مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخگویی	دوازدهم	یازدهم	دهم
زیست‌شناسی	۴۵	۱	۴۵	۴۵ دقیقه	کل کتاب صفحهٔ ۱ تا ۱۲۴	کل کتاب صفحهٔ ۱ تا ۱۵۲	کل کتاب صفحهٔ ۱ تا ۱۱۱
مجموع	۴۵ سؤال			۴۵ دقیقه	–		

نام درس	طراحان به ترتیب حروف الفبا	مسئول درس ـ گزینشگر
زیست‌شناسی	طراحان: علی احمدی ـ روزا امیری کچائی ـ محمدعلی حیدری ـ امیرحسین قاسمی امیر گیتی‌پور ـ سروش مرادی ـ امیرحسین میرزایی کارشناسان علمی: علی‌محمد باطبی ـ محمدمهدی روزبهانی	فاطمه آقاجانپور ـ سروش مرادی / امیر گیتی‌پور ـ امیرحسین میرزایی

مدیر تألیف آزمون: دکتر فاطمه آقاجانپور

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

این آزمون نمره منفی دارد.

دفترچه سؤالات آزمون‌های خیلی سبز، از همه نظر (تعداد سؤال‌ها، زمان پاسخگویی، نوع چینش گزینه‌ها، نوع صفحه‌آرایی، فونت سؤالات، سایز کلمات و اعداد، جای خالی محل انجام محاسبات و ...) در شبیه‌ترین حالت به دفترچه سؤالات کنکور سراسری طراحی می‌شود.

Azmoon.kheilisabz.com

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱- مطابق با متن کتاب درسی، با در نظر گرفتن عواملی که می‌توانند در پی بروز پدیدهٔ کوه‌زایی در یک منطقه موجب گونه‌زایی شوند، کدام مورد را می‌توان بیان نمود؟

۱) همهٔ آن‌ها شانس بقای جمعیت را در محیط جدید بالا می‌برند.

۲) فقط یکی از آن‌ها تفاوت‌های فردی در جمعیت را بالا می‌برد.

۳) همهٔ آن‌ها در جداشدن خزانهٔ ژنی دو جمعیت از یکدیگر نقش دارند.

۴) فقط یکی از آن‌ها می‌تواند به صورت دوسویه، بین دو گروه جداشده از هم انجام شود.

۲- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، کدام مورد در خصوص لولهٔ گرده در گیاه آلبالو، صادق است؟

۱) دو زامهٔ تولیدشده در دانهٔ گرده را حمل می‌کند.

۲) حاصل رشد درشت‌ترین یاختهٔ درون دانهٔ گردهٔ رسیده است.

۳) با قرارگیری هر دانهٔ گرده روی یک کلاله، تشکیل می‌شود.

۴) نخستین هستهٔ واردشده از آن به مادگی، با تخمزا لقاح می‌دهد.

۳- کدام مورد دربارهٔ گیرنده‌های تعادلی در گوش انسان، درست است؟

۱) در تشکیل عصب خارج‌شده از گوش شرکت دارند.

۲) در سراسر طول سه مجرای نیم‌دایره‌ای قرار دارند.

۳) در بین یاخته‌های نوعی بافت پوششی چندلایه مستقر شده‌اند.

۴) مژک‌هایی با طول متفاوت دارند که کاملاً با پوشش ژلاتینی پوشیده شده‌اند.

۴- با توجه به اطلاعات کتاب درسی، نوعی هورمون گیاهی می‌تواند سبب فعال‌شدن ژن سازندهٔ آنزیم آمیلاز در ساختاری تولیدشده در داخل گل شود. در خصوص این هورمون کدام مورد زیر صادق است؟

۱) افزایش طول گیاهان بوته‌ای و جلوگیری از رشد لولهٔ گرده در گیاه شبدر

۲) ریزش برگ گیاه پسته و تحریک بازشدن غنچه‌های درخت سیب

۳) جلوگیری از پر شاخه و برگ شدن درخت آلبالو و مهار ساقه‌زایی در کال

۴) زردشدن برخی بخش‌های نوعی برگ آلوده به ویروس و تحریک ترشح آنزیم پکتیناز

۵- کدام‌یک از تغییرات ساختاری مطرح‌شده، به طور حتم با استفاده از کاریوتیپ قابل تشخیص است؟

۱) جهش بزرگی که وقوع آن غالباً باعث مرگ یاخته می‌شود.

۲) رویدادی که منجر به تولید یاخته‌های جنسی نوترکیب می‌شود.

۳) جهشی که منجر به داسی‌شکل‌شدن گویچه‌های قرمز می‌شود.

۴) جهشی که در آن قطعه‌ای از فام‌تن، در جهت معکوس در جای خود قرار می‌گیرد.

۶- چند مورد زیر، در ارتباط با بدن مردان صادق است؟

الف) زامه‌ها و ادرار می‌توانند از سراسر طول مسیر میزراه عبور نمایند.

ب) هر دو هورمون محرک غدد جنسی به نوعی، موجب تحریک فرایند زامه‌زایی می‌شوند.

ج) ضخیم‌ترین بخش مجرای زامه‌بر، داخل کیسهٔ بیضه قرار دارد و دارای پیچ‌خوردگی‌های کوچکی است.

د) بلافاصله پس از تشکیل ترکیب شیمیایی نهایی مایع منی در میزراه، این مایع از بخشی برآمده در میزراه عبور می‌کند.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

۷- با توجه به اطلاعات کتاب درسی کدام مورد دربارهٔ توالی‌های تنظیمی شرکت‌کننده در تنظیم مثبت رونویسی در باکتری اشرشیاکلای، نادرست است؟

۱) هر دوی آن‌ها به مولکولی متصل می‌شوند که یک یا چند زنجیرهٔ بلند و بدون شاخه دارد.

۲) فقط در یکی از آن‌ها، دو رشتهٔ مولکول دنا، می‌توانند توسط نوعی آنزیم پروتئینی از هم باز شوند.

۳) هر دوی آن‌ها، به نوعی در تولید مولکولی نقش دارند که چندین رمزهٔ آغاز ترجمه دارد.

۴) فقط یکی از آن‌ها، مستقیماً به ژنی اتصال دارد که فاقد توالی پایان رونویسی است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۸- در بخشی از فصل ۸ زیست دوازدهم، جانوری مطرح شده که غذایی با محتوای انرژی اندک را با هدف تأمین برخی مواد مورد نیاز خود مصرف می‌کند. کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر، نامناسب است؟

«این جانور و ..... دارند.»

۱) دلفین، اندامی با طرح ساختاری یکسان
۲) خفاش، تعدادی کیسهٔ هوادار
۳) زنبور، یک طناب عصبی متصل به مغز
۴) کروکودیل، دیوارهٔ کاملی بین دو بطن

۹- مطابق متن کتاب درسی در مرحله‌ای از تقسیم کاستمان (میوز) ۱ که تعیین می‌کند هر گامت، کدام فام‌تن‌ها را دریافت و به نسل بعد منتقل نماید، کدام مورد زیر رخ می‌دهد؟

۱) تشکیل چهارتایه (تتراد)
۲) اتصال‌یافتن رشته‌های دوک به سانترومرها
۳) قرارگیری چهارتایه (تتراد)ها در استوای یاخته
۴) حرکت فام‌تن‌های مضاعف‌شده، به قطبین یاخته

۱۰- مطابق با مطالب کتاب درسی، در تنهٔ استخوان ران، مجاری‌ای وجود دارد که به صورت عمودی قرار دارند و امکان مشاهدهٔ یاخته‌هایی با هستهٔ حاشیه‌ای در آن‌ها وجود دارد. کدام مورد دربارهٔ این مجاری درست است؟

۱) فقط بعضی از آن‌ها در مرکز سامانه‌های دایره‌ای‌شکل هاورس قرار گرفته‌اند.
۲) همهٔ آن‌ها، همواره فاقد یاخته‌های بنیادی با توانایی تشکیل انواع مختلف یاخته‌ها هستند.
۳) فقط بعضی از آن‌ها با یاخته‌های با قابلیت تکثیر و تشکیل یاخته‌های جدید مجاورت دارند.
۴) فقط بعضی از آن‌ها در بخش مرکزی خود رگ‌های خونی و رشته‌های عصبی دارند.

۱۱- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، در خصوص یاخته‌هایی که با ترشح نوعی مادهٔ شیمیایی به مادهٔ حساسیت‌زا پاسخ می‌دهند، کدام مورد زیر درست است؟

۱) گروهی از آن‌ها، دارای یک هستهٔ چندقسمتی می‌باشند.
۲) همهٔ آن‌ها، می‌توانند عوامل بیگانه در بافت‌ها را با فاگوسیتوز از بین ببرند.
۳) گروهی از آن‌ها، تحت شرایطی خاص در شروع پاسخ التهابی نقش ایفا می‌کنند.
۴) همهٔ آن‌ها، در بیشتر ریزکیسه‌های موجود در سیتوپلاسم خود، دارای آنزیم‌های گوارشی لیزوزومی هستند.

۱۲- با توجه به فرایند همانندسازی، کدام مورد زیر، در ارتباط با «اسپیروژیر» نادرست است؟

۱) هر پیوند فسفودی‌استر بلافاصله پس از اضافه‌شدن نوعی نوکلئوتید به دنا تشکیل می‌شود.
۲) دقت بالای همانندسازی دنا به توانایی ویرایش دنابسپاراز و رابطهٔ مکملی بین بازها وابسته می‌باشد.
۳) در هر دوراهی همانندسازی مربوط به دنای خطی، آنزیم(های) دنابسپاراز می‌تواند در دو جهت حرکت کند.
۴) میزان پیشرفت همانندسازی در بخش‌های بازشدهٔ دنای یک فام‌تن (کروموزوم) می‌تواند یکسان باشد.

۱۳- کدام عبارت در خصوص زندگی گروهی زنبورهای عسل، درست است؟

۱) زنبور یابندهٔ منبع غذایی، قادر به تولید گامتی با عدد فام‌تنی مشابه با یاختهٔ مادری خود می‌باشد.
۲) زنبورهای کارگر، فقط در مراقبت از زاده‌های هر زنبور ملکه‌ای که در کندو وجود دارد، نقش مؤثری ایفا می‌کنند.
۳) زنبورهایی که در جمع‌آوری شهد و گردهٔ گل‌ها نقش دارند، زنبورهای کارگر را به محل دقیق منبع غذا هدایت می‌کنند.
۴) زنبورهای کارگر می‌توانند ضمن تحریک گیرنده‌های بینایی و شنوایی زنبورهای کارگر دیگر، سبب کاهش مصرف انرژی در این افراد شوند.

۱۴- فرد ایستاده‌ای را در نظر بگیرید که پاهایش را جفت کرده، دستانش را آویزان نموده و کف آن‌ها را به سمت جلو قرار داده است. به طور معمول کدام مورد، دربارهٔ این فرد نادرست است؟ (در نظر بگیرید سر استخوان‌های زند زبرین و زیرین، بخشی است که با استخوان بازو مفصل تشکیل می‌دهد.)

۱) در بین استخوان‌های زند زیرین و زبرین، استخوانی که سر آن موقعیت بالاتری دارد، در تشکیل مفصل با استخوان‌های مچ دست نقش بیشتری ایفا می‌کند.
۲) دو استخوان ران، به وسیلهٔ سرهایی که از یکدیگر دورترند، در تشکیل مفاصلی با قابلیت حرکت در بیش از چهار جهت دخالت دارند.
۳) سر استخوان زند زیرین، در محل مفصل متحرک، نوعی فرورفتگی برای اتصال به استخوان دیگر دارد.
۴) استخوان‌های نازک‌تر دو ساق پا نسبت به استخوان‌های قطورتر این بخش، از یکدیگر دورترند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۵- فردی به تازگی از نوعی بیماری ویروسی دستگاه تنفس بهبود یافته است. این فرد پس از بازگشت به مدرسه با یکی از دوستان خود که به تازگی مبتلا به همین بیماری ویروسی شده است، مواجه می‌شود. کدام گزینه دربارهٔ وقایعی که در بدن این فرد رخ می‌دهد، درست است؟

۱) با فعالیت انواع بیشتری از لنفوسیت‌های اولیه نسبت به مرحلهٔ قبل، شدت مبارزه با ویروس بیشتر می‌شود.

۲) هر یاخته‌ای که تقسیم می‌شود و یاخته‌های عمل‌کننده می‌سازد، دلیل وجود حافظهٔ ایمنی فعال در فرد است.

۳) قبل از تکثیر یاخته‌های ایمنی، تعدادی از پادتن‌های درون خون قادر به خنثی‌سازی ویروس‌های واردشده به بدن هستند.

۴) به دلیل فعالیت شدیدتر دستگاه ایمنی در مبارزهٔ قبلی و ضعیف‌شدن فرد، علائم بیماری با شدت بیشتری در فرد بروز می‌یابد.

۱۶- دو بخش از غدهٔ هیپوتالاموس را در نظر بگیرید که یاخته‌های آن توانایی تولید هورمون‌ها را دارند. در ارتباط با بخشی که هورمون‌های آن برای ورود به خون مسافت بیشتری را طی می‌کنند، کدام مورد به درستی بیان شده است؟

۱) در مقایسه با بخش دیگر، هورمون‌هایی می‌سازد که بر فعالیت برخی غدد درون‌ریز و برون‌ریز بدن اثر دارند.

۲) یاخته‌های عصبی ترشحی آن، به صورت مجتمع در نزدیکی یاخته‌های غیرترشحی قرار گرفته‌اند.

۳) هورمون‌های آن برای رسیدن به یاخته‌های هدف خود مسافت کوتاهی را در خون طی می‌کنند.

۴) در مقایسه با بخش دیگر، هورمون(هایی) می‌سازد که در تنظیم میزان آب بدن نقش دارند.

۱۷- شکل زیر، یکی از لایه‌های دیوارهٔ نای در انسان سالم را نشان می‌دهد. کدام مورد زیر را نمی‌توان دربارهٔ این لایه بیان نمود؟



۱) در تسهیل حرکت لقمه‌های بزرگ در مری نقش دارد.

۲) در بخشی از خود با خارجی‌ترین لایهٔ دیوارهٔ مری مرتبط می‌شود.

۳) با داشتن بافتی انعطاف‌پذیر سبب بازماندن همیشگی مجرای نای می‌شود.

۴) امکان مشاهدهٔ یاخته‌های پوششی فاقد مژک در لایهٔ بافتی مجاور آن وجود دارد.

۱۸- به طور معمول کدام عبارت در ارتباط با اندام‌های موجود در شکم انسان سالم و بالغ به نادرستی بیان شده است؟

۱) هر اندامی که در تولید و ترشح ترکیب بدون آنزیم به دوازدهه نقش دارد، بر میزان ورود برخی مواد به رگ لنفی مؤثر است.

۲) هر اندامی که گوارش چربی‌ها را به مقدار بیشتری انجام می‌دهد، امکان مشاهدهٔ مولکول پروتئاز غیرفعال در آن وجود دارد.

۳) هر اندامی که دارای آنزیم‌های فعال برون‌یاخته‌ایِ تجزیه‌کنندهٔ پیوند بین آمینواسیدها است، حرکات کرمی نیز ایجاد می‌کند.

۴) هر اندامی که خون خارج‌شده از آن به سیاهرگ باب وارد می‌شود، جزئی از دستگاه گوارش است و پایین‌تر از سیاهرگ فوق کبدی قرار دارد.

۱۹- چند مورد زیر می‌تواند باعث ایجاد ادِم در انسان شود؟

الف) افزایش اندازهٔ منافذ مویرگ‌های گلومرول در کلیه

ب) ایجاد نوعی تومور در کوچک‌ترین غدهٔ ناحیهٔ شکم

ج) نارسایی بزرگ‌ترین دریچهٔ دهلیزی بطنی قلب

د) برداشتن اندام(های) لنفی منفرد در ناحیهٔ شکم با جراحی

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۲۰- با توجه به هر دو صفت کم‌خونی داسی‌شکل و شایع‌ترین نوع هموفیلی در انسان (در شرایط معمول)، کدام مورد برای همهٔ حالات، محتمل است؟

۱) تولد پسری بیمار از مادری ناخالص
۲) تولد پسری بیمار از مادری خالص و بیمار
۳) تولد دختری سالم و ناخالص از مادری ناخالص
۴) تولد دختری سالم و خالص از مادری خالص و سالم

۲۱- در ارتباط با مراحل تولید نوعی پروتئین با توانایی فعالیت در کلروپلاست اوگلنا توسط رناتن‌های آزاد سیتوپلاسمی، کدام مورد زیر درست است؟

۱) بلافاصله پیش از ورود آخرین رنای ناقل مکمل به رناتن، پیوند هیدروژنی در جایگاهی شکسته شده است که بیشترین تعداد رنای ناقل مکمل در آن مشاهده می‌شود.

۲) بلافاصله پس از اولین جابه‌جایی رناتن در طول رنا، پیوند میان نوکلئوتیدهای دو نوع رنا، فقط در یکی از جایگاه‌های رناتن دیده می‌شود.

۳) بلافاصله پیش از خروج اولین رنای ناقل متصل به آمینواسید از رناتن، قطعاً نخستین جابه‌جایی رناتن روی رنای پیک انجام شده است.

۴) بلافاصله پس از تشکیل آخرین پیوند پپتیدی و حرکت رناتن، رمزه‌ای وارد ریبوزوم می‌شود که فقط یک باز آلی پیریمیدینی دارد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۲۲- در ارتباط با ساختار و تعداد کروموزوم‌ها در یک یاختهٔ پیکری مردی سالم که توانایی تقسیم‌شدن دارد، کدام عبارت درست است؟

۱) همهٔ فام‌تن (کروموزوم)های دارای شمارهٔ یکسان در کاریوتیپ یک فرد، اندازه و شکل یکسان دارند.

۲) در مرحلهٔ G_2، هر فامینه (کروماتین) دارای دو دنا است که در محلی به یکدیگر متصل می‌باشند.

۳) همهٔ ناهنجاری‌های فام‌تنی (کروموزومی) را با تهیهٔ تصویر از کروموزوم‌ها در مرحلهٔ متافاز می‌توان تشخیص داد.

۴) پس از یک مرحله افزایش فشردگی رشته‌های دارای هسته‌تن، همواره فام‌تن متافازی تشکیل می‌شود.

۲۳- چند مورد در خصوص غدد درون‌ریزی که به سطح بالایی اندام‌های لوبیایی‌شکل در ناحیهٔ شکم چسبیده‌اند، به نادرستی بیان شده است؟

الف) با افزایش ترشح هر هورمون از بخش قشری آن، افزایش نیروی واردشده از سوی خون به دیوارهٔ سرخرگ‌های بدن رخ می‌دهد.

ب) با افزایش ترشح هر هورمون از بخش قشری آن، فعالیت پروتئین‌های مکمل به منظور از بین بردن عوامل بیگانه کاهش می‌یابد.

ج) با افزایش ترشح هر هورمون از بخش مرکزی آن، افزایش ضربان قلب همانند کاهش قطر مجاری تنفسیِ فاقد قطعات غضروف رخ می‌دهد.

د) با افزایش ترشح هر هورمون از بخش مرکزی آن، بروز حالتی مشابه با افزایش ترشح هورمون انسولین از جزایر لانگرهانس قابل انتظار است.

۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۴- مطابق اطلاعات کتاب درسی، کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در ارتباط با هر رنگیزهٔ فتوسنتزی در گیاهان که ..... ، می‌توان گفت ..... .»

۱) در طول موج بین ۴۰۰ تا ۵۰۰ نانومتر، جذب نور بیشتری نسبت به رنگیزه‌های دیگر دارد ـ همواره نسبت به کاروتنوئیدها جذب نور بیشتری دارد

۲) بیشترین جذب نوری خود را در محدودهٔ آبی و سبز نور مرئی دارد ـ در محدودهٔ بین ۶۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر نسبت به رنگیزهٔ دیگر جذب بیشتری دارد

۳) در طول موج ۶۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر، فاقد جذب نور می‌باشد ـ در محدودهٔ طول موجی که بیشترین جذب نور سایر رنگیزه‌ها رخ می‌دهد، جذبی بسیار اندک دارد

۴) در طول موج ۶۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر، حداکثر جذب نوری کم‌تری نسبت به رنگیزهٔ دیگر دارد ـ در برخی طول موج‌ها با رنگیزهٔ دیگر جذب نور برابری دارد

۲۵- با توجه به نقاط وارسی اصلی مطرح‌شده در کتاب درسی، در فاصلهٔ بین اولین و دومین نقطهٔ وارسی چرخهٔ یاخته‌ای در یک یاختهٔ پوششی زنده و فعال پوست انسان، کدام اتفاق رخ می‌دهد؟

۱) تشکیل‌شدن دوک تقسیم بین سانتریول‌ها

۲) ورود برخی از یاخته‌ها به مرحلهٔ G_0 به طور موقت یا دائم

۳) بازشدن مارپیچ مولکول دنا در پی فعالیت نوعی کاتالیزور زیستی

۴) کوتاه و فشرده و ضخیم‌تر شدن رشته‌های فامینه

۲۶- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«به طور معمول، همهٔ یاخته‌هایی از مراحل تخمک‌زایی در یک زن بالغ که ..... .»

۱) تقسیم میتوز (رشتمان) را درون تخمدان انجام می‌دهند، می‌توانند یاخته‌ای مشابه خود را تولید کنند

۲) تقسیم هستهٔ خود را پس از رسیدن به سن بلوغ آغاز می‌کنند، کروموزوم‌های همتا در هستهٔ خود دارند

۳) کروموزوم‌های دوکروماتیدی دارند، به طور قطع در درون تخمدان و در بخشی از دوران جنینی ایجاد شده‌اند

۴) همانندسازی نیمه‌حفاظتی دنای هسته‌ای را انجام داده‌اند، دو مجموعه فام‌تن همتا در اولین مرحلهٔ تقسیم هسته دارند

۲۷- در خصوص شبکهٔ هادی قلب یک انسان سالم و بالغ، کدام مورد نادرست است؟

۱) در لحظه‌ای که دریچهٔ دولختی باز می‌شود، پیام الکتریکی جدید در گره اول تولید نشده است.

۲) در زمانی که پیام الکتریکی وارد دسته‌تار دهلیزی بطنی می‌شود، عقبی‌ترین دریچهٔ قلب باز است.

۳) بعد از انتشار کامل پیام الکتریکی در منشعب‌ترین رشته‌های هادی، فشارخون درون بطن‌ها شروع به افزایش می‌کند.

۴) هم‌زمان با بیشترین مقدار فشار خون در آئورت، هدایت تکانهٔ الکتریکی انقباضی در شبکهٔ هادی دیده نمی‌شود.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۲۸- چند مورد دربارهٔ تنهٔ چوبی‌شدهٔ درخت هلو، نادرست است؟

الف) هر دو نوع کامبیوم، یاخته‌های پارانشیمی را در نزدیکی خود می‌سازند.

ب) یاخته‌هایی با هستهٔ گرد یا بیضی‌شکل، در ناحیهٔ پوست درخت وجود دارند.

ج) در مجاورت پوست درخت، لایه‌ای وجود دارد که نسبت به داخلی‌ترین لایهٔ پوست، ضخیم‌تر است.

د) در منطقهٔ پوست، ساخت ترکیبات سوبرین در بعضی یاخته‌های حاصل از تقسیم کامبیوم، مشاهده می‌شود.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

۲۹- به طور معمول در چشم انسان، گیرنده‌ای که بخش موجود در حد فاصل مادهٔ حساس به نور و هسته در آن حجیم‌تر است، واجد کدام مشخصهٔ زیر نمی‌باشد؟

۱) نسبت به گیرندهٔ دیگر، وسعت بیشتری در پایین‌ترین بخش حاوی مادهٔ حساس به نور دارد.

۲) نسبت به گیرندهٔ دیگر، بخش کوتاه‌تری برای قرارگیری مادهٔ حساس به نور دارد.

۳) نسبت به یاخته‌های عصبی شبکیه، به لایهٔ میانی چشم نزدیک‌تر است.

۴) هستهٔ آن در حداقل فاصلهٔ ممکن از انتهای منشعب گیرنده قرار دارد.

۳۰- با توجه به مطالب کتاب درسی، در خصوص پرده‌ای مهم در اطراف جنین که نسبت به پردهٔ دیگر در سطح خارجی‌تر قرار دارد، کدام گزینه درست است؟

۱) در نزدیکی ساختار جفت، ضخامت آن کم‌تر می‌شود.

۲) زوائد انگشت‌مانند را به تعداد برابری در بخش‌های مختلف جفت ایجاد می‌کند.

۳) با ترشح نوعی هورمون، توده‌ای دارای چند برآمدگی (لوب) هم‌اندازه را در تخمدان حفظ می‌کند.

۴) همانند ساختار جفت، بین دوقلوهایی که در اثر تقسیم یک تودهٔ درونی ایجاد شده‌اند، مشترک می‌باشد.

۳۱- کدام گزینه در خصوص فناوری‌های نوین زیستی درست است؟

۱) به منظور تولید گیاه مقاوم به آفت، بررسی ایمنی زیستی پس از ایجاد گیاه تراژنی صورت می‌گیرد.

۲) برای تشخیص بیماری ایدز در مراحل ابتدایی، رنای ساخته‌شده از دنای ویروس را استخراج می‌کنند.

۳) در روش نوین تولید واکسن ویروس کرونا، زوائد تاجی‌شکل سطح آن را به نوعی باکتری غیربیماری‌زا منتقل می‌کنند.

۴) در مراحل تولید پروتئین انسانی به کمک دام تراژن، برای ورود دیسک نوترکیب به یاختهٔ میزبان، فقط از شوک الکتریکی یا حرارتی استفاده می‌شود.

۳۲- با توجه به مطالب زیست‌شناسی ۳ و با در نظر گرفتن همهٔ فرایندهایی که ممکن است در یک یاختهٔ گیاهی زنده و فعال رخ دهند، در کدام گزینهٔ زیر آزادشدن نوعی پیش‌مادهٔ تولید اوره در کبد مشاهده می‌شود؟

۱) هر واکنشی که فراوردهٔ آن نسبت به پیش‌ماده، الکترون‌های کم‌تری دارد.

۲) نوعی واکنش که طی آن ترکیبی با تعداد کربن برابر با گلوکز مصرف می‌شود.

۳) نوعی واکنش که پیش‌مادهٔ آن قندی دوفسفاته و فراورده(های) آن قند تک‌فسفاته می‌باشد.

۴) هر واکنشی که در آن پیش‌مادهٔ اولیه بازسازی شده و طی آن ترکیب پنج‌کربنه مصرف می‌شود.

۳۳- به طور معمول، در خصوص عضلهٔ سه‌سر بازوی یک فرد سالم، کدام موارد زیر درست است؟

الف) بخشی از زردپی‌های آن به قسمت پشتی استخوان بازو متصل است.

ب) از طریق یکی از سرهای خود به نوعی استخوان پهن اتصال دارد.

ج) برای انقباض‌های کوتاه‌تر از چند دقیقه، ممکن است از اسیدهای چرب استفاده کند.

د) به دنبال مصرف ATP، زاویهٔ بین سر با دم میوزین در ساختار یک سارکومر بیشتر می‌شود.

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

۳۴- کدام ویژگی را می‌توان برای هر لوب موجود در مغز گوسفند که از سطح پشتی (نمای بالایی) قابل مشاهده است، در نظر گرفت؟

۱) جایگاه پردازش نهایی اطلاعات ورودی به مغز محسوب می‌شود.

۲) با رابط‌هایی سفیدرنگ به بخش‌های دیگر متصل می‌شود.

۳) توسط پرده‌های مننژ پوشانده شده و محافظت می‌گردد.

۴) حداقل با دو لوب متفاوت دیگر مرز مشترک دارد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۳۵- طبق اطلاعات کتاب درسی، آزمایش یا نتیجهٔ کار دانشمندان زیر به ترتیب کدام است؟

«ایوری و همکارانش، چارگاف، گریفیت، واتسون و کریک»

۱) پروتئین‌ها مادهٔ وراثتی نیستند. ـ اثبات توزیع نامساوی نسبت نوکلئوتیدها در نوکلئیک اسیدها ـ شناسایی ماهیت مادهٔ وراثتی ـ اثبات دورشته‌ای‌بودن دنا

۲) عامل اصلی انتقال صفات وراثتی، مولکول دنا است. ـ بررسی جفت‌بودن بازهای مکمل در دناهای طبیعی ـ پوشینه‌دارشدن باکتری‌های غیربیماری‌زا ـ قطر یکسان مولکول دنا در سراسر آن

۳) قراردادن عصارهٔ باکتری‌های کشته‌شده در گریزانه‌ای با سرعت بالا ـ اثبات برابری تعداد نوکلئوتیدهای پورینی و پیریمیدینی ـ انتقال مادهٔ وراثتی بین یاخته‌ها ـ طرح مدل مولکولی نردبان مارپیچ

۴) استفاده از پروتئازها در برخی از مراحل آزمایش‌ها ـ نشان‌دادن برابری مقدار سیتوزین با گوانین ـ پوشینه به تنهایی عامل مرگ موش‌ها نیست. ـ تشکیل پیوندهای کم‌انرژی بین بازهای مکمل

۳۶- با توجه به صفت گروه خونی ABO، خانواده‌هایی را در نظر بگیرید که در آن‌ها، فقط امکان تولد فرزند با گروه خونی O در بین فرزندان وجود ندارد. کدام مورد زیر دربارهٔ این خانواده‌ها محتمل است؟

۱) اگر همهٔ فرزندان ژن‌نمود (ژنوتیپ) خالص داشته باشند، فقط یک والد هر دو نوع کربوهیدرات گروه خونی را در سطح گویچه‌های قرمز قرار می‌دهد.

۲) اگر والدین واجد رخ‌نمود (فنوتیپ)های متفاوتی باشند، برخی فنوتیپ‌های یکسان در بین فرزندان می‌توانند حاصل ژنوتیپ‌های مختلف باشند.

۳) اگر پدر و مادر ژن‌نمود (ژنوتیپ)های مشابهی داشته باشند، فقط یک نوع دگره (الل) را در ژن‌نمود (ژنوتیپ) خود جای داده‌اند.

۴) اگر هر دو والد ژن‌نمود (ژنوتیپ) ناخالص داشته باشند، رخ‌نمود (فنوتیپ)های متفاوتی نیز نسبت به یکدیگر خواهند داشت.

۳۷- در ارتباط با تمام یا بخشی از سطح مقعر (فرورفتهٔ) عضلهٔ میان‌بند انسان، کدام مورد درست است؟ (در نظر بگیرید که فرد ایستاده و در حال انجام بازدم است.)

۱) به ساختار پیراشامهٔ اطراف قلب چسبیده است.

۲) در مجاورت بندارهٔ (اسفنکتر) انتهای معده است.

۳) به استخوانی متصل است که با استخوان کتف مفصل می‌شود.

۴) در نزدیکی با دو اندام متفاوت تخریب‌کنندهٔ گویچه‌های قرمز آسیب‌دیده و مرده است.

۳۸- در خصوص یاختهٔ عصبی حرکتیِ مربوط به وقوع پاسخ انقباضی انعکاس عقب‌کشیدن دست انسان، چند مورد زیر درست است؟

الف) هستهٔ بیضی‌شکل آن در جسم یاخته‌ای و درون مادهٔ خاکستری نخاع قرار دارد.

ب) بخشی از آن که در عصب نخاعی شرکت دارد، پیام عصبی را به صورت جهشی هدایت می‌کند.

ج) در صورت تقسیم نخاع به دو نیمهٔ راست و چپ، فقط از بخش چپ آن خارج می‌شود.

د) از چندین نقطهٔ جسم یاخته‌ای آن، زائده‌هایی خارج و سپس منشعب شده است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۳۹- با توجه به مطالب کتاب درسی،کدام عبارت دربارهٔ یک فرد سالم با فعالیت بدنی روزانه و طبیعی (X)، همان فرد پس از انجام ورزش حرفه‌ای شنا (Y) و همان فرد در صورت انجام ورزش حرفه‌ای وزنه‌برداری (Z)، درست است؟ (فقط عضلات مربوط به فعالیت ورزشی ذکرشده مدنظر باشند.)

۱) در حالت Z نسبت به حالت Y، رنگدانه‌های قرمز در تارهای ماهیچه‌ای بیشتر است.

۲) در حالت Y، سرعت آزادسازی کلسیم از شبکهٔ آندوپلاسمی کم‌تر از حالت Z است.

۳) در حالت Z، میزان تبدیل تارهای تند به کند نسبت به حالت X بسیار بیشتر است.

۴) در حالت X نسبت به حالت Y، احتمال ذخیره‌سازی اسیدهای چرب کم‌تر است.

۴۰- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، نوعی رفتار موش ماده در مراقبت از فرزندان، دیده می‌شود. کدام عبارت در مورد این رفتار، نادرست است؟

۱) می‌تواند موفقیت در زادآوری (تولیدمثل) موش مادر را به مقدار قابل توجهی افزایش دهد.

۲) باعث می‌شود تا زاده‌ها در کنار مادر خود بمانند و به بقا و رشد خود راحت‌تر ادامه دهند.

۳) در پی بیان‌شدن نوعی ژن در مغز جانور ماده، آنزیم‌ها و ژن‌های دیگر فعال می‌شوند.

۴) نوعی رفتار غریزی است و امکان اصلاح آن با کسب تجربه ممکن می‌گردد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۴۱- از آمیزش دو گل میمونی با رنگ گلبرگ‌های متفاوت، دانه‌ای حاصل شده است که ژنوتیپ یاخته‌های آندوسپرم آن به صورت RRR و ژنوتیپ یاخته‌های پوستهٔ دانه به صورت RR می‌باشد. از بین گزینه‌های زیر، کدام می‌تواند نشان‌دهندهٔ رنگ گلبرگ گیاه سازندهٔ گامت نر و ژن‌نمود یاخته‌های لپه یا لپه‌های دانه حاصل باشد؟

۱) قرمز ـ RW ۲) صورتی ـ RW ۳) قرمز ـ RR ۴) صورتی ـ RR

۴۲- فسفر یکی از عناصر معدنی است که کمبود آن، رشد گیاهان را محدود می‌کند. کدام گزینهٔ زیر در خصوص این عنصر صادق است؟ (فقط گیاهان خاکزی مدنظر هستند.)

۱) همانند نیتروژن، به صورت یون‌هایی با بار متفاوت بیشتر از طریق خاک جذب می‌شود.

۲) برخلاف نیتروژن، با وجود فراوانی در بوم‌سازگان، اغلب برای گیاهان غیر قابل دسترس است.

۳) برخی گیاهان برای جبران کمبود آن، ریشه‌های دارای تار کشندهٔ بیشتر ایجاد می‌کنند که جذب را افزایش می‌دهد.

۴) برخی از گیاهان از طریق همزیستی با ریزجانداران (میکروارگانیسم‌ها)، آن را به صورت تثبیت‌شده جذب می‌کنند.

۴۳- کدام مورد درست است؟

۱) هر شبکهٔ مویرگی در کلیه که تنها در بخش قشری حضور دارد، مستقیماً به سرخرگی که از فواصل بین هرم‌ها عبور کرده، متصل است.

۲) هر یک از انشعابات ایجادشده از سرخرگ وابران به یک شبکهٔ مویرگی مجزا در اطراف قوس هنله متصل می‌شود.

۳) در رگ خونی مجاور بخش پایین‌رو هنله نسبت به رگ خونی مجاور بخش بالارو هنله، هموگلوبین سهم بیشتری در حمل اکسیژن دارد.

۴) تبادل برخی مواد بین مجرای جمع‌کننده و شبکهٔ مویرگی دورِ لوله‌ای توسط مایع بین‌یاخته‌ای ممکن می‌شود.

۴۴- کدام موارد، عبارت زیر را به طور مناسب تکمیل می‌کنند؟

«در مراحل مهندسی ژنتیک، برای خارج‌کردن ژن مورد نظر از دنای جاندار از نوعی کاتالیزور زیستی استفاده می‌شود که توالی‌های نوکلئوتیدی خاصی را در دنا تشخیص و برش می‌دهد، این کاتالیزورهای زیستی ..... .»

الف) می‌تواند نوعی واکنش انرژی‌خواه را به انجام برساند

ب) می‌تواند توسط جاندارانی فاقد هستهٔ مشخص و سازمان‌یافته تولید شود

ج) به طور حتم به دنبال هرگونه تغییرات شدید دمایی، به طور کامل غیرفعال می‌شود

د) به طور حتم می‌تواند بر بخشی از نوعی مولکول دورشته‌ای و بدون انشعاب اثر بگذارد

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

۴۵- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، نوعی جانور مهره‌دار علاوه بر کلیه‌ها، دارای غدد راست‌روده‌ای است که محلول سدیم کلرید بسیار غلیظ را به روده ترشح می‌کنند. کدام عبارت، در مورد این جانور درست است؟

۱) همانند قورباغه، ساختار استخوان‌های آن‌ها از دو نوع بافت متفاوت تشکیل شده است.

۲) همانند مگس، اندام ویژهٔ تبادل گازهای تنفسی با محیط، به طور کامل درون بدن است.

۳) همانند پلاناریا، در پیکر جانور، رشته‌های عصبی به ساختار مغز، متصل هستند.

۴) همانند پلاتی‌پوس، می‌توانند تخم‌ها را تا نزدیکی تولد زاده‌ها در پیکر خود نگه دارند.

پاسخ‌نامهٔ تشریحی آزمون را ساعت ۱۶:۰۰ از صفحهٔ شخصی خودتان در سایت آزمون خیلی سبز دریافت کنید.
azmoon.kheilisabz.com

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.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

آزمون آزمایشی خیلی سبز

رشته تجربی

پایه دوازدهم | آزمون جامع (مرحله بیست‌ودوم)

سال تحصیلی ۰۵-۱۴۰۴ | ۲۶/مرداد/۱۴۰۵

دفترچه شماره دو

ویژه کنکورهای ۱۴۰۵

پایه

مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخگویی	دوازدهم	یازدهم	دهم
فیزیک	۳۰	۴۶	۷۵	۴۰ دقیقه	کل کتاب صفحهٔ ۱ تا ۱۲۵	کل کتاب صفحهٔ ۱ تا ۱۰۴	کل کتاب صفحهٔ ۱ تا ۱۲۰
شیمی	۳۵	۷۶	۱۱۰	۳۵ دقیقه	کل کتاب صفحهٔ ۱ تا ۱۲۳	کل کتاب صفحهٔ ۱ تا ۱۲۳	کل کتاب صفحهٔ ۱ تا ۱۲۲
مجموع	۶۵ سؤال			۷۵ دقیقه	–		

نام درس	طراحان به ترتیب حروف الفبا	مسئول درس ـ گزینشگر
فیزیک	طراحان: یاشار انگوتی ـ هادی حمزه‌پور ـ علیرضا جباری ـ رضا سبزمیدانی ـ نوید شاهی کارشناسان علمی: علیرضا جباری ـ سعید محبی ـ هادی نجفی	رضا سبزمیدانی ـ نوید شاهی
شیمی	طراحان: عین‌الله ابوالفتحی ـ پیمان خواجوی‌مجد ـ یلدا رزاق‌زاده ـ پارسا طاهری منزه سروش عبادی ـ یاسر عبداللهی ـ محمد عظیمیان زواره ـ محمد قهرمانی‌نژاد محسن مجنونی ـ امیرحسین مسلمی ـ مرتضی نصیرزاده کارشناسان علمی: یاشار ذریه ـ محمدمهدی کریمیان ـ مرتضی نصیرزاده	یاسر عبداللهی

مدیر تألیف آزمون: دکتر فاطمه آقاجانپور

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

این آزمون نمره منفی دارد.

دفترچه سؤالات آزمون‌های خیلی سبز، از همه نظر (تعداد سؤال‌ها، زمان پاسخگویی، نوع چینش گزینه‌ها، نوع صفحه‌آرایی، فونت سؤالات، سایز کلمات و اعداد، جای خالی محل انجام محاسبات و ...) در شبیه‌ترین حالت به دفترچه سؤالات کنکور سراسری طراحی می‌شود.

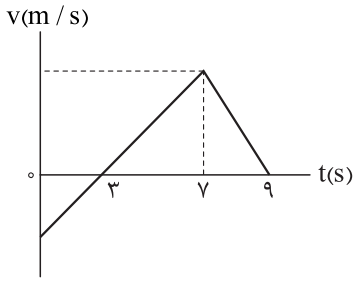
Azmoon.kheilisabz.com

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۴۶- بردار مکان متحرکی که با سرعت ثابت در راستای محور x حرکت می‌کند، در لحظه‌های $t_1 = ۲\ s$ و $t_2 = ۹\ s$ به ترتیب برابر $(۱۵\ m)\vec{i}$ و $(-۲۷\ m)\vec{i}$ است. بردار مکان متحرک در لحظهٔ $t = ۶\ s$ برحسب متر کدام است؟

۱) $۹\vec{i}$ ۲) $۳\vec{i}$ ۳) $-۳\vec{i}$ ۴) $-۹\vec{i}$

۴۷- نمودار سرعت ـ زمان متحرکی که در راستای محور x حرکت می‌کند، به شکل زیر است. اگر اندازهٔ شتاب متوسط متحرک در ۸ ثانیهٔ اول برابر $۳\ m/s^2$ باشد، اندازهٔ سرعت متوسط متحرک در ۹ ثانیهٔ اول چند متر بر ثانیه است؟

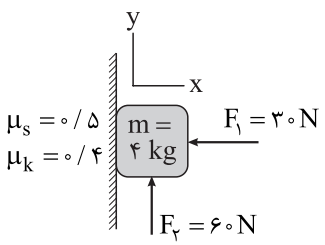


۱) ۴
۲) ۴/۴
۳) ۸
۴) ۸/۸

۴۸- سرعت متحرکی که با شتاب ثابت در راستای محور x حرکت می‌کند، در مبدأ زمان برابر $(۶\ m/s)\vec{i}$ است. اگر جابه‌جایی متحرک در ۲ ثانیهٔ دوم، ۷ برابر جابه‌جایی آن در ثانیهٔ اول باشد، شتاب متحرک برحسب متر بر مربع ثانیه کدام است؟

۱) $۷\vec{i}$ ۲) $-۷\vec{i}$ ۳) $۱۲\vec{i}$ ۴) $-۱۲\vec{i}$

۴۹- در شکل زیر، به جسمی که به دیوار قائم تکیه داده شده، نیروی افقی F_1 و نیروی قائم F_2 وارد می‌شود. نیروی اصطکاک وارد بر جسم برحسب نیوتون کدام است؟ $(g = ۱۰\ N/kg)$



۱) $۱۵\vec{j}$ ۲) $-۱۵\vec{j}$
۳) $۱۲\vec{j}$ ۴) $-۱۲\vec{j}$

۵۰- یک انتهای فنر سبکی به طول $۳۰\ cm$ و ثابت $۴۰۰\ N/m$ را به سقف آسانسوری بسته و از انتهای دیگر آن، وزنه‌ای به جرم $۲\ kg$ آویزان می‌کنیم. اگر آسانسور با شتاب رو به بالایی به بزرگی $۲\ m/s^2$، به سمت پایین در حال حرکت باشد، طول فنر به چند سانتی‌متر می‌رسد؟ $(g = ۱۰\ N/kg)$

۱) ۲۴ ۲) ۲۶ ۳) ۳۴ ۴) ۳۶

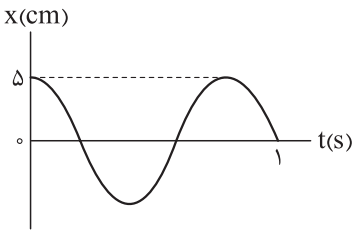
۵۱- معادلهٔ تکانه ـ زمان جسمی که در راستای محور x حرکت می‌کند، در SI به صورت $p = ۲t^2 - ۸t + ۳$ است. نیروی خالص متوسط وارد بر جسم در بازهٔ زمانی $t_1 = ۳\ s$ تا $t_2 = ۵\ s$ برحسب نیوتون کدام است؟

۱) $۲\vec{i}$ ۲) $-۲\vec{i}$ ۳) $۸\vec{i}$ ۴) $-۸\vec{i}$

محل انجام محاسبات

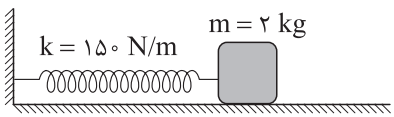
SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۵۲- نمودار مکان ـ زمان نوسانگری که در راستای محور x حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد، به شکل زیر است. سرعت متحرک در لحظهٔ $t = ۰/۲\ s$ برحسب متر بر ثانیه کدام است؟



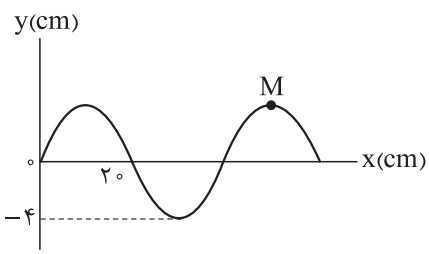
۱) $\frac{\pi}{۸}\vec{i}$
۲) $-\frac{\pi}{۸}\vec{i}$
۳) $\frac{\pi}{۱۶}\vec{i}$
۴) $-\frac{\pi}{۱۶}\vec{i}$

۵۳- در شکل زیر، جسم متصل به فنر روی سطح افقی بدون اصطکاک با دامنهٔ ۱۰ cm نوسان می‌کند. در لحظه‌ای که تندی جسم برابر $۰/۵\ m/s$ است، انرژی پتانسیل سامانه برابر چند ژول است؟



۱) ۰/۲۵
۲) ۰/۵
۳) ۰/۷۵
۴) ۱

۵۴- تصویر موج منتشرشده در تار کشیده‌ای در یک لحظه، به شکل زیر است. اگر تندی انتشار موج در تار برابر $۸۰\ m/s$ باشد، مسافت طی‌شده توسط ذرهٔ M از تار، در هر ثانیه برابر چند متر است؟



۱) ۸
۲) ۱۶
۳) ۳۲
۴) ۶۴

۵۵- اگر با کاهش دامنهٔ چشمهٔ صوتی، در یک فاصلهٔ معین از چشمه شدت صوت ۸۰ درصد کاهش یابد، تراز شدت آن چند دسی‌بل تغییر می‌کند؟

$(\log ۲ = ۰/۳)$

۱) ۷
۲) ۱
۳) ۰/۷
۴) ۰/۱

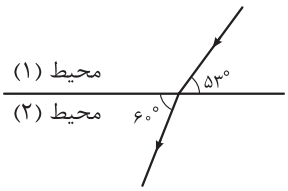
۵۶- بسامد امواج فراصوتی‌ای که وال برای مکان‌یابی پژواکی تولید می‌کند، ۱۰۰ kHz و طول موج آن در آب ۱/۵ cm است. زمان رفت و برگشت موج گسیل‌شده توسط وال برای مانعی که در فاصلهٔ ۷۵ m از آن قرار گرفته، برابر چند ثانیه است؟

۱) ۰/۰۵
۲) ۰/۱
۳) ۰/۵
۴) ۱

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۵۷- در شکل زیر، پرتو نوری از محیط شفاف (۱) وارد محیط شفاف (۲) شده است. اگر اختلاف تندی نور در این دو محیط برابر $۴/۵\times۱۰^{۷}\ m/s$ باشد، تندی نور در محیط (۱) برابر چند متر بر ثانیه است؟ $(\sin ۵۳^\circ = ۰/۸)$

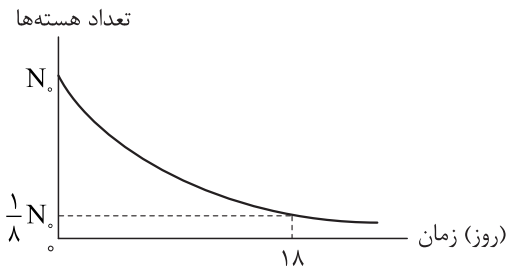


۱) $۲/۷\times۱۰^{۸}$
۲) $۱/۲\times۱۰^{۸}$
۳) $۲/۲۵\times۱۰^{۸}$
۴) $۷/۵\times۱۰^{۸}$

۵۸- در طیف اتمی هیدروژن، بلندترین طول موج گسیلی در ناحیهٔ فرابنفش، چند برابر بلندترین طول موج گسیلی در ناحیهٔ نور مرئی است؟

۱) $\frac{۴۹}{۸۱}$
۲) $\frac{۸۱}{۴۹}$
۳) $\frac{۲۷}{۵}$
۴) $\frac{۵}{۲۷}$

۵۹- نمودار تعداد هسته‌های فعال یک مادهٔ پرتوزا برحسب زمان به شکل زیر است. چند درصد از هسته‌های یک نمونه از این ماده، پس از ۳۰ روز دچار واپاشی می‌شوند؟



۱) ۳/۱۲۵
۲) ۶/۲۵
۳) ۹۳/۷۵
۴) ۹۶/۸۷۵

۶۰- کدام‌یک از موارد زیر درست است؟

الف) در واپاشی β^+، یکی از پروتون‌های درون هسته به یک نوترون و یک پوزیترون تبدیل می‌شود و سپس این پوزیترون از هسته گسیل می‌شود.

ب) الکترون گسیل‌شده در واپاشی β^-، در هستهٔ مادر وجود ندارد و یکی از الکترون‌های مداری اتم است.

پ) در تمام فرایندهای واپاشی پرتوزا، تعداد نوکلئون‌های هستهٔ مادر با تعداد نوکلئون‌های هستهٔ دختر برابر است.

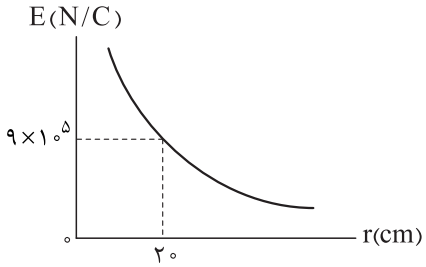
ت) اغلب هسته‌ها پس از واپاشی آلفا یا بتا، در حالت برانگیخته قرار می‌گیرند و با گسیل پرتو گاما به حالت پایه می‌رسند.

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

محل انجام محاسبات

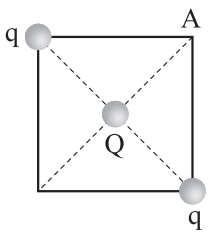
SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۶۱- نمودار اندازهٔ میدان الکتریکی حاصل از بار الکتریکی نقطه‌ای q برحسب فاصله از آن به شکل زیر است. اگر بار الکتریکی نقطه‌ای $q' = ۵\ \mu C$ در فاصلهٔ ۳۰ cm از بار q قرار گیرد، اندازهٔ نیروی الکتریکی که این دو بار به هم وارد می‌کنند، چند نیوتون است؟ $(k = ۹\times ۱۰^۹\ \frac{N.m^۲}{C^۲})$



۱) ۲
۲) ۳
۳) ۴/۵
۴) ۶

۶۲- در شکل زیر که دو بار الکتریکی نقطه‌ای q روی دو رأس مربع و بار الکتریکی نقطه‌ای Q در مرکز مربع قرار دارد، میدان الکتریکی خالص در نقطهٔ A برابر $\vec{E}_۱$ است. اگر با حذف بار Q، میدان الکتریکی خالص در نقطهٔ A برابر $\vec{E}_۲ = -۲\vec{E}_۱$ شود، $\frac{Q}{q}$ برابر کدام است؟



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

۶۳- خازنی به ظرفیت $۵\ \mu F$ توسط یک باتری ۶ولتی باردار شده است. خازن را از باتری جدا کرده و سپس عایق بین صفحه‌های خازن را برمی‌داریم. اگر ثابت دی‌الکتریک این عایق برابر ۳ باشد، انرژی ذخیره‌شده در خازن چند میلی‌ژول و چگونه تغییر می‌کند؟

۱) ۰/۰۶، کاهش می‌یابد.
۲) ۰/۰۶، افزایش می‌یابد.
۳) ۰/۱۸، کاهش می‌یابد.
۴) ۰/۱۸، افزایش می‌یابد.

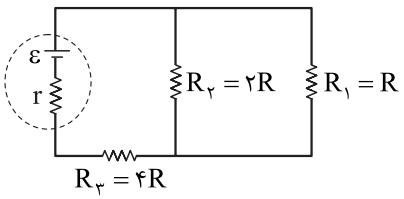
۶۴- اگر جرم سیم مسی A با جرم سیم مسی B، برابر و قطر مقطع سیم A، ۲ برابر قطر مقطع سیم B باشد، مقاومت الکتریکی سیم A، چند برابر مقاومت الکتریکی سیم B است؟

۱) ۴
۲) $\frac{۱}{۴}$
۳) ۱۶
۴) $\frac{۱}{۱۶}$

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۶۵- در مدار شکل زیر، توان مصرفی مقاومت R_1، چند برابر توان خروجی باتری است؟



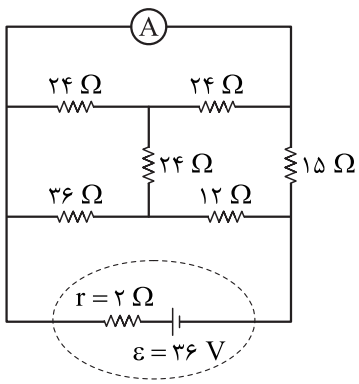
۱) $\frac{1}{21}$

۲) $\frac{2}{21}$

۳) $\frac{1}{7}$

۴) $\frac{2}{7}$

۶۶- در مدار شکل زیر، مقداری که آمپرسنج آرمانی نشان می‌دهد، چند آمپر است؟



۱) ۱/۷۵

۲) ۰/۷۵

۳) ۲/۲۵

۴) ۱/۲۵

۶۷- کدام مواد فاقد حوزهٔ مغناطیسی‌اند، اما اتم‌های آن‌ها به طور ذاتی دارای دوقطبی مغناطیسی هستند؟

۱) فرومغناطیسی نرم

۲) فرومغناطیسی سخت

۳) پارامغناطیسی

۴) دیامغناطیسی

۶۸- در فضایی که میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی $25\ G$ در جهت شمال وجود دارد، یک ذرهٔ آلفا با تندی $4\times10^{3}\ m/s$ در راستای افقی و به سمت شرق در حال حرکت است. نیروی مغناطیسی وارد بر این ذره چند نیوتون و در چه جهتی است؟ $(e = 1/6\times10^{-19}\ C)$

۱) $1/6\times10^{-18}$، عمود بر سطح زمین و به طرف بالا

۲) $1/6\times10^{-18}$، عمود بر سطح زمین و به طرف پایین

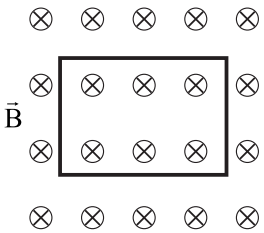
۳) $3/2\times10^{-18}$، عمود بر سطح زمین و به طرف بالا

۴) $3/2\times10^{-18}$، عمود بر سطح زمین و به طرف پایین

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۶۹- در شکل زیر، سطح قابی به مساحت $400\ cm^2$ و مقاومت الکتریکی $2\ \Omega$، عمود بر میدان مغناطیسی یکنواخت $\vec{B}$ قرار دارد. اندازهٔ این میدان با آهنگ $300\ G/s$ افزایش می‌یابد. در این مدت، جریان الکتریکی القاشده در قاب، چند میلی‌آمپر و در چه جهتی است؟



۱) ۰/۶، پادساعتگرد

۲) ۰/۶، ساعتگرد

۳) ۶، ساعتگرد

۴) ۶، پادساعتگرد

۷۰- در ظرفی استوانه‌ای به مساحت مقطع $50\ cm^2$، $4\ L$ مایع با چگالی $1/7\ g/cm^3$ ریخته شده است. اگر فشار هوای محیط $74\ cmHg$ باشد، فشار در کف ظرف چند کیلوپاسکال است؟ $(g = 10\ N/kg\ ,\ \rho_{جیوه} = 13/6\ g/cm^3)$

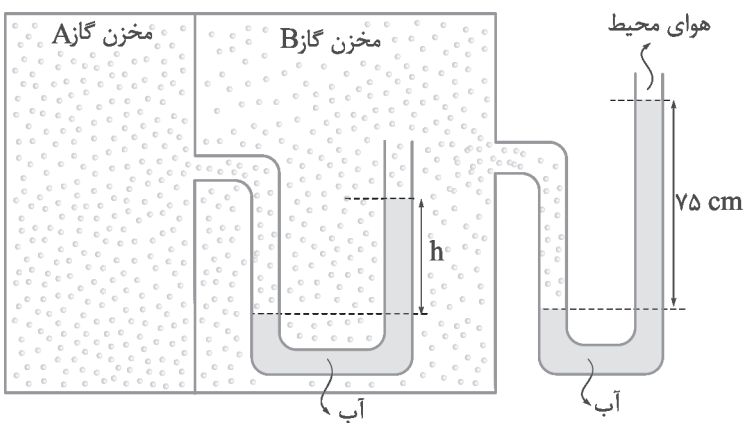
۱) ۱۱۴/۲۴

۲) ۱۰۳/۳۶

۳) ۱۰۴/۷۲

۴) ۱۰۲

۷۱- در شکل زیر، فشار گاز مخزن A برابر $110\ kPa$ و فشار هوای محیط $96\ kPa$ است. اگر چگالی آب $1\ g/cm^3$ باشد، مقدار h برابر چند سانتی‌متر است؟ $(g = 10\ N/kg)$



۱) ۳۵

۲) ۴۵

۳) ۵۵

۴) ۶۵

۷۲- خودرویی به جرم $1600\ kg$ در مسیری افقی، در مدت $5\ s$ تندی خود را از $18\ km/h$ به $54\ km/h$ می‌رساند. توان متوسط خودرو برای انجام این کار چند کیلووات است؟ (نیروهای اتلافی را نادیده بگیرید.)

۱) ۱۶

۲) ۳۲

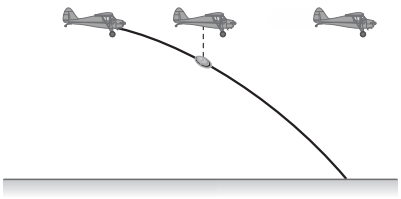
۳) ۱۶۰

۴) ۳۲۰

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۷۳- در شکل زیر، از هواپیمایی که در ارتفاع ۳۰۰ متری از سطح زمین و با تندی $50\ m/s$ پرواز می‌کند، بسته‌ای به جرم $200\ kg$ رها می‌شود. اگر تندی بسته هنگام برخورد به زمین برابر $60\ m/s$ باشد، کار نیروی مقاومت هوا بر روی بسته از لحظهٔ رهاشدن تا لحظهٔ رسیدن به سطح زمین، برابر چند کیلوژول است؟ $(g = 10\ N/kg)$



۱) -240

۲) 240

۳) -490

۴) 490

۷۴- درون گرماسنجی، $800\ g$ آب ریخته شده و دمای مجموعه برابر $25\ ^\circ C$ است. اگر $1/2\ kg$ آب با دمای $80\ ^\circ C$ به گرماسنج اضافه کنیم، پس از ایجاد تعادل گرمایی، دمای مجموعه به $55\ ^\circ C$ می‌رسد. ظرفیت گرمایی گرماسنج در SI کدام است؟ (گرمای ویژهٔ آب برابر $4200\ \frac{J}{kg.^\circ C}$ و اتلاف گرمایی، ناچیز است.)

۱) 700

۲) 840

۳) 7000

۴) 8400

۷۵- درون ظرفی استوانه‌ای، تا ارتفاع $80\ cm$ بنزین ریخته شده است. اگر دمای بنزین $60\ ^\circ C$ افزایش یابد، ارتفاع بنزین در این ظرف چند میلی‌متر تغییر می‌کند؟ (ضریب انبساط حجمی بنزین $10^{-3}\ \frac{1}{K}$ و انبساط ظرف، ناچیز است و تبخیر بنزین در اثر افزایش دما را ناچیز فرض کنید.)

۱) $1/6$

۲) $4/8$

۳) 11

۴) 48

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۷۶- کدام مورد درست است؟

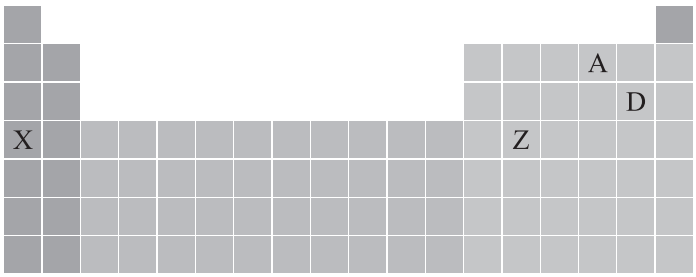
۱) عنصرهایی از جدول تناوبی با عددهای اتمی ۱ تا ۹۲، در طبیعت یافت می‌شوند.

۲) جرم یک نمونه طبیعی از عنصر هیدروژن با گذشت زمان ثابت باقی می‌ماند.

۳) زمین، یک سیارهٔ سنگی است و در بین ۸ عنصر فراوان‌تر آن، عنصر نافلزی وجود ندارد.

۴) امروزه با پیشرفت علم، تبدیل فلز پلاتین ($_{۷۸}Pt$) به طلا ($_{۷۹}Au$) امکان‌پذیر است.

۷۷- با در نظر گرفتن موقعیت عناصر A، D، X و Z در جدول دوره‌ای، کدام مطلب درست است؟



۱) عنصر A، فراوان‌ترین گاز سازندهٔ هواکره است که در اتم آن شمار الکترون‌هایی با $l=0$ با شمار الکترون‌هایی با $l=1$ برابر است.

۲) عنصر D، گازی زردرنگ با خاصیت رنگ‌بری است که فقط در دماهایی بالاتر از $200\ ^\circ C$ می‌تواند با گاز هیدروژن واکنش دهد.

۳) عنصر X، تشکیل‌دهندهٔ یونی ضروری برای تنظیم عملکرد دستگاه عصبی بوده و بزرگ‌ترین شعاع اتمی را در بین ۳۶ عنصر اول جدول دارد.

۴) عنصر Z، دومین شبه‌فلز گروه ۱۴ جدول دوره‌ای و عنصر اصلی سازندهٔ سلول‌های خورشیدی است.

۷۸- عنصرهای A و B متعلق به دورهٔ سوم جدول تناوبی هستند. اگر شمار الکترون‌های تک (جفت‌نشده) در آرایش الکترون ـ نقطه‌ای A، دو برابر B باشد و این دو عنصر بتوانند با یکدیگر ترکیب یونی تشکیل دهند، کدام موارد زیر درست است؟

الف) اگر A نافلز باشد، یون پایدار B فراوان‌ترین یون موجود در آب دریا است.

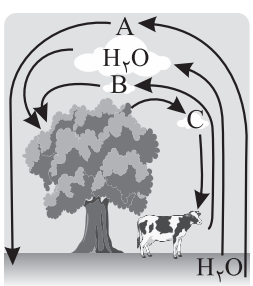
ب) اگر B نافلز باشد، فرمول ترکیب یونی حاصل از دو عنصر به صورت AB_2 است.

پ) اگر آرایش الکترونی یون پایدار A مشابه نئون باشد، مجموع $(n+l)$ الکترون‌های ظرفیتی اتم B برابر ۲۴ است.

ت) تفاوت عدد اتمی دو عنصر، با عدد اتمی نخستین عنصر دستهٔ p جدول تناوبی برابر است.

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

۷۹- با توجه به شکل زیر که برهم‌کنش هواکره با زیست‌کره را نشان می‌دهد، کدام موارد از مطالب زیر، درست است؟



الف) نسبت شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی به پیوندی در ساختار مولکول C، دو برابر این نسبت در ساختار مولکول B است.

ب) گاز A یکی از واکنش‌دهنده‌های فرایند هابر است.

پ) در هوای مایع با دمای $-200\ ^\circ C$، هر سه مادهٔ A، B و C وجود دارند.

ت) گاز C دارای دگرشکلی است که در لایهٔ دوم هواکره، درصد حجمی بیشتری نسبت به C دارد.

۱) الف و ب ۲) پ و ت

۳) الف و پ ۴) ب و ت

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۸۰- با توجه به معادله‌های موازنه‌شدهٔ زیر، Y کدام ترکیب است؟

$$2Al + 2NaOH + 6H_2O \rightarrow 3H_2 + 2X$$
$$2X + H_2CO_3 \rightarrow Y + Al_2O_3 + 5H_2O$$

۱) جوش شیرین ۲) سود سوزآور ۳) سدیم کربنات ۴) سدیم کربید

۸۱- برای تولید متان از عناصر سازنده‌اش، مقداری گرافیت را با مقدار کافی گاز هیدروژن وارد ظرف کرده‌ایم (واکنش I). اگر واکنش (II) نیز به عنوان واکنش جانبی انجام شود و جرم متان تولیدشده، ۱/۶ برابر جرم اتان تولیدی باشد، چند درصد از گرافیت اولیه در واکنش (I) شرکت کرده است؟ $(H = 1, C = 12 : g.mol^{-1})$

$$I)\ C(s) + 2H_2(g) \rightarrow CH_4(g)$$
$$II)\ 2C(s) + 3H_2(g) \rightarrow C_2H_6(g)$$

۱) ۴۰ ۲) ۶۰ ۳) ۴۵ ۴) ۵۵

۸۲- اگر فرمول شیمیایی مس (II) منگنات و سدیم پرمنگنات به ترتیب به صورت $CuMnO_4$ و $NaMnO_4$ باشد، در هر واحد فرمولی از کلسیم پرمنگنات، ..... اتم وجود دارد و تبدیل یون پرمنگنات به منگنات، یک فرایند ..... به شمار می‌آید.

۱) ۷ ـ کاهش ۲) ۱۱ ـ اکسایش ۳) ۷ ـ اکسایش ۴) ۱۱ ـ کاهش

۸۳- کدام گزینه درست است؟ $(H = 1, C = 12, O = 16 : g.mol^{-1})$

۱) در محلول ۵۰ درصد جرمی اتانول در آب برخلاف محلول ۵۰ درصد جرمی استون در آب، آب نقش حلال را دارد.

۲) چگالی هگزان از آب کم‌تر بوده و عامل بنفش‌رنگ‌بودن مخلوط همگن ید در هگزان، حلال آن است.

۳) هوا و آب دریا از جمله محلول‌هایی هستند که از یک حل‌شونده و چند حلال تشکیل شده‌اند.

۴) جاذبهٔ بین مولکولی ترکیبات هیدروژن‌دار عناصر دورهٔ دوم گروه‌های ۱۵ و ۱۷ جدول دوره‌ای، برخلاف گروه ۱۴، از نوع پیوند هیدروژنی است.

۸۴- در واکنش تخمیر یک کیلوگرم از محلول آبی گلوکز، ۲۲۰ گرم گاز CO_2 آزاد می‌شود. اگر در پایان واکنش غلظت مولی گلوکز به $\frac{1}{3}$ غلظت مولی اولیه‌اش برسد، درصد جرمی محلول به تقریب چند واحد تغییر می‌کند؟ (از تغییر حجم صرف نظر شود و $O = 16, C = 12, H = 1 : g.mol^{-1}$)

$$C_6H_{12}O_6(aq) \rightarrow 2CO_2(g) + 2C_2H_5OH(aq)$$

۱) ۱۵ ۲) ۳۹ ۳) ۴۵ ۴) ۶۲

۸۵- کدام مورد نادرست است؟

۱) اگر درصد جرمی محلول سیرشدهٔ نمک AB در دمای $40\ ^\circ C$ برابر ۳۷/۵ باشد، انحلال‌پذیری آن در آب در این دما برابر ۶۰ گرم است.

۲) موادی که انحلال‌پذیری آن‌ها در آب در دمای معین، کم‌تر از ۰/۱ گرم در ۱۰۰ گرم آب باشد، جزء مواد نامحلول محسوب می‌شوند.

۳) اگر مولکول‌های AB_2 و AD_4 در میدان الکتریکی جهت‌گیری نکنند، اتم مرکزی در آن‌ها فاقد جفت‌الکترون ناپیوندی است.

۴) جرم مولی استون از جرم مولی اتانول بیشتر بوده، اما نقطهٔ جوش اتانول بالاتر از استون است.

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۸۶- اگر آرایش الکترونی یون پایدار M^{n+} به $3d^{10}$ ختم شود، کدام مورد به یقین درست است؟

۱) M، فلز واسطه است و به n، دو مقدار متفاوت می‌توان نسبت داد.

۲) در اتم M، شمار الکترون‌ها با $l=2$ و $n=3$، ۵ برابر شمار الکترون‌ها با $l=0$ و $n=4$ است.

۳) اگر در اتم M^{65}، تفاوت شمار نوترون‌ها و الکترون‌ها برابر ۵ باشد، واکنش $M(s)+FeSO_4(aq)\rightarrow$، به طور طبیعی انجام‌پذیر است.

۴) اگر M، فلزی اصلی باشد، تفاوت عدد اتمی آن با عنصر گروه ۷ در دورهٔ پنجم برابر ۱۱ است.

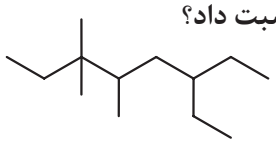
۸۷- از واکنش سوختن مقداری $C_xH_8O_2N_2$، ۰/۴ مول آب و ۱۷/۶ گرم کربن دی‌اکسید تولید شده است. چند گرم $C_xH_8O_2N_2$ در این واکنش مصرف شده است؟ ($H=1, C=12, N=14, O=16 : g.mol^{-1}$، بازده واکنش ۵۰ درصد است).

$$C_xH_8O_2N_2+O_2\rightarrow CO_2+H_2O+NO_2$$

۱) ۱۱/۶ ۲) ۲۳/۲ ۳) ۳۲/۸ ۴) ۴۶/۴

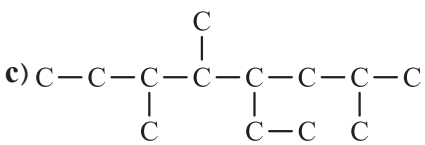
۸۸- کدام ساختارها را می‌توان به آلکانی با نام «۶- اتیل-۳، ۳، ۴- تری متیل اوکتان» نسبت داد؟

a)

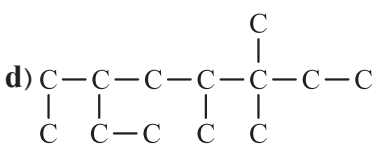


b) $CH_3CH_2CH(CH_3)C(CH_3)_2CH_2CH(C_2H_5)CH_2CH_3$

c)

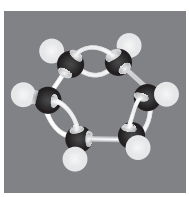


d)

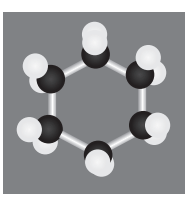


۱) a و b ۲) d و a ۳) c و b ۴) d و c

۸۹- کدام موارد داده‌شده در ارتباط با هیدروکربن‌های زیر، درست است؟



(A)



(B)

الف) A سرگروه خانوادهٔ مهمی از هیدروکربن‌های سیرشده به نام ترکیب‌های آروماتیک است.

ب) هر دو هیدروکربن A و B، در نفت خام وجود دارند.

پ) فرمول مولکولی B، مانند ششمین عضو خانوادهٔ آلکن‌ها است.

ت) نسبت شمار اتم‌های هیدروژن به شمار اتم‌های کربن در مولکول B، دو برابر این نسبت در مولکول A است.

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

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۹۰- کدام مورد درست است؟

۱) انرژی گرمایی دو نمونه آب خالص با جرم یکسان و دمای متفاوت، قابل مقایسه نیست.

۲) در شرایط یکسان دما و فشار، گرمای ویژهٔ آب از روغن‌زیتون بیشتر است، اما ظرفیت گرمایی آن‌ها می‌تواند یکسان باشد.

۳) در دمای $25\ ^\circ C$ و فشار $1\ atm$، ظرفیت گرمایی ویژهٔ یک فلز در مقایسه با یک گاز به یقین بیشتر است.

۴) الماس و گرافیت، دگرشکل‌های طبیعی کربن هستند و پایداری الماس در مقایسه با گرافیت بیشتر است.

۹۱- یک یخچال صحرایی با ظرفیت گرمایی $1500\ J.\ ^\circ C^{-1}$ در محیطی با دمای $40\ ^\circ C$ قرار می‌گیرد. اگر حداکثر دمای لازم برای نگه‌داری نوعی روغن گیاهی $15\ ^\circ C$ باشد، حداقل چند گرم آب باید از سطح این یخچال تبخیر شود تا روغن فاسد نشود؟ (فرض کنید همهٔ گرمای مورد نیاز برای تبخیر آب از محتویات درون یخچال گرفته می‌شود و گرمای لازم برای تبخیر یک مول آب برابر $44\ kJ$ است و $H=1, O=16 : g.mol^{-1}$)

۱) ۱۲ ۲) ۱۵/۳ ۳) ۱۸ ۴) ۲۱/۱

۹۲- کدام مورد جملهٔ زیر را به درستی کامل نمی‌کند؟

«نخستین عضو خانوادهٔ ..... با دومین عضو خانوادهٔ .....، همپار است.»

۱) اترها ـ الکل‌ها ۲) سیکلوآلکان‌ها ـ آلکن‌ها

۳) کتون‌ها ـ آلدهیدها ۴) استرها ـ کربوکسیلیک اسیدها

۹۳- به ازای سوختن کامل ۰/۵ گرم از هیدروکربنی به فرمول C_4H_x، ۲۵ کیلوژول و به ازای سوختن کامل ۰/۲۵ مول از آن، ۳۵۰ کیلوژول گرما آزاد می‌شود. کدام مورد دربارهٔ این هیدروکربن درست است؟ $(H=1, C=12 : g.mol^{-1})$

۱) سبک‌ترین هیدروکربن سیرنشده است.

۲) ارزش سوختی آن از اتانول کم‌تر است.

۳) چگالی آن در شرایط STP برابر با $1/25\ g.L^{-1}$ است.

۴) در واکنش با گاز هیدروژن کلرید، به وینیل کلرید تبدیل می‌شود.

۹۴- در مورد واکنش تیغهٔ روی و محلول مس (II) سولفات، چند عبارت زیر درست است؟

$(Zn=65, Cu=64 : g.mol^{-1})$

- **در طول انجام واکنش، غلظت یکی از یون‌ها ثابت است.**
- **با گذشت زمان، جرم مواد جامد کاهش می‌یابد.**
- **در طول انجام واکنش، سرعت تغییر رنگ محلول به مرور زمان کاهش می‌یابد.**
- **شیب نمودار غلظت ـ زمان برای تمام گونه‌ها در طول انجام واکنش یکسان است.**

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

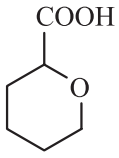
۹۵- در شرایطی معین، یک مول پروپان با سرعت ثابت ۰/۰۱ مول بر ثانیه در حال سوختن کامل است. پس از چند ثانیه، جرم کربن دی‌اکسید تولیدی با جرم پروپان باقی‌مانده برابر می‌شود؟ $(H=1, C=12, O=16 : g.mol^{-1})$

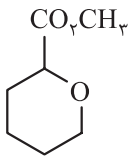
۱) ۲۵ ۲) ۵۰ ۳) ۷۵ ۴) ۱۲/۵

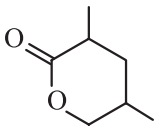
محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۹۶- با توجه به ساختار ترکیب‌های زیر، کدام گزینه درست است؟ $(H=۱, C=۱۲, O=۱۶ : g.mol^{-۱})$


(I)

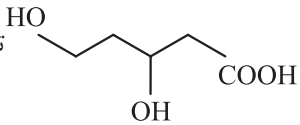

(II)


(III)

۱) از واکنش مادهٔ (II) با مقدار کافی آب، علاوه بر تولید مادهٔ (I)، ماده‌ای تولید می‌شود که در بازیافت PET نقش اساسی دارد.

۲) هر سه ترکیب، گروه عاملی اتری دارند و نیروی جاذبهٔ بین مولکولی در دو مورد از آن‌ها مشابه است.

۳) (I) و (III) ایزومرند و جرم مولی آن‌ها، ۲ گرم کم‌تر از (II) است.

۴) از واکنش (III) با مقدار کافی آب،  تولید می‌شود که دارای چهار نوع اتم کربن با عدد اکسایش متفاوت است.

۹۷- از واکنش ۰/۵ مول الکل سیرشدهٔ زنجیری یک‌عاملی با مقدار کافی استیک اسید، ۶۳/۲ گرم استر تولید شده است. اگر بازده این واکنش ۸۰٪ باشد، کدام مورد نادرست است؟ $(H=۱, C=۱۲, O=۱۶ : g.mol^{-۱})$

$$ROH + CH_۳COOH \xrightarrow{H_۲SO_۴} CH_۳COOR + H_۲O$$

۱) مولکول استر تولیدشده، ۹ کربنی بوده و الکل سازندهٔ آن، در آب کم‌محلول است.

۲) درصد جرمی کربن در آلکان هم‌کربن با الکل سازندهٔ این استر، برابر ۸۴ درصد است.

۳) طی این واکنش، $۳/۰۱ \times ۱۰^{۲۳}$ مولکول آب تولید می‌شود.

۴) مجموع شمار اتم‌ها در فرمول مولکولی این استر، در مقایسه با نهمین آلکن، یک واحد کم‌تر است.

۹۸- با توجه به مطالب کتاب درسی، اگر در ساختار یک پاک‌کنندهٔ غیرصابونی دارای ۲۲ اتم کربن در مجموع ۵ پیوند $C=C$ وجود داشته باشد، جرم مولی آن کدام است و اگر هیدروژن‌های حلقهٔ بنزنی آن را با گروه‌های متیل جایگزین کنیم، جرم مولی آن چند درصد افزایش می‌یابد؟ $(H=۱, C=۱۲, O=۱۶, Na=۲۳, S=۳۲ : g.mol^{-۱})$

۱) ۳۹۴، ۱۲ ۲) ۳۹۴، ۱۴ ۳) ۴۰۰، ۱۲ ۴) ۴۰۰، ۱۴

۹۹- با توجه به جدول زیر که اطلاعاتی دربارهٔ ۱ لیتر از محلول‌های ۰/۰۲۵ مولار دو اسید را در دمای $۲۵\ ^\circ C$ نشان می‌دهد، کدام مورد درست است؟

محلول	$[OH^-]$	pH
HX		۲/۳
HY	۴×۱۰^{-۱۳}	

۱) X و Y به ترتیب می‌توانند دومین و سومین عنصر گروه ۱۷ جدول تناوبی باشند.

۲) HY برخلاف HX، اسیدی قوی است و حجم کم‌تری از محلول آن برای خنثی‌کردن ۱ لیتر محلول سود با $pH=۱۰$ نیاز است.

۳) تفاوت pH دو محلول با pH محلول ۰/۵ مولار نیتریک اسید برابر است.

۴) درصد یونش و ثابت یونش HX به ترتیب برابر با ۲۰٪ و $۱/۲۵ \times ۱۰^{-۳}$ است.

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۰۰- کدام مورد دربارهٔ ضداسیدها درست است؟

۱) در واکنش مواد مؤثر در آن‌ها با اسید معده، تنها یک ترکیب یونی به همراه آب تولید می‌شود.

۲) داروهایی محلول در آب هستند که غلظت یون هیدروکسید در آن‌ها بیشتر از غلظت یون هیدرونیوم است.

۳) واکنش $H^+(aq) + OH^-(aq) \rightarrow H_2O(l)$، مبنایی برای عملکرد آن‌ها است.

۴) مادهٔ مؤثر در آن‌ها را می‌توان برای افزایش خاصیت پاک‌کنندگی به شوینده‌ها نیز اضافه کرد.

۱۰۱- اگر در دمای معین، درجهٔ یونش باز BOH با $K_b = 2\times10^{-5}$ برابر ۰/۰۴ باشد، به ۲۰۰ mL از این محلول چند میلی‌لیتر آب اضافه کنیم تا درجهٔ یونش باز به ۰/۱۲ برسد؟

۱) ۱۶۰۰ ۲) ۱۸۰۰ ۳) ۲۰۰۰ ۴) ۲۲۰۰

۱۰۲- جدول زیر اطلاعات مربوط به دو سلول گالوانی متشکل از نیم‌سلول‌های استاندارد A، Cu و SHE را نشان می‌دهد. کدام موارد زیر درست است؟ (A دارای یون پایدار A^{3+} است).

شمارهٔ سلول	آند یا نیم‌سلول آندی	کاتد	ولتاژ سلول (V)
۱	SHE	Cu	۰/۳۴
۲	A	Cu	۲

الف) در سلول (۱) با گذشت زمان، pH الکترولیت در نیم‌سلول آندی کاهش می‌یابد.

