آزمون آزمایشی خیلی سبز

رشته تجربی

پایه دوازدهم | مرحله هجدهم

سال تحصیلی ۰۴-۱۴۰۳ | تاریخ برگزاری: ۵/اردیبهشت/۱۴۰۴

دفترچه شماره یک

بودجه‌بندی دروس

زیست‌شناسی

زیست (۱)
کل کتاب
صفحهٔ ۱ تا ۱۱۱

زیست (۲)
کل کتاب
صفحهٔ ۱ تا ۱۵۲

زیست (۳)
کل کتاب
صفحهٔ ۱ تا ۱۲۴

مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخگویی
زیست‌شناسی	۴۵	۱	۴۵	۴۵ دقیقه
مجموع	۴۵ سؤال			۴۵ دقیقه

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 ۱۴۰۴

آزمون جامع - مطابق با کنکور سراسری

Azmoon.kheilisabz.com

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱- کدام مورد ویژگی مشترک لوب‌های کبدی انسان سالم را که از نمای روبه‌رو مشاهده می‌شوند، نشان می‌دهد؟

۱) در جلوی اولین بندارهٔ حلقوی غیرارادی لولهٔ گوارش قرار دارند.

۲) در مجاورت نوعی ماهیچهٔ اسکلتی متصل به مهره‌ها قرار دارند.

۳) ترشحات هیچ‌کدام از اندام‌های دستگاه گوارش را دریافت نمی‌کنند.

۴) مجرایی دارند که ترشحات برون‌ریز را مستقیماً به کیسهٔ صفرا وارد می‌کند.

۲- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«مطابق با اطلاعات کتاب درسی، نوعی جانور برای برقراری ارتباط به منظور ..... استفاده می‌کند؛ این جانور از نظر ..... دارد.»

۱) قلمروخواهی، از فرومون ـ ساختار ویژهٔ تنفسی، به زنبور شباهت

۲) هشدار حضور شکارچی، از صدا ـ دگرخواهی با خویشاوندان، با زنبور تفاوت

۳) درخواست غذا، از برقراری تماس ـ توانمندی بالای کلیه در بازجذب آب، به مار شباهت

۴) اعلام جنسیت و گونه به جنس مخالف، از صدا ـ نوع اسکلت، با سخت‌پوستان تفاوت

۳- کدام مورد، در ارتباط با یاخته‌های فاقد هسته‌ای که در پوست تنهٔ یک درخت مسن وجود دارند، درست است؟

۱) فقط بعضی از آن‌ها، جزء سامانهٔ بافت پوششی هستند.

۲) در همهٔ آن‌ها، دیواره تنها بخش باقی‌مانده از یاخته است.

۳) فقط بعضی از آن‌ها، در مجاورت چوب پسین قرار دارند.

۴) همهٔ آن‌ها، با تقسیم کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز ایجاد شده‌اند.

۴- از دو هورمون مختلف برای تولید اندام‌های رویشی اصلی از کال در فن کشت بافت استفاده می‌شود. ویژگی مشترک این هورمون‌ها کدام است؟

۱) در فرایند ریزش برگ اثرگذارند.

۲) تقسیم یاخته‌هایی را در ساقه تحریک می‌کنند.

۳) برای درشت‌کردن میوه‌های بدون دانه به کار می‌روند.

۴) با قطع جوانهٔ رأسی، میزان آن‌ها در جوانهٔ جانبی افزایش می‌یابد.

۵- در بدن انسان بالغ، نوعی اندام غیرلنفی مرتبط با لولهٔ گوارش وجود دارد که از طریق روش‌های مختلفی، بر میزان هماتوکریت خون مؤثر است. کدام مورد دربارهٔ این اندام نادرست است؟

۱) آهن آزادشده در نوعی اندام لنفی را از طریق سیاهرگ دریافت می‌کند.

۲) پیک شیمیایی دوربرد آن بر وسیع‌ترین اندام لنفی اثرگذار است.

۳) با ترشح شیرهٔ گوارشی، بر گوارش شیمیایی چربی‌ها مؤثر است.

۴) فاقد یاخته‌های قابل استفاده در مهندسی بافت است.

۶- با توجه به واکنشی در فرایند مستقل از اکسیژن تنفس یاخته‌ای هوازی که در آن، از میزان فسفات آزاد یاخته کاسته می‌شود، کدام مورد نادرست است؟

۱) بعد از این واکنش، مولکول NADH و H^+ مصرف می‌گردند.