ب) ترتیب قدرت کاهندگی به صورت $A > H_2 > Cu$ است و H^+ نمی‌تواند A را اکسید کند.

پ) اگر در هر دو سلول، شیب نمودار غلظت ـ زمان Cu^{2+} برابر باشد، این مقدار برای A^{3+} و H^+ نیز برابر است.

ت) در سلول SHE ـ A، به ازای مبادلهٔ $6/02\times10^{22}$ الکترون، ۱۱۲۰ میلی‌لیتر گاز هیدروژن در شرایط استاندارد تولید می‌شود.

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

۱۰۳- تفاوت جرم یون‌های تولیدشده در واکنش زیر به ازای مبادلهٔ $9/03\times10^{21}$ الکترون، چند گرم خواهد بود؟

$(I = 127, Cu = 64 : g.mol^{-1})$

$AuI_4^-(aq) + Cu(s) \rightarrow Au(s) + Cu^{2+}(aq) + I^-(aq)$ (معادله موازنه شود.)

۱) ۰/۵۱۵ ۲) ۱/۰۳ ۳) ۲/۰۶ ۴) ۴/۱۲

۱۰۴- در مورد سه سامانهٔ: a) رایج‌ترین سلول سوختی b) قطعهٔ آهن در حال خوردگی و c) سلول آبکاری قاشق آهنی با نقره، کدام گزینه درست است؟

۱) آند در هر سه سامانه، قطب منفی است.

۲) در سامانهٔ c، الکترولیت می‌تواند از جنس آهن (II) سولفات باشد.

۳) در سامانهٔ a برخلاف c، درکاتد، نیم‌واکنش کاهش رخ می‌دهد.

۴) بر اساس معادلهٔ کلی، شمار الکترون‌های مبادله‌شده در b، سه برابر a است.

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۰۵- اگر در مولکول آب به جای اتم‌های هیدروژن، گروه‌های متیل جایگزین شود، به ترکیب A تبدیل می‌شود. کدام مطلب دربارهٔ این ترکیب درست است؟ $(H=۱, C=۱۲, O=۱۶ : g.mol^{-۱})$

۱) اگر نقطهٔ جوش سومین آلکان برابر $\theta_۱$ و نقطهٔ جوش ترکیب A برابر $\theta_۲$ باشد، در فشار معین مقایسهٔ $\theta_۱ > \theta_۲$ درست است.

۲) ترکیب A دارای یک ایزومر الکلی بوده که دارای پیوند $C-C$ است و نسبت به ترکیب A، نقطهٔ جوش بالاتر و نیروی بین مولکولی قوی‌تری دارد.

۳) بیش از ۶۰ درصد جرمی ترکیب A را کربن تشکیل می‌دهد و شمار اتم‌های هیدروژن آن سه برابر شمار اتم‌های کربن آن است.

۴) ترکیب A مانند گوگرد تری‌اکسید در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کند.

۱۰۶- با توجه به فرمول‌ها و توضیحات داده‌شده، کدام گزینه درست است؟

$MgF_۲, NaCl, CO_۲, SiO_۲, C(s, \text{الماس}), Fe$

I) عدد کوئوردیناسیون کاتیون و آنیون برای آن به ترتیب برابر ۶ و ۳ است.

II) اصطلاح شبکهٔ بلور برای این گونه استفاده می‌شود.

III) از آن، در ساخت منشورها و عدسی‌ها استفاده می‌شود.

IV) در حالت جامد، رسانای جریان برق است.

۱) گونهٔ مرتبط با عبارت (I)، آنتالپی فروپاشی شبکهٔ کم‌تری نسبت به LiF دارد.

۲) عبارت (II) برای ۴ مورد از گونه‌ها صادق است.

۳) تنها یکی از عناصر سازندهٔ گونهٔ مربوط به عبارت (III)، در ساختار یون سیلیکات وجود دارد.

۴) عبارت (IV)، فقط برای یک مورد از گونه‌ها صادق است.

۱۰۷- در یک بشر، ۱۰۰ میلی‌لیتر محلول ۰/۰۵ مولار $VO_۲^+$ با pH = ۰/۳ وجود دارد. اگر ۰/۳۲۵ گرم پودر روی را به این محلول اضافه کنیم، رنگ نهایی محلول و pH آن در نهایت کدام است؟ $(\log ۲ = ۰/۳, Zn = ۶۵\ g.mol^{-۱})$

$$۲VO_۲^+(aq) + Zn(s) + ۴H^+(aq) \rightarrow ۲VO^{۲+}(aq) + Zn^{۲+}(aq) + ۲H_۲O(l)$$

$$۲VO^{۲+}(aq) + Zn(s) + ۴H^+(aq) \rightarrow ۲V^{۳+}(aq) + Zn^{۲+}(aq) + ۲H_۲O(l)$$

۱) سبز ـ ۰/۵ ۲) آبی ـ ۰/۵ ۳) سبز ـ ۱/۵ ۴) آبی ـ ۱/۵

۱۰۸- کدام مورد، درست است؟

۱) E_a و $|\Delta H|$ واکنش حذف NO از واکنش حذف CO در خودروهای بنزینی بیشتر است.

۲) میزان تأثیر مبدل کاتالیستی خودروهای بنزینی بر کاهش جرم آلایندهٔ CO بیشتر از آلایندهٔ NO است.

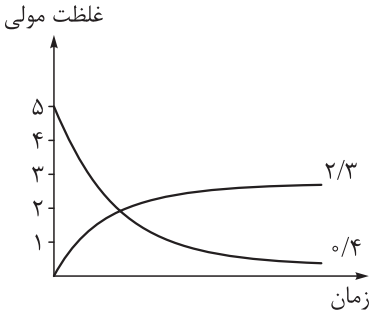
۳) در واکنش حذف آلاینده‌های NO و $NO_۲$ در خودروهای دیزلی، هر دو اکسید نقش اکسنده را دارند.

۴) در دمای اتاق، انرژی فعال‌سازی واکنش سوختن هیدروژن کم‌تر از واکنش سوختن فسفر سفید است.

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۰۹- نمودار زیر را به کدام‌یک از واکنش‌های داده‌شده می‌توان نسبت داد و مقدار ثابت تعادل آن به تقریب کدام است؟

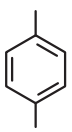


I (واکنش $2NO(g) \rightleftharpoons N_2(g) + O_2(g)$

II (واکنش $N_2O_4(g) \rightleftharpoons 2NO_2(g)$

۱) I ـ ۳۳ ۲) I ـ ۱۳ ۳) II ـ ۱۳ ۴) II ـ ۳۳

۱۱۰- با توجه به ساختارهای داده‌شده، کدام مورد درست است؟

$+CH_2CH_2+_n$ **(A)**	CH_3-CH_3 **(B)**	$CH_2(OH)-CH_2(OH)$ **(X)**
CH_3CH_2OH **(D)**	$CH_2=CH_2$ **(E)**	 **(M)**

۱) E در واکنش با یک اکسنده، به D تبدیل می‌شود.

۲) تنها $\frac{۱}{۳}$ از این مواد در نفت خام وجود دارند.

۳) واکنش تبدیل E به A از نوع اکسایش ـ کاهش است.

۴) از واکنش X با فراوردهٔ حاصل از اکسایش M در حضور پتاسیم پرمنگنات، پلیمری با فرمول $+C_{10}H_8O_4+_n$ تولید می‌شود.

پاسخ‌نامهٔ تشریحی آزمون را ساعت ۱۶:۰۰ از صفحهٔ شخصی خودتان در سایت آزمون خیلی سبز دریافت کنید.

azmoon.kheilisabz.com

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.

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

آزمون آزمایشی خیلی سبز

پایه دوازدهم | آزمون جامع (مرحله بیست‌ودوم)

سال تحصیلی ۰۵-۱۴۰۴ | ۲۶/مرداد/۱۴۰۵

رشته تجربی

دفترچه شماره سه

پایه

مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخگویی	دوازدهم	یازدهم	دهم
ریاضی	۳۰	۱۱۱	۱۴۰	۶۰ دقیقه	کل کتاب صفحهٔ ۱ تا ۱۴۸	کل کتاب صفحهٔ ۱ تا ۱۶۶	کل کتاب صفحهٔ ۱ تا ۱۷۰
زمین‌شناسی	۱۵	۱۴۱	۱۵۵		–	کل کتاب صفحهٔ ۹ تا ۱۲۵	–
مجموع	۴۵ سؤال			۶۰ دقیقه	–		

نام درس	طراحان به ترتیب حروف الفبا	مسئول درس ـ گزینشگر
ریاضی	طراحان: کاظم اجلالی ـ کوروش اسلامی ـ فرشاد حسن‌زاده ـ عادل حسینی بابک سادات ـ علی شهرابی ـ مصطفی کرمی ـ محمد گودرزی ـ میلاد منصوری سروش موئینی ـ حسین نادری ـ محمدسجاد نقیه کارشناسان علمی: علی افضل‌زاده ـ سروش موئینی ـ مازیار احمدی ناو	محمدسجاد نقیه
زمین‌شناسی	طراح: حمیدرضا بهیاد کارشناس علمی: ندا داستان	حمیدرضا بهیاد

مدیر تألیف آزمون: دکتر فاطمه آقاجانپور

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

این آزمون نمره منفی دارد.

دفترچه سؤالات آزمون‌های خیلی سبز، از همه نظر (تعداد سؤال‌ها، زمان پاسخگویی، نوع چینش گزینه‌ها، نوع صفحه‌آرایی، فونت سؤالات، سایز کلمات و اعداد، جای خالی محل انجام محاسبات و ...) در شبیه‌ترین حالت به دفترچه سؤالات کنکور سراسری طراحی می‌شود.

ویژه کنکوری‌های ۱۴۰۵

Azmoon.kheilisabz.com

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۱۱- تابع f با ضابطهٔ $f(x)=x^{۳}$ مفروض است. حاصل $\lim_{x\to ۱^{-}}[f(x)]+\lim_{x\to -۱^{+}}[f(x)]$ کدام است؟ ([ ]، نماد جزء صحیح است.)

۱) صفر ۲) -۲ ۳) -۱ ۴) ۱

۱۱۲- توابع f و g با ضابطه‌های $f(x)=\sqrt{(x-a)(x^{۲}-۸x+۱۶)}$ و $g(x)=|x-۴|\sqrt{x-a}$ مساوی هستند. حدود a کدام است؟

۱) $a\in\mathbb{R}$ ۲) $a>۰$ ۳) $a\le ۴$ ۴) $a\ge ۴$

۱۱۳- تابع همانی f و تابع ثابت g با دامنهٔ $\mathbb{R}$ مفروض‌اند. اگر $(gof)(۳x-۱)+f(۲x-۱)=۲x+۱$ باشد، مقدار $((f+g)of)(۱)$ کدام است؟

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

۱۱۴- توابع f و g با ضابطه‌های $f(x)=\begin{cases}x-x^{۲} & ; x<-۱\\ x^{۲}-۲x & ; x\ge -۱\end{cases}$ و $g(x)=\begin{cases}۴-x & ; f'(x)<۰\\ x^{۲} & ; f'(x)\ge ۰\end{cases}$ مفروض‌اند. حاصل $(gof)(۲)+(fog)(-۲)$ کدام است؟

۱) -۸ ۲) ۸ ۳) ۱۲ ۴) ۱۴

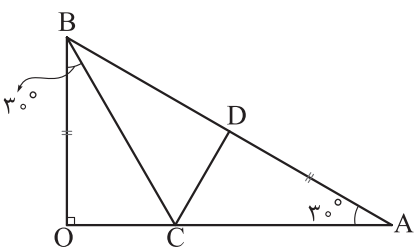
۱۱۵- تعداد جواب‌های معادلهٔ $(۱۳\sin x+۵)(۱۳\cos x-۱۲)=۰$ در بازهٔ $(۰,۲\pi)$ کدام است؟

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

۱۱۶- حاصل عبارت $\cos(\frac{۲۲\pi}{۳})-\tan(\frac{۱۰\pi}{۳})\cos(\frac{۱۷\pi}{۶})$ کدام است؟

۱) -۲ ۲) -۱ ۳) ۱ ۴) ۲

۱۱۷- در شکل زیر، مساحت مثلث AOB چند برابر مساحت مثلث ACD است؟



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

۱۱۸- اگر $۶\pi<۴\alpha<۷\pi$ و $\tan\alpha+\cot\alpha=-۴$ باشد، حاصل $\sin^{۳}\alpha-\cos^{۳}\alpha$ چند برابر $\sqrt{۶}$ است؟

۱) $-\frac{۵}{۸}$ ۲) $-\frac{۳}{۸}$ ۳) $\frac{۳}{۸}$ ۴) $\frac{۵}{۸}$

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۱۹- اگر $f(x)=۴-\frac{۳}{۲}|x-۲|$ و $g(x)=\frac{|x-۲|}{۲}$ باشد، حاصل $\lim\limits_{x\to+\infty}\frac{f(x)+g(-x)}{x}+\lim\limits_{x\to-\infty}\frac{f(x)-g(-x)}{x}$ کدام است؟

۱) صفر ۲) -۴ ۳) -۱ ۴) ۱

۱۲۰- حاصل $\lim\limits_{x\to۱}\frac{۲x+\sqrt{x}-۳}{\sqrt[۳]{۳x+۵}-۲}$ کدام است؟

۱) ۳ ۲) ۶ ۳) ۵ ۴) ۱۰

۱۲۱- تابع f با ضابطهٔ $f(x)=\begin{cases}۲x+۱ & ; \ x\le a\\ \frac{bx^۲-cx-۱}{x-a} & ; \ x>a\end{cases}$ روی $\mathbb{R}$ پیوسته است. اگر a عددی منفی و $f(-\frac{a}{۲})=۰$ باشد، مقدار b کدام است؟

۱) $\frac{۹}{۲}$ ۲) ۳ ۳) $\frac{۸}{۹}$ ۴) ۲

۱۲۲- اگر $f(x)=\frac{۱}{\sqrt[۵]{x+۲|x|}}$ و $g(x)=\frac{۱}{۲x^۵+|x^۵|}$ باشد، حاصل $(fog)'(\sqrt{۵})+(gof)'(-\sqrt{۵})$ کدام است؟

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

۱۲۳- تابع f با ضابطهٔ $f(x)=x^۳$ مفروض است. اگر خط مماس بر نمودار تابع $f^{-۱}$ در نقطهٔ $x=\alpha$ واقع بر نمودار آن، از نقطهٔ (۴,۰) بگذرد، مقدار α کدام است؟

۱) ۴ ۲) -۱ ۳) -۲ ۴) صفر

۱۲۴- تابع f با ضابطهٔ $f(x)=x^۲-۵x$ مفروض است. مجموعهٔ طول نقاط بحرانی نمودار تابع $g(x)=f(|x|)$ را A و مجموعهٔ طول نقاط بحرانی نمودار تابع $h(x)=|g(x)|$ را B می‌نامیم. مجموع اعضای مجموعهٔ $B-A$ کدام است؟

۱) $-\frac{۱۵}{۲}$ ۲) -۵ ۳) $-\frac{۵}{۲}$ ۴) صفر

۱۲۵- ماکزیمم مطلق تابع f با ضابطهٔ $f(x)=\sin x\sqrt[۳]{\frac{۳}{۲}+\cos^۲ x}$ کدام است؟

۱) $\frac{\sqrt[۳]{۱۲}}{۲}$ ۲) $\frac{\sqrt[۳]{۶}}{۲}$ ۳) $\sqrt[۳]{۱۲}$ ۴) $\sqrt[۳]{۶}$

۱۲۶- احتمال این‌که فقط سیما در کنکور قبول شود، $\frac{۱}{۴}$ و احتمال این‌که فقط مینا در کنکور قبول شود، $\frac{۱}{۶}$ است. احتمال این‌که حداقل یکی از این دو نفر در کنکور قبول شوند، کدام می‌تواند باشد؟

۱) $\frac{۱}{۲}$ ۲) $\frac{۳}{۴}$ ۳) $\frac{۷}{۸}$ ۴) $\frac{۵}{۶}$

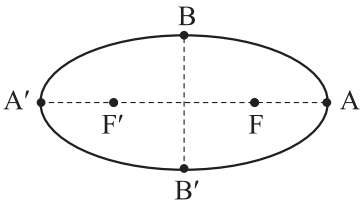
محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۲۷- در ظرفی ۵ مهرهٔ قرمز، ۶ مهرهٔ زرد و تعدادی مهرهٔ سبز وجود دارد. دو مهره به تصادف از این ظرف خارج می‌کنیم. احتمال این‌که دو مهره هم‌رنگ نباشند، برابر $\frac{۲}{۳}$ است. تعداد مهره‌های سبز کدام می‌تواند باشد؟

۱) ۱۲ ۲) ۱۱ ۳) ۱۰ ۴) ۹

۱۲۸- در بیضی شکل زیر، F و F' کانون‌های بیضی و نقاط $A(۶,۲)$ و $A'(-۴,۲)$ رأس‌های کانونی بیضی هستند. اگر عرض رأس غیرکانونی B برابر ۶ باشد، فاصلهٔ مبدأ مختصات از کانون F کدام است؟



۱) $\frac{\sqrt{۱۷}}{۲}$

۲) $\sqrt{۱۷}$

۳) $۲\sqrt{۵}$

۴) $\sqrt{۵}$

۱۲۹- مربع $ABCD$ که اضلاع آن موازی محورهای مختصات هستند، در دایرهٔ C به معادلهٔ $x^۲+y^۲-۲x+۴y+۳=۰$ محاط شده است. اگر نقطهٔ $A(\alpha,\beta)$ دورترین رأس این مربع از مبدأ مختصات باشد، حاصل $\frac{\beta}{\alpha}$ کدام است؟

۱) $-۱/۵$ ۲) -۲

۳) $-۱/۷۵$ ۴) $-۲/۲۵$

۱۳۰- اگر $a\sqrt{a}-۱۰\sqrt{a}=۳$ باشد، حاصل $\sqrt{a}-\frac{۱}{\sqrt{a}}$ کدام است؟

۱) ۵ ۲) ۳

۳) $\sqrt{۵}$ ۴) $\sqrt{۳}$

۱۳۱- حاصل‌ضرب جواب‌های معادلهٔ $(x^۲-x-۴)^۲-x^۳=۲۶$، چند برابر مجموع آن‌ها است؟

۱) -۱۰ ۲) ۱۰

۳) ۵ ۴) -۵

۱۳۲- نقاط متمایز A، B، C و D به ترتیب با طول‌های α، -۴، -۲ و ۵ روی محور x مفروض‌اند. اگر $AB>AC+AD$ باشد، مجموعه مقادیر قابل قبول برای α شامل چند عدد صحیح است؟

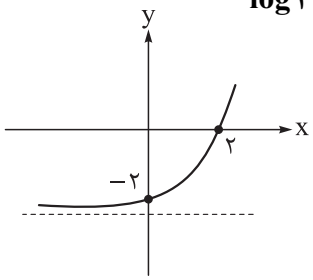
۱) ۲ ۲) ۳

۳) ۴ ۴) ۵

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۳۳- شکل زیر، نمودار تابع f با ضابطهٔ $f(x)=a+b\times ۳^{x+c}$ را نمایش می‌دهد. حاصل $f(\frac{۱}{\log ۳})$ کدام است؟



۱) ۰/۱
۲) ۰/۱۲۵
۳) ۰/۲
۴) ۰/۲۵

۱۳۴- اگر $x=\alpha$ جواب معادلهٔ $۸^x+۲^x=۱۳۰$ باشد، حاصل $\frac{۱}{\alpha+۱}$ کدام است؟

۱) $\log ۲$
۲) $\log ۵$
۳) $\log_۵ ۲$
۴) $\log_۲ ۱۰$

۱۳۵- اعداد $\log\alpha$، $\log ۶$ و $\log(۲\alpha+۱۴)$، سه جملهٔ متوالی یک دنبالهٔ حسابی و اعداد $\log_\alpha ۸$، α و $\log_\beta \alpha$، سه جملهٔ متوالی یک دنبالهٔ هندسی‌اند. حاصل $\beta^۲\sqrt{\alpha}$ کدام است؟

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

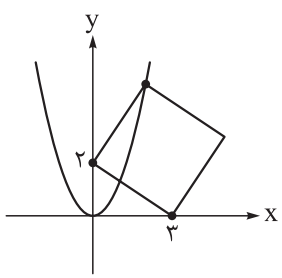
۱۳۶- حروف کلمهٔ «مهربان» را به طور تصادفی کنار هم می‌چینیم. در چند حالت حروف کلمهٔ «مربا» کنار هم هستند، اما حروف «الف» و «ب» کنار هم نیستند؟

۱) ۷۲
۲) ۶۴
۳) ۵۶
۴) ۴۸

۱۳۷- اگر واریانس و ضریب تغییرات داده‌های a، b، c و d به ترتیب $\frac{۹}{۴}$ و $\frac{۳}{۵}$ باشد، واریانس داده‌های $a+۱$، $b+۱$، $c+۱$، $d+۱$ و ۷ کدام است؟

۱) $\frac{۴۷}{۲۵}$
۲) $\frac{۵۴}{۲۵}$
۳) $\frac{۵۴}{۵}$
۴) $\frac{۹۴}{۲۵}$

۱۳۸- نمودار تابع f با ضابطهٔ $f(x)=kx^۲$ در شکل زیر رسم شده است. اگر چهارضلعی رسم‌شده مربع باشد، حاصل $\frac{۱}{f(k-۱)}$ کدام است؟



۱) ۱۲/۸
۲) ۱۳/۲
۳) ۱۳/۴
۴) ۱۳/۸

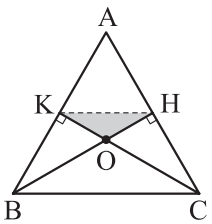
محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۳۹- در مثلث ABC داریم: $\hat{A} = ۴۵^\circ$ و $AB > AC$. اگر عمودمنصف ضلع BC و نیمساز زاویهٔ داخلی C یکدیگر را در نقطه‌ای روی ضلع AB قطع کنند، فاصلهٔ رأس C از میانهٔ وارد بر ضلع BC، چند برابر طول ضلع BC است؟

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

۱۴۰- در شکل زیر، BH و CK دو ارتفاع مثلث متساوی‌الاضلاع ABC به طول اضلاع $۲\sqrt[۴]{۳}$ هستند. مساحت مثلث KOH کدام است؟



۱) $\frac{۱}{۴}$ ۲) $\frac{\sqrt{۳}}{۶}$ ۳) $\frac{۱}{۳}$ ۴) $\frac{۲\sqrt{۳}}{۹}$

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۴۱- در فرایند تشکیل کانسنگ‌های ماگمایی، کدام‌یک از موارد جزء تأثیرات حضور مقادیر زیاد آب و مواد فرّار نمی‌باشد؟

۱) افزایش زمان تبلور

۲) کاهش نقطهٔ انجماد ماگما

۳) افزایش سرعت انتقال اتم‌ها

۴) کاهش دمای آب‌های نفوذی

۱۴۲- با توجه به نقش عناصر زمین‌زاد در سلامت بدن، کدام روش در کاهش بیماری کشان در یک منطقه مؤثرتر است؟

۱) سوزاندن زغال‌سنگ حاوی سلنیم

۲) کاشتن گیاهان زراعی در زمین‌های غنی از سلنیم

۳) افزایش فلوئور به آب آشامیدنی منطقه

۴) استفاده از کودهای یددار در زمین‌های کشاورزی

۱۴۳- همهٔ عبارت‌های زیر در مورد کاربرد کانی‌ها در داروسازی، درست‌اند، به‌جز:

۱) از کانی تالک برای روکش قرص‌ها استفاده می‌شود.

۲) از پودر پیریت به صورت سوسپانسیون در پرتونگاری استفاده می‌شود.

۳) اخیراً از نمک‌درمانی برای بیماری‌های پوستی و تیروئید استفاده می‌شود.

۴) از رس‌ها هم در تهیهٔ آنتی‌بیوتیک و هم در کرم‌های ضدآفتاب استفاده می‌شود.

۱۴۴- کدام عبارت‌ها با توجه به نقشهٔ زیر، درست بیان شده‌اند؟



الف) معدن زغال‌سنگ طزره در محدودهٔ c واقع شده است.

ب) سنگ‌های آذرین متعلق به سنوزوئیک را در b می‌توان دید.

ج) در d همانند a ذخایر فلزی و میدان‌های گازی وجود دارد.

د) بزرگ‌ترین ذخایر آهن ایران و گسل پشت بادام در e قرار دارند.

۱) «الف» و «ج»

۲) «ب» و «ج»

۳) «ب» و «د»

۴) «ج» و «د»

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۴۵- کدام عبارت، توصیف مناسب‌تری از کاربرد «پترولوژی» است؟

۱) مطالعهٔ فرایندهای زمین‌گرمایی و آتشفشانی جهت پیش‌بینی وقوع زمین‌لرزه‌ها و حرکات تکتونیکی صفحات

۲) بررسی چرخهٔ سنگ‌ها و دگرگونی‌های فیزیکی ـ شیمیایی در سنگ‌های رسوبی و آذرین برای اکتشاف منابع معدنی

۳) بررسی منشأ، ترکیب و فرایندهای تشکیل تمامی سنگ‌های موجود در پوستهٔ زمین، با تمرکز بر ویژگی‌های مکانیکی آن‌ها

۴) شناسایی شیوهٔ تشکیل، طبقه‌بندی و تحلیل فرایندهای درونی مؤثر بر سنگ‌های آذرین و دگرگونی در مقیاس سیاره‌ای

۱۴۶- اگر اندازهٔ ذرات یک خاک کوچک‌تر از ۰/۰۷۵ میلی‌متر باشد و میزان رطوبت آن از حد معینی بیشتر شود، کدام گزینه دربارهٔ رفتار این خاک درست است؟

۱) چون خاک متوسط‌دانه است، با افزایش رطوبت پایداری آن کاهش می‌یابد.

۲) چون خاک متوسط‌دانه است، پدیدهٔ لغزش در دامنه‌ها به آن مربوط نمی‌شود.

۳) چون خاک ریزدانه است، ممکن است به حالت خمیری درآمده و تحت تأثیر وزن خود روان شود.

۴) چون خاک ریزدانه است، افزایش میزان رطوبت، باعث افزایش پایداری آن‌ها می‌گردد.

۱۴۷- در روند سردشدن ماگما در بخشی از زمین، واکنش‌های زیر رخ می‌دهد. کدام گزینه در مورد کانی‌های X و Y درست است؟

الف) الیوین + مایع مذاب باقی‌مانده ← X

ب) X + مایع مذاب باقی‌مانده ← Y

ج) Y + مایع مذاب باقی‌مانده ← بیوتیت

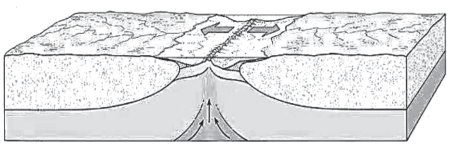
۱) X و Y هر دو در دماهای کم تشکیل می‌شوند و مقدار سدیم بیشتری نسبت به الیوین دارند.

۲) X از کانی‌های غنی از آهن و منیزیم است و Y در دماهای پایین‌تر از X و با سیلیس بیشتری تشکیل می‌شود.

۳) X در سری پیوستهٔ بوون قرار دارد و Y در سری ناپیوسته و هر دو مقدار سیلیس یکسانی دارند.

۴) X و Y هر دو بعد از بیوتیت تبلور می‌یابند و ترکیب آن‌ها بدون تغییر در سراسر روند سردشدن باقی می‌ماند.

۱۴۸- شکل زیر، قسمتی از دریای سرخ را نشان می‌دهد. اگر رویدادهای زمین‌شناختی که امروزه در این منطقه در جریان است به طور عادی ادامه پیدا کنند، در آینده، احتمال تشکیل زودهنگام کدام پدیدهٔ زمین‌شناسی در این محل بیشتر است؟



۱) جزایر اقیانوسی

۲) ریفت‌درون‌قاره‌ای

۳) پشته‌های میان‌اقیانوسی

۴) فوران‌های خطی درون‌اقیانوسی

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۴۹- کدام گزینه در ارتباط با احتمال فرونشست زمین در مناطق مذکور به ترتیب درستی اشاره دارد؟

منطقه	I	O
A	x	۳x
B	۳x	۳/۵x
C	x	x
D	۲x	۳x

۱) $C > B > D > A$
۲) $A > D > B > C$
۳) $C > D > B > A$
۴) $A > B > D > C$

۱۵۰- در یک نمایشگاه گوهرشناسی، چهار گوهر مختلف معرفی شده‌اند. راهنمای نمایشگاه توضیح می‌دهد که در میان آن‌ها، گوهری وجود دارد که پدیدهٔ ستاره‌واری در آن دیده می‌شود. او هم‌چنین اشاره می‌کند که این کانی می‌تواند در رنگ‌های مختلف ظاهر شود و برای نام‌گذاری رنگ‌های غیر از یک رنگ خاص، واژه‌ای را پیش از رنگ آن به کار می‌برند. با توجه به این توضیحات، اگر همین کانی به رنگ زرد دیده شود، نام درست آن کدام است؟

۱) سافیر زرد
۲) الکساندریت زرد
۳) اُپال زرد
۴) روبی زرد

۱۵۱- در شکل مقابل، نوع چین کدام است و چند ناپیوستگی مشاهده می‌شود؟



۱) تاقدیس ـ ۲
۲) تاقدیس ـ ۱
۳) ناودیس ـ ۲
۴) ناودیس ـ ۱

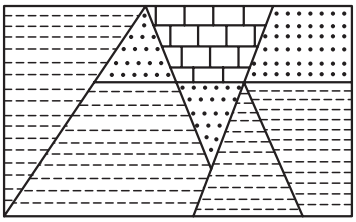
۱۵۲- تشکیل نخستین ستاره در جهان هستی، مستقیماً مشروط به وقوع کدام فرایند بوده است؟

۱) تجمع ابرهای غبار و تشکیل سحابی‌های عظیم
۲) تبدیل اتم‌های هیدروژن به اتم‌های سنگین‌تر (هلیوم)
۳) متبلورشدن نخستین کانی‌ها و تشکیل سولفیدهای آهن و نیکل
۴) کاهش دمای جهان تا حدی که الکترون‌ها توسط هسته‌های اتمی به دام بیفتند.

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۵۳- در شکل زیر، چه نوع گسل‌هایی قابل مشاهده است؟



۱) سه عادی

۲) یک عادی و دو معکوس

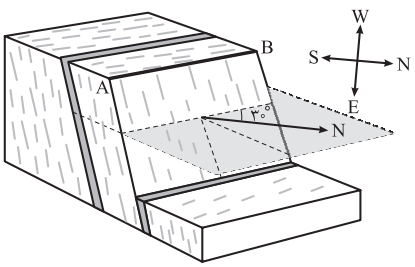
۳) دو عادی و یک معکوس

۴) سه عادی و یک معکوس

۱۵۴- یک لولهٔ دایره‌ای با قطر داخلی ۱۲۰ سانتی‌متر داریم. به علت رسوب‌گذاری، فقط ۸۰٪ سطح مقطع لوله، مؤثر و قابل استفاده است. اگر سرعت متوسط جریان $2/5\ m/s$ باشد، دبی عبوری چند لیتر بر ثانیه است؟

۱) ۱۸۸۴ ۲) ۲۲۶۱ ۳) ۲۸۲۶ ۴) ۳۱۴۰

۱۵۵- در شکل زیر، AB امتداد لایه‌ها را نشان می‌دهد، اگر شیب لایه در این شکل ۴۸ درجه باشد، کدام مورد این لایه‌ها را به درستی معرفی می‌کند؟



۱) N۴۸W و ۳۰NW

۲) N۴۸E و ۳۰NW

۳) N۳۰E و ۴۸NE

۴) N۳۰W و ۴۸NE

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

پاسخ‌نامه آزمون آزمایشی خیلی سبز

رشته تجربی

پایه دوازدهم	آزمون جامع (مرحله بیست‌ودوم)
سال تحصیلی ۰۵-۱۴۰۴	۲۶/مرداد/۱۴۰۵

نام درس	طراحان به ترتیب حروف الفبا
زیست‌شناسی	علی احمدی ـ روزا امیری کچائی ـ محمدعلی حیدری ـ امیرحسین قاسمی ـ امیر گیتی‌پور سروش مرادی ـ امیرحسین میرزایی
فیزیک	یاشار انگوتی ـ هادی حمزه‌پور ـ علیرضا جباری ـ رضا سبزمیدانی ـ نوید شاهی
شیمی	عین‌الله ابوالفتحی ـ پیمان خواجوی‌مجد ـ یلدا رزاق‌زاده ـ پارسا طاهری‌منزه ـ سروش عبادی ـ یاسر عبداللهی محمد عظیمیان زواره ـ محمد قهرمانی‌نژاد ـ ـ محسن مجنونی ـ امیرحسین مسلمی ـ مرتضی نصیرزاده
ریاضی	کاظم اجلالی ـ کوروش اسلامی ـ فرشاد حسن‌زاده ـ عادل حسینی ـ بابک سادات ـ علی شهرابی ـ مصطفی کرمی محمد گودرزی ـ میلاد منصوری ـ سروش موئینی ـ حسین نادری ـ محمدسجاد نقیه
زمین‌شناسی	حمیدرضا بهیاد

نام درس	مسئول درس	گزینشگر	مؤلف پاسخ‌نامه	کارشناسان علمی	ویراستاران به ترتیب حروف الفبا
زیست‌شناسی	فاطمه آقاجانپور سروش مرادی	امیر گیتی‌پور امیرحسین میرزایی	روزا امیری کچائی	علی‌محمد باطبی محمدمهدی روزبهانی	محمدعلی حیدری امیرمحمد شکوهی معین فیاضی راضیه نصراله‌زاده
فیزیک	رضا سبزمیدانی	نوید شاهی	علیرضا جباری	علیرضا جباری سعید محبی هادی نجفی	احسان محمدی امیر محمودی انزابی فاطمه نجفی
شیمی	یاسر عبداللهی	یاسر عبداللهی	یاسر عبداللهی	یاشار ذریه محمدمهدی کریمیان مرتضی نصیرزاده	امیر بیات آرمین عظیمی مهدیس محبت‌پناه
ریاضی	محمدسجاد نقیه	محمدسجاد نقیه	عادل حسینی	علی افضل‌زاده سروش موئینی مازیار احمدی ناو	عاطفه خان‌محمدی سهند محمدکریم‌نژاد ابوالفضل ناصری
زمین‌شناسی	حمیدرضا بهیاد	حمیدرضا بهیاد	حمیدرضا بهیاد	ندا داستان	بیتا رجب‌زاده فاطمه قربانی لیدا علی‌اکبری

مدیر تألیف آزمون: دکتر فاطمه آقاجانپور

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

ویژه کنکوری‌های ۱۴۰۵

Azmoon.kheilisabz.com

آزمون آزمایشی خیلی سبز

تیم اجرایی و تألیف آزمون	بیتا ابراهیمی ـ علیرضا جعفری ـ عادل حسینی ـ مینا کریم‌زاده

سرپرست تولید	الناز علی‌یاری‌زاده
ویراستاران فنی	نیلوفر اعتمادی ـ نیوشا پیمان ـ زهرا صفری الهه صفری ـ فاطمه علی‌اکبری ـ محیا غنی‌فرد نادره نازآوری ـ ساعده نمازی
رسام	ندا فخاری سارا گنجی آزادپور
صفحه‌آرایی	مریم حسین‌زاده ـ سپیده سخائی ـ الهام سهرابی طاهره صادق‌نژاد ـ مائده صبری ـ نیلوفر فرخجسته فاطمه قیاسوند ـ مهدیه گل‌پور ـ دریا لطفی

Azmoon.kheilisabz.com

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱ **مطابق با متن کتاب درسی، با در نظر گرفتن عواملی که می‌توانند در پی بروز پدیدهٔ کوه‌زایی در یک منطقه موجب گونه‌زایی شوند، کدام مورد را می‌توان بیان نمود؟**

جهش، نوترکیبی، انتخاب طبیعی و ...

۱) همهٔ آن‌ها شانس بقای جمعیت را در محیط جدید بالا می‌برند.

۲) فقط یکی از آن‌ها تفاوت‌های فردی در جمعیت را بالا می‌برد.

۳) همهٔ آن‌ها در جداشدن خزانهٔ ژنی دو جمعیت از یکدیگر نقش دارند.

۴) فقط یکی از آن‌ها می‌تواند به صورت دوسویه، بین دو گروه جداشده از هم انجام شود.

پاسخ: گزینهٔ ۳

زیرمبحث: زیست دوازدهم ـ فصل ۴ ـ گونه‌زایی

Hint منظور صورت سؤال عواملی مثل جهش، انتخاب طبیعی، نوترکیبی و رانش دگره‌ای است که می‌توانند سبب افزایش تفاوت بین افراد و در نتیجه سبب گونه‌زایی دگرمیهنی شوند.

درس Box

	گونه‌زایی دگرمیهنی	گونه‌زایی هم‌میهنی
توقف شارش ژنی بین دو گروه جداشده از هم، در ابتدای آن ضروری است.	✓	×
با ایجاد جدایی تولیدمثلی همراه است.	✓	✓
جدایی تولیدمثلی و گونه‌زایی در یک نسل رخ می‌دهد.	×	✓
بر اثر تغییرات تدریجی در نسل‌های متعدد، گونهٔ جدید ایجاد می‌شود.	✓	×
ابتدا ارتباط فیزیکی بین دو بخش از جمعیت قطع می‌شود. (جدایی جغرافیایی)	✓	×
در جمعیت‌های ساکن یک زیستگاه صورت می‌گیرد.	×	✓
هنگام پیدایش گیاهان چندلادی رخ می‌دهد.	×	✓
در آن افراد گونهٔ جدید قادر به آمیزش موفقیت‌آمیز با گونهٔ نیایی خود نیستند.	✓	✓

پاسخ خیلی تشریحی ✓ در گونه‌زایی دگرمیهنی، همهٔ عوامل مؤثر در آن، سبب می‌شوند تا در نهایت خزانهٔ ژنی دو جمعیت از هم جدا شود تا جدایی تولیدمثلی به شکل کامل انجام شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): انتخاب طبیعی و رانش دگره‌ای سبب کاهش تنوع افراد در جمعیت و لذا کاهش شانس بقای جمعیت می‌شوند.

نکته هر چه‌قدر تنوع در یک جمعیت بیشتر باشد، شانس بقای آن جمعیت هم بیشتر خواهد بود چراکه در صورت تغییر محیط، تعداد افرادی که ممکن است به شرایط محیطی جدید سازگار باشند بیشتر خواهد بود، اما هر چه‌قدر تنوع کم‌تر باشد، احتمال این‌که به دنبال تغییر محیط، افراد بیشتری به شرایط محیطی جدید سازگار باشند کم‌تر است، پس شانس بقای جمعیت هم کم‌تر است.

گزینهٔ (۲): هم جهش و هم نوترکیبی چنین مشخصه‌ای دارند. جهش با ایجاد الل‌های جدید (ژنوتیپ‌های جدید) و نوترکیبی با ایجاد ترکیب دگره‌ای جدید در کروماتیدها و در نتیجه ژنوتیپ‌های جدید.

گزینهٔ (۴): این مورد مربوط به شارش ژنی (نوعی عامل دوسویه بین دو جمعیت) است که در گونه‌زایی دگرمیهنی رخ نمی‌دهد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۲ **مطابق با اطلاعات کتاب درسی، کدام مورد در خصوص لولهٔ گرده در گیاه آلبالو، صادق است؟**

۱) دو زامهٔ تولیدشده در دانهٔ گرده را حمل می‌کند.

۲) حاصل رشد درشت‌ترین یاختهٔ درون دانهٔ گردهٔ رسیده است.

۳) با قرارگیری هر دانهٔ گرده روی یک کلاله، تشکیل می‌شود.

۴) نخستین هستهٔ واردشده از آن به مادگی، با تخم‌زا لقاح می‌دهد.

پاسخ: گزینهٔ ۲

زیرمبحث: زیست یازدهم ـ فصل ۸ ـ لولهٔ گرده

پاسخ خیلی تشریحی ✔ دانهٔ گردهٔ رسیده دارای دو یاختهٔ زایشی و رویشی است که یاختهٔ رویشی از یاختهٔ زایشی بزرگ‌تر می‌باشد. لولهٔ گرده نیز حاصل رشد ابعادی یاختهٔ رویشی می‌باشد.

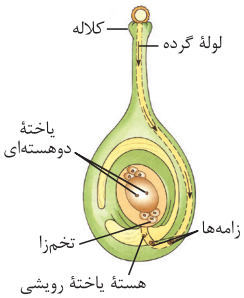
نکته لولهٔ گرده، حاصل تقسیم میتوز یاختهٔ رویشی نیست، بلکه این لوله حاصل بزرگ‌شدن برگشت‌ناپذیر ابعاد یاخته است.

بررسی همهٔ گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): در لولهٔ (نه دانه) گرده، زامه تولید می‌شود. در واقع در دانهٔ گردهٔ رسیده، یاختهٔ زایشی را داریم که در لولهٔ گرده، تقسیم می‌شود و اسپرم‌ها ایجاد می‌شوند.

گزینهٔ (۳): طبق متن کتاب درسی، در صورتی که کلاله، گردهٔ رسیده را بپذیرد، یاختهٔ رویشی رشد می‌کند و از رشد آن لولهٔ گرده تشکیل می‌شود. در واقع ممکن است یک دانهٔ گرده روی کلاله‌ای قرار بگیرد و رشدی هم اتفاق نیفتد!

گزینهٔ (۴): طبق شکل کتاب درسی، ابتدا هستهٔ یاختهٔ رویشی به مادگی وارد می‌شود که این یاخته در لقاح شرکت نمی‌کند. دقت کنید در ابتدا لولهٔ گرده به بخش‌های بالایی مادگی وارد شده و در این زمان ابتدا هستهٔ یاختهٔ رویشی در آن دیده می‌شود و هنوز اسپرم‌ها تشکیل نشده‌اند.



SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۳ **کدام مورد دربارهٔ گیرنده‌های تعادلی در گوش انسان، درست است؟**

۱) در تشکیل عصب خارج‌شده از گوش شرکت دارند.

۲) در سراسر طول سه مجرای نیم‌دایره‌ای قرار دارند.

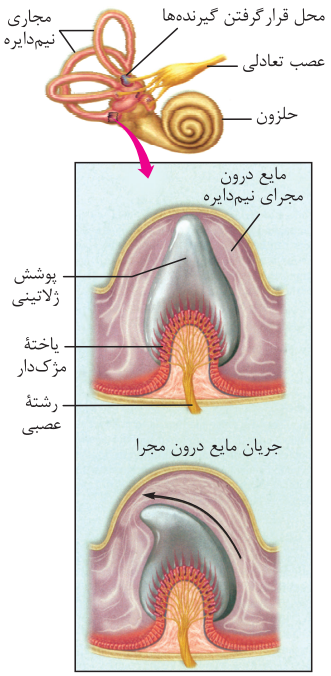
۳) در بین یاخته‌های نوعی بافت پوششی چندلایه مستقر شده‌اند.

۴) مژک‌هایی با طول متفاوت دارند که کاملاً با پوشش ژلاتینی پوشیده شده‌اند.

پاسخ: گزینهٔ ۴

زیرمبحث: زیست یازدهم ـ فصل ۲ ـ گیرنده‌های تعادلی

پاسخ خیلی تشریحی ✔ مطابق با شکل زیر، طول مژک‌های گیرنده‌های تعادلی با یکدیگر متفاوت بوده و به طور کامل درون پوشش ژلاتینی قرار دارند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): آکسونِ مربوط به نورون‌های حسی که از طریق دندریت خود با گیرنده‌های تعادلی سیناپس دارند، در تشکیل بخش تعادلی عصب گوش نقش دارند.

گول نخوری ✘ گیرنده‌های تعادلی، یاخته‌های غیرعصبی تمایزیافته هستند و خودشان در تشکیل عصب تعادلی گوش نقش ندارند، بلکه این‌ها با یاخته‌های عصبی مرتبط هستند که آکسون این یاخته‌ها، عصب تعادلی گوش را تشکیل می‌دهد.

نکته از بین گیرنده‌های حواس ویژه، فقط گیرندهٔ بویایی است که دارای رشتهٔ عصبی است که در تشکیل عصب بویایی نقش دارد.

گزینهٔ (۲): گیرنده‌های تعادلی درون بخش حجیم و در واقع دو انتهای (نه سراسر) هر مجرای نیم‌دایره‌ای قرار دارند.

گزینهٔ (۳): مطابق با شکل، گیرنده‌های تعادلی در بین یاخته‌های پوششی یک‌لایه (نه چندلایه) استوانه‌ای در سطح درونی مجاری نیم‌دایره‌ای هستند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۴ **با توجه به اطلاعات کتاب درسی، نوعی هورمون گیاهی می‌تواند سبب فعال‌شدن ژن سازندهٔ آنزیم آمیلاز در ساختاری تولیدشده در داخل گل شود. در خصوص این هورمون کدام مورد زیر صادق است؟**

جیبرلیک اسید

۱) افزایش طول گیاهان بوته‌ای و جلوگیری از رشد لولهٔ گرده در گیاه شبدر

۲) ریزش برگ گیاه پسته و تحریک بازشدن غنچه‌های درخت سیب

۳) جلوگیری از پر شاخه و برگ شدن درخت آلبالو و مهار ساقه‌زایی در کال

۴) زردشدن برخی بخش‌های نوعی برگ آلوده به ویروس و تحریک ترشح آنزیم پکتیناز

پاسخ: گزینهٔ ۱

زیرمبحث: زیست یازدهم ـ فصل ۹ ـ جیبرلین

درس Box

ویژگی	هورمون مربوطه	ویژگی	هورمون مربوطه
رشد طولی (افزایش اندازهٔ یاخته	اکسین + جیبرلین	باعث بسته‌شدن روزنه‌های هوایی گیاه می‌شود.	آبسیزیک اسید
باعث تحریک ریشه‌زایی می‌شود.	اکسین	سبب رسیدن میوه می‌شود.	اتیلن
موجب تحریک ساقه‌زایی می‌شود.	سیتوکینین	در درشت‌کردن میوه نقش دارد.	اکسین + جیبرلین
در کشاورزی به عنوان سم استفاده می‌شود.	اکسین(ها)	از رشد جوانه و دانه جلوگیری می‌کند.	آبسیزیک اسید + اکسین و اتیلن (در چیرگی رأسی مانع رشد جوانه‌های جانبی می‌شوند.)
از سوخت‌های فسیلی نیز رها می‌شود.	اتیلن	باعث تحریک جوانه‌زنی دانه می‌شود.	جیبرلین
علاوه بر یاخته‌های گیاهی در قارچ هم تولید می‌شود.	جیبرلین	در قلمه‌زدن استفاده می‌شود.	اکسین
باعث تأخیر در پیرشدن اندام‌های هوایی گیاه می‌شود.	سیتوکینین	در تولید میوه‌های بدون دانه کاربرد دارد.	اکسین + جیبرلین
عامل چیرگی رأسی است.	اکسین + اتیلن	در شرایطی باعث القای مرگ یاخته‌ای می‌شود.	سالیسیلیک اسید
در ریزش برگ و میوه نقش دارد.	اتیلن	باعث تولید آنزیم‌های تجزیه‌کنندهٔ دیوارهٔ یاخته‌ای می‌شود.	اتیلن + جیبرلین
از یاخته‌های آسیب‌دیده تولید می‌شود.	اتیلن + سالیسیلیک اسید (عفونت‌های ویروسی)	در کنترل سنتز پروتئین‌ها نقش دارد.	همهٔ هورمون‌ها
از جوانهٔ رأسی به جوانهٔ جانبی می‌رود.	اکسین	در خارجی‌ترین لایهٔ درون دانه گیرنده دارد.	جیبرلین

پاسخ خیلی تشریحی

منظور صورت سؤال جیبرلین است. یکی از وظایف جیبرلین افزایش طول گیاهان بوته‌ای است (شکل ۷ ـ الف کتاب درسی). هم‌چنین این هورمون در تشکیل میوه‌های بدون دانه مؤثر است. یکی از راه‌های تشکیل میوهٔ بدون دانه، جلوگیری از لقاح اسپرم و تخم‌زا می‌باشد. اگر لولهٔ گرده تشکیل نشود، اسپرم‌ها، برای لقاح تشکیل نمی‌شوند و در نتیجه دانه تشکیل نمی‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۲): ریزش برگ از وظایف اتیلن است. از نظر علمی جیبرلین در گلدهی مؤثر است، اما این مورد در کتاب مطرح نشده است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

نکته

یکی از وظایف آبسیزیک اسید، تعویق گلدهی (مانع رشد جوانه‌ها می‌شود) می‌باشد. این هورمون، مهارکنندهٔ رشد گیاهان در شرایط نامساعد محیطی است و مانع رشد و جوانه‌زنی دانه و حتی گلدهی گیاهان در این شرایط می‌شود.

گزینهٔ (۳): این موارد از وظایف اکسین هستند. اکسین در مقادیر بالای خود سبب مهار ساقه‌زایی در تودهٔ کال می‌شود و در چیرگی رأسی هم، مانع پر شاخ و برگ شدن گیاهان می‌شود.

گزینهٔ (۴): قسمت اول این گزینه مربوط به سالیسیلیک اسید است نه جیبرلین. طی رویش دانه، برای تجزیهٔ دیوارهٔ یاخته‌ای آنزیم‌های تجزیه‌کنندهٔ نشاسته و پکتین و سلولز لازم است.

نکته

اتیلن و سالیسیلیک اسید نیز، می‌توانند سبب تغییر رنگ در حداقل بخش‌هایی از برگ شوند. در واقع این دو هورمون، سبب تحریک تولید آنزیم‌هایی می‌شوند که در نهایت موجب تجزیهٔ دیوارهٔ یاخته‌های گیاهی می‌شوند. با جداشدن برخی یاخته‌ها و مرگ یاخته‌ای آن‌ها، تغییر رنگ در برخی بخش‌های برگ قابل انتظار است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۵ **کدام‌یک از تغییرات ساختاری مطرح‌شده، به طور حتم با استفاده از کاریوتیپ قابل تشخیص است؟**

۱) جهش بزرگی که وقوع آن غالباً باعث مرگ یاخته می‌شود.

۲) رویدادی که منجر به تولید یاخته‌های جنسی نوترکیب می‌شود.

۳) جهشی که منجر به داسی‌شکل‌شدن گویچه‌های قرمز می‌شود.

۴) جهشی که در آن قطعه‌ای از فام‌تن، در جهت معکوس در جای خود قرار می‌گیرد.

پاسخ: گزینهٔ ۱

زیرمبحث: زیست دوازدهم ـ فصل ۴ ـ تغییر در فام‌تن‌ها

پاسخ خیلی تشریحی ✔

کاریوتیپ تصویری از فام‌تن‌ها با حداکثر فشردگی است که براساس اندازه، شکل و محل قرارگیری سانترومرها، مرتب و شماره‌گذاری شده‌اند. جهش اگر در سطح فام‌تنی صورت پذیرد، جهش بزرگی است که بسته به نوع جهش و محل آن در فام‌تن، می‌تواند سبب تغییر اندازهٔ فام‌تن (اندازهٔ بازوهای فام‌تن) شود؛ چنین جهشی، با استفاده از کاریوتیپ قابل تشخیص می‌باشد. همان‌طور که می‌دانیم، جهش حذفی از نوع بزرگ، غالبن باعث مرگ یاخته می‌شود و چون طی آن، بخشی از فام‌تن حذف می‌شود، این جهش توسط کاریوتیپ تشخیص داده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۲): نوترکیبی حاصل کراسینگ‌اور است و کراسینگ‌اور به کمک کاریوتیپ قابل تشخیص نیست زیرا تغییری در طول فام‌تن‌ها رخ نمی‌دهد.

نکته

در حالت‌هایی که جداشدن و یا جابه‌جایی قطعات کروموزومی منجر به تغییر طول و یا تغییر محل سانترومر نشود با کاریوتیپ تشخیص داده نمی‌شود.

گزینهٔ (۳): جهشی که باعث بروز کم‌خونی داسی‌شکل می‌شود، نوعی جهش کوچک از نوع جانشینی است. هیچ‌یک از جهش‌های کوچک توسط کاریوتیپ قابل تشخیص نیستند.

گزینهٔ (۴): در جهش واژگونی، قسمتی از یک فام‌تن، درهمان بخشی که قرار داشته است، برعکس می‌شود. حال اگر این فرایند سبب تغییر محل سانترومر در فام‌تن شود، توسط کاریوتیپ قابل تشخیص است، اما اگر محل سانترومر تغییری نکند، توسط کاریوتیپ قابلیت تشخیص ندارد.

گول‌نخوری ✘

هر نوع جهش بزرگ ساختاری، لزومن توسط کاریوتیپ تشخیص داده نمی‌شود، مثل جهش واژگونی یا جابه‌جایی در یک کروماتید؛ این جهش‌ها اگر باعث تغییر محل سانترومر نشوند، ممکن است توسط کاریوتیپ تشخیص داده نشوند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۶ چند مورد زیر، در ارتباط با بدن مردان صادق است؟

الف) زامه‌ها و ادرار می‌توانند از سراسر طول مسیر میزراه عبور نمایند.

ب) هر دو هورمون محرک غدد جنسی به نوعی، موجب تحریک فرایند زامه‌زایی می‌شوند.

ج) ضخیم‌ترین بخش مجرای زامه‌بر، داخل کیسهٔ بیضه قرار دارد و دارای پیچ‌خوردگی‌های کوچکی است.

د) بلافاصله پس از تشکیل ترکیب شیمیایی نهایی مایع منی در میزراه، این مایع از بخشی برآمده در میزراه عبور می‌کند.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

پاسخ: گزینهٔ ۲

زیرمبحث: زیست یازدهم ـ فصل ۷ ـ دستگاه تولیدمثلی مردان

پاسخ خیلی تشریحی

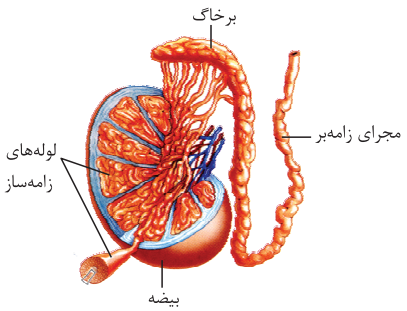
موارد «ب»، «ج» و «د» درست هستند.

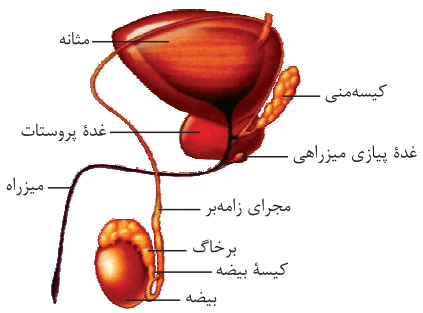
بررسی همهٔ موارد:

الف) با توجه به شکل می‌توان گفت از قسمت ابتدایی میزراه (بالاتر از محل اتصال مجرای اسپرم‌بر به میزراه در پروستات) عبور زامه صورت نمی‌گیرد، اما ادرار می‌تواند از سراسر میزراه عبور کند. مجرای اسپرم‌بر، کمی پس از محل اتصال میزراه به مثانه اسپرم‌ها را وارد میزراه می‌کند.

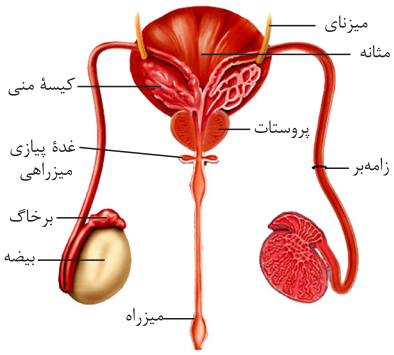
ب) هورمون‌های محرک غدد جنسی شامل FSH و LH می‌شوند. در مردان، FSH یاخته‌های سرتولی را تحریک می‌کند تا تمایز زامه را تسهیل کنند و LH، یاخته‌های بینابینی را تحریک می‌کند تا هورمون تستوسترون را ترشح کنند. همان‌طور که می‌دانید تستوسترون ضمن تحریک رشد اندام‌های جنسی و زامه‌زایی باعث بروز صفات ثانویه در مردان می‌شود. پس هر دو نوع هورمون به نوعی سبب تحریک زامه‌زایی هم می‌شوند.

ج) مطابق با شکل زیر ابتدای مجرای زامه‌بر قطورترین بخش آن بوده که دارای پیچ‌خوردگی‌هایی نیز می‌باشد. این بخش درون کیسهٔ بیضه قرار گرفته است.





د) مایع منی شامل ترشحات غدد وزیکول سمینال، پروستات و پیازی میزراهی است. پس در محل تخلیهٔ ترشحات پیازی میزراهی به میزراه، ترکیب نهایی مایع منی تشکیل می‌شود. طبق شکل، بعد از عبور از مجاورت غده‌های پیازی میزراهی، برآمدگی در میزراه وجود دارد که منی از آن عبور می‌کند.



نکته در مایع منی، اسپرم‌ها وجود ندارند، اگر اسپرم‌ها به مایع منی اضافه شوند، منی تشکیل می‌شود.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۷ با توجه به اطلاعات کتاب درسی کدام مورد دربارهٔ توالی‌های تنظیمی شرکت‌کننده در تنظیم مثبت رونویسی در باکتری اشرشیاکلای، نادرست است؟

راه‌انداز + جایگاه اتصال فعال‌کننده

۱) هر دوی آن‌ها به مولکولی متصل می‌شوند که یک یا چند زنجیرهٔ بلند و بدون شاخه دارد.

۲) فقط در یکی از آن‌ها، دو رشتهٔ مولکول دنا، می‌توانند توسط نوعی آنزیم پروتئینی از هم باز شوند.

۳) هر دوی آن‌ها، به نوعی در تولید مولکولی نقش دارند که چندین رمزهٔ آغاز ترجمه دارد.

۴) فقط یکی از آن‌ها، مستقیماً به ژنی اتصال دارد که فاقد توالی پایان رونویسی است.

پاسخ: گزینهٔ ۲

زیرمبحث: زیست دوازدهم ـ فصل ۲ ـ تنظیم مثبت رونویسی

شکل‌نامه

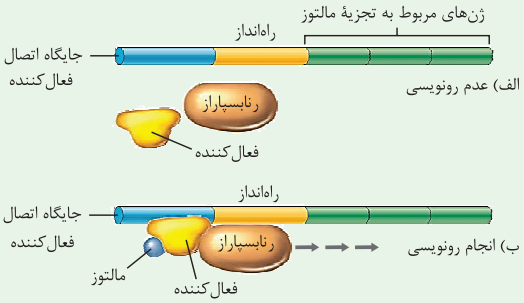
تنظیم مثبت رونویسی ژن‌های مؤثر در تجزیهٔ مالتوز:

۱) توالی‌ای از دنا که فعال‌کننده به آن متصل می‌شود نوعی توالی تنظیمی است که قبل از راه‌انداز قرار دارد.

۲) در صورت وجود مالتوز، مالتوز به فعال‌کننده متصل می‌شود و پس از اتصال به جایگاه خود در دنا به رنابسپاراز کمک می‌کند به راه‌انداز متصل شود.

۳) بخشی از فعال‌کننده که به مالتوز متصل می‌شود متفاوت از بخشی است که رنابسپاراز به آن متصل می‌شود.

۴) با اتصال رنابسپاراز به راه‌انداز، امکان رونویسی از ژن‌های مربوطه فراهم می‌شود.



پاسخ خیلی تشریحی

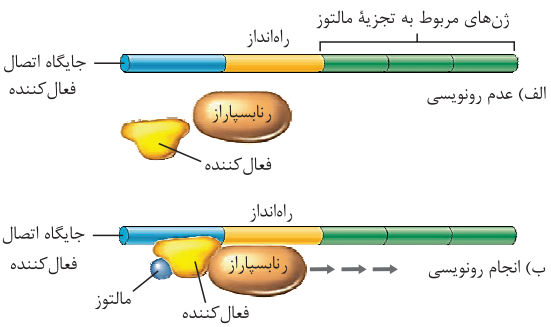
در تنظیم مثبت رونویسی در اشرشیاکلای دو توالی تنظیمی داریم، یکی راه‌انداز و دیگری جایگاه اتصال فعال‌کننده؛ پس منظور سؤال این دو توالی می‌باشد. می‌توان گفت در رونویسی، دو رشتهٔ دنا در محل جایگاه اتصال فعال‌کننده از هم باز نمی‌شوند، اما در همانندسازی دو رشتهٔ دنا در هر دو توالی، توسط هلیکاز از هم باز می‌شوند، می‌دانیم هلیکاز فعالیت بسپارازی ندارد اما نوعی آنزیم پروتئینی است که در همانندسازی، فعالیت می‌کند.

نکته

در رونویسی، آنزیم رنابسپاراز هم فعالیت مشابه هلیکاز دارد و هم فعالیت بسپارازی، اما در همانندسازی دنابسپاراز فقط توانایی بسپارازی و نوکلئازی دارد و قادر به بازکردن دو رشتهٔ دنا از هم نیست.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): با توجه به شکل زیر درمی‌یابیم که راه‌انداز به رنابسپاراز و جایگاه اتصال فعال‌کننده به پروتئین فعال‌کننده متصل می‌شود. رنابسپاراز و فعال‌کننده جنس پروتئینی دارند، در نتیجه دارای یک یا چند زنجیرهٔ بلند و بدون شاخه (زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی) می‌باشند.



گزینهٔ (۳): هر دوی این توالی‌ها در کمک به انجام رونویسی (اتصال رنابسپاراز به مولکول دنا) نقش داشته که طی انجام رونویسی از این ژن‌ها، یک رنای پیک چندژنی ایجاد می‌شود که در نتیجه دارای چندین رمزهٔ آغاز می‌باشد.

گزینهٔ (۴): در بین ۳ ژن نشان داده شده در شکل، ژن اول فقط جایگاه آغاز رونویسی، ژن سوم فقط توالی پایان رونویسی، اما ژن دوم (وسطی) هیچ‌کدام از این توالی‌ها را ندارد. هم‌چنین طبق شکل مشخص می‌باشد که راه‌انداز فقط به ژن اول متصل بوده که همان‌طور که گفته شد، این ژن فقط دارای جایگاه آغاز رونویسی می‌باشد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۸ **در بخشی از فصل ۸ زیست دوازدهم، جانوری مطرح شده که غذایی با محتوای انرژی اندک را با هدف تأمین برخی مواد مورد نیاز خود مصرف می‌کند. کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر، نامناسب است؟** طوطی

«این جانور و ..... دارند.»

۱) دلفین، اندامی با طرح ساختاری یکسان
۲) خفاش، تعدادی کیسهٔ هوادار
۳) زنبور، یک طناب عصبی متصل به مغز
۴) کروکودیل، دیوارهٔ کاملی بین دو بطن

پاسخ: گزینهٔ ۲

زیرمبحث: زیست دوازدهم ـ فصل ۸ ـ جانوران

پاسخ خیلی تشریحی ✔

منظور صورت سؤال طوطی (نوعی پرنده) می‌باشد. پرندگان دارای کیسه‌های هوادار هستند، اما خفاش نوعی پستاندار با توانایی پرواز است و فاقد کیسهٔ هوادار است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): در مهره‌داران، اندام‌های جلویی، دارای طرح ساختاری یکسانی هستند چراکه اندام‌های همتا محسوب می‌شوند، پس بال پرنده‌ها و بالهٔ دلفین طرح ساختاری یکسانی دارند و همتا هستند.

گزینهٔ (۳): زنبور طناب عصبی شکمی و پرنده طناب عصبی پشتی دارد، اما طناب عصبی هر دو در یک انتهای خود به مغز متصل است.

گزینهٔ (۴): پرندگان، پستانداران و برخی خزندگان مثل کروکودیل‌ها دارای دیوارهٔ کاملی بین دو بطن قلب هستند.

نکته

همهٔ خزندگان دارای قلب چهارحفره‌ای و گردش مضاعف هستند، اما در گروهی از آن‌ها، بطن‌ها توسط دیوارهٔ کاملی از هم جدا نشده‌اند (دیوارهٔ ناقص بین بطنی دارند)؛ دقت کنید حتی این‌ها هم در قلب خود دارای دو بطن (چهار حفره) هستند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۹ **مطابق متن کتاب درسی در مرحله‌ای از تقسیم کاستمان (میوز) ۱ که تعیین می‌کند هر گامت، کدام فام‌تن‌ها را دریافت و به نسل بعد منتقل نماید، کدام مورد زیر رخ می‌دهد؟**

متافاز ۱

۱) تشکیل چهارتایه (تتراد)

۲) اتصال‌یافتن رشته‌های دوک به سانترومرها

۳) قرارگیری چهارتایه (تتراد)ها در استوای یاخته

۴) حرکت فام‌تن‌های مضاعف‌شده، به قطبین یاخته

پاسخ: گزینهٔ ۳

زیرمبحث: زیست یازدهم ـ فصل ۶ ـ مراحل تقسیم میوز

پاسخ خیلی تشریحی

منظور صورت سؤال، آرایش فام‌تن‌ها در متافاز میوز ۱ است که در نهایت تعیین می‌کند کدام فام‌تن‌ها و کدام دگره‌ها به یاخته‌های جنسی حاصل میوز وارد شوند. در این مرحله، چهارتایه‌ها در استوای یاخته قرار می‌گیرند (درستی گزینهٔ (۳)). موارد ذکرشده در گزینه‌های (۱) و (۲) به پروفاز ۱ و مورد ذکرشده در گزینهٔ (۴) به آنافاز ۱ اشاره دارد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۰ **مطابق با مطالب کتاب درسی، در تنهٔ استخوان ران، مجاری‌ای وجود دارد که به صورت عمودی قرار دارند و امکان مشاهدهٔ یاخته‌هایی با هستهٔ حاشیه‌ای در آن‌ها وجود دارد. کدام مورد دربارهٔ این مجاری درست است؟**

مجرای مرکزی استخوان + مجراهای هاورس

۱) فقط بعضی از آن‌ها در مرکز سامانه‌های دایره‌ای‌شکل هاورس قرار گرفته‌اند.

۲) همهٔ آن‌ها، همواره فاقد یاخته‌های بنیادی با توانایی تشکیل انواع مختلف یاخته‌ها هستند.

۳) فقط بعضی از آن‌ها با یاخته‌های با قابلیت تکثیر و تشکیل یاخته‌های جدید مجاورت دارند.

۴) فقط بعضی از آن‌ها در بخش مرکزی خود رگ‌های خونی و رشته‌های عصبی دارند.

پاسخ: گزینهٔ ۱

زیرمبحث: زیست یازدهم ـ فصل ۳ ـ ساختار استخوان

Hint

مجاری هاورس و مجرای مرکزی استخوان‌های دراز ساختارهای عمودی هستند که امکان مشاهدهٔ یاخته‌هایی با هستهٔ کناری در آن‌ها وجود دارد؛ مثلن یاخته‌های پادتن‌ساز در رگ‌های خونی درون مجاری هاورس و یاخته‌های چربی در مغز زرد مجرای مرکزی.

پاسخ خیلی تشریحی

مجرای مرکزی استخوان در مرکز سامانه‌های هاورس نیست، این مورد تنها دربارهٔ مجرای مرکزی سامانهٔ هاورس درست است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۲): در مجرای مرکزی استخوان‌های دراز مغز زرد وجود دارد که می‌تواند در شرایطی (کم‌خونی شدید) به مغز قرمز تبدیل شود، مغز قرمز حاوی یاخته‌های بنیادی است که می‌توانند انواع مختلفی از یاخته‌های خونی را بسازند. هم‌چنین می‌توان بیان داشت که در مغز زرد یاخته‌های بنیادی به شکل غیرفعال هستند که در زمان تبدیل‌شدن به مغز قرمز، فعال می‌شوند.

گزینهٔ (۳): همهٔ آن‌ها با یاخته‌های استخوانی مجاورت دارند. یاخته‌های استخوانی قابلیت تکثیر دارند، مثلن در شکستگی‌ها تکثیر می‌شوند و یاخته‌های استخوانی جدید را می‌سازند.

گزینهٔ (۴): همهٔ آن‌ها می‌توانند در بخش مرکزی خود دارای رگ‌های خونی و رشته‌های عصبی باشند، زیرا مثلن برای تغذیهٔ یاخته‌های خود نیازمند مواد غذایی هستند. هم‌چنین رشتهٔ عصبی هم در متن کتاب درسی ذکر شده است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۱ **مطابق با اطلاعات کتاب درسی، در خصوص یاخته‌هایی که با ترشح نوعی مادهٔ شیمیایی به مادهٔ حساسیت‌زا پاسخ می‌دهند، کدام مورد زیر درست است؟**

بازوفیل‌ها و ماستوسیت‌ها

۱) گروهی از آن‌ها، دارای یک هستهٔ چندقسمتی می‌باشند.

۲) همهٔ آن‌ها، می‌توانند عوامل بیگانه در بافت‌ها را با فاگوسیتوز از بین ببرند.

۳) گروهی از آن‌ها، تحت شرایطی خاص در شروع پاسخ التهابی نقش ایفا می‌کنند.

۴) همهٔ آن‌ها، در بیشتر ریزکیسه‌های موجود در سیتوپلاسم خود، دارای آنزیم‌های گوارشی لیزوزومی هستند.

پاسخ: گزینهٔ ۳

زیرمبحث: زیست یازدهم ـ فصل ۵ ـ یاخته‌های ایمنی

درس Box

بیگانه‌خواری که ...	نام یاخته	بیگانه‌خواری که ...	نام یاخته
درون خون دیده می‌شود.	نوتروفیل	پاک‌سازی بدن از یاخته‌های مردهٔ بافت‌ها یکی از وظایف آن است.	درشت‌خوار
از تمایز مونوسیت ایجاد می‌شود.	درشت‌خوار + یاختهٔ دارینه‌ای	قادر به تراگذری هستند.	نوتروفیل
درون دیوارهٔ لولهٔ اسپرم‌ساز قرار دارد.	یاختهٔ سرتولی + انواع دیگر بیگانه‌خوارها مثل ماکروفاژها	می‌تواند باعث فعال‌شدن لنفوسیت‌ها (یاخته‌های ایمنی غیرفعال) شود.	یاختهٔ دارینه‌ای
می‌تواند توسط اینترفرون نوع ۲ مترشحه از یاخته‌های کشندهٔ طبیعی و لنفوسیت‌های T فعال شود.	درشت‌خوار	بخش‌هایی از میکروب را در سطح خود قرار می‌دهد.	یاختهٔ دارینه‌ای
در بخش‌هایی از بدن که با محیط بیرون در ارتباط‌اند، به فراوانی یافت می‌شود.	یاختهٔ دارینه‌ای + ماستوسیت	باعث بروز علائم حساسیت می‌شود.	ماستوسیت
با ترشحات خود باعث افزایش نشت پلاسما می‌شود.	ماستوسیت (به‌واسطهٔ هیستامین)	هستهٔ چندقسمتی دارد.	نوتروفیل

پاسخ خیلی تشریحی ✔

منظور صورت سؤال بازوفیل‌ها و ماستوسیت‌ها می‌باشد. در فرایند التهاب، از ماستوسیت‌های آسیب‌دیده (نه سالم) هیستامین رها می‌شود که در شروع پاسخ التهابی مؤثر است. بازوفیل نقشی در پاسخ التهابی ندارد.

نکته

ماکروفاژها و نوتروفیل‌ها از جمله یاخته‌های ایمنی هستند که طبق کتاب درسی در بروز پاسخ‌های التهابی نقش زیادی دارند. فعالیت این‌ها همراه با اثر هیستامین آزادشده از ماستوسیت‌ها در بروز التهاب نقش دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): بازوفیل هستهٔ دوقسمتی و ماستوسیت نیز طبق شکل کتاب هستهٔ تک‌قسمتی دارد. نوتروفیل‌ها هستهٔ چندقسمتی دارند که در بدن انسان، مادهٔ شیمیایی هیستامین ترشح نمی‌کنند.

گزینه‌های (۲) و (۴): بازوفیل برخلاف ماستوسیت بیگانه‌خوار نبوده و در نتیجه خصوصیاتی مثل بیگانه‌خواری عوامل بیگانه و لیزوزوم (کافنده‌تن)های فراوان ندارد. محتویات لیزوزوم‌ها به درون ریزکیسه‌های حاصل از بیگانه‌خواری تخلیه می‌شوند.

نکته

در ماستوسیت‌ها و بازوفیل‌ها، مقدار زیادی هیستامین وجود دارد. ضمن این‌که در بازوفیل‌ها، هپارین هم وجود دارد. در بیگانه‌خوارها که باید بتوانند عوامل بلعیده‌شده را گوارش دهند، مقدار زیادی لیزوزوم وجود دارد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۲ **با توجه به فرایند همانندسازی، کدام مورد زیر، در ارتباط با «اسپیروژیر» نادرست است؟**

۱) هر پیوند فسفودی‌استر بلافاصله پس از اضافه‌شدن نوعی نوکلئوتید به دنا تشکیل می‌شود.

۲) دقت بالای همانندسازی دنا به توانایی ویرایش دنابسپاراز و رابطهٔ مکملی بین بازها وابسته می‌باشد.

۳) در هر دوراهی همانندسازی مربوط به دنای خطی، آنزیم(های) دنابسپاراز می‌تواند در دو جهت حرکت کند.

۴) میزان پیشرفت همانندسازی در بخش‌های بازشدهٔ دنای یک فام‌تن (کروموزوم) می‌تواند یکسان باشد.

پاسخ: گزینهٔ ۱

زیرمبحث: زیست دوازدهم ـ فصل ۱ ـ همانندسازی

پاسخ خیلی تشریحی ✔

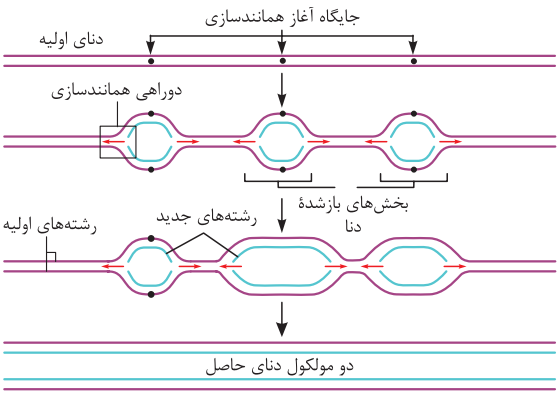
اسپیروژیر نوعی جلبک سبز رشته‌ای بوده و بنابراین نوعی جاندار یوکاریوتی می‌باشد. طی همانندسازی دنا در یوکاریوت‌ها، دنای جدید به صورت قطعات جدا از هم ساخته می‌شود که این قطعات در ادامه توسط پیوند فسفودی‌استر به هم متصل می‌شوند. هنگام اتصال این قطعات به هم، نوکلئوتید جدیدی به رشتهٔ در حال ساخت اضافه نشده است، بلکه صرفن بین نوکلئوتیدهای دورشتهٔ تشکیل‌شده، پیوند فسفودی‌استر ایجاد می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۲): مطابق با اطلاعات کتاب درسی این مورد درست است و رابطهٔ مکملی بین بازهای آلی مهم‌ترین علت می‌باشد.

گزینهٔ (۳): آنزیم دنابسپاراز ضمن حرکت در طول دنا، پس از برقراری هر پیوند فسفودی‌استر، برمی‌گردد و رابطهٔ مکملی نوکلئوتیدها را بررسی می‌کند که رابطهٔ آن‌ها درست است یا اشتباه؟ اگر اشتباه باشد آن را برداشته و نوکلئوتید درست را به جای آن قرار می‌دهد و اگر درست باشد، به حرکت خود ادامه می‌دهد. پس دنابسپاراز می‌تواند هم رو به جلو حرکت کند و هم رو به عقب!

گزینهٔ (۴): مطابق با شکل زیر، پیشرفت همانندسازی در بخش‌های بازشدهٔ دنا می‌تواند یکسان یا متفاوت باشد.



SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۳ **کدام عبارت در خصوص زندگی گروهی زنبورهای عسل، درست است؟**

۱) زنبور یابندهٔ منبع غذایی، قادر به تولید گامتی با عدد فام‌تنی مشابه با یاختهٔ مادری خود می‌باشد.

۲) زنبورهای کارگر، فقط در مراقبت از زاده‌های هر زنبور ملکه‌ای که در کندو وجود دارد، نقش مؤثری ایفا می‌کنند.

۳) زنبورهایی که در جمع‌آوری شهد و گردهٔ گل‌ها نقش دارند، زنبورهای کارگر را به محل دقیق منبع غذا هدایت می‌کنند.

۴) زنبورهای کارگر می‌توانند ضمن تحریک گیرنده‌های بینایی و شنوایی زنبورهای کارگر دیگر، سبب کاهش مصرف انرژی در این افراد شوند.

پاسخ: گزینهٔ ۴

زیرمبحث: زیست دوازدهم ـ فصل ۸ ـ زندگی گروهی در زنبورهای عسل

پاسخ خیلی تشریحی ✓

زنبور یابندهٔ منبع غذایی که نوعی زنبور کارگر می‌باشد، در جمع‌آوری شهد و گردهٔ گل‌ها نقش دارد و پس از بازگشت به کندو، اطلاعات خود دربارهٔ منبع غذایی را به زنبورهای کارگرِ دیگر با انجام حرکات ویژه و صدای وزوز متفاوت، ارائه می‌کند. زنبورهای کارگر با مشاهدهٔ این حرکات و شنیدن صدای وزوز متفاوت (تحریک گیرنده‌های بینایی و شنوایی آن‌ها)، فاصلهٔ تقریبی کندو تا محل منبع غذا و جهتی را که باید پرواز کنند، درمی‌یابند. وقتی زنبورهای کارگر قبل از جست‌وجو دربارهٔ محل منبع غذا اطلاعات داشته باشند، با صرف انرژی کم‌تر و در زمان کوتاه‌تری محل منبع غذا را پیدا می‌کنند.

گول نخوری ✗

طبق متن کتاب درسی، زنبورهای کارگر، محل دقیق منبع غذایی را با کمک حس بویایی خود کشف می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): گفتیم که زنبور یابنده نوعی زنبور کارگر بوده و در نتیجه نازاست و قابلیت تولید گامت ندارد.

گزینهٔ (۲): زنبورهای عسل کارگر، رفتار دگرخواهی را نسبت به خویشاوندان خود انجام می‌دهند. آن‌ها با خویشاوندانشان، ژن‌های مشترکی دارند؛ بنابراین اگرچه این جانوران خود زاده‌ای نخواهند داشت، ولی خویشاوندان آن‌ها می‌توانند زادآوری کرده و ژن‌های مشترک را به نسل بعد منتقل کنند. بنابراین زنبورهای کارگر از زاده‌های ملکه‌ای مراقبت می‌کنند که با آن زنبور ملکه دارای ژن‌های مشترک باشند. از طرفی در هر کندو، یک زنبور ملکه وجود دارد. در ضمن زنبورهای کارگر، غیر از مراقبت از زاده‌ها در غذایابی نیز نقش دارند.

گزینهٔ (۳): زنبورهای کارگر یابنده، با رفتار خود به زنبورهای دیگر محل حدودی منبع غذایی را اطلاع می‌دهند. محل دقیق منبع توسط گیرنده‌های بویایی زنبورها تعیین می‌شود.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۴ **فرد ایستاده‌ای را در نظر بگیرید که پاهایش را جفت کرده، دستانش را آویزان نموده و کف آن‌ها را به سمت جلو قرار داده است. به طور معمول کدام مورد، دربارهٔ این فرد نادرست است؟ (در نظر بگیرید سر استخوان‌های زند زبرین و زیرین، بخشی است که با استخوان بازو مفصل تشکیل می‌دهد.)**

۱) در بین استخوان‌های زند زیرین و زبرین، استخوانی که سر آن موقعیت بالاتری دارد، در تشکیل مفصل با استخوان‌های مچ دست نقش بیشتری ایفا می‌کند.

۲) دو استخوان ران، به وسیلهٔ سرهایی که از یکدیگر دورترند، در تشکیل مفاصلی با قابلیت حرکت در بیش از چهار جهت دخالت دارند.

۳) سر استخوان زند زیرین، در محل مفصل متحرک، نوعی فرورفتگی برای اتصال به استخوان دیگر دارد.

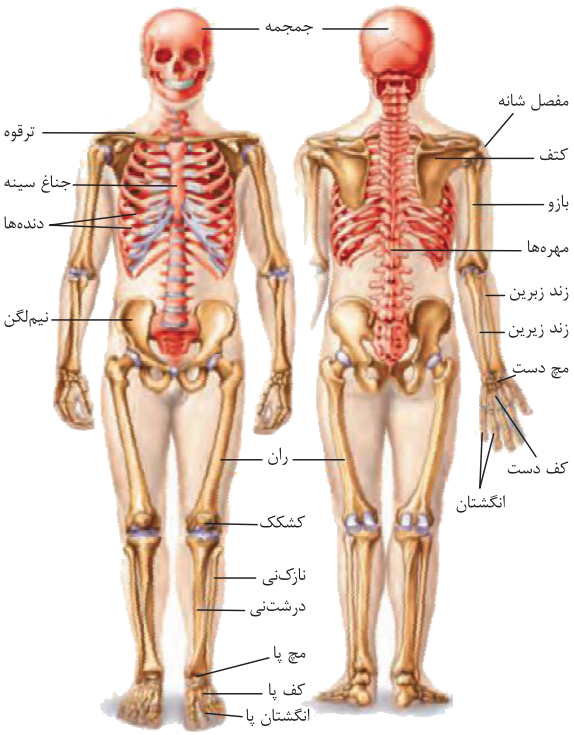
۴) استخوان‌های نازک‌تر دو ساق پا نسبت به استخوان‌های قطورتر این بخش، از یکدیگر دورترند.

پاسخ: گزینهٔ ۱

زیرمبحث: زیست یازدهم ـ فصل ۳ ـ سافتار اسکلت انسان

پاسخ خیلی تشریحی ✔

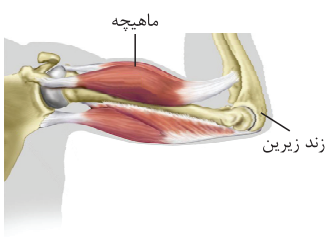
مطابق با شکل مقابل، سر استخوان زند زیرین بالاتر بوده، اما زند زبرین در تشکیل مفصل با استخوان‌های مچ دست، نقش بیشتری دارد.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۲): سرهای بالایی استخوان‌های ران نسبت به سرهای پایینی آن‌ها، از یکدیگر دورتر بوده که این سرها با استخوان‌های نیم‌لگن، مفصل گوی ـ کاسه‌ای تشکیل می‌دهند. همان‌طور که می‌دانیم در مفصل گوی ـ کاسه‌ای، کاسه ثابت بوده اما گوی قابلیت حرکت در بیش از چهار جهت را دارد.

گزینهٔ (۳): مطابق با شکل مقابل، استخوان زند زیرین، با ایجاد نوعی فرورفتگی، با استخوان بازو مفصل تشکیل می‌دهد.



گزینهٔ (۴): ساق پا از دو استخوان نازک‌نی و درشت‌نی تشکیل شده است. در یک فرد ایستاده در مقایسهٔ بین استخوان‌ها، دو استخوان درشت‌نی به یکدیگر نزدیک‌تر اما دو استخوان نازک‌نی از یکدیگر دورترند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۵ **فردی به تازگی از نوعی بیماری ویروسی دستگاه تنفس بهبود یافته است. این فرد پس از بازگشت به مدرسه با یکی از دوستان خود که به تازگی مبتلا به همین بیماری ویروسی شده است، مواجه می‌شود. کدام گزینه دربارهٔ وقایعی که در بدن این فرد رخ می‌دهد، درست است؟**

۱) با فعالیت انواع بیشتری از لنفوسیت‌های اولیه نسبت به مرحلهٔ قبل، شدت مبارزه با ویروس بیشتر می‌شود.

۲) هر یاخته‌ای که تقسیم می‌شود و یاخته‌های عمل‌کننده می‌سازد، دلیل وجود حافظهٔ ایمنی فعال در فرد است.

۳) قبل از تکثیر یاخته‌های ایمنی، تعدادی از پادتن‌های درون خون قادر به خنثی‌سازی ویروس‌های واردشده به بدن هستند.

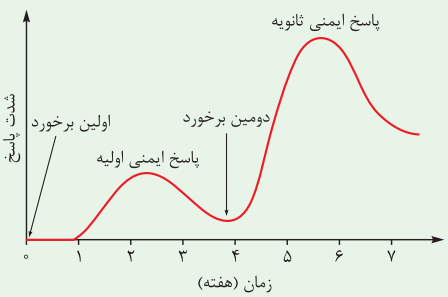
۴) به دلیل فعالیت شدیدتر دستگاه ایمنی در مبارزهٔ قبلی و ضعیف‌شدن فرد، علائم بیماری با شدت بیشتری در فرد بروز می‌یابد.

پاسخ: گزینهٔ ۳

زیرمبحث: زیست یازدهم ـ فصل ۵ ـ ایمنی اولیه و ثانویه

Hint منظور پاسخ ایمنی ثانویه است که ناشی از ابتلای قبلی فرد به بیماری و مواجه مجدد آن با همان عامل بیماری‌زا رخ می‌دهد.

شکل‌نامه



۱) پس از اولین برخورد با آنتی‌ژن حدود یک هفته طول می‌کشد تا پاسخ اختصاصی به آنتی‌ژن شروع شود. این زمان صرف شناسایی آنتی‌ژن و تولید یاخته‌های عمل‌کننده و خاطره می‌شود.

۲) در پاسخ اولیه، یاخته‌های عمل‌کنندهٔ کم‌تر و در نتیجه پاسخ ضعیف‌تری خواهیم داشت.

۳) طبق نمودار مقابل ممکن است پاسخ ایمنی اولیه به صفر نرسد، مثلن پادتن‌ها هنوز وجود داشته باشند.

۴) بلافاصله بعد از دومین برخورد با آنتی‌ژن، پاسخ ایمنی ثانویه به آن شروع می‌شود.

طی این پاسخ، به دلیل حضور مثلن پادتن‌ها و یاخته‌های خاطره شناسایی آنتی‌ژن و مبارزه با آن سریع‌تر و با شدت بیشتری روی می‌دهد.

۵) در پاسخ ایمنی ثانویه، به دلیل شناسایی آنتی‌ژن هم توسط یاخته‌های خاطره و هم لنفوسیت‌های اولیه، یاخته‌های بیشتری درگیر می‌شوند، در نتیجه با شدت بیشتری به آن پاسخ داده می‌شود.

۶) به طور معمول پس از پایان پاسخ ایمنی ثانویه، این پاسخ به صفر نمی‌رسد و در حد بالاتری نسبت به پاسخ اولیه قرار می‌گیرد.

مقایسهٔ ایمنی اولیه و ثانویه	برخورد اول	برخورد دوم (و برخوردهای بعدی)
شناسایی آنتی‌ژن توسط لنفوسیت‌های دفاع اختصاصی	✓	✓
یاخته‌های ایجادشده از لنفوسیت شناسایی‌کنندهٔ آنتی‌ژن	خاطره و عمل‌کننده	خاطره و عمل‌کننده
شدت پاسخ	کم‌تر نسبت به بار دوم	بیشتر نسبت به بار اول
زمان سپری‌شده از لحظهٔ برخورد با آنتی‌ژن تا شروع پاسخ اختصاصی	تقریبن یک هفته	بلافاصله بعد از برخورد
میزان تولید پادتن در مقایسه با دیگری	کم‌تر	بیشتر
سرعت تولید پادتن در مقایسه با دیگری	کم‌تر	بیشتر

پاسخ خیلی تشریحی ✓ با توجه به نمودار کتاب درسی، دربارهٔ پاسخ ایمنی اولیه و ثانویه می‌توان گفت پس از پایان پاسخ ایمنی اولیه این پاسخ به صفر نمی‌رسد و هم‌چنان ممکن است تعدادی پادتن در بدن وجود داشته باشد که این پادتن‌ها قادر به خنثی‌سازی ویروس هستند.

نکته عامل اصلی که سبب ایجاد ایمنی فعال در بدن فرد می‌شود، یاخته‌های خاطره هستند نه پادتن‌ها و ...، اما پس از ایمنی اولیه ممکن است پادتن‌هایی که به آنتی‌ژن متصل نشده‌اند در بدن باقی مانده باشند که در صورت ورود عامل بیگانه قادر به مبارزه با آن هستند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): دقت کنید در این‌جا آنتی‌ژن‌های جدیدی به بدن فرد وارد نشده است (نوع ویروس همان ویروس برخورد اول است)، پس لنفوسیت‌های اولیهٔ متنوع‌تری نیز در بدن تکثیر نمی‌شود، بلکه لنفوسیت‌های دارای گیرنده‌های آنتی‌ژنی مشابه با یاخته‌های دور قبل (هم لنفوسیت‌های اولیه و هم لنفوسیت‌های خاطره) تکثیر می‌شوند. دقت کنید افزایش شدت مبارزه با آنتی‌ژن‌ها در این مرحله به دلیل وجود تعداد زیادی یاخته‌های خاطره در بدن است نه افزایش تنوع یاخته‌های دفاعی.

گزینهٔ (۲): دلیل ایجاد حافظهٔ ایمنی فعال، یاخته‌های خاطره هستند که در ایمنی ثانویه تکثیر می‌شوند، اما دقت کنید که در این زمان امکان تکثیر لنفوسیت‌های اولیه و بالغ هم وجود دارد. یاخته‌های خاطره حافظهٔ مربوط به برخورد قبلی را در خود حفظ کرده‌اند.

گزینهٔ (۴): اتفاقن برعکس، به دلیل وجود ایمنی فعال و یاخته‌های خاطره علائم کم‌تری در فرد بروز می‌یابد و یا اصلن بروز نمی‌یابد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۶ **دو بخش از غدهٔ هیپوتالاموس را در نظر بگیرید که یاخته‌های آن توانایی تولید هورمون‌ها را دارند. در ارتباط با بخشی که هورمون‌های آن برای ورود به خون مسافت بیشتری را طی می‌کنند، کدام مورد به درستی بیان شده است؟**

بخش سازندهٔ هورمون‌های اکسی‌توسین و ضدادراری

۱) در مقایسه با بخش دیگر، هورمون‌هایی می‌سازد که بر فعالیت برخی غدد درون‌ریز و برون‌ریز بدن اثر دارند.

۲) یاخته‌های عصبی ترشحی آن، به صورت مجتمع در نزدیکی یاخته‌های غیرترشحی قرار گرفته‌اند.

۳) هورمون‌های آن برای رسیدن به یاخته‌های هدف خود مسافت کوتاهی را در خون طی می‌کنند.

۴) در مقایسه با بخش دیگر، هورمون(هایی) می‌سازد که در تنظیم میزان آب بدن نقش دارند.

پاسخ: گزینهٔ ۲

زیرمبحث: زیست یازدهم ـ فصل ۴ ـ هیپوتالاموس

Hint

هورمون‌های آزادکننده و مهارکنندهٔ هیپوتالاموس در محل غدهٔ هیپوتالاموس مجاور محل ترشح خود به خون وارد می‌شوند، اما هورمون‌های اکسی‌توسین و ضدادراری آن از هیپوفیز پسین وارد خون می‌شوند، پس این‌ها مسافت طولانی‌تری را برای ورود به خون باید طی کنند.

پاسخ خیلی تشریحی ✔

طبق شکل کتاب درسی یاخته‌های عصبی ترشحی که به بخش پسین هیپوفیز می‌آیند به صورت مجتمع قرار دارند. دقت کنید در کنار این یاخته‌های عصبی امکان مشاهدهٔ یاخته‌های غیرعصبی یا همان یاخته‌های پشتیبان هم وجود دارد. هم‌چنین یاخته‌های بافت‌های دیگر نیز در این بخش‌ها دیده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): هورمون‌های آزادکننده و مهارکننده به صورت مستقیم بر عملکرد هیپوفیز پیشین (غدهٔ درون‌ریز) و به صورت غیرمستقیم بر عملکرد سایر غدد اثر دارند، مثل اثر غیرمستقیم به واسطهٔ پرولاکتین بر روی غدد شیری؛ اکسی‌توسین بر ماهیچه‌های صاف رحم و غدد شیری و ضدادراری بر نفرون‌ها اثر دارد. این هورمون‌ها بر فعالیت انواع غدد درون‌ریز و برون‌ریز بدن اثر ندارند. در واقع این هورمون‌ها بر عملکرد غده‌های درون‌ریز، اثری ندارند.

نکته

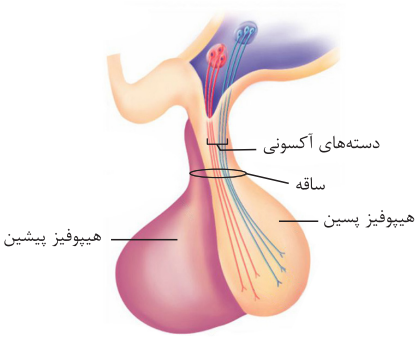
هیپوفیز پیشین با ساخت هورمون‌های محرک بر فعالیت غدد درون‌ریزی مثل غدهٔ تیروئید و فوق کلیه اثر دارد. هم‌چنین با ترشح هورمون‌هایی مثل پرولاکتین بر غدد برون‌ریز مثل غدد شیری هم اثر دارد.

گزینهٔ (۳): اتفاقن برعکس هورمون‌های آزادکننده و مهارکنندهٔ هیپوتالاموس برای رسیدن به یاخته‌های هدف خود مسافت کوتاهی را در خون طی می‌کنند چراکه یاخته‌های هدف آن‌ها در هیپوفیز پیشین است، اما هورمون‌های اکسی‌توسین و ضدادراری باید کلی راه بروند تا به یاخته‌های هدف خود برسند!

نکته

هورمون‌های آزادکننده و مهارکننده از جمله هورمون‌هایی هستند که می‌توانند قبل از آن‌که وارد قلب شوند (پس از ترشح از یاختهٔ سازنده به خون) ابتدا به یاخته‌های هدف خود برسند.

گزینهٔ (۴): هورمون ضدادراری در تنظیم آب بدن نقش دارد (با افزایش بازجذب آب از مجاری ادراری در کلیه). دقت کنید هورمون آزادکننده هم با اثر مستقیم بر ترشح هورمون پرولاکتین (از هیپوفیز پیشین) و اثر غیرمستقیم بر ترشح آلدوسترون (از بخش قشری فوق کلیه) به نوعی در تنظیم آب بدن نقش دارد.



SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۷ **شکل زیر، یکی از لایه‌های دیوارهٔ نای در انسان سالم را نشان می‌دهد. کدام مورد زیر را نمی‌توان دربارهٔ این لایه بیان نمود؟**

لایهٔ غضروفی ماهیچه‌ای



۱) در تسهیل حرکت لقمه‌های بزرگ در مری نقش دارد.

۲) در بخشی از خود با خارجی‌ترین لایهٔ دیوارهٔ مری مرتبط می‌شود.

۳) با داشتن بافتی انعطاف‌پذیر سبب بازماندن همیشگی مجرای نای می‌شود.

۴) امکان مشاهدهٔ یاخته‌های پوششی فاقد مژک در لایهٔ بافتی مجاور آن وجود دارد.

پاسخ: گزینهٔ ۲

زیرمبحث: زیست دهم ـ فصل ۳ ـ ساختار دیوارهٔ نای

Hint شکل نشان‌دهندهٔ لایهٔ غضروفی ماهیچه‌ای است.

پاسخ خیلی تشریحی لایهٔ بیرونی دیوارهٔ نای در بخش پشتی نای با لایهٔ بیرونی مری اتصال دارد. ماهیچهٔ صاف دیوارهٔ نای با بافت پیوندی دیوارهٔ خود نای مرتبط است.

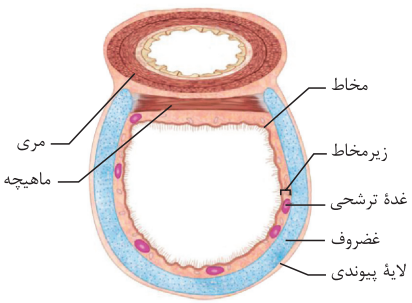
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): به دلیل وجود ماهیچه در سطح پشتی نای (در دهانهٔ غضروف C‌شکل) در لایهٔ غضروفی ماهیچه‌ای حرکت لقمه‌های بزرگ غذا در مری تسهیل می‌شود.

گزینهٔ (۳): لایهٔ غضروفی ماهیچه‌ای به دلیل داشتن غضروف سبب بازماندن همیشگی مجرای نای می‌شود. غضروف بافت پیوندی انعطاف‌پذیر است.

نکته مجرای نای همواره باز است یعنی دیواره‌های تشکیل‌دهندهٔ آن روی هم نمی‌خوابند، اما راه نای می‌تواند توسط پایین‌رفتن اپی‌گلوت بسته و با بالارفتن آن باز شود.

گزینهٔ (۴): در لایهٔ زیرمخاطی نای غده‌های ترشحی وجود دارد که مادهٔ مخاطی ترشح می‌کنند. این غده‌ها دارای یاخته‌های پوششی فاقد مژک هستند و در مجاورت لایهٔ غضروفی ماهیچه‌ای قرار دارند.



نکته در بافت پوششی لایهٔ مخاطی نای، هم یاخته‌های مژک‌دار وجود دارد و هم یاخته‌های فاقد مژک که این فاقد مژک‌ها می‌توانند از نوع استوانه‌ای باشند یا یاختهٔ قاعده‌ای.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۸ **به طور معمول کدام عبارت در ارتباط با اندام‌های موجود در شکم انسان سالم و بالغ به نادرستی بیان شده است؟**

۱) هر اندامی که در تولید و ترشح ترکیب بدون آنزیم به دوازدهه نقش دارد، بر میزان ورود برخی مواد به رگ لنفی مؤثر است.

۲) هر اندامی که گوارش چربی‌ها را به مقدار بیشتری انجام می‌دهد، امکان مشاهدهٔ مولکول پروتئاز غیرفعال در آن وجود دارد.

۳) هر اندامی که دارای آنزیم‌های فعال برون‌یاخته‌ایِ تجزیه‌کنندهٔ پیوند بین آمینواسیدها است، حرکات کرمی نیز ایجاد می‌کند.

۴) هر اندامی که خون خارج‌شده از آن به سیاهرگ باب وارد می‌شود، جزئی از دستگاه گوارش است و پایین‌تر از سیاهرگ فوق کبدی قرار دارد.

مشاوره پیداکردن این نکتهٔ نادرست در این سؤال، کار ساده‌ای بود! قطعن بارها این نکته رو در طول سال دیده بودی که طحال نوعی اندام غیرگوارشیه که خونش رو به سیاهرگ باب می‌ریزه! منتهی گاهی طراح برای این‌که شما رو از پیداکردن نکات ساده هم دور کنه، میاد این نکات رو توی گزینهٔ (۴) تعبیه می‌کنه که تو با گزینه‌های اول تا سوم سرگرم شی و وقتت بره و گاهن حتی توشون گیر کنی و دست از خوندن گزینهٔ آخر بکشی! پس خیلی حواستو سر کنکور جمع کن تا این‌جوری نشه! حتی اگه گزینه‌ای رو خوندی و نفهمیدی چی می‌گه، ناامید نشو! برو سراغ گزینه‌های بعدی! گاهی گزینهٔ درست آن‌قدر تابلوعه که خودش داره داد می‌زنه!

پاسخ: گزینهٔ ۴

زیرمبحث: زیست دهم ـ فصل ۲ ـ اندام‌های گوارشی

پاسخ خیلی تشریحی

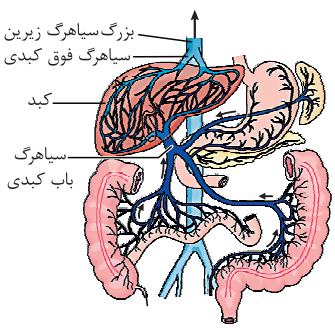
همان‌طور که در شکل کتاب درسی مشخص است، خون روده‌ها (رودهٔ بزرگ و باریک)، پانکراس، معده و طحال، از طریق سیاهرگ باب کبدی وارد کبد می‌شود و پس از عبور از سیاهرگ‌های کبدی، از طریق سیاهرگ فوق کبدی به بزرگ‌سیاهرگ زیرین می‌ریزد. طحال یک اندام لنفی است و جزء دستگاه گوارش محسوب نمی‌شود، اما خون آن به سیاهرگ باب کبدی می‌ریزد. همهٔ اندام‌های ذکرشده در این گزینه، پایین‌تر از سیاهرگ فوق کبدی قرار دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): صفرا آنزیم ندارد و ترکیبی از نمک‌های صفراوی، بیکربنات، کلسترول و فسفولیپید است صفرا به دوازدهه می‌ریزد و به گوارش چربی‌ها کمک می‌کند. صفرا توسط کبد ساخته می‌شود و پس از ورود به کیسهٔ صفرا، به دوازدهه ریخته می‌شود؛ بنابراین کبد در ترشح صفرا و کیسهٔ صفرا در ذخیره و ورود آن به دوازدهه نقش دارند. صفرا در گوارش چربی‌ها نقش دارد و ترکیبات حاصل از گوارش چربی‌ها نیز وارد رگ‌های لنفی می‌شوند؛ بنابراین در صورت عدم کارکرد صحیح کبد و کیسهٔ صفرا، میزان جذب مواد حاصل از گوارش چربی‌ها کاهش می‌یابد و میزان ورود این مواد به رگ لنفی کم می‌شود.

گزینهٔ (۲): گوارش چربی‌ها بیشتر در اثر فعالیت لیپاز پانکراس (لوزالمعده) در دوازدهه انجام می‌شود. پروتئازهای پانکراس به صورت غیرفعال به درون دوازدهه ترشح شده و سپس در رودهٔ باریک فعال می‌شوند. بنابراین در دوازدهه (محل بیشترین میزان گوارش چربی‌ها) پروتئازهای غیرفعال هم یافت می‌شوند که در ادامه فعال می‌شوند.

گزینهٔ (۳): آنزیم‌های برون‌یاخته‌ای مؤثر در شکستن پیوند پپتیدی بین آمینواسیدها توسط پانکراس، رودهٔ باریک و معده ترشح می‌شوند، اما دقت کنید که در پانکراس این آنزیم‌ها غیرفعال هستند و پس از ورود به رودهٔ باریک فعال می‌شوند. رودهٔ باریک و معده حرکات کرمی دارند.



SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۹ چند مورد زیر می‌تواند باعث ایجاد ادِم در انسان شود؟

الف) افزایش اندازهٔ منافذ مویرگ‌های گلومرول در کلیه

ب) ایجاد نوعی تومور در کوچک‌ترین غدهٔ ناحیهٔ شکم

ج) نارسایی بزرگ‌ترین دریچهٔ دهلیزی بطنی قلب

د) برداشتن اندام(های) لنفی منفرد در ناحیهٔ شکم با جراحی

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۳

زیرمبحث: زیست دهم ـ فصل ۴ ـ دستگاه لنفی

Hint

کمبود پروتئین‌های خون و افزایش فشار خون درون سیاهرگ‌ها می‌تواند سرعت بازگشت مایعات از بافت به خون را کاهش دهد. در نتیجه بخش‌هایی از بدن، متورم می‌شوند که به این حالت، اِدِم (خیز) گفته می‌شود. مصرف زیاد نمک و مصرف کم مایعات نیز می‌تواند منجر به ادم (خیز) شود.

کار اصلی دستگاه لنفی، بازگرداندن آب و مواد دیگری است که از مویرگ‌ها به فضای میان‌بافتی نشت پیدا می‌کنند. پس تخلیهٔ نامناسب و نیز عدم تخلیهٔ لنف به خون نیز می‌تواند باعث ایجاد ادم شود.

پاسخ خیلی تشریحی ✔

موارد «الف»، «ب» و «ج» درست هستند.

بررسی همهٔ موارد:

الف) مویرگ‌های کلافک از نوع منفذدار هستند و بنابراین امکان خروج مواد از آن‌ها به خوبی فراهم شده است. مولکول‌های بزرگ (از جمله پروتئین‌ها) به علت ساختار مویرگ‌ها و غشاء پایهٔ ضخیم آن‌ها نمی‌توانند وارد کپسول بومن شوند. اگر منافذ مویرگ‌های گلومرول به اندازه‌ای بزرگ شوند که پروتئین‌ها از آن‌ها عبور کنند، ممکن است پروتئین‌ها مثل آلبومین از طریق ادرار دفع شوند. کاهش پروتئین‌های خون می‌تواند منجر به ایجاد ادم شود.

ب) در پی ایجاد تومور در غدهٔ فوق‌کلیه (کوچک‌ترین غدهٔ ناحیهٔ شکم)، ترشح کورتیزول زیاد شده و باعث تجزیهٔ پروتئین‌ها در بدن می‌شود. با این کار فشار اسمزی خون کم شده و ادم رخ می‌دهد. هم‌چنین با ترشح بیش از حد آلدوسترون نیز ادم رخ می‌دهد.

ج) دریچهٔ سه لختی، بزرگ‌ترین دریچهٔ قلب است. در صورت نارسایی این دریچه، بخشی از خون واردشده به بطن‌ها، هنگام انقباض بطن راست ممکن است ابتدا به دهلیز راست و سپس به بزرگ‌سیاهرگ زبرین و زیرین برگردد و در نتیجه فشار خون درون سیاهرگ‌های دیگر بدن نیز افزایش می‌یابد. افزایش فشار خون درون سیاهرگ‌ها می‌تواند منجر به ایجاد ادم شود. از طرفی اختلال در فعالیت قلب و برون‌ده آن نیز ممکن است در بروز ادم نقش داشته باشد.

د) طحال و آپاندیس، اندام‌های لنفی منفرد در ناحیهٔ شکمی هستند. این اندام‌ها گرچه اندام لنفی محسوب می‌شوند، اما وظیفهٔ گردش و تخلیهٔ لنف بدن به جریان خون را به طور مستقیم بر عهده ندارند. گردش و تخلیهٔ لنف بدن توسط گره‌های لنفی، رگ‌های لنفی و مجراهای لنفی انجام می‌شود. برداشتن این اندام‌ها اختلالی در تخلیهٔ لنف ایجاد نمی‌کند و در نتیجه نمی‌تواند باعث ایجاد ادم شود. *شما تا حالا دیدین کسی که آپاندیس نداره، همیشه متورم باشه؟!؟*

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۲۰ **با توجه به هر دو صفت کم‌خونی داسی‌شکل و شایع‌ترین نوع هموفیلی در انسان (در شرایط معمول)، کدام مورد برای همهٔ حالات، محتمل است؟**

۱) تولد پسری بیمار از مادری ناخالص

۲) تولد پسری بیمار از مادری خالص و بیمار

۳) تولد دختری سالم و ناخالص از مادری ناخالص

۴) تولد دختری سالم و خالص از مادری خالص و سالم

پاسخ: گزینهٔ ۳

زیرمبحث: زیست دوازدهم ـ فصل ۳ ـ ژنتیک انسان

درس Box

سؤالات مربوط به ژنتیک انسانی شایع‌ترین تیپ سؤال کنکور هستند. *برای حل این سؤالات باید نکات زیر رو بلد باشی.*

۱) اگر زنان ناقل، دو صفت وابسته به X نهفته داشته باشند، ۲ حالت داریم:

الف) هر دو ژن بیماری‌زا بر روی یک کروموزوم X قرار داشته باشند (X^{a}_{b}) ← بدون وقوع کراسینگ‌اور، نیمی از فرزندان پسر سالم و نیمی دیگر از پسران هر دو بیماری را دارند.

ب) هر یک از ژن‌های بیماری‌زا بر روی یک کروموزوم X باشد $(X^{a}X^{b})$ ← بدون وقوع کراسینگ‌اور، همهٔ پسران حداقل از نظر یک نوع بیماری بیمار خواهند بود. به طوری که نیمی از پسران مبتلا به یک نوع بیماری و نیمی دیگر مبتلا به نوع دیگر هستند.

۲) اگر زنی سالم در مورد بیماری وابسته به X، در بین فرزندانش پسری بیمار داشته باشد، ژن‌نمود زن، ناخالص خواهد بود.

۳) در بیماری‌های وابسته به X مرد ناقل وجود ندارد.

۴) در بیماری‌های بارز، فرد ناقل وجود ندارد و افرادی که ژن‌نمود ناخالص دارند، بیمار هستند.

۵) دختران مبتلا به یک بیماری وابسته به X:

الف) اگر بیماری نهفته باشد ← باید دو کروموزوم X حامل الل بیماری را داشته باشد. از این دو کروموزوم، یکی را از پدر می‌گیرد و دیگری را از مادر.

ب) اگر بیماری بارز باشد ← وجود یک کروموزوم X حامل الل بیماری کافی است. این کروموزوم را می‌تواند از مادر یا پدر دریافت کرده باشد.

۶) پسران برای مبتلاشدن به بیماری وابسته به X، یک کروموزوم X حاوی الل بیماری را از مادر خود دریافت می‌کنند.

بیماری با الگوی مستقل از جنس نهفته	بیماری با الگوی وابسته به X نهفته
الل نهفته سبب بروز بیماری می‌شود.	
به طور معمول[1] برای بروز بیماری در فرد، وجود دو الل نهفته لازم است.	برای بروز بیماری در مردان (فرد XY) وجود تنها یک الل نهفته کافی است و در زنان حضور دو الل نهفته سبب بیماری می‌شود.
هم آقایان و هم خانم‌ها می‌توانند الل بیماری را داشته باشند، اما فنوتیپ سالم داشته باشند.	فقط فرد XX می‌تواند ناقل بیماری باشد؛ یعنی علی‌رغم داشتن الل بیماری، فنوتیپ سالم را نشان دهد.
احتمال ابتلا به این بیماری‌ها در فرزندان به یک اندازه است و جنسیت در میزان شانس مبتلاشدن تأثیری ندارد!	احتمال بروز این بیماری‌ها در یکی از دو جنس (پسران) بیشتر از دیگری است.
دو فرد با فنوتیپ سالم می‌توانند فرزندی بیمار داشته باشند.	
از ازدواج دو فرد سالم هم می‌تواند پسر بیمار و هم دختر بیمار متولد شود.	از ازدواج دو فرد با فنوتیپ سالم، اگر فرزند بیمار متولد شود، جنسیت آن پسر است که الل بیماری را از مادر ناقل گرفته است.
در صورت سالم‌بودن پدر، دختران می‌توانند سالم و یا بیمار باشند. بسته به خالص یا ناخالص بودن والدین!	اگر پدر سالم باشد، قطعن دختران خانواده سالم خواهند بود، حتی اگر مادر بیمار باشد.

پاسخ خیلی تشریحی ✓

ژنوتیپ مادر ناخالص برای صفات هموفیلی و کم‌خونی داسی‌شکل به صورت $X^{H}X^{h}Hb^{A}Hb^{S}$ است. در این حالت پدر هر ژنوتیپی داشته باشد، امکان تولد دختری سالم و ناخالص وجود دارد زیرا مادر همهٔ انواع دگره‌ها را دارد.

۱- مثلن در بیماری‌هایی که تحت تأثیر محیط هستند می‌تواند متفاوت باشد؛ مثلن در کم‌خونی داسی‌شکل، وجود یک الل Hb^{S} در مناطق با O_2 پایین سبب بروز فنوتیپ بیماری می‌شود.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): در بیماری کم‌خونی داسی‌شکل، در صورتی که پدر سالم و خالص و مادر ناخالص باشد، امکان تولد پسری مبتلا به بیماری (خالص نهفته) وجود ندارد.

گزینهٔ (۲): در بیماری کم‌خونی داسی‌شکل، در صورتی که پدر خالص و سالم و مادر خالص و بیمار باشد، امکان تولد پسری مبتلا به بیماری وجود ندارد زیرا همهٔ پسرها ناخالص (ناقل) خواهند بود.

گزینهٔ (۴): ژنوتیپ مادر سالم و خالص برای بیماری‌های ذکرشده به صورت $X^HX^HHb^AHb^A$ است. در صورتی که پدر مبتلا به هر دو بیماری باشد، امکان تولد دختری سالم و خالص وجود ندارد!

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۲۱ **در ارتباط با مراحل تولید نوعی پروتئین با توانایی فعالیت در کلروپلاست اوگلنا توسط رناتن‌های آزاد سیتوپلاسمی، کدام مورد زیر درست است؟**

۱) بلافاصله پیش از ورود آخرین رنای ناقل مکمل به رناتن، پیوند هیدروژنی در جایگاهی شکسته شده است که بیشترین تعداد رنای ناقل مکمل در آن مشاهده می‌شود.

۲) بلافاصله پس از اولین جابه‌جایی رناتن در طول رنا، پیوند میان نوکلئوتیدهای دو نوع رنا، فقط در یکی از جایگاه‌های رناتن دیده می‌شود.

۳) بلافاصله پیش از خروج اولین رنای ناقل متصل به آمینواسید از رناتن، قطعاً نخستین جابه‌جایی رناتن روی رنای پیک انجام شده است.

۴) بلافاصله پس از تشکیل آخرین پیوند پپتیدی و حرکت رناتن، رمزه‌ای وارد ریبوزوم می‌شود که فقط یک باز آلی پیریمیدینی دارد.

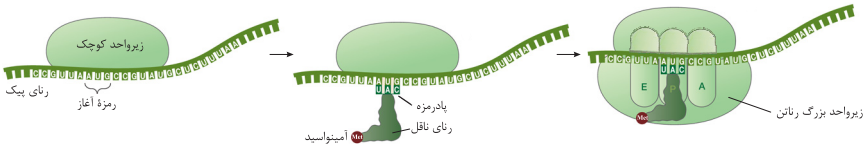
پاسخ: گزینهٔ ۴

زیرمبحث: زیست دوازدهم ـ فصل ۲ ـ ترجمه

درس Box

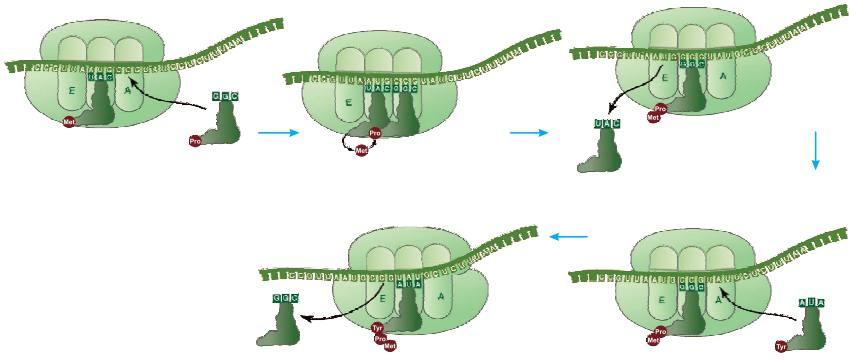
ترجمه

آغاز



هدایت‌شدن زیرواحد **کوچک** رناتن به سوی رمزهٔ **آغاز** توسط بخش‌هایی از رنای پیک (که قبل از کدون آغاز قرار دارند و کدون محسوب نمی‌شوند.) ← اتصال رنای ناقلی که مکمل رمزهٔ آغاز است به آن (رمزهٔ آغاز) ← اضافه‌شدن زیرواحد بزرگ رناتن به این مجموعه ← کامل‌شدن ساختار رناتن.

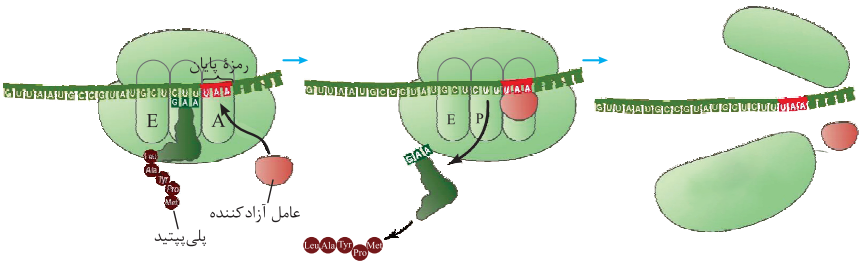
طویل‌شدن



ورود رناهای ناقل مختلف به جایگاه A ← در صورت مکمل‌بودن با رمزهٔ جایگاه A، مستقر و در غیر این صورت از این جایگاه خارج می‌شود ← جداشدن آمینواسید جایگاه P از رنای ناقل خود ← ایجاد پیوند پپتیدی بین این آمینواسید با آمینواسید جایگاه A ← حرکت رناتن به اندازهٔ یک رمزه به سوی رمزهٔ پایان ← خالی‌شدن جایگاه A + قرارگرفتن رنای ناقل حامل رشتهٔ پپتیدی در جایگاه P + قرارگرفتن رنای ناقل بدون آمینواسید در جایگاه E ← خارج‌شدن رنای ناقل بدون آمینواسید از جایگاه E ← تکرار اتفاقات بالا و افزایش طول زنجیرهٔ پپتیدی.

اتفاقاتی که در هر مرحله رخ می‌دهد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

		ترجمه
وضعیت پیوندها در ساختار ریبوزوم	پایان	اتفاقاتی که در هر مرحله رخ می‌دهد.
		 اشغال‌شدن جایگاه A توسط پروتئین‌هایی به نام عوامل آزادکننده (چون رمزهٔ پایان، پادرمزه ندارد.) جداشدن پلی‌پپتید از آخرین رنای ناقل توسط عوامل آزادکننده ← جداشدن رنای ناقل از رنای پیک جداشدن زیرواحدهای رناتن از هم و آزادشدن رنای پیک.
	هیدروژنی	تشکیل: در مراحل آغاز و طویل‌شدن بین رمزه و پادرمزه و به ترتیب در جایگاه‌های P و A رناتن! شکستن: در مراحل طویل‌شدن و پایان در زمان خروج رنای ناقل بدون آمینواسید به ترتیب از جایگاه‌های E و P بین رمزه و پادرمزه
	فسفودی‌استر	تشکیل پیوند: ✗ شکستن پیوند: ✗
	پپتیدی	تشکیل پیوند: در مرحلهٔ طویل‌شدن در جایگاه A رناتن شکستن پیوند: ✗

پاسخ خیلی تشریحی ✔ پس از تشکیل آخرین پیوند پپتیدی بین آمینواسیدها، آخرین جابه‌جایی رناتن روی رنای پیک انجام می‌گیرد؛ با آخرین حرکت ریبوزوم، یکی از رمزه‌های پایان وارد جایگاه A می‌شود. رمزه‌های UAA، UAG و UGA رمزه‌های پایان هستند که همهٔ آن‌ها فقط یک نوکلئوتید با باز آلی پیریمیدین دارند.

نکته همهٔ رمزه‌های پایان فقط یک نوکلئوتید پیریمیدینی دارند و ۵ حلقهٔ آلی نیتروژن‌دار دارند و همگی هم فاقد توالی پادرمزه هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): هنگام ترجمهٔ یک رنای پیک، همهٔ رناهای ناقل مکمل، در جایگاه P رناتن مشاهده می‌شوند. آخرین رنای ناقل مکمل هم در مرحلهٔ پایان در جایگاه P رناتن قرار دارد و از همان‌جا هم رناتن را ترک می‌کند (وارد جایگاه E نمی‌شود)، دقت کنید قبل از ورود آخرین رنای ناقل مکمل به جایگاه A رناتن، در مرحلهٔ طویل‌شدن ترجمه قرار داریم که در این مرحله پیوندهای هیدروژنی بین رنای ناقل و رنای پیک در جایگاه E شکسته می‌شوند، در واقع در بازهٔ زمانی مورد نظر (مرحلهٔ طویل‌شدن)، هرگز پیوند هیدروژنی در جایگاه P شکسته نمی‌شود.

نکته همهٔ رناهای ناقلی که در رناتن استقرار می‌یابند، از جایگاه E رناتن را ترک می‌کنند به‌جز آخرین رنای ناقل که از جایگاه P رناتن را ترک می‌کند. هم‌چنین همهٔ رناهای ناقل در ترجمه وارد جایگاه A می‌شوند به‌جز اولین رنای ناقل که در جایگاه P مشاهده می‌شود (هرگز وارد جایگاه A نمی‌شود).

گزینهٔ (۲): اولین جابه‌جایی رناتن باعث می‌شود که رنای ناقل فاقد آمینواسید در جایگاه E و رنای ناقل متصل به دو آمینواسید در جایگاه P قرار بگیرند؛ در این لحظه فقط در جایگاه A رناتن، رنای ناقل وجود ندارد. بین رناهای ناقل و رنای پیک، پیوندهای هیدروژنی در دو جایگاه رناتن دیده می‌شود.

گزینهٔ (۳): در مرحلهٔ طویل‌شدن ممکن است رناهای ناقل مختلفی (متصل به آمینواسید)، وارد جایگاه A رناتن شوند؛ اما به دلیل مکمل‌نبودن پادرمزهٔ آن‌ها با رمزه‌های رنای پیک، از جایگاه A رناتن خارج شوند. قبل از خروج اولین رنای ناقل غیرمکمل از جایگاه A ممکن است رناتن هیچ حرکتی روی رنای پیک انجام نداده باشد. در واقع در ابتدای طویل‌شدن هستیم و تازه مرحلهٔ آغاز تمام شده است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۲۲ **در ارتباط با ساختار و تعداد کروموزوم‌ها در یک یاختهٔ پیکری مردی سالم که توانایی تقسیم‌شدن دارد، کدام عبارت درست است؟**

۱) همهٔ فام‌تن (کروموزوم)های دارای شمارهٔ یکسان در کاریوتیپ یک فرد، اندازه و شکل یکسان دارند.

۲) در مرحلهٔ G_2، هر فامینه (کروماتین) دارای دو دنا است که در محلی به یکدیگر متصل می‌باشند.

۳) همهٔ ناهنجاری‌های فام‌تنی (کروموزومی) را با تهیهٔ تصویر از کروموزوم‌ها در مرحلهٔ متافاز می‌توان تشخیص داد.

۴) پس از یک مرحله افزایش فشردگی رشته‌های دارای هسته‌تن، همواره فام‌تن متافازی تشکیل می‌شود.

پاسخ: گزینهٔ ۲

زیرمبحث: زیست یازدهم ـ فصل ۶ ـ فام‌تن‌ها

پاسخ خیلی تشریحی

مادهٔ وراثتی هسته در تمام مراحل زندگی یاخته، به‌جز تقسیم، به صورت فامینه (توده‌ای از رشته‌های پلی‌نوکلئوتیدی) است. پیش از تقسیم یاخته، رشته‌های کروماتین دو برابر و در حین تقسیم یاخته فشرده می‌شوند. همانندسازی رشته‌های کروماتین در مرحلهٔ S انجام می‌شود، پس در مرحلهٔ G_2، کروماتین دارای دو مولکول دنا است که در محل سانترومر به یکدیگر متصل هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): کاریوتیپ تصویری از کروموزوم‌ها با حداکثر فشردگی است که براساس اندازه، شکل و محل قرارگیری سانترومرها، مرتب و شماره‌گذاری شده‌اند. بیشتر کروموزوم‌های هم‌شماره، از نظر اندازه، شکل و محل قرارگیری سانترومرها مشابه یکدیگر هستند و همتا محسوب می‌شوند، اما کروموزوم‌های X و Y در کاریوتیپ مردان همتا نیستند و هر دو جفت کروموزوم شمارهٔ ۲۳ محسوب می‌شوند و اندازهٔ Y کم‌تر از X است.

گزینهٔ (۳): برای تعیین تعداد کروموزوم‌ها و تشخیص بعضی از (نه همه) ناهنجاری‌های کروموزومی، کاریوتیپ تهیه می‌شود.

گزینهٔ (۴): همان‌طور که در شکل ۱ کتاب درسی در فصل ۶ زیست یازدهم مشخص است، پس از تشکیل نوکلئوزوم‌ها (شکل‌گیری تودهٔ فامینه)، بیش از یک مرحله افزایش فشردگی در رشتهٔ کروماتینیِ دارای نوکلئوزوم‌ها ایجاد می‌شود تا فام‌تن (کروموزوم) با حداکثر فشردگی یعنی فام‌تن متافازی تشکیل شود. اولین مرحلهٔ افزایش فشردگی فامینه طی پروفاز رخ می‌دهد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۲۳ چند مورد در خصوص غدد درون‌ریزی که به سطح بالایی اندام‌های لوبیایی‌شکل در ناحیهٔ شکم چسبیده‌اند، به نادرستی بیان شده است؟

غدد فوق کلیه

الف) با افزایش ترشح هر هورمون از بخش قشری آن، افزایش نیروی واردشده از سوی خون به دیوارهٔ سرخرگ‌های بدن رخ می‌دهد.

ب) با افزایش ترشح هر هورمون از بخش قشری آن، فعالیت پروتئین‌های مکمل به منظور از بین بردن عوامل بیگانه کاهش می‌یابد.

ج) با افزایش ترشح هر هورمون از بخش مرکزی آن، افزایش ضربان قلب همانند کاهش قطر مجاری تنفسیِ فاقد قطعات غضروف رخ می‌دهد.

د) با افزایش ترشح هر هورمون از بخش مرکزی آن، بروز حالتی مشابه با افزایش ترشح هورمون انسولین از جزایر لانگرهانس قابل انتظار است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۴

زیرمبحث: زیست یازدهم ـ فصل ۴ ـ غدهٔ فوق‌کلیه

Hint اندام‌های لوبیایی‌شکل بدن، یعنی کلیه‌ها که غدد فوق کلیه به سطح بالایی آن‌ها چسبیده‌اند. بخش قشری این غده، هورمون‌های آلدوسترون، کورتیزول و هورمون‌های جنسی و بخش مرکزی آن هورمون‌های اپی‌نفرین و نور اپی‌نفرین را ترشح می‌کند.

پاسخ خیلی تشریحی ✔ همهٔ موارد نادرست هستند.

بررسی همهٔ موارد:

الف) این عبارت در ارتباط با هورمون‌های جنسی و کورتیزول درست نیست. فقط هورمون آلدوسترون که از بخش قشری فوق کلیه ترشح می‌شود، با افزایش بازجذب سدیم و آب، موجب افزایش فشار خون می‌شود. فشار خون نیرویی است که از سوی خون به دیوارهٔ سرخرگ‌های بدن وارد می‌شود.

نکته هم بخش قشری و هم بخش مرکزی غدهٔ فوق کلیه در افزایش فشار خون نقش دارند. هورمون‌های بخش مرکزی (یعنی اپی‌نفرین و نور اپی‌نفرین) با اثر بر قلب و عضلات دیوارهٔ سرخرگ‌های بدن فشار خون را افزایش می‌دهند و هورمون آلدوسترون هم از طریق افزایش حجم خوناب.

ب) افزایش هورمون کورتیزول مترشحه از بخش قشری فوق کلیه موجب تضعیف سیستم ایمنی می‌شود؛ در نتیجه فعالیت پروتئین‌های مکمل در جهت از بین بردن عوامل بیگانه کاهش پیدا می‌کند. سایر هورمون‌های بخش قشری باعث تضعیف ایمنی نمی‌شوند.

ج) هورمون‌های اپی‌نفرین و نور اپی‌نفرین که از بخش مرکزی غدهٔ فوق کلیه ترشح شده، ضربان قلب را افزایش داده و نایژک‌ها (مجاری فاقد قطعات غضروفی) را در شش‌ها گشاد می‌کنند.

د) افزایش هورمون‌های اپی‌نفرین و نور اپی‌نفرین موجب افزایش گلوکز خوناب می‌شود، در حالی که افزایش ترشح انسولین موجب کاهش گلوکز خوناب می‌شود.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۲۴ **مطابق اطلاعات کتاب درسی، کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟**

«در ارتباط با هر رنگیزهٔ فتوسنتزی در گیاهان که ..... ، می‌توان گفت ..... .»

۱) در طول موج بین ۴۰۰ تا ۵۰۰ نانومتر، جذب نور بیشتری نسبت به رنگیزه‌های دیگر دارد ـ همواره نسبت به کاروتنوئیدها جذب نور بیشتری دارد

۲) بیشترین جذب نوری خود را در محدودهٔ آبی و سبز نور مرئی دارد ـ در محدودهٔ بین ۶۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر نسبت به رنگیزهٔ دیگر جذب بیشتری دارد

۳) در طول موج ۶۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر، فاقد جذب نور می‌باشد ـ در محدودهٔ طول موجی که بیشترین جذب نور سایر رنگیزه‌ها رخ می‌دهد، جذبی بسیار اندک دارد

۴) در طول موج ۶۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر، حداکثر جذب نوری کم‌تری نسبت به رنگیزهٔ دیگر دارد ـ در برخی طول موج‌ها با رنگیزهٔ دیگر جذب نور برابری دارد

پاسخ: گزینهٔ ۴

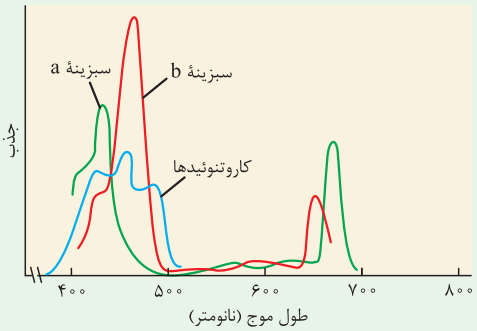
زیرمبحث: زیست دوازدهم ـ فصل ۶ ـ طیف جذبی رنگیزه‌های فتوسنتزی

شکل‌نامه

طیف جذبی رنگیزه‌های فتوسنتزی:

۱) رنگیزه‌های فتوسنتزی (کلروفیل a و b و کاروتنوئیدها) در محدودهٔ ۴۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر می‌توانند امواج نوری را جذب کنند.

۲) کاروتنوئیدها در طیف ۴۰۰ تا ۵۰۰ نانومتر حداکثر جذب نوری را دارند، اما حداکثر جذب آن‌ها در این محدوده از حداکثر جذب کلروفیل a و b کم‌تر است.



۳) بیشترین جذب نور در محدودهٔ ۴۰۰ تا ۵۰۰ نانومتر، مربوط به سبزینهٔ b است.

۴) کاروتنوئیدها در محدوده‌ای از نور توانایی جذب نور را دارند که کلروفیل‌ها ندارند؛ یعنی کمی قبل از ۴۰۰ نانومتر.

۵) هر رنگیزهٔ مؤثر در فتوسنتز در طیف ۴۰۰ تا ۵۰۰ نانومتر بیشترین میزان جذب نور خود را دارد.

۶) در محدودهٔ ۶۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر، کلروفیل a نسبت به کلروفیل b جذب بیشتری دارد.

۷) در محدودهٔ ۵۰۰ تا ۶۰۰ نانومتر، جذب نوری توسط رنگیزه‌ها خیلی اندک است.

پاسخ خیلی تشریحی

حداکثر جذب نوری سبزینهٔ b در طول موج بین ۶۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر کم‌تر از حداکثر جذب نور سبزینهٔ a در این محدودهٔ طول موج است. نمودار جذب سبزینهٔ b در برخی از نقاط با نمودار سایر رنگیزه‌ها تلاقی داشته و در این طول موج‌ها با آن‌ها جذب نور برابری دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): سبزینهٔ b در طول موج بین ۴۰۰ تا ۵۰۰ نانومتر بیشترین جذب نور را دارد. در بخش‌هایی جذب نوری سبزینهٔ b نسبت به کاروتنوئیدها کم‌تر است.

گزینهٔ (۲): طبق متن کتاب درسی، کاروتنوئیدها که بیشترین جذب نور را در محدودهٔ آبی و سبز نور مرئی دارند، در محدودهٔ ۶۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر جذب نوری ندارند.

گزینهٔ (۳): کاروتنوئیدها در محدودهٔ ۶۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر جذب نور ندارند. در طول موج ۴۰۰ تا ۵۰۰ نانومتر بیشترین جذب نور در همهٔ رنگیزه‌ها رخ می‌دهد. در این محدودهٔ طول موج، بیشترین میزان جذب نور توسط کاروتنوئیدها انجام می‌شود و جذب نور بالایی دارند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۲۵ **با توجه به نقاط وارسی اصلی مطرح‌شده در کتاب درسی، در فاصلهٔ بین اولین و دومین نقطهٔ وارسی چرخهٔ یاخته‌ای در یک یاختهٔ پوششی زنده و فعال پوست انسان، کدام اتفاق رخ می‌دهد؟**

۱) تشکیل‌شدن دوک تقسیم بین سانتریول‌ها

۲) ورود برخی از یاخته‌ها به مرحلهٔ G_0 به طور موقت یا دائم

۳) بازشدن مارپیچ مولکول دنا در پی فعالیت نوعی کاتالیزور زیستی

۴) کوتاه و فشرده و ضخیم‌تر شدن رشته‌های فامینه

پاسخ: گزینهٔ ۳

زیرمبحث: زیست یازدهم ـ فصل ۶ ـ چرخهٔ یاخته‌ای

پاسخ خیلی تشریحی

نقطهٔ وارسی G_1 و نقطهٔ وارسی G_2 به ترتیب اولین و دومین نقاط وارسی اصلی نشان داده شده در کتاب درسی هستند. در بین این دو مرحله از چرخهٔ یاخته‌ای، مرحلهٔ S یا همانندسازی دنا و مرحلهٔ G_2 رخ می‌دهد. برای انجام همانندسازی که در مرحلهٔ S چرخهٔ یاخته‌ای اتفاق می‌افتد، مارپیچ مولکول دنا باید باز شود. این اتفاق به کمک آنزیم هلیکاز رخ می‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): طی میتوز، شروع تشکیل دوک تقسیم از پروفاز است و تا مرحلهٔ پرومتافاز و متافاز ادامه می‌یابد که این‌ها جزء تقسیم هسته هستند و بعد از نقطهٔ وارسی G_2 رخ می‌دهد.

گزینهٔ (۲): طبق شکل کتاب درسی، قبل از نقطهٔ وارسی G_1، یاخته‌ها می‌توانند وارد مرحلهٔ G_0 شوند.

گزینهٔ (۴): شروع فشرده‌ترشدن رشته‌های کروماتین در مرحلهٔ پروفاز تقسیم هسته رخ می‌دهد که بعد از نقطهٔ وارسی G_2 می‌باشد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۲۶ کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«به طور معمول، همهٔ یاخته‌هایی از مراحل تخمک‌زایی در یک زن بالغ که ..... .»

۱) تقسیم میتوز (رشتمان) را درون تخمدان انجام می‌دهند، می‌توانند یاخته‌ای مشابه خود را تولید کنند

۲) تقسیم هستهٔ خود را پس از رسیدن به سن بلوغ آغاز می‌کنند، کروموزوم‌های همتا در هستهٔ خود دارند

۳) کروموزوم‌های دوکروماتیدی دارند، به طور قطع در درون تخمدان و در بخشی از دوران جنینی ایجاد شده‌اند

۴) همانندسازی نیمه‌حفاظتی دنای هسته‌ای را انجام داده‌اند، دو مجموعه فام‌تن همتا در اولین مرحلهٔ تقسیم هسته دارند

پاسخ: گزینهٔ ۴

زیرمبحث: زیست یازدهم ـ فصل ۷ ـ تخمک‌زایی

پاسخ خیلی تشریحی ✔

یاخته‌های اووگونی و اووسیت اولیه، همانندسازی DNA هسته‌ای را به شکل نیمه‌حفاظتی انجام می‌دهند. اووگونی برخلاف اووسیت اولیه در یک زن بالغ وجود ندارد، اما هر دو نوع این یاخته‌ها دیپلوئید بوده و واجد دو مجموعهٔ کروموزومی در پروفاز (اولین مرحلهٔ تقسیم هسته) هستند.

گول‌نخوری ✘

طی میوز، فقط یاخته‌ای که میوز ۱ انجام می‌دهد دنای هسته‌ای خود را مضاعف می‌کند. در واقع در حد فاصل بین میوز ۱ و ۲ همانندسازی دنای هسته‌ای رخ نمی‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): طی مسیر تخمک‌زایی، یاخته‌های اووگونی می‌توانند تقسیم میتوز انجام دهند و اووگونی و اووسیت اولیه را به وجود آورند. دقت داشته باشید که تقسیم اووگونی در دوران جنینی انجام می‌شود و در زن بالغ مشاهده نمی‌شود.

گزینهٔ (۲): اووسیت اولیه در دوران جنینی تقسیم میوز را آغاز می‌کند و در مرحلهٔ پروفاز میوز ۱ متوقف می‌شود. اما اووسیت ثانویه و اولین جسم قطبی پس از دوران بلوغ و طی چرخهٔ جنسی می‌توانند، تقسیم خود را آغاز کنند. اووسیت ثانویه همانند اولین جسم قطبی، هاپلوئید بوده و کروموزوم‌های همتا در هستهٔ آن‌ها مشاهده نمی‌شوند.

نکته

طی میوز ۱، فام‌تن‌های همتا از یکدیگر جدا می‌شوند، پس به دنبال میوز ۱ یاخته‌هایی حاصل می‌شوند که هاپلوئید بوده اما هنوز فام‌تن‌های مضاعف (دوکروماتیدی) دارند.

گزینهٔ (۳): اووسیت اولیه و ثانویه و همین‌طور اولین جسم قطبی، یاخته‌هایی واجد کروموزوم‌های دوکروماتیدی هستند. همهٔ این یاخته‌ها درون تخمدان قرار دارند، اما باید دقت داشته باشید که اووسیت اولیه در دوران جنینی و اووسیت ثانویه و اولین جسم قطبی، پس از بلوغ، تشکیل می‌گردد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۲۷ **در خصوص شبکهٔ هادی قلب یک انسان سالم و بالغ، کدام مورد نادرست است؟**

۱) در لحظه‌ای که دریچهٔ دولختی باز می‌شود، پیام الکتریکی جدید در گره اول تولید نشده است.

۲) در زمانی که پیام الکتریکی وارد دسته‌تار دهلیزی بطنی می‌شود، عقبی‌ترین دریچهٔ قلب باز است.

۳) بعد از انتشار کامل پیام الکتریکی در منشعب‌ترین رشته‌های هادی، فشارخون درون بطن‌ها شروع به افزایش می‌کند.

۴) هم‌زمان با بیشترین مقدار فشار خون در آئورت، هدایت تکانهٔ الکتریکی انقباضی در شبکهٔ هادی دیده نمی‌شود.

پاسخ: گزینهٔ ۳

زیرمبحث: زیست دهم ـ فصل ۴ ـ چرخهٔ ضربان قلب

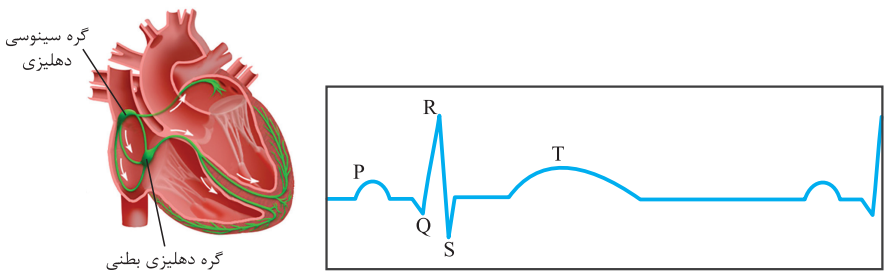
درس Box

بررسی وقایع مختلف در چرخهٔ ضربان قلب:

نام مرحله	مدت‌زمان	وضعیت دریچه‌ها		عملکرد	وضعیت حفرات قلبی		قلب‌نگاره
		دولختی و سه‌لختی	سینی		دهلیز	بطن	
انقباض دهلیزی	۰/۱ ثانیه	باز	بسته	انتقال خون درون دهلیزها به بطن‌ها	انقباض	استراحت	از قلهٔ موج P تا کمی پس از شروع موج QRS
انقباض بطنی	۰/۳ ثانیه	بسته	باز	انتقال خون درون بطن‌ها به سرخرگ‌های آئورت و ششی	استراحت	انقباض	از کمی پس از شروع موج QRS تا کمی پیش از انتهای موج T
استراحت عمومی	۰/۴ ثانیه	باز	بسته	انتقال خون جمع‌شده در دهلیزها به بطن‌ها	استراحت	استراحت	از کمی پس از انتهای موج T تا قلهٔ موج P

پاسخ خیلی تشریحی

برای پاسخ‌گویی به این تست، باید از ترکیب نوار قلب و شکل مربوط به شبکهٔ هادی قلب انسان استفاده کنیم.



طبق شکل، منشعب‌ترین رشته‌های بافت هادی در دیواره‌های جانبی بطن‌ها (دیواره‌های کناری، جلویی و پشتی بطن‌ها) قرار دارند که در زمان پایان ثبت موج QRS، کل دیوارهٔ بطن‌ها و رشته‌های هادی آن‌ها تحریک شده است. دقت کنید انقباض بطنی از قلهٔ موج QRS یعنی از R آغاز می‌شود که ابتدا در نوک بطن‌ها و سپس در دیواره‌های جانبی آن‌ها دیده می‌شود. با انقباض بطنی فشار خون بطن‌ها بیشتر می‌شود. در واقع قبل از این‌که این منشعب‌ترین رشته‌ها به طور کامل تحریک شوند، انقباض بطنی آغاز شده و فشار خون بطن‌ها افزایش می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): دریچه‌های دهلیزی بطنی (دولختی و سه‌لختی) هم‌زمان با هم و حدوداً هم‌زمان با پایان موج T (هم‌زمان با شروع استراحت بطن‌ها) باز می‌شوند. در این زمان، گره سینوسی دهلیزی در حالت استراحت قرار دارد. در انتهای مرحلهٔ استراحت عمومی (حین ثبت موج P)، این گره تحریک می‌شود.

نکته

گره سینوسی دهلیزی (گره پیشاهنگ، گره اول)، پیام (تکانهٔ) الکتریکی جدید را بلافاصله پیش از شروع ثبت موج P در نوار قلب، تولید و منتشر می‌کند که با تحریک آن، موج P شروع به ثبت می‌کند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

گزینهٔ (۲): پیام الکتریکی از گرهٔ دهلیزی بطنی هم‌زمان با ثبت موج Q در نوار قلب به دسته‌تار دهلیزی بطنی وارد می‌شود. دریچه‌های دهلیزی بطنی در مرحلهٔ استراحت عمومی (کمی بعد از قلهٔ موج T) در هر چرخهٔ ضربان قلب باز شده و تا زمان ثبت قلهٔ موج R یعنی قبل از شروع انقباض انقباض بطنی، باز هستند. دریچهٔ دهلیزی بطنی راست (دریچهٔ سه‌لختی)، عقبی‌ترین دریچهٔ قلب است. پس این دریچه هم‌زمان با انتشار پیام الکتریکی در دسته‌تار بین بطنی باز است.

گزینهٔ (۴): بیشترین فشار خون سرخرگ آئورت هم‌زمان با حداکثر فشار بطنی، درست قبل از ثبت موج T مشاهده می‌شود. موج T اندکی پیش از پایان کامل انقباض بطن‌ها و بازگشت آن‌ها به حالت استراحت ثبت می‌شود؛ بنابراین موج T، نشان‌دهندهٔ هدایت و انتشار پیام الکتریکی نیست، هم‌چنین در نقطهٔ قبل از موج T نیز هیچ‌گونه پیام الکتریکی در حال انتشار نمی‌باشد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۲۸ چند مورد دربارهٔ تنهٔ چوبی‌شدهٔ درخت هلو، نادرست است؟

الف) هر دو نوع کامبیوم، یاخته‌های پارانشیمی را در نزدیکی خود می‌سازند.

ب) یاخته‌هایی با هستهٔ گرد یا بیضی‌شکل، در ناحیهٔ پوست درخت وجود دارند.

ج) در مجاورت پوست درخت، لایه‌ای وجود دارد که نسبت به داخلی‌ترین لایهٔ پوست، ضخیم‌تر است.

د) در منطقهٔ پوست، ساخت ترکیبات سوبرین در بعضی یاخته‌های حاصل از تقسیم کامبیوم، مشاهده می‌شود.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

پاسخ: گزینهٔ ۴

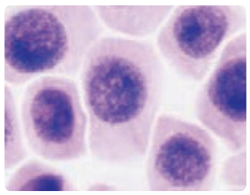
زیرمبحث: زیست دهم ـ فصل ۶ ـ ساقتار تنهٔ درخت

پاسخ خیلی تشریحی

تنها مورد «ج» نادرست است.

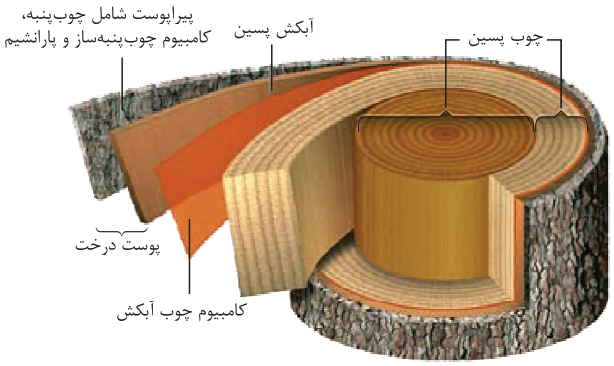
بررسی همهٔ موارد:

الف) کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز به سمت درون، یاخته‌های پارانشیمی و به سمت بیرون یاخته‌هایی را می‌سازد که دیوارهٔ آن‌ها به تدریج چوب‌پنبه‌ای می‌شوند. طبق شکل، کامبیوم آوندساز، آبکش پسین را بلافاصله در سمت بیرون خود می‌سازد. بافت آبکش از یاخته‌های آوند آبکش و یاخته‌های همراه تشکیل شده است. طبق کتاب درسی، در سامانهٔ بافت آوندی آبکشی و چوبی هم، یاخته‌های پارانشیمی مشاهده می‌شود، پس کامبیوم آوندساز هم یاختهٔ پارانشیمی می‌سازد.



ب) در ناحیهٔ پوست درخت، کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز وجود دارد. یاخته‌های کامبیوم نوعی مریستم هستند. طبق شکل مقابل، هسته در یاخته‌های مریستمی، ظاهر گرد یا بیضی‌شکل دارد.

ج) طبق شکل، بلافاصله در سمت داخلی پوست، کامبیوم آوندساز قرار دارد. داخلی‌ترین لایهٔ پوست بافت آبکش پسین است. کامبیوم آوندساز نسبت به آبکش پسین، نازک‌تر است.



د) در ناحیهٔ پوست درخت، کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز وجود دارد. کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز به سمت درون، یاخته‌های پارانشیمی و به سمت بیرون، یاخته‌هایی را می‌سازد که دیوارهٔ آن‌ها به تدریج چوب‌پنبه‌ای می‌شود. سوبرین، همان چوب‌پنبه (انواعی مواد لیپیدی) است که در دیوارهٔ یاخته‌ای این یاخته‌ها، رسوب می‌کند. سوبرین توسط همین یاخته‌های بخش خارجی پیراپوست تولید می‌شود.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۲۹ **به طور معمول در چشم انسان، گیرنده‌ای که بخش موجود در حد فاصل مادهٔ حساس به نور و هسته در آن حجیم‌تر است، واجد کدام مشخصهٔ زیر نمی‌باشد؟**

گیرندهٔ مخروطی

۱) نسبت به گیرندهٔ دیگر، وسعت بیشتری در پایین‌ترین بخش حاوی مادهٔ حساس به نور دارد.

۲) نسبت به گیرندهٔ دیگر، بخش کوتاه‌تری برای قرارگیری مادهٔ حساس به نور دارد.

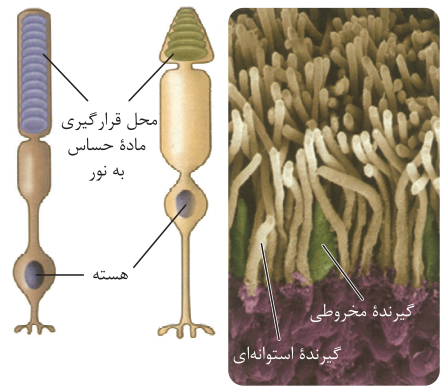
۳) نسبت به یاخته‌های عصبی شبکیه، به لایهٔ میانی چشم نزدیک‌تر است.

۴) هستهٔ آن در حداقل فاصلهٔ ممکن از انتهای منشعب گیرنده قرار دارد.

پاسخ: گزینهٔ ۴

زیرمبحث: زیست یازدهم ـ فصل ۲ ـ گیرنده‌های نوری

پاسخ خیلی تشریحی ✔



مطابق شکل، در چشم انسان در گیرندهٔ مخروطی نسبت به گیرندهٔ استوانه‌ای، بخش موجود در حد فاصل هسته و محل قرارگیری مادهٔ حساس به نور، حجم بیشتری دارد. در گیرندهٔ استوانه‌ای، هسته در حداقل فاصلهٔ ممکن از انتهای منشعب گیرنده قرار گرفته است، ولی در گیرندهٔ مخروطی این‌گونه نیست.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): مطابق شکل، در گیرندهٔ مخروطی نسبت به استوانه‌ای پایین‌ترین بخش دارای مادهٔ حساس به نور وسعت بیشتری دارد و اندازهٔ محل مادهٔ حساس به نور پهن‌تر است.

گزینهٔ (۲): مطابق شکل، در گیرندهٔ مخروطی نسبت به استوانه‌ای، محل قرارگیری مادهٔ حساس به نور مخروطی‌شکل بوده و کوتاه‌تر است، زیرا میزان مادهٔ حساس به نور در آن، کم‌تر از استوانه‌ای می‌باشد.

گزینهٔ (۳): مطابق شکل، هر دو نوع یاختهٔ مخروطی و استوانه‌ای نسبت به سایر یاخته‌های عصبی شبکیه، به لایهٔ مشیمیه نزدیک‌تر می‌باشد، زیرا اگر به شکل کتاب دقت شود، نورون‌ها و رشته‌های سازندهٔ عصب بینایی از سطح درونی شبکیه منشأ گرفته‌اند و به درون محل نقطهٔ کور وارد می‌شوند تا در نهایت عصب بینایی را بسازند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۳۰ **با توجه به مطالب کتاب درسی، در خصوص پرده‌ای مهم در اطراف جنین که نسبت به پردهٔ دیگر در سطح خارجی‌تر قرار دارد، کدام گزینه درست است؟**

کوریون (زه‌شامه)

۱) در نزدیکی ساختار جفت، ضخامت آن کم‌تر می‌شود.

۲) زوائد انگشت‌مانند را به تعداد برابری در بخش‌های مختلف جفت ایجاد می‌کند.

۳) با ترشح نوعی هورمون، توده‌ای دارای چند برآمدگی (لوب) هم‌اندازه را در تخمدان حفظ می‌کند.

۴) همانند ساختار جفت، بین دوقلوهایی که در اثر تقسیم یک تودهٔ درونی ایجاد شده‌اند، مشترک می‌باشد.

پاسخ: گزینهٔ ۴

زیرمبحث: زیست یازدهم ـ فصل ۷ ـ پردهٔ کوریون و جفت

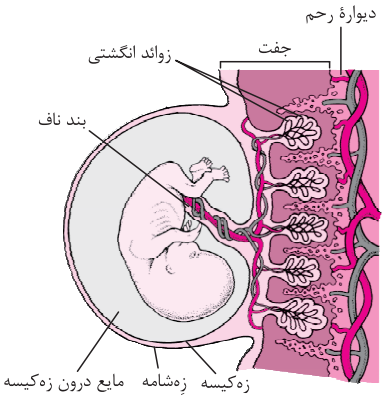
Hint مطابق مطالب کتاب درسی، مهم‌ترین پرده‌های موجود در اطراف جنین، آمنیون و کوریون می‌باشند که کوریون نسبت به آمنیون خارجی‌تر است.

پاسخ خیلی تشریحی ✔ دوقلوهایی که در اثر تقسیم یک تودهٔ درونی از یک بلاستوسیست ایجاد شده‌اند، دوقلوهای همسان بوده و چون در زمان مشاهدهٔ تودهٔ درونی، تروفوبلاست از قبل تشکیل شده است؛ پس به علت تروفوبلاست مشترک، پردهٔ کوریون و جفت مشترکی دارند.

نکته اگر تقسیم یاخته‌های بنیادی قبل از تشکیل پرده‌های جنینی رخ دهد، هر یک از دوقلوها می‌توانند جفت و کوریون مستقل خود را داشته باشند (مثلن یاخته‌های مورولا به چند توده تقسیم شوند)، اما اگر جداشدن یاخته‌ها از هم در مرحلهٔ بلاستوسیست رخ دهد، چون یک تروفوبلاست داریم که جفت و کوریون را تشکیل می‌دهد، این دوقلوها دارای جفت و کوریون مشترک هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): مطابق شکل، در نزدیکی ساختار جفت، ضخامت پردهٔ کوریون افزایش پیدا می‌کند.



گزینهٔ (۲): مطابق شکل، کوریون، زوائد انگشت‌مانند را به تعداد نابرابری در بخش‌های مختلف جفت ایجاد می‌کند.

گزینهٔ (۳): پردهٔ کوریون با ترشح هورمون HCG، تودهٔ جسم زرد را که لوب‌هایی (برآمدگی‌هایی) با اندازهٔ نابرابر دارد، در تخمدان حفظ می‌کنند تا از قاعدگی و تخمک‌گذاری مجدد حین بارداری جلوگیری کند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۳۱ **کدام گزینه در خصوص فناوری‌های نوین زیستی درست است؟**

۱) به منظور تولید گیاه مقاوم به آفت، بررسی ایمنی زیستی پس از ایجاد گیاه تراژنی صورت می‌گیرد.

۲) برای تشخیص بیماری ایدز در مراحل ابتدایی، رنای ساخته‌شده از دنای ویروس را استخراج می‌کنند.

۳) در روش نوین تولید واکسن ویروس کرونا، زوائد تاجی‌شکل سطح آن را به نوعی باکتری غیربیماری‌زا منتقل می‌کنند.

۴) در مراحل تولید پروتئین انسانی به کمک دام تراژن، برای ورود دیسک نوترکیب به یاختهٔ میزبان، فقط از شوک الکتریکی یا حرارتی استفاده می‌شود.

پاسخ: گزینهٔ ۱

زیرمبحث: زیست دوازدهم ـ فصل ۷ ـ کاربردهای مهندسی ژنتیک

پاسخ خیلی تشریحی ✔

مطابق مطالب کتاب درسی، در مراحل ایجاد گیاه زراعی تراژن، پس از تولید گیاه تراژن در مرحلهٔ چهارم، بررسی دقیق ایمنی زیستی و اثبات بی‌خطربودن آن برای سلامت انسان و محیط زیست در مرحلهٔ پنجم انجام می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۲): مطابق مطالب کتاب درسی، در روش تشخیص بیماری ایدز در مراحل ابتدایی، دنای موجود در خون فرد مشکوک استخراج می‌شود. این دنا شامل دنای ساخته‌شده از روی رنای ویروس و دنای یاخته‌های بدن فرد می‌باشد.

گول‌نخوری ✘

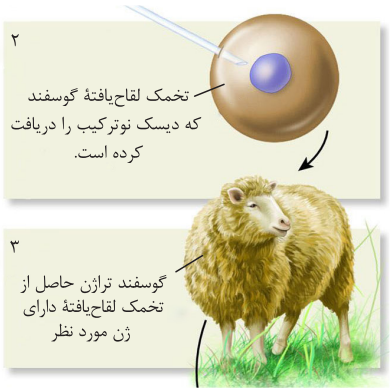
مادهٔ وراثتی HIV، رنا است اما پس از آلوده‌کردن یاخته‌های انسانی از روی این رنا، در بدن انسان، مولکول دنا ساخته می‌شود که این مولکول دنا، می‌تواند توسط زیست فناوری تشخیص داده شود.

گزینهٔ (۳): دقت داشته باشید که در روش‌های تولید واکسن نوترکیب، ژن مربوط به تولید پادگن (نه خود پادگن!) به ژنوم نوعی باکتری یا ویروس غیربیماری‌زا منتقل می‌شود.

نکته

از پادگن‌های عامل بیماری‌زا هم می‌توان برای تهیهٔ واکسن استفاده کرد، اما این روش تهیهٔ واکسن، جزء روش‌های قدیمی است نه فناوری‌های نوین! در فناوری‌های نوین، ژن پادگن‌ها را به یک عامل غیربیماری‌زا منتقل می‌کنند تا پادگن‌ها را بسازد و بعد از این پادگن‌ها که در یک عامل غیربیماری‌زا ساخته شده است، برای تهیهٔ واکسن استفاده می‌شود.

گزینهٔ (۴): مطابق شکل، در مراحل تولید پروتئین انسانی با استفاده از دام تراژن، در مرحلهٔ دوم، دیسک نوترکیب به یاختهٔ مدنظر وارد می‌شود. دقت داشته باشید که در این مرحله، دیسک نوترکیب به کمک یک سوزن بسیار ظریف به یاختهٔ میزان وارد شده و از شوک الکتریکی یا حرارتی استفاده نمی‌شود.



۳۲ **با توجه به مطالب زیست‌شناسی ۳ و با در نظر گرفتن همهٔ فرایندهایی که ممکن است در یک یاختهٔ گیاهی زنده و فعال رخ دهند، در کدام گزینهٔ زیر آزادشدن نوعی پیش‌مادهٔ تولید اوره در کبد مشاهده می‌شود؟**

۱) هر واکنشی که فراوردهٔ آن نسبت به پیش‌ماده، الکترون‌های کم‌تری دارد.

۲) نوعی واکنش که طی آن ترکیبی با تعداد کربن برابر با گلوکز مصرف می‌شود.

کربن دی‌اکسید

۳) نوعی واکنش که پیش‌مادهٔ آن قندی دوفسفاته و فراورده(های) آن قند تک‌فسفاته می‌باشد.

۴) هر واکنشی که در آن پیش‌مادهٔ اولیه بازسازی شده و طی آن ترکیب پنج‌کربنه مصرف می‌شود.

پاسخ: گزینهٔ ۲

زیرمبحث: زیست دوازدهم ـ فصل‌های ۵ و ۶ ـ فرایندهای یافته‌ای

پاسخ خیلی تشریحی

منظور از پیش‌مادهٔ تولید اوره در این سؤال، کربن دی‌اکسید یا آمونیاک می‌باشد. در گزینه‌های سؤال باید به دنبال واکنشی باشیم که طی آن کربن دی‌اکسید آزاد می‌شود. در واکنش‌های مختلفی در یاختهٔ گیاهی ترکیب ۶کربنه (با تعداد کربن برابر با گلوکز) مصرف می‌شود. مثلن در چرخهٔ کربس در زمان تبدیل ترکیب شش‌کربنه به پنج‌کربنه، کربن دی‌اکسید تولید می‌شود. در فرایند قندکافت و چرخهٔ کالوین نیز ترکیب شش‌کربنه مصرف شده ولی در این دو واکنش، در این مرحله کربن دی‌اکسید تولید نمی‌شود. با توجه به این‌که در این گزینه «نوعی واکنش» مدنظر بوده، می‌توان چرخهٔ کربس را برای آن در نظر گرفت و این گزینه درست است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): منظور از این گزینه، واکنش‌هایی می‌باشند که طی آن‌ها یکی از حاملین الکترون یعنی NADH، $FADH_2$ یا NADPH تولید می‌گردد؛ زیرا در این واکنش‌ها، نوعی پیش‌ماده الکترون از دست داده (اکسایش پیدا می‌کند) و فراوردهٔ واکنش نسبت به پیش‌ماده، دارای الکترون‌های کم‌تری می‌باشد. دقت داشته باشید که طی هر واکنشی که در آن حامل الکترون تولید می‌شود، لزومن کربن دی‌اکسید آزاد نمی‌شود، مانند مرحلهٔ سوم قندکافت.

گزینهٔ (۳): در مرحلهٔ دوم قندکافت، فروکتوز دو فسفاته به قندهای سه‌کربنهٔ تک‌فسفاته تبدیل می‌شود، اما در این واکنش، کربن دی‌اکسید آزاد نمی‌شود در واقع در واکنش‌های مطرح‌شده در کتاب درسی در فرایندهای مختلف، این گزینه رخ نمی‌دهد.

گزینهٔ (۴): واکنش‌های مربوط به تنفس نوری، چرخهٔ کربس و چرخهٔ کالوین، واکنش‌هایی هستند که طی آن‌ها پیش‌مادهٔ اولیهٔ چرخهٔ واکنش‌ها بازسازی می‌گردد. دقت داشته باشید طی کالوین قند ریبولوز فسفات (پنج‌کربنی) مصرف شده و ریبولوزبیس‌فسفات تولید می‌شود. در این مرحله CO_2 آزاد نمی‌شود.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۳۳ به طور معمول، در خصوص عضلهٔ سه‌سر بازوی یک فرد سالم، کدام موارد زیر درست است؟

الف) بخشی از زردپی‌های آن به قسمت پشتی استخوان بازو متصل است.

ب) از طریق یکی از سرهای خود به نوعی استخوان پهن اتصال دارد.