۲) بعد از این واکنش، مولکول ATP در سطح پیش‌ماده ساخته می‌شود.

۳) قبل از این واکنش، گروه فسفات از نوعی ترکیب آلی جدا می‌شود.

۴) قبل از این واکنش، پیوند بین کربن‌ها در نوعی قند تجزیه می‌شود.

۷- ویژگی مشترک همهٔ یاخته‌هایی که در ریشهٔ گیاهان دولپه در فرایند بارگیری چوبی، مواد را به آوندها وارد می‌کنند، چند مورد از موارد زیر است؟

الف) فاقد نوار کاسپاری هستند.

ب) به منطقهٔ پوست ریشه تعلق دارند.

ج) آب می‌تواند به روش آپوپلاستی به آن‌ها وارد شود.

د) غشای آن‌ها مستقیماً با نوعی دیوارهٔ سلولزی تماس دارد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۸- کدام مورد، فراوان‌ترین یاخته‌های بخش‌های سطحی در غدهٔ معدهٔ انسان را از فراوان‌ترین یاخته‌های سطحی در پرز روده متمایز می‌کند؟

۱) برای نوعی هورمون مترشحه از لولهٔ گوارش گیرنده دارند.

۲) مادهٔ مخاطی و یون بی‌کربنات ترشح می‌کنند.

۳) هستهٔ آن‌ها به غشای پایه نزدیک است.

۴) فاقد چین‌های میکروسکوپی غشایی‌اند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۹- با توجه به اطلاعات کتاب درسی، کدام مورد در ارتباط با ساختار و یا عملکرد آنزیم‌های بدن انسان نادرست است؟

۱) نوعی آنزیم با توانایی تخریب گروهی از یاخته‌های مخاطی همواره بعد از قرارگیری پرفورین‌ها در غشا، فعالیت می‌کند.

۲) نوعی آنزیم بدون قراردادن نوکلئوتید سه‌فسفاته در رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی می‌تواند پیوند فسفودی‌استر ایجاد کند.

۳) نوعی آنزیم در لولهٔ گوارش انسان با شکستن پیوند(های) پپتیدی می‌تواند آنزیمی مشابه خود را تولید کند.

۴) نوعی آنزیم با تجزیهٔ نوعی (انواعی) از پیک‌های شیمیایی می‌تواند سبب استراحت ماهیچهٔ دوسر بازو شود.

۱۰- به طور معمول، کدام مورد وقایع پس از لقاح در انسان سالم را نشان می‌دهد؟

۱) اولین تقسیمات میتوزی یاختهٔ تخم، در اولین هفتهٔ نیمهٔ دوم دورهٔ جنسی و درون لولهٔ رحم رخ می‌دهد که موجب تشکیل مورولا می‌شود.

۲) اسپرم بدون نیاز به آنزیم‌های کیسهٔ تارک‌تن، از لایهٔ خارجی اطراف اووسیت که باقی‌ماندهٔ یاخته‌های فولیکولی است، عبور می‌کند.

۳) هم‌زمان با حرکت مورولا، فعالیت ترشحی دیوارهٔ داخلی رحم برای پذیرش و پرورش جنین آغاز می‌گردد.

۴) در ابتدای فرایند جایگزینی، فقط تودهٔ یاختهٔ درونی بلاستوسیست وارد جدار رحم می‌شود.

۱۱- با توجه به مطلب کتاب درسی، کدام گزینه صحیح است؟

«در یک یاختهٔ نگهبان روزنهٔ گیاه فتوسنتزکننده به طور معمول، ..... آنزیم‌هایی که می‌توانند بخشی از یک مولکول نوکلئیک اسید دارای قطر یکنواخت (در سراسر طول خود) را به عنوان الگو قرار دهند، ..... .»

الف) بعضی از ــ توالی پلی‌نوکلئوتیدی را می‌سازند که فقط واجد مونومرهای سه‌بخشی حاوی اطلاعات توالی ژنی است

ب) همهٔ ــ مستقیماً باعث ایجاد پیوندهای هیدروژنی بین نوکلئوتیدهایی با بخش نیتروژنی متفاوت از هم می‌شوند

ج) همهٔ ــ علاوه بر تشکیل نوعی پیوند بین دو قند، توانایی شکستن پیوندهای اشتراکی را نیز دارند

د) بعضی از ــ می‌توانند در طی فعالیت بسپارازی خود به آنزیم‌های مشابه خود، نزدیک یا دور شوند

۱) «ب» همانند «الف» نادرست است.