ج) برای انقباض‌های کوتاه‌تر از چند دقیقه، ممکن است از اسیدهای چرب استفاده کند.

د) به دنبال مصرف ATP، زاویهٔ بین سر با دم میوزین در ساختار یک سارکومر بیشتر می‌شود.

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

پاسخ: گزینهٔ ۴

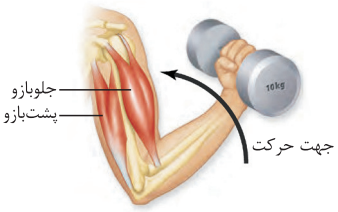
زیرمبحث: زیست یازدهم ـ فصل ۳ ـ ماهیچه

پاسخ خیلی تشریحی ✔

موارد «الف»، «ب» و «د» درست است.

بررسی همهٔ موارد:

الف) طبق شکل، ماهیچهٔ سه‌سر بازو، در بخش بالایی خود توسط نوعی زردپی به بخش عقبی استخوان بازو و توسط زردپی دیگری به بخشی از کتف متصل می‌شود.



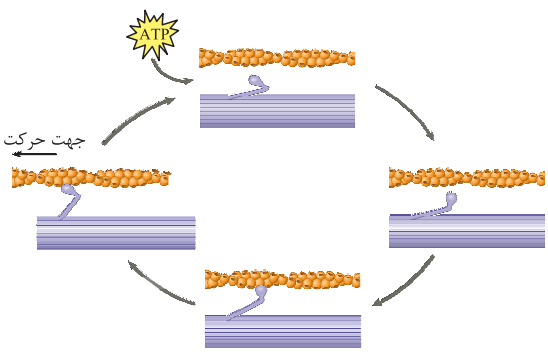
ب) هر یک از سرهای این ماهیچه به یک زردپی ختم می‌شوند. یکی از این زردپی‌ها به استخوان کتف (نوعی استخوان پهن) در پایین محل مفصل با استخوان بازو متصل است.

ج) در صورت وجود اکسیژن، تجزیهٔ گلوکز می‌تواند تا چند دقیقه انرژی لازم برای ساخت ATP را تأمین کند. برای انقباض‌های طولانی‌تر، ماهیچه‌ها از اسیدهای چرب استفاده می‌کنند.

نکته

ماهیچه‌ها از ۱) گلوکز ۲) کراتین فسفات ۳) اسیدهای چرب ۴) در صورت لزوم از پروتئین‌ها، برای تأمین انرژی مورد نیاز خود برای انقباض استفاده می‌کنند.

د) طبق شکل، به دنبال ورود ATP و اتصال آن به سر میوزین، پروتئین میوزین از اکتین جدا شده و فاصلهٔ سر میوزین با دم آن کاهش می‌یابد. در مرحلهٔ بعد با مصرف ATP، زاویهٔ بین سر و دم میوزین نسبت به مرحلهٔ قبل بیشتر می‌شود.



گول نخوری ✘

در واقع به دنبال اتصال میوزین به ATP، میوزین از اکتین جدا می‌شود (در این مرحله هنوز ATP مصرف نشده است) که در ادامه با مصرف ATP فاصلهٔ سر و دم میوزین از یکدیگر افزایش می‌یابد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۳۴ **کدام ویژگی را می‌توان برای هر لوب موجود در مغز گوسفند که از سطح پشتی (نمای بالایی) قابل مشاهده است، در نظر گرفت؟**

۱) جایگاه پردازش نهایی اطلاعات ورودی به مغز محسوب می‌شود.

۲) با رابط‌هایی سفیدرنگ به بخش‌های دیگر متصل می‌شود.

۳) توسط پرده‌های مننژ پوشانده شده و محافظت می‌گردد.

۴) حداقل با دو لوب متفاوت دیگر مرز مشترک دارد.

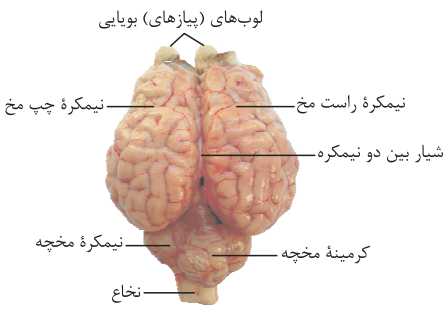
پاسخ: گزینهٔ ۳

زیرمبحث: زیست یازدهم ـ فصل ۱ ـ لوب‌های مغزی

Hint در مغز گوسفند علاوه بر لوب‌های مخ، لوب‌های بویایی هم وجود دارند. طبق شکل‌های کتاب درسی، لوب‌های پیشانی و آهیانه و پس‌سری و لوب‌های بویایی از سطح پشتی مغز قابل مشاهده هستند.

پاسخ خیلی تشریحی ✔ هر یک از لوب‌های مغز توسط پرده‌های مننژ در بر گرفته شده‌اند و محافظت می‌شوند. همهٔ لوب‌های مطرح‌شده در ساختار مغز می‌باشند.

گول نخوری ✘ لوب بویایی جزء لوب‌های مغز است اما جزء لوب‌های مخ محسوب نمی‌شود، یعنی جزئی از مخ نیست!



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): قشر مخ، جایگاه پردازش نهایی اطلاعات ورودی به مغز محسوب می‌شود؛ بنابراین این گزینه در خصوص لوب بویایی صادق نمی‌باشد. لوب بویایی در انتقال پیام‌های بویایی به قشر مخ مؤثر است.

گزینهٔ (۲): نیمکره‌های مخ، با رابط‌های سفیدرنگ (رابط پینه‌ای و رابط سه‌گوش و ...) به بخش‌های دیگر (نیمکرهٔ دیگر) متصل می‌شود. این گزینه در خصوص لوب بویایی صادق نمی‌باشد.

گزینهٔ (۴): لوب‌های مخ، حداقل با دو لوب دیگر و حداکثر سه لوب دیگر مرز مشترک دارند. این گزینه در خصوص لوب بویایی صادق نمی‌باشد، زیرا تنها با یک لوب دیگر (لوب پیشانی) مجاورت دارد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۳۵ طبق اطلاعات کتاب درسی، آزمایش یا نتیجهٔ کار دانشمندان زیر به ترتیب کدام است؟

«ایوری و همکارانش، چارگاف، گریفیت، واتسون و کریک»

۱) پروتئین‌ها مادهٔ وراثتی نیستند. ـ اثبات توزیع نامساوی نسبت نوکلئوتیدها در نوکلئیک اسیدها ـ شناسایی ماهیت مادهٔ وراثتی ـ اثبات دورشته‌ای‌بودن دنا

۲) عامل اصلی انتقال صفات وراثتی، مولکول دنا است. ـ بررسی جفت‌بودن بازهای مکمل در دناهای طبیعی ـ پوشینه‌دارشدن باکتری‌های غیربیماری‌زا ـ قطر یکسان مولکول دنا در سراسر آن

۳) قراردادن عصارهٔ باکتری‌های کشته‌شده در گریزانه‌ای با سرعت بالا ـ اثبات برابری تعداد نوکلئوتیدهای پورینی و پیریمیدینی ـ انتقال مادهٔ وراثتی بین یاخته‌ها ـ طرح مدل مولکولی نردبان مارپیچ

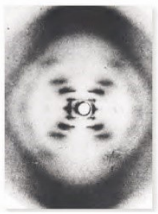
۴) استفاده از پروتئازها در برخی از مراحل آزمایش‌ها ـ نشان‌دادن برابری مقدار سیتوزین با گوانین ـ پوشینه به تنهایی عامل مرگ موش‌ها نیست. ـ تشکیل پیوندهای کم‌انرژی بین بازهای مکمل

پاسخ: گزینهٔ ۴

زیرمبحث: زیست دوازدهم ـ فصل ۱ ـ کارهای دانشمندان

درس Box

در جدول زیر مطالعات برخی از دانشمندان مؤثر در شناخت مادهٔ وراثتی و ساختار آن آورده شده است:

گریفیت	● در آزمایش‌های خود از باکتری‌های پوشینه‌دار و بدون پوشینهٔ استرپتوکوکوس نومونیا استفاده کرد. ● مشخص کرد که باکتری‌های بدون پوشینه می‌توانند تغییر کنند و پوشینه‌دار شوند که این پدیده در اثر انتقال مادهٔ وراثتی بین این یاخته‌ها رخ می‌دهد. ● نوع عامل وراثتی را نتوانست مشخص کند؛ به عبارتی ماهیت این ماده و چگونگی انتقال آن مشخص نشد.
ایوری و همکارانش	● عامل مؤثر در انتقال صفات را، طی آزمایش‌هایی مشخص کرد و بیان کرد که دنا مادهٔ وراثتی است. ● طی آزمایش‌های خود مشخص کرد، انتقال مادهٔ وراثتی به باکتری‌های بدون پوشینه تنها زمانی انجام می‌شود که عصارهٔ مورد استفاده حاوی دنا باشد و زمانی که دنا تخریب شده باشد، این انتقال صفت رخ نمی‌دهد.
چارگاف	● در زمان چارگاف تصور این بود که در دنا مقدار هر ۴ نوع باز آلی یکسان است. ● مشاهدات و تحقیقات چارگاف رو دناهای جانداران نشان داد که مقدار آدنین موجود در دنا با مقدار تیمین و مقدار گوانین با سیتوزین برابر است. ● دانشمندان بعد از چارگاف توانستند دلیل برابری نوکلئوتیدها را مشخص کنند نه خود آقای چارگاف!
ویلکینز و فرانکلین	● این دو دانشمند با استفاده از پرتوی X توانستند از دنا تصاویری، تهیه کنند که با مطالعه روی آن‌ها به نتایج زیر دست یافتند: دنا حالت مارپیچی دارد. دنا بیش از یک رشته دارد. تشخیص ابعاد دنا. 
واتسون و کریک	در تحقیقات خود از یافته‌های چارگاف، نتایج پژوهش ویلکینز و فرانکلین و یافته‌های خودشان استفاده کردند و مدل نردبان مارپیچ را برای DNA ارائه کردند. ● نکات کلیدی مدل واتسون و کریک: ۱) دنا از دو رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی تشکیل شده است که حول یک محور طولی فرضی، به دور یکدیگر پیچیده‌اند. ۲) ستون‌های این نردبان را پیوند قند ـ فسفات تشکیل می‌دهند (در این ستون‌ها پیوند فسفودی‌استر وجود دارد). ۳) پله‌های این نردبان را بازهای آلی و پیوندهای هیدروژنی بین آن‌ها تشکیل می‌دهند. ۴) بین C و G نسبت به A و T پیوند هیدروژنی بیشتری تشکیل می‌شود.
مزلسون و استال	● در آزمایش‌های خود، روش همانندسازی نیمه‌حفاظتی را تأیید کردند. ● مراحل آزمایش: ۱) دنای دارای رشته‌های N^{15} در مجاورت نوکلئوتیدهای N^{14} همانندسازی شد و پس از سانتریفیوژ فقط یک نوار در میانهٔ لوله تشکیل شد (دارای یک رشتهٔ N^{14} و یک رشتهٔ N^{15}). ← رد همانندسازی حفاظتی ۲) دنای حاصل از مرحلهٔ اول همانندسازی (N^{15} N^{14}) یک بار دیگر همانندسازی شد و پس از سانتریفیوژ، دو نوار در لوله تشکیل شد؛ یکی در میانه (دارای یک رشتهٔ N^{15} و یک رشتهٔ N^{14}) و یکی هم در بالا دارای دو رشتهٔ N^{14}). ← رد همانندسازی پراکنده

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

پاسخ خیلی تشریحی

در آزمایش نخست و آزمایش سوم از آزمایش‌های ایوری و همکارانش، از پروتئازها استفاده شد. ـ چارگاف با بررسی دناهای طبیعی دریافت که مقدار آدنین در دنا با مقدار تیمین برابر است و مقدار گوانین در آن با مقدار سیتوزین برابری می‌کند. ـ در آزمایش سوم، گریفیت پی برد که پوشینه به تنهایی عامل مرگ موش‌ها نیست ـ طبق مدل نردبان مولکولی واتسون و کریک، پیوندهای هیدروژنی (پیوندهای کم‌انرژی) بین بازها، دو رشتهٔ دنا را در مقابل هم نگه می‌دارد. این پیوندها بین جفت بازها به صورت اختصاصی تشکیل می‌شوند. آدنین با تیمین روبه‌روی هم قرار می‌گیرند و گوانین با سیتوزین جفت می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): ایوری و همکارانش در اولین آزمایش پی بردند که پروتئین‌ها مادهٔ وراثتی نیستند. ـ در ابتدا تصور می‌شد که چهار نوع نوکلئوتید موجود در دنا به نسبت مساوی در سراسر مولکول توزیع شده‌اند، اما مشاهدات و تحقیقات چارگاف روی دناهای جانداران نشان داد که مقدار آدنین در دنا با مقدار تیمین برابر است و مقدار گوانین در آن با مقدار سیتوزین برابری می‌کند. ـ از نتایج آزمایش‌های گریفیت مشخص شد که مادهٔ وراثتی می‌تواند به یاختهٔ دیگری منتقل شود ولی **ماهیت این ماده و چگونگی انتقال آن مشخص نشد** ـ طبق مدل **واتسون و کریک**، هر مولکول دنا در حقیقت از دو رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی ساخته شده است که به دور محوری فرضی پیچیده شده و ساختار مارپیچ دورشته‌ای را ایجاد می‌کند. این مارپیچ اغلب با یک نردبان پیچ‌خورده مقایسه می‌شود.

گزینهٔ (۲): نتایج آزمایش‌های اول و دوم، ایوری و همکارانش را به این نتیجه رساند که عامل اصلی و مؤثر در انتقال صفات، دنا است. به عبارت ساده‌تر، دنا همان مادهٔ وراثتی است. ـ **چارگاف از مکمل‌بودن بازهای آلی اطلاعی نداشت و با این‌که متوجه برابری A با T و C با G شده بود، فرضیهٔ مکمل‌بودن این بازهای آلی را مطرح نکرد.** ـ در آخرین آزمایش گریفیت، پوشینه‌دارشدن باکتری‌های غیربیماری‌زا صورت گرفت. طبق مدل واتسون و کریک قرارگیری جفت بازها در مقابل هم، باعث می‌شود که قطر مولکول دنا در سراسر آن یکسان باشد؛ زیرا یک باز تک‌حلقه‌ای در مقابل یک باز دوحلقه‌ای قرار می‌گیرد و باعث پایداری مولکول دنا می‌شود.

گزینهٔ (۳): در آزمایش دوم ایوری، عصارهٔ استخراج‌شده از باکتری‌های کشته‌شدهٔ پوشینه‌دار را در یک گریزانه (سانتریفیوژ) با سرعت بالا قرار دادند و مواد آن را به صورت لایه لایه جدا کردند. ـ مشاهدات و تحقیقات چارگاف روی دناهای جانداران نشان داد که مقدار آدنین در دنا با مقدار تیمین برابر است و مقدار گوانین در آن با مقدار سیتوزین برابری می‌کند، ولی این‌که **تعداد بازهای پورینی و پیریمیدینی با هم در دنا برابر است، از نتایج چارگاف نبود.** ـ از نتایج آزمایش‌های گریفیت مشخص شد که مادهٔ وراثتی می‌تواند به یاختهٔ دیگری منتقل شود. واتسون و کریک با استفاده از نتایج آزمایش‌های چارگاف و داده‌های حاصل از تصاویر تهیه‌شده با پرتو ایکس و با استفاده از یافته‌های خود، مدل مولکولی نردبان مارپیچ را ساختند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۳۶ **با توجه به صفت گروه خونی ABO، خانواده‌هایی را در نظر بگیرید که در آن‌ها، فقط امکان تولد فرزند با گروه خونی O در بین فرزندان وجود ندارد. کدام مورد زیر دربارهٔ این خانواده‌ها محتمل است؟**

۱) اگر همهٔ فرزندان ژن‌نمود (ژنوتیپ) خالص داشته باشند، فقط یک والد هر دو نوع کربوهیدرات گروه خونی را در سطح گویچه‌های قرمز قرار می‌دهد.

۲) اگر والدین واجد رخ‌نمود (فنوتیپ)های متفاوتی باشند، برخی فنوتیپ‌های یکسان در بین فرزندان می‌توانند حاصل ژنوتیپ‌های مختلف باشند.

۳) اگر پدر و مادر ژن‌نمود (ژنوتیپ)های مشابهی داشته باشند، فقط یک نوع دگره (الل) را در ژن‌نمود (ژنوتیپ) خود جای داده‌اند.

۴) اگر هر دو والد ژن‌نمود (ژنوتیپ) ناخالص داشته باشند، رخ‌نمود (فنوتیپ)های متفاوتی نیز نسبت به یکدیگر خواهند داشت.

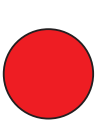
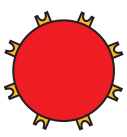
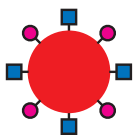
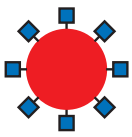
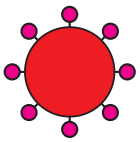
پاسخ: گزینهٔ ۲

زیرمبحث: زیست دوازدهم ـ فصل ۳ ـ صفت گروه خونی

Hint در صورتی که ژنوتیپ والدین به یکی از حالات زیر باشد، از آمیزش بین آن‌ها همهٔ انواع گروه‌های خونی به‌جز گروه خونی O قابل انتظار است: ۱) $AB \times AB$ ۲) $AB \times AO$ ۳) $AB \times BO$

درس Box

مقایسهٔ گروه خونی Rh و ABO

نوع گروه خونی	گروه خونی Rh		گروه خونی ABO								
اساس تقسیم‌بندی	بودن یا نبودن پروتئین D در غشای گویچه‌های قرمز		بودن یا نبودن کربوهیدرات(های) A و یا B در غشای گویچه‌های قرمز								
ژن مربوط در کدام فام‌تن است؟	فام‌تن شمارهٔ ۱		فام‌تن شمارهٔ ۹								
انواع الل‌های موجود	D	d	(I^B) B		(I^A) A		(i) O				
نوع رابطهٔ بین الل‌ها	بارز و نهفتگی		هم‌توانی (بین الل‌های A و B) + بارز و نهفتگی (بین الل‌های A یا B با O)								
پروتئین ایجادشده در پی بیان‌شدن الل (ژن)	پروتئین D		آنزیم اضافه‌کنندهٔ کربوهیدرات B به غشای گروهی از یاخته‌های بدن آنزیم اضافه‌کنندهٔ کربوهیدرات A به غشای گروهی از یاخته‌های بدن در افراد با فنوتیپ AB، هر دو آنزیم وجود دارد.								
انواع ژنوتیپ‌ها	dd	Dd	DD	AB		BO	BB	AO	AA	OO	
نوع ژنوتیپ‌ها	خالص	ناخالص	خالص	ناخالص		ناخالص	خالص	ناخالص	خالص	خالص	
فنوتیپ (گروه خونی)	منفی		مثبت	AB		B		A		O	
شکل گویچهٔ قرمز مربوط به فنوتیپ											

پاسخ خیلی تشریحی با توجه به حالات مطرح‌شده دیده می‌شود که در حالت‌های دوم و سوم، والدین ژن‌نمود و رخ‌نمودهای متفاوتی دارند. در هر دوی این حالت‌ها، برخی فنوتیپ‌های یکسان در بین فرزندان می‌توانند حاصل ژنوتیپ‌های مختلف باشند. مثلن در حالت دوم، گروه خونی A در فرزندان می‌تواند در نتیجهٔ یکی از ژنوتیپ‌های AO یا AA پدیدار شود.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): در هیچ‌یک از حالات ذکرشده، نمی‌توان تمامی فرزندان را به صورت خالص انتظار داشت.

گزینهٔ (۳): در حالت اول، ژنوتیپ و فنوتیپ والدین مشابه است. پدر و مادر هر دو واجد دگره‌های A و B در ژنوتیپ خود هستند.

گزینهٔ (۴): در هر سه حالت، هر دو والد دارای ژنوتیپ ناخالص هستند؛ اما در حالت اول، می‌توان ژنوتیپ و فنوتیپ مشابهی بین آن‌ها مشاهده نمود.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۳۷ **در ارتباط با تمام یا بخشی از سطح مقعر (فرورفتهٔ) عضلهٔ میان‌بند انسان، کدام مورد درست است؟ (در نظر بگیرید که فرد ایستاده و در حال انجام بازدم است.)**

۱) به ساختار پیراشامهٔ اطراف قلب چسبیده است.

۲) در مجاورت بندارهٔ (اسفنکتر) انتهای معده است.

۳) به استخوانی متصل است که با استخوان کتف مفصل می‌شود.

۴) در نزدیکی با دو اندام متفاوت تخریب‌کنندهٔ گویچه‌های قرمز آسیب‌دیده و مرده است.

پاسخ: گزینهٔ ۴

زیرمبحث: زیست دهم ـ فصل ۳ ـ دیافراگم

پاسخ خیلی تشریحی ✔ با توجه به شکل کتاب درسی، سطح مقعر (فرورفتهٔ) دیافراگم در تماس با برخی اندام‌های درون شکم و سطح برآمده (محدب) آن در تماس با برخی اندام‌های درون قفسهٔ سینه است. سطح پایینی و فرورفتهٔ دیافراگم در نزدیکی طحال و کبد است. این دو اندام محل تخریب گویچه‌های قرمز آسیب‌دیده و مرده هستند.

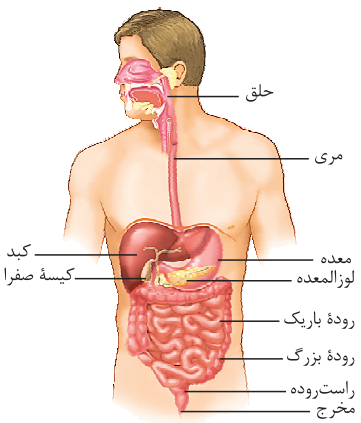
نکته هنگام دم، دیافراگم به سمت پایین جابه‌جا می‌شود که طی آن از حالت گنبدی خارج شده و حالت مسطح می‌گیرد، اما هنگام بازدم، به سمت بالا حرکت کرده و گنبدی می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): سطح بالایی دیافراگم (سطح برآمده یا گنبدی‌شکل آن) با ساختار پیراشامهٔ قلب در تماس است.

گزینهٔ (۲): سطح پایینی دیافراگم، در مجاورت بندارهٔ (اسفنکتر) انتهای مری است. طبق شکل، دیافراگم در حالت گنبدی خود از بندارهٔ انتهای معده (پیلور) فاصله دارد.

گزینهٔ (۳): دیافراگم از سطح پشتی خود به استخوان‌های مهره متصل است و از بخش‌های جلویی و طرفی خود هم به برخی استخوان‌های دنده و استخوان جناغ متصل است. استخوان کتف با استخوان‌های بازو و ترقوه مفصل تشکیل می‌دهد که دیافراگم به استخوان‌های بازو و ترقوه اتصالی ندارد. دقت کنید بین کتف و دنده‌ها مفصل تشکیل نمی‌شود.



SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۳۸ در خصوص یاختهٔ عصبی حرکتیِ مربوط به وقوع پاسخ انقباضی انعکاس عقب‌کشیدن دست انسان، چند مورد زیر درست است؟

الف) هستهٔ بیضی‌شکل آن در جسم یاخته‌ای و درون مادهٔ خاکستری نخاع قرار دارد.

ب) بخشی از آن که در عصب نخاعی شرکت دارد، پیام عصبی را به صورت جهشی هدایت می‌کند.

ج) در صورت تقسیم نخاع به دو نیمهٔ راست و چپ، فقط از بخش چپ آن خارج می‌شود.

د) از چندین نقطهٔ جسم یاخته‌ای آن، زائده‌هایی خارج و سپس منشعب شده است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۳

زیرمبحث: زیست یازدهم ـ فصل ۱ ـ ساختار نورون‌ها

پاسخ خیلی تشریحی

منظور صورت سؤال نورون حرکتی عضلهٔ دوسر بازو است که تحریک‌شده و باعث انقباض عضلهٔ دوسر بازو می‌شود. موارد «الف»، «ب» و «د» صحیح است.

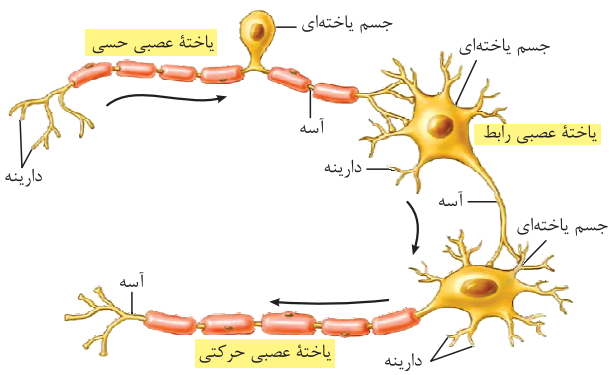
بررسی همهٔ موارد:

الف) درست؛ طبق شکل ۳ فصل ۱ کتاب درسی یازدهم، هستهٔ یاختهٔ عصبی حرکتی به صورت بیضی‌شکل و کشیده است و جسم یاخته‌ای این نورون‌ها در مادهٔ خاکستری نخاع است.

ب) درست؛ آکسون نورون‌های حرکتی در تشکیل عصب نخاعی شرکت می‌کنند و دارای غلاف میلین هستند؛ بنابراین هدایت پیام عصبی را به صورت جهشی انجام می‌دهند.

ج) نادرست؛ دقت کنید که اگر نخاع را به صورت راست و چپ برش دهیم، در هر نیمهٔ راست و چپ، ریشهٔ شکمی عصب نخاعی دیده می‌شود؛ بنابراین خروج رشته‌های عصبی حرکتی در هر دو سمت دیده می‌شود که هر کدام مربوط به یک دست می‌باشند.

د) درست؛ نورون حرکتی دارای دندریت‌های متعدد است؛ بنابراین از چندین نقطهٔ جسم یاخته‌ای آن، زائده‌هایی خارج و سپس منشعب شده است؛ انتهای دندریت این نورون‌ها به شکل منشعب می‌باشد.



SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۳۹ **با توجه به مطالب کتاب درسی، کدام عبارت دربارهٔ یک فرد سالم با فعالیت بدنی روزانه و طبیعی (X)، همان فرد پس از انجام ورزش حرفه‌ای شنا (Y) و همان فرد در صورت انجام ورزش حرفه‌ای وزنه‌برداری (Z)، درست است؟ (فقط عضلات مربوط به فعالیت ورزشی ذکرشده مدنظر باشند.)**

۱) در حالت Z نسبت به حالت Y، رنگدانه‌های قرمز در تارهای ماهیچه‌ای بیشتر است.

۲) در حالت Y، سرعت آزادسازی کلسیم از شبکهٔ آندوپلاسمی کم‌تر از حالت Z است.

۳) در حالت Z، میزان تبدیل تارهای تند به کند نسبت به حالت X بسیار بیشتر است.

۴) در حالت X نسبت به حالت Y، احتمال ذخیره‌سازی اسیدهای چرب کم‌تر است.

پاسخ: گزینهٔ ۲

زیرمبحث: زیست یازدهم ـ فصل ۳ ـ تارهای تند و کند

Hint

در ورزش‌های استقامتی مثل شناکردن، تارهای کند مورد استفاده قرار می‌گیرند و تعداد آن‌ها در عضلات اسکلتی بدن، بیشتر می‌شود. در ورزش‌هایی مثل وزنه‌برداری و دوی سرعت، تارهای تند بیشترین فعالیت را دارند و تعداد تارهای تند در عضلات اسکلتی این افراد بیشتر می‌شود.

درس Box

ویژگی	تار ماهیچه‌ای تند	تار ماهیچه‌ای کند
رنگ	سفید (روشن‌تر)	قرمز
میوگلوبین	کم‌تر از دیگری	بیشتر از دیگری
سرعت انقباض	زیاد	کم
توانایی ذخیرهٔ اکسیژن نسبت به تار نوع دیگر	کم‌تر	بیشتر
تعداد در افراد مختلف	در افراد کم‌تحرک بیشتر است.	در افراد ورزشکار استقامتی بیشتر است.
مقدار میتوکندری‌های یاخته نسبت به تار نوع دیگر	کم‌تر	بیشتر
تأمین انرژی	بیشتر بی‌هوازی	بیشتر هوازی
توانایی تولید لاکتیک اسید	دارد. (نسبت به تار نوع دیگر، به مقدار بیشتری تولید می‌کند.)	دارد. (کم‌تر)
برای چه نوع حرکاتی ویژه شده‌اند؟	سرعتی مثل دوی سرعت و بلندکردن وزنه	استقامتی مثل شنا
سرعت آزادشدن یون‌های کلسیم از شبکهٔ آندوپلاسمی	بیشتر از دیگری	کم‌تر از دیگری
میزان استقامت	زود خسته می‌شوند.	دیر خسته می‌شوند.

پاسخ خیلی تشریحی

دقت کنید که به دلیل سرعت انقباض پایین‌تر در تارهای اسکلتی کند در مقایسه با تارهای تند، سرعت آزادسازی کلسیم از شبکهٔ آندوپلاسمی تارهای تند بیشتر از تارهای کند است.

نکته

در تارهای تند نسبت به تارهای کند، برای انقباض ماهیچه، سرعت آزادسازی کلسیم از شبکهٔ آندوپلاسمی بیشتر (به علت تعداد کانال‌های کلسیمی بیشتر) است، اما برای پایان انقباض ماهیچه، در هر دو نوع تار، کلسیم با سرعت زیادی طی روش انتقال فعال به شبکهٔ آندوپلاسمی برمی‌گردد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): میوگلوبین (رنگدانه‌های قرمز) در تارهای کند تعداد بیشتری نسبت به تارهای تند دارد، پس مقدار میوگلوبین در Y بیشتر از Z می‌باشد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

گزینهٔ (۳): با ورزش‌کردن (ورزش‌های استقامتی)، میزان تبدیل تارهای تند به کند بیشتر است؛ بنابراین هر چه‌قدر فرد ورزش‌های سنگین‌تری به شکل استقامتی انجام دهد، میزان این تبدیل بیشتر است. از طرفی در حالت Z، فرد بیشتر دارای تارهای تند خواهد شد چراکه در حال انجام ورزش‌های سرعتی است! در عضلات مربوط به این ورزش‌ها تبدیل تارهای کند به تند صورت می‌گیرد.

گزینهٔ (۴): در فعالیت بدنی طولانی و یا شدید، احتمال مصرف اسیدهای چرب به عنوان سوخت ماهیچه بیشتر است؛ بنابراین در فردی با فعالیت بدنی معمولی و روزانه نسبت به ورزش شنا (استقامتی و نیازمند انقباض‌های طولانی‌تر)، میزان مصرف اسید چرب کم‌تر، میزان ذخیره‌سازی آن بیشتر است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۴۰ **مطابق با اطلاعات کتاب درسی، نوعی رفتار موش ماده در مراقبت از فرزندان، دیده می‌شود. کدام عبارت در مورد این رفتار، نادرست است؟**

۱) می‌تواند موفقیت در زادآوری (تولیدمثل) موش مادر را به مقدار قابل توجهی افزایش دهد.

۲) باعث می‌شود تا زاده‌ها در کنار مادر خود بمانند و به بقا و رشد خود راحت‌تر ادامه دهند.

۳) در پی بیان‌شدن نوعی ژن در مغز جانور ماده، آنزیم‌ها و ژن‌های دیگر فعال می‌شوند.

۴) نوعی رفتار غریزی است و امکان اصلاح آن با کسب تجربه ممکن می‌گردد.

پاسخ: گزینهٔ ۴

زیرمبحث: زیست دوازدهم ـ فصل ۸ ـ رفتار مراقبت مادری

درس Box

رفتار مراقبت از زاده‌ها در موش ماده:

- بروز رفتار مراقبت مادری در موش ماده با بیان ژن B ارتباط دارد.
- موش **مادهٔ طبیعی** (که ژن B سالم دارد) اجازه نمی‌دهد بچه‌موش‌ها از او دور شوند؛ اگر بچه‌موش‌ها دور شوند، مادر آن‌ها را می‌گیرد و به سمت خود می‌کشد.

مکانیسم بروز رفتار مراقبت از زاده‌ها در موش مادر:





وارسی‌کردن نوزادن تازه‌متولدشده توسط موش مادر ← جمع‌آوری اطلاعات از طریق حواس (حس بینایی، حس لامسه و ...) به دنبال این وارسی و ارسال پیام آن‌ها به مغز ← بیان ژن B در یاخته‌هایی از مغز موش مادر ← تولیدشدن پروتئینی که خود سبب فعال‌شدن **آنزیم‌ها** و **ژن‌های** دیگری می‌شود ← راه‌اندازی فرایندهای پیچیده در مغز جانور ← بروز رفتار مراقبت مادری در موش مادر.

- پژوهشگران با ایجاد **جهش** در ژن B آن را غیرفعال کردند. موش‌های ماده‌ای که ژن جهش‌یافته داشتند، ابتدا بچه‌موش‌های تازه‌متولدشده را **وارسی کردند**، ولی بعد آن‌ها را نادیده گرفتند و رفتار مراقبت مادری را نشان ندادند. به این ترتیب، مشخص شد رفتار مراقبت مادری در موش **اساس ژنی** دارد.
- دقت کنید وجود ژن B به تنهایی برای بروز رفتار مراقبت مادری کافی نیست، بلکه آنزیم‌ها و ژن‌های دیگری هم دخیل هستند؛ در صورتی که همهٔ این عوامل به درستی کار کنند، این رفتار می‌تواند به شکل صحیحی بروز یابد.

پاسخ خیلی تشریحی ✓

رفتار مراقبت مادری در موش ماده، رفتاری کاملن غریزی است و تحت تأثیر تجربه قرار نمی‌گیرد. یادگیری‌ها و تجربه‌ها روی رفتارهای کاملاً غریزی مؤثر نمی‌باشند.

نکته

گروهی از رفتارهای غریزی در اثر تجربه، تغییر می‌کنند و بهتر یا با کارایی بالاتر انجام می‌شوند. به این رفتارها، یادگیری گفته می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): این رفتار باعث می‌شود جانور بیشترین تعداد زادهٔ سالم و زنده را داشته باشد که خود معیاری برای موفقیت در زادآوری (تولیدمثل) است، چراکه این رفتار باعث می‌شود زاده‌ها کنار مادر بمانند، پس احتمال شکارشدن آن‌ها کم‌تر می‌شود، هم‌چنین بهتر هم تغذیه می‌شوند، پس همهٔ این‌ها یعنی داشتن بیشترین تعداد زادهٔ سالم!

گزینهٔ (۲): در صورت بروز رفتار مراقبت مادری در موش مادر، موش مادهٔ سالم اجازه نمی‌دهد بچه‌موش‌ها از او دور شوند؛ اگر بچه‌موش‌ها دور شوند، مادر آن‌ها را می‌گیرد و به سمت خود می‌کشد. در این حالت رشد و بقای آن‌ها راحت‌تر رخ می‌دهد.

گزینهٔ (۳): در نتیجهٔ بیان ژن B در یاخته‌هایی در مغز موش مادر، این ژن دستور ساخت پروتئینی را می‌دهد که آنزیم‌ها و ژن‌های دیگری را فعال می‌کند. در مغز جانور فرایندهای پیچیده‌ای به راه می‌افتد که در نتیجهٔ آن‌ها، موش ماده رفتار مراقبت مادری را نشان می‌دهد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۴۱ **از آمیزش دو گل میمونی با رنگ گلبرگ‌های متفاوت، دانه‌ای حاصل شده است که ژنوتیپ یاخته‌های آندوسپرم آن به صورت RRR و ژنوتیپ یاخته‌های پوستهٔ دانه به صورت RR می‌باشد. از بین گزینه‌های زیر، کدام می‌تواند نشان‌دهندهٔ رنگ گلبرگ گیاه سازندهٔ گامت نر و ژن‌نمود یاخته‌های لپه یا لپه‌های دانه حاصل باشد؟**

۱) قرمز ـ RW
۲) صورتی ـ RW
۳) قرمز ـ RR
۴) صورتی ـ RR

پاسخ: گزینهٔ ۴

زیرمبحث: زیست دوازدهم ـ فصل ۳ ـ ژنتیک گیاهی

پاسخ خیلی تشریحی

با توجه به این‌که ژنوتیپ آندوسپرم دانه RRR است، می‌توان متوجه شد که ژنوتیپ رویان (لپه‌های ایجادشده) RR است.

از طرفی در صورت سؤال عنوان شده است که پوستهٔ دانه دارای ژنوتیپ RR است؛ بنابراین ژنوتیپ والد ماده که تخم‌زا و یاختهٔ دوهسته‌ای را ایجاد کرده است RR بوده است.

از آن‌جایی که رویان دارای ژنوتیپ RR است، یک الل R از والد نر و یک الل R را از والد ماده دریافت کرده است؛ بنابراین والد نر و ماده هر دو یک الل R دارند.

با توجه به صورت سؤال، گل‌های میمونی والد این گیاه جدید دارای رنگ گلبرگ‌های متفاوتی هستند، چون ژنوتیپ والد ماده RR (گلبرگ قرمز) است، تنها حالتی که برای ژنوتیپ والد نر مطرح است RW (گلبرگ صورتی) است.

نکته ژنوتیپ رویان، لپه یا لپه‌ها، ریشهٔ رویانی، برگ رویانی، ساقهٔ رویانی همگی یکسان است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۴۲ **فسفر یکی از عناصر معدنی است که کمبود آن، رشد گیاهان را محدود می‌کند. کدام گزینهٔ زیر در خصوص این عنصر صادق است؟ (فقط گیاهان خاکزی مدنظر هستند.)**

۱) همانند نیتروژن، به صورت یون‌هایی با بار متفاوت بیشتر از طریق خاک جذب می‌شود.

۲) برخلاف نیتروژن، با وجود فراوانی در بوم‌سازگان، اغلب برای گیاهان غیر قابل دسترس است.

۳) برخی گیاهان برای جبران کمبود آن، ریشه‌های دارای تار کشندهٔ بیشتر ایجاد می‌کنند که جذب را افزایش می‌دهد.

۴) برخی از گیاهان از طریق همزیستی با ریزجانداران (میکروارگانیسم‌ها)، آن را به صورت تثبیت‌شده جذب می‌کنند.

پاسخ: گزینهٔ ۳

زیرمبحث: زیست دهم ـ فصل ۷ ـ جذب مواد معدنی

پاسخ خیلی تشریحی ✔

از آن‌جایی که دسترسی به فسفات برای گیاهان سخت است به میزان کمی جذب می‌شود، اما **برخی** گیاهان برای جبران، شبکهٔ گسترده‌تری از ریشه‌ها و یا ریشه‌های دارای تار کشندهٔ **بیشتر** ایجاد می‌کنند که جذب آن را **افزایش** می‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): طبق اطلاعات کتاب درسی، فسفر فقط به صورت یون فسفات (بار منفی) برای گیاهان قابل جذب است، اما نیتروژن می‌تواند به صورت آمونیوم (با بار مثبت) و نیترات (با بار منفی) جذب شود. به یاد داشته باشید که اکثر گیاهان، ترکیبات این دو عنصر را بیشتر از خاک جذب می‌کنند.

گزینهٔ (۲): فسفات در خاک فراوان است، اما اغلب برای گیاهان غیر قابل دسترس است. یکی از دلایل، این است که فسفات به بعضی ترکیبات معدنی خاک به طور محکمی متصل می‌شود. دقت کنید که نیتروژن نیز با توجه به این‌که ۷۸٪ جو زمین را تشکیل می‌دهد، اما گیاهان نمی‌توانند شکل مولکولی نیتروژن (N_2) را جذب کنند. بنابراین نیتروژن و فسفر با وجود این‌که به مقدار فراوانی در محیط وجود دارند، اغلب برای گیاهان غیر قابل دسترس هستند.

گزینهٔ (۴): **برخی گیاهان** از طریق همزیستی با ریزجانداران (میکروارگانیسم‌ها)، **نیتروژن** *(نهوه فسفر)* را به صورت تثبیت‌شده جذب می‌کنند. ۹۰ درصد گیاهان دانه‌دار برای جذب فسفر بیشتر با قارچ‌ها رابطهٔ همزیستی به اسم قارچ ریشه‌ای تشکیل می‌دهند. فرآیندی به نام تثبیت فسفات در کتاب درسی مطرح نشده است.

گول‌نخوری ✘

گیاهان برای جذب بیشتر فسفات می‌توانند رابطهٔ همزیستی تشکیل دهند، اما اولن این رابطه با قارچ‌ها است (قارچ ریشه‌ای) و این‌که در این‌جا تثبیت فسفات اتفاق نمی‌افتد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۴۳ کدام مورد درست است؟

۱) هر شبکهٔ مویرگی در کلیه که تنها در بخش قشری حضور دارد، مستقیماً به سرخرگی که از فواصل بین هرم‌ها عبور کرده، متصل است.

۲) هر یک از انشعابات ایجادشده از سرخرگ وابران به یک شبکهٔ مویرگی مجزا در اطراف قوس هنله متصل می‌شود.

۳) در رگ خونی مجاور بخش پایین‌رو هنله نسبت به رگ خونی مجاور بخش بالارو هنله، هموگلوبین سهم بیشتری در حمل اکسیژن دارد.

۴) تبادل برخی مواد بین مجرای جمع‌کننده و شبکهٔ مویرگی دورِ لوله‌ای توسط مایع بین‌یاخته‌ای ممکن می‌شود.

پاسخ: گزینهٔ ۴

زیرمبحث: زیست دهم ـ فصل ۵ ـ شبکه‌های مویرگی مرتبط با نفرون

پاسخ خیلی تشریحی ✔

شبکهٔ مویرگی دورِ لوله‌ای، اطراف مجاری جمع‌کننده را به شکل مستقیم احاطه نکرده است، اما برای تشکیل ادرار با این شبکه به شکل غیرمستقیم به تبادل مواد می‌پردازد که برای این کار، مواد خارج‌شده از دیوارهٔ مجرای جمع‌کننده برای بازجذب، ابتدا وارد مایع بین یاخته‌ای شده و سپس وارد مویرگ دورِ لوله‌ای می‌شود.

نکته

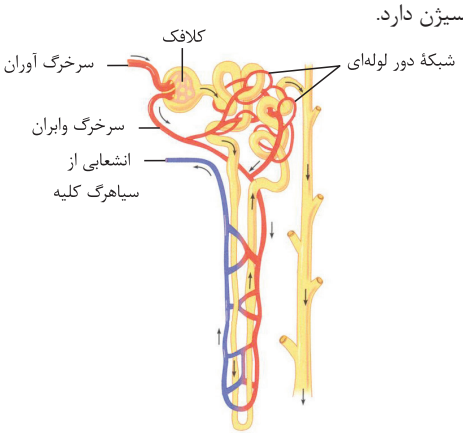
نفرون تنها بخشی در کلیه نیست که در تشکیل ادرار نقش دارد، بلکه مجاری جمع‌کننده هم بخش‌هایی هستند که با شرکت در فرایندهای ترشح و بازجذب، به نوعی در تشکیل ادرار نقش دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): **گلومرول (کلافک)** شبکهٔ مویرگی است که تنها در بخش قشری کلیه حضور دارد. گلومرول به طور مستقیم به سرخرگ‌های **آوران** و **وابران** اتصال یافته است که این‌ها مستقیمن از سرخرگ خارج‌شده از فواصل بین هرم‌ها ایجاد نشده‌اند، بلکه این سرخرگ بین‌هرمی با ورود به بخش قشری، ابتدا منشعب می‌شود تا در نهایت سرخرگ آوران را بسازد. سرخرگ وابران هم که از مویرگ‌های کلافک منشأ می‌گیرد.

گزینهٔ (۲): طبق شکل کتاب درسی، سرخرگ وابران **کمی پایین‌تر از کپسول بومن و لوله‌های پیچ‌خورده** دوشاخه می‌شود. **یکی از شاخه‌ها منشأ شبکهٔ مویرگی اطراف لوله‌های پیچ‌خورده** است و **دیگری منشأ شبکهٔ مویرگی اطراف لولهٔ هنله است**. دقت کنید، شبکهٔ مویرگی اطراف لوله‌های پیچ‌خورده هم، با رگی که شبکهٔ مویرگی اطراف هنله را می‌سازد، یکی می‌شود نه این‌که خودش انشعاب مجزایی بسازد.

گزینهٔ (۳): **خون درون رگ مجاور بخش پایین‌رو هنله تیره است**، ولی **خون درون رگ مجاور بخش بالارو هنله روشن است**. در خون تیره نسبت به خون روشن، هموگلوبین سهم کم‌تری در حمل اکسیژن دارد.



SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۴۴ کدام موارد، عبارت زیر را به طور مناسب تکمیل می‌کنند؟

«در مراحل مهندسی ژنتیک، برای خارج‌کردن ژن مورد نظر از دنای جاندار از نوعی کاتالیزور زیستی استفاده می‌شود که توالی‌های نوکلئوتیدی خاصی را در دنا تشخیص و برش می‌دهد، این کاتالیزورهای زیستی ..... .»

الف) می‌تواند نوعی واکنش انرژی‌خواه را به انجام برساند

ب) می‌تواند توسط جاندارانی فاقد هستهٔ مشخص و سازمان‌یافته تولید شود

آنزیم برش‌دهنده

ج) به طور حتم به دنبال هرگونه تغییرات شدید دمایی، به طور کامل غیرفعال می‌شود

د) به طور حتم می‌تواند بر بخشی از نوعی مولکول دورشته‌ای و بدون انشعاب اثر بگذارد

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

پاسخ: گزینهٔ ۲

زیرمبحث: زیست دوازدهم ـ فصل ۷ ـ آنزیم برش‌دهنده

Hint منظور صورت سؤال آنزیم برش‌دهندهٔ دنا است. این آنزیم‌ها فعالیت نوکلئازی دارند و مولکول دنا را در محل‌های خاصی برش می‌دهند.

پاسخ خیلی تشریحی ✔ موارد «الف»، «ب» و «د» درست هستند.

بررسی همهٔ موارد:

الف) آنزیم برش‌دهندهٔ دنا، نوعی **واکنش انرژی‌خواه** (واکنش شکستن **پیوندهای فسفودی‌استر در مولکول دنا**) را به انجام می‌رساند.

ب) این آنزیم به طور طبیعی در باکتری‌ها تولید می‌شود، پس می‌تواند توسط جاندارانی **فاقد هستهٔ مشخص و سازمان‌یافته (پروکاریوت‌ها)** تولید شود.

ج) در صورت افزایش شدید دما، آنزیم‌های پروتئینی عملکرد خود را از دست می‌دهند (غیرفعال می‌شوند) در حالی که اگر دما کاهش پیدا کند این‌ها به طور موقت غیرفعال می‌شوند و با بازگشت دما به حالت عادی دوباره می‌توانند فعالیت کنند.

د) پیش‌مادهٔ این آنزیم بخشی از مولکول دنا است، مولکول دنا نوعی مولکول **دورشته‌ای و بدون انشعاب (با واحدهای سه‌بخشی = نوکلئوتید)** می‌باشد.

گول نخوری ✘ آنزیم‌های برش‌دهنده می‌توانند هم بر روی دناهای خطی اثر بگذارند و هم بر روی دناهای حلقوی.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۴۵ **مطابق با اطلاعات کتاب درسی، نوعی جانور مهره‌دار علاوه بر کلیه‌ها، دارای غدد راست‌روده‌ای است که محلول سدیم کلرید بسیار غلیظ را به روده ترشح می‌کنند. کدام عبارت، در مورد این جانور درست است؟**

ماهیان غضروفی

۱) همانند قورباغه، ساختار استخوان‌های آن‌ها از دو نوع بافت متفاوت تشکیل شده است.

۲) همانند مگس، اندام ویژهٔ تبادل گازهای تنفسی با محیط، به طور کامل درون بدن است.

۳) همانند پلاناریا، در پیکر جانور، رشته‌های عصبی به ساختار مغز، متصل هستند.

۴) همانند پلاتی‌پوس، می‌توانند تخم‌ها را تا نزدیکی تولد زاده‌ها در پیکر خود نگه دارند.

پاسخ: گزینهٔ ۳

زیرمبحث: زیست دهم ـ فصل ۵ ـ ماهیان غضروفی

Hint منظور از صورت سؤال، کوسه‌ماهی و سفره‌ماهی است که ماهیانی غضروفی و ساکن آب شور محسوب می‌شوند.

پاسخ خیلی تشریحی ✔ دقت کنید که در ماهی‌ها، عصب بینایی و بویایی و هم‌چنین سایر اعصاب مغزی به مغز متصل هستند. هم‌چنین طبق شکل کتاب درسی، علاوه بر دو طناب عصبی، رشته‌های عصبی متعددی نیز به ساختار مغز پلاناریا اتصال یافته‌اند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): ماهیان غضروفی فاقد بافت استخوانی در بدن خود هستند.

نکته در مهره‌داران دارای استخوان، علاوه بر بافت استخوانی، بافت غضروفی هم در تشکیل استخوان نقش دارد.

گزینهٔ (۲): ماهیان غضروفی، تنفس آبششی دارند. در تنفس آبششی، ساختارهای تنفسی یا همان آبشش به طور کامل، درون بدن قرار نگرفته است، بلکه آبشش‌ها در طرفین سر و حداقل بخش‌هایی از آن در نواحی سطحی بدن قرار دارند.

گزینهٔ (۴): اغلب ماهی‌ها دارای لقاح خارجی هستند، پس اصلن تخم نمی‌گذارند بلکه گامت‌های نر و ماده را به داخل آب رها می‌کنند تا تخم‌ها در آب تشکیل شوند؛ بنابراین برخلاف پلاتی‌پوس تا نزدیکی تولد زاده‌ها، تخم‌ها را در بدن خود نگه نمی‌دارند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۴۶ بردار مکان متحرکی که با سرعت ثابت در راستای محور x حرکت می‌کند، در لحظه‌های $t_1 = 2\ s$ و $t_2 = 9\ s$ به ترتیب برابر $(15\ m)\vec{i}$ و $(-27\ m)\vec{i}$ است. بردار مکان متحرک در لحظهٔ $t = 6\ s$ برحسب متر کدام است؟

۱) $9\vec{i}$
۲) $3\vec{i}$
۳) $-3\vec{i}$
۴) $-9\vec{i}$

پاسخ: گزینهٔ ۴

Hint

سرعت متوسط متحرک در بازه‌های زمانی t_1 تا $t = 6\ s$ و $t = 6\ s$ تا t_2 را برابر با هم قرار دهید و از آن‌جا، مکان متحرک در لحظهٔ $t = 6\ s$ پیدا کنید.

درس Box

بردار مکان ($\vec{r}$): برداری که مبدأ محور را به مکان جسم در هر لحظه وصل می‌کند، بردار مکان جسم در آن لحظه نام دارد. بردار مکان جسم در حرکت روی محور x را با $\vec{x}$ نشان می‌دهیم.

بردار جابه‌جایی ($\vec{d}$): پاره‌خط جهت‌داری است که مکان آغازین حرکت را به مکان پایانی وصل می‌کند. بردار جابه‌جایی $\vec{d}$ بین دو لحظهٔ t_1 و t_2 همان تفاضل دو بردار مکان $\vec{r}_1$ و $\vec{r}_2$ در آن دو لحظه است، بنابراین داریم: $\vec{d} = \vec{r}_2 - \vec{r}_1$

در حرکت روی محور x می‌توان نوشت: $\Delta\vec{x} = \vec{x}_2 - \vec{x}_1$

نکته

در حرکت با سرعت ثابت، سرعت متوسط متحرک در تمام بازه‌های زمانی، یکسان است. رابطهٔ سرعت متوسط در حرکت روی محور x:

$$\vec{v}_{av} = \frac{\Delta\vec{x}}{\Delta t} = \frac{\vec{x}_2 - \vec{x}_1}{t_2 - t_1}$$

$\vec{v}_{av}$: سرعت متوسط (m/s)

$\Delta\vec{x}$: جابه‌جایی (m)

Δt: بازهٔ زمانی (s)

$\vec{x}_1$: مکان متحرک در لحظهٔ t_1 (m)

$\vec{x}_2$: مکان متحرک در لحظهٔ t_2 (m)

پاسخ خیلی تشریحی ✔

رابطهٔ سرعت متوسط را یک بار بین دو لحظهٔ t_1 تا $t = 6\ s$ و بار دیگر بین دو لحظهٔ $t = 6\ s$ تا t_2 می‌نویسیم و آن‌ها را برابر با هم قرار می‌دهیم تا مکان متحرک در لحظهٔ $t = 6$ را به دست آوریم:

$$\vec{v} = \vec{v}_{av} = \frac{\vec{x} - \vec{x}_1}{t - t_1} = \frac{\vec{x}_2 - \vec{x}}{t_2 - t} \Rightarrow \frac{\vec{x} - 15\vec{i}}{6 - 2} = \frac{-27\vec{i} - \vec{x}}{9 - 6}$$

$$\Rightarrow 3\vec{x} - 45\vec{i} = -108\vec{i} - 4\vec{x} \Rightarrow 7\vec{x} = -63\vec{i} \Rightarrow \vec{x} = (-9\ m)\vec{i}$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

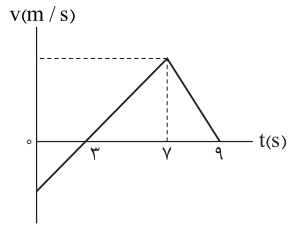
۴۷ نمودار سرعت ـ زمان متحرکی که در راستای محور x حرکت می‌کند، به شکل زیر است. اگر اندازهٔ شتاب متوسط متحرک در ۸ ثانیهٔ اول برابر $۳\ m/s^۲$ باشد، اندازهٔ سرعت متوسط متحرک در ۹ ثانیهٔ اول چند متر بر ثانیه است؟

۱) ۴

۲) ۴/۴

۳) ۸

۴) ۸/۸



مشاوره بخشی قابل توجهی از سؤالات حرکت‌شناسی که با نمودار مطرح می‌شوند، مربوط به نمودار سرعت ـ زمان هستند. با ویژگی‌های این نمودار به خوبی آشنا شوید.

پاسخ: گزینهٔ ۱

Hint

ابتدا به کمک رابطهٔ شتاب متوسط در ۸ ثانیهٔ اول حرکت، رابطه‌ای بین سرعت اولیه $(v_۰)$ و بیشینهٔ سرعت (v_m) به دست آورید. سپس با استفاده از تشابه مثلث‌ها، رابطهٔ دیگری بین آن‌ها پیدا کنید و با حل یک دستگاه، $v_۰$ و v_m را پیدا کنید. در پایان نیز به کمک مساحت سطح زیر نمودار سرعت ـ زمان، جابه‌جایی و سرعت متوسط در ۹ ثانیهٔ اول حرکت را محاسبه کنید.

درس Box

۱) **شتاب متوسط** در هر بازهٔ زمانی دلخواه، نسبت تغییر سرعت به بازهٔ زمانی را شتاب متوسط می‌گوییم.

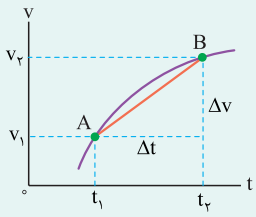
$$a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_۲ - v_۱}{t_۲ - t_۱}$$

a_{av}: شتاب متوسط $(m/s^۲)$

$v_۱$: سرعت متحرک در لحظهٔ $t_۱$ (m/s)

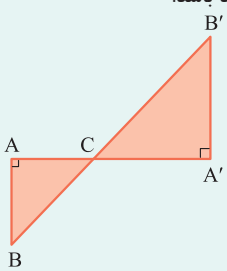
$v_۲$: سرعت متحرک در لحظهٔ $t_۲$ (m/s)

شتاب متوسط بین دو لحظه، برابر شیب خطی است که نمودار سرعت ـ زمان را در آن دو لحظه قطع می‌کند:



۲) مساحت سطح محدود بین نمودار سرعت ـ زمان و محور زمان، در هر بازهٔ زمانی، برابر با جابه‌جایی متحرک (Δx) در آن بازه است. مساحت بخشی از سطح را که زیر محور زمان است، منفی در نظر می‌گیریم، زیرا سرعت و جابه‌جایی در این بخش، منفی هستند.

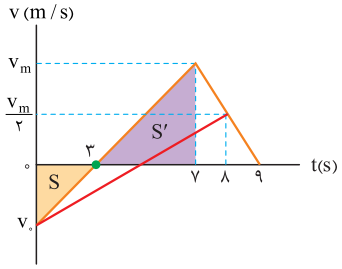
۳) در نمودارهای حرکت‌شناسی، نوشتن نسبت تشابه بین اضلاع مثلث‌ها (رابطهٔ تالس) می‌تواند مفید باشد:



$$\frac{A'B'}{AB} = \frac{A'C}{AC}$$

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: به کمک رابطهٔ شتاب متوسط در ۸ ثانیهٔ اول حرکت، رابطه‌ای بین سرعت اولیه $(v_۰)$ و بیشینهٔ سرعت متحرک (v_m) به دست می‌آوریم:



$$a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_۲ - v_۱}{t_۲ - t_۱} \Rightarrow ۳ = \frac{\frac{v_m}{۲} - v_۰}{۸ - ۰}$$

$$\Rightarrow \frac{v_m}{۲} - v_۰ = ۲۴ \quad (۱)$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

گام دوم: مثلث‌های S و S' با هم متشابه‌اند و می‌توان نوشت:

$$\frac{v_m}{-v_\circ}=\frac{۷-۳}{۳-۰}\Rightarrow v_m=-\frac{۴}{۳}v_\circ \qquad (۲)$$

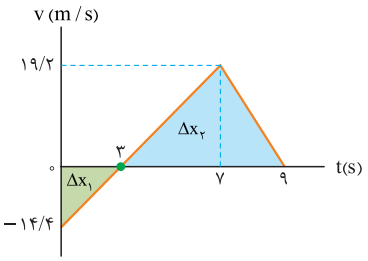
از ترکیب روابط (۱) و (۲)، $v_\circ$ و v_m را به دست می‌آوریم:

$$\frac{v_m}{۲}-v_\circ=۲۴ \xrightarrow{v_m=-\frac{۴}{۳}v_\circ} \frac{۱}{۲}(-\frac{۴}{۳}v_\circ)-v_\circ=۲۴ \Rightarrow -\frac{۵}{۳}v_\circ=۲۴$$

$$\Rightarrow v_\circ=-\frac{۷۲}{۵}=-۱۴/۴\ m/s$$

$$v_m=-\frac{۴}{۳}v_\circ=-\frac{۴}{۳}(۱۴/۴)=۱۹/۲\ m/s$$

گام سوم: با استفاده از مساحت سطح بین نمودار سرعت ـ زمان و محور زمان، جابه‌جایی متحرک در ۹ ثانیهٔ اول حرکت را حساب می‌کنیم:



$$\Delta x=\Delta x_۱+\Delta x_۲=\frac{-۱۴/۴\times۳}{۲}+\frac{۱۹/۲(۹-۳)}{۲}$$

$$\Rightarrow \Delta x=-۲۱/۶+۵۷/۶=۳۶\ m$$

گام چهارم: سرعت متوسط متحرک در ۹ ثانیهٔ اول حرکت را به دست می‌آوریم:

$$v_{av}=\frac{\Delta x}{\Delta t}=\frac{۳۶}{۹}=۴\ m/s$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۴۸ سرعت متحرکی که با شتاب ثابت در راستای محور x حرکت می‌کند، در مبدأ زمان برابر $(۶\ m/s)\vec{i}$ است. اگر جابه‌جایی متحرک در ۲ ثانیهٔ دوم، ۷ برابر جابه‌جایی آن در ثانیهٔ اول باشد، شتاب متحرک برحسب متر بر مربع ثانیه کدام است؟

۱) $۷\vec{i}$
۲) $-۷\vec{i}$
۳) $۱۲\vec{i}$
۴) $-۱۲\vec{i}$

پاسخ: گزینهٔ ۳

Hint نمودار سرعت ـ زمان متحرک را در ۴ ثانیهٔ اول حرکت رسم کنید و با استفاده از مساحت سطح زیر این نمودار در بازه‌های زمانی داده‌شده، شتاب حرکت را پیدا کنید.

درس Box

۱) **معادلهٔ سرعت ـ زمان در حرکت با شتاب ثابت:**

$$v = at + v_۰$$

v: سرعت در لحظهٔ t (m/s)

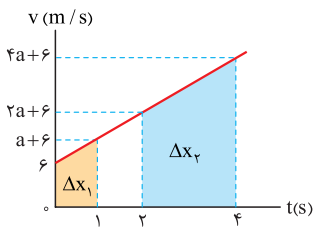
a: شتاب $(m/s^۲)$

t: زمان (s)

$v_۰$: سرعت اولیه (m/s)

۲) نمودار سرعت ـ زمان در حرکت با شتاب ثابت، به صورت یک خط شیبدار است و شیب آن، شتاب حرکت را نشان می‌دهد. هم‌چنین نقطهٔ شروع این نمودار روی محور v، سرعت اولیه $(v_۰)$ را نشان می‌دهد.

پاسخ خیلی تشریحی **گام اول:** سرعت متحرک در لحظه‌های $t=۱\ s$، $t=۲\ s$ و $t=۴\ s$ را برحسب شتاب، به دست آورده و نمودار سرعت ـ زمان را در ۴ ثانیهٔ اول حرکت رسم می‌کنیم:



$$v = at + v_۰ \xrightarrow{v_۰ = ۶\ m/s} \begin{cases} t_۱ = ۱\ s \Rightarrow v_۱ = a \times ۱ + ۶ = a + ۶ \\ t_۲ = ۲\ s \Rightarrow v_۲ = a \times ۲ + ۶ = ۲a + ۶ \\ t_۳ = ۴\ s \Rightarrow v_۳ = a \times ۴ + ۶ = ۴a + ۶ \end{cases}$$

گام دوم: با توجه به این‌که جابه‌جایی متحرک در ۲ ثانیهٔ دوم، ۷ برابر جابه‌جایی آن در ثانیهٔ اول است، داریم:

$$\Delta x_۲ = ۷\Delta x_۱ \Rightarrow \frac{[(۲a+۶)+(۴a+۶)](۴-۲)}{۲} = ۷ \times \frac{[۶+(a+۶)](۱)}{۲}$$

$$\Rightarrow ۶a + ۱۲ = ۳/۵(a+۱۲) \Rightarrow ۲/۵a = ۳۰ \Rightarrow a = ۱۲\ m/s^۲ \Rightarrow \vec{a} = (۱۲\ m/s^۲)\vec{i}$$

یه‌جور دیگه در حرکت با شتاب ثابت a و سرعت اولیهٔ $v_۰$ روی محور x، جابه‌جایی متحرک در T ثانیهٔ nام حرکت، از رابطهٔ زیر به دست می‌آید:

$$\Delta x = (n - ۰/۵)aT^۲ + v_۰T$$

بنابراین در ۲ ثانیهٔ دوم حرکت داریم ($T = ۲\ s$، $n = ۲$ و $v_۰ = ۶\ m/s$):

$$\Delta x_۲ = (۲ - ۰/۵)a \times ۲^۲ + ۶ \times ۲ = ۶a + ۱۲$$

در ثانیهٔ اول نیز داریم $T = ۱\ s$، $n = ۱$ و $v_۰ = ۶\ m/s$:

$$\Delta x_۱ = (۱ - ۰/۵)a \times ۱^۲ + ۶ \times ۱ = ۰/۵a + ۶$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

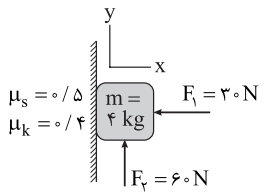
با نوشتن نسبت Δx_1 و Δx_2، شتاب را به دست می‌آوریم:

$$\Delta x_2 = 7\Delta x_1 \Rightarrow 6a + 12 = 7(0/5a + 6) \Rightarrow 6a + 12 = 3/5a + 42$$

$$\Rightarrow 2/5a = 30 \Rightarrow a = 12\ m/s^2 \Rightarrow \vec{a} = (12\ m/s^2)\vec{i}$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۴۹ در شکل زیر، به جسمی که به دیوار قائم تکیه داده شده، نیروی افقی F_1 و نیروی قائم F_2 وارد می‌شود. نیروی اصطکاک وارد بر جسم برحسب نیوتون کدام است؟ $(g = 10\ N/kg)$



۱) $15\vec{j}$

۲) $-15\vec{j}$

۳) $12\vec{j}$

۴) $-12\vec{j}$

مشاوره مشابه این سؤال قبلاً در کنکورهای خارج از کشور تجربی ۱۴۰۰ و ۱۴۰۲ و هم‌چنین در کنکور سراسری تجربی ۱۴۰۰ مطرح شده است.

پاسخ: گزینهٔ ۴

Hint

ابتدا نیروی اصطکاک در آستانهٔ حرکت و نیروی اصطکاک جنبشی را به دست آورید، سپس تعیین کنید که جسم در چه جهتی حرکت می‌کند یا می‌خواهد حرکت کند.

درس Box

۱) **رابطهٔ نیروی اصطکاک در آستانهٔ حرکت:**

$$f_{s,max} = \mu_s \times F_N$$

$f_{s,max}$: نیروی اصطکاک در آستانهٔ حرکت (N)

μ_s: ضریب اصطکاک ایستایی

F_N: نیروی عمودی سطح (N)

۲) **رابطهٔ نیروی اصطکاک جنبشی:**

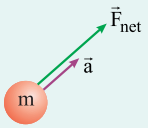
$$f_k = \mu_k \times F_N$$

f_k: نیروی اصطکاک جنبشی (N)

μ_k: ضریب اصطکاک جنبشی

F_N: نیروی عمودی سطح (N)

۳) **قانون دوم نیوتون:** هرگاه نیروهای وارد بر جسمی متوازن نباشند، یعنی بر جسم نیروی خالصی وارد شود، جسم تحت تأثیر آن نیرو، شتاب می‌گیرد:



$\vec{F}_{net} = m\vec{a}$ $\quad (m/s^2)$ شتاب: $\vec{a}$ $\quad$ (kg) جرم: m $\quad$ (N) نیروی خالص: $\vec{F}_{net}$

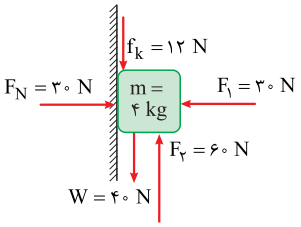
پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: نیروی اصطکاک در آستانهٔ حرکت و نیروی اصطکاک جنبشی جسم را به دست می‌آوریم:

$$f_{s,max} = \mu_s \times F_N \xrightarrow[\mu_s = 0/5]{F_N = F_1 = 30\ N} f_{s,max} = 0/5 \times 30 = 15\ N$$

$$f_k = \mu_k \times F_N \xrightarrow[\mu_k = 0/4]{F_N = F_1 = 30\ N} f_k = 0/4 \times 30 = 12\ N$$

گام دوم: از آن‌جا که نیروی خالص $\vec{F}_2$ و $\vec{W}$، رو به بالا است؛ بنابراین نیروی اصطکاک رو به پایین است:



$$F_2 - W = 60 - 40 = 20\ N$$

از طرفی این نیروی ۲۰ N از نیروی اصطکاک در آستانهٔ حرکت بزرگ‌تر است، بنابراین جسم رو به بالا شروع به حرکت می‌کند و نیروی اصطکاک جنبشی وارد بر آن رو به پایین است:

$$\vec{f}_k = (-12\ N)\vec{j}$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۵۰ یک انتهای فنر سبکی به طول $30\ cm$ و ثابت $400\ N/m$ را به سقف آسانسوری بسته و از انتهای دیگر آن، وزنه‌ای به جرم $2\ kg$ آویزان می‌کنیم. اگر آسانسور با شتاب رو به بالایی به بزرگی $2\ m/s^2$، به سمت پایین در حال حرکت باشد، طول فنر به چند سانتی‌متر می‌رسد؟ $(g = 10\ N/kg)$

۱) ۲۴

۲) ۲۶

۳) ۳۴

۴) ۳۶

مشاوره این یک سؤال ترکیبی بین حرکت آسانسور و نیروی کشسانی فنر است که مشابه آن در کنکورهای ریاضی و تجربی ۱۴۰۰ و خارج از کشور تجربی ۱۴۰۰ و ۱۴۰۱ مطرح شده است.

پاسخ: گزینهٔ ۴

درس Box

۱) **رابطهٔ نیروی کشسانی فنر:**

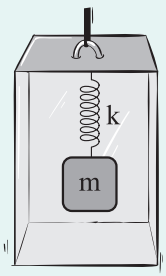
$$F_e = kx$$

F_e: اندازهٔ نیروی کشسانی فنر (N)

k: ثابت فنر (N/m)

$x = \Delta L$: تغییر طول فنر (m)

۲) اگر انتهای بالایی فنر را به سقف آسانسور بسته و وزنه‌ای را به انتهای پایینی آن بیاویزیم و آسانسور با شتاب a در راستای قائم حرکت کند، می‌توان نوشت:



$$F_e = m(g+a) \Rightarrow kx = m(g+a)$$

m: جرم وزنهٔ آویخته به فنر (kg)

g: شتاب گرانش در سطح زمین (m/s^2)

a: شتاب حرکت آسانسور (m/s^2)

اگر شتاب آسانسور رو به بالا باشد، $a > 0$ و اگر رو به پایین باشد، $a < 0$ است.

پاسخ خیلی تشریحی

رابطهٔ نیروی کشسانی فنر را برای وزنهٔ متصل به فنر قائم و آویخته به سقف آسانسور، می‌نویسیم و از آن‌جا طول فنر را به دست می‌آوریم:

$$kx = m(g+a) \xrightarrow[g=10\ N/kg,\ a=2\ m/s^2]{k=400\ N/m,\ m=2\ kg} 400x = 2(10+2)$$

$$\Rightarrow x = \Delta L = \frac{24}{400} = 0/06\ m = 6\ cm$$

$$\Delta L = L_2 - L_1 \Rightarrow 6 = L_2 - 30 \Rightarrow L_2 = 36\ cm$$

گول نخوری اگر علامت شتاب را منفی در نظر بگیرید، در دام گزینه‌های (۲) یا (۳) می‌افتید.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۵۱ معادلهٔ تکانه ـ زمان جسمی که در راستای محور x حرکت می‌کند، در SI به صورت $p = 2t^2 - 8t + 3$ است. نیروی خالص متوسط وارد بر جسم در بازهٔ زمانی $t_1 = 3\ s$ تا $t_2 = 5\ s$ برحسب نیوتون کدام است؟

۱) $2\vec{i}$

۲) $-2\vec{i}$

۳) $8\vec{i}$

۴) $-8\vec{i}$

مشاوره این سؤال، مشابه یکی از سؤالات کنکور خارج از کشور تجربی ۱۴۰۲ و هم‌چنین کنکور ریاضی ۱۴۰۲ نوبت دوم است.

پاسخ: گزینهٔ ۳

Hint ابتدا تکانهٔ جسم را در لحظه‌های $t_1 = 3\ s$ و $t_2 = 5\ s$ به دست آورید، سپس نیروی متوسط وارد بر جسم را به کمک رابطهٔ $\vec{F}_{av} = \frac{\Delta\vec{p}}{\Delta t}$ محاسبه کنید.

درس Box

تکانه: حاصل‌ضرب جرم جسم در سرعت آن را تکانه می‌گوییم. با توجه به قانون دوم نیوتون، رابطهٔ نیروی خالص متوسط وارد بر یک جسم بر حسب تکانه، به صورت زیر است:

$$F_{av} = \frac{\Delta p}{\Delta t} = \frac{p_2 - p_1}{t_2 - t_1}$$

F_{av}: نیروی خالص متوسط وارد بر جسم (N)

Δp: تغییر تکانه $(\frac{kg.m}{s})$

Δt: بازهٔ زمانی (s)

p_1: تکانهٔ جسم در لحظهٔ t_1 $(\frac{kg.m}{s})$

p_2: تکانهٔ جسم در لحظهٔ t_2 $(\frac{kg.m}{s})$

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: با جای‌گذاری زمان‌های داده‌شدهٔ t_1 و t_2 در معادلهٔ تکانه ـ زمان، تکانهٔ جسم را در این دو لحظه به دست می‌آوریم:

$$p = 2t^2 - 8t + 3 \Rightarrow \begin{cases} t_1 = 3\ s \Rightarrow p_1 = 2\times 9 - 24 + 3 = -3\ \frac{kg.m}{s} \\ t_2 = 5\ s \Rightarrow p_2 = 2\times 25 - 40 + 3 = 13\ \frac{kg.m}{s} \end{cases}$$

گام دوم: نیروی خالص متوسط وارد بر جسم را محاسبه می‌کنیم.

$$F_{av} = \frac{\Delta p}{\Delta t} = \frac{p_2 - p_1}{t_2 - t_1} = \frac{13 - (-3)}{5 - 3} = 8\ N$$

از آن‌جا که این نیرو با علامت مثبت به دست آمده است، پس در جهت مثبت محور x اثر می‌کند:

$$\vec{F}_{av} = (8\ N)\vec{i}$$

معادلهٔ تکانهٔ متحرکی به جرم ۵۰۰ گرم که روی محور x حرکت می‌کند، در SI به صورت $\vec{P} = (3t - 6)\vec{i}$ است. نیروی خالص متوسطی که در بازهٔ زمانی $t_1 = 1\ s$ تا $t_2 = 3\ s$ بر این متحرک وارد می‌شود، برحسب نیوتون، کدام است؟

(سؤال ۵۰ کنکور ریاضی ۱۴۰۲ ـ نوبت دوم)

۱) $3\vec{i}$

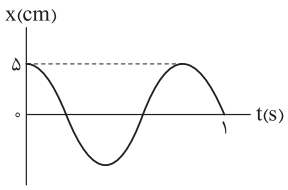
۲) $-3\vec{i}$

۳) $6\vec{i}$

۴) $-6\vec{i}$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۵۲ نمودار مکان ـ زمان نوسانگری که در راستای محور x حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد، به شکل زیر است. سرعت متحرک در لحظهٔ $t = ۰/۲\ s$ برحسب متر بر ثانیه کدام است؟



۱) $\frac{\pi}{۸}\vec{i}$

۲) $-\frac{\pi}{۸}\vec{i}$

۳) $\frac{\pi}{۱۶}\vec{i}$

۴) $-\frac{\pi}{۱۶}\vec{i}$

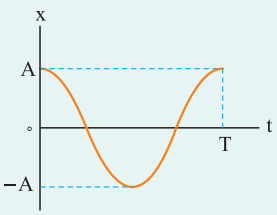
پاسخ: گزینهٔ ۲

Hint

ابتدا دورهٔ تناوب نوسانگر (T) را تعیین کنید، سپس بسامد زاویه‌ای (ω) را به دست آورید و در نهایت، با مشخص‌کردن مکان متحرک در لحظهٔ $t = ۰/۲\ s$، سرعت آن را حساب کنید.

درس Box

۱) نمودار مکان ـ زمان در حرکت هماهنگ ساده:



۲) رابطهٔ بیشینهٔ تندی نوسانگر:

$v_{max} = A\omega$

v_{max} : بیشینهٔ تندی نوسانگر (m/s)

A : دامنه (m)

$\omega = \frac{۲\pi}{T}$

ω : بسامد زاویه‌ای (rad/s)

T : دوره (s)

۳) در لحظه‌ای که نوسانگر از حالت تعادل $(x = ۰)$ می‌گذرد، بیشینهٔ تندی خود را دارد. اگر جهت حرکت آن در سوی مثبت محور x باشد، سرعت آن مثبت است و اگر جهت حرکت آن در سوی منفی محور x باشد، سرعت آن منفی است. با توجه به شیب خط مماس بر نمودار مکان ـ زمان نیز می‌توان علامت سرعت نوسانگر را تعیین نمود.

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: با توجه به نمودار مکان ـ زمان داده‌شده، دورهٔ تناوب نوسان را به دست می‌آوریم:

$$\frac{۵}{۴}T = ۱ \Rightarrow T = ۰/۸\ s$$

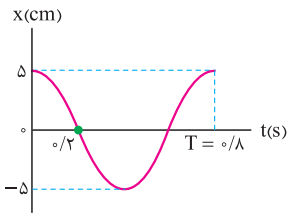
سپس بسامد زاویه‌ای نوسانگر را حساب می‌کنیم:

$$\omega = \frac{۲\pi}{T} = \frac{۲\pi}{۰/۸} = \frac{۲۰\pi}{۸} = \frac{۵\pi}{۲}\ rad/s$$

گام دوم: مکان متحرک را در لحظهٔ $t = ۰/۲\ s$ تعیین می‌کنیم:

$$t = ۰/۲\ s = \frac{T}{۴} \Rightarrow x = ۰$$

تندی نوسانگر در این لحظه بیشینه است:



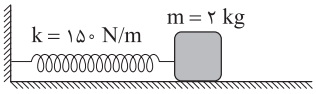
$$v_{max} = A\omega \xrightarrow[\omega=\frac{۵\pi}{۲}\ rad/s]{A=۵\ cm=۰/۰۵\ m} v_{max} = \frac{۵}{۱۰۰} \times \frac{۵\pi}{۲} = \frac{\pi}{۸}\ m/s$$

در لحظهٔ $t = ۰/۲\ s$ حرکت نوسانگر در جهت منفی است، بنابراین سرعت آن نیز منفی است:

$$\vec{v} = -\vec{v}_{max} = -(\frac{\pi}{۸}\ m/s)\vec{i}$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۵۳ در شکل زیر، جسم متصل به فنر روی سطح افقی بدون اصطکاک با دامنهٔ ۱۰ cm نوسان می‌کند. در لحظه‌ای که تندی جسم برابر ۰/۵ m/s است، انرژی پتانسیل سامانه برابر چند ژول است؟



۱) ۰/۲۵
۲) ۰/۵
۳) ۰/۷۵
۴) ۱

مشاوره در مبحث نوسان، یکی از مطالبی که تعداد زیادی سؤال در مورد آن در کنکورهای اخیر دیده می‌شود، همین موضوع انرژی است. نمونهٔ آن در کنکور تجربی ۱۴۰۴ نوبت دوم است.

پاسخ: گزینهٔ ۲

Hint ابتدا انرژی کل نوسانگر را حساب کنید؛ سپس انرژی مکانیکی آن را به دست آورید و در پایان، انرژی پتانسیل نوسانگر را پیدا کنید.

درس Box

انرژی در حرکت هماهنگ ساده: انرژی کل (مکانیکی) یک نوسانگر، مجموع انرژی‌های جنبشی و پتانسیل آن است:

$$E = K + U$$

$$E = \frac{1}{2}kA^2$$

E: انرژی کل (مکانیکی) (J)

$$K = \frac{1}{2}mv^2$$

K: انرژی جنبشی (J)

U: انرژی پتانسیل (J)

m: جرم نوسانگر (kg)

v: تندی نوسانگر (m/s)

k: ثابت فنر (N/m)

A: دامنه (m)

هنگام نوسان، انرژی‌های جنبشی و پتانسیل به یکدیگر تبدیل می‌شوند، ولی مجموع آن‌ها مستقل از زمان بوده و مقداری ثابت است.

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: انرژی مکانیکی نوسانگر را به دست می‌آوریم:

$$E = \frac{1}{2}kA^2 \xrightarrow[A=10\,cm=0/1\,m]{k=150\,N/m} E = \frac{1}{2}\times 150\times(0/1)^2 = 0/75\,J$$

گام دوم: انرژی جنبشی نوسانگر را حساب می‌کنیم:

$$K = \frac{1}{2}mv^2 \xrightarrow[v=0/5\,m/s]{m=2\,kg} K = \frac{1}{2}\times 2\times(0/5)^2 = 0/25\,J$$

گام سوم: انرژی پتانسیل نوسانگر را محاسبه می‌کنیم:

$$E = K + U \Rightarrow 0/75 = 0/25 + U \Rightarrow U = 0/5\,J$$

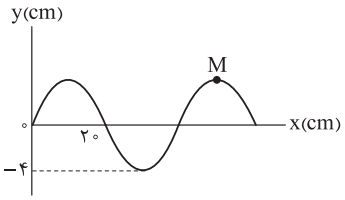
جسمی به جرم ۲ kg به فنری با ثابت ۲ N/cm متصل است و در راستای افقی با دامنهٔ ۸ cm نوسان می‌کند. وقتی تندی جسم ۴۰ cm/s است، انرژی پتانسیل کشسانی آن چند ژول است؟ (از نیروهای اتلافی چشم‌پوشی شود.)

(سؤال ۵۸ کنکور تجربی ۱۴۰۴ ـ نوبت دوم)

۱) ۰/۴۸
۲) ۰/۳۲
۳) ۰/۱۶
۴) ۰/۶۴

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۵۴ تصویر موج منتشرشده در تار کشیده‌ای در یک لحظه، به شکل زیر است. اگر تندی انتشار موج در تار برابر $۸۰\ m/s$ باشد، مسافت طی‌شده توسط ذرهٔ M از تار، در هر ثانیه برابر چند متر است؟



۱) ۸
۲) ۱۶
۳) ۳۲
۴) ۶۴

مشاوره این سؤال مشابه یکی از سؤالات کنکور تجربی ۱۴۰۳ نوبت دوم است.

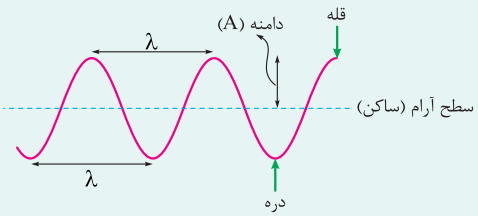
پاسخ: گزینهٔ ۳

Hint ابتدا به کمک نمودار داده‌شده، طول موج را به دست آورید، سپس بسامد موج را با استفاده از رابطهٔ $f = \frac{v}{\lambda}$، پیدا کنید و در نهایت، مسافت طی‌شده توسط ذرهٔ M را در هر ثانیه حساب کنید.

درس Box

طول موج (λ): فاصلهٔ بین دو برآمدگی یا دو فرورفتگی مجاور، طول موج نامیده می‌شود.

در یک نوسان کامل، هر نقطه از محیط، در جای خود یک نوسان کامل انجام می‌دهد و مسافتی به اندازهٔ ۴ برابر دامنه $(۴A)$ را می‌پیماید.



رابطهٔ بسامد برحسب طول موج:

$$f = \frac{v}{\lambda}$$

f: بسامد (Hz)

v: تندی انتشار موج (m/s)

λ: طول موج (m)

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: با استفاده از نمودار داده‌شده، طول موج را به دست می‌آوریم:

$$\frac{\lambda}{۲} = ۲۰ \Rightarrow \lambda = ۴۰\ cm = ۰/۴\ m$$

گام دوم: با توجه به معلوم‌بودن تندی انتشار موج و طول موج آن، بسامد موج را حساب می‌کنیم:

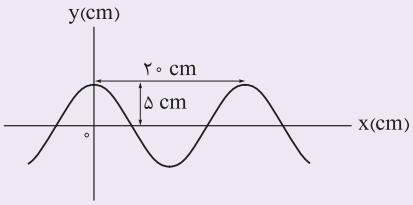
$$f = \frac{v}{\lambda} = \frac{۸۰}{۰/۴} = ۲۰۰\ Hz$$

گام سوم: در هر نوسان کامل، ذرهٔ M از تار، مسافتی به اندازهٔ ۴ برابر دامنه را می‌پیماید. با توجه به نمودار داده‌شده، دامنه برابر با $۴\ cm$ است و در هر ثانیه ۲۰۰ نوسان انجام می‌شود، بنابراین مسافت طی‌شده در هر ثانیه (ℓ) برابر است با:

$$\ell = f(۴A) \xrightarrow[A=۴\ cm=۰/۰۴\ m]{f=۲۰۰\ Hz} \ell = ۲۰۰ \times ۴ \times ۰/۰۴ = ۳۲\ m$$

نمودار جابه‌جایی ـ مکان یک موج عرضی که در یک ریسمان در حال انتشار است، مطابق شکل است. اگر تندی انتشار موج $۱۰\ m/s$ باشد، مسافتی که هر یک از ذرات ریسمان در مدت $۰/۰۱\ s$ طی می‌کند، چند سانتی‌متر است؟

(سؤال ۵۳ کنکور تجربی ۱۴۰۳ ـ نوبت دوم)



۱) ۲۰
۲) ۱۵
۳) ۱۰
۴) ۵

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۵۵ **اگر با کاهش دامنهٔ چشمهٔ صوتی، در یک فاصلهٔ معین از چشمه شدت صوت ۸۰ درصد کاهش یابد، تراز شدت آن چند دسی‌بل تغییر می‌کند؟**

$(\log ۲ = ۰/۳)$

۱) ۷ ۲) ۱

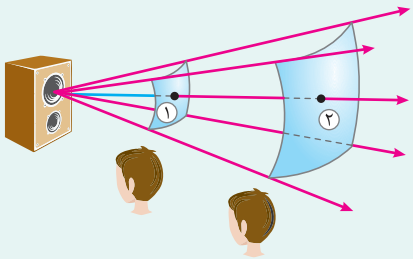
۳) ۰/۷ ۴) ۰/۱

مشاوره برای حل چنین سؤال‌هایی، باید با محاسبات لگاریتمی آشنایی داشته باشید.

پاسخ: گزینهٔ ۱

درس Box

۱) **شدت صوت (I):**



شدت صوت، آهنگ متوسط انرژی‌ای است که توسط موج به واحد سطح، عمود بر راستای انتشار صوت می‌رسد یا از آن عبور می‌کند.

۲) اختلاف تراز شدت صوت، در دو حالت مختلف، از رابطهٔ زیر به دست می‌آید:

$$\beta_۲ - \beta_۱ = ۱۰\log(\frac{I_۲}{I_۱})$$

$I_۱$: شدت صوت در حالت اول $(W/m^۲)$

$I_۲$: شدت صوت در حالت دوم $(W/m^۲)$

$\beta_۱$: تراز شدت صوت در حالت اول (dB)

$\beta_۲$: تراز شدت صوت در حالت دوم (dB)

پاسخ خیلی تشریحی

رابطهٔ اختلاف تراز شدت صوت در دو حالت مختلف را می‌نویسیم:

$$\beta_۲ - \beta_۱ = ۱۰\log(\frac{I_۲}{I_۱}) \xrightarrow{I_۲ = I_۱ - ۰/۸I_۱ = ۰/۲I_۱} \beta_۲ - \beta_۱ = ۱۰\log(\frac{۰/۲I_۱}{I_۱}) = ۱۰\log(\frac{۲}{۱۰})$$

$$\Rightarrow \beta_۲ - \beta_۱ = ۱۰(\log ۲ - \log ۱۰) = ۱۰(۰/۳ - ۱) = -۷dB$$

گول نخوری اگر دقت نکنید و ضریب ۱۰ را پشت لگاریتم نگذارید، در دام گزینهٔ (۳) می‌افتید.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۵۶ بسامد امواج فراصوتی‌ای که وال برای مکان‌یابی پژواکی تولید می‌کند، ۱۰۰ kHz و طول موج آن در آب ۱/۵ cm است. زمان رفت و برگشت موج گسیل‌شده توسط وال برای مانعی که در فاصلهٔ ۷۵ m از آن قرار گرفته، برابر چند ثانیه است؟

۱) ۰/۰۵ ۲) ۰/۱

۳) ۰/۵ ۴) ۱

مشاوره این سؤال، برگرفته از مثال ۴ـ۱ کتاب درسی فیزیک (۳) رشتهٔ ریاضی، یا مثال ۳ـ۱۰ کتاب درسی فیزیک (۳) رشتهٔ تجربی است. مثال‌های کتاب درسی را نیز جدی بگیرید.

پاسخ: گزینهٔ ۲

Hint ابتدا تندی انتشار امواج فراصوت در آب را به دست آورید، سپس با معلوم‌بودن مسافت و تندی انتشار موج، زمان رفت و برگشت موج را حساب کنید.

درس Box برای موجی که با تندی ثابت در محیطی معین در حال انتشار است، داریم:

$$v = \frac{\ell}{\Delta t}$$

v : تندی انتشار (m/s)

ℓ : مسافت (m)

Δt : بازهٔ زمانی (s)

پاسخ خیلی تشریحی **گام اول:** با معلوم‌بودن طول موج و بسامد امواج فراصوتی، تندی انتشار این امواج در آب را به دست می‌آوریم:

$$v = \lambda f \xrightarrow[f = 100\,kHz = 100\times10^{3}\,Hz]{\lambda = 1/5\,cm = 1/5\times10^{-2}\,m} v = 1/5\times10^{-2}\times100\times10^{3} = 1500\,m/s$$

گام دوم: زمان رفت و برگشت موج (Δt) را محاسبه می‌کنیم:



$$\Delta t = \frac{\ell}{v} \xrightarrow[v = 1500\,m/s]{\ell = 2\times75 = 150\,m} \Delta t = \frac{150}{1500} = 0/1\,s$$

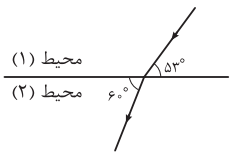
گول نخوری اگر فقط مسیر رفت را در محاسبات خود در نظر بگیرید، در دام گزینهٔ (۱) می‌افتید.

وال عنبر، یکی از جانورانی است که با استفاده از پژواک امواج فراصوتی، مکان‌یابی می‌کند. بسامد امواج فراصوتی‌ای که این وال تولید می‌کند حدود ۱۰۰ kHz است. با توجه به این‌که تندی صوت در آب دریا، حدود $1/52\times10^{3}\,m/s$ است، الف) طول موج این صوت و ب) زمان رفت‌وبرگشت صوت گسیل‌شده توسط وال برای مانعی که در فاصلهٔ ۱۰۰ m از آن قرار گرفته، چه‌قدر است؟

(فیزیک (۳) ـ مثال ۳ ـ ۱۰ صفحهٔ ۷۹ کتاب درسی)

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۵۷ در شکل زیر، پرتو نوری از محیط شفاف (۱) وارد محیط شفاف (۲) شده است. اگر اختلاف تندی نور در این دو محیط برابر $۴/۵\times۱۰^{۷}\ m/s$ باشد، تندی نور در محیط (۱) برابر چند متر بر ثانیه است؟ $(\sin ۵۳^\circ = ۰/۸)$



۱) $۲/۷\times۱۰^{۸}$

۲) $۱/۲\times۱۰^{۸}$

۳) $۲/۲۵\times۱۰^{۸}$

۴) $۷/۵\times۱۰^{۸}$

پاسخ: گزینهٔ ۱

درس Box

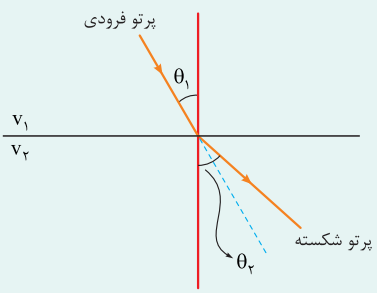
زاویهٔ تابش: هنگام شکست موج، زاویهٔ پرتو فرودی با خط عمود بر مرز جدایی دو محیط را با $\theta_۱$ نشان می‌دهیم و آن را زاویهٔ تابش می‌نامیم.

زاویهٔ شکست: هنگام شکست موج، زاویهٔ پرتو شکسته با خط عمود بر مرز جدایی دو محیط را با $\theta_۲$ نشان می‌دهیم و آن را زاویهٔ شکست می‌نامیم.

قانون شکست عمومی: اگر تندی انتشار موج فرودی را $v_۱$ و تندی انتشار موج شکست‌یافته را $v_۲$ بنامیم، بین تندی‌های $v_۱$ و $v_۲$ و زاویه‌های $\theta_۱$ و $\theta_۲$ رابطهٔ زیر برقرار است:

$$\frac{\sin\theta_۲}{\sin\theta_۱}=\frac{v_۲}{v_۱}$$

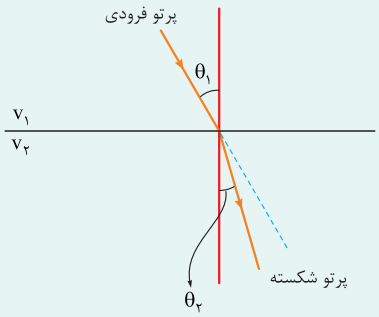
نمودار پرتویی در شکست:



شکل (۲)

$v_۲ > v_۱$

$\theta_۲ > \theta_۱$



شکل (۱)

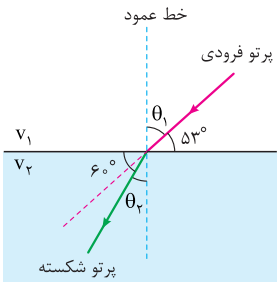
$v_۲ < v_۱$

$\theta_۲ < \theta_۱$

این قانون، هم در مورد موج‌های مکانیکی مانند صوت و هم در مورد موج‌های الکترومغناطیس مانند نور مرئی، صادق است.

پاسخ خیلی تشریحی ✔

گام اول: زاویه‌های تابش و شکست را روی شکل مشخص می‌کنیم و نسبت تندی انتشار دو محیط را به دست می‌آوریم:



$$\theta_۱ = ۹۰^\circ - ۵۳^\circ = ۳۷^\circ$$

$$\theta_۲ = ۹۰^\circ - ۶۰^\circ = ۳۰^\circ$$

$$\frac{v_۲}{v_۱}=\frac{\sin\theta_۲}{\sin\theta_۱}=\frac{\sin ۳۰^\circ}{\sin ۳۷^\circ}=\frac{۰/۵}{۰/۶}=\frac{۵}{۶}$$

گام دوم: با توجه به نسبت به‌دست‌آمده در گام اول، معلوم می‌شود که $v_۲ < v_۱$ است؛ بنابراین می‌توان نوشت:

$$v_۱ - v_۲ = ۴/۵\times۱۰^{۷}\ m/s$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

گام سوم: با ترکب روابط به‌دست‌آمده در گام‌های اول و دوم، تندی انتشار موج در محیط اول را حساب می‌کنیم:

$$v_1 - v_2 = 4/5\times10^7 \xrightarrow{v_2=\frac{5}{6}v_1} v_1 - \frac{5}{6}v_1 = 4/5\times10^7$$

$$\Rightarrow \frac{1}{6}v_1 = 4/5\times10^7 \Rightarrow v_1 = 27\times10^7 = 2/7\times10^8\,m/s$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۵۸ در طیف اتمی هیدروژن، بلندترین طول موج گسیلی در ناحیهٔ فرابنفش، چند برابر بلندترین طول موج گسیلی در ناحیهٔ نور مرئی است؟

۱) $\frac{۴۹}{۸۱}$
۲) $\frac{۸۱}{۴۹}$
۳) $\frac{۲۷}{۵}$
۴) $\frac{۵}{۲۷}$

مشاوره معادلهٔ ریدبرگ از مهم‌ترین مطالب فیزیک اتمی است که در کنکورهای اخیر، بارها از آن سؤالات متنوعی طرح شده است. این معادله را به خوبی و بادقت یاد بگیرید.

پاسخ: گزینهٔ ۱

Hint

در معادلهٔ ریدبرگ و در طیف بالمر $(n' = ۲)$، اگر n را برابر با ۷ قرار دهید، بلندترین طول موج گسیلی در ناحیهٔ فرابنفش و اگر n را برابر با ۳ قرار دهید، بلندترین طول موج گسیلی در ناحیهٔ نور مرئی به دست می‌آید، سپس نسبت آن‌ها را پیدا کنید.

درس Box

طول موج خط‌های طیف اتمی هیدروژن از معادلهٔ ریدبرگ به دست می‌آیند:

$$\frac{۱}{\lambda} = R(\frac{۱}{n'^۲} - \frac{۱}{n^۲})$$

R: ثابت ریدبرگ $= ۰/۰۱۱\,(nm)^{-۱}$

λ: طول موج (nm)

n': شمارهٔ مدار کوچک‌تر

n: شمارهٔ مدار بزرگ‌تر

نام طیف	مقدار n'	مقدارهای n	ناحیهٔ طیف
لیمان	۱	۲,۳,۴,...	فرابنفش
بالمر	۲	۳,۴,۵,...	فرابنفش و مرئی
پاشن	۳	۴,۵,۶,...	فروسرخ
براکت	۴	۵,۶,۷,...	فروسرخ
پفوند	۵	۶,۷,۸,...	فروسرخ

بلندترین طول موج هر رشته، مربوط به کم‌ترین انرژی مبادله‌شده بین دو مدار است:

$$E_{max} = \frac{hc}{\lambda_{min}}$$

در طیف بالمر $(n' = ۲)$، $n = ۳$ تا $n = ۶$ مربوط به نور مرئی است، اما از $n = ۷$ تا $n = \infty$ مربوط به فرابنفش است.

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: در ناحیهٔ نور مرئی، بلندترین طول موج گسیلی $(\lambda_۱)$ مربوط به گذار بین $n' = ۲$ و $n = ۳$ است:

$$\frac{۱}{\lambda_۱} = R(\frac{۱}{n'^۲} - \frac{۱}{n^۲}) = R(\frac{۱}{۲^۲} - \frac{۱}{۳^۲}) = R(\frac{۱}{۴} - \frac{۱}{۹}) = \frac{۵R}{۳۶} \Rightarrow \lambda_۱ = \frac{۳۶}{۵R}$$

گام دوم: در ناحیهٔ فرابنفش، بلندترین طول موج گسیلی $(\lambda_۲)$ مربوط به گذار بین $n' = ۲$ و $n = ۷$ است:

$$\frac{۱}{\lambda_۲} = R(\frac{۱}{n'^۲} - \frac{۱}{n^۲}) = R(\frac{۱}{۲^۲} - \frac{۱}{۷^۲}) = R(\frac{۱}{۴} - \frac{۱}{۴۹}) = \frac{۴۵R}{۴\times۴۹} \Rightarrow \lambda_۲ = \frac{۴\times۴۹}{۴۵R}$$

گام سوم: نسبت $\frac{\lambda_۲}{\lambda_۱}$ را پیدا می‌کنیم:

$$\frac{\lambda_۲}{\lambda_۱} = \frac{\frac{۴\times۴۹}{۴۵R}}{\frac{۳۶}{۵R}} = \frac{۴\times۴۹\times۵\cancel{R}}{۳۶\times۴۵\cancel{R}} = \frac{۴۹}{۸۱}$$

تیزپازی

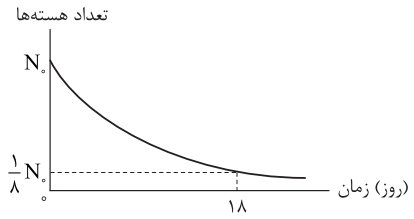
با توجه به این‌که طیف نور مرئی، حدوداً بین ۴۰۰ nm (بنفش) تا ۷۰۰ nm (قرمز) قرار دارد، بلندترین طول موج ناحیهٔ فرابنفش، کم‌ترین طول موج نور مرئی یعنی حدود ۴۰۰ nm است. بیشترین طول موج ناحیهٔ مرئی نیز که ۷۰۰ nm است، بنابراین داریم:

$$\frac{۴۰۰}{۷۰۰} \simeq ۰/۵۷$$

که به گزینهٔ (۱) بسیار نزدیک است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۵۹ نمودار تعداد هسته‌های فعال یک مادهٔ پرتوزا برحسب زمان به شکل زیر است. چند درصد از هسته‌های یک نمونه از این ماده، پس از ۳۰ روز دچار واپاشی می‌شوند؟



۱) ۳/۱۲۵

۲) ۶/۲۵

۳) ۹۳/۷۵

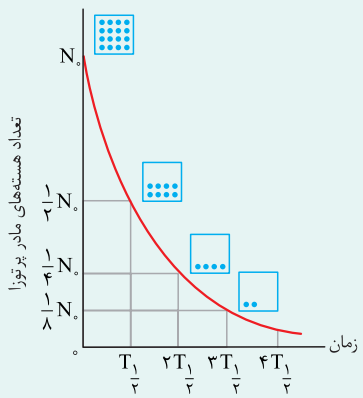
۴) ۹۶/۸۷۵

مشاوره این سؤال مشابه یکی از سؤالات کنکور تجربی ۱۴۰۳ نوبت دوم و کنکور ریاضی ۱۴۰۱ نوبت دوم، طرح شده است. کلاً مبحث نیم‌عمر مواد پرتوزا، از مطالب مهم و پرسؤال در کنکور و امتحان نهایی است.

پاسخ: گزینهٔ ۴

درس Box

نیمه‌عمر: ایزوتوپ‌های پرتوزا با گذشت زمان واپاشیده می‌شوند. در نتیجه تعداد هسته‌های مادر (هسته‌های اولیهٔ) آن‌ها کاهش می‌یابد و به صفر میل می‌کند. بنا به تعریف، نیمه‌عمر، مدت‌زمانی است که طول می‌کشد تا تعداد هسته‌های مادر (اولیهٔ) موجود در یک نمونه، به نصف برسند و آن را با نماد $T_{\frac{1}{2}}$ نشان می‌دهیم.



$$N = \frac{N_0}{2^n} \quad , \quad n = \frac{t}{T_{\frac{1}{2}}}$$

N_0 : تعداد هسته‌های اولیه در یک نمونهٔ پرتوزا

N : تعداد هسته‌های پرتوزای باقی‌مانده

$N_0 - N$: تعداد هسته‌های واپاشیده‌شده

n : تعداد تکرار نیمه‌عمر

t : کل زمان واپاشی

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: با استفاده از اطلاعات داده‌شده در نمودار، نیمه‌عمر این مادهٔ پرتوزا را به دست می‌آوریم:

$$N = \frac{N_0}{2^n} \Rightarrow \frac{1}{8}N_0 = \frac{N_0}{2^n} \Rightarrow 2^n = 8 \Rightarrow n = 3$$

$$n = \frac{t}{T_{\frac{1}{2}}} \Rightarrow 3 = \frac{18}{T_{\frac{1}{2}}} \Rightarrow T_{\frac{1}{2}} = 6 \text{ روز}$$

گام دوم: تعداد مراحل واپاشی (n') و تعداد هسته‌های باقی‌مانده (N') را پس از گذشت ۳۰ روز محاسبه می‌کنیم:

$$n' = \frac{t'}{T_{\frac{1}{2}}} \xrightarrow[T_{\frac{1}{2}}=6 \text{ روز}]{t'=30 \text{ روز}} n' = \frac{30}{6} = 5$$

$$N' = \frac{N_0}{2^{n'}} \xrightarrow{n'=5} N' = \frac{N_0}{2^5} = \frac{1}{32}N_0 = 0/03125\,N_0$$

بنابراین پس از گذشت ۳۰ روز، ۳/۱۲۵ درصد هسته‌های این مادهٔ پرتوزا باقی مانده و درصد هسته‌های واپاشی‌شدهٔ آن برابر است با:

$100 - 3/125 = \%96/875$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

یه‌جور دیگه

با توجه به اطلاعات موجود در نمودار، داریم:

$$\begin{cases} t = ۱۸ \text{ روز} \\ n = ۳ \end{cases}$$

$$N_۰ \xrightarrow{۶ \text{ روز}} \frac{۱}{۲}N_۰ \xrightarrow{۶ \text{ روز}} \frac{۱}{۴}N_۰ \xrightarrow{۶ \text{ روز}} \frac{۱}{۸}N_۰$$

پس از گذشت ۳۰ روز می‌توان نوشت:

$$\begin{cases} t' = ۳۰ \text{ روز} \\ n' = ۵ \end{cases}$$

$$N_۰ \xrightarrow{۶ \text{ روز}} \frac{۱}{۲}N_۰ \xrightarrow{۶ \text{ روز}} \frac{۱}{۴}N_۰ \xrightarrow{۶ \text{ روز}} \frac{۱}{۸}N_۰ \xrightarrow{۶ \text{ روز}} \frac{۱}{۱۶}N_۰ \xrightarrow{۶ \text{ روز}} \frac{۱}{۳۲}N_۰$$

اگر تعداد هسته‌های فعال اولیه را ۱۰۰ فرض کنیم، پس از ۳۰ روز داریم:

۱۰۰ (درصد هسته‌های اولیه) → ۵۰ → ۲۵ → ۱۲/۵ → ۶/۲۵ → ۳/۱۲۵ (درصد هسته‌های باقی‌مانده)

درصد هسته‌های واپاشی‌شده $= ۱۰۰ - ۳/۱۲۵ = ٪۹۶/۸۷۵$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۶۰ کدام‌یک از موارد زیر درست است؟

الف) در واپاشی β^+، یکی از پروتون‌های درون هسته به یک نوترون و یک پوزیترون تبدیل می‌شود و سپس این پوزیترون از هسته گسیل می‌شود.

ب) الکترون گسیل‌شده در واپاشی β^-، در هستهٔ مادر وجود ندارد و یکی از الکترون‌های مداری اتم است.

پ) در تمام فرایندهای واپاشی پرتوزا، تعداد نوکلئون‌های هستهٔ مادر با تعداد نوکلئون‌های هستهٔ دختر برابر است.

ت) اغلب هسته‌ها پس از واپاشی آلفا یا بتا، در حالت برانگیخته قرار می‌گیرند و با گسیل پرتو گاما به حالت پایه می‌رسند.

۱) پ ـ ت ۲) الف ـ پ

۳) الف ـ ب ۴) الف ـ ت

مشاوره این سؤال مشابه یکی از سؤال‌های کنکور ریاضی ۱۴۰۰ است. واپاشی هسته‌ها نیز از مطالب بسیار مهم در فصل آخر کتاب فیزیک (۳) است که در کنکورهای سال‌های اخیر، بارها سؤالات متنوعی از آن طرح شده است.

پاسخ: گزینهٔ ۴

درس Box

واپاشی آلفا (α): در این نوع واپاشی، هستهٔ سنگین ${}^{A}_{Z}X$ با گسیل ذرهٔ آلفا وامی‌پاشد. پرتوهای آلفا، ذرات باردار مثبت از جنس هستهٔ اتم هلیم هستند و از دو پروتون و دو نوترون تشکیل شده‌اند (${}^{4}_{2}He = {}^{4}_{2}\alpha$). واپاشی آلفا، با رابطهٔ زیر بیان می‌شود:

$${}^{A}_{Z}X \rightarrow {}^{A-4}_{Z-2}Y + {}^{4}_{2}\alpha$$

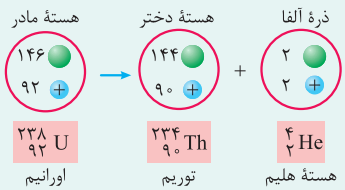
عدد جرمی ← $A = Z + N$ → عدد نوترونی

↓

عدد اتمی

در این رابطه، X هستهٔ مادر و Y هستهٔ دختر نامیده می‌شوند.

مثال واپاشی آلفا برای اورانیم ۲۳۸ که به طور طبیعی رخ می‌دهد:



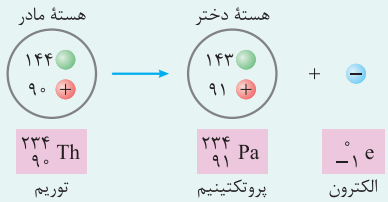
واپاشی بتا (β): این واپاشی، متداول‌ترین نوع واپاشی در هسته‌هاست و ذرات گسیل‌شده در آن را ذرات بتا می‌نامند.

الف) واپاشی بتا، همراه با گسیل الکترون (${}^{0}_{-1}\beta^-$ یا ${}^{0}_{-1}e^-$):

الکترون گسیل‌شده در این واپاشی، در هستهٔ مادر وجود ندارد و همچنین یکی از الکترون‌های مداری اتم نیست؛ این الکترون وقتی به وجود می‌آید که نوترونی درون هسته، به پروتون و الکترون تبدیل شود. فرایند این واپاشی را با رابطهٔ زیر بیان می‌کنند:

$${}^{A}_{Z}X \rightarrow {}^{A}_{Z+1}Y + {}^{0}_{-1}\beta^-$$

مثال واپاشی ${}^{0}_{-1}\beta^-$ برای توریم ۲۳۴ که به طور طبیعی رخ می‌دهد:



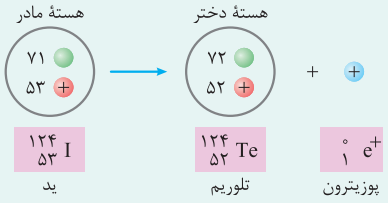
ب) واپاشی بتا، همراه با گسیل پوزیترون (${}^{0}_{1}\beta^+$ یا ${}^{0}_{1}e^+$):

در این نوع واپاشی بتا، ذرهٔ گسیل‌شده توسط هسته، جرم یکسان با الکترون دارد؛ ولی به جای بار منفی، حامل بار مثبت است. به این الکترونِ مثبت، پوزیترون می‌گویند. در واقع آن‌چه در این واپاشی رخ می‌دهد، این است که یکی از پروتون‌های درون هسته به یک نوترون و یک پوزیترون تبدیل می‌شود؛ سپس این پوزیترون از هسته گسیل می‌شود. فرایند این واپاشی، با رابطهٔ زیر بیان می‌شود:

$${}^{A}_{Z}X \rightarrow {}^{A}_{Z-1}Y + {}^{0}_{1}\beta^+$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

مثال واپاشی β^+ برای ید ۱۲۴ که به طور طبیعی رخ می‌دهد:

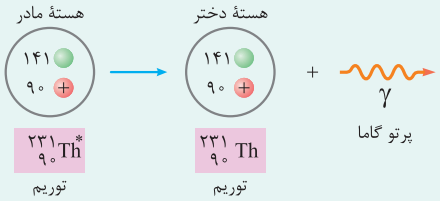


واپاشی گاما (γ):

اغلب هسته‌ها پس از واپاشی آلفا یا بتا، در حالت برانگیخته قرار می‌گیرند و با گسیل فوتون‌های پرانرژی (پرتو گاما) به حالت پایه می‌رسند. در این فرایند، A و Z تغییر نمی‌کنند، بلکه هستهٔ برانگیخته که با علامت * مشخص شده است، با گسیل پرتو گاما به حالت پایه می‌رسد. واپاشی γ با رابطهٔ زیر بیان می‌شود:

$$^{A}_{Z}X^{*} \rightarrow {}^{A}_{Z}X + \gamma$$

مثال واپاشی γ برای توریم ۲۳۱ که به طور طبیعی رخ می‌دهد:



پاسخ خیلی تشریحی

موارد مطرح‌شده را به ترتیب بررسی می‌کنیم:

الف) درست است. مطابق درس‌باکس، در واپاشی β^+، از تعداد پروتون‌ها یکی کاسته شده و به تعداد نوترون‌ها یکی افزوده می‌شود، در نتیجه عدد جرمی ثابت می‌ماند: $A = \downarrow Z + N \uparrow$

ب) نادرست است. الکترون گسیل‌شده در واپاشی β^- از تبدیل یک نوترون درون هسته به الکترون و پروتون حاصل شده است.

پ) نادرست است. در واپاشی آلفا، تعداد نوکلئون‌های هستهٔ مادر با تعداد نوکلئون‌های هستهٔ دختر، برابر نیست.

ت) درست است (مطابق قسمت آخر درس‌باکس).

کدام موارد درست است؟ *(سؤال ۱۵۶ کنکور ریاضی ۱۴۰۰)*

الف) در واپاشی β^-، الکترون گسیل‌شده در هستهٔ مادر وجود ندارد و هم‌چنین یکی از الکترون‌های مداری اتم نیست.

ب) در واپاشی β^+، ذرهٔ گسیل‌شده توسط هسته، جرم یکسان با الکترون دارد.

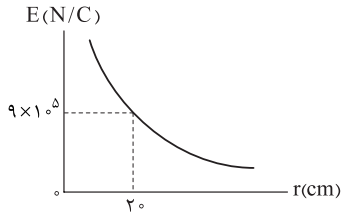
پ) اغلب هسته‌ها پس از واپاشی بتا، در حالت پایدار قرار می‌گیرند.

ت) در واپاشی β^+، یکی از نوترون‌های درون هسته به یک پروتون و یک پوزیترون تبدیل می‌شود.

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

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۶۱ نمودار اندازهٔ میدان الکتریکی حاصل از بار الکتریکی نقطه‌ای q برحسب فاصله از آن به شکل زیر است. اگر بار الکتریکی نقطه‌ای $q' = ۵\ \mu C$ در فاصلهٔ $۳۰\ cm$ از بار q قرار گیرد، اندازهٔ نیروی الکتریکی که این دو بار به هم وارد می‌کنند، چند نیوتون است؟ $(k = ۹\times ۱۰^{۹}\ \frac{N.m^{۲}}{C^{۲}})$



۱) ۲

۲) ۳

۳) ۴/۵

۴) ۶

پاسخ: گزینهٔ ۱

Hint ابتدا اندازهٔ بار الکتریکی q را به دست آورید، سپس به کمک قانون کولن نیروی الکتریکی بین q و q' را پیدا کنید.

درس Box ۱) **قانون کولن:** اندازهٔ نیروی الکتریکی بین دو بار نقطه‌ای که در راستای خط مستقیم بین آن‌ها اثر می‌کند، با حاصل‌ضرب بزرگی آن‌ها متناسب است و با مربع فاصلهٔ بین آن‌ها نسبت وارون دارد:

$$F = k\frac{|q_۱||q_۲|}{r^{۲}}$$

F: بزرگی نیروی الکتریکی (N)

k: ثابت کولن $= ۹\times ۱۰^{۹}\ \frac{N.m^{۲}}{C^{۲}}$

$|q_۱|$ و $|q_۲|$: اندازهٔ بارهای الکتریکی (C)

r: فاصلهٔ بین دو بار (m)

نکته هنگام عددگذاری در رابطهٔ قانون کولن، اگر بارهای الکتریکی برحسب میکروکولن و فاصله برحسب سانتی‌متر نوشته شوند، ضریب ثابت k را برابر با $۹۰\ \frac{N.cm^{۲}}{\mu C^{۲}}$ در نظر می‌گیریم تا نیرو برحسب نیوتون به دست آید.

نکته نیروی الکتریکی بین بارهای همنام از نوع رانش و بین بارهای ناهمنام از نوع ربایش است.

۲) اندازهٔ میدان الکتریکی حاصل از یک بار نقطه‌ای، از رابطهٔ زیر به دست می‌آید:

$$E = k\frac{|q|}{r^{۲}}$$

E: اندازهٔ میدان الکتریکی (N/C)

r: فاصلهٔ بار q تا نقطه‌ای که میدان الکتریکی را در آن نقطه می‌خواهیم (m)

پاسخ خیلی تشریحی **گام اول:** با استفاده از اطلاعات داده‌شده در نمودار، اندازهٔ بار الکتریکی q را به دست می‌آوریم:

$$E = k\frac{|q|}{r^{۲}} \xrightarrow[r=۲۰\ cm=۰/۲\ m]{E=۹\times ۱۰^{۵}\ N/C,\ k=۹\times ۱۰^{۹}\ \frac{N.m^{۲}}{C^{۲}}} ۹\times ۱۰^{۵} = ۹\times ۱۰^{۹}\times\frac{|q|}{(۰/۲)^{۲}}$$

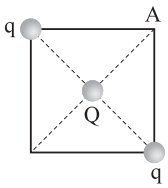
$$\Rightarrow |q| = ۰/۰۴\times ۱۰^{-۴}\ C = ۴\times ۱۰^{-۶}\ C = ۴\ \mu C$$

گام دوم: به کمک رابطهٔ قانون کولن، اندازهٔ نیروی الکتریکی بین بارهای q و q' را پیدا می‌کنیم. برای این کار، از نکتهٔ مطرح‌شده در درس‌باکس استفاده می‌کنیم:

$$F = k\frac{|q||q'|}{r^{۲}} = ۹۰\times\frac{۴\times ۵}{۳۰^{۲}} = ۲\ N$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۶۲ در شکل زیر که دو بار الکتریکی نقطه‌ای q روی دو رأس مربع و بار الکتریکی نقطه‌ای Q در مرکز مربع قرار دارد، میدان الکتریکی خالص در نقطهٔ A برابر $\vec{E}_1$ است. اگر با حذف بار Q، میدان الکتریکی خالص در نقطهٔ A برابر $\vec{E}_2 = -2\vec{E}_1$ شود، $\frac{Q}{q}$ برابر کدام است؟



۱) $\frac{3\sqrt{2}}{2}$

۲) $\frac{3\sqrt{2}}{4}$

۳) $\frac{-3\sqrt{2}}{2}$

۴) $\frac{-3\sqrt{2}}{4}$

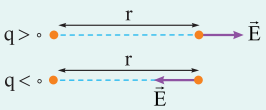
پاسخ: گزینهٔ ۴

Hint

بار q را با علامت دلخواه (مثبت یا منفی) در نظر بگیرید و اندازهٔ میدان الکتریکی آن در رأس A را E فرض کنید، سپس با توجه به اطلاعات سؤال، علامت بار Q و اندازهٔ میدان الکتریکی آن در نقطهٔ A را تعیین کرده و در انتها نسبت $\frac{Q}{q}$ را پیدا کنید.

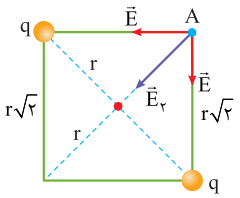
درس Box

جهت میدان الکتریکی از بارهای مثبت رو به خارج و به طرف بارهای منفی است:



پاسخ خیلی تشریحی ✔

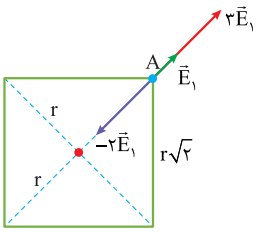
گام اول: ابتدا حالتی را در نظر می‌گیریم که بار Q حذف شده است. بارهای q را منفی فرض می‌کنیم و اندازهٔ میدان الکتریکی هر یک از آن‌ها را در نقطهٔ A با E نشان می‌دهیم. بر این اساس، میدان الکتریکی خالص آن دو در نقطهٔ A همان $\vec{E}_2$ است:



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

$$E_2 = \sqrt{E^2 + E^2} = E\sqrt{2} \xrightarrow{E_2 = 2E_1} 2E_1 = E\sqrt{2} = \sqrt{2}\frac{k|q|}{2r^2}$$

گام دوم: در صورتی که بار Q حضور داشته باشد، میدان الکتریکی خالص در نقطهٔ A برابر $\vec{E}_1$ است و چون $\vec{E}_2 = -2\vec{E}_1$ است، پس میدان الکتریکی حاصل از بار Q در نقطهٔ A برابر با $3E_1$ و جهت آن برخلاف $\vec{E}_2$ است:



$$3E_1 = k\frac{|Q|}{r^2}$$

گام سوم: نتایج به‌دست‌آمده از گام‌های اول و دوم را بر هم تقسیم می‌کنیم:

$$\frac{3E_1}{2E_1} = \frac{k\frac{|Q|}{r^2}}{\sqrt{2}\frac{k|q|}{2r^2}} \Rightarrow \frac{3}{2} = \frac{2|Q|}{\sqrt{2}|q|} \Rightarrow \frac{|Q|}{|q|} = \frac{3\sqrt{2}}{4}$$

یعنی گزینه‌های (۱) و (۳) رد می‌شوند.

گام چهارم: در نقطهٔ A جهت میدان الکتریکی حاصل از بار Q در خلاف جهت میدان الکتریکی خالص حاصل از دو بار q است، بنابراین بارهای Q و q ناهمنام هستند و داریم:

$$\frac{Q}{q} = -\frac{3\sqrt{2}}{4}$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۶۳ **خازنی به ظرفیت $5\ \mu F$ توسط یک باتری ۶ولتی باردار شده است. خازن را از باتری جدا کرده و سپس عایق بین صفحه‌های خازن را برمی‌داریم. اگر ثابت دی‌الکتریک این عایق برابر ۳ باشد، انرژی ذخیره‌شده در خازن چند میلی‌ژول و چگونه تغییر می‌کند؟**

۱) ۰/۰۶، کاهش می‌یابد.

۲) ۰/۰۶، افزایش می‌یابد.

۳) ۰/۱۸، کاهش می‌یابد.

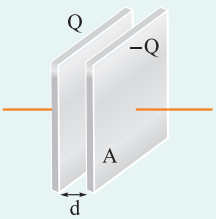
۴) ۰/۱۸، افزایش می‌یابد.

پاسخ: گزینهٔ ۴

Hint ابتدا به کمک رابطهٔ $Q = CV$، بار ذخیره‌شده در خازن را پیدا کنید، سپس با توجه به ثابت‌بودن این بار الکتریکی و با استفاده از رابطهٔ $U = \frac{Q^2}{2C}$، تغییرات انرژی خازن را حساب کنید.

درس Box

۱) **رابطهٔ ظرفیت خازن براساس مشخصات ساختاری آن:**



$$C = \kappa \varepsilon_0 \frac{A}{d}$$

C: ظرفیت خازن (F فاراد)

κ : ثابت دی‌الکتریک

ε_0 : ضریب گذردهی الکتریکی خلأ $= 8/85 \times 10^{-12}\ F/m$

A: مساحت متقابل صفحه‌ها (m^2)

d : فاصلهٔ جدایی صفحه‌ها (m)

- ظرفیت خازن تخت با ثابت دی‌الکتریک و مساحت سطح متقابل صفحه‌ها نسبت مستقیم دارد، ولی با فاصلهٔ دو صفحه از یکدیگر نسبت وارون دارد:

$$\frac{C_2}{C_1} = \frac{\kappa_2}{\kappa_1} \times \frac{A_2}{A_1} \times \frac{d_1}{d_2}$$

- کم‌ترین κ برای هوا و خلأ بوده و برابر یک فرض می‌شود. برای سایر اجسام نارسانا، $\kappa > 1$ می‌باشد.

نکته اگر خازن پرشده، از مولد جدا شود، بار الکتریکی (Q) آن ثابت می‌ماند.

۲) **رابطهٔ بار الکتریکی ذخیره‌شده در خازن:**

$$Q = CV$$

Q: بار الکتریکی (C)

V: اختلاف پتانسیل دو سر خازن (V)

۳) یکی از شکل‌های رابطهٔ محاسبهٔ انرژی خازن به صورت زیر است:

$$U = \frac{Q^2}{2C}$$

U: انرژی (J)

۴) هنگام عددگذاری در فرمول‌های انرژی، اختلاف پتانسیل همیشه برحسب ولت است، اما یکاهای انرژی و ظرفیت و بار الکتریکی، لازم نیست حتماً در SI باشند، بلکه کافی است پیشوند یکسانی داشته باشند. مثلاً هر سه می‌توانند با پیشوند میکرو باشند.

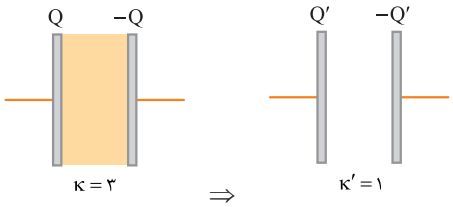
SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

پاسخ خیلی تشریحی **گام اول:** بار الکتریکی ذخیره‌شده در خازن در حالت اول را پیدا می‌کنیم:

$$Q = CV = ۵ \times ۶ = ۳۰\ \mu C$$

از آن‌جا که در حالت دوم خازن را از باتری جدا کرده‌ایم، پس بار الکتریکی آن ثابت می‌ماند، یعنی بعد از خروج دی‌الکتریک داریم:

$$Q' = Q = ۳۰\ \mu C$$



گام دوم: ظرفیت خازن در حالت دوم را نیز به دست می‌آوریم:

$$\frac{C'}{C} = \frac{\kappa'}{\kappa} \times \frac{A'}{A} \times \frac{d}{d'} \xrightarrow[d'=d,\ \kappa=۳]{A'=A,\ C=۵\ \mu F,\ \kappa'=۱} \frac{C'}{۵} = \frac{۱}{۳} \Rightarrow C' = \frac{۵}{۳}\ \mu F$$

گام سوم: تغییر انرژی خازن بین دو حالت را محاسبه می‌کنیم:

$$U' - U = \frac{Q'^{۲}}{۲C'} - \frac{Q^{۲}}{۲C} \xrightarrow[C'=\frac{۵}{۳}\ \mu F,\ C=۵\ \mu F]{Q'=Q=۳۰\ \mu C} U' - U = \frac{۳۰^{۲}}{۲ \times \frac{۵}{۳}} - \frac{۳۰^{۲}}{۲ \times ۵}$$

$$\Rightarrow U' - U = \frac{۲۷۰۰}{۱۰} - \frac{۹۰۰}{۱۰} = ۱۸۰\ \mu C = ۰/۱۸\ mC$$

از آن‌جا که تغییر انرژی ذخیره‌شده در خازن، با علامت مثبت به دست آمده است، پس انرژی آن $۰/۱۸\ mJ$ افزایش یافته است.

تیزبازی از همان ابتدا معلوم بود که با برداشتن عایق دی‌الکتریک، ظرفیت خازن کاهش یافته و با توجه به رابطهٔ $U = \frac{Q^{۲}}{۲C}$، انرژی خازن افزایش می‌یابد، یعنی گزینه‌های (۱) و (۳) از همان ابتدا رد می‌شوند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

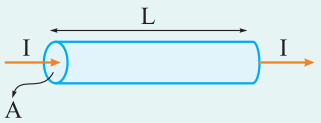
۶۴ **اگر جرم سیم مسی A با جرم سیم مسی B، برابر و قطر مقطع سیم A، ۲ برابر قطر مقطع سیم B باشد، مقاومت الکتریکی سیم A، چند برابر مقاومت الکتریکی سیم B است؟**

۱) ۴ ۲) $\frac{۱}{۴}$ ۳) ۱۶ ۴) $\frac{۱}{۱۶}$

پاسخ: گزینهٔ ۴

Hint ابتدا رابطه‌ای فیزیکی برای مقاومت الکتریکی رسانا برحسب جرم، قطر و جنس رسانا به دست آورید، سپس از این رابطه، به صورت نسبتی استفاده کنید.

درس Box ۱) **مقاومت الکتریکی یک جسم در دمای ثابت:** مقاومت الکتریکی یک جسم در دمای ثابت، با طول و جنس آن نسبت مستقیم دارد، ولی با مساحت سطح مقطع آن، رابطهٔ عکس دارد:



$$R=\rho\frac{L}{A}$$

R: مقاومت الکتریکی (Ω)

ρ: مقاومت ویژه $(\Omega.m)$

L: طول جسم (m)

A: مساحت سطح مقطع (که در امتداد جسم ثابت فرض می‌شود.) $(m^۲)$

اگر مقطع عبور جریان، دایره‌ای به قطر D باشد، داریم:

$$A=\pi\frac{D^۲}{۴}$$

۲) **یادآوری رابطهٔ چگالی:**

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

ρ': چگالی $(kg/m^۳)$

m: جرم (kg)

V: حجم $(m^۳)$

پاسخ خیلی تشریحی **گام اول:** رابطه‌ای فیزیکی برای مقاومت الکتریکی رسانا، برحسب جرم، قطر و جنس آن به دست می‌آوریم. برای این کار، حجم رسانا را با V و چگالی آن را با ρ' نشان می‌دهیم:

$$R=\rho\frac{L}{A}\xrightarrow{L=\frac{V}{A}}R=\rho\frac{V}{A^۲}\xrightarrow[A=\pi\frac{D^۲}{۴}]{V=\frac{m}{\rho'}}R=\rho\times\frac{\frac{m}{\rho'}}{\frac{\pi^۲D^۴}{۱۶}}\Rightarrow R=\frac{۱۶m\rho}{\rho'\pi^۲D^۴}$$

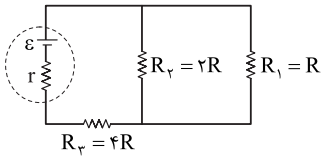
گام دوم: با توجه به رابطهٔ به‌دست‌آمده در گام اول، نسبت مقاومت الکتریکی سیم A به مقاومت الکتریکی سیم B را می‌نویسیم:

$$\frac{R_A}{R_B}=\frac{m_A}{m_B}\times\frac{\rho_A}{\rho_B}\times\frac{\rho'_B}{\rho'_A}\times(\frac{D_B}{D_A})^۴\xrightarrow[\rho'_A=\rho'_B,D_A=۲D_B]{m_A=m_B,\rho_A=\rho_B}\frac{R_A}{R_B}=(\frac{D_B}{۲D_B})^۴\Rightarrow\frac{R_A}{R_B}=(\frac{۱}{۲})^۴=\frac{۱}{۱۶}$$

گول نخوری چنان‌چه نسبت قطرها، برعکس نوشته شود، در دام گزینهٔ (۳) می‌افتیم.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۶۵ در مدار شکل زیر، توان مصرفی مقاومت R_1، چند برابر توان خروجی باتری است؟



۱) $\frac{1}{21}$

۲) $\frac{2}{21}$

۳) $\frac{1}{7}$

۴) $\frac{2}{7}$

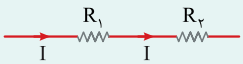
مشاوره موضوع توان در مدارهای الکتریکی از مطالب بسیار مهم به شمار می‌رود، چون به راحتی با سایر مطالب مدارهای الکتریکی ترکیب شده و سؤالات مختلفی از آن در کنکورهای اخیر مطرح شده است.

پاسخ: گزینهٔ ۲

Hint ابتدا مقاومت معادل مدار را برحسب R به دست آورید. سپس جریان هر شاخه را حساب کنید و در پایان، به کمک رابطهٔ $P = RI^2$، نسبت توان‌های خواسته‌شده را پیدا کنید.

درس Box

۱) **به هم بستن متوالی مقاومت‌ها:** هنگامی دو مقاومت را متوالی می‌گوییم که فقط از یک سر به هم متصل بوده و از محل اتصال آن‌ها هیچ انشعاب جریان‌داری خارج نگردد. در این حالت، جریان الکتریکی عبوری از مقاومت‌ها یکسان است:

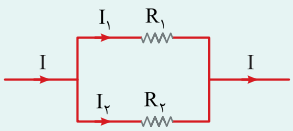


$$R_{eq} = R_1 + R_2$$

R_{eq}: مقاومت معادل (Ω)

۲) **به هم بستن موازی مقاومت‌ها:** هنگامی دو مقاومت را موازی می‌گوییم که هر دو سر آن‌ها به وسیلهٔ سیم‌های رابط به یکدیگر متصل شده باشند. در این حالت، اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت‌ها یکسان است.

نکته مجموع جریان‌هایی که به هر نقطهٔ انشعاب (گره) وارد می‌شوند، برابر با مجموع جریان‌هایی است که از آن نقطهٔ انشعاب خارج می‌شوند.



$$I = I_1 + I_2$$

$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \Rightarrow R_{eq} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$$

نکته جریان الکتریکی بین دو مقاومت موازی و مشابه به اندازهٔ مساوی تقسیم می‌شود، اما اگر اندازهٔ مقاومت‌ها یکسان نباشد، جریان الکتریکی به نسبت عکس مقاومت‌های الکتریکی بین آن‌ها تقسیم می‌شود.

$$I_1 = \frac{R_2}{R_1 + R_2} \times I \quad , \quad I_2 = \frac{R_1}{R_1 + R_2} \times I \Rightarrow \frac{I_2}{I_1} = \frac{R_1}{R_2}$$

۳) توان مصرفی در مقاومت R از رابطهٔ زیر به دست می‌آید:

مقاومت الکتریکی (Ω)
↑
توان (W) ← $P = RI^2$
↓
جریان الکتریکی (A)

۴) **قانون اُهم:** در دمای ثابت، نسبت اختلاف پتانسیل برخی وسیله‌ها که جریان الکتریکی را از خود عبور می‌دهند، به جریانی که از آن‌ها می‌گذرد، مقدار ثابتی است. چنین وسیله‌هایی را مقاومت یا رسانای اهمی می‌گوییم.

$$\frac{V}{I} = R \Rightarrow V = IR$$

V: اختلاف پتانسیل (V) I: جریان الکتریکی (A) R: مقاومت الکتریکی (Ω)

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

پاسخ خیلی تشریحی ✔

گام اول: مقاومت‌های R_1 و R_2 با هم به صورت موازی بسته شده‌اند. مقاومت معادل آن‌ها را برحسب R به دست می‌آوریم:

$$R_{1,2} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} = \frac{2R \times R}{2R + R} = \frac{2R}{3}$$

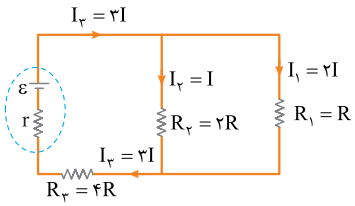
$R_{1,2}$ با R_3 به صورت متوالی بسته شده و مقاومت معادل آن‌ها را که همان مقاومت معادل مدار است، برحسب R به دست می‌آوریم:

$$R_{eq} = R_{1,2} + R_3 = \frac{2R}{3} + 4R = \frac{14R}{3}$$

گام دوم: اگر جریان عبوری از مقاومت R_2، برابر با I باشد، می‌توان نوشت:

$$V_1 = V_2 \Rightarrow I_1 R_1 = I_2 R_2 \Rightarrow I_1 R = I \times 2R \Rightarrow I_1 = 2I$$

جریان عبوری از مقاومت R_3 را که همان جریان عبوری از مولد است، پیدا می‌کنیم:



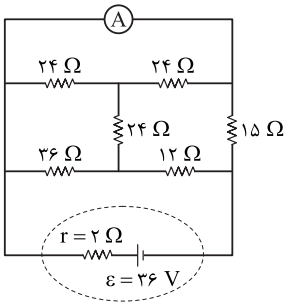
$$I_3 = I_1 + I_2 \Rightarrow I_3 = 2I + I = 3I$$

گام سوم: توان خروجی باتری، همان توان مصرفی مدار است. بر این اساس، نسبت توان‌های خواسته‌شده در سؤال را محاسبه می‌کنیم:

$$\frac{P_{R_1}}{P_{R_{eq}}} = \frac{R_1 I_1^2}{R_{eq} I_3^2} = \frac{R(2I)^2}{\frac{14R}{3}(3I)^2} = \frac{R \times 4I^2}{\frac{14R}{3} \times 9I^2} = \frac{4}{42} = \frac{2}{21}$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۶۶ در مدار شکل زیر، مقداری که آمپرسنج آرمانی نشان می‌دهد، چند آمپر است؟



۱) ۱/۷۵
۲) ۰/۷۵
۳) ۲/۲۵
۴) ۱/۲۵

مشاوره در کنکورهای سال‌های اخیر، سؤالات زیادی از مدارهای الکتریکی مطرح شده که در آن‌ها، آمپرسنج به تنهایی در یک شاخه از مدار قرار می‌گیرد و جریان عبوری از آن خواسته می‌شود، نمونهٔ آن در کنکورهای تجربی خارج از کشور ۱۴۰۲ و ۱۴۰۴، کنکور تجربی ۱۴۰۳ هر دو نوبت اول و دوم و کنکور ریاضی ۱۴۰۴ نوبت دوم دیده می‌شود.

پاسخ: گزینهٔ ۳

Hint

ابتدا مقاومت معادل مدار را به دست آورید و به کمک آن، جریان عبوری از مولد و هم‌چنین جریان الکتریکی در سایر شاخه‌های مدار را پیدا کنید. سپس با توجه به این نکته که جمع جریان‌های ورودی به هر نقطهٔ انشعاب، با جمع جریان‌های خروجی از آن نقطه برابر است، جریان عبوری از آمپرسنج را حساب کنید.

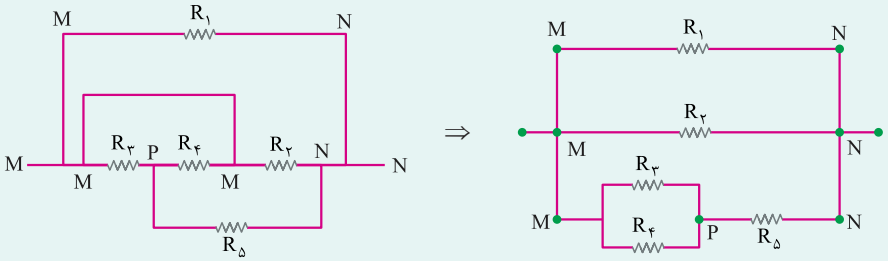
درس Box

نام‌گذاری نقاط هم‌پتانسیل و ساده‌کردن مدار:

گاهی تشخیص متوالی یا موازی بودن مقاومت‌ها در یک مدار، به راحتی امکان‌پذیر نیست. در این صورت، شکل ساده‌تری از مدار را رسم می‌کنیم بدون آن‌که تغییری در تعداد اجزای مدار و چگونگی اتصال آن‌ها ایجاد شود.

برای این کار، نقاطی را که با سیم رابط (مقاومت آن ناچیز فرض می‌شود) به یکدیگر متصل شده‌اند، با پتانسیل یکسان و با نام مشترک یک نقطه، در نظر می‌گیریم. آمپرسنج آرمانی نیز در این مورد مانند سیم رابط عمل می‌کند. بعد از نام‌گذاری چنین نقاطی، دو سر مدار یا دو سر مولد را مبنا قرار داده و سایر اجزای مدار را بین نقطه‌های نام‌گذاری‌شده، جای‌گذاری می‌کنیم تا شکل واضح‌تری از مدار به دست آید.

مثال

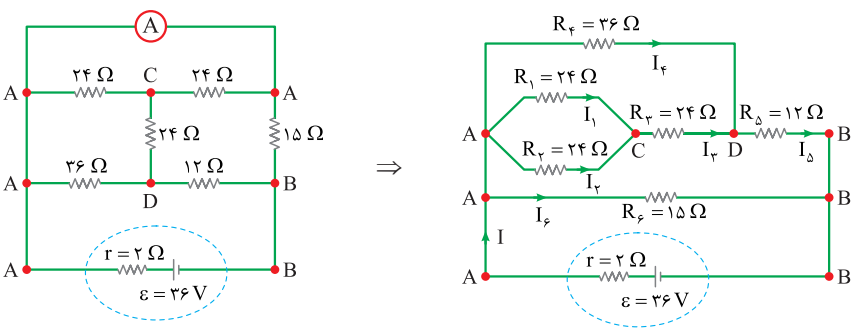


نکته

مقاومت الکتریکی یک آمپرسنج آرمانی برابر با صفر فرض می‌شود، بنابراین اختلاف پتانسیل دو سر آن صفر خواهد بود، اما جریان الکتریکی می‌تواند از آن عبور کند.

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: نقاط هم‌پتانسیل مدار را مشخص کرده و شکل ساده‌تری از مدار رسم می‌کنیم:



SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

گام دوم: مقاومت معادل مدار را به دست می‌آوریم. دو مقاومت R_1 و R_2 با هم موازی‌اند و حاصل آن‌ها با مقاومت R_3 به صورت متوالی بسته شده است:

$$R_{1,2}=\frac{R_1R_2}{R_1+R_2}=\frac{24\times24}{24+24}=12\,\Omega$$

$$R_{3\text{تا}1}=R_{1,2}+R_3=12+24=36\,\Omega$$

مقاومت $R_{3\text{تا}1}$ با مقاومت R_4 به طور موازی بسته شده و مجموعهٔ آن‌ها با مقاومت R_5 به طور متوالی قرار دارند:

$$R_{4\text{تا}1}=\frac{R_{3\text{تا}1}\times R_4}{R_{3\text{تا}1}+R_4}=\frac{36\times36}{36+36}=18\,\Omega$$

$$R_{5\text{تا}1}=R_{4\text{تا}1}+R_5=18+12=30\,\Omega$$

مقاومت $R_{5\text{تا}1}$ با مقاومت R_6 به طور موازی بسته شده است، بنابراین مقاومت معادل مدار (R_{eq}) برابر است با:

$$R_{eq}=\frac{R_{5\text{تا}1}\times R_6}{R_{5\text{تا}1}+R_6}=\frac{30\times15}{30+15}=10\,\Omega$$

گام سوم: جریان عبوری از مولد را محاسبه می‌کنیم، سپس این جریان را بین قسمت‌های مختلف مدار، تقسیم می‌کنیم تا جریان عبوری از مقاومت‌هایی که لازم داریم، به دست آید:

$$I=\frac{\varepsilon}{R_{eq}+r}=\frac{36}{10+2}=3\,A$$

$$R_6I_6=R_{eq}I\Rightarrow15\times I_6=10\times3\Rightarrow I_6=2\,A$$

$$R_{5\text{تا}1}\times I_5=R_{eq}I\Rightarrow30\times I_5=10\times3\Rightarrow I_5=1\,A$$

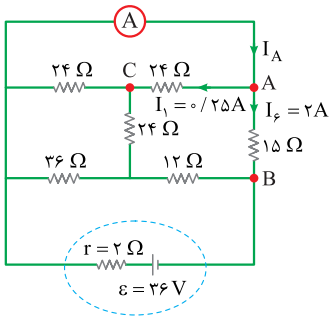
$$V_{AD}=R_{4\text{تا}1}\times I_5=18\times1=18\,V$$

$$V_{AD}=R_4\times I_4\Rightarrow18=36I_4\Rightarrow I_4=0/5\,A$$

$$V_{AD}=R_{3\text{تا}1}\times I_3\Rightarrow18=36I_3\Rightarrow I_3=0/5\,A$$

$$I_3=I_1+I_2\xrightarrow[I_3=0/5\,A]{I_1=I_2}0/5=2I_1\Rightarrow I_1=I_2=0/25\,A$$

گام چهارم: جریان‌های به‌دست‌آمده را روی شکل مدار اولیه نشان می‌دهیم و جریان عبوری از آمپرسنج را پیدا می‌کنیم. برای این منظور، گره A را در نظر می‌گیریم و جریان‌های I_1 و I_6 را روی مدار نشان می‌دهیم، بنابراین باید جریان آمپرسنج (I_A) به این نقطهٔ انشعاب A وارد شود:



$$I_A=I_1+I_6=0/25+2=2/25\,A$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۶۷ کدام مواد فاقد حوزهٔ مغناطیسی‌اند، اما اتم‌های آن‌ها به طور ذاتی دارای دوقطبی مغناطیسی هستند؟

۱) فرومغناطیسی نرم

۲) فرومغناطیسی سخت

۳) پارامغناطیسی

۴) دیامغناطیسی

مشاوره شاید بعضی از دانش‌آموزان فکر کنند مطالب مربوط به ویژگی‌های مغناطیسی مواد، کم‌اهمیت هستند و در کنکور مطرح نمی‌شوند، اما چنین نیست. از همین مطالب در کنکور خارج از کشور تجربی ۱۴۰۴ و ریاضی ۱۴۰۳ و هم‌چنین کنکور ریاضی ۱۴۰۲ نوبت اول، سؤال مطرح شده است.

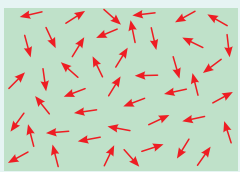
پاسخ: گزینهٔ ۳

درس Box

مواد پارامغناطیسی: اتم‌های مواد پارامغناطیسی، خاصیت مغناطیسی دارند، اما دوقطبی‌های مغناطیسی وابستهٔ به آن‌ها، به طور کاتوره‌ای سمت‌گیری کرده‌اند و میدان مغناطیسی خالصی ایجاد نمی‌کنند. با قراردادن مواد پارامغناطیسی درون میدان مغناطیسی خارجی قوی (مثلاً نزدیک یک آهنربای قوی)، دوقطبی‌های مغناطیسی آن‌ها، به مقدار مختصری در راستای خط‌های میدان مغناطیسی منظم می‌شوند. با دورکردن آهنربا از این مواد، دوقطبی‌های مغناطیسی آن‌ها، دوباره به طور کاتوره‌ای سمت‌گیری می‌کنند.

پس مواد پارامغناطیسی فقط در حضور میدان‌های مغناطیسی قوی، خاصیت مغناطیسی موقت و ضعیفی پیدا می‌کنند. اورانیم، پلاتین، آلومینیم، سدیم، اکسیژن و اکسید نیتروژن از جمله مواد پارامغناطیسی‌اند.

سمت‌گیری کاتوره‌ای دوقطبی‌های مغناطیسی در یک مادهٔ پارامغناطیسی در نبود میدان مغناطیسی:



مواد دیامغناطیسی: اتم‌های مواد دیامغناطیسی، نظیر مس، نقره، سرب و بیسموت، به طور ذاتی فاقد خاصیت مغناطیسی‌اند. به عبارت دیگر، هیچ‌یک از اتم‌های این مواد، دارای دوقطبی مغناطیسی خالصی نیستند. با وجود این، حضور میدان مغناطیسی خارجی، می‌تواند به طور موقت، سبب القای دوقطبی‌های مغناطیسی در خلاف سوی میدان خارجی، در مواد دیامغناطیسی شود. یعنی مواد دیامغناطیسی توسط میدان خارجی دفع می‌شوند.

مواد فرومغناطیسی: اتم‌های مواد فرومغناطیسی به طور ذاتی دارای دوقطبی مغناطیسی هستند. آهن، نیکل، کبالت و بسیاری از آلیاژهای دارای این عنصرها فرومغناطیسی‌اند. برهم‌کنش‌های قوی بین دوقطبی‌های مغناطیسی در این مواد موجب می‌شود که این دوقطبی‌ها، حتی در نبود میدان خارجی، در ناحیه‌هایی که حوزه‌های مغناطیسی نامیده می‌شود، همسو شوند.

حوزه‌های مغناطیسی برخی از مواد فرومغناطیسی، در حضور میدان مغناطیسی خارجی به سهولت تغییر می‌کنند و ماده به سادگی آهنربا می‌شود و با حذف میدان خارجی نیز، خاصیت آهنربایی خود را به آسانی از دست می‌دهد. این مواد را مواد فرومغناطیسی نرم می‌نامند. از این مواد در ساخت هستهٔ پیچه‌ها و سیملوله‌ها و آهنرباهای الکتریکی (آهنرباهای غیردائمی) استفاده می‌شوند.

برخی مواد دیگر مانند فولاد، آلیاژهای آهن، کبالت و نیکل به سختی آهنربا می‌شوند؛ یعنی در حضور میدان مغناطیسی خارجی، حجم حوزه‌ها در آن‌ها به سختی تغییر می‌کند. این مواد را فرومغناطیسی سخت می‌نامند. در این مواد، سمت‌گیری دوقطبی‌های مغناطیسی حوزه‌ها پس از حذف میدان خارجی، تا مدت‌زمان زیادی، تقریباً بدون تغییر باقی می‌ماند. به عبارت دیگر، پس از حذف میدان خارجی، مادهٔ فرومغناطیسی سخت، خاصیت آهنربایی خود را تا اندازهٔ قابل توجهی حفظ می‌کند. به همین دلیل، این مواد برای ساختن آهنرباهای دائمی مناسب‌اند.

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: با توجه به متن درس‌باکس، مواد فرومغناطیسی چه از نوع نرم و چه از نوع سخت، دارای حوزهٔ مغناطیسی هستند، بنابراین گزینه‌های (۱) و (۲) رد می‌شوند.

گام دوم: اتم‌های مواد پارامغناطیس به طور ذاتی دوقطبی مغناطیسی دارند، ولی مواد دیامغناطیس ندارند، بنابراین گزینهٔ (۳) درست است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۶۸ در فضایی که میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی $25\,G$ در جهت شمال وجود دارد، یک ذرهٔ آلفا با تندی $4\times10^{3}\ m/s$ در راستای افقی و به سمت شرق در حال حرکت است. نیروی مغناطیسی وارد بر این ذره چند نیوتون و در چه جهتی است؟ $(e=1/6\times10^{-19}\ C)$

۱) $1/6\times10^{-18}$، عمود بر سطح زمین و به طرف بالا

۲) $1/6\times10^{-18}$، عمود بر سطح زمین و به طرف پایین

۳) $3/2\times10^{-18}$، عمود بر سطح زمین و به طرف بالا

۴) $3/2\times10^{-18}$، عمود بر سطح زمین و به طرف پایین

پاسخ: گزینهٔ ۳

Hint

ذرهٔ آلفا دارای بار مثبت است. جهت نیروی وارد بر آن را به کمک قاعدهٔ دست راست تعیین کنید و اندازهٔ نیروی وارد بر آن را با استفاده از رابطهٔ $F=|q|vB\sin\theta$ به دست آورید.

درس Box

۱) میدان مغناطیسی، یک کمیت برداری است و یکای آن در SI، تسلا (T) می‌باشد. یکای دیگر آن گاوس (G) است:

$$1\,G=10^{-4}\,T$$

۲) نیروی مغناطیسی وارد بر ذرهٔ باردار متحرک در میدان مغناطیسی از رابطهٔ زیر محاسبه می‌شود.

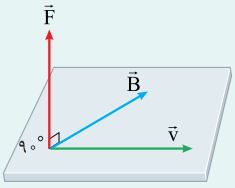
$$F=|q|\,v\,B\sin\theta$$

F: اندازهٔ نیرو (N) — $|q|$: بزرگی بار (C) — v: تندی (m/s) — B: اندازهٔ میدان مغناطیسی (T) — θ: زاویهٔ بین بردارهای سرعت و میدان مغناطیسی

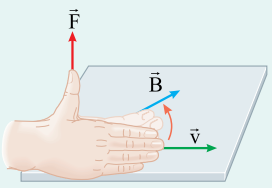
نماد میدان مغناطیسی برون‌سو: $\vec{B}\odot$

نماد میدان مغناطیسی درون‌سو: $\vec{B}\otimes$

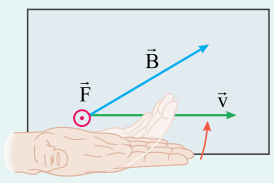
۳) تعیین جهت نیروی مغناطیسی وارد بر ذرهٔ باردار مثبت با استفاده از قاعدهٔ دست راست: اگر چهار انگشت دست راست را در جهت $\vec{v}$ قرار دهیم، به گونه‌ای که جهت خم‌شدن چهار انگشت در جهت $\vec{B}$ باشد، انگشت شست، جهت نیروی مغناطیسی $(\vec{F})$ را نشان می‌دهد.



(الف)



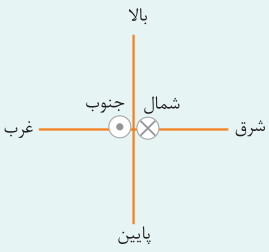
(ب)



(پ)

۴) برای بررسی و تعیین جهت‌ها می‌توانیم از شکل‌های زیر استفاده کنیم:





SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

پاسخ خیلی تشریحی ✔

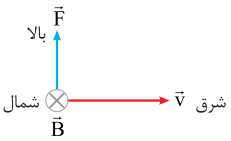
گام اول: اندازهٔ نیروی مغناطیسی وارد بر این ذرهٔ آلفا را در میدان مغناطیسی داده‌شده به دست می‌آوریم. برای این منظور باید بدانیم که ذرهٔ آلفا از جنس هستهٔ اتم هلیم است، یعنی دو پروتون و دو نوترون دارد، بنابراین بار هر ذرهٔ آلفا برابر است با:

$$q_\alpha = +2e \xrightarrow{e=1/6\times10^{-19}C} q_\alpha = 3/2\times10^{-19}C$$

$$F = |q|vB\sin\theta \xrightarrow[B=25\,G=25\times10^{-4}T,\theta=90^\circ]{q=q_\alpha=3/2\times10^{-19}C,\,v=4\times10^{3}\,m/s} F = 3/2\times10^{-19}\times4\times10^{3}\times25\times10^{-4}\sin90^\circ$$

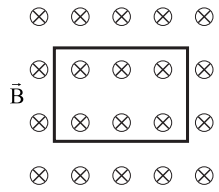
$$\Rightarrow F = 3/2\times10^{-18}\ N$$

گام دوم: جهت نیروی مغناطیسی وارد بر این ذرهٔ مثبت را به کمک قاعدهٔ دست راست تعیین می‌کنیم. جهت این نیرو، عمود بر سطح زمین و به طرف بالا است:



SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۶۹ **در شکل زیر، سطح قابی به مساحت $400\ cm^2$ و مقاومت الکتریکی $2\ \Omega$، عمود بر میدان مغناطیسی یکنواخت $\vec{B}$ قرار دارد. اندازهٔ این میدان با آهنگ $300\ G/s$ افزایش می‌یابد. در این مدت، جریان الکتریکی القاشده در قاب، چند میلی‌آمپر و در چه جهتی است؟**



۱) ۶/۰، پادساعتگرد

۲) ۶/۰، ساعتگرد

۳) ۶، ساعتگرد

۴) ۶، پادساعتگرد

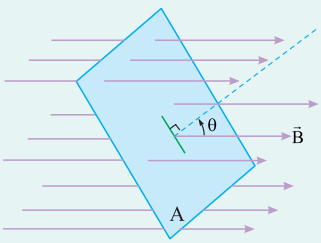
مشاوره در این سؤال دو مطلب مهم، یعنی قانون القای الکترومغناطیسی فاراده و قانون لنز، به صورت ترکیبی مطرح شده‌اند. از این دو مطلب سؤالات متعددی در کنکورهای اخیر مطرح شده‌اند.

پاسخ: گزینهٔ ۱

درس Box

شار مغناطیسی: مجموعهٔ خطوط میدان مغناطیسی که از یک سطح می‌گذرند، شار مغناطیسی نام دارد. شار مغناطیسی، کمیتی نرده‌ای است و برای میدان مغناطیسی یکنواخت $\vec{B}$ که از مدار بسته‌ای (مثلاً یک حلقه) به مساحت A می‌گذرد، از رابطهٔ زیر به دست می‌آید:

$$\Phi = AB\cos\theta$$



Φ: شار مغناطیسی (Wb)

A: مساحت سطح مدار بسته (m^2)

B: اندازهٔ میدان مغناطیسی یکنواخت (T)

θ: زاویهٔ بین بردار میدان مغناطیسی و نیم‌خط عمود بر سطح حلقه

قانون القای الکترومغناطیسی فاراده: هرگاه شار مغناطیسی‌ای که از مدار بسته‌ای می‌گذرد تغییر کند، نیروی محرکه‌ای در آن القا می‌شود که بزرگی آن با آهنگ تغییر شار مغناطیسی متناسب است:

$$\varepsilon_{av} = -N\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$$

ε_{av}: نیروی محرکهٔ القایی متوسط (V)

N: تعداد دورها یا حلقه‌های مدار

$\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$: آهنگ تغییر شار مغناطیسی (Wb/s)

$$I_{av} = \frac{\varepsilon_{av}}{R}$$

I_{av}: جریان القایی متوسط (A)

R: مقاومت الکتریکی مدار (Ω)

اگر فقط اندازهٔ میدان مغناطیسی تغییر کند، رابطهٔ قانون القای الکترومغناطیسی فاراده به صورت زیر درمی‌آید:

$$\varepsilon_{av} = -N\,A\cos\theta\frac{\Delta B}{\Delta t}$$

$\frac{\Delta B}{\Delta t}$: آهنگ تغییر میدان مغناطیسی (T/s)

قانون لنز: جریان حاصل از نیروی محرکهٔ القایی در یک مدار یا پیچه در جهتی است که آثار مغناطیسی ناشی از آن، با عامل به‌وجودآورندهٔ جریان القایی، یعنی تغییر شار مغناطیسی، مخالفت می‌کند.

- علامت منفی در رابطهٔ قانون فاراده، نشان‌دهندهٔ همین مخالفت است.
- از قانون لنز برای تعیین جهت جریان القایی استفاده می‌شود.

الف) وقتی شار افزایشی است: میدان القایی (ثانویه) در جهت مخالف میدان اصلی (اولیه) است تا از این راه با افزایش شار مخالفت کند:

$\vec{B}$ اصلی ← $\vec{B}'$ القایی →

ب) وقتی شار کاهشی است: میدان القایی (ثانویه) هم‌جهت با میدان اصلی (اولیه) است تا از این راه با کاهش شار مخالفت کند:

$\vec{B}$ اصلی ← $\vec{B}'$ القایی ←

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: با استفاده از رابطهٔ قانون القای الکترومغناطیسی فاراده، اندازهٔ نیروی محرکهٔ القایی متوسط را به دست می‌آوریم:

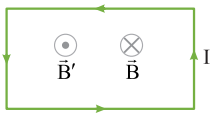
$$\varepsilon_{av} = -N\,A\cos\theta\times\frac{\Delta B}{\Delta t} \xrightarrow[\theta=0^\circ,\ \frac{\Delta B}{\Delta t}=300\,G/s=3\times10^{-2}\,T/s]{N=1,\ A=400\,cm^2=4\times10^{-2}\,m^2}$$

$$\varepsilon_{av} = -1\times4\times10^{-2}\times\cos0^\circ\times3\times10^{-2} \Rightarrow |\varepsilon_{av}| = 12\times10^{-4}\,V$$

گام دوم: اندازهٔ جریان القایی متوسط را محاسبه می‌کنیم:

$$|I_{av}| = \frac{|\varepsilon_{av}|}{R} = \frac{12\times10^{-4}}{2} = 6\times10^{-4}\,A = 0/6\,mA$$

گام سوم: از آن‌جا که شار مغناطیسی عبوری از قاب، در حال افزایش است، بنا به قانون لنز، جهت میدان مغناطیسی القایی $\vec{B}'$ در خلاف جهت میدان مغناطیسی اصلی $\vec{B}$ عمل می‌کند و برون‌سو می‌شود:



با توجه به به قاعدهٔ دست راست، جهت جریان القایی در این قاب باید به صورت پادساعتگرد باشد تا $\vec{B}'$ به صورت برون‌سو باشد.

گول نخوری

اگر از قاعدهٔ دست راست، درست استفاده نکنید یا به هر دلیل دیگری، جهت $\vec{B}'$ را برعکس به دست آورید، در دام گزینهٔ (۲) می‌افتید.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۷۰ در ظرفی استوانه‌ای به مساحت مقطع $50\ cm^2$، $4\ L$ مایع با چگالی $1/7\ g/cm^3$ ریخته شده است. اگر فشار هوای محیط $74\ cmHg$ باشد، فشار در کف ظرف چند کیلوپاسکال است؟ $(\rho_{جیوه} = 13/6\ g/cm^3 , g = 10\ N/kg)$

۱) $114/24$
۲) $103/36$
۳) $104/72$
۴) 102

پاسخ: گزینهٔ ۱

Hint

ابتدا جرم و وزن مایع درون ظرف را حساب کنید. سپس فشار پیمانه‌ای وارد بر کف ظرف را از رابطهٔ $P = \frac{F}{A}$ محاسبه کنید. در پایان، با افزودن فشار هوای محیط به فشار پیمانه‌ای، فشار در کف ظرف را برحسب کیلوپاسکال به دست آورید.

درس Box

۱) چگالی: نسبت جرم به حجم یک مادهٔ همگن را چگالی آن می‌گوییم:

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

ρ: چگالی (kg/m^3)

m: جرم (kg)

V: حجم (m^3)

۲) فشاری که بر یک سطح فرضی درون شاره وارد می‌شود از رابطهٔ زیر به دست می‌آید:

$$P = \frac{F}{A}$$

P: فشار $(Pa$ یا $N/m^2)$

F: اندازهٔ نیروی عمودی وارد بر سطح (N)

A: مساحت سطح (m^2)

فشار کل (مطلق) یک جسم که بر سطحی وارد می‌شود، مجموع فشار پیمانه‌ای، یعنی فشار ناشی از جسم و فشار هوای محیط است:

$$P = P_g + P_\circ$$

۳) فشار پیمانه‌ای یک مایع از رابطهٔ زیر به دست می‌آید:

$$P_g = \rho g h$$

P_g: فشار پیمانه‌ای (Pa)

ρ: چگالی مایع (kg/m^3)

g: شتاب گرانش در سطح زمین (N/kg)

h: ارتفاع یا عمق مایع (m)

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: با استفاده از رابطهٔ چگالی، جرم جسم و سپس وزن آن را حساب می‌کنیم:

$$m = \rho V \xrightarrow[V=4\ L]{\rho=1/7\ g/cm^3=1/7\ kg/L} m = 1/7 \times 4 = 6/8\ kg$$

$$W = mg = 6/8 \times 10 = 68\ N$$

گام دوم: فشار پیمانه‌ای مایع وارد بر کف ظرف را به دست می‌آوریم:

$$P = \frac{F}{A} \xrightarrow[A=50\ cm^2=50\times10^{-4}\ m^2]{F=W=68\ N} P = \frac{68}{50\times10^{-4}} = 13600\ Pa$$

گام سوم: فشار مطلق (کل) در کف ظرف را محاسبه می‌کنیم:

$$P = P_\circ + P_g \xrightarrow{P_\circ=74\ cmHg=13600\times10\times\frac{74}{100}=7/4\times13600\ Pa} P = 7/4 \times 13600 + 13600$$

$$= 8/4 \times 13600 = 114240\ Pa = 114/24\ kPa$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

یه‌جور دیگه

اگر مایعی به چگالی ρ و ارتفاع h داشته باشیم و فشار پیمانه‌ای آن را برحسب cmHg بخواهیم، می‌توان نوشت:

$$P_g = \frac{\rho}{\rho_{Hg}} \times h$$

h : ارتفاع مایع برحسب (cm)

بر این اساس، فشار پیمانه‌ای مایع برحسب سانتی‌متر جیوه به دست می‌آید:

$$P_g = \frac{\rho}{\rho_{Hg}} \times h = \frac{۱/۷}{۱۳/۶} \times ۸۰ = ۱۰ \text{ cmHg}$$

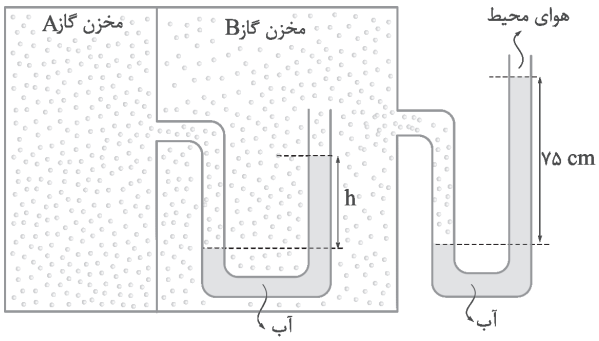
سپس فشار مطلق (کل) را حساب می‌کنیم:

$$P = P_{\circ} + P_g = ۷۴ + ۱۰ = ۸۴ \text{ cmHg} \Rightarrow P = ۸۴ \text{ cmHg} \times \frac{۱۳۶۰ \text{ Pa}}{۱ \text{ cmHg}}$$

$$\Rightarrow P = ۱۱۴۲۴۰ \text{ Pa} = ۱۱۴/۲۴ \text{ kPa}$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۷۱ در شکل زیر، فشار گاز مخزن A برابر ۱۱۰ kPa و فشار هوای محیط ۹۶ kPa است. اگر چگالی آب $1\ g/cm^3$ باشد، مقدار h برابر چند سانتی‌متر است؟ $(g = 10\ N/kg)$



۱) ۳۵
۲) ۴۵
۳) ۵۵
۴) ۶۵

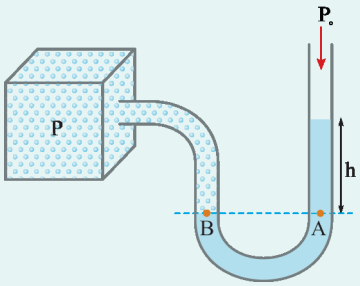
مشاوره این سؤال برگرفته از مسئلهٔ شمارهٔ ۱۴ صفحهٔ ۵۰ کتاب درسی فیزیک (۱) است. پرسش‌ها و تمرین‌های کتاب درسی را جدی بگیرید.

پاسخ: گزینهٔ ۴

Hint ابتدا فشار گاز مخزن B را به دست آورید، سپس رابطهٔ فشار بین دو مخزن A و B را بنویسید تا ارتفاع h را پیدا کنید.

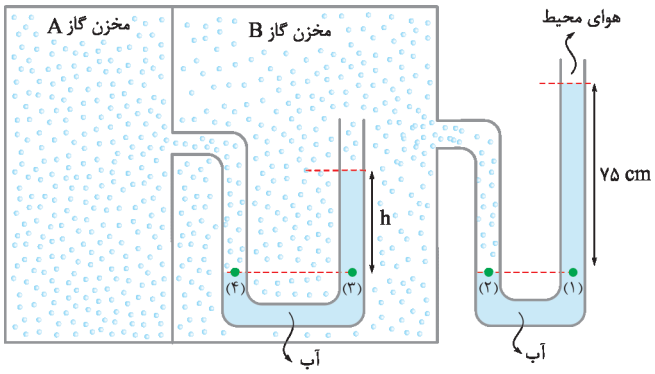
درس Box

در لوله‌های U‌شکل یا ظروف مشابه، اگر یک سطح افقی فرضی را از طرفین لوله بگذرانیم، به طوری که زیر آن سطح فقط یک نوع مایع به صورت پیوسته قرار گیرد، فشار مطلق در طرفین لوله روی این سطح برابر است. مثلاً در شکل روبه‌رو، فشار گاز درون مخزن از فشار هوای بیرون بیشتر است، اما $P_B = P_A$.



پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: فشار گاز مخزن B را به دست می‌آوریم:



$$P_2 = P_1 \xrightarrow{P_B = P_2} P_B = P_0 + \rho g h_1$$

$$\xrightarrow[h_1 = 75\ cm = 0/75\ m,\ P_0 = 96\ kPa = 96000\ Pa]{\rho = 1\ g/cm^3 = 10^3\ kg/m^3,\ g = 10\ N/kg} P_B = 96000 + 10^3 \times 10 \times \frac{75}{100} = 96000 + 7500 = 103500\ Pa$$

گام دوم: فشار دو نقطهٔ (۳) و (۴) را برابر با هم قرار می‌دهیم و ارتفاع h را حساب می‌کنیم:

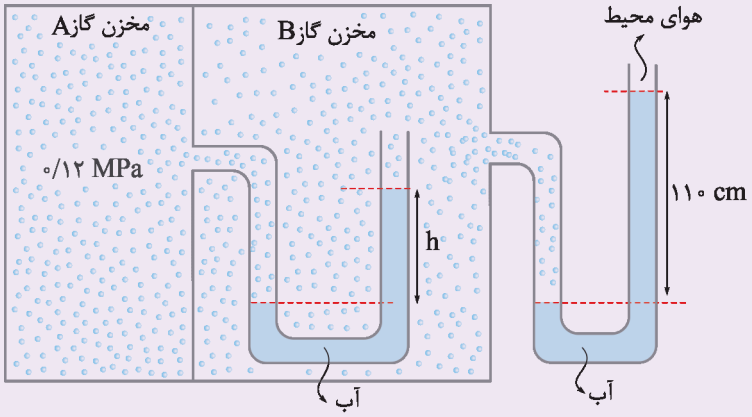
$$P_4 = P_3 \xrightarrow{P_4 = P_A} P_A = P_B + \rho g h \xrightarrow[P_B = 103500\ Pa]{P_A = 110\ kPa = 110000\ Pa} 110000 = 103500 + 10^3 \times 10 \times h$$

$$\Rightarrow 6500 = 10^4 h \Rightarrow h = 0/65\ m = 65\ cm$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

در شکل زیر مقدار h چند سانتی‌متر است؟ فشار هوای محیط را ۱۰۱ kPa و چگالی آب را ۱۰۰۰ kg / m^3 بگیرید.

(فیزیک (۱) ـ مسئلهٔ ۱۴ صفحهٔ ۵۰ کتاب درسی)



SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۷۲ **خودرویی به جرم ۱۶۰۰ kg در مسیری افقی، در مدت ۵ s تندی خود را از ۱۸ km / h به ۵۴ km / h می‌رساند. توان متوسط خودرو برای انجام این کار چند کیلووات است؟ (نیروهای اتلافی را نادیده بگیرید.)**

۱) ۱۶

۲) ۳۲

۳) ۱۶۰

۴) ۳۲۰

مشاوره مشابه این سؤال، در کنکورهای قدیم (مثلاً کنکور ۱۳۸۱ ریاضی) مطرح شده است. به طور کلی به خاطر داشته باشید که مباحث کار و انرژی، به راحتی با مطالب حرکت‌شناسی و یا دینامیک، ترکیب می‌شوند.

پاسخ: گزینهٔ ۲

درس Box

رابطهٔ توان متوسط:

$$P_{av} = \frac{W}{\Delta t}$$

$$W = Fd\cos\theta$$

P_{av}: توان متوسط (W)

W: کار نیروی F (J)

Δt: بازهٔ زمانی

d: جابه‌جایی (m)

θ: زاویهٔ بین نیروی $\vec{F}$ و جابه‌جایی $\vec{d}$

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: تندی‌های اولیه و نهایی خودرو را برحسب m/s به دست آورده و شتاب آن را در این مدت محاسبه می‌کنیم:

$$v_1 = 18\ km/h = 18 \div 3/6 = 5\ m/s$$

$$v_2 = 54\ km/h = 54 \div 3/6 = 15\ m/s$$

$$a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_2 - v_1}{t_2 - t_1} = \frac{15-5}{5} = 2\ m/s^2$$

گام دوم: به کمک قانون دوم نیوتون، نیروی متوسط خالص وارد بر خودرو را پیدا می‌کنیم:

$$F = F_{av} = ma_{av} = 1600 \times 2 = 3200\ N$$

سرعت متوسط خودرو را نیز در این بازهٔ زمانی حساب می‌کنیم:

$$v_{av} = \frac{v_1 + v_2}{2} = \frac{5+15}{2} = 10\ m/s$$

گام سوم: توان متوسط خودرو را به دست می‌آوریم:

$$P_{av} = \frac{W}{\Delta t} = \frac{Fd\cos\theta}{\Delta t} \xrightarrow{v_{av} = \frac{d}{\Delta t}} P_{av} = Fv_{av}\cos\theta = 3200 \times 10 \times \cos 0^\circ = 32000\ W$$

$$\Rightarrow P_{av} = 32\ kW$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

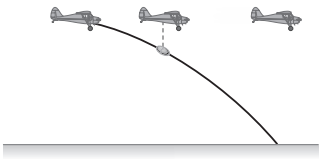
۷۳ در شکل زیر، از هواپیمایی که در ارتفاع ۳۰۰ متری از سطح زمین و با تندی $50\ m/s$ پرواز می‌کند، بسته‌ای به جرم $200\ kg$ رها می‌شود. اگر تندی بسته هنگام برخورد به زمین برابر $60\ m/s$ باشد، کار نیروی مقاومت هوای بر روی بسته از لحظهٔ رهاشدن تا لحظهٔ رسیدن به سطح زمین، برابر چند کیلوژول است؟ $(g = 10\ N/kg)$

۱) -240

۲) 240

۳) -490

۴) 490



مشاوره این سؤال، برگرفته از مسئلهٔ ۱۴ صفحهٔ ۸۰ کتاب درسی فیزیک است که با تغییراتی در این‌جا مطرح شده است.

پاسخ: گزینهٔ ۳

درس Box

کار نیروی وزن (W_{mg}):

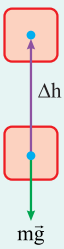
$$W_{mg} = -mg\Delta h$$

m: جرم (kg)

g: شتاب گرانش زمین $(g = 9/8\ N/kg \simeq 10\ N/kg)$

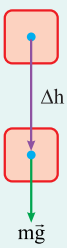
$\Delta h = h_2 - h_1$ جابه‌جایی قائم (m)

الف) اگر جسم رو به بالا جابه‌جا شود:



$$\Delta h > 0 \Rightarrow W_{mg} < 0$$

ب) اگر جسم رو به پایین جابه‌جا شود:



$$\Delta h < 0 \Rightarrow W_{mg} > 0$$

کار یک نیرو با توجه به شرایط مختلف، ممکن است بزرگ‌تر از صفر، کوچک‌تر از صفر یا برابر صفر باشد:

$$\theta = 90^\circ \rightarrow W_F = 0$$

$$\theta < 90^\circ \rightarrow W_F > 0$$

$$\theta > 90^\circ \rightarrow W_F < 0$$

کار، یک کمیت نرده‌ای است، پس به صورت نرده‌ای نیز جمع می‌شود؛ یعنی کار برآیند نیروهای وارد بر یک جسم در یک جابه‌جایی معین، با جمع جبری کار هر یک از نیروهای وارد بر جسم در این جابه‌جایی برابر است.

قضیهٔ کار ـ انرژی جنبشی: کار کل انجام‌شده روی یک جسم در یک جابه‌جایی معین، با تغییر انرژی جنبشی آن برابر است:

$$W_t = K_2 - K_1$$

W_t: کار کل (کار برآیند نیروها) (J)

K_1: انرژی جنبشی در وضعیت ۱ (J)

K_2: انرژی جنبشی در وضعیت ۲ (J)

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

رابطهٔ انرژی جنبشی:

$$K = \frac{1}{2}mv^2$$

K : انرژی جنبشی (J)

m : جرم (kg)

v : تندی (m/s)

پاسخ خیلی تشریحی ✔

قضیهٔ کار ـ انرژی جنبشی را برای این بسته، از لحظهٔ رهاشدن از هواپیما تا لحظهٔ برخورد به زمین می‌نویسیم. توجه داشته باشید که تندی هواپیما با تندی بسته در لحظهٔ رهاشدن، برابر است. هم‌چنین دو نیروی وزن و مقاومت هوا در طول مسیر این بسته بر آن اثر می‌کنند:

$$K_2 - K_1 = W_t \Rightarrow \frac{1}{2}mv_2^2 - \frac{1}{2}mv_1^2 = W_{mg} + W_{f_D}$$

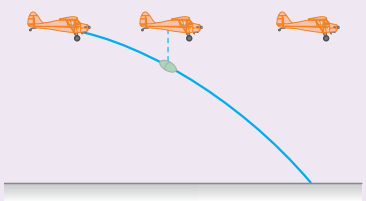
$$\Rightarrow \frac{1}{2}m(v_2^2 - v_1^2) = mgh + W_{f_D} \Rightarrow \frac{1}{2}\times 200(60^2 - 50^2) = 200\times 10\times 300 + W_{f_D}$$

$$\Rightarrow 100\times 1100 = 6\times 10^5 + W_{f_D} \Rightarrow W_{f_D} = 11\times 10^4 - 60\times 10^4 = -490000\ J$$

$$\Rightarrow W_{f_D} = -490\ kJ$$

در شکل زیر، هواپیمایی که در ارتفاع $300\ m$ از سطح زمین و با تندی $50\ m/s$ پرواز می‌کند، بسته‌ای را برای کمک به آسیب‌دیدگان زلزله رها می‌کند. تندی بسته هنگام برخورد به زمین چه‌قدر است؟ (از تأثیر مقاومت هوا روی حرکت بسته چشم‌پوشی کنید.)

(فیزیک (۱) ـ مسئلهٔ ۱۴ صفحهٔ ۸۰ کتاب درسی)



SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۷۴ درون گرماسنجی، $800\ g$ آب ریخته شده و دمای مجموعه برابر $25\ ^\circ C$ است. اگر $1/2\ kg$ آب با دمای $80\ ^\circ C$ به گرماسنج اضافه کنیم، پس از ایجاد تعادل گرمایی، دمای مجموعه به $55\ ^\circ C$ می‌رسد. ظرفیت گرمایی گرماسنج در SI کدام است؟ (گرمای ویژهٔ آب برابر $4200\ \frac{J}{kg.^\circ C}$ و اتلاف گرمایی، ناچیز است.)

۱) ۷۰۰ ۲) ۸۴۰

۳) ۷۰۰۰ ۴) ۸۴۰۰

مشاوره سؤالات مربوط به دمای تعادل، دو نوع هستند. یک نوع بدون تغییر حالت ماده و دیگری همراه با تغییر حالت ماده. این سؤال از نوع اول است.

پاسخ: گزینهٔ ۲

درس Box

ظرفیت گرمایی: وقتی در اثر انتقال گرما، دمای جسمی تغییر می‌کند، نسبت گرما به تغییر دما را ظرفیت گرمایی می‌گویند و به جنس و جرم آن جسم بستگی دارد:

$$C = \frac{Q}{\Delta T}$$

Q: گرما (J)

C: ظرفیت گرمایی (J/K)

ΔT: تغییر دما (K)

مثلاً وقتی می‌گوییم ظرفیت گرمایی جسمی $500\ J/K$ است، یعنی اگر به آن جسم $500\ J$ گرما بدهیم، دمای آن $1\ K$ یا $1\ ^\circ C$ افزایش می‌یابد.

گرمای ویژه: گرمای ویژهٔ هر جسم، مقدار گرمایی است که باید به یک کیلوگرم از آن جسم داده شود تا دمای آن یک درجهٔ سلسیوس یا یک کلوین افزایش یابد:

$$c = \frac{C}{m}$$

c: گرمای ویژه $(\frac{J}{kg.K})$

C: ظرفیت گرمایی (J/K)

m: جرم (kg)

گرمای ویژهٔ یک جسم به جنس مادهٔ تشکیل‌دهندهٔ آن و دما بستگی دارد.

برای جسمی که بدون تغییر حالت، در اثر تبادل گرمایی فقط دمای آن تغییر می‌کند، می‌توان نوشت:

$$Q = C\Delta T \Rightarrow Q = mc\Delta T$$

دمای تعادل: اگر دو یا چند جسم با دماهای مختلف در تماس با یکدیگر قرار گیرند، پس از مدتی، هم‌دما می‌شوند، یعنی دمای آن‌ها به مقدار یکسانی می‌رسد که دمای تعادل نام دارد. بنا به قرارداد، برای اجسامی که گرما می‌گیرند، $Q > 0$ و برای اجسامی که گرما از دست می‌دهند، $Q < 0$ است. براساس قانون پایستگی انرژی، همان قدر که اجسام گرم انرژی از دست می‌دهند، اجسام سرد انرژی می‌گیرند؛ پس جمع جبری این گرماها صفر می‌شود و داریم:

$$Q_1 + Q_2 + Q_3 + \cdots = 0$$

مثلاً وقتی چند جسم متفاوت با گرماهای ویژهٔ c_1 و c_2 و c_3 و ... به جرم‌های m_1 و m_2 و m_3 و ... با دماهای اولیهٔ θ_1 و θ_2 و θ_3 و ... را در تماس با یکدیگر قرار دهیم و دمای تعادل آن‌ها θ باشد، می‌توان نوشت:

$$m_1c_1(\theta - \theta_1) + m_2c_2(\theta - \theta_2) + m_3c_3(\theta - \theta_3) + \cdots = 0$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

پاسخ خیلی تشریحی ✔ در این‌جا با سه جسم سروکار داریم: ۱) گرماسنج ۲) آب اولیهٔ درون گرماسنج که دمای آن $25\ ^\circ C$ است. ۳) آب با دمای $80\ ^\circ C$ که بعداً به گرماسنج اضافه می‌شود. جمع جبری گرماهای مبادله‌شده بین این سه جسم، برابر با صفر است:

$$Q_1 + Q_2 + Q_3 = 0 \Rightarrow C_1\Delta\theta_1 + m_2c_2\Delta\theta_2 + m_3c_3\Delta\theta_3 = 0$$

$$\Rightarrow C_1(55-25) + 0/8\times 4200(55-25) + 1/2\times 4200(55-80) = 0$$

$$\Rightarrow C_1\times 30 + 100800 - 126000 = 0 \Rightarrow 30C_1 = 25200 \Rightarrow C_1 = 840\ \frac{J}{^\circ C}$$

نکته در این سؤال، ظرفیت گرمایی گرماسنج خواسته شده بود، بنابراین در محاسبات خود، جرم گرماسنج را لازم نداشتیم.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۷۵ درون ظرفی استوانه‌ای، تا ارتفاع ۸۰ cm بنزین ریخته شده است. اگر دمای بنزین $60\ ^\circ C$ افزایش یابد، ارتفاع بنزین در این ظرف چند میلی‌متر تغییر می‌کند؟ (ضریب انبساط حجمی بنزین $10^{-3}\ \frac{1}{K}$ و انبساط ظرف، ناچیز است و تبخیر بنزین در اثر افزایش دما را ناچیز فرض کنید.)

۱) ۱/۶ ۲) ۴/۸ ۳) ۱۱ ۴) ۴۸

پاسخ: گزینهٔ ۴

Hint

در رابطهٔ انبساط حجمی مایع، به جای ΔV از $A\Delta h$ و به جای V_1 از Ah_1 استفاده کنید تا رابطه‌ای به صورت $\Delta h = h_1\beta\Delta T$ به دست آورید. سپس به کمک این رابطه، به راحتی تغییر ارتفاع بنزین را به دست آورید.

درس Box

انبساط حجمی: اگر در دمای T_1 حجم یک جسم، برابر V_1 و در دمای T_1 حجم آن برابر V_2 باشد، تجربه نشان می‌دهد که با افزایش دما، حجم جسم افزایش می‌یابد:

$$\Delta V = \beta V_1 \Delta T$$

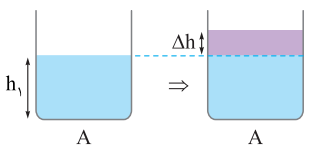
$\Delta V = V_2 - V_1$: تغییر حجم (m^3)

$\Delta T = T_2 - T_1$: تغییر دما (K) یا $(^\circ C)$

β: ضریب انبساط حجمی $(\frac{1}{K}$ یا $\frac{1}{^\circ C})$

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: با توجه به این‌که ظرف، استوانه‌ای‌شکل است حجم بنزین درون آن در حالت اول، $V_1 = Ah_1$ و افزایش حجم آن، $\Delta V = A\Delta h$ است:



گام دوم: رابطهٔ انبساط حجمی را برای بنزین درون ظرف می‌نویسیم و تغییر ارتفاع آن راحساب می‌کنیم:

$$\Delta V = V_1\beta\Delta T \xrightarrow[\Delta V = A\Delta h]{V_1 = Ah_1} A\Delta h = Ah_1\beta\Delta T \Rightarrow \Delta h = h_1\beta\Delta T$$

$$\xrightarrow[\Delta T = \Delta\theta = 60\ ^\circ C]{h_1 = 80\ cm = 800\ mm,\ \beta = 10^{-3}\ \frac{1}{K}} \Delta h = 800 \times 10^{-3} \times 60 = 48\ mm$$

گول نخوری

پاسخ برحسب میلی‌متر خواسته شده، پس اگر ارتفاع ۸۰ cm را برحسب mm نوشتید، در دام گزینهٔ (۲) می‌افتید.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۷۶ کدام مورد درست است؟

۱) عنصرهایی از جدول تناوبی با عددهای اتمی ۱ تا ۹۲، در طبیعت یافت می‌شوند.

۲) جرم یک نمونه طبیعی از عنصر هیدروژن با گذشت زمان ثابت باقی می‌ماند.

۳) زمین، یک سیارهٔ سنگی است و در بین ۸ عنصر فراوان‌تر آن، عنصر نافلزی وجود ندارد.

۴) امروزه با پیشرفت علم، تبدیل فلز پلاتین ($_{78}Pt$) به طلا ($_{79}Au$) امکان‌پذیر است.

پاسخ: گزینهٔ ۴

پاسخ خیلی تشریحی ✔

با پیشرفت علم شیمی و فیزیک، انسان می‌تواند طلا تولید کند، اما هزینهٔ تولید آن به اندازه‌ای زیاد است که صرفهٔ اقتصادی ندارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

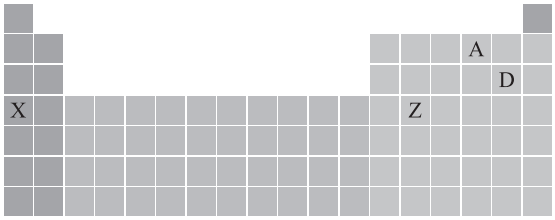
گزینهٔ (۱): *درسته که* ۹۲ عنصر در طبیعت یافت می‌شوند، اما همهٔ این عنصرها جزء ۹۲ عنصر اول جدول تناوبی نیستند! عنصر تکنسیم با عدد اتمی ۴۳، یک عنصر ساختگی است و در طبیعت یافت نمی‌شود.

گزینهٔ (۲): یک نمونه طبیعی از عنصر هیدروژن، شامل ۳ ایزوتوپ $_{1}^{1}H$، $_{1}^{2}H$ و $_{1}^{3}H$ است که $_{1}^{3}H$ پرتوزا بوده و با گذشت زمان، متلاشی می‌شود؛ بنابراین جرم نمونه تغییر می‌کند.

گزینهٔ (۳): زمین یک سیاره سنگی است، اما در بین ۸ عنصر فراوان‌تر آن، ۲ عنصر نافلزی (اکسیژن و گوگرد) وجود دارد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۷۷ با در نظر گرفتن موقعیت عناصر A، D، X و Z در جدول دوره‌ای، کدام مطلب درست است؟



۱) عنصر A، فراوان‌ترین گاز سازندهٔ هواکره است که در اتم آن شمار الکترون‌هایی با $l=0$ با شمار الکترون‌هایی با $l=1$ برابر است.

۲) عنصر D، گازی زردرنگ با خاصیت رنگ‌بری است که فقط در دماهایی بالاتر از $200\ ^\circ C$ می‌تواند با گاز هیدروژن واکنش دهد.

۳) عنصر X، تشکیل‌دهندهٔ یونی ضروری برای تنظیم عملکرد دستگاه عصبی بوده و بزرگ‌ترین شعاع اتمی را در بین ۳۶ عنصر اول جدول دارد. ← K^+

۴) عنصر Z، دومین شبه‌فلز گروه ۱۴ جدول دوره‌ای و عنصر اصلی سازندهٔ سلول‌های خورشیدی است. ← سیلیسیم

پاسخ: گزینهٔ ۳

پاسخ خیلی تشریحی ✔ ابتدا عنصرها را مشخص می‌کنیم:

$A \rightarrow {}_{8}O$

$D \rightarrow {}_{17}Cl$

$X \rightarrow {}_{19}K$

$Z \rightarrow {}_{32}Ge$

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): عنصر A، اکسیژن است، اما فراوان‌ترین گاز سازندهٔ هوا، نیتروژن می‌باشد. در ضمن در اتم ${}_{8}O$، شمار الکترون‌ها با $l=0$ (زیرلایه‌های s) و شمار الکترون‌ها با $l=1$ (زیرلایه‌های p) برابر است:

$${}_{8}O: \underbrace{1s^2 2s^2}_{\text{۴ الکترون با } l=0} \underbrace{2p^4}_{\text{۴ الکترون با } l=1}$$

گزینهٔ (۲): D، کلر بوده که در دمای اتاق، گازی زردرنگ با خاصیت رنگ‌بری و گندزدایی است. گاز کلر در دمای اتاق نیز می‌تواند با گاز هیدروژن واکنش دهد.

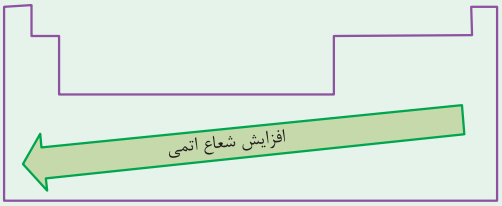
نام هالوژن	شرایط واکنش با گاز هیدروژن
فلوئور	حتی در دمای $-200\ ^\circ C$ به سرعت واکنش می‌دهد.
کلر	در دمای اتاق به آرامی واکنش می‌دهد.
برم	در دمای $200\ ^\circ C$ واکنش می‌دهد.
ید	در دمای بالاتر از $400\ ^\circ C$ واکنش می‌دهد.

گزینهٔ (۳): عنصر X، پتاسیم است. یون K^+ برای تنظیم عملکرد دستگاه عصبی ضروری است. *از اون‌جایی‌که* در یک دوره از راست به چپ و در یک گروه از بالا به پایین، شعاع اتمی افزایش می‌یابد، در بین ۳۶ عنصر اول جدول، نخستین عنصر دورهٔ چهارم، یعنی ${}_{19}K$ بیشترین شعاع اتمی را دارد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

نکته

با توجه به روند تغییر شعاع اتمی در یک گروه و دوره، 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.



گزینهٔ (۴): عنصر Z، همان ژرمانیم است که دومین شبه‌فلز گروه ۱۴ محسوب می‌شود! اما عنصر اصلی سازندهٔ سلول‌های خورشیدی، سیلیسیم است و نه ژرمانیم!

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۷۸ عنصرهای A و B متعلق به دورهٔ سوم جدول تناوبی هستند. اگر شمار الکترون‌های تک (جفت‌نشده) در آرایش الکترون ـ نقطه‌ای A، دو برابر B باشد و این دو عنصر بتوانند با یکدیگر ترکیب یونی تشکیل دهند، کدام موارد زیر درست است؟

الف) اگر A نافلز باشد، یون پایدار B فراوان‌ترین یون موجود در آب دریا است. ← Cl^-

ب) اگر B نافلز باشد، فرمول ترکیب یونی حاصل از دو عنصر به صورت AB_2 است.

پ) اگر آرایش الکترونی یون پایدار A مشابه نئون باشد، مجموع $(n+l)$ الکترون‌های ظرفیتی اتم B برابر ۲۴ است.

ت) تفاوت عدد اتمی دو عنصر، با عدد اتمی نخستین عنصر دستهٔ p جدول تناوبی برابر است. ← ${}_5B$

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

پاسخ: گزینهٔ ۲

پاسخ خیلی تشریحی ✔

عبارت‌های «ب» و «ت» درست‌اند.

آرایش الکترون ـ نقطه‌ای اتم عنصرهای دورهٔ سوم به صورت زیر است:

	$Na\cdot$	$\dot{M}g\cdot$	$\dot{A}l\cdot$	$\cdot\dot{S}i\cdot$	$\cdot\ddot{P}\cdot$	$\cdot\ddot{S}:$	$:\ddot{C}l:$	$:\ddot{A}r:$
الکترون تک:	۱	۲	۳	۴	۳	۲	۱	۰

با توجه به این‌که می‌خواهیم تعداد الکترون‌های تک در یکی از اتم‌ها، دو برابر دیگری باشد، یا باید ۱ و ۲ را انتخاب کنیم و یا ۴ و ۲ را! عنصری با ۴ الکترون تک، سیلیسیم است که یون تک‌اتمی تشکیل نمی‌دهد، پس حالت ۴ و ۲ امکان‌پذیر نیست. با توجه به این‌که دو عنصر با هم ترکیب یونی تشکیل می‌دهند، خواهیم داشت:

B A

حالت اول ⇒ $Na\cdot\ ,\ \cdot\ddot{S}:$

حالت دوم ⇒ $\dot{M}g\cdot\ ,\ \cdot\ddot{C}l:$

A B

بررسی عبارت‌ها:

الف) می‌خواهیم A نافلز باشد و شمار الکترون‌های تکی آن دو برابر B باشد، پس با حالت اول سروکار داریم، یعنی B سدیم است. Na^+ فراوان‌ترین کاتیون موجود در آب دریا است. دقت کنید که در بین همهٔ یون‌ها، Cl^- بیشترین فراوانی را در آب دریا دارد.

ب) در حالت دوم، شمار الکترون‌های تکی نافلز، نصف اتم دیگر است:

$$Mg^{2+}Cl^- \Rightarrow MgCl_2$$

پ) آرایش الکترونی ${}_{12}Mg^{2+}$ مانند گاز نجیب نئون است؛ پس در این حالت، B همان اتم کلر است.

$${}_{17}Cl:[{}_{10}Ne]\underbrace{3s^2 3p^5}_{\text{الکترون‌های ظرفیتی}} \Rightarrow \text{مجموع } (n+l) \text{ الکترون‌های ظرفیتی} = \underbrace{(2\times 3)}_{3s} + \underbrace{(5\times 4)}_{3p} = 26$$

ت) در هر دو حالت، تفاوت عدد اتمی دو عنصر برابر ۵ است:

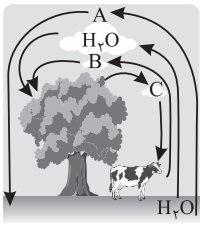
$$16-11=5$$

$$17-12=5$$

عدد اتمی نخستین عنصر دستهٔ p $(1s^2 2s^2 2p^1)$ نیز برابر ۵ است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۷۹ با توجه به شکل زیر که برهم‌کنش هواکره با زیست‌کره را نشان می‌دهد، کدام موارد از مطالب زیر، درست است؟



الف) نسبت شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی به پیوندی در ساختار مولکول C، دو برابر این نسبت در ساختار مولکول B است.

ب) گاز A یکی از واکنش‌دهنده‌های فرایند هابر است.

پ) در هوای مایع با دمای $-۲۰۰\ ^\circ C$، هر سه مادهٔ A، B و C وجود دارند.

ت) گاز C دارای دگرشکلی است که در لایهٔ دوم هواکره، درصد حجمی بیشتری نسبت به C دارد.

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

پاسخ: گزینهٔ ۱

پاسخ خیلی تشریحی ✔

عبارت‌های «الف» و «ب» درست‌اند.

گیاهان برای رشد خود نیاز به نیتروژن دارند. جانداران ذره‌بینی، گاز نیتروژن هواکره را برای مصرف گیاهان در خاک تثبیت می‌کنند.

$A \rightarrow N_2$

گیاهان با بهره‌گیری از نور خورشید و مصرف کربن دی‌اکسید هواکره (همان فرایند فتوسنتز)، اکسیژن مورد نیاز جانداران را تولید می‌کنند.

فرایند فتوسنتز: $6CO_2 + 6H_2O \rightarrow C_6H_{12}O_6 + 6O_2$

(CO_2: گاز تولیدی در فرایند تنفس موجودات زنده و گاز مصرفی در فرایند فتوسنتز؛ O_2: گاز تولیدی در فرایند فتوسنتز و گاز مصرفی در فرایند تنفس)

$B \rightarrow CO_2$

$C \rightarrow O_2$

بررسی عبارت‌ها:

الف) نسبت شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی به پیوندی در مولکول‌های B و C به ترتیب برابر ۱ و ۲ است:

$\ddot{O}=C=\ddot{O}$ $\quad \frac{۴}{۴}=۱$

$\ddot{O}=\ddot{O}$ $\quad \frac{۴}{۲}=۲$

ب) گاز A همان نیتروژن است که یکی از واکنش‌دهنده‌های تولید آمونیاک به روش هابر است:

$N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$

پ) در هوای مایع با دمای $-۲۰۰\ ^\circ C$، کربن دی‌اکسید (CO_2) وجود ندارد. در مراحل تقطیر جزءبه‌جزء هوای مایع، این ماده در دمای $-۷۸\ ^\circ C$ به حالت جامد از مخلوط جدا می‌شود.

ت) گاز C، اکسیژن (O_2) است که به شکل مولکول‌های سه‌اتمی اوزون (O_3) نیز در هواکره یافت می‌شود. درسته که بیشترین مقدار اوزون در لایهٔ دوم (استراتوسفر) وجود دارد، اما دقت کنید که به طور کلی مقدار اوزون در هواکره کم است و درصد حجمی آن در هوا خیلی کم‌تر از اکسیژن است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۸۰ با توجه به معادله‌های موازنه‌شدهٔ زیر، Y کدام ترکیب است؟

$$۲Al + ۲NaOH + ۶H_۲O \rightarrow ۳H_۲ + ۲X$$

$$۲X + H_۲CO_۳ \rightarrow Y + Al_۲O_۳ + ۵H_۲O$$

۱) جوش شیرین
۲) سود سوزآور
۳) سدیم کربنات
۴) سدیم کربید

پاسخ: گزینهٔ ۳

پاسخ خیلی تشریحی ✔ باید به کمک واکنش اول به X و سپس به کمک واکنش دوم، به Y برسیم. طبق قانون پایستگی جرم، شمار اتم‌های هر عنصر در دو سمت معادلهٔ یک واکنش باید برابر باشد؛ بنابراین خواهیم داشت:

$$\underbrace{۲Al + ۲NaOH + ۶H_۲O}_{۲Al\,,\,۲Na\,,\,۱۴H\,,\,۸O} \rightarrow \underbrace{۳H_۲}_{۶H} + ۲X$$

با توجه به این‌که ضریب X برابر ۲ است، در فرمول X، باید ۱ اتم Al، ۱ اتم Na، ۴ اتم H و ۴ اتم O وجود داشته باشد؛ بنابراین فرمول X را می‌توان به صورت $NaAlH_۴O_۴$ در نظر گرفت (در واقع به صورت $NaAl(OH)_۴$ است).

حالا بریم سراغ واکنش دوم؛

$$\underbrace{۲NaAlH_۴O_۴ + H_۲CO_۳}_{۲Na,۲Al,۱۰H,۱۱O,۱C} \rightarrow Y + \underbrace{Al_۲O_۳ + ۵H_۲O}_{۲Al,۸O,۱۰H}$$

پس در فرمول Y، باید ۲ اتم Na، ۱ اتم C و ۳ اتم O وجود داشته باشد، یعنی فرمول Y به صورت $Na_۲CO_۳$ بوده که همان سدیم کربنات است. دقت کنید که جوش شیرین همان سدیم هیدروژن کربنات $(NaHCO_۳)$ می‌باشد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۸۱ برای تولید متان از عناصر سازنده‌اش، مقداری گرافیت را با مقدار کافی گاز هیدروژن وارد ظرف کرده‌ایم (واکنش I). اگر واکنش (II) نیز به عنوان واکنش جانبی انجام شود و جرم متان تولیدشده، ۱/۶ برابر جرم اتان تولیدی باشد، چند درصد از گرافیت اولیه در واکنش (I) شرکت کرده است؟ $(H=1, C=12 : g.mol^{-1})$

I) $C(s)+2H_2(g) \rightarrow CH_4(g)$

II) $2C(s)+3H_2(g) \rightarrow C_2H_6(g)$

۱) ۴۰ ۲) ۶۰ ۳) ۴۵ ۴) ۵۵

پاسخ: گزینهٔ ۲

پاسخ خیلی تشریحی ✔ جرم متان و اتان تولیدی را به ترتیب ۱/۶ و ۱ گرم در نظر می‌گیریم و شمار مول‌های گرافیت مصرف‌شده در هر واکنش را حساب می‌کنیم:

$$\begin{cases} 1/6\ g\ CH_4 \times \frac{1\ mol\ CH_4}{16\ g\ CH_4} \times \frac{1\ mol\ C}{1\ mol\ CH_4} = \frac{1}{10}\ mol\ C \\ 1\ g\ C_2H_6 \times \frac{1\ mol\ C_2H_6}{30\ g\ C_2H_6} \times \frac{2\ mol\ C}{1\ mol\ C_2H_6} = \frac{1}{15}\ mol\ C \end{cases} \Rightarrow \frac{1}{10}+\frac{1}{15}=\frac{5}{30}=\frac{1}{6}\ mol\ C$$

پس می‌توان گفت کربن (گرافیت) اولیه، $\frac{1}{6}$ مول بوده، اما $\frac{1}{10}$ مول از آن در واکنش تولید متان شرکت کرده است، پس خواهیم داشت:

$$\text{درصد گرافیت شرکت‌کرده در واکنش (I)} = \frac{\frac{1}{10}}{\frac{1}{6}} \times 100 = 60\%$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۸۲ **اگر فرمول شیمیایی مس (II) منگنات و سدیم پرمنگنات به ترتیب به صورت $CuMnO_4$ و $NaMnO_4$ باشد، در هر واحد فرمولی از کلسیم پرمنگنات، ..... اتم وجود دارد و تبدیل یون پرمنگنات به منگنات، یک فرایند ..... به شمار می‌آید.**

۱) ۷ ـ کاهش
۲) ۱۱ ـ اکسایش
۳) ۷ ـ اکسایش
۴) ۱۱ ـ کاهش

پاسخ: گزینهٔ ۴

پاسخ خیلی تشریحی ✔ باید با توجه به فرمول ترکیب‌های داده‌شده و کاتیون‌های Cu^{2+} و Na^+، فرمول شیمیایی یون‌های منگنات و پرمنگنات را به دست آوریم:

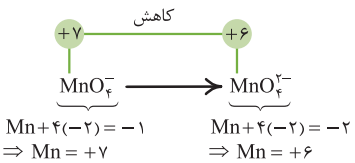
$$CuMnO_4 \begin{cases} Cu^{2+} \\ MnO_4^{2-} \text{ منگنات} \end{cases}$$

$$NaMnO_4 \begin{cases} Na^+ \\ MnO_4^- \text{ پرمنگنات} \end{cases}$$

به این ترتیب خواهیم داشت:

کلسیم پرمنگنات: $Ca^{2+}MnO_4^- \Rightarrow Ca(MnO_4)_2 \Rightarrow$ ۱۱ اتم

عدد اکسایش منگنز در یون‌های پرمنگنات و منگنات به ترتیب برابر ۷+ و ۶+ است؛ بنابراین تبدیل یون پرمنگنات به منگنات، یک فرایند کاهش به شمار می‌رود:



SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۸۳ کدام گزینه درست است؟ $(H = ۱ , C = ۱۲ , O = ۱۶ : g.mol^{-۱})$

۱) در محلول ۵۰ درصد جرمی اتانول در آب برخلاف محلول ۵۰ درصد جرمی استون در آب، آب نقش حلال را دارد.

۲) چگالی هگزان از آب کم‌تر بوده و عامل بنفش‌رنگ‌بودن مخلوط همگن ید در هگزان، حلال آن است.

۳) هوا و آب دریا از جمله محلول‌هایی هستند که از یک حل‌شونده و چند حلال تشکیل شده‌اند.

۴) جاذبهٔ بین مولکولی ترکیبات هیدروژن‌دار عناصر دورهٔ دوم گروه‌های ۱۵ و ۱۷ جدول دوره‌ای، برخلاف گروه ۱۴، از نوع پیوند هیدروژنی است.

پاسخ: گزینهٔ ۴

پاسخ خیلی تشریحی ✔ ترکیب‌های هیدروژن‌دار عناصر دورهٔ دوم در گروه‌های ۱۴، ۱۵ و ۱۷ به ترتیب به صورت $CH_۴$، $NH_۳$ و HF است که جاذبهٔ بین مولکولی HF و $NH_۳$ از نوع هیدروژنی است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): در محلول ۵۰٪ جرمی اتانول و استون در آب، جرم حلال و حل‌شونده یکسان است و با توجه به جرم مولی بیشتر استون $(C_۳H_۶O)$ و اتانول $(C_۲H_۶O)$ نسبت به آب و در نتیجه کم‌تربودن مول آن‌ها، آب، حلال و استون و اتانول، حل‌شونده محسوب می‌شوند.

نکته برای مشخص کردن حلال و حل‌شونده، حلال ماده‌ای است که شمار مول بیشتری دارد، برای مثال در انحلال ۱ مول الکل در ۲ مول آب، آب، حلال و الکل، حل‌شونده محسوب می‌شود.

گزینهٔ (۲): هگزان بی‌رنگ بوده و جزء حلال‌های آلی است که چگالی کم‌تری از آب دارد.

گزینهٔ (۳): هوا و آب دریا، حاوی یک حلال و چند حل‌شونده هستند، نه بالعکس!

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۸۴ در واکنش تخمیر یک کیلوگرم از محلول آبی گلوکز، ۲۲۰ گرم گاز CO_2 آزاد می‌شود. اگر در پایان واکنش غلظت مولی گلوکز به $\frac{1}{3}$ غلظت مولی اولیه‌اش برسد، درصد جرمی محلول به تقریب چند واحد تغییر می‌کند؟ (از تغییر حجم صرف نظر شود و $O=16, C=12, H=1: g.mol^{-1}$)

$$C_6H_{12}O_6(aq) \rightarrow 2CO_2(g) + 2C_2H_5OH(aq)$$

۱) ۱۵ ۲) ۳۹ ۳) ۴۵ ۴) ۶۲

پاسخ: گزینهٔ ۲

پاسخ خیلی تشریحی ✔

گام اول: با توجه به جرم کربن دی‌اکسید آزادشده، مقدار گلوکز مصرف‌شده در واکنش را محاسبه می‌کنیم:

$$220\ g\ CO_2 \times \frac{1\ mol\ CO_2}{44\ g\ CO_2} \times \frac{1\ mol\ C_6H_{12}O_6}{2\ mol\ CO_2} = 2/5\ mol\ C_6H_{12}O_6$$

گام دوم: با توجه به این‌که غلظت مولی گلوکز به $\frac{1}{3}$ غلظت مولی اولیه‌اش رسیده و حجم تغییر نکرده است، پس مول آن $\frac{1}{3}$ حالت اولیه شده؛ بنابراین مول اولیه (n) را به دست می‌آوریم:

$$\text{مول باقی‌مانده} = \text{مول اولیه} - \text{مول مصرفی} \Rightarrow n - 2/5 = \frac{n}{3} \Rightarrow n = \frac{15}{4}\ mol$$

$$\text{مول باقی‌مانده} = \frac{\frac{15}{4}\ mol}{3} = \frac{5}{4}\ mol$$

گام سوم: درصد جرمی محلول را در حالت اولیه و نهایی حساب می‌کنیم:

$$\text{درصد جرمی محلول اولیه} = \frac{\frac{15}{4}\ mol \times \frac{180\ g}{1\ mol}}{1000\ g} \times 100 = ٪67/5$$

$$\text{درصد جرمی محلول ثانویه} = \frac{\frac{5}{4}\ mol \times \frac{180\ g}{1\ mol}}{(1000 - 220)\ g} \times 100 \simeq ٪29$$

$$\text{درصد جرمی محلول ثانویه} - \text{درصد جرمی محلول اولیه} = 67/5 - 29 = ٪38/5 \simeq ٪39$$

برای اکسایش بخشی از گلوکز موجود در ۸۱ میلی‌لیتر از محلول آبی آن، ۱/۵ مول اکسیژن مصرف می‌شود. در صورتی که غلظت آغازی گلوکز در محلول، ۶/۵ برابر غلظت پایانی آن باشد، به تقریب، چند درصد جرمی گلوکز در این واکنش شرکت کرده است؟ $(O=16, H=1: g.mol^{-1})$ *(سؤال ۲۳۹ کنکور تجربی ۱۴۰۰ (خارج از کشور))*

(معادلهٔ واکنش موازنه شود.) $C_6H_{12}O_6(aq) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + H_2O(l)$

۱) ۶۹/۵ ۲) ۷۹/۵ ۳) ۸۹/۵ ۴) ۹۹/۵

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۸۵ کدام مورد نادرست است؟

۱) اگر درصد جرمی محلول سیرشدهٔ نمک AB در دمای $40\ ^\circ C$ برابر $37/5$ باشد، انحلال‌پذیری آن در آب در این دما برابر ۶۰ گرم است.

۲) موادی که انحلال‌پذیری آن‌ها در آب در دمای معین، کم‌تر از $0/1$ گرم در ۱۰۰ گرم آب باشد، جزء مواد نامحلول محسوب می‌شوند.

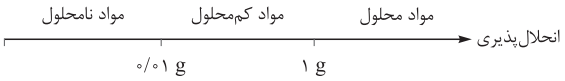
۳) اگر مولکول‌های AB_2 و AD_4 در میدان الکتریکی جهت‌گیری نکنند، اتم مرکزی در آن‌ها فاقد جفت‌الکترون ناپیوندی است.

۴) جرم مولی استون از جرم مولی اتانول بیشتر بوده، اما نقطهٔ جوش اتانول بالاتر از استون است.

پاسخ: گزینهٔ ۲

پاسخ خیلی تشریحی ✔

موادی که انحلال‌پذیری آن‌ها کم‌تر از $0/01$ گرم در ۱۰۰ گرم آب است، جزء مواد نامحلول محسوب می‌شوند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): اگر انحلال‌پذیری یک نمک در دمای معین را S گرم در ۱۰۰ گرم آب در نظر بگیریم، درصد جرمی محلول سیرشدهٔ آن از رابطهٔ $a=\frac{S}{S+100}\times 100$ به دست می‌آید:

$$37/5=\frac{S}{S+100}\times 100 \Rightarrow \frac{37/5}{100}=\frac{S}{S+100} \Rightarrow 8S=3S+300 \Rightarrow 5S=300 \Rightarrow S=60$$

گزینهٔ (۳): مولکول‌های AB_2 و AD_4 به شرطی ناقطبی هستند که اتم مرکزی در آن‌ها الکترون ناپیوندی نداشته باشد.

گزینهٔ (۴): هرچند جرم مولی استون ($CH_3-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-CH_3$) بیشتر از اتانول ($C_2H_5OH$) است، اما نقطهٔ جوش اتانول بالاتر می‌باشد، زیرا مولکول‌های اتانول به دلیل داشتن گروه OH، توانایی برقراری پیوند هیدروژنی را دارند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۸۶ **اگر آرایش الکترونی یون پایدار M^{n+} به $3d^{10}$ ختم شود، کدام مورد به یقین درست است؟**

۱) M، فلز واسطه است و به n، دو مقدار متفاوت می‌توان نسبت داد.

۲) در اتم M، شمار الکترون‌ها با $l=2$ و $n=3$، ۵ برابر شمار الکترون‌ها با $l=0$ و $n=4$ است.

۳) اگر در اتم ^{65}M، تفاوت شمار نوترون‌ها و الکترون‌ها برابر ۵ باشد، واکنش $M(s)+FeSO_4(aq)\rightarrow$، به طور طبیعی انجام‌پذیر است.

۴) اگر M، فلزی اصلی باشد، تفاوت عدد اتمی آن با عنصر گروه ۷ در دورهٔ پنجم برابر ۱۱ است.

پاسخ: گزینهٔ ۳

پاسخ خیلی تشریحی ✔ آرایش الکترونی یون‌های $_{29}Cu^{+}$، $_{30}Zn^{2+}$ و $_{31}Ga^{3+}$، به $3d^{10}$ ختم می‌شود:

$$_{29}Cu:[Ar]3d^{10}4s^{1}\Rightarrow {}_{29}Cu^{+}:[Ar]3d^{10}$$

$$_{30}Zn:[Ar]3d^{10}4s^{2}\Rightarrow {}_{30}Zn^{2+}:[Ar]3d^{10}$$

$$_{31}Ga:[Ar]3d^{10}4s^{2}4p^{1}\Rightarrow {}_{31}Ga^{3+}:[Ar]3d^{10}$$

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): Cu و Zn، جزء فلزهای واسطه (دستهٔ d) و Ga، جزء فلزهای اصلی (دستهٔ p) است. در ضمن، n سه مقدار مختلف (۱، ۲ و ۳) دارد.

گزینهٔ (۲): عددهای کوانتومی $l=2$ و $n=3$ مربوط به زیرلایهٔ 3d و عددهای کوانتومی $l=0$ و $n=4$، مربوط به زیرلایهٔ 4s است. در $_{30}Zn$ و $_{31}Ga$، تعداد الکترون‌های 3d، ۵ برابر 4s $\left(\frac{10}{2}=5\right)$ است، اما در $_{29}Cu$، این نسبت برابر $\frac{10}{1}=10$ می‌باشد.

گزینهٔ (۳): باید به کمک عدد جرمی و تفاوت شمار نوترون‌ها و الکترون‌ها در ^{65}M، عدد اتمی M را به دست آوریم:

$$\text{عدد اتمی}=\frac{\text{تفاوت شمار نوترون‌ها و الکترون‌ها}-\text{عدد جرمی}}{2}=\frac{65-5}{2}=30\Rightarrow {}_{30}Zn$$

واکنش‌پذیری روی از آهن بیشتر است؛ بنابراین واکنش به طور طبیعی انجام می‌شود.

$$Zn(s)+FeSO_4(aq)\rightarrow Fe(s)+ZnSO_4(aq)$$

گزینهٔ (۴): از بین مس، روی و گالیم، فقط گالیم $(_{31}Ga)$ متعلق به گروه ۱۳ و دستهٔ p است و فلزی اصلی محسوب می‌شود. از طرفی عدد اتمی عنصر گروه ۷ در دورهٔ پنجم، ۷ واحد بیشتر از گاز نجیب دورهٔ چهارم بوده و برابر $36+7=43$ است:

$$43-31=12$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۸۷ از واکنش سوختن مقداری $C_xH_8O_2N_2$، ۰/۴ مول آب و ۱۷/۶ گرم کربن دی‌اکسید تولید شده است. چند گرم $C_xH_8O_2N_2$ در این واکنش مصرف شده است؟ ($H=1, C=12, N=14, O=16 : g.mol^{-1}$، بازده واکنش ۵۰ درصد است).

$$C_xH_8O_2N_2 + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O + NO_2$$

۱) ۱۱/۶ ۲) ۲۳/۲

۳) ۳۲/۸ ۴) ۴۶/۴

پاسخ: گزینهٔ ۲

پاسخ خیلی تشریحی ✔ برای محاسبهٔ جرم مصرفی ترکیب آلی نیاز به جرم مولی آن و در نتیجه مقدار x داریم. ابتدا معادلهٔ واکنش را برحسب x موازنه می‌کنیم:

$$C_xH_8O_2N_2 + (x+3)O_2 \rightarrow xCO_2 + 4H_2O + 2NO_2$$

$$\text{جرم مولی } C_xH_8O_2N_2 = (12x+68)\ g.mol^{-1}$$

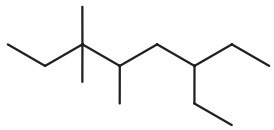
حالا کسرهای تناسب را برای ۳ مادهٔ گفته‌شده می‌نویسیم:

$$\frac{\text{جرم}\times\frac{\text{بازده درصدی}}{100}}{\underbrace{\text{جرم مولی}\times\text{ضریب}}_{C_xH_8O_2N_2}} = \frac{\text{جرم}}{\underbrace{\text{جرم مولی}\times\text{ضریب}}_{CO_2}} = \frac{\text{مول}}{\underbrace{\text{ضریب}}_{H_2O}} \Rightarrow \frac{m\times\frac{50}{100}}{1\times(12x+68)} = \underbrace{\frac{17/6}{x\times44}}_{x=4} = \frac{0/4}{4} \Rightarrow \frac{m\times\frac{1}{2}}{116} = \frac{0/4}{4}$$

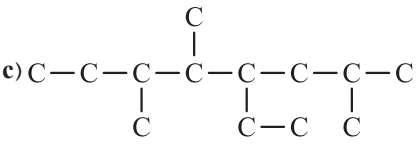
$$\Rightarrow m = 23/2\ g\ C_4H_8O_2N_2$$

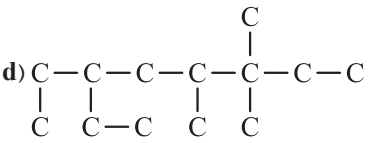
SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۸۸ کدام ساختارها را می‌توان به آلکانی با نام «۶- اتیل-۳، ۳، ۴- تری متیل اوکتان» نسبت داد؟

a) 

b) $CH_3CH_2CH(CH_3)C(CH_3)_2CH_2CH(C_2H_5)CH_2CH_3$

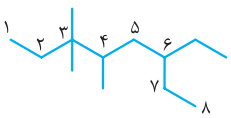
c) 

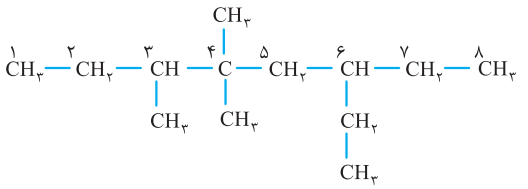
d) 

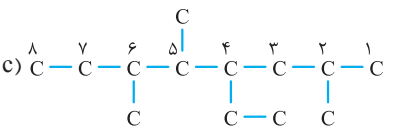
۱) a و b
۲) a و d
۳) b و c
۴) c و d

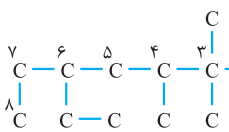
پاسخ: گزینهٔ ۲

پاسخ خیلی تشریحی باید همهٔ آلکان‌های داده‌شده را نام‌گذاری کنیم:

a)  ۶- اتیل - ۳، ۳، ۴- تری‌متیل اوکتان

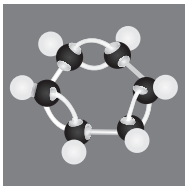
b)  ۶- اتیل- ۳، ۴، ۴- تری‌متیل اوکتان

c)  ۴- اتیل - ۲، ۵، ۶- تری‌متیل اوکتان

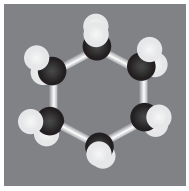
d)  ۶- اتیل - ۳، ۳، ۴- تری‌متیل اوکتان

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۸۹ کدام موارد داده‌شده در ارتباط با هیدروکربن‌های زیر، درست است؟



(A)



(B)

الف) A سرگروه خانوادهٔ مهمی از هیدروکربن‌های سیرشده به نام ترکیب‌های آروماتیک است.

ب) هر دو هیدروکربن A و B، در نفت خام وجود دارند.

پ) فرمول مولکولی B، مانند ششمین عضو خانوادهٔ آلکن‌ها است.

ت) نسبت شمار اتم‌های هیدروژن به شمار اتم‌های کربن در مولکول B، دو برابر این نسبت در مولکول A است.

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

پاسخ: گزینهٔ ۴

پاسخ خیلی تشریحی ✔

عبارت‌های «ب» و «ت» درست‌اند.

A و B به ترتیب بنزن (C_6H_6) و سیکلوهگزان (C_6H_{12}) هستند.

بررسی عبارت‌ها:

الف) بنزن، سرگروه ترکیب‌های آروماتیک است، اما این ترکیب‌ها، سیرنشده محسوب می‌شوند.

ب) *کاملاً درسته!*

پ) اولین عضو آلکن‌ها (C_2H_4)، دو اتم کربن دارد؛ پس ششمین عضو آن‌ها، دارای ۷ اتم کربن بوده و فرمول مولکولی یکسانی با سیکلوهگزان ندارد.

ت)

$$\left.\begin{array}{l} \text{بنزن } (C_6H_6) \Rightarrow x = \dfrac{\text{شمار اتم‌های هیدروژن}}{\text{شمار اتم‌های کربن}} = \dfrac{6}{6} = 1 \\ \text{سیکلوهگزان } (C_6H_{12}) \Rightarrow y = \dfrac{\text{شمار اتم‌های هیدروژن}}{\text{شمار اتم‌های کربن}} = \dfrac{12}{6} = 2 \end{array}\right\} \Rightarrow \frac{y}{x} = 2$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۹۰ **کدام مورد درست است؟**

۱) انرژی گرمایی دو نمونه آب خالص با جرم یکسان و دمای متفاوت، قابل مقایسه نیست.

۲) در شرایط یکسان دما و فشار، گرمای ویژهٔ آب از روغن‌زیتون بیشتر است، اما ظرفیت گرمایی آن‌ها می‌تواند یکسان باشد.

۳) در دمای $25\ ^\circ C$ و فشار $1\ atm$، ظرفیت گرمایی ویژهٔ یک فلز در مقایسه با یک گاز به یقین بیشتر است.

۴) الماس و گرافیت، دگرشکل‌های طبیعی کربن هستند و پایداری الماس در مقایسه با گرافیت بیشتر است.

پاسخ: گزینهٔ ۲

پاسخ خیلی تشریحی ✔

در شرایط یکسان دما و فشار، ظرفیت گرمایی یک ماده به جرم آن نیز بستگی دارد. با افزایش جرم روغن‌زیتون، ظرفیت گرمایی آن می‌تواند با ظرفیت گرمایی آب یکسان شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): انرژی گرمایی یک نمونه ماده افزون بر جرم به دمای ماده نیز بستگی دارد. در جرم برابر، نمونه آبی که دمای بیشتری دارد، انرژی گرمایی آن بیشتر است.

گزینهٔ (۳): بسته به نوع فلز و گاز، ظرفیت گرمایی ویژهٔ یک فلز می‌تواند از یک گاز بیشتر یا کم‌تر باشد. مثلاً گرمای ویژهٔ آلومینیم $(0/9)$ از کربن دی‌اکسید $(0/84)$ بیشتر و از اکسیژن $(0/92)$ کم‌تر است. نیازی به حفظ اعداد نیست. فقط *باید بدونین* رابطهٔ مشخصی بین گرمای ویژهٔ فلزها و گازها وجود ندارد.

گزینهٔ (۴): پایداری الماس از گرافیت کم‌تر است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۹۱ **یک یخچال صحرایی با ظرفیت گرمایی $1500\ J.\ ^\circ C^{-1}$ در محیطی با دمای $40\ ^\circ C$ قرار می‌گیرد. اگر حداکثر دمای لازم برای نگه‌داری نوعی روغن گیاهی $15\ ^\circ C$ باشد، حداقل چند گرم آب باید از سطح این یخچال تبخیر شود تا روغن فاسد نشود؟ (فرض کنید همهٔ گرمای مورد نیاز برای تبخیر آب از محتویات درون یخچال گرفته می‌شود و گرمای لازم برای تبخیر یک مول آب برابر $44\ kJ$ است و $H=1, O=16 : g.mol^{-1}$)**

۱) ۱۲ ۲) ۱۵/۳

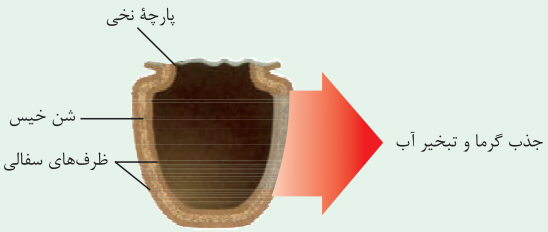
۳) ۱۸ ۴) ۲۱/۱

پاسخ: گزینهٔ ۲

نکته

یخچال صحرایی:

یخچال صحرایی دستگاهی همانند یک یخچال است، با این تفاوت که بدون نیاز به انرژی الکتریکی، غذا را خنک و برای مدت طولانی‌تری سالم نگه می‌دارد.



این دستگاه از دو ظرف سفالی (ساخته‌شده از خاک رس) تشکیل شده که فضای بین آن‌ها با شن خیس پر شده است. درپوش این یخچال، پوششی نخی و مرطوب است که تهویه را به آسانی انجام می‌دهد. تبخیر آب از سطح بیرونی ظرف سفالی طبق معادلهٔ $H_2O(l) + 44/1\ kJ \rightarrow H_2O(g)$ باعث جذب گرما و کاهش دمای محفظهٔ درون ظرف شده و به این ترتیب غذای درون آن را خنک می‌کند.

در یخچال‌های صحرایی، تبخیر آب از سطح کوزه‌های سفالی باعث جذب گرما و کاهش دمای درونی محفظه می‌شود.

پاسخ خیلی تشریحی

حداکثر دمای لازم برای نگه‌داری این روغن گیاهی $15\ ^\circ C$ است؛ بنابراین برای نگه‌داری این روغن در یخچال صحرایی باید دمای درون آن حداکثر $15\ ^\circ C$ باشد.

با استفاده از ظرفیت گرمایی یخچال و تغییر دما، گرمای گرفته‌شده از محتویات درون یخچال را به دست می‌آوریم:

$$Q = \underset{\text{ظرفیت گرمایی}}{C}\Delta\theta \Rightarrow Q = 1500 \times (40-15) = 1500 \times 25 = 37500\ J \Rightarrow Q = 37/5\ kJ$$

حالا باید حساب کنیم که برای تبخیر چند گرم آب به $37/5$ کیلوژول گرما نیاز است:

$$?\ g\ H_2O : 37/5\ kJ \times \frac{1\ mol\ H_2O}{44\ kJ} \times \frac{18\ g\ H_2O}{1\ mol\ H_2O} \simeq 15/3\ g\ H_2O$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۹۲ کدام مورد جملهٔ زیر را به درستی کامل نمی‌کند؟

«نخستین عضو خانوادهٔ ..... با دومین عضو خانوادهٔ ..... همپار است.»

۱) اترها ـ الکل‌ها
۲) سیکلوآلکان‌ها ـ آلکن‌ها
۳) کتون‌ها ـ آلدهیدها
۴) استرها ـ کربوکسیلیک اسیدها

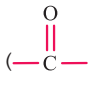
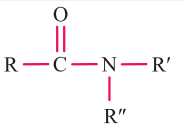
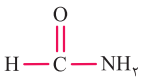
پاسخ: گزینهٔ ۳

درس Box

ترکیب‌های آلی مهم:

نام خانواده	ویژگی	فرمول کلی	فرمول ساده‌ترین عضو خانواده
آلکان‌ها	همهٔ پیوندها یگانه هستند.	$-\overset{|}{\underset{|}{C}}-$	$H-\overset{H}{\underset{H}{\overset{|}{\underset{|}{C}}}}-H$
آلکن‌ها	دارای ۱ پیوند $C=C$	$C=C$	$H_2C=CH_2$
آلکین‌ها	دارای ۱ پیوند $C\equiv C$	$-C\equiv C-$	$H-C\equiv C-H$
سیکلوآلکان‌ها	همهٔ پیوندها یگانه و دارای ساختار حلقوی	△ ، ⬠ ،	$H_2C(CH_2)CH_2$
آلدهیدها	دارای گروه آلدهیدی $-CHO$	$R-CHO$ R، هیدروژن یا گروه هیدروکربنی است.	$H-CHO$
کتون‌ها	دارای گروه کتونی $-CO-$	$R-CO-R'$ R و R′ گروه هیدروکربنی هستند.	$CH_3-CO-CH_3$
الکل‌ها	دارای گروه هیدروکسیل (OH)	ROH R گروه هیدروکربنی است.	CH_3-OH
اترها	دارای گروه اتری $(-O-)$	$R-O-R'$ R و R′ گروه هیدروکربنی هستند.	CH_3-O-CH_3
کربوکسیلیک اسیدها	دارای گروه کربوکسیل $-COOH$	$R-COOH$ R، هیدروژن یا گروه هیدروکربنی است.	$H-COOH$
استرها	دارای گروه استری $-COO-$	$R-COO-R'$ R هیدروژن یا گروه هیدروکربنی است، اما R′ فقط می‌تواند گروه هیدروکربنی باشد.	$H-COO-CH_3$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

نام خانواده	ویژگی	فرمول کلی	فرمول ساده‌ترین عضو خانواده
آمین‌ها	دارای گروه آمینی (—N(—)—)	$R-N(-R'')-R'$ R، R' و R'' اتم هیدروژن یا گروه هیدروژنی هستند، ولی هر سه به طور هم‌زمان نمی‌توانند هیدروژن باشند.	CH_3NH_2
آمیدها	دارای گروه آمیدی 	 R، R' و R''، اتم هیدروژن یا گروه هیدروکربنی هستند.	

پاسخ خیلی تشریحی ✔ به ترکیب‌هایی که فرمول مولکولی یکسان، اما ساختار متفاوتی دارند، ایزومر یا همپار گفته می‌شود.

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱):

نخستین عضو اترها $\Rightarrow CH_3-O-CH_3 \Rightarrow C_2H_6O$

دومین عضو الکل‌ها $\Rightarrow CH_3CH_2OH \Rightarrow C_2H_6O$ ✓

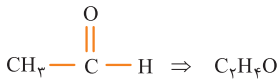
گزینهٔ (۲):

نخستین عضو سیکلوآلکان‌ها $\Rightarrow$  $\Rightarrow C_3H_6$

دومین عضو آلکن‌ها $\Rightarrow CH_2=CH-CH_3 \Rightarrow C_3H_6$ ✓

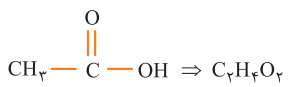
گزینهٔ (۳):

نخستین عضو کتون‌ها $\Rightarrow$  ×

دومین عضو آلدهیدها $\Rightarrow$ 

گزینهٔ (۴):

نخستین عضو استرها $\Rightarrow$ 

دومین عضو کربوکسیلیک اسیدها $\Rightarrow$  ✓

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۹۳ به ازای سوختن کامل ۰/۵ گرم از هیدروکربنی به فرمول C_2H_x، ۲۵ کیلوژول و به ازای سوختن کامل ۰/۲۵ مول از آن، ۳۵۰ کیلوژول گرما آزاد می‌شود. کدام مورد دربارهٔ این هیدروکربن درست است؟ $(H=1, C=12 : g.mol^{-1})$

۱) سبک‌ترین هیدروکربن سیرنشده است.

۲) ارزش سوختی آن از اتانول کم‌تر است.

۳) چگالی آن در شرایط STP برابر با $1/25\ g.L^{-1}$ است.

۴) در واکنش با گاز هیدروژن کلرید، به وینیل کلرید تبدیل می‌شود.

پاسخ: گزینهٔ ۳

پاسخ خیلی تشریحی ✔

باید به کمک اطلاعات داده‌شده، x را به دست آوریم. اگر جرم مولی C_2H_x را M گرم بر مول در نظر بگیریم، خواهیم داشت:

$$\frac{0/5}{2}\ g\ C_2H_x \times \frac{1\ mol\ C_2H_x}{M\ g\ C_2H_x} \times \frac{350\ kJ}{0/25\ mol\ C_2H_x} = 25\ kJ \Rightarrow M = \frac{2 \times 350}{25} = 28\ g.mol^{-1}$$

یه جور دیگه

$$\text{ارزش سوختی} = \frac{25\ kJ}{0/5\ g} = 50\ kJ.g^{-1}$$

$$|\text{آنتالپی سوختن}| = \frac{350\ kJ}{0/25\ mol} = 1400\ kJ.mol^{-1}$$

$$\text{ارزش سوختی} = \frac{|\text{آنتالپی سوختن}|}{\text{جرم مولی}} \Rightarrow \text{جرم مولی} = \frac{1400}{50} = 28\ g.mol^{-1}$$

به کمک جرم مولی ترکیب، x را به دست می‌آوریم:

$$C_2H_x \Rightarrow 24 + x = 28 \Rightarrow x = 4 \Rightarrow C_2H_4 \Rightarrow \text{اتن}$$

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): C_2H_4 همان اتن از خانوادهٔ آلکن‌ها است اما سبک‌ترین هیدروکربن سیرنشده، اتین (C_2H_2) است.

گزینهٔ (۲): ارزش سوختی آلکن‌ها از الکل‌های هم‌کربن خود بیشتر است.

نکته

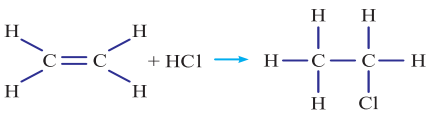
با توجه به جدول کتاب درسی، بهتر است مقایسهٔ زیر را بلد باشید:

در تعداد کربن برابر:
- آلکین > الکل > آلکن > آلکان : قدرمطلق آنتالپی سوختن
- الکل > آلکین > آلکن > آلکان : ارزش سوختی

گزینهٔ (۳):

$$\text{چگالی} = \frac{\text{جرم مولی}}{\text{حجم مولی}} = \frac{28}{22/4} \xrightarrow{22/4 = 7 \times 32} \frac{28 \times 10}{7 \times 32} = 1/25\ g.L^{-1}$$

گزینهٔ (۴): از واکنش گازهای اتن و هیدروژن کلرید، کلرواتان (C_2H_5Cl) به دست می‌آید و نه وینیل کلرید $(CH_2=CHCl)$!



SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۹۴ در مورد واکنش تیغهٔ روی و محلول مس (II) سولفات، چند عبارت زیر درست است؟ $(Zn = 65 , Cu = 64 : g.mol^{-1})$

- در طول انجام واکنش، غلظت یکی از یون‌ها ثابت است.
- با گذشت زمان، جرم مواد جامد کاهش می‌یابد.
- در طول انجام واکنش، سرعت تغییر رنگ محلول به مرور زمان کاهش می‌یابد.
- شیب نمودار غلظت ـ زمان برای تمام گونه‌ها در طول انجام واکنش یکسان است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۳

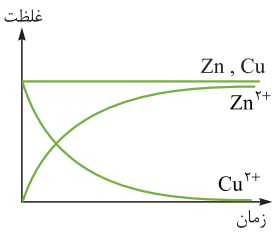
پاسخ خیلی تشریحی ✔ عبارت‌های اول تا سوم درست‌اند.

$$Zn(s) + CuSO_4(aq) \rightarrow ZnSO_4(aq) + Cu(s)$$

$$\xrightarrow{\text{حذف یون ناظر } (SO_4^{2-})} Zn(s) + Cu^{2+}(aq) \rightarrow Zn^{2+}(aq) + Cu(s)$$

بررسی عبارت‌ها:

- یون سولفات در واکنش شرکت ندارد و غلظت آن در طول انجام واکنش، ثابت است.
- با انجام واکنش، ۱ مول یا ۶۵ گرم $Zn(s)$ مصرف و ۱ مول یا ۶۴ گرم $Cu(s)$ تولید می‌شود، بنابراین جرم مواد جامد کاهش می‌یابد.
- با گذشت زمان، سرعت واکنش کاهش می‌یابد؛ بنابراین سرعت تغییر رنگ محلول (به دلیل مصرف یون‌های Cu^{2+}) نیز کاهش می‌یابد.
- غلظت مواد جامد و مایع خالص با گذشت زمان ثابت باقی می‌ماند، در حالی‌که غلظت یون‌های محلول در آب، تغییر می‌کند.



SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۹۵ در شرایطی معین، یک مول پروپان با سرعت ثابت ۰/۰۱ مول بر ثانیه در حال سوختن کامل است. پس از چند ثانیه، جرم کربن دی‌اکسید تولیدی با جرم پروپان باقی‌مانده برابر می‌شود؟ $(H=1, C=12, O=16 : g.mol^{-1})$

۱) ۲۵ ۲) ۵۰

۳) ۷۵ ۴) ۱۲/۵

پاسخ: گزینهٔ ۱

پاسخ خیلی تشریحی ✔ معادلهٔ واکنش سوختن کامل پروپان و جدول تغییرات تعداد مول C_3H_8 و CO_2 در آن به صورت زیر است:

	C_3H_8	+	$5O_2$	→	$3CO_2$	+	$4H_2O$
مول اولیه	۱				۰		
مول نهایی	$1-x$				$3x$		

$$\text{جرم } CO_2 = \text{جرم باقی‌مانده } C_3H_8 \xrightarrow{\text{جرم مولی×مول=جرم}} 3x \times 44 = (1-x) \times 44 \Rightarrow 4x = 1$$

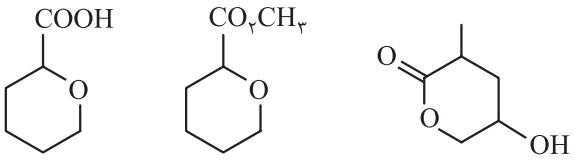
$$\Rightarrow x = 0/25 \text{ mol}$$

باید ۰/۲۵ مول پروپان مصرف شود:

$$0/25 \text{ mol } C_3H_8 \times \frac{1 \text{ s}}{\underbrace{0/01 \text{ mol } C_3H_8}_{\text{سرعت مصرف پروپان}}} = 25 \text{ s}$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۹۶ با توجه به ساختار ترکیب‌های زیر، کدام گزینه درست است؟ $(H = ۱ , C = ۱۲ , O = ۱۶ : g.mol^{-۱})$

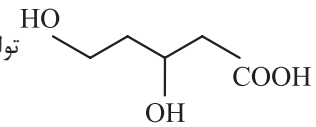


(I) (II) (III)

۱) از واکنش مادهٔ (II) با مقدار کافی آب، علاوه بر تولید مادهٔ (I)، ماده‌ای تولید می‌شود که در بازیافت PET نقش اساسی دارد.

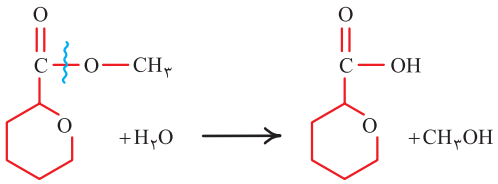
۲) هر سه ترکیب، گروه عاملی اتری دارند و نیروی جاذبهٔ بین مولکولی در دو مورد از آن‌ها مشابه است.

۳) (I) و (III) ایزومرند و جرم مولی آن‌ها، ۲ گرم کم‌تر از (II) است.

۴) از واکنش (III) با مقدار کافی آب،  تولید می‌شود که دارای چهار نوع اتم کربن با عدد اکسایش متفاوت است.

پاسخ: گزینهٔ ۱

پاسخ خیلی تشریحی ✔ از واکنش ترکیب II با آب در فرایند آبکافت استر، خواهیم داشت:



(II) (I)

از متانول در بازیافت PET استفاده می‌شود.

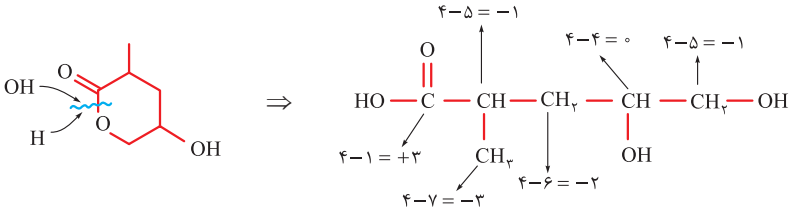
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۲): ترکیب (III)، گروه اتری (—O—) ندارد و دارای گروه‌های استری () و هیدروکسیل (—OH) است.

گزینهٔ (۳): (I) و (III) با فرمول $C_۶H_{۱۰}O_۳$ ایزومرند، اما جرم مولی آن‌ها نسبت به (II) با فرمول $C_۷H_{۱۲}O_۳$، ۱۴ گرم کم‌تر است:

$$C_۷H_{۱۲}O_۳ - C_۶H_{۱۰}O_۳ = CH_۲ = ۱۴\ g$$

گزینهٔ (۴): واکنش ترکیب (III) با آب، در واقع آبکافت گروه استری است:



اتم‌های کربن این ترکیب دارای عددهای اکسایش ۳−، ۲−، ۱−، ۰ و ۳+ هستند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۹۷ **از واکنش ۰/۵ مول الکل سیرشدهٔ زنجیری یک‌عاملی با مقدار کافی استیک اسید، ۶۳/۲ گرم استر تولید شده است. اگر بازده این واکنش ۸۰٪ باشد، کدام مورد نادرست است؟ $(H=1, C=12, O=16 : g.mol^{-1})$**

$$ROH + CH_3COOH \xrightarrow{H_2SO_4} CH_3COOR + H_2O$$

۱) مولکول استر تولیدشده، ۹ کربنی بوده و الکل سازندهٔ آن، در آب کم‌محلول است.

۲) درصد جرمی کربن در آلکان هم‌کربن با الکل سازندهٔ این استر، برابر ۸۴ درصد است.

۳) طی این واکنش، $3/01\times10^{23}$ مولکول آب تولید می‌شود.

۴) مجموع شمار اتم‌ها در فرمول مولکولی این استر، در مقایسه با نهمین آلکن، یک واحد کم‌تر است.

پاسخ: گزینهٔ ۳

نکته از واکنش کربوکسیلیک اسیدها با الکل‌ها در شرایط مناسب، استر و آب به دست می‌آید، *اینم معادلهٔ واکنش:*

$$\underset{\text{اسید آلی}}{RCOOH} + \underset{\text{الکل}}{R'OH} \rightarrow \underset{\text{استر}}{RCOOR'} + \underset{\text{آب}}{H_2O}$$

۱) ضرایب همهٔ مواد در واکنش استری‌شدن برابر با ۱ است؛ پس در مسائل استوکیومتری واکنش استری‌شدن، *خوشبختانه اصلاً دغدغهٔ ضریب مواد رو نداریم!*

۲) طبق قانون پایستگی جرم، مجموع جرم الکل و اسید مصرف‌شده در واکنش، با مجموع جرم استر و آب تولیدشده برابر است.

جرم آب + جرم استر = جرم الکل + جرم اسید

۳) ما بیشتر با الکل و اسیدهای سیرشده سروکار داریم. اگر گروه هیدروکربنی در اسیدها و الکل‌های یک‌عاملی، گروه آلکیل باشد، فرمول عمومی اسیدها و الکل‌ها به ترتیب به صورت $C_nH_{2n}O_2$ و $C_mH_{2m+2}O$ خواهد بود. بنابراین در این حالت معادلهٔ واکنش استری‌شدن را می‌توان به صورت زیر نشان داد:

$$C_nH_{2n}O_2 + C_mH_{2m+2}O \rightarrow C_{n+m}H_{2(n+m)}O_2 + H_2O$$

شمار اتم‌های کربن استر با مجموع شمار اتم‌های کربن الکل و اسید سازندهٔ آن برابر است، اما به دلیل تولید آب، شمار اتم‌های هیدروژن استر از مجموع شمار اتم‌های هیدروژن الکل و اسید سازندهٔ آن، ۲ واحد کم‌تر می‌باشد.

پاسخ خیلی تشریحی ابتدا باید فرمول الکل را به دست آوریم. اگر فرمول استر را به صورت $C_xH_{2x}O_2$ در نظر بگیریم، خواهیم داشت:

$$\underset{\text{الکل}}{ROH} \sim \underset{\text{استر}}{C_xH_{2x}O_2}$$

$$\frac{\text{مول}\times\frac{\text{بازده درصدی}}{100}}{\underbrace{\text{ضریب}}_{\text{الکل}}} = \frac{\text{جرم}}{\underbrace{\text{جرم مولی}\times\text{ضریب}}_{\text{استر}}} \Rightarrow \frac{0/5\times\frac{80}{100}}{1} = \frac{63/2}{14x+32} \Rightarrow 14x+32=158$$

$$\Rightarrow 14x=126 \Rightarrow x=9$$

با توجه به این‌که استیک اسید، ۲ کربنی و استر تولیدشده ۹ کربنی است، بنابراین الکل سازنده باید ۷ کربنی باشد:

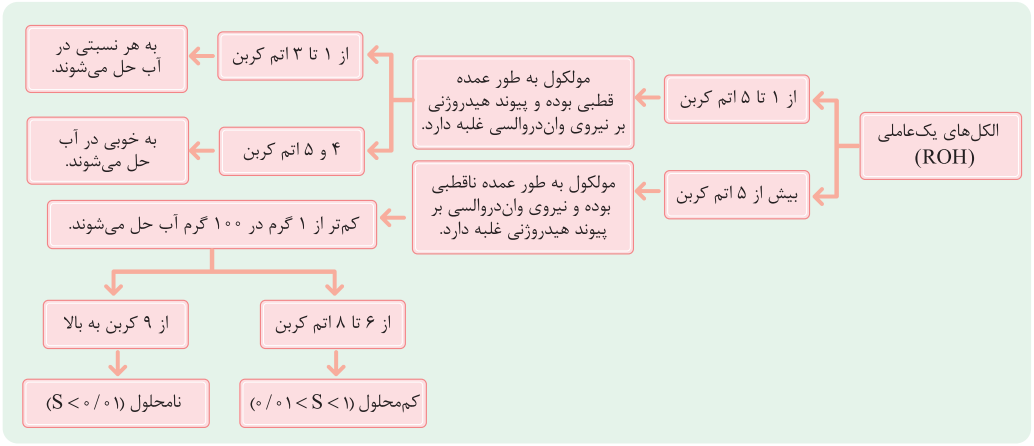
$$\underset{\text{الکل}}{C_7H_{16}O} + \underset{\text{اسید}}{C_2H_4O_2} \rightarrow \underset{\text{استر}}{C_9H_{18}O_2} + \underset{\text{آب}}{H_2O}$$

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): دیدیم که استر تولیدشده، ۹ کربنی است. از طرفی الکل‌های ۶ تا ۸ کربنی، جزء مواد کم‌محلول در آب محسوب می‌شوند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

نکته



گزینهٔ (۲): فرمول آلکان ۷ کربنی، C_7H_{16} بوده که جرم مولی آن، $100\ g.mol^{-1}$ است:

$$\text{درصد جرمی C در } C_7H_{16} = \frac{7\times12}{100}\times100 = \%84$$

گزینهٔ (۳): به کمک تعداد مول الکل و بازده درصدی واکنش، می‌توانیم تعداد مولکول‌های آب تولیدشده را حساب کنیم:

$$C_7H_{15}OH \sim H_2O$$

$$\frac{\text{مول}\times\frac{\text{بازده درصدی}}{100}}{\underbrace{\text{ضریب}}_{\text{الکل}}} = \frac{\text{تعداد ذره}}{\underbrace{\text{عدد آووگادرو}\times\text{ضریب}}_{\text{آب}}} \Rightarrow \frac{0/5\times\frac{80}{100}}{1} = \frac{x}{6/02\times10^{23}} \Rightarrow x = 2/408\times10^{23}$$

گزینهٔ (۴): نهمین آلکن، ۱۰ اتم کربن دارد و فرمول مولکولی آن به صورت $C_{10}H_{20}$ است.

$$\underbrace{C_9H_{18}O_2}_{\text{۲۹ اتم}}\ ,\ \underbrace{C_{10}H_{20}}_{\text{۳۰ اتم}} \Rightarrow 30-29=1$$

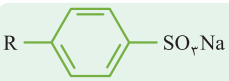
SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۹۸ **با توجه به مطالب کتاب درسی، اگر در ساختار یک پاک‌کنندهٔ غیرصابونی دارای ۲۲ اتم کربن در مجموع ۵ پیوند $C=C$ وجود داشته باشد، جرم مولی آن کدام است و اگر هیدروژن‌های حلقهٔ بنزنی آن را با گروه‌های متیل جایگزین کنیم، جرم مولی آن چند درصد افزایش می‌یابد؟ $(H=1, C=12, O=16, Na=23, S=32 : g.mol^{-1})$**

۱) ۳۹۴، ۱۲
۲) ۳۹۴، ۱۴
۳) ۴۰۰، ۱۲
۴) ۴۰۰، ۱۴

پاسخ: گزینهٔ ۴

نکته فرمول عمومی پاک‌کننده‌های غیرصابونی به صورت $RC_6H_4SO_3Na$ است:



پاسخ خیلی تشریحی حلقهٔ بنزنی در ساختار پاک‌کننده، ۶ اتم کربن و ۳ پیوند $C=C$ دارد؛ بنابراین گروه R باید ۱۶ اتم کربن و ۲ پیوند $C=C$ داشته باشد. فرمول عمومی گروه R در صورت سیر شده بودن به صورت C_nH_{2n+1} است. با توجه به این‌که هر پیوند دوگانه، ۲ اتم هیدروژن کم می‌کند، فرمول گروه R به صورت $C_{16}H_{33-4}=C_{16}H_{29}$ است.

فرمول پاک‌کننده: $C_{16}H_{29}C_6H_4SO_3Na \Rightarrow$ جرم مولی $=(22\times12)+33+32+(3\times16)+23=400\ g.mol^{-1}$

با جایگزینی ۴ اتم هیدروژن حلقهٔ بنزنی با ۴ گروه متیل (CH_3)، جرم مولی ترکیب به اندازهٔ ۴ گروه CH_2 افزایش می‌یابد:

$$4CH_3 - 4H = 4CH_2 = 4\times14\ g$$

$$\text{درصد افزایش جرم مولی پاک‌کننده} = \frac{\text{میزان افزایش جرم}}{\text{جرم مولی اولیه}}\times100 = \frac{4\times14}{400}\times100 = \%14$$

با توجه به مطالب کتاب درسی، اگر اتم‌های هیدروژن حلقهٔ بنزنی در یک پاک‌کنندهٔ دارای ۱۸ اتم کربن و با زنجیر هیدروکربنی سیرشده، با گروه متیل جایگزین شود، جرم مولی آن، به تقریب چند درصد افزایش می‌یابد؟ $(S=32, Na=23, O=16, C=12, H=1 : g.mol^{-1})$

(سؤال ۹۲ کنکور تجربی ۱۴۰۳ ـ نوبت دوم)

۱) ۱۲
۲) ۱۶
۳) ۱۸
۴) ۲۴

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۹۹ با توجه به جدول زیر که اطلاعاتی دربارهٔ ۱ لیتر از محلول‌های ۰/۰۲۵ مولار دو اسید را در دمای $25\ ^\circ C$ نشان می‌دهد، کدام مورد درست است؟

محلول	$[OH^-]$	pH
HX		۲/۳
HY	۴×۱۰^{-۱۳}	

۱) X و Y به ترتیب می‌توانند دومین و سومین عنصر گروه ۱۷ جدول تناوبی باشند.

۲) HY برخلاف HX، اسیدی قوی است و حجم کم‌تری از محلول آن برای خنثی کردن ۱ لیتر محلول سود با $pH = ۱۰$ نیاز است.

۳) تفاوت pH دو محلول با pH محلول ۰/۵ مولار نیتریک اسید برابر است.

۴) درصد یونش و ثابت یونش HX به ترتیب برابر با ٪۲۰ و $۱/۲۵\times۱۰^{-۳}$ است.

پاسخ: گزینهٔ ۴

نکته در اسیدهای قوی تک‌پروتون‌دار، $[H^+]$ با غلظت اولیهٔ محلول برابر است، اما در اسیدهای ضعیف تک‌پروتون‌دار، رابطهٔ زیر برقرار است:
$[H^+] = M\alpha$

پاسخ خیلی تشریحی به کمک اطلاعات جدول و محاسبهٔ $[H^+]$ محلول‌ها، باید قوی یا ضعیف بودن اسیدها را بررسی کنیم.

محلول HX: $[H^+] = ۱۰^{-pH} = ۱۰^{-۲/۳} = ۱۰^{-۳}\times۱۰^{۰/۷} = ۵\times۱۰^{-۳}\ mol.L^{-۱}$

در محلول HX، $[H^+]$ با غلظت اولیهٔ محلول ($۰/۰۲۵\ mol.L^{-۱}$) برابر نیست؛ بنابراین HX یک اسید ضعیف است.

محلول HY: $[H^+] = \frac{۱۰^{-۱۴}}{[OH^-]} = \frac{۱۰^{-۱۴}}{۴\times۱۰^{-۱۳}} = \frac{۱۰^{-۱}}{۴} = ۰/۲۵\times۱۰^{-۱} = ۰/۰۲۵\ mol.L^{-۱}$

در محلول HY، $[H^+]$ با غلظت اولیهٔ محلول ($۰/۰۲۵\ mol.L^{-۱}$) برابر است؛ بنابراین HY یک اسید قوی است.

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): دومین و سومین عنصر گروه ۱۷ به ترتیب Cl و Br هستند. HCl و HBr هر دو جزء اسیدهای قوی هستند، در حالی که دیدیم HX، اسیدی ضعیف است.

گزینهٔ (۲): با توجه به این‌که غلظت اولیهٔ اسیدها برابر است، برای خنثی‌کردن مقدار معینی از محلول سود، به حجم یکسانی از محلول اسیدها نیاز است و طبق رابطهٔ $n_aM_aV_a = n_bM_bV_b$، این موضوع ربطی به قوی یا ضعیف بودن اسیدها ندارد.

گزینهٔ (۳):

$pH(HX) = ۲/۳$

$[H^+]_{HY} = ۲۵\times۱۰^{-۳}\ mol.L^{-۱} \Rightarrow pH(HY) = -\log(۲۵\times۱۰^{-۳}) = ۳ - \log ۲۵$

$= ۳ - \log ۵^۲ = ۳ - ۲\underbrace{\log ۵}_{۰/۷} = ۱/۶$

$pH(HX) - pH(HY) = ۲/۳ - ۱/۶ = ۰/۷$

pH محلول ۰/۵ مولار نیتریک اسید ($HNO_۳$) برابر ۰/۳ است:

$pH = -\log(۵\times۱۰^{-۱}) = ۱ - \underbrace{\log ۵}_{۰/۷} = ۰/۳$

گزینهٔ (۴): با توجه به $[H^+]$ و غلظت محلول HX خواهیم داشت:

$٪\alpha = \frac{[H^+]}{M}\times۱۰۰ = \frac{\overset{۱}{\cancel{۵}}\times۱۰^{-۳}}{\underset{۵}{\cancel{۲۵}}\times۱۰^{-۳}}\times۱۰۰ = ٪۲۰$

$K_a = \frac{[H^+]^۲}{M - [H^+]} = \frac{(۵\times۱۰^{-۳})^۲}{(۲۵\times۱۰^{-۳}) - (۵\times۱۰^{-۳})} = \frac{\overset{۵}{\cancel{۲۵}}\times۱۰^{-۶}}{\underset{۴}{\cancel{۲۰}}\times۱۰^{-۳}} = ۱/۲۵\times۱۰^{-۳}$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۰۰ **کدام مورد دربارهٔ ضداسیدها درست است؟**

۱) در واکنش مواد مؤثر در آن‌ها با اسید معده، تنها یک ترکیب یونی به همراه آب تولید می‌شود.

۲) داروهایی محلول در آب هستند که غلظت یون هیدروکسید در آن‌ها بیشتر از غلظت یون هیدرونیوم است.

۳) واکنش $H^+(aq) + OH^-(aq) \rightarrow H_2O(l)$، مبنایی برای عملکرد آن‌ها است.

۴) مادهٔ مؤثر در آن‌ها را می‌توان برای افزایش خاصیت پاک‌کنندگی به شوینده‌ها نیز اضافه کرد.

پاسخ: گزینهٔ ۳

پاسخ خیلی تشریحی ✔ مبنای عملکرد ضداسیدها مانند شوینده‌های خورنده، واکنش خنثی‌شدن اسید و باز $(H^+ + OH^- \rightarrow H_2O)$ است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): *نه لزوماً!* مثلاً در واکنش جوش شیرین با اسید معده، گاز کربن دی‌اکسید نیز تولید می‌شود:

$$NaHCO_3(aq) + HCl(aq) \rightarrow NaCl(aq) + CO_2(g) + H_2O(l)$$

گزینهٔ (۲): همهٔ ضداسیدها در آب محلول نیستند. شیر منیزی (حاوی $Mg(OH)_2$) به صورت سوسپانسیون مصرف می‌شود.

گزینهٔ (۴): در کتاب درسی می‌خوانیم که جوش شیرین که یکی از مواد مؤثر در ضداسیدها است، برای افزایش خاصیت پاک‌کنندگی به شوینده‌ها اضافه می‌شود. همهٔ مواد مؤثر در ضداسیدها که این ویژگی *رو ندارن!*

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۰۱ **اگر در دمای معین، درجهٔ یونش باز BOH با $K_b = ۲\times۱۰^{-۵}$ برابر ۰/۰۴ باشد، به ۲۰۰ mL از این محلول چند میلی‌لیتر آب اضافه کنیم تا درجهٔ یونش باز به ۰/۱۲ برسد؟**

۱) ۱۶۰۰
۲) ۱۸۰۰
۳) ۲۰۰۰
۴) ۲۲۰۰

پاسخ: گزینهٔ ۱

نکته در اسید و بازهای خیلی ضعیف (با ثابت یونش کوچک)، رابطهٔ $K = M\alpha^۲$ برقرار است. با توجه به این‌که ثابت یونش فقط به دما بستگی دارد، در دمای معین می‌توان نوشت:

$$M_۱\alpha_۱^۲ = M_۲\alpha_۲^۲$$

پاسخ خیلی تشریحی ابتدا به کمک درجهٔ یونش اولیه و نهایی، رابطهٔ غلظت اولیه و نهایی محلول را به دست می‌آوریم:

$$M_۱\alpha_۱^۲ = M_۲\alpha_۲^۲ \Rightarrow \frac{M_۲}{M_۱} = \frac{\alpha_۱^۲}{\alpha_۲^۲} = (\frac{۰/۰۴}{۰/۱۲})^۲ = \frac{۱}{۹}$$

می‌خواهیم غلظت محلول، $\frac{۱}{۹}$ برابر شود؛ پس باید حجم محلول ۹ برابر شود؛ یعنی از ۲۰۰ mL به ۱۸۰۰ mL برسد:

$$\text{حجم آب اضافه‌شده} = ۱۸۰۰ - ۲۰۰ = ۱۶۰۰\ mL$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۰۲ جدول زیر اطلاعات مربوط به دو سلول گالوانی متشکل از نیم‌سلول‌های استاندارد A، Cu و SHE را نشان می‌دهد. کدام موارد زیر درست است؟ (A دارای یون پایدار A^{3+} است).

شمارهٔ سلول	آند یا نیم‌سلول آندی	کاتد	ولتاژ سلول (V)
۱	SHE	Cu	۰/۳۴
۲	A	Cu	۲

الف) در سلول (۱) با گذشت زمان، pH الکترولیت در نیم‌سلول آندی کاهش می‌یابد.

ب) ترتیب قدرت کاهندگی به صورت $A > H_2 > Cu$ است و H^+ نمی‌تواند A را اکسید کند.

پ) اگر در هر دو سلول، شیب نمودار غلظت ـ زمان Cu^{2+} برابر باشد، این مقدار برای A^{3+} و H^+ نیز برابر است.

ت) در سلول SHE ـ A، به ازای مبادلهٔ $6/02\times10^{22}$ الکترون، ۱۱۲۰ میلی‌لیتر گاز هیدروژن در شرایط استاندارد تولید می‌شود.

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

پاسخ: گزینهٔ ۲

پاسخ خیلی تشریحی ✔

عبارت‌های «الف» و «ت» درست‌اند.

نکته

در سلول‌های گالوانی، الکترود با E° کم‌تر، نقش آند را دارد و در آن، اکسایش رخ می‌دهد، در حالی که الکترود با E° بیشتر، نقش کاتد را ایفا می‌کند و در آن، کاهش رخ می‌دهد.

$$emf = E^\circ(\text{کاتد}) - E^\circ(\text{آند}) = E^\circ(\text{بیشتر}) - E^\circ(\text{کم‌تر})$$

ابتدا بیایید سلول‌ها را تحلیل کنیم.

سلول (۱): با توجه به آند و کاتد سلول، معادلهٔ کلی واکنش به صورت زیر است:

$$Cu^{2+} + H_2 \rightarrow Cu + 2H^+$$

$$\underbrace{emf}_{0/34} = E^\circ(Cu^{2+}/Cu) - \underbrace{E^\circ(H^+/H_2)}_{0} \Rightarrow E^\circ(Cu^{2+}/Cu) = +0/34\ V$$

سلول (۲): با توجه به اطلاعات داده‌شده، A به A^{3+} اکسایش می‌یابد:

$$2A + 3Cu^{2+} \rightarrow 2A^{3+} + 3Cu$$

$$\underbrace{emf}_{2} = \underbrace{E^\circ(Cu^{2+}/Cu)}_{+0/34} - E^\circ(A^{3+}/A) \Rightarrow E^\circ(A^{3+}/A) = -1/66\ V$$

بررسی عبارت‌ها:

الف) در سلول $Cu - H_2$ در آند نیم‌واکنش $H_2 \rightarrow 2H^+ + 2e^-$ انجام می‌شود و با افزایش غلظت H^+ در آند، pH الکترولیت این نیم‌سلول کاهش می‌یابد.

ب) با توجه به E° نیم‌سلول‌ها، جایگاه آن‌ها در سری الکتروشیمیایی به صورت زیر است:

$Cu^{2+} + 2e^- \rightarrow Cu$
$2H^+ + 2e^- \rightarrow H_2$
$A^{3+} + 3e^- \rightarrow A$

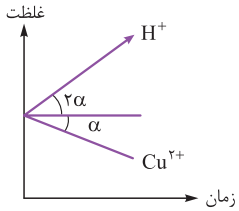
قدرت کاهندگی: $A > H_2 > Cu$

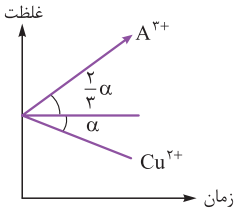
قدرت اکسندگی: $Cu^{2+} > H^+ > A^{3+}$

با توجه به این‌که قدرت اکسندگی H^+ بیشتر از A^{3+} است، H^+ می‌تواند A را اکسید کند، یعنی واکنش $A + H^+ \rightarrow A^{3+} + H_2$ به طور طبیعی انجام می‌شود.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

پ) نمودار غلظت ـ زمان در هر دو سلول به صورت زیر است:

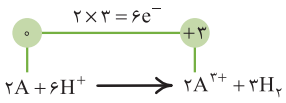




$Cu^{2+} + H_2 \rightarrow 2H^+ + Cu$ $\quad$ $3Cu^{2+} + 2A \rightarrow 3Cu + 2A^{3+}$

پس شیب A^{3+} و H^+ برابر نیست.

ت) قدرت کاهندگی A از H_2 بیشتر است؛ بنابراین در سلول A ـ SHE، واکنش زیر رخ می‌دهد:



$$\overset{1}{\cancel{3}}\ H_2 \sim \overset{2}{\cancel{6}}\ e^-$$

$$\frac{\underbrace{\text{حجم}}_{H_2}}{\text{حجم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{\underbrace{\text{تعداد}}_{e^-}}{\text{عدد آووگادرو} \times \text{ضریب}} \Rightarrow \frac{x}{1\times 22400} = \frac{\cancel{6/02\times10^{22}}}{2\times \underbrace{\cancel{6/02\times10^{23}}}_{10}} \Rightarrow x = \frac{2240}{2} = 1120\ mL\ H_2$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۰۳ تفاوت جرم یون‌های تولیدشده در واکنش زیر به ازای مبادلهٔ $۹/۰۳\times۱۰^{۲۱}$ الکترون، چند گرم خواهد بود؟ $(I=۱۲۷, Cu=۶۴ : g.mol^{-۱})$

$AuI_۴^-(aq)+Cu(s)\rightarrow Au(s)+Cu^{۲+}(aq)+I^-(aq)$ (معادله موازنه شود.)

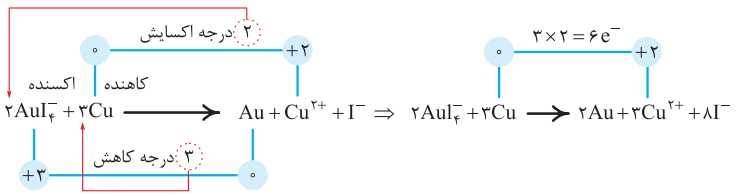
۱) ۰/۵۱۵ ۲) ۱/۰۳

۳) ۲/۰۶ ۴) ۴/۱۲

پاسخ: گزینهٔ ۳

پاسخ خیلی تشریحی ابتدا معادلهٔ واکنش مورد نظر را موازنه می‌کنیم:

$AuI_۴^-: Au+۴(-۱)=-۱ \Rightarrow Au=+۳$



حالا تفاوت جرم یون‌های تولیدشده ($Cu^{۲+}$ و I^-) را حساب می‌کنیم:

$$\underbrace{\frac{\text{تفاوت جرم}}{|(\text{جرم مولی A}\times\text{ضریب A})-(\text{جرم مولیB}\times\text{ضریب B})|}}_{I^--Cu^{۲+}}=\underbrace{\frac{\text{تعداد}}{\text{عدد آووگادرو}\times\text{ضریب}}}_{e^-}$$

$$\Rightarrow \frac{x}{(۸\times۱۲۷)-(۳\times۶۴)}=\frac{۹/۰۳\times۱۰^{۲۱}}{۶\times۶/۰۲\times۱۰^{۲۳}}\Rightarrow \frac{x}{۸۲۴}=\frac{۱/۵}{۶۰۰}\Rightarrow x=\frac{۸۲۴}{۴۰۰}=۲/۰۶\ g$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۰۴ **در مورد سه سامانهٔ: a) رایج‌ترین سلول سوختی b) قطعهٔ آهن در حال خوردگی و c) سلول آبکاری قاشق آهنی با نقره، کدام گزینه درست است؟**

۱) آند در هر سه سامانه، قطب منفی است.

۲) در سامانهٔ c، الکترولیت می‌تواند از جنس آهن (II) سولفات باشد.

۳) در سامانهٔ a برخلاف c، درکاتد، نیم‌واکنش کاهش رخ می‌دهد.

۴) بر اساس معادلهٔ کلی، شمار الکترون‌های مبادله‌شده در b، سه برابر a است.

پاسخ: گزینهٔ ۴

پاسخ خیلی تشریحی

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): سلول سوختی و قطعهٔ آهن در حال خوردگی، جزء سلول‌های گالوانی محسوب شده و آند در آن‌ها، قطب منفی است، اما سلول آبکاری، جزء سلول‌های الکترولیتی است و آند در آن، قطب مثبت محسوب می‌شود.

گزینهٔ (۲): در آبکاری با نقره، الکترولیت باید نمکی از نقره باشد، مانند نقره نیترات!

گزینهٔ (۳): کاتد همیشه الکترودی است که در آن کاهش رخ می‌دهد.

الکترود / نوع سلول	آند		کاتد	
	چه نیم‌واکنشی در آن انجام می‌شود؟	علامت	چه نیم‌واکنشی در آن انجام می‌شود؟	علامت
گالوانی	اکسایش	−	کاهش	+
الکترولیتی	اکسایش	+	کاهش	−

گزینهٔ (۴): شمار الکترون‌های مبادله‌شده در خوردگی آهن و سلول سوختی هیدروژن به ترتیب برابر ۱۲ و ۴ است:

$$\frac{۱۲}{۴} = ۳$$

$$۴Fe + ۶H_۲O + ۳O_۲ \longrightarrow ۴Fe(OH)_۳ \quad (۴ \times ۳ = ۱۲e^-)$$

$$۲H_۲ + O_۲ \longrightarrow H_۲O \quad (۲ \times ۲ \times ۱ = ۴e^-)$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۰۵ **اگر در مولکول آب به جای اتم‌های هیدروژن، گروه‌های متیل جایگزین شود، به ترکیب A تبدیل می‌شود. کدام مطلب دربارهٔ این ترکیب درست است؟** $(H=1, C=12, O=16 : g.mol^{-1})$

۱) اگر نقطهٔ جوش سومین آلکان برابر θ_1 و نقطهٔ جوش ترکیب A برابر θ_2 باشد، در فشار معین مقایسهٔ $\theta_2 < \theta_1$ درست است.

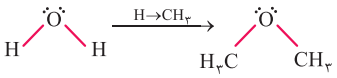
۲) ترکیب A دارای یک ایزومر الکلی بوده که دارای پیوند C — C است و نسبت به ترکیب A، نقطهٔ جوش بالاتر و نیروی بین مولکولی قوی‌تری دارد.

۳) بیش از ۶۰ درصد جرمی ترکیب A را کربن تشکیل می‌دهد و شمار اتم‌های هیدروژن آن سه برابر شمار اتم‌های کربن آن است.

۴) ترکیب A مانند گوگرد تری‌اکسید در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کند.

پاسخ: گزینهٔ ۲

پاسخ‌خیلی‌تشریحی ترکیب A، دی‌متیل اتر است.



آب　　دی‌متیل اتر

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): نقطهٔ جوش دی‌متیل اتر از نقطهٔ جوش پروپان (C_3H_8) بیشتر است، زیرا جرم مولی دو ترکیب به هم نزدیک است، اما دی‌متیل اتر برخلاف پروپان، قطبی است.

گزینهٔ (۲): اتانول (C_2H_5OH) ایزومر دی‌متیل اتر است که به دلیل توانایی در تشکیل پیوند هیدروژنی، نیروی بین مولکولی قوی‌تر و نقطهٔ جوش بالاتری دارد.

گزینهٔ (۳): درصد جرمی کربن در دی‌متیل اتر (C_2H_6O) برابر است با:

$$\text{جرم مولی} = (2\times12)+6+16 = 46\ g.mol^{-1}$$

$$\text{درصد جرمی کربن} = \frac{2\times12}{46}\times100 \simeq ٪52/1$$

گزینهٔ (۴): SO_3 یک مولکول ناقطبی است و در میدان الکتریکی جهت‌گیری نمی‌کند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۰۶ با توجه به فرمول‌ها و توضیحات داده‌شده، کدام گزینه درست است؟

$MgF_2, NaCl, CO_2, SiO_2, C(s, \text{الماس}), Fe$

I) عدد کوئوردیناسیون کاتیون و آنیون برای آن به ترتیب برابر ۶ و ۳ است.

II) اصطلاح شبکهٔ بلور برای این گونه استفاده می‌شود.

III) از آن، در ساخت منشورها و عدسی‌ها استفاده می‌شود.

IV) در حالت جامد، رسانای جریان برق است.

۱) گونهٔ مرتبط با عبارت (I)، آنتالپی فروپاشی شبکهٔ کم‌تری نسبت به LiF دارد.

۲) عبارت (II) برای ۴ مورد از گونه‌ها صادق است.

SiO_4^{4-}

۳) تنها یکی از عناصر سازندهٔ گونهٔ مربوط به عبارت (III)، در ساختار یون سیلیکات وجود دارد.

۴) عبارت (IV)، فقط برای یک مورد از گونه‌ها صادق است.

پاسخ: گزینهٔ ۴

پاسخ خیلی تشریحی ✔

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): می‌دانیم که عدد کوئوردیناسیون کاتیون و آنیون در NaCl یکسان است، پس توضیح (I) مربوط به MgF_2 است. آنتالپی فروپاشی این ترکیب نسبت به LiF بیشتر است، زیرا چگالی بار Mg^{2+} از Li^+ بیشتر می‌باشد.

گزینهٔ (۲): واژهٔ شبکهٔ بلور برای توصیف آرایش سه‌بعدی و منظم اتم‌ها (مانند فلز Fe و جامدهای کووالانسی الماس و SiO_2)، مولکول‌ها (مانند CO_2) و یون‌ها (مانند NaCl و MgF_2) استفاده می‌شود.

گزینهٔ (۳): توضیح (III) مربوط به سیلیس (SiO_2) است که هر دو عنصر سازندهٔ آن در ساختار یون سیلیکات (SiO_4^{4-}) نیز وجود دارند.

گزینهٔ (۴): عبارت (IV) فقط در مورد فلز آهن صادق است؛ دقت کنید که ترکیب‌های یونی در حالت جامد، رسانای جریان برق نیستند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۰۷ در یک بشر، ۱۰۰ میلی‌لیتر محلول ۰/۰۵ مولار VO_2^+ با $pH = 0/3$ وجود دارد. اگر ۰/۳۲۵ گرم پودر روی را به این محلول اضافه کنیم، رنگ نهایی محلول و pH آن در نهایت کدام است؟ $(\log 2 = 0/3 \, , \, Zn = 65 \, g.mol^{-1})$

$$2VO_2^+(aq) + Zn(s) + 4H^+(aq) \rightarrow 2VO^{2+}(aq) + Zn^{2+}(aq) + 2H_2O(l)$$

$$2VO^{2+}(aq) + Zn(s) + 4H^+(aq) \rightarrow 2V^{3+}(aq) + Zn^{2+}(aq) + 2H_2O(l)$$

۱) سبز ـ ۰/۵
۲) آبی ـ ۰/۵
۳) سبز ـ ۱/۵
۴) آبی ـ ۱/۵

پاسخ: گزینهٔ ۱

نکته رنگ محلول‌های وانادیم با عددهای اکسایش مختلف به صورت زیر است:

عدد اکسایش وانادیم	V	IV	III	II
رنگ محلول	زرد	آبی	سبز	بنفش

پاسخ خیلی تشریحی در مرحلهٔ اول مقدار مول اولیهٔ روی را محاسبه می‌کنیم:

$$\text{مول روی} = 0/325 \, g \, Zn \times \frac{1 \, mol \, Zn}{65 \, g \, Zn} = 0/005 \, mol$$

حال مقدار مول مصرفی روی در واکنش اول و در صورت لزوم در واکنش دوم را می‌یابیم:

$$\text{مول مصرفی Zn در واکنش اول} = 0/005 \, mol \, VO_2^+ \times \frac{1 \, mol \, Zn}{2 \, mol \, VO_2^+} = 0/0025 \, mol \, Zn$$

پس نصف مقدار کل مول‌های روی در واکنش اول مصرف می‌شود. با توجه به تبدیل VO_2^+ به VO^{2+} داریم:

$$\text{مول مصرفی Zn در واکنش دوم} = 0/005 \, mol \, VO^{2+} \times \frac{1 \, mol \, Zn}{2 \, mol \, VO^{2+}} = 0/0025 \, mol$$

از محاسبات انجام‌شده نتیجه می‌گیریم تمام روی مصرف شده و یون V^{3+} در محلول تولید شده است که رنگ نهایی محلول، یعنی سبز را می‌سازد.

برای پاسخ به بخش دوم باید غلظت نهایی H^+ را به دست آوریم:

$$[H^+]_1 = 10^{-0/3} = 0/5 \, mol.L^{-1}$$

$$\text{مول مصرفی } H^+ = 0/005 \, mol \, Zn \times \frac{4 \, mol \, H^+}{1 \, mol \, Zn} = 0/02 \, mol \Rightarrow [H^+]_2 = 0/5 - \frac{0/02 \, mol}{0/1 \, L} = 0/3 \, mol.L^{-1}$$

$$pH_2 = -\log 0/3 = 0/5$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۰۸ کدام مورد، درست است؟

۱) E_a و $|\Delta H|$ واکنش حذف NO از واکنش حذف CO در خودروهای بنزینی بیشتر است.

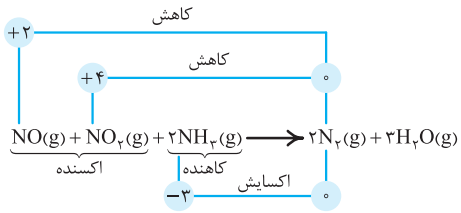
۲) میزان تأثیر مبدل کاتالیستی خودروهای بنزینی بر کاهش جرم آلایندهٔ CO بیشتر از آلایندهٔ NO است.

۳) در واکنش حذف آلاینده‌های NO و NO_2 در خودروهای دیزلی، هر دو اکسید نقش اکسنده را دارند.

۴) در دمای اتاق، انرژی فعال‌سازی واکنش سوختن هیدروژن کم‌تر از واکنش سوختن فسفر سفید است.

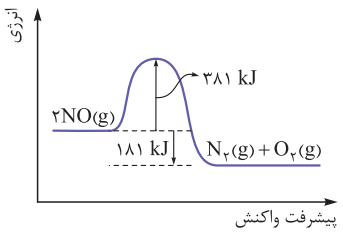
پاسخ: گزینهٔ ۳

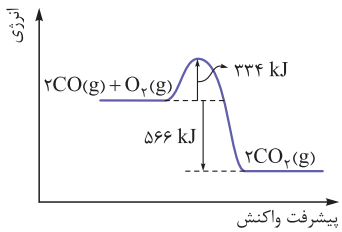
پاسخ خیلی تشریحی ✔ برای حذف آلاینده‌های NO و NO_2 در خودروهای دیزلی از آمونیاک استفاده می‌شود. در این واکنش، NO و NO_2، نقش اکسنده را دارند، در حالی که NH_3، نقش کاهنده را ایفا می‌کند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): با توجه به نمودارها و شکل‌های کتاب درسی *بدانید و آگاه باشید که*:





$$\begin{cases} E_a : \text{NO حذف واکنش} > \text{CO حذف واکنش} \\ |\Delta H| : \text{NO حذف واکنش} < \text{CO حذف واکنش} \end{cases}$$

گزینهٔ (۲): جدول زیر مقدار برخی آلاینده‌ها را در گازهای خروجی از اگزوز خودروها در غیاب و در حضور مبدل کاتالیستی نشان می‌دهد:

فرمول شیمیایی آلاینده		CO	C_xH_y	NO
مقدار آلاینده برحسب گرم به ازای طی یک کیلومتر	در غیاب مبدل	۵/۹۹	۱/۶۷	۱/۰۴
	در حضور مبدل	۰/۶۱	۰/۰۷	۰/۰۴

در غیاب و در حضور مبدل، مقدار CO از دو آلایندهٔ دیگر بیشتر و مقدار NO از همه کم‌تر است.

مقدار آلاینده‌ها در غیاب و حضور مبدل کاتالیستی: $CO > C_xH_y > NO$

حالا یه سؤال: با توجه به این جدول، مبدل کاتالیستی بر کاهش کدام آلاینده (از نظر جرمی) تأثیر بیشتری دارد؟

$$\text{درصد کاهش جرم آلاینده} = \left|\frac{\text{میزان تغییر جرم آلاینده}}{\text{مقدار اولیهٔ آلاینده در غیاب مبدل}}\right| \times ۱۰۰$$

$$\text{درصد کاهش جرم CO} = \left|\frac{۰/۶۱ - ۵/۹۹}{۵/۹۹}\right| \times ۱۰۰ \simeq ٪۸۹/۸۲$$

$$\text{درصد کاهش جرم NO} = \left|\frac{۰/۰۴ - ۱/۰۴}{۱/۰۴}\right| \times ۱۰۰ \simeq ٪۹۶/۱۵$$

$$\text{درصد کاهش } C_xH_y = \left|\frac{۰/۰۷ - ۱/۶۷}{۱/۶۷}\right| \times ۱۰۰ \simeq ٪۹۵/۸۱$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

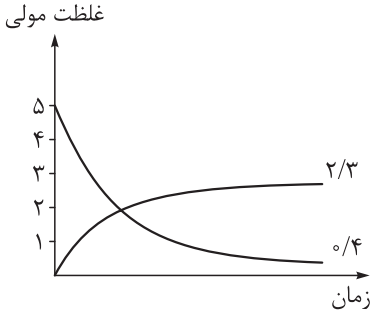
پس:

$NO > C_xH_y > CO$: میزان تأثیر مبدل کاتالیستی بر کاهش جرم آلاینده

گزینهٔ (۴): فسفر سفید (P_4) در هوا و در دمای اتاق می‌سوزد، در حالی که گاز هیدروژن در هوا و در دمای اتاق با اکسیژن هوا واکنش نمی‌دهد. این موضوع نشان می‌دهد که انرژی فعال‌سازی واکنش سوختن فسفر سفید در هوا و در دمای اتاق تأمین می‌شود و کم‌تر از انرژی فعال‌سازی واکنش سوختن گاز هیدروژن است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۰۹ نمودار زیر را به کدام‌یک از واکنش‌های داده‌شده می‌توان نسبت داد و مقدار ثابت تعادل آن به تقریب کدام است؟



I واکنش) $2NO(g) \rightleftharpoons N_2(g) + O_2(g)$

II واکنش) $N_2O_4(g) \rightleftharpoons 2NO_2(g)$

۱) $\frac{1}{33}$ ـ I

۲) $\frac{1}{13}$ ـ I

۳) $\frac{1}{13}$ ـ II

۴) $\frac{1}{33}$ ـ II

پاسخ: گزینهٔ ۱

پاسخ خیلی تشریحی ✔ مقدار تغییرات غلظت مواد در یک واکنش، متناسب با ضرایب استوکیومتری آن‌ها است. با توجه به نمودار خواهیم داشت:

$$\left|\frac{\Delta[\text{واکنش دهنده}]}{\Delta[\text{فراورده}]}\right| = \frac{۵ - ۰/۴}{۲/۳ - ۰} = \frac{۴/۶}{۲/۳} = ۲$$

ضریب واکنش‌دهنده باید دو برابر فراورده باشد، بنابراین نمودار می‌تواند مربوط به واکنش I باشد.

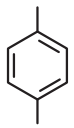
$$2NO \rightleftharpoons N_2 + O_2$$

برای محاسبهٔ ثابت تعادل، باید از غلظت تعادلی مواد استفاده کنیم:

$$K = \frac{[N_2][O_2]}{[NO]^2} = \frac{۲/۳ \times ۲/۳}{۰/۴ \times ۰/۴} = \frac{۵۲۹}{۱۶} \simeq ۳۳$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۱۰ با توجه به ساختارهای داده‌شده، کدام مورد درست است؟

$+CH_2CH_2+_n$ **(A)**	CH_3-CH_3 **(B)**	$CH_2(OH)-CH_2(OH)$ **(X)**
CH_3CH_2OH **(D)**	$CH_2=CH_2$ **(E)**	 **(M)**

۱) E در واکنش با یک اکسنده، به D تبدیل می‌شود.

۲) تنها $\frac{۱}{۳}$ از این مواد در نفت خام وجود دارند.

۳) واکنش تبدیل E به A از نوع اکسایش ـ کاهش است.

۴) از واکنش X با فراوردهٔ حاصل از اکسایش M در حضور پتاسیم پرمنگنات، پلیمری با فرمول $+C_{۱۰}H_8O_4+_n$ تولید می‌شود.

پاسخ: گزینهٔ ۴

پاسخ خیلی تشریحی ✔

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): E (اتن) در واکنش با آب، به D (اتانول) تبدیل می‌شود. عدد اکسایش هیدروژن و اکسیژن در این واکنش تغییری نمی‌کند، بنابراین آب نقش کاهندگی یا اکسندگی ندارد.

$$C_2H_4 + H_2O \rightarrow C_2H_6O$$

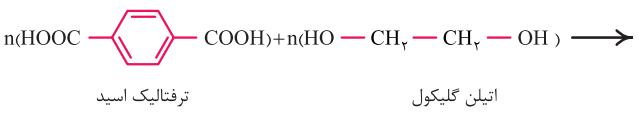
گزینهٔ (۲): مواد B (اتان)، E (اتن) و M (پارازایلن) در نفت خام وجود دارند، یعنی ۳ ماده از ۶ ماده:

$$\frac{۳}{۶} = \frac{۱}{۲}$$

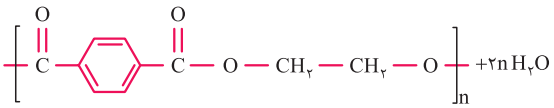
گزینهٔ (۳): در واکنش پلیمری‌شدن اتن، عدد اکسایش هیچ اتمی تغییری نمی‌کند، بنابراین از نوع اکسایش ـ کاهش نیست:

$$n\ C_2H_4(g) \rightarrow +C_2H_4+_n\ (s)$$

گزینهٔ (۴): M (پارازایلن) در حضور پتاسیم پرمنگنات به ترفتالیک اسید تبدیل می‌شود. از واکنش ترفتالیک اسید با اتیلن گلیکول (X) در شرایط مناسب، پلی‌اتیلن ترفتالات (PET) تولید می‌شود.



ترفتالیک اسید — اتیلن گلیکول



پلی‌اتیلن ترفتالات (PET)

$$nC_8H_6O_4 + nC_2H_6O_2 \rightarrow +C_{10}H_8O_4+_n + 2nH_2O$$

ترفتالیک اسید — اتیلن‌گلیکول — پلی‌اتیلن ترفتالات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۱۱ تابع f با ضابطهٔ $f(x)=x^{۳}$ مفروض است. حاصل $\lim\limits_{x\to -۱^{+}}[f(x)]+\lim\limits_{x\to ۱^{-}}[f(x)]$ کدام است؟ ([ ]، نماد جزء صحیح است.)

۱) صفر ۲) -۲ ۳) -۱ ۴) ۱

پاسخ: گزینهٔ ۳

Hint

به صعودی و نزولی بودن تابع f دقت کن.

نکته

فرض کنید تابع f در $x=x_{۰}$ مشتق‌پذیر و $f(x_{۰})=L$ است به طوری‌که $L\in\mathbb{Z}$ است. در این صورت داریم:

$$(f'(x_{۰})>۰)\Rightarrow \begin{cases}\lim\limits_{x\to x_{۰}^{-}}[f(x)]=L-۱\\ \lim\limits_{x\to x_{۰}^{+}}[f(x)]=L\end{cases}$$

تابع f در $x=x_{۰}$ اکیداً صعودی است.

$$(f'(x_{۰})<۰)\Rightarrow \begin{cases}\lim\limits_{x\to x_{۰}^{-}}[f(x)]=L\\ \lim\limits_{x\to x_{۰}^{+}}[f(x)]=L-۱\end{cases}$$

تابع f در $x=x_{۰}$ اکیداً نزولی است.

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: تابع f روی $\mathbb{R}$ اکیداً صعودی است و داریم:

$$\begin{cases}f(-۱)=-۱\in\mathbb{Z}\\ f(۱)=۱\in\mathbb{Z}\end{cases}$$

گام دوم: بنابراین طبق نکته داریم:

$$\lim_{x\to -۱^{+}}[f(x)]=-۱$$

$$\lim_{x\to ۱^{-}}[f(x)]=[۱^{-}]=۰$$

در نهایت خواستهٔ سؤال برابر می‌شود با:

$$\lim_{x\to -۱^{+}}[f(x)]+\lim_{x\to ۱^{-}}[f(x)]=۰-۱=-۱$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۱۲ توابع f و g با ضابطه‌های $f(x)=\sqrt{(x-a)(x^2-8x+16)}$ و $g(x)=|x-4|\sqrt{x-a}$ مساوی هستند. حدود a کدام است؟

۱) $a\in\mathbb{R}$
۲) $a>0$
۳) $a\leq 4$
۴) $a\geq 4$

پاسخ: گزینهٔ ۳

پاسخ خیلی تشریحی

ضابطهٔ تابع f را بازنویسی می‌کنیم:

$$f(x)=\sqrt{(x-a)(x-4)^2}$$

دامنهٔ این تابع مجموعهٔ $D_f=[a,+\infty)\cup\{4\}$ و دامنهٔ تابع g نیز $D_g=[a,+\infty)$ است؛ بنابراین برای این‌که توابع f و g مساوی باشند، لازم است دامنه‌های آن‌ها مساوی باشند، در نتیجه $a\leq 4$ است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۱۳ تابع همانی f و تابع ثابت g با دامنهٔ $\mathbb{R}$ مفروض‌اند. اگر $(gof)(3x-1)+f(2x-1)=2x+1$ باشد، مقدار $((f+g)of)(1)$ کدام است؟

$f(x)=x$

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

پاسخ: گزینهٔ ۲

Hint ضابطهٔ تابع f رو $f(x)=x$ و ضابطهٔ تابع g رو $g(x)=c$ بگیر.

پاسخ خیلی تشریحی **گام اول:** ضابطهٔ تابع f را $f(x)=x$ و ضابطهٔ تابع g را $g(x)=c$ می‌گیریم. تابع f همانی است؛ یعنی ورودی و خروجی تابع در هر صورت یکسان‌اند، یعنی:

$$f(3x-1)=3x-1 \ , \ f(2x-1)=2x-1$$

گام دوم: بنابراین داریم:

$$(gof)(3x-1)=g(f(3x-1))=c$$

$$f(2x-1)=2x-1$$

$$\Rightarrow (gof)(3x-1)+f(2x-1)=c+2x-1$$

گام سوم: که طبق فرض باید برابر $2x+1$ باشد:

$$\Rightarrow 2x+c-1=2x+1 \Rightarrow c=2$$

گام چهارم: خواستهٔ سؤال را به دست می‌آوریم:

$$(f+g)(x)=x+2 \Rightarrow (f+g)(f(x))=f(x)+2=x+2 \Rightarrow (f+g)(f(1))=1+2=3$$

اگر f تابع همانی و g تابع ثابت بوده و $g(3x)+2f(3+x)=3+2x$ باشد، مقدار $\frac{f(-1)}{g(4)}$ کدام است؟

(سؤال ۱۱۶ کنکور تجربی ۱۴۰۴ ـ نوبت دوم)

۱) $\frac{1}{4}$ ۲) $\frac{1}{3}$

۳) $-\frac{1}{4}$ ۴) $-\frac{1}{3}$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۱۴ توابع f و g با ضابطه‌های $f(x)=\begin{cases} x-x^۲ & ; \ x<-۱ \\ x^۲-۲x & ; \ x\geq -۱ \end{cases}$ و $g(x)=\begin{cases} ۴-x & ; \ f'(x)<۰ \\ x^۲ & ; \ f'(x)\geq ۰ \end{cases}$ مفروض‌اند. حاصل $(gof)(۲)+(fog)(-۲)$ کدام است؟

۱) -۸ ۲) ۸ ۳) ۱۲ ۴) ۱۴

پاسخ: گزینهٔ ۳

پاسخ خیلی تشریحی ✔

گام اول: برای محاسبهٔ مقادیر تابع g، لازم است که علامت مشتق تابع f را بدانیم، پس در ابتدا ضابطهٔ تابع f' را به دست می‌آوریم:

$$f'(x)=\begin{cases} ۱-۲x & ; \ x<-۱ \\ ۲(x-۱) & ; \ x>-۱ \end{cases}$$

گام دوم: حالا می‌توانیم، خواستهٔ سؤال را حساب کنیم:

$$\begin{cases} (gof)(۲)=g(f(۲))=g(۰) \xrightarrow{f'(۰)<۰} g(۰)=۴-۰=۴ \\ (fog)(-۲)=f(g(-۲)) \xrightarrow{f'(-۲)>۰} f(g(-۲))=f(۴)=۸ \end{cases}$$

$$\Rightarrow (gof)(۲)+(fog)(-۲)=۴+۸=۱۲$$

اگر $f(x)=\begin{cases} x+۱ & x>۲ \\ -۳x+۷ & x\leq ۲ \end{cases}$ و $g(x)=\begin{cases} -x+۴ & f(x)\geq ۰ \\ x-۴ & f(x)<۰ \end{cases}$ باشد، مقدار $fog(-۴)$ کدام است؟

(سؤال ۹ کنکور ریاضی ۱۴۰۴ ـ نوبت دوم)

۱) ۱۹ ۲) ۹ ۳) -۱۵ ۴) -۵

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۱۵ تعداد جواب‌های معادلهٔ $(۱۳\cos x - ۱۲)(۱۳\sin x + ۵) = ۰$ در بازهٔ $(۰, ۲\pi)$ کدام است؟

یک دور دایرهٔ مثلثاتی

۱) ۴ ۲) ۳
۳) ۲ ۴) ۱

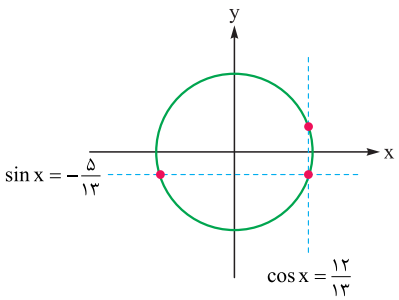
پاسخ: گزینهٔ ۲

Hint از دایرهٔ مثلثاتی استفاده کن.

پاسخ خیلی تشریحی **گام اول:** حاصل‌ضرب دو عبارت صفر شده است، پس حداقل یکی از آن‌ها صفر است:

$$\Rightarrow \begin{cases} ۱۳\sin x + ۵ = ۰ \Rightarrow \sin x = -\frac{۵}{۱۳} \\ ۱۳\cos x - ۱۲ = ۰ \Rightarrow \cos x = \frac{۱۲}{۱۳} \end{cases}$$

گام دوم: انتهای کمان جواب‌های هر معادلهٔ بالا را روی دایرهٔ مثلثاتی مشخص می‌کنیم:



بنابراین تعداد جواب‌های معادله برابر ۳ است.

گول نخوری درست است که هر کدام از معادلات به‌دست‌آمده در بازهٔ $(۰, ۲\pi)$ دو جواب دارند، اما چون $(-\frac{۵}{۱۳})^۲ + (\frac{۱۲}{۱۳})^۲ = ۱$ است، یکی از جواب‌ها، مشترک است و معادله در مجموع ۳ جواب دارد. اگر به تساوی $(-\frac{۵}{۱۳})^۲ + (\frac{۱۲}{۱۳})^۲ = ۱$ دقت نشود، به اشتباه تعداد جواب‌های معادلهٔ ۴ به دست می‌آید.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۱۶ حاصل عبارت $\cos(\frac{۲۲\pi}{۳})-\cos(\frac{۱۷\pi}{۶})\tan(\frac{۱۰\pi}{۳})$ کدام است؟

۱) -۲ ۲) -۱ ۳) ۱ ۴) ۲

پاسخ: گزینهٔ ۲

درس Box

نسبت‌های مثلثاتی $k\pi+\alpha$؛ $(k\in\mathbb{Z})$:

$$\sin(k\pi+\alpha)=\begin{cases}\sin\alpha & ; \quad k \text{ زوج}\\ -\sin\alpha & ; \quad k \text{ فرد}\end{cases}$$

$$\cos(k\pi+\alpha)=\begin{cases}\cos\alpha & ; \quad k \text{ زوج}\\ -\cos\alpha & ; \quad k \text{ فرد}\end{cases}$$

$$\tan(k\pi+\alpha)=\tan\alpha \ , \ \cot(k\pi+\alpha)=\cot\alpha$$

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: مقادیر نسبت‌های مثلثاتی عبارت داده‌شده را طبق درس‌باکس به دست می‌آوریم:

$$\tan(\frac{۱۰\pi}{۳})=\tan(۳\pi+\frac{\pi}{۳})=\tan\frac{\pi}{۳}=\sqrt{۳}$$

$$\cos(\frac{۱۷\pi}{۶})=\cos(۳\pi-\frac{\pi}{۶})=-\cos\frac{\pi}{۶}=-\frac{\sqrt{۳}}{۲}$$

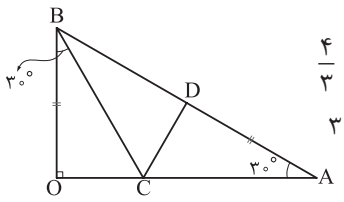
$$\cos(\frac{۲۲\pi}{۳})=\cos(۷\pi+\frac{\pi}{۳})=-\cos\frac{\pi}{۳}=-\frac{۱}{۲}$$

گام دوم: در نتیجه، حاصل عبارت صورت سؤال برابر است با:

$$\sqrt{۳}(-\frac{\sqrt{۳}}{۲})-(-\frac{۱}{۲})=-\frac{۳}{۲}+\frac{۱}{۲}=-۱$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۱۷ در شکل زیر، مساحت مثلث AOB چند برابر مساحت مثلث ACD است؟



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

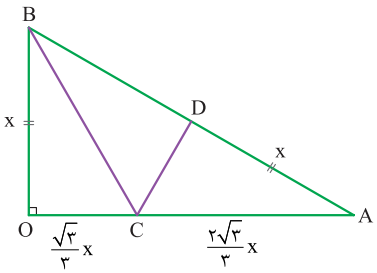
پاسخ: گزینهٔ ۴

Hint
در مثلث قائم‌الزاویه، ضلع روبه‌رو به زاویهٔ ۳۰° نصف وتر است.

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: طول اضلاع OB و AD را x می‌گیریم، از آن‌جا که $\hat{A} = ۳۰^\circ$ و در نتیجه $AB = ۲x$ است، طول OA برابر $OA = \sqrt{۳}x$ به دست می‌آید.

طول ضلع OC برابر $OC = x\tan ۳۰^\circ = \frac{\sqrt{۳}}{۳}x$ و در نتیجه طول AC برابر $AC = \sqrt{۳}x - \frac{\sqrt{۳}}{۳}x = \frac{۲\sqrt{۳}}{۳}x$ به دست می‌آید.

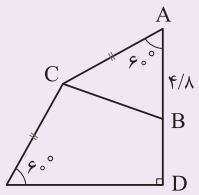


گام دوم: حال مساحت‌های دو مثلث AOB و ACD را برحسب x حساب می‌کنیم:

$$\begin{cases} S_{AOB} = \frac{۱}{۲}OA \times OB = \frac{\sqrt{۳}}{۲}x^۲ \\ S_{ACD} = \frac{۱}{۲}AD \times AC \times \sin ۳۰^\circ = \frac{\sqrt{۳}}{۶}x^۲ \end{cases} \Rightarrow \frac{S_{AOB}}{S_{ACD}} = \frac{\frac{\sqrt{۳}}{۲}x^۲}{\frac{\sqrt{۳}}{۶}x^۲} = ۳$$

در شکل زیر، مساحت مثلث ABC برابر $۲\sqrt{۳} / ۷$ است. فاصلهٔ D از C کدام است؟

(سؤال ۱۲۱ کنکور تجربی ۱۴۰۲ ـ نوبت اول)



۱) $۶\sqrt{۶}$
۲) $۳\sqrt{۶}$
۳) $۲\sqrt{۲}$
۴) $\sqrt{۲}$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۱۸ اگر $۶\pi < ۴\alpha < ۷\pi$ و $\tan\alpha + \cot\alpha = -۴$ باشد، حاصل $\sin^۳\alpha - \cos^۳\alpha$ چند برابر $\sqrt{۶}$ است؟

α در ربع چهارم است.

۱) $-\frac{۵}{۸}$

۲) $-\frac{۳}{۸}$

۳) $\frac{۳}{۸}$

۴) $\frac{۵}{۸}$

پاسخ: گزینهٔ ۲

درس Box

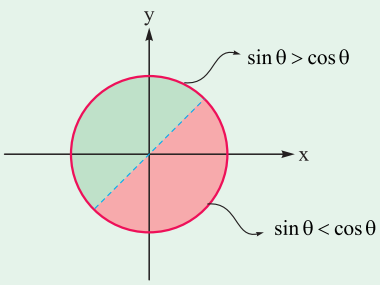
روابط بین نسبت‌های مثلثاتی:

$$\sin^۲\theta + \cos^۲\theta = ۱$$

$$\tan\theta.\cot\theta = ۱ \;;\; \theta \neq \frac{k\pi}{۲} \;;\; k \in \mathbb{Z}$$

$$\begin{cases} ۱ + \tan^۲\theta = \frac{۱}{\cos^۲\theta} \\ ۱ + \cot^۲\theta = \frac{۱}{\sin^۲\theta} \end{cases}$$

نکته



پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: انتهای کمان α روی دایرهٔ مثلثاتی در ناحیهٔ چهارم دستگاه مختصاتی قرار گرفته است؛ بنابراین $\sin\alpha < ۰$ و $\cos\alpha > ۰$ و در نتیجه حاصل عبارت $\sin^۳\alpha - \cos^۳\alpha$ قطعاً عددی منفی است؛ بنابراین یکی از گزینه‌های (۱) یا (۲) پاسخ صحیح تست است.

گام دوم: از تساوی داده‌شده استفاده می‌کنیم:

$$\tan\alpha + \cot\alpha = \frac{\sin\alpha}{\cos\alpha} + \frac{\cos\alpha}{\sin\alpha} = \frac{۱}{\sin\alpha\cos\alpha} = -۴ \Rightarrow \sin\alpha\cos\alpha = -\frac{۱}{۴}$$

عبارت $\sin^۳\alpha - \cos^۳\alpha$ را به کمک اتحاد چاق و لاغر تجزیه می‌کنیم:

$$\sin^۳\alpha - \cos^۳\alpha = (\sin\alpha - \cos\alpha)(\underbrace{\sin^۲\alpha + \cos^۲\alpha}_{۱} + \underbrace{\sin\alpha\cos\alpha}_{-\frac{۱}{۴}})$$

$$\Rightarrow \sin^۳\alpha - \cos^۳\alpha = \frac{۳}{۴}(\sin\alpha - \cos\alpha) \qquad (*)$$

گام سوم: حالا کافی است حاصل عبارت $\sin\alpha - \cos\alpha$ را به کمک اتحاد مربع دوجمله‌ای به دست آوریم:

$$\xrightarrow{\alpha \text{ در ربع چهارم است.}} \sin\alpha - \cos\alpha = -|\sin\alpha - \cos\alpha| = -\sqrt{۱ - ۲\sin\alpha\cos\alpha}$$

$$\Rightarrow \sin\alpha - \cos\alpha = -\sqrt{۱ + \frac{۱}{۲}} = -\sqrt{\frac{۳}{۲}} = -\frac{\sqrt{۶}}{۲}$$

و طبق عبارت $(*)$، حاصل عبارت $\sin^۳\alpha - \cos^۳\alpha$، $-\frac{۳}{۸}$ برابر $\sqrt{۶}$ خواهد شد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

یه‌جور دیگه از راه‌حل معادلهٔ مثلثاتی هم، می‌توانستیم سؤال را حل کنیم:

$$\sin\alpha\cos\alpha=-\frac{1}{4}\Rightarrow 2\sin\alpha\cos\alpha=\sin 2\alpha=-\frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow\begin{cases}2\alpha=2k\pi-\frac{\pi}{6}\xrightarrow{\alpha\text{ در ربع چهارم}}\alpha=-\frac{\pi}{12}\\ 2\alpha=2k\pi-\frac{5\pi}{6}\xrightarrow{\alpha\text{ در ربع چهارم}}\alpha=-\frac{5\pi}{12}\end{cases}$$

اما طبق فرض، $\alpha=-\frac{5\pi}{12}$ قابل قبول است و حالا به کمک اتحادهای مثلثاتی دو برابر کمان، $\sin\alpha$ و $\cos\alpha$ را به دست می‌آوریم:

$$\alpha=-\frac{5\pi}{12}\Rightarrow\cos 2\alpha=2\cos^2\alpha-1=\cos(-\frac{5\pi}{6})=-\frac{\sqrt{3}}{2}\Rightarrow\cos\alpha=\frac{\sqrt{2-\sqrt{3}}}{2}\Rightarrow\sin\alpha=-\frac{\sqrt{2+\sqrt{3}}}{2}$$

$$\Rightarrow\sin^3\alpha-\cos^3\alpha=-\frac{1}{4}(\sqrt{2+\sqrt{3}}+\sqrt{2-\sqrt{3}})-\frac{\sqrt{3}}{8}(\sqrt{2+\sqrt{3}}-\sqrt{2-\sqrt{3}})=-\frac{1}{4}\sqrt{6}-\frac{\sqrt{3}}{8}\sqrt{2}=-\frac{3}{8}\sqrt{6}$$

اگر $\tan x+\cot x=-3$ و $3\pi<4x<4\pi$ باشد، حاصل $\frac{1}{\cos^3 x+\sin^3 x}$ کدام است؟

(سؤال ۱۱۹ کنکور تجربی ۱۴۰۲ ـ نوبت دوم)

۱) $-0/5\sqrt{6}$
۲) $0/75\sqrt{3}$
۳) $-0/75\sqrt{3}$
۴) $0/5\sqrt{6}$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۱۹ اگر $f(x)=۴-\frac{۳}{۲}|x-۲|$ و $g(x)=\frac{|x-۲|}{۲}$ باشد، حاصل $\lim\limits_{x\to+\infty}\frac{f(x)+g(-x)}{x}+\lim\limits_{x\to-\infty}\frac{f(x)-g(-x)}{x}$ کدام است؟

۱) صفر ۲) ۴− ۳) ۱− ۴) ۱

پاسخ: گزینهٔ ۴

پاسخ خیلی تشریحی

در عبارت خواستهٔ سؤال داریم:

$$\lim_{x\to+\infty}\frac{f(x)+g(-x)}{x}=\lim_{x\to+\infty}\frac{۴-\frac{۳}{۲}|x-۲|+\frac{|-x-۲|}{۲}}{x}=\lim_{x\to+\infty}\frac{۴-\frac{۳}{۲}x+۳+\frac{x}{۲}+۱}{x}=\lim_{x\to+\infty}\frac{۸-x}{x}=-۱$$

$$\lim_{x\to-\infty}\frac{f(x)-g(-x)}{x}=\lim_{x\to-\infty}\frac{۴-\frac{۳}{۲}|x-۲|-\frac{|x+۲|}{۲}}{x}=\lim_{x\to-\infty}\frac{۴+\frac{۳}{۲}x-۳+\frac{x}{۲}+۱}{x}=\lim_{x\to-\infty}\frac{۲+۲x}{x}=۲$$

در نتیجه خواستهٔ سؤال $۲+(-۱)=۱$ است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۲۰ حاصل $\lim\limits_{x\to 1}\dfrac{2x+\sqrt{x}-3}{\sqrt[3]{3x+5}-2}$ کدام است؟

۱) ۳ ۲) ۶ ۳) ۵ ۴) ۱۰

پاسخ: گزینهٔ ۴

Hint هوپیتال بزنی راحت‌تری.

پاسخ خیلی تشریحی در صورت از اتحاد مزدوج و در مخرج از اتحاد چاق و لاغر استفاده می‌کنیم تا عبارت‌های رادیکالی به چندجمله‌ای تبدیل شوند.

$$L=\lim_{x\to 1}\left(\frac{2x+\sqrt{x}-3}{\sqrt[3]{3x+5}-2}\times\frac{2x-3-\sqrt{x}}{2x-3-\sqrt{x}}\times\frac{\sqrt[3]{(3x+5)^2}+2\sqrt[3]{3x+5}+4}{\sqrt[3]{(3x+5)^2}+2\sqrt[3]{3x+5}+4}\right)=-\frac{12}{2}\lim_{x\to 1}\frac{4x^2-12x+9-x}{3x+5-8}$$

$$=-6\lim_{x\to 1}\frac{(x-1)(4x-9)}{3(x-1)}=-6\times(-\frac{5}{3})=10$$

یه‌جور دیگه از هوپیتال استفاده می‌کنیم:

$$\lim_{x\to 1}\frac{2x+\sqrt{x}-3}{\sqrt[3]{3x+5}-2}=\lim_{x\to 1}\frac{2+\frac{1}{2\sqrt{x}}}{\frac{1}{\sqrt[3]{(3x+5)^2}}}=\frac{\frac{5}{2}}{\frac{1}{4}}=10$$

یه‌جور دیگه $x-1$ را متغیر t می‌گیریم:

$$\Rightarrow x=1+t$$

$$\Rightarrow L=\lim_{t\to 0}\frac{2(1+t)+\sqrt{1+t}-3}{\sqrt[3]{3(1+t)+5}-2}=\lim_{t\to 0}\frac{2t+\sqrt{1+t}-1}{2\sqrt[3]{1+\frac{3}{8}t}-2}$$

حالا از هم‌ارزی $\sqrt[n]{1+t}\sim 1+\frac{1}{n}t$ وقتی $t\to 0$، استفاده می‌کنیم:

$$L=\lim_{t\to 0}\frac{2t+1+\frac{1}{2}t-1}{2(1+\frac{1}{8}t)-2}=\lim_{t\to 0}\frac{\frac{5}{2}t}{\frac{1}{4}t}=10$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۲۱ تابع f با ضابطهٔ $f(x)=\begin{cases}۲x+۱ & ; \ x\le a\\ \dfrac{bx^۲-cx-۱}{x-a} & ; \ x>a\end{cases}$ روی $\mathbb{R}$ پیوسته است. اگر a عددی منفی و $f(-\frac{a}{۲})=۰$ باشد، مقدار b کدام است؟

۱) $\frac{۹}{۲}$ ۲) ۳ ۳) $\frac{۸}{۹}$ ۴) ۲

پاسخ: گزینهٔ ۳

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: اگر $a<۰$ باشد، آن‌گاه $-\frac{a}{۲}>۰$ است؛ این یعنی صفر تابع که طبق فرض $x_۰=-\frac{a}{۲}$ است، در ضابطهٔ پایینی رخ می‌دهد.

حال از آن‌جا که طبق فرض، تابع f باید روی $\mathbb{R}$ و در نتیجه در $x=a$ نیز پیوسته باشد، لازم است ضابطهٔ تابع به صورت زیر باشد:

$$f(x)=\begin{cases}۲x+۱ & ; \ x\le a\\ \dfrac{b(x-a)(x+\frac{a}{۲})}{x-a} & ; \ x>a\end{cases}\Rightarrow f(x)=\begin{cases}۲x+۱ & ; \ x\le a\\ b(x+\frac{a}{۲}) & ; \ x>a\end{cases}$$

در این بازنویسی داریم:

$$\begin{cases}-c=-\dfrac{ab}{۲}\Rightarrow c=\dfrac{ab}{۲}\\ -\dfrac{a^۲b}{۲}=-۱\Rightarrow \dfrac{a^۲b}{۲}=۱\end{cases}$$

بنابراین $ac=۱$ است.

گام دوم: حالا باید تابع f را در $x=a$ پیوسته کنیم:

$$\begin{cases}\lim\limits_{x\to a^-}f(x)=\lim\limits_{x\to a^-}(۲x+۱)=۲a+۱=f(a)\\ \lim\limits_{x\to a^+}f(x)=\lim\limits_{x\to a^+}b(x+\frac{a}{۲})=\frac{۳ab}{۲}\end{cases}\xrightarrow{\text{برابری}}۲a+۱=\frac{۳ab}{۲}\Rightarrow b=\frac{۲(۲a+۱)}{۳a}$$

گام سوم: از تساوی به‌دست‌آمده در گام اول، رابطهٔ $b=\frac{۲}{a^۲}$ به دست می‌آید؛ بنابراین معادلهٔ زیر را برای به دست آوردن مقدار a خواهیم داشت:

$$\frac{۲(۲a+۱)}{۳a}=\frac{۲}{a^۲}\Rightarrow\frac{۲a+۱}{۳}=\frac{۱}{a}\Rightarrow ۲a^۲+a=۳\Rightarrow ۲a^۲+a-۳=۰$$

$$\xrightarrow{\text{مجموع ضرایب صفر است.}}a=۱,-\frac{۳}{۲}\xrightarrow{a<۰}a=-\frac{۳}{۲}$$

در این صورت $b=\frac{۲}{a^۲}=\frac{۸}{۹}$ به دست می‌آید.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۲۲ اگر $f(x)=\frac{۱}{\sqrt[۵]{x+۲|x|}}$ و $g(x)=\frac{۱}{۲x^۵+|x^۵|}$ باشد، حاصل $(fog)'(\sqrt{۵})+(gof)'(-\sqrt{۵})$ کدام است؟

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

پاسخ: گزینهٔ ۴

Hint بهتره که ضابطهٔ دو تابع fog و gof رو به دست بیاری.

پاسخ خیلی تشریحی **گام اول:** ابتدا ضابطه‌های دو تابع f و g را بازنویسی می‌کنیم:

$$f(x)=\begin{cases}-\frac{۱}{\sqrt[۵]{x}} & ; \ x<۰\\ \frac{۱}{\sqrt[۵]{۳x}} & ; \ x>۰\end{cases}$$

$$g(x)=\begin{cases}\frac{۱}{x^۵} & ; \ x<۰\\ \frac{۱}{۳x^۵} & ; \ x>۰\end{cases}$$

بنابراین داریم:

$$(fog)(x)=\begin{cases}-x & ; \ x<۰\\ x & ; \ x>۰\end{cases}$$

$$(gof)(x)=\begin{cases}-\frac{۱}{۳}x & ; \ x<۰\\ x & ; \ x>۰\end{cases}$$

گام دوم: مشتق توابع fog و gof را به دست می‌آوریم:

$$(fog)'(x)=\begin{cases}-۱ & ; \ x<۰\\ ۱ & ; \ x>۰\end{cases} \Rightarrow (fog)'(\sqrt{۵})=۱$$

$$(gof)'(x)=\begin{cases}-\frac{۱}{۳} & ; \ x<۰\\ ۱ & ; \ x>۰\end{cases} \Rightarrow (gof)'(-\sqrt{۵})=-\frac{۱}{۳}$$

در نتیجه خواستهٔ سؤال برابر $۱-\frac{۱}{۳}=\frac{۲}{۳}$ است.

اگر $f(x)=\frac{۱}{\sqrt[۳]{x-|x|}}$ و $g(x)=\frac{۱}{x^۳-|x^۳|}$ باشد، مقدار $g'(-\sqrt[۳]{۲})f'(g(-\sqrt[۳]{۲}))$ کدام است؟

(سؤال ۱۲۷ کنکور تجربی ۱۴۰۲ ـ نوبت دوم)

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

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۲۳ تابع f با ضابطهٔ $f(x)=x^{3}$ مفروض است. اگر خط مماس بر نمودار تابع f^{-1} در نقطهٔ $x=\alpha$ واقع بر نمودار آن، از نقطهٔ $(۴,۰)$ بگذرد، مقدار α کدام است؟

۱) ۴ ۲) ۱− ۳) ۲− ۴) صفر

پاسخ: گزینهٔ ۳

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: تابع f وارون‌پذیر و روی $\mathbb{R}$ مشتق‌پذیر است، بنابراین داریم:

$$f^{-1}(x)=\sqrt[3]{x} \Rightarrow (f^{-1})'(x)=\frac{1}{3\sqrt[3]{x^{2}}}$$

گام دوم: طبق فرض شیب خط گذرنده از این نقاط $(\alpha,\sqrt[3]{\alpha})$ و $(۴,۰)$ باید برابر $(f^{-1})'(\alpha)$ باشد:

$$\frac{\sqrt[3]{\alpha}-0}{\alpha-4}=\frac{1}{3\sqrt[3]{\alpha^{2}}} \xrightarrow{\text{طرفین‌وسطین}} 3\alpha=\alpha-4 \Rightarrow \alpha=-2$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

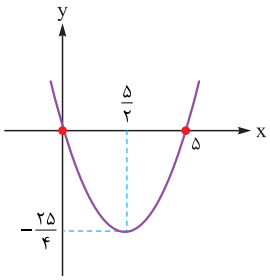
۱۲۴ تابع f با ضابطهٔ $f(x)=x^{۲}-۵x$ مفروض است. مجموعهٔ طول نقاط بحرانی نمودار تابع $g(x)=f(|x|)$ را A و مجموعهٔ طول نقاط بحرانی نمودار تابع $h(x)=|g(x)|$ را B می‌نامیم. مجموع اعضای مجموعهٔ $B-A$ کدام است؟

۱) $-\frac{۱۵}{۲}$ ۲) -۵ ۳) $-\frac{۵}{۲}$ ۴) صفر

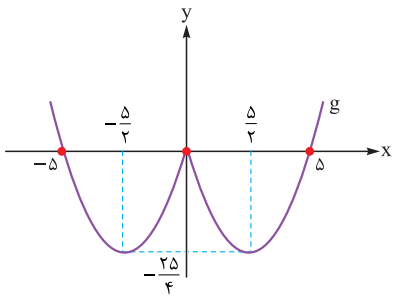
پاسخ: گزینهٔ ۴

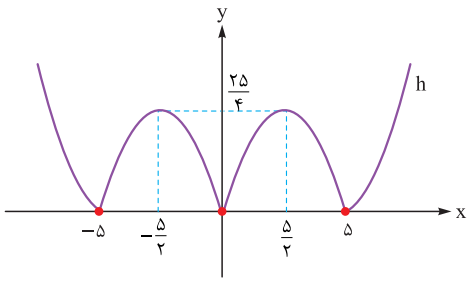
Hint ساده‌ترین راه، رسم نموداره.

پاسخ خیلی تشریحی **گام اول:** نمودار تابع f به صورت مقابل است:



در نتیجه نمودار تابع g و h مطابق شکل‌های زیر است:





برای رسم نمودار تابع g، بخش $x<۰$ نمودار تابع f را حذف و به جای آن قرینهٔ بخش $x>۰$ نمودار را نسبت به محور y رسم کرده‌ایم.

گام دوم: با توجه به نمودارها، مشخص است که $A=\{-\frac{۵}{۲},۰,\frac{۵}{۲}\}$ و $B=\{-۵,-\frac{۵}{۲},۰,\frac{۵}{۲},۵\}$ است؛ بنابراین $B-A=\{-۵,۵\}$ است که مجموع اعضای آن صفر می‌شود.

تیزبازی مجموعهٔ طول نقاط بحرانی روی نمودار هر دو تابع شامل اعداد قرینه هستند؛ بنابراین اعضای مجموعهٔ $B-A$ هر چه باشد، نسبت به هم قرینه‌اند و در نتیجه مجموع آن‌ها برابر صفر می‌شود.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۲۵ ماکزیمم مطلق تابع f با ضابطهٔ $f(x)=\sin x\sqrt[3]{\frac{3}{2}+\cos^2 x}$ کدام است؟

۱) $\frac{\sqrt[3]{12}}{2}$ ۲) $\frac{\sqrt[3]{6}}{2}$ ۳) $\sqrt[3]{12}$ ۴) $\sqrt[3]{6}$

پاسخ: گزینهٔ ۱

Hint $\sin x$ رو متغیر جدید t بگیر.

پاسخ خیلی تشریحی **گام اول:** با تغییر متغیر $t=\sin x$ ضابطهٔ تابع را ساده‌تر می‌نویسیم:

$$\sin x=t \Rightarrow \frac{3}{2}+\cos^2 x=\frac{3}{2}+1-t^2=\frac{5}{2}-t^2$$

پس برد تابع f با برد تابع $g(x)=x\sqrt[3]{\frac{5}{2}-x^2}$ در دامنهٔ $[-1,1]$ برابر است.

گام دوم: در تابع g داریم:

$$g(-1)=-\sqrt[3]{\frac{3}{2}} \quad , \quad g(1)=\sqrt[3]{\frac{3}{2}}$$

هم‌چنین:

$$g'(x)=\sqrt[3]{\frac{5}{2}-x^2}+\frac{-2x^2}{3\sqrt[3]{(\frac{5}{2}-x^2)^2}}=\frac{\frac{15}{2}-5x^2}{3\sqrt[3]{(\frac{5}{2}-x^2)^2}}$$

تابع g روی بازهٔ $[-1,1]$ اکیداً صعودی است؛ بنابراین برد آن بازهٔ $[-\sqrt[3]{\frac{3}{2}},\sqrt[3]{\frac{3}{2}}]$ است، یعنی ماکزیمم مطلق تابع f برابر $\sqrt[3]{\frac{3}{2}}=\frac{\sqrt[3]{12}}{2}$ است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۲۶ احتمال این‌که فقط سیما در کنکور قبول شود، $\frac{۱}{۴}$ و احتمال این‌که فقط مینا در کنکور قبول شود، $\frac{۱}{۶}$ است. احتمال این‌که حداقل یکی از این دو نفر در کنکور قبول شوند، کدام می‌تواند باشد؟

اجتماع سیما و مینا

۱) $\frac{۱}{۲}$ ۲) $\frac{۳}{۴}$ ۳) $\frac{۷}{۸}$ ۴) $\frac{۵}{۶}$

پاسخ: گزینهٔ ۱

Hint سیما و مینا مستقل‌اند.

پاسخ خیلی تشریحی **گام اول:** پیشامد قبولی سیما در کنکور را C و پیشامد قبولی مینا را M می‌نامیم، داریم:

$$P(\overbrace{C-M}^{\text{فقط سیما}}) = P(C) - P(C \cap M) = \frac{۱}{۴}$$

$$P(\underbrace{M-C}_{\text{فقط مینا}}) = P(M) - P(M \cap C) = \frac{۱}{۶}$$

گام دوم: C و M پیشامدهای مستقل‌اند؛ پس $P(C \cap M) = P(C).P(M)$ است؛ بنابراین داریم:

$$\begin{cases} P(C) - P(C) \times P(M) = \frac{۱}{۴} \\ P(M) - P(C) \times P(M) = \frac{۱}{۶} \end{cases}$$

طرفین تساوی پایینی را از طرفین تساوی بالایی کم می‌کنیم:

$$P(C) - P(M) = \frac{۱}{۴} - \frac{۱}{۶} = \frac{۱}{۱۲}$$

گام سوم: حالا از یکی از معادلات گام دوم استفاده می‌کنیم تا مقادیر $P(C)$ و $P(M)$ به دست آید:

$$\xrightarrow{P(C)-P(C)\times P(M)=\frac{۱}{۴}} P(M) + \frac{۱}{۱۲} - (P(M) + \frac{۱}{۱۲})P(M) = \frac{۱}{۴} \Rightarrow -(P(M))^۲ + \frac{۱۱}{۱۲}P(M) + \frac{۱}{۱۲} = \frac{۱}{۴}$$

$$\Rightarrow ۱۲(P(M))^۲ - ۱۱P(M) + ۲ = ۰ \Rightarrow (۴P(M)-۱)(۳P(M)-۲) = ۰ \Rightarrow \begin{cases} P(M) = \frac{۱}{۴} \\ \text{یا} \\ P(M) = \frac{۲}{۳} \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{جای‌گذاری}} \begin{cases} P(C) = \frac{۱}{۳} \\ \text{یا} \\ P(C) = \frac{۳}{۴} \end{cases}$$

گام چهارم: خواستهٔ سؤال $P(C \cup M)$ است که در هر حالت باید مقدار آن را حساب کنیم:

$$P(C \cup M) = P(C) + P(M) - P(C).P(M) \Rightarrow \begin{cases} P(C) = \frac{۱}{۳} \ , \ P(M) = \frac{۱}{۴} \Rightarrow P(C \cup M) = \frac{۱}{۲} \\ \text{یا} \\ P(C) = \frac{۳}{۴} \ , \ P(M) = \frac{۲}{۳} \Rightarrow P(C \cup M) = \frac{۱۱}{۱۲} \end{cases}$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۲۷ در ظرفی ۵ مهرهٔ قرمز، ۶ مهرهٔ زرد و تعدادی مهرهٔ سبز وجود دارد. دو مهره به تصادف از این ظرف خارج می‌کنیم. احتمال این‌که دو مهره هم‌رنگ نباشند، برابر $\frac{۲}{۳}$ است. تعداد مهره‌های سبز کدام می‌تواند باشد؟

احتمال هم‌رنگ‌بودن $\frac{۱}{۳}$ است.

۱) ۱۲ ۲) ۱۱ ۳) ۱۰ ۴) ۹

پاسخ: گزینهٔ ۳

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: تعداد مهره‌های سبز را n می‌گیریم، در این صورت کیسه شامل $n+۱۱$ مهره خواهد بود و تعداد انتخاب دو مهره از بین آن‌ها $n(S)=\binom{۱۱+n}{۲}$ است.

گام دوم: احتمال هم‌رنگ‌بودن دو مهره برابر است با:

$$P(\text{دو مهرهٔ هم‌رنگ})=P(\text{هر دو قرمز})+P(\text{هر دو زرد})+P(\text{هر دو سبز})=\frac{۱}{۳}$$

$$=\frac{\binom{۵}{۲}+\binom{۶}{۲}+\binom{n}{۲}}{\binom{۱۱+n}{۲}}=\frac{۱۰+۱۵+\frac{n(n-۱)}{۲}}{\frac{(۱۱+n)(۱۰+n)}{۲}}=\frac{۱}{۳}$$

گام سوم: معادلهٔ بالا را حل می‌کنیم تا n به دست آید:

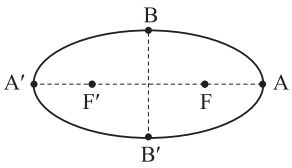
$$\frac{۵۰+n^۲-n}{n^۲+۲۱n+۱۱۰}=\frac{۱}{۳}$$

$$\Rightarrow ۳n^۲-۳n+۱۵۰=n^۲+۲۱n+۱۱۰ \Rightarrow ۲n^۲-۲۴n+۴۰=۰ \xrightarrow{\div ۲} n^۲-۱۲n+۲۰=۰$$

$$\Rightarrow (n-۲)(n-۱۰)=۰ \Rightarrow n=۲ \text{ یا } ۱۰$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۲۸ در بیضی شکل زیر، F و F' کانون‌های بیضی و نقاط $A(۶,۲)$ و $A'(-۴,۲)$ رأس‌های کانونی بیضی هستند. اگر عرض رأس غیرکانونی B برابر ۶ باشد، فاصلهٔ مبدأ مختصات از کانون F کدام است؟



۱) $\frac{\sqrt{۱۷}}{۲}$

۲) $\sqrt{۱۷}$

۳) $۲\sqrt{۵}$

۴) $\sqrt{۵}$

پاسخ: گزینهٔ ۳

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: مرکز بیضی نقطهٔ $O(۱,۲)$ است:

$$O=\frac{A+A'}{۲}=\frac{(۶,۲)+(-۴,۲)}{۲}=(۱,۲)$$

بنابراین طول رأس‌های B و B' برابر است. چون طبق فرض، عرض رأس B برابر ۶ است، مختصات آن $B(۱,۶)$ خواهد بود.

گام دوم: در این بیضی $AA'=۲a=۱۰$ و در نتیجه $a=۵$ است. هم‌چنین $OB=b=۴$ است؛ بنابراین طبق رابطهٔ $a^۲=b^۲+c^۲$، $c=۳$ به دست می‌آید؛ یعنی نقاط $F(۴,۲)$ و $F'(-۲,۲)$ کانون‌های بیضی هستند.

گام سوم: فاصلهٔ مبدأ مختصات از نقطهٔ F برابر است با:

$$\sqrt{۴^۲+۲^۲}=\sqrt{۲۰}=۲\sqrt{۵}$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۲۹ **مربع ABCD که اضلاع آن موازی محورهای مختصات هستند، در دایرهٔ C به معادلهٔ $x^۲+y^۲-۲x+۴y+۳=۰$ محاط شده است. اگر نقطهٔ $A(\alpha,\beta)$ دورترین رأس این مربع از مبدأ مختصات باشد، حاصل $\frac{\beta}{\alpha}$ کدام است؟**

۱) $-۱/۵$
۲) -۲
۳) $-۱/۷۵$
۴) $-۲/۲۵$

پاسخ: گزینهٔ ۱

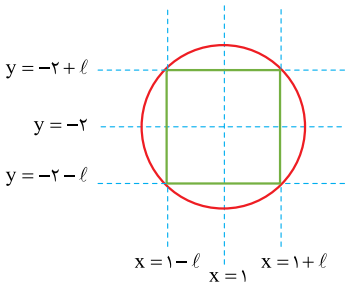
پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: مرکز دایره را پیدا می‌کنیم:

$$C:(x-۱)^۲+(y+۲)^۲=۲$$

بنابراین نقطهٔ $(۱,-۲)$ مرکز دایره است.

گام دوم: فرض می‌کنیم، طول ضلع مربع محاط شده، ۲ℓ باشد؛ بنابراین وضعیت مربع و دایره در دستگاه مختصات مطابق شکل زیر است:



پس دایره از نقطهٔ $(۱+\ell,-۲+\ell)$ می‌گذرد:

$$\xrightarrow{\text{معادلهٔ دایره}} (۱+\ell-۱)^۲+(-۲+\ell+۲)^۲=۲ \Rightarrow ۲\ell^۲=۲ \xrightarrow{\ell>۰} \ell=۱$$

گام سوم: پس رأس‌های مربع نقاط $A(۲,-۳)$، $B(۰,-۳)$، $C(۰,-۱)$ و $D(۲,-۱)$ هستند.

دورترین نقطه از مبدأ مختصات، نقطهٔ A است:

$$\Rightarrow \begin{cases}\alpha=۲\\ \beta=-۳\end{cases} \Rightarrow \frac{\beta}{\alpha}=-\frac{۳}{۲}$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۳۰ اگر $a\sqrt{a}-۱۰\sqrt{a}=۳$ باشد، حاصل $\sqrt{a}-\frac{۱}{\sqrt{a}}$ کدام است؟

۱) ۵ ۲) ۳

۳) $\sqrt{۵}$ ۴) $\sqrt{۳}$

پاسخ: گزینهٔ ۲

Hint $\sqrt{a}$ رو t بگیر.

پاسخ خیلی تشریحی **گام اول:** $\sqrt{a}$ را t می‌گیریم:

$$t^۳-۱۰t=۳ \Rightarrow t^۳-۱۰t-۳=۰$$

سعی می‌کنیم با تجزیهٔ درست، معادلهٔ بالا را حل کنیم:

$$t^۳-۹t-t-۳=۰ \Rightarrow t(t^۲-۹)-(t+۳)=۰ \Rightarrow (t+۳)(t^۲-۳t-۱)=۰ \xrightarrow{t>۰} t^۲-۳t-۱=۰$$

گام دوم: بنابراین $\sqrt{a}$ جواب معادلهٔ $t^۲-۳t-۱=۰$ است و داریم:

$$a-۳\sqrt{a}-۱=۰ \Rightarrow a-۱=۳\sqrt{a} \xrightarrow{\div\sqrt{a}} \sqrt{a}-\frac{۱}{\sqrt{a}}=۳$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۳۱ **حاصل‌ضرب جواب‌های معادلهٔ $(x^2-x-4)^2-x^3=26$، چند برابر مجموع آن‌ها است؟**

۱) -10 ۲) 10 ۳) 5 ۴) -5

پاسخ: گزینهٔ ۴

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: معادله را به صورت زیر بازنویسی می‌کنیم:

$$(x^2-x-4)^2-25=x^3+1$$

حالا در سمت چپ از اتحاد مزدوج و در سمت راست از اتحاد چاق و لاغر استفاده می‌کنیم:

$$\Rightarrow (x^2-x-4-5)(x^2-x-4+5)=(x+1)(x^2-x+1) \Rightarrow (x^2-x-9)(x^2-x+1)=(x+1)(x^2-x+1)$$

گام دوم: x^2-x+1 قطعاً مخالف صفر است، پس داریم:

$$x^2-x-9=x+1 \Rightarrow x^2-2x-10=0$$

مجموع جواب‌های این معادله ۲ و حاصل‌ضرب آن‌ها -10 است.

بنابراین خواستهٔ سؤال برابر $-\frac{-10}{2}=5$ است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۳۲ نقاط متمایز A، B، C و D به ترتیب با طول‌های α، -۴، -۲ و ۵ روی محور x مفروض‌اند. اگر $AB > AC + AD$ باشد، مجموعه مقادیر قابل قبول برای α شامل چند عدد صحیح است؟

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۵

پاسخ: گزینهٔ ۱

Hint نامعادلهٔ قدرمطلقیه.

پاسخ خیلی تشریحی **گام اول:** مختصات نقاط داده شده $A(\alpha,۰)$، $B(-۴,۰)$، $C(-۲,۰)$ و $D(۵,۰)$ است و داریم:

$$AB=|\alpha+۴|\ ,\ AC=|\alpha+۲|\ ,\ AD=|\alpha-۵|$$

بنابراین نامعادلهٔ زیر را باید حل کنیم:

$$|\alpha+۴|>|\alpha+۲|+|\alpha-۵|$$

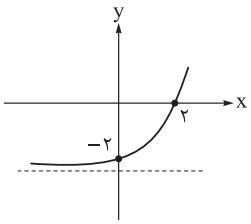
گام دوم: به کمک بازه‌بندی، نامعادلهٔ بالا را حل می‌کنیم:

جواب	نامعادله	حدود α
ندارد	$-\alpha-۴>-\alpha-۲-\alpha+۵ \Rightarrow \alpha>۷$	$\alpha<-۴$
ندارد	$\alpha+۴>-\alpha-۲-\alpha+۵ \Rightarrow ۳\alpha>-۱ \Rightarrow \alpha>-\frac{۱}{۳}$	$-۴\le\alpha<-۲$
$(۳,۵)$	$\alpha+۴>\alpha+۲-\alpha+۵ \Rightarrow \alpha>۳$	$-۲\le\alpha<۵$
$[۵,۷)$	$\alpha+۴>\alpha+۲+\alpha-۵ \Rightarrow \alpha<۷$	$\alpha\ge۵$

گام سوم: از اجتماع جواب‌های به‌دست‌آمده، مجموعهٔ مقادیر برای α، بازهٔ $(۳,۷)$ به دست می‌آید ولی $\alpha=۵$ قابل قبول نیست، چون در این صورت نقاط D و A متمایز نمی‌شوند. پس مقادیر قابل قبول برای α شامل ۲ عدد صحیح است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۳۳ شکل زیر، نمودار تابع f با ضابطهٔ $f(x)=a+b\times ۳^{x+c}$ را نمایش می‌دهد. حاصل $f(\frac{۱}{\log ۳})$ کدام است؟



۱) ۰/۱

۲) ۰/۱۲۵

۳) ۰/۲

۴) ۰/۲۵

پاسخ: گزینهٔ ۴

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: ضابطهٔ تابع را بازنویسی می‌کنیم:

$$f(x)=a+(b\times ۳^{c})\times ۳^{x} \Rightarrow f(x)=a+k\times ۳^{x}$$

گام دوم: نمودار تابع از نقاط $(۲,۰)$ و $(۰,-۲)$ می‌گذرد:

$$\begin{cases} f(۰)=a+k=-۲ \\ f(۲)=a+۹k=۰ \end{cases} \xrightarrow{\text{حل دستگاه}} k=\frac{۱}{۴}\ ,\ a=-\frac{۹}{۴}$$

$$\Rightarrow f(x)=\frac{۳^{x}-۹}{۴}$$

گام سوم: خواستهٔ سؤال را حساب می‌کنیم:

$$f(\frac{۱}{\log ۳})=f(\log_{۳}۱۰)=\frac{۳^{\log_{۳}۱۰}-۹}{۴}=\frac{۱۰-۹}{۴}=۰/۲۵$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۳۴ اگر $x=\alpha$ جواب معادلهٔ $۸^x+۲^x=۱۳۰$ باشد، حاصل $\frac{۱}{\alpha+۱}$ کدام است؟

۱) $\log ۲$ ۲) $\log ۵$

۳) $\log_۵ ۲$ ۴) $\log_۲ ۱۰$

پاسخ: گزینهٔ ۱

Hint ۲^x رو t بگیر.

پاسخ خیلی تشریحی **گام اول:** در ابتدا داریم:

$$(۲^۳)^x+۲^x=۱۳۰ \Rightarrow (۲^x)^۳+۲^x-۱۳۰=۰$$

پس با تغییر متغیر $t=۲^x$ معادلهٔ $t^۳+t-۱۳۰=۰$ را داریم:

گام دوم: مشخص است که $t=۵$ تنها جواب معادلهٔ بالا است؛ بنابراین داریم:

$$۲^\alpha=۵ \Rightarrow \alpha=\log_۲ ۵$$

گام سوم: حالا خواستهٔ سؤال را به دست می‌آوریم:

$$\frac{۱}{\alpha+۱}=\frac{۱}{\log_۲ ۵+۱}=\frac{۱}{\log_۲ ۱۰}=\log ۲$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۳۵ اعداد $\log\alpha$، $\log ۶$ و $\log(۲\alpha+۱۴)$، سه جملهٔ متوالی یک دنبالهٔ حسابی و اعداد $\log_\alpha ۸$، α و $\log_\beta \alpha$، سه جملهٔ متوالی یک دنبالهٔ هندسی‌اند. حاصل $\beta^۲\sqrt{\alpha}$ کدام است؟

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

پاسخ: گزینهٔ ۳

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: با توجه به ویژگی‌های جملات متوالی دنبالهٔ حسابی داریم:

$$\log\alpha+\log(۲\alpha+۱۴)=۲\log ۶=\log ۳۶$$

$$\Rightarrow \alpha(۲\alpha+۱۴)=۳۶ \Rightarrow \alpha^۲+۷\alpha-۱۸=(\alpha+۹)(\alpha-۲)=۰ \xrightarrow{\alpha>۰} \alpha=۲$$

گام دوم: حالا براساس ویژگی جملات متوالی دنبالهٔ هندسی داریم:

$$\log_\alpha ۸\times\log_\beta \alpha=\alpha^۲ \xrightarrow{\alpha=۲} ۳\log_\beta ۲=۴ \Rightarrow \log_۲\beta=\frac{۳}{۴} \Rightarrow \beta=\sqrt[۴]{۲^۳}$$

گام سوم: خواستهٔ سؤال را به دست می‌آوریم:

$$\beta^۲\sqrt{\alpha}=\sqrt{۲^۳}\times\sqrt{۲}=\sqrt{۱۶}=۴$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۳۶ **حروف کلمهٔ «مهربان» را به طور تصادفی کنار هم می‌چینیم. در چند حالت حروف کلمهٔ «مربا» کنار هم هستند، اما حروف «الف» و «ب» کنار هم نیستند؟**

۱) ۷۲ ۲) ۶۴ ۳) ۵۶ ۴) ۴۸

پاسخ: گزینهٔ ۱

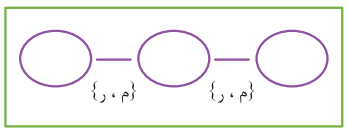
نکته تعداد جایگشت‌های n شیء متمایز با این شرط که هیچ‌کدام از k شیء خاص کنار هم نباشند، برابر است با:

$$\binom{n-k+1}{k}(n-k)!k!$$

در واقع ابتدا $n-k$ شیء را به $(n-k)!$ حالت می‌چینیم، سپس از بین $n-k+1$ جای خالی اطراف این $n-k$ شیء، k جایگاه می‌خواهیم تا k شیء خاصمان را به $k!$ حالت در آن‌ها قرار دهیم.

پاسخ خیلی تشریحی **گام اول:** ۴ حرف «م»، «ر»، «ب» و «الف» را در یک بسته قرار می‌دهیم، در این صورت ۳ بسته داریم که به $3!$ حالت کنار هم جایگشت می‌کنند.

گام دوم: تعداد جایگشت‌های داخل بسته با این شرط که حروف «ب» و «الف» کنار هم نباشند، مطابق نکتهٔ بالا برابر است با:



$$\binom{3}{2}\times 2!\times 2! = 12$$

پس در نهایت تعداد کلمات مطلوب برابر $6\times 12 = 72$ است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۳۷ اگر واریانس و ضریب تغییرات داده‌های a، b، c و d به ترتیب $\frac{۹}{۴}$ و $\frac{۳}{۵}$ باشد، واریانس داده‌های $a+۱$، $b+۱$، $c+۱$، $d+۱$ و ۷ کدام است؟

۱) $\frac{۴۷}{۲۵}$ ۲) $\frac{۵۴}{۲۵}$ ۳) $\frac{۵۴}{۵}$ ۴) $\frac{۹۴}{۲۵}$

پاسخ: گزینهٔ ۴

درس Box

واریانس: میانگین مربعات انحراف از میانگین داده‌ها است:

$$\sigma^۲ = \frac{(x_۱ - \bar{x})^۲ + (x_۲ - \bar{x})^۲ + \ldots + (x_n - \bar{x})^۲}{n}$$

یا

$$\sigma^۲ = \frac{x_۱^۲ + x_۲^۲ + \ldots + x_n^۲}{n} - (\bar{x})^۲$$

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: اگر یک عدد یکسان را به داده‌ها اضافه یا از آن‌ها کم کنیم، واریانس و انحراف معیار تغییری نمی‌کند؛ بنابراین برای سادگی واریانس داده‌های a، b، c، d و ۶ را حساب می‌کنیم.

گام دوم: انحراف معیار داده‌های a، b، c و d برابر $\frac{۳}{۲}$ و ضریب تغییرات آن‌ها $\frac{۳}{۵}$ است:

$$CV = \frac{\frac{۳}{۲}}{\bar{x}} = \frac{۳}{۵} \Rightarrow \bar{x} = \frac{۵}{۲}$$

در نتیجه مجموع داده‌های a، b، c و d برابر ۱۰ و در نتیجه میانگین داده‌های a، b، c، d و ۶ برابر $\frac{۱۰+۶}{۵} = ۳/۲$ است.

گام سوم: حالا از واریانس داده‌های اولیه استفاده می‌کنیم:

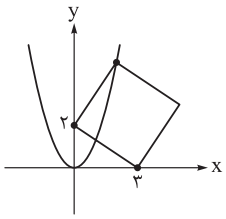
$$\sigma^۲ = \frac{a^۲ + b^۲ + c^۲ + d^۲}{۴} - (\frac{۵}{۲})^۲ = \frac{۹}{۴} \Rightarrow a^۲ + b^۲ + c^۲ + d^۲ = ۳۴$$

در نتیجه واریانس داده‌های a، b، c، d و ۶ برابر است با:

$$\sigma^۲_{\text{جدید}} = \frac{a^۲ + b^۲ + c^۲ + d^۲ + ۶^۲}{۵} - ۳/۲^۲ = \frac{۳۴ + ۳۶}{۵} - \frac{۲۵۶}{۲۵} = \frac{۹۴}{۲۵}$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۳۸ نمودار تابع f با ضابطهٔ $f(x)=kx^{۲}$ در شکل زیر رسم شده است. اگر چهارضلعی رسم‌شده مربع باشد، حاصل $\frac{۱}{f(k-۱)}$ کدام است؟



۱) ۱۲/۸
۲) ۱۳/۲
۳) ۱۳/۴
۴) ۱۳/۸

پاسخ: گزینهٔ ۱

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: رأس مربع را که روی سهمی قرار گرفته است، $(\alpha,k\alpha^{۲})$ در نظر می‌گیریم. شیب خط گذرنده از نقاط $(\alpha,k\alpha^{۲})$ و $(۰,۲)$ باید قرینهٔ معکوس شیب خط گذرنده از نقاط $(۰,۲)$ و $(۳,۰)$ باشد:

$$\begin{cases}(۰,۲),(\alpha,k\alpha^{۲}) \Rightarrow m=\dfrac{k\alpha^{۲}-۲}{\alpha}\\(۰,۲),(۳,۰) \Rightarrow m'=-\dfrac{۲}{۳}\end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{k\alpha^{۲}-۲}{\alpha}\left(-\frac{۲}{۳}\right)=-۱ \Rightarrow \frac{k\alpha^{۲}-۲}{\alpha}=\frac{۳}{۲}$$

گام دوم: هم‌چنین فاصلهٔ نقاط $(\alpha,k\alpha^{۲})$ و $(۰,۲)$ از یکدیگر باید برابر $\sqrt{۱۳}$ باشد:

$$\Rightarrow (k\alpha^{۲}-۲)^{۲}+(\alpha-۰)^{۲}=۱۳$$

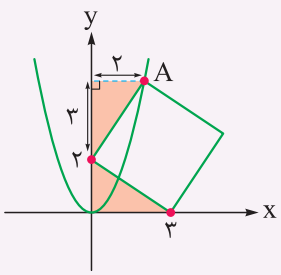
$$\xrightarrow{k\alpha^{۲}=\frac{۳}{۲}\alpha+۲} \frac{۹\alpha^{۲}}{۴}+\alpha^{۲}=۱۳ \Rightarrow \alpha^{۲}=۴ \xrightarrow{\alpha>۰} \alpha=۲$$

در نتیجه مقدار k به صورت زیر به دست می‌آید:

$$\frac{۴k-۲}{۲}=\frac{۳}{۲} \Rightarrow ۲k-۱=\frac{۳}{۲} \Rightarrow k=\frac{۵}{۴}$$

تیزبازی

دو مثلث قائم‌الزاویهٔ مشخص‌شده در شکل زیر باید هم‌نهشت باشند، بنابراین مختصات نقطهٔ A باید $A(۲,۵)$ باشد، پس داریم:



$$\xrightarrow{f(x)=kx^{۲}} ۵=k\times ۴ \Rightarrow k=\frac{۵}{۴}$$

گام سوم: در نهایت $f(x)=\frac{۵}{۴}x^{۲}$ است و داریم:

$$\frac{۱}{f(k-۱)}=\frac{۱}{f(\frac{۱}{۴})}=\frac{۱}{\frac{۵}{۴}\times\frac{۱}{۱۶}}=\frac{۶۴}{۵}=۱۲/۸$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۳۹ در مثلث ABC داریم: $\hat{A} = ۴۵^\circ$ و $AB > AC$. اگر عمودمنصف ضلع BC و نیمساز زاویهٔ داخلی C یکدیگر را در نقطه‌ای روی ضلع AB قطع کنند، فاصلهٔ رأس C از میانهٔ وارد بر ضلع BC، چند برابر طول ضلع BC است؟

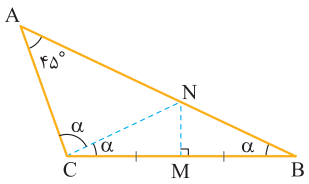
۱) $\frac{۱}{۲}$ ۲) $\frac{\sqrt{۲}}{۳}$

۳) $\frac{\sqrt{۳}}{۴}$ ۴) $\frac{\sqrt{۵}}{۵}$

پاسخ: گزینهٔ ۴

پاسخ خیلی تشریحی

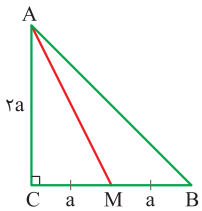
گام اول: مثلث را در حالت کلی رسم می‌کنیم:



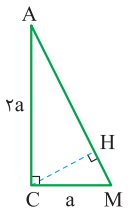
CN نیمساز زاویهٔ C و NM عمودمنصف ضلع BC است، مجموع زوایای داخلی مثلث ABC باید ۱۸۰° باشد:

$$۴۵^\circ + ۳\alpha = ۱۸۰^\circ \Rightarrow \alpha = ۴۵^\circ \Rightarrow \hat{C} = ۹۰^\circ$$

گام دوم: یعنی مثلث ABC قائم‌الزاویه متساوی‌الساقین است:



طول اضلاع قائمه را ۲a گرفته‌ایم. در این صورت در مثلث قائم‌الزاویهٔ AMC داریم:



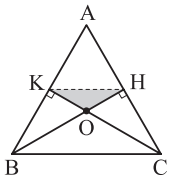
$$CH = \frac{AC \times CM}{AM} \xrightarrow{AM = \sqrt{۵}\,a} CH = \frac{۲a \times a}{\sqrt{۵}a} = \frac{۲}{\sqrt{۵}}a$$

گام سوم: پس نسبت CH به BC برابر است با:

$$\frac{\frac{۲}{\sqrt{۵}}a}{۲a} = \frac{۱}{\sqrt{۵}} = \frac{\sqrt{۵}}{۵}$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

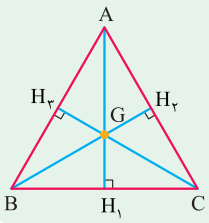
۱۴۰ در شکل زیر، BH و CK دو ارتفاع مثلث متساوی‌الاضلاع ABC به طول اضلاع $۲\sqrt[۴]{۳}$ هستند. مساحت مثلث KOH کدام است؟



۱) $\frac{۱}{۴}$
۲) $\frac{\sqrt{۳}}{۶}$
۳) $\frac{۱}{۳}$
۴) $\frac{۲\sqrt{۳}}{۹}$

پاسخ: گزینهٔ ۱

نکته در مثلث متساوی‌الاضلاع ABC داریم:



$$\frac{GH_۱}{AG}=\frac{GH_۲}{BG}=\frac{GH_۳}{CG}=\frac{۱}{۲}$$

پاسخ خیلی تشریحی

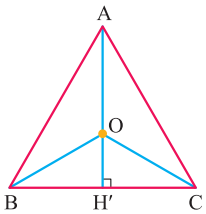
گام اول: مطابق نکته، دو مثلث KOH و BOC با نسبت تشابه $k=\frac{۱}{۲}$ متشابه هستند؛ بنابراین:

$$S_{KOH}=\frac{۱}{۴}S_{BOC}$$

گام دوم: در مثلث متساوی‌الاضلاع، ارتفاع (میانه و نیمساز نیز)، $\frac{\sqrt{۳}}{۲}$ برابر طول ضلع است:

$$\Rightarrow AH'=\frac{\sqrt{۳}}{۲}\times ۲\sqrt[۴]{۳}=\sqrt[۴]{۲۷}$$

و طبق نکته داریم:



$$OH'=\frac{۱}{۳}\sqrt[۴]{۲۷}=\frac{۱}{\sqrt[۴]{۳}}$$

گام سوم: در نتیجه، مساحت مثلث BOC برابر $\frac{۲\sqrt[۴]{۳}\times\frac{۱}{\sqrt[۴]{۳}}}{۲}=۱$ و طبق گام اول، مساحت مثلث KOH برابر $\frac{۱}{۴}$ است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۴۱ در فرایند تشکیل کانسنگ‌های ماگمایی، کدام‌یک از موارد جزء تأثیرات حضور مقادیر زیاد آب و مواد فرّار نمی‌باشد؟

۱) افزایش زمان تبلور
۲) کاهش نقطهٔ انجماد ماگما
۳) افزایش سرعت انتقال اتم‌ها
۴) کاهش دمای آب‌های نفوذی

پاسخ: گزینهٔ ۴

درس Box

نکات مربوط به کانسنگ‌های ماگمایی	
حاصل چیست؟	سردشدن ماگما و فرایندهای آذرین مرتبط با آن
کانسنگ کدام عناصر را ایجاد می‌کند؟	نیکل، کروم، پلاتین و آهن
تبلور کانی‌ها بر چه اساس صورت می‌گیرد؟	مطابق سری واکنشی بوون و براساس دمای تبلور
تبلور کانی‌ها در کجا رخ می‌دهد؟	عمدتاً در نزدیکی سقف اتاقک ماگمایی که سردتر است.
ابتدا کدام کانی‌ها متبلور می‌شوند؟	ابتدا کانی‌های آهن و منیزیم‌دار مثل کرومیت و مگنتیت در کنار الیوین متبلور می‌شوند.
چه عاملی سبب ته‌نشینی کرومیت و مگنتیت در کف اتاقک ماگمایی می‌شود؟	بیشتربودن چگالی آن‌ها نسبت به مذاب باقی‌مانده
شکل این کانسنگ‌ها چگونه است؟	به صورت لایه‌ای (لایه‌های کروم، آهن و ...)
چه زمانی مقدار آب و مواد فرّار همچون کربن دی‌اکسید در ماگما افزایش می‌یابد؟	با کاهش دما و جداشدن یون‌های آهن و منیزیم از ترکیب ماگما و مشارکت آن‌ها در تشکیل کانی‌هایی مانند الیوین، پیروکسن و آمفیبول
تاثیر آب و مواد فرّار چیست؟	رقیق‌ترشدن ماگما، سرعت‌بخشیدن به انتقال اتم‌ها در ماگما، پایین‌آمدن نقطهٔ انجماد ماگما، طولانی‌ترشدن زمان تبلور، کاهش سرعت تبلور، رشد بلورهای تشکیل‌دهندهٔ سنگ
سنگی که با بلورهای بسیار درشت تشکیل می‌شود، چه نام دارد؟	پگماتیت
کانی‌های سازندهٔ پگماتیت‌ها کدام‌اند؟	مشابه گرانیت‌ها بوده و شامل کوارتز، فلدسپار و مسکوویت هستند.
اهمیت پگماتیت‌ها چیست؟	منابع مهم عناصر لیتیم و سزیم و بعضی کانی‌های گوهری مانند بریل یا کانی‌های صنعتی مانند مسکوویت (طلق نسوز) هستند.

پاسخ خیلی تشریحی

حضور مقادیر زیاد آب و مواد فرار علاوه بر سرعت‌بخشیدن به انتقال اتم‌ها در ماگما، منجر به پایین‌آمدن نقطهٔ انجماد ماگما گردیده و زمان تبلور، بسیار کند و طولانی شده (افزایش زمان) و شرایط برای رشد بلورهای تشکیل‌دهندهٔ سنگ فراهم می‌گردد و سنگ‌هایی با بلورهای بسیار درشت به نام پگماتیت تشکیل می‌شوند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۴۲ **با توجه به نقش عناصر زمین‌زاد در سلامت بدن، کدام روش در کاهش بیماری کشان در یک منطقه مؤثرتر است؟**

۱) سوزاندن زغال‌سنگ حاوی سلنیم

۲) کاشتن گیاهان زراعی در زمین‌های غنی از سلنیم

۳) افزایش فلوئور به آب آشامیدنی منطقه

۴) استفاده از کودهای یددار در زمین‌های کشاورزی

مشاوره نکات مربوط به بیماری‌های زمین‌زاد مانند منشأ، مسیر ورود به بدن، عوارض ناشی از کمبود و فزونی آن بسیار مهم هستن. یادتون باشه این مبحث بسیار پرتکرار بوده در کنکور و حتماً تست‌های کنکورهای گذشتهٔ اون رو بررسی کنین تا با انواع تیپ سؤال‌هایی که از این قسمت اومده آشنا بشین.

پاسخ: گزینهٔ ۲

درس Box

نام عنصر	طبقه‌بندی عنصر	اهمیت عنصر در بدن	منشأ زمین‌شناسی	راه ورود به بدن	تأثیر مقدار بهینه بر سلامتی	عوارض ناشی از کمبود	عوارض ناشی از افزایش
آرسنیک	جزئی	غیرضروری	شیل، کانی رالگار، کانی اورپیمان، کانی پیریت، زغال‌سنگ	جذب پوستی، تنفس و تغذیه	—	—	ایجاد لکه‌های پوستی، سخت و شاخی‌شدن کف دست و پا (کراتوسیس)، دیابت و سرطان پوست
فلوئور	جزئی	اساسی	کانی فلوئوریت، زغال‌سنگ	نوشیدن آب	سخت‌ترشدن دندان و مقاومت بیشتر در برابر پوسیدگی، کاهش ابتلا به پوکی استخوان	پوسیدگی دندان	مقادیر ۲ تا ۸ برابر حد مجاز: فلورسیس دندانی (ایجاد لکه‌های تیره روی دندان)، تخریب بافت مینای دندان، مقادیر ۲۰ تا ۴۰ برابر حد مجاز: تغییر شکل استخوان و خشکی غضروف‌ها، مقادیر بالاتر: ایجاد مسمومیت
سلنیم	جزئی	اساسی	سنگ‌های آتشفشانی، کانی‌های سولفیدی، ذخایر اورانیوم، زغال‌سنگ، معادن طلا و نقره و خاک‌های حاصل از آن‌ها	گیاهان و آب	مقاوم‌کردن بدن در برابر سرطان سینه، ویروس هپاتیت ب، آنفلوآنزا و ایدز	بیماری کِشان (اختلال در عملکرد قلب، بزرگ‌شدن قلب و در نهایت مرگ)	مسمومیت

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

نام عنصر	طبقه‌بندی عنصر	اهمیت عنصر در بدن	منشأ زمین‌شناسی	راه ورود به بدن	تأثیر مقدار بهینه بر سلامتی	عوارض ناشی از کمبود	عوارض ناشی از افزایش
کادمیم	جزئی	سمی	کانسنگ‌های سولفیدی، معادن روی و سرب، کودهای دارای روی	تنفس، غذا و آب آلوده	—	—	سرطان‌زا، بیماری ایتای‌ایتای (تغییر شکل و نرمی استخوان در زنان مسن)، آسیب‌های کلیوی، تسهیل ورود فلزات سنگین به داخل سلول‌ها (به علت افزایش نفوذپذیری غشای سلولی)
جیوه	جزئی	سمی	سنگ‌های آتشفشانی، چشمه‌های آب گرم، فرایند استخراج مواد معدنی و جداسازی طلا از کانسنگ (ملقمه کردن طلا)	استنشاق بخار جیوه، جذب پوستی و یا از راه غذا	—	—	آسیب‌رساندن به دستگاه‌های عصبی، گوارش و ایمنی، بروز بیماری میناماتا و تولد کودکان ناقص
روی	جزئی	اساسی	کانی‌های سولفیدی، سنگ‌های کربناته و برخی سنگ‌های آتشفشانی، کانی اسفالریت	—	تقویت سیستم ایمنی بدن	کوتاهی قد، اختلال در سیستم ایمنی بدن، کم‌اشتهایی، تولد نوزاد نارس و کم‌وزن	کم‌خونی و حتی مرگ
ید	جزئی	اساسی	به صورت یدید فلزات در آب دریا	جذب از خاک توسط گیاهان و محصولات دامی و سپس ورود به بدن	پیشگیری از گواتر	بیماری گواتر، کرتی‌نیسم	سمّی
کلسیم	فرعی	اساسی	سنگ آهک (کربنات‌ها)	آب	تشکیل‌دهندهٔ اصلی استخوان‌ها و دندان‌ها، مؤثر در انجام فعالیت‌های عصبی و عضلانی	پوکی استخوان	بیماری‌های کلیوی (سنگ کلیه)

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

نام عنصر	طبقه‌بندی عنصر	اهمیت عنصر در بدن	منشأ زمین‌شناسی	راه ورود به بدن	تأثیر مقدار بهینه بر سلامتی	عوارض ناشی از کمبود	عوارض ناشی از افزایش
منیزیم	فرعی	اساسی	سنگ‌های کربناتی	آب	نقش در فعال‌سازی آمینواسیدها، انتقال عصبی و ایمنی بدن	فشار خون بالا و بی‌نظمی ضربان قلب	بیماری‌های کلیوی (سنگ کلیه)
سرب	جزئی	سمی	کانی گالن، سنگ‌های آهکی (کربناته)	—	—	—	پُلومبیسم ـ (کاهش یادگیری و رشد ذهنی، خستگی، ناآرامی و تشنج در کودکان) ـ (فشار خون بالا، مشکلات گوارشی، عصبی، کم‌خونی و مشکل تمرکز حافظه در بزرگسالان)

پاسخ خیلی تشریحی ✔

سلنیم یک عنصر اساسی ضدسرطان است و کمبود آن در بدن می‌تواند باعث بیماری‌ای به نام کِشان شود. این بیماری با علائمی مثل اختلال در عملکرد قلب، بزرگ‌شدن قلب و حتی مرگ همراه است.

منشأ اصلی سلنیم خاک و مسیر ورود آن به بدن انسان از طریق گیاهان و آب است. یعنی اگر خاک یک منطقه از نظر سلنیم فقیر باشد، گیاهانی که در آن خاک رشد می‌کنند هم سلنیم کمی خواهند داشت. در نتیجه مردم آن منطقه با مصرف این گیاهان، سلنیم کافی دریافت نمی‌کنند و احتمال بروز بیماری کِشان بیشتر می‌شود. پس برای کاهش بیماری کشان، بهترین راه این است که گیاهان زراعی در زمین‌های غنی از سلنیم کاشته شوند تا سلنیم از خاک وارد گیاهان شود و سپس از راه تغذیه وارد بدن انسان گردد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): هرچند سلنیم در زغال‌سنگ وجود دارد، اما سوزاندن زغال‌سنگ راه مناسبی برای رساندن سلنیم به بدن انسان نیست. سوزاندن زغال‌سنگ بیشتر باعث آلودگی هوا می‌شود و ارتباط مستقیمی با تأمین سلنیم مورد نیاز بدن به حد کافی ندارد.

گزینهٔ (۳): بیماری کشان مربوط به کمبود سلنیم است؛ نه فلوئور. افزایش فلوئور ممکن است در اختلالاتی مثل سلامت دندان مطرح باشد، اما نقشی در پیشگیری از بیماری کشان ندارد.

گزینهٔ (۴): بیماری کشان ناشی از کمبود سلنیم است؛ نه ید. کود یددار ممکن است برای جبران کمبود ید مفید باشد، اما برای کاهش بیماری کشان باید مقدار سلنیم در زنجیرهٔ غذایی افزایش یابد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۴۳ **همهٔ عبارت‌های زیر در مورد کاربرد کانی‌ها در داروسازی، درست‌اند، به‌جز:**

۱) از کانی تالک برای روکش قرص‌ها استفاده می‌شود.

۲) از پودر پیریت به صورت سوسپانسیون در پرتونگاری استفاده می‌شود.

۳) اخیراً از نمک‌درمانی برای بیماری‌های پوستی و تیروئید استفاده می‌شود.

۴) از رس‌ها هم در تهیهٔ آنتی‌بیوتیک و هم در کرم‌های ضدآفتاب استفاده می‌شود.

پاسخ: گزینهٔ ۲

درس Box

کاربرد کانی‌ها در داروسازی:

از بسیاری از کانی‌ها و عناصر در داروسازی و تولید مواد بهداشتی استفاده می‌شود؛ مانند:

۱) کانی تالک ← تهیهٔ پودر بچه و روکش قرص‌ها

۲) انواع کانی‌های رسی ← تهیهٔ آنتی‌بیوتیک‌ها و قرص‌های مسکن

۳) کانی فلوئوریت ← در تهیهٔ خمیردندان

۴) تالک، میکاها و رس‌ها ← صنایع آرایشی و تهیهٔ کرم ضدآفتاب

۵) پودر باریت ← تهیهٔ سوسپانسیون خوراکی در پرتونگاری

۶) کانی هالیت ← تهیهٔ نمک خوراکی یا نمک‌درمانی برای بیماری‌های پوستی و تیروئید

پاسخ خیلی تشریحی ✔

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): کانی تالک: تهیهٔ پودر بچه و روکش قرص‌ها

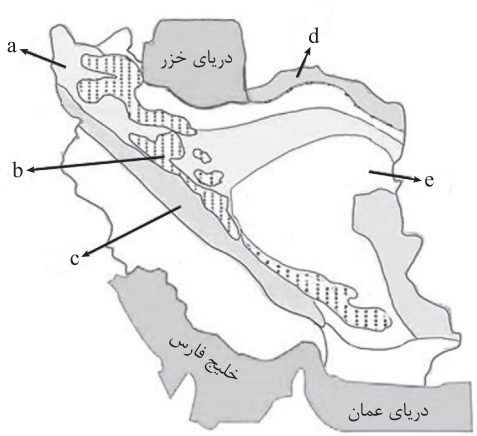
گزینهٔ (۲): پودر باریت: به صورت سوسپانسیون خوراکی در پرتونگاری استفاده می‌شود.

گزینهٔ (۳): کانی هالیت: تهیهٔ نمک خوراکی یا نمک‌درمانی برای بیماری‌های پوستی و تیروئید

گزینهٔ (۴): انواع کانی‌های رسی: برای تهیهٔ آنتی‌بیوتیک‌ها و قرص‌های مسکن استفاده می‌شود. تالک، میکا و رس‌ها در تهیهٔ کرم ضدآفتاب و در صنایع آرایشی استفاده می‌شوند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۴۴ کدام عبارت‌ها با توجه به نقشهٔ زیر، درست بیان شده‌اند؟



الف) معدن زغال‌سنگ طزره در محدودهٔ c واقع شده است.

ب) سنگ‌های آذرین متعلق به سنوزوئیک را در b می‌توان دید.

ج) در d همانند a ذخایر فلزی و میدان‌های گازی وجود دارد.

د) بزرگ‌ترین ذخایر آهن ایران و گسل پشت بادام در e قرار دارند.

۱) «الف» و «ج»

۲) «ب» و «ج»

۳) «ب» و «د»

۴) «ج» و «د»

مشاوره پهنه‌های زمین‌شناسی ایران از جمله مباحث موردعلاقهٔ طراحان سؤال است و از آن هم سؤال مستقل و هم سؤال ترکیبی مطرح می‌شود. حتماً تسلط خود را روی این بخش از کتاب درسی و مطالب مرتبط با آن بالا ببرید.

پاسخ: گزینهٔ ۳

درس Box

مشخصات برخی از پهنه‌های زمین‌ساختی در ایران:

نام پهنه	سنگ‌های اصلی	برخی از منابع اقتصادی	ویژگی‌ها
زاگرس	رسوبی	نفت و گاز	تاقدیس‌ها و ناودیس‌های متوالی
سنندج ـ سیرجان	دگرگونی	سرب و روی ایرانکوه اصفهان	انواع سنگ‌های دگرگونی
ایران مرکزی	رسوبی، آذرین و دگرگونی	ذخایر متعدد فلزی	دارای سنگ‌های پرکامبرین تا سنوزوئیک
البرز	رسوبی و آذرین	معادن زغال‌سنگ مانند زغال‌سنگ طزرهٔ دامغان	به شکل بزرگ‌تاقدیس با راستای شرقی ـ غربی از آذربایجان تا خراسان امتداد دارد.
کوه‌های شرق ایران و مکران	آذرین و رسوبی	معادن کرومیت، منیزیت، مس و طلا	فرورانش ورقهٔ اقیانوسی عمان به زیر مکران و تشکیل آتشفشان‌های تفتان و بزمان، سنگ‌های قدیمی‌تر از کرتاسه ندارد.
کپه‌داغ	رسوبی	میدان‌های گازی خانگیران و گنبدلی سرخس	دارای توالی رسوبی منظم
ارومیه ـ دختر	آذرین	ذخایر فلزی به‌ویژه مس مانند مس سرچشمهٔ کرمان	حاصل فرورانش تتیس نوین به زیر ایران مرکزی
خردقارهٔ ایران مرکزی	در گذشته خردقاره را بخشی از ایران مرکزی می‌دانستند، اما مطالعات بعدی نشان داد که تفاوت‌های ساختاری و رسوبی متعددی بین آن‌ها وجود دارد. بخش‌های مختلف خردقارهٔ ایران مرکزی نیز هر کدام، ویژگی‌های منحصربه‌فرد خود را دارند و ذکر مشخصات زمین‌شناسی یکسان برای آن‌ها تا حدی دشوار است، لذا از ذکر جزئیات خودداری می‌شود.		

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

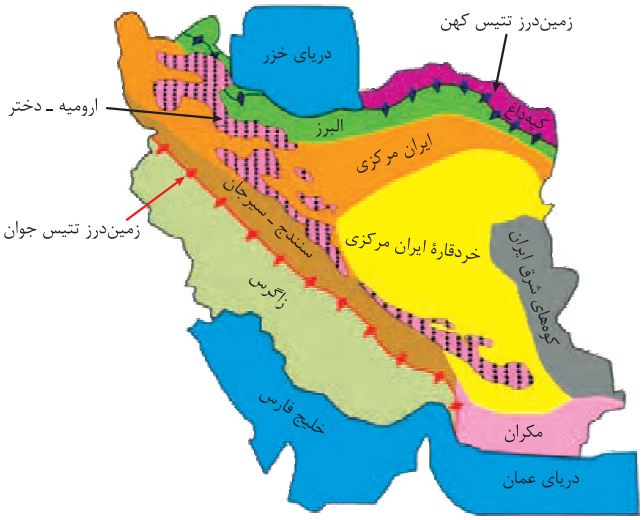
پاسخ خیلی تشریحی

موارد «ب» و «د» درست‌اند.

بررسی سایر موارد:

الف) معدن زغال‌سنگ طزره در پهنهٔ البرز قرار دارد، نه پهنهٔ سنندج ـ سیرجان.

ج) در پهنهٔ ایران مرکزی (a) میدان‌های گازی وجود ندارد.



نقشهٔ پهنه‌بندی زمین‌شناسی ایران

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۴۵ **کدام عبارت، توصیف مناسب‌تری از کاربرد «پترولوژی» است؟**

۱) مطالعهٔ فرایندهای زمین‌گرمایی و آتشفشانی جهت پیش‌بینی وقوع زمین‌لرزه‌ها و حرکات تکتونیکی صفحات

۲) بررسی چرخهٔ سنگ‌ها و دگرگونی‌های فیزیکی ـ شیمیایی در سنگ‌های رسوبی و آذرین برای اکتشاف منابع معدنی

۳) بررسی منشأ، ترکیب و فرایندهای تشکیل تمامی سنگ‌های موجود در پوستهٔ زمین، با تمرکز بر ویژگی‌های مکانیکی آن‌ها

۴) شناسایی شیوهٔ تشکیل، طبقه‌بندی و تحلیل فرایندهای درونی مؤثر بر سنگ‌های آذرین و دگرگونی در مقیاس سیاره‌ای

مشاوره سؤال از بخش‌های علم، زندگی و کارآفرینی بیشتر به صورت ترکیبی داده می‌شه. به طور خلاصه موضوع مطالعهٔ هر شاخه رو برای خودتون بنویسین و مقایسه کنین.

پاسخ: گزینهٔ ۴

درس Box

شاخهٔ زمین‌شناسی	موضوعات مورد مطالعه
سنگ‌شناسی (پترولوژی)	بررسی شیوهٔ تشکیل، منشأ، رده‌بندی و ترکیب سنگ‌های آذرین و دگرگونی، مطالعهٔ فرایندهای دگرگونی، آتشفشانی، نفوذ توده‌های آذرین در درون زمین و حتی در ماه و دیگر سیاره‌ها و مطالعهٔ مناطق زمین‌گرمایی
زمین‌شناسی اقتصادی	یافتن مکان‌های مناسب دارای ذخایر معدنی ارزشمند مانند مس، آهن، طلا، نقره، الماس و دیگر گوهرها
زمین‌شناسی نفت	شناخت، چگونگی تشکیل و مهاجرت نفت، شناسایی مکان‌های تجمع نفت، مشخص‌کردن مکان‌های مناسب از یک میدان نفتی یا گازی برای حفاری و استخراج نفت
ژئوشیمی	مطالعهٔ ترکیب سیارات (همچون زمین)، شناخت عناصر و چگونگی تشکیل، بررسی توزیع نامساوی عناصر در زمین

پاسخ خیلی تشریحی

سنگ‌شناسی (پترولوژی)، شاخه‌ای از زمین‌شناسی است که در آن شیوهٔ تشکیل، منشأ، رده‌بندی و ترکیب سنگ‌های آذرین و دگرگونی بررسی می‌شود. فرایندهای دگرگونی، آتشفشانی، نفوذ توده‌های آذرین در درون زمین و حتی در ماه و دیگر سیاره‌ها و مناطق زمین‌گرمایی، توسط پترولوژیست‌ها (سنگ‌شناسان) مورد مطالعه قرار می‌گیرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): اگرچه فرایندهای آتشفشانی در پترولوژی بررسی می‌شود، اما «پیش‌بینی زمین‌لرزه» کار تخصصی علم ژئوفیزیک است.

گزینهٔ (۲): پترولوژی به سنگ‌های رسوبی نمی‌پردازد و تمرکز اصلی‌اش بر سنگ‌های آذرین و دگرگونی است.

گزینهٔ (۳): سنگ‌های آذرین و دگرگونی، نه همهٔ سنگ‌ها. «ویژگی‌های مکانیکی» مربوط به زمین‌شناسی مهندسی است، نه پترولوژی (پترولوژی بیشتر به ماهیت و تشکیل سنگ کار دارد).

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۴۶ **اگر اندازهٔ ذرات یک خاک کوچک‌تر از ۰/۰۷۵ میلی‌متر باشد و میزان رطوبت آن از حد معینی بیشتر شود، کدام گزینه دربارهٔ رفتار این خاک درست است؟**

۱) چون خاک متوسط‌دانه است، با افزایش رطوبت پایداری آن کاهش می‌یابد.

۲) چون خاک متوسط‌دانه است، پدیدهٔ لغزش در دامنه‌ها به آن مربوط نمی‌شود.

۳) چون خاک ریزدانه است، ممکن است به حالت خمیری درآمده و تحت تأثیر وزن خود روان شود.

۴) چون خاک ریزدانه است، افزایش میزان رطوبت، باعث افزایش پایداری آن‌ها می‌گردد.

پاسخ: گزینهٔ ۳

پاسخ خیلی تشریحی

خاک‌هایی که اندازهٔ ذرات آن‌ها کوچک‌تر از ۰/۰۷۵ میلی‌متر باشد، در دستهٔ خاک‌های ریزدانه قرار می‌گیرند؛ مانند سیلت و رس.

هم‌چنین شاخص خمیری، مربوط به مصالح ریزدانه است و اگر رطوبت این خاک‌ها از حد معینی بیشتر شود:

- خاک به حالت خمیری درمی‌آید.
- پایداری آن کاهش می‌یابد.
- ممکن است تحت تأثیر وزن خود روان شود.
- پدیدهٔ لغزش می‌تواند باعث ایجاد لغزش در دامنه‌ها و ترانشه‌ها، مخصوصاً در ماه‌های مرطوب سال شود.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۴۷ در روند سردشدن ماگما در بخشی از زمین، واکنش‌های زیر رخ می‌دهد. کدام گزینه در مورد کانی‌های X و Y درست است؟

الف) الیوین + مایع مذاب باقی‌مانده ← X

ب) X + مایع مذاب باقی‌مانده ← Y

ج) Y + مایع مذاب باقی‌مانده ← بیوتیت

۱) X و Y هر دو در دماهای کم تشکیل می‌شوند و مقدار سدیم بیشتری نسبت به الیوین دارند.

۲) X از کانی‌های غنی از آهن و منیزیم است و Y در دماهای پایین‌تر از X و با سیلیس بیشتری تشکیل می‌شود.

۳) X در سری پیوستهٔ بوون قرار دارد و Y در سری ناپیوسته و هر دو مقدار سیلیس یکسانی دارند.

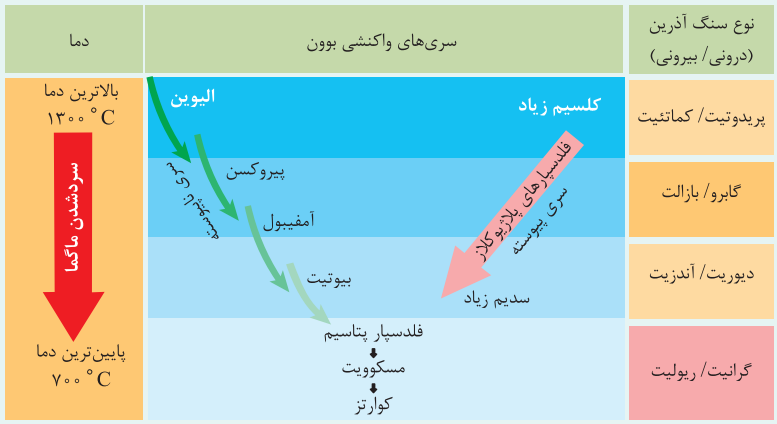
۴) X و Y هر دو بعد از بیوتیت تبلور می‌یابند و ترکیب آن‌ها بدون تغییر در سراسر روند سردشدن باقی می‌ماند.

مشاوره شکل و توضیحات سری واکنشی بوون بسیار مهمه! یادتون باشه ترتیب تشکیل کانی‌ها و سنگ‌های آذرین رو یاد بگیرین.

پاسخ: گزینهٔ ۲

درس Box

سری‌های واکنشی بوون (Bowen):



پاسخ خیلی تشریحی ✔

توالی واکنش سری ناپیوسته:

الیوین ← پیروکسن ← آمفیبول ← بیوتیت

پس:

X (پیروکسن): غنی از Fe و Mg

Y (آمفیبول): در دمای پایین‌تر و با سیلیس بیشتر نسبت به پیروکسن

گزینه‌های (۱)، (۳) و (۴) با این روند و ترکیبات سازگار نیستند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۴۸ **شکل زیر، قسمتی از دریای سرخ را نشان می‌دهد. اگر رویدادهای زمین‌شناختی که امروزه در این منطقه در جریان است به طور عادی ادامه پیدا کنند، در آینده، احتمال تشکیل زودهنگام کدام پدیدهٔ زمین‌شناسی در این محل بیشتر است؟**



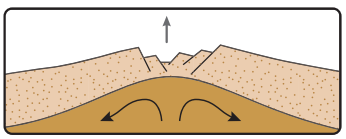
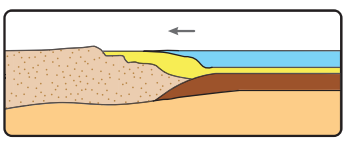
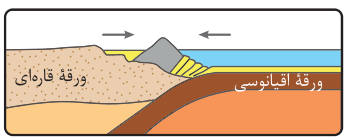
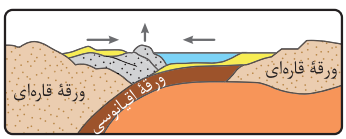
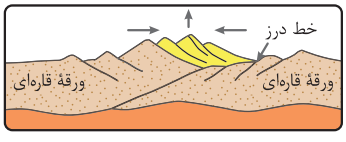
۱) جزایر اقیانوسی
۲) ریفت‌درون‌قاره‌ای
۳) پشته‌های‌میان‌اقیانوسی
۴) فوران‌های‌خطی‌درون‌اقیانوسی

مشاوره دانش‌آموزی که مراحل چرخهٔ ویلسون رو بدونه، می‌تونه راحت‌تر روندها و ترتیب پدیده‌ها مثل تشکیل درازگودال‌ها، رشته‌کوه‌ها و ریفت‌ها رو تحلیل کنه و به سؤالات ترتیبی و مفهومی سریع جواب بده. پس توصیه می‌شه فقط حفظ نکنید؛ مراحل رو تصویری و داستان‌وار یاد بگیرید تا سر جلسه به هم نریزید و با یک نگاه بفهمید سؤال به کدام مرحله اشاره دارد.

پاسخ: گزینهٔ ۴

درس Box

مراحل مختلف چرخهٔ ویلسون

مرحله	عنوان مرحله	پدیده‌های ایجادشده	مثال	شکل
۱	مرحلهٔ جنینی	کشش در پوستهٔ قاره‌ای (توسط جریان همرفتی) و ایجاد ریفت درون‌قاره‌ای، فوران‌های بازالتی در پایان مرحله	ریفت شرق آفریقا	
۲	مرحلهٔ جوانی	خروج مواد مذاب سست‌کره از محل ریفت و تشکیل پشته‌های میان‌اقیانوسی، ایجاد پوستهٔ جدید، شکل‌گیری اقیانوسی با عرض کم	دریای سرخ کنونی (دورشدن عربستان از آفریقا)	
۳	مرحلهٔ بلوغ	ادامهٔ گسترش کف اقیانوس، دورشدن قاره‌های واقع در دو طرف، گسترش حوضه‌های اقیانوسی، فوران‌های خطی درون‌اقیانوسی	اقیانوس اطلس امروزی	
۴	مرحلهٔ افول	رانده‌شدن (فرورانش) ورقهٔ اقیانوسی به زیر قاره‌ای یا اقیانوسی به زیر اقیانوسی دیگر، تشکیل درازگودال اقیانوسی و جزایر قوسی، بسته‌شدن حوضهٔ اقیانوسی	فرورانش ورقهٔ اقیانوس آرام به زیر ورقهٔ قاره‌ای مجاور خود	
۵	مرحلهٔ پایانی	ادامهٔ بسته‌شدن حوضهٔ اقیانوسی، شکل‌گیری رشته‌کوه و کوچک‌ترشدن حوضهٔ اقیانوسی، ماگماتیسم (فعالیت آذرین درونی) همانند مرحلهٔ قبل	دریای مدیترانه	
۶	مرحلهٔ خط درز	بسته‌شدن اقیانوس و برخورد ورقه‌ها، فشرده‌شدن رسوبات، تشکیل رشته‌کوه	هیمالیا (برخورد هندوستان به آسیا) و زاگرس (برخورد عربستان به ایران)	

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

پاسخ خیلی تشریحی ✔

در مرحلهٔ جوانی، در محل شکاف ایجادشده، مواد مذاب سست‌کره به بستر اقیانوس رسیده و پشته‌های میان‌اقیانوسی تشکیل می‌شوند و پوستهٔ جدید ایجادشده به طرفین حرکت کرده و باعث شکل‌گیری اقیانوسی با عرض کم می‌شود؛ همانند دریای سرخ کنونی. گسترش کف اقیانوس در مرحلهٔ بلوغ ادامه یافته و قاره‌های واقع در دو طرف آن تدریجاً از هم دورتر می‌گردند، زمانی که حوضهٔ اقیانوسی گسترش می‌یابد، در این مرحله در امتداد پشته‌های میان‌اقیانوسی فوران‌های خطی درون‌اقیانوسی تشکیل می‌شود.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۴۹ کدام گزینه در ارتباط با احتمال فرونشست زمین در مناطق مذکور به ترتیب درستی اشاره دارد؟

منطقه	I	O
A	x	۳x
B	۳x	۳/۵x
C	x	x
D	۲x	۳x

۱) $C > B > D > A$
۲) $A > D > B > C$
۳) $C > D > B > A$
۴) $A > B > D > C$

پاسخ: گزینهٔ ۲

پاسخ خیلی تشریحی

در مدیریت و بهره‌برداری از منابع آب برای آن‌که نوسانات حجم ذخیرهٔ منابع آب یک منطقه تعیین شود، بیلان آب محاسبه می‌شود. بین مقدار آب ورودی I به آبخوان و آب خروجی از آن O و تغییراتی که در حجم ذخیرهٔ آب زیرزمینی به وقوع می‌پیوندد، رابطهٔ زیر برقرار است:

$$\Delta S = I - O$$

اگر مقدار به‌دست‌آمده منفی باشد، بیلان آب منفی و احتمال فرونشست زمین بالاتر است.

اگر مقدار به‌دست‌آمده مثبت باشد، بیلان آب مثبت و احتمال فرونشست زمین کم‌تر است.

مقدار ΔS را در هر منطقه به دست می‌آوریم:

$$\Delta S = I - O \begin{cases} A : x - ۳x = -۲x \\ B : ۳x - ۳/۵x = -۰/۵x \\ C : x - x = ۰ \\ D : ۲x - ۳x = -x \end{cases}$$

هر چه‌قدر مقدار به‌دست‌آمده کم‌تر و منفی‌تر باشد، احتمال فرونشست بیشتر می‌باشد.

پس: $A > D > B > C$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

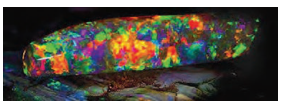
۱۵۰ در یک نمایشگاه گوهرشناسی، چهار گوهر مختلف معرفی شده‌اند. راهنمای نمایشگاه توضیح می‌دهد که در میان آن‌ها، گوهری وجود دارد که پدیدهٔ ستاره‌واری در آن دیده می‌شود. او هم‌چنین اشاره می‌کند که این کانی می‌تواند در رنگ‌های مختلف ظاهر شود و برای نام‌گذاری رنگ‌های غیر از یک رنگ خاص، واژه‌ای را پیش از رنگ آن به کار می‌برند. با توجه به این توضیحات، اگر همین کانی به رنگ زرد دیده شود، نام درست آن کدام است؟

۱) سافیر زرد ۲) الکساندریت زرد ۳) اُپال زرد ۴) روبی زرد

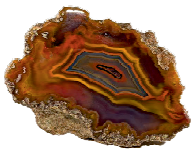
پاسخ: گزینهٔ ۱

درس Box

خصوصیات گوهرها:

نام گوهر	ترکیب	رنگ	پدیده‌های نوری	سختی	ملاحظات	تصویر
کریزوبریل	—	—	چشم گربه‌ای	—	—	
اپال	سیلیسی	—	بازی رنگ و درخشش رنگین‌کمانی	—	—	
الکساندریت	—	—	تغییر رنگ	—	—	
الماس	کربن خالص	—	—	۱۰	۱) طرز تشکیل: در دما و فشار بالا در گوشته (عمق ۱۵۰کیلومتری) ۲) کاربرد نمونه‌های غیرشفاف: به عنوان ساینده، در سر متهٔ حفاری	
یاقوت	اکسید آلومینیم	متنوع	ستاره‌واری	۹ (بعد از الماس سخت‌ترین کانی)	۱) نام علمی آن کرندوم است. ۲) قرمز (یاقوت سرخ یا روبی)، نام‌گذاری سایر رنگ‌ها: سافیر + رنگ مانند سافیر آبی	
زمرد	سیلیکات بریلیم (بریل)	رنگ‌های مختلف	—	—	معروف‌ترین و گران‌ترین نوع بریل با رنگ سبز است.	

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

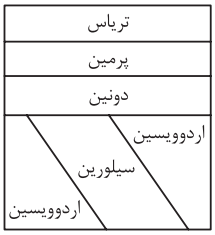
نام گوهر	ترکیب	رنگ	پدیده‌های نوری	سختی	ملاحظات	تصویر
گارنت	سیلیکاتی	سبز، قرمز، زرد، نارنجی و ...	—	—	۱) فراوان‌ترین رنگ آن، قرمز تیره است. ۲) گارنت سبز در منطقهٔ باغ برج کرمان شهرت جهانی دارد.	
عقیق	سیلیسی SiO_2	متنوع	—	—	۱) عرضه با نام‌ها و تراش‌های مختلف در بازار ۲) یافت‌شده در مناطق مختلف ایران	
زبرجد	سیلیکاتی	سبز زیتونی	—	—	۱) نوع شفاف و قیمتی کانی الیوین ۲) دلیل نام‌گذاری: به خاطر رنگ	
فیروزه	فسفاتی	آبی فیروزه‌ای	—	—	۱) از گوهرهای قدیمی شناخته‌شده ۲) یافت‌شده برای اولین بار در سنگ‌های آتشفشانی اطراف نیشابور ۳) بهترین فیروزهٔ دنیا: فیروزهٔ نیشابور ۴) نام دیگر آن: تورکوایز	

پاسخ خیلی تشریحی ✔

نام علمی یاقوت، کرندوم و دارای ترکیب اکسید آلومینیم است. کانی کرندوم به رنگ‌های مختلف دیده می‌شود. رنگ قرمز آن را یاقوت سرخ (یا روبی) می‌گویند و برای نام‌گذاری سایر رنگ‌های آن، کلمهٔ سافیر را قبل از رنگ آن می‌آورند؛ مانند سافیر آبی، زرد، نارنجی و ... . این کانی بعد از الماس، سخت‌ترین کانی است و دارای پدیدهٔ نوری ستاره‌واری است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۵۱ در شکل مقابل، نوع چین کدام است و چند ناپیوستگی مشاهده می‌شود؟

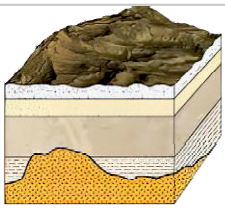
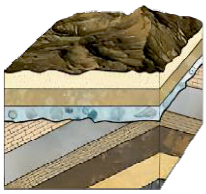
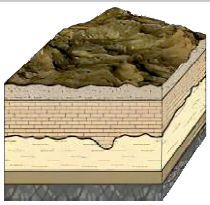


۱) تاقدیس ـ ۲
۲) تاقدیس ـ ۱
۳) ناودیس ـ ۲
۴) ناودیس ـ ۱

پاسخ: گزینهٔ ۳

درس Box

انواع ناپیوستگی:

نوع ناپیوستگی	ناپیوستگی آذرین‌پی	ناپیوستگی دگرشیب (زاویه‌دار)	ناپیوستگی هم‌شیب (موازی)
نحوهٔ تشخیص	قرارگیری لایه‌های رسوبی بر روی تودهٔ آذرین	غیرافقی(زاویه‌دار)بودن لایه‌های رسوبی زیرین تشخیص آسان لایه‌های جوان‌تر رویی، اغلب افقی‌اند.	عدم رسوب‌گذاری در برخی دوره‌ها (وقفهٔ رسوبی یا سطح فرسایشی) ناپیوستگی‌ها فراوان‌تر و نامشخص‌تر
شکل			

انواع چین	ویژگی	تصویر
تاقدیس	خم‌شدگی در لایه‌ها به گونه‌ای که لایه‌های قدیمی‌تر در مرکز و لایه‌های جدیدتر در حاشیهٔ چین قرار گیرند.	
ناودیس	خم‌شدگی در لایه‌ها به گونه‌ای که لایه‌های جدیدتر در مرکز و لایه‌های قدیمی‌تر در حاشیهٔ چین قرار گیرند.	
تک‌شیب	اگر در نتیجهٔ فعالیت گسل عادی یا معکوس، قسمتی از لایه‌های رسوبی از حالت افقی خارج شوند و پایین‌تر یا بالاتر از سطح اصلی قرار گیرند، آن را چین تک‌شیب می‌نامند.	

پاسخ خیلی تشریحی ✔

در شکل نشان داده شده در سؤال، لایه‌های قدیمی‌تر از حالت افقی خارج شده‌اند، پس چین‌خوردگی رخ داده است. چون لایه‌های قدیمی‌تر (به سن اردوویسین) در حاشیهٔ چین قرار دارند، پس چین از نوع ناودیس است. سپس رسوب‌گذاری مجدد لایه‌ها انجام شده و ناپیوستگی دگرشیب (یا زاویه‌دار) رخ داده است. بین دونین و پرمین، فقدان رسوب‌گذاری در دورهٔ کربنیفر مشاهده می‌شود (ناپیوستگی هم‌شیب یا موازی).

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۵۲ **تشکیل نخستین ستاره در جهان هستی، مستقیماً مشروط به وقوع کدام فرایند بوده است؟**

۱) تجمع ابرهای غبار و تشکیل سحابی‌های عظیم

۲) تبدیل اتم‌های هیدروژن به اتم‌های سنگین‌تر (هلیوم)

۳) متبلورشدن نخستین کانی‌ها و تشکیل سولفیدهای آهن و نیکل

۴) کاهش دمای جهان تا حدی که الکترون‌ها توسط هسته‌های اتمی به دام بیفتند.

مشاوره مبحث تشکیل عناصر در فصل اول کتاب، به چند مورد مختلف و پراکنده اشاره می‌کند. بهتره این موارد رو برای خودتون دسته‌بندی کنین.

پاسخ: گزینهٔ ۲

درس Box

مراحل تشکیل عناصر:

تشکیل هسته‌های اتمی: بعد از پایان گسترش اولیه و از ترکیب ذرات بنیادی تشکیل شدند.

تشکیل پلاسما: هسته‌های اتمی در دریایی از الکترون‌های آزاد شناور شده و حالتی از ماده به نام پلاسما به وجود آمد.

تشکیل نخستین اتم (هیدروژن): با گذشت زمان و افت دما، الکترون‌ها در مدار اطراف هسته‌های اتمی به دام افتادند و نخستین اتم یعنی هیدروژن به وجود آمد.

تشکیل حالت گاز: با تشکیل هیدروژن، برای نخستین بار حالت گاز در جهان تشکیل شد.

تشکیل نخستین ستاره: با تبدیل اتم‌های سبک هیدروژن به اتم سنگین‌تر هلیوم، اولین ستاره در جهان تشکیل شد.

تشکیل عناصر سنگین‌تر: با افزایش واکنش‌های زنجیری، عناصر سنگین‌تر در ستارگان تشکیل شدند.

تشکیل نخستین جامدات به شکل غبار: با تشکیل عناصر و توزیع و سردشدن آن‌ها در جهان، نخستین جامدات به شکل ابرهایی از غبار تشکیل شدند.

تشکیل سحابی‌ها: از تجمع ابرهایی به شکل غبار و گازهای مختلف در اشکال بسیار متنوع، سحابی‌ها تشکیل شدند.

نخستین کانی‌ها: افزایش دما ← ذوب مجدد غبارها ← تشکیل قطره‌های مذاب ← سردشدن قطره‌ها ← تبلور نخستین کانی‌ها

تشکیل کندرول‌ها: از تجمع نخستین کانی‌ها و سولفیدهای آهن و نیکل، گلوله‌های کوچک کندرول تشکیل شد.

تشکیل کندریت‌ها: تجمع کندرول‌ها با یکدیگر باعث تشکیل اجرام بزرگ‌تری به نام کندریت شد.

تشکیل کانی‌های مختلف: تجمع کندرول‌ها ← تشکیل اجرام بزرگ‌تر ← برخورد شدید اجرام با اندازه‌های مختلف ← ذوب و تبلور مجدد آن‌ها ← تشکیل کانی‌های مختلف (کندریت)

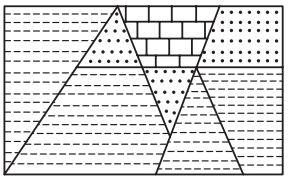
تشکیل شهاب‌سنگ: برخورد کندریت‌ها ← ذوب و تبلور مجدد آن‌ها ← رسیدن بقایای (قطعات) کندریت‌ها به زمین ← تشکیل شهاب‌سنگ

پاسخ خیلی تشریحی

متن کتاب درسی، صراحتاً بیان می‌کند که «با تولید اتم هلیوم، اولین ستاره در جهان هستی به وجود آمده ...»؛ بنابراین تولید هلیوم (که از هیدروژن حاصل شده) شرط لازم و مستقیم برای پیدایش اولین ستاره است. تشکیل سحابی‌ها و کانی‌ها مراحلی هستند که پس از تشکیل عناصر سنگین در ستاره‌ها رخ می‌دهند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۵۳ در شکل زیر، چه نوع گسل‌هایی قابل مشاهده است؟



۱) سه عادی

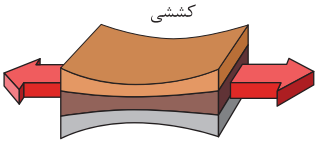
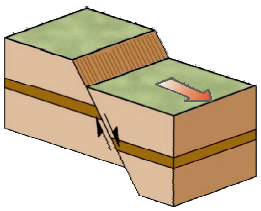
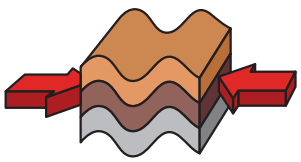
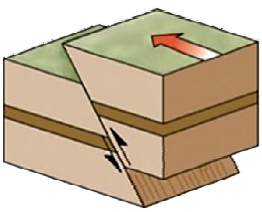
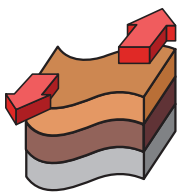
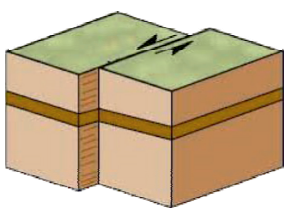
۲) یک عادی و دو معکوس

۳) دو عادی و یک معکوس

۴) سه عادی و یک معکوس

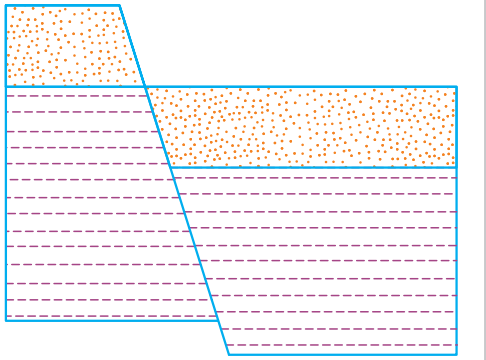
پاسخ: گزینهٔ ۳

درس Box

نوع گسل	ویژگی	نوع تنش	شکل
عادی	۱) سطح گسل مایل است. ۲) فرادیواره نسبت به فرودیواره به سمت پایین یا فرودیواره نسبت به فرادیواره به سمت بالا حرکت کرده است.	کششی  گسستگی سنگ	
معکوس	۱) سطح گسل مایل است. ۲) فرادیواره نسبت به فرودیواره، به سمت بالا یا فرودیواره نسبت به فرادیواره به سمت پایین حرکت کرده است.	فشاری  متراکم‌شدن سنگ	
امتدادلغز	۱) لغزش سنگ‌ها در امتداد سطح گسل است. ۲) حرکت قطعات شکسته‌شده در امتداد افق است.	 بریدن سنگ	

پاسخ خیلی تشریحی ✔

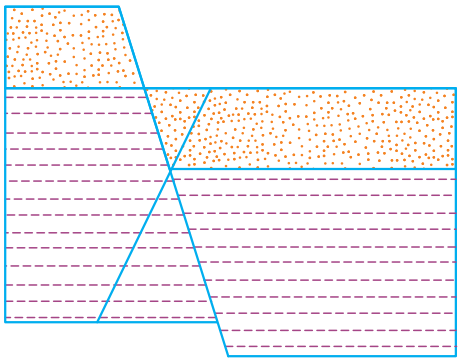
با توجه به شکل سؤال، دو گسل عادی و یک گسل معکوس می‌توان مشاهده کرد. برای درک بهتر رویدادها، به شکل‌های زیر توجه کنید:



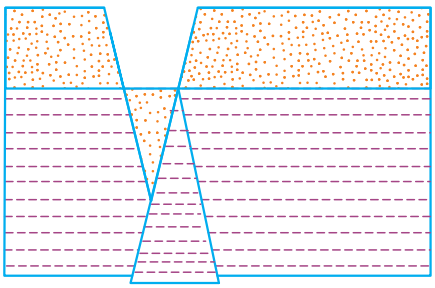
۱) چیدمان لایه‌ها و محل گسل قدیمی‌تر قبل از جابه‌جایی

۲) ایجاد گسل قدیمی‌تر (گسل عادی)

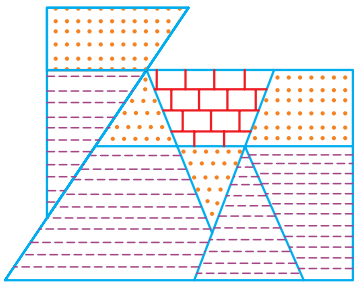
SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir



۳) موقعیت گسل جدیدتر قبل از شکستگی و جابه‌جایی



۴) ایجاد گسل جدیدتر (گسل عادی)



۵) ایجاد گسل جدیدتر (گسل معکوس)

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۵۴ **یک لولهٔ دایره‌ای با قطر داخلی ۱۲۰ سانتی‌متر داریم. به علت رسوب‌گذاری، فقط ۸۰٪ سطح مقطع لوله، مؤثر و قابل استفاده است. اگر سرعت متوسط جریان $۲/۵\ m/s$ باشد، دبی عبوری چند لیتر بر ثانیه است؟**

۱) ۱۸۸۴

۲) ۲۲۶۱

۳) ۲۸۲۶

۴) ۳۱۴۰

مشاوره یکی از سؤالات کنکور دورهٔ قبل، مربوط به همین مبحث می‌شه! برای حل مسائل، کل فرمول‌های کتاب رو (که نهایتاً ۷، ۸ مورد می‌شه) یادداشت کنین و چندتا تست هم از هر کدومش حل کنین تا در مسائل کامل مسلط بشین! مسائل درس زمین‌شناسی، خیلی سخت نیستن. یادتون باشه اول اطلاعاتی که در مسئله داده می‌شه رو یادداشت کنین و با توجه به اطلاعات، پارامتر مجهول رو محاسبه کنین.

پاسخ: گزینهٔ ۲

درس Box

آبدهی (دبی):

اندازه‌گیری سرعت آب و آبدهی رود، به صورت روزانه و یا در دوره‌های زمانی طولانی‌تر و به روش‌های مختلف انجام می‌شود. با تعیین سرعت آب در یک رود یا آبراهه و اندازه‌گیری سطح مقطع آن، می‌توان مقدار آبدهی (دبی) را با استفاده از رابطهٔ زیر محاسبه کرد:

$$Q = A \times V$$

در این رابطه، Q: دبی برحسب متر مکعب بر ثانیه، A: مساحت سطح مقطع جریان آب برحسب متر مربع، V: سرعت جریان آب برحسب متر بر ثانیه است.

اگر هدف، محاسبهٔ سطح مقطع رود (مستطیلی) باشد، از عرض و عمق رود (ارتفاع آب در رود) استفاده می‌شود:

$$A = W \times D$$

در این رابطه، W: عرض (پهنای) رود و D: عمق رود (ارتفاع آب در رود) است.

اگر هدف، محاسبهٔ سطح مقطع لوله (دایره‌ای) باشد، از شعاع لوله استفاده می‌شود:

$$A = \pi r^2$$

در این رابطه، r: شعاع لوله است.

به بیان دیگر آبدهی عبارت است از حجم آبی که در واحد زمان (ثانیه) از مقطع عرضی رودخانه عبور می‌کند:

$$Q = \frac{V(\text{حجم آب})}{t(\text{زمان})}$$

پاسخ خیلی تشریحی

قطر $۱۲۰\ cm = ۱/۲\ m$ ⟸ شعاع: $r = ۰/۶\ m$

سطح کامل:

$$A_۱ = \pi r^۲ = ۳/۱۴ \times (۰/۶)^۲ = ۳/۱۴ \times ۰/۳۶ = ۱/۱۳۰۴$$

سطح مؤثر:

$$A = ۰/۸ A_۱ = ۰/۸ \times ۱/۱۳۰۴ = ۰/۹۰۴۳۲$$

دبی:

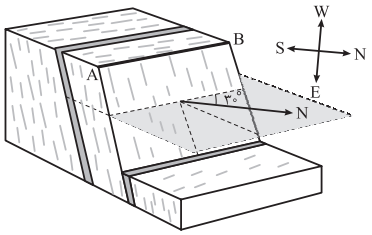
$$Q = A \times V = ۰/۹۰۴۳۲ \times ۲/۵ = ۲/۲۶۰۸\ m^۳/s$$

تبدیل به لیتر بر ثانیه $(۱\ m^۳/s = ۱۰۰۰\ L/s)$:

$$Q = ۲/۲۶۰۸ \times ۱۰۰۰ = ۲۲۶۰/۸ \simeq ۲۲۶۱\ L/s$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۵۵ **در شکل زیر، AB امتداد لایه‌ها را نشان می‌دهد، اگر شیب لایه در این شکل ۴۸ درجه باشد، کدام مورد این لایه‌ها را به درستی معرفی می‌کند؟**



۱) ۳۰NW و N۴۸W

۲) ۳۰NW و N۴۸E

۳) ۴۸NE و N۳۰E

۴) ۴۸NE و N۳۰W

مشاوره برای حل سؤالات مرتبط با موقعیت لایه‌ها، تمرین‌های مکرر روی تصاویر مشابه به درک بهتر شما خیلی کمک می‌کند.

پاسخ: گزینهٔ ۴

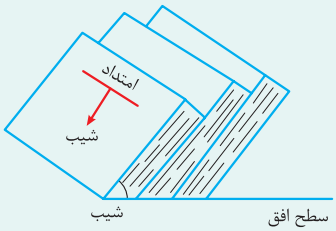
درس Box

موقعیت لایه:

برای بررسی موقعیت لایه‌ها از مشخصات امتداد و شیب استفاده می‌شود.

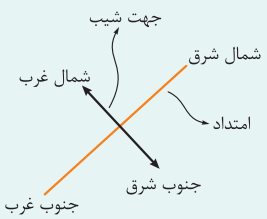
امتداد لایه: عبارت است از محل برخورد سطح لایه با سطح افق که با جهت جغرافیایی بیان می‌شود.

شیب لایه: مقدار زاویه‌ای است که سطح لایه با سطح افق می‌سازد. شیب لایه بین صفر (لایه‌های افقی) تا ۹۰ درجه (لایه‌های قائم) تغییر می‌کند.

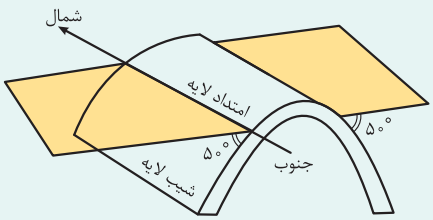


نکته جهت شیب لایه همیشه بر امتداد، عمود می‌باشد.

مثال اگر امتداد لایه، شمال شرق ـ جنوب غرب باشد، شیب لایه می‌تواند در جهت جنوب شرق یا شمال غرب باشد. به صورت شکل زیر:



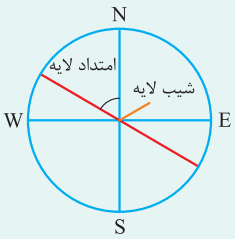
مثال شکل زیر نشان‌دهندهٔ یک ساختار چین‌خورده است. امتداد لایه‌های این چین شمالی ـ جنوبی است. به عبارت دیگر، سطح لایه با سطح افق در چین مقابل، در جهت جغرافیایی شمالی ـ جنوبی برخورد می‌کند. شیب لایه در پهلوی غربی آن، ۵۰ درجه (50°) به سمت غرب و در پهلوی شرقی آن، 50° به سمت شرق است.

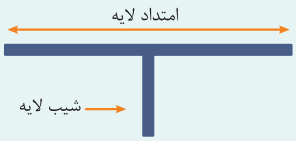


SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

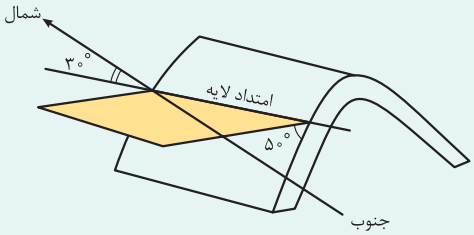
علائم قراردادی برای نشان‌دادن امتداد و شیب یک لایه:

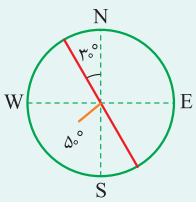
جهت شمال را با N، جهت جنوب را با S، جهت شرق را با E و جهت غرب را با W نشان می‌دهند.





مثال در چین زیر، امتداد لایه در پهلوی غربی این چین 30° از شمال به سمت غرب انحراف دارد؛ بنابراین امتداد این چین را می‌توان به صورت N۳۰W (N نماد شمال و W نماد غرب است) نشان داد. شیب لایه، 50° به سمت جنوب غرب است (۵۰SW)؛ بنابراین موقعیت این لایه را به طور کلی به صورت N۳۰W,۵۰SW نشان می‌دهند.





پاسخ خیلی تشریحی با توجه به این‌که امتداد لایه از جهت شمال، ۳۰ درجه به سمت غرب تمایل دارد، بنابراین امتداد لایه برابر است با:

N۳۰W

از طرفی مقدار شیب لایه ۴۸ درجه است. جهت شیب نیز به سمت شمال شرق است، پس شیب لایه برابر است با:

۴۸NE

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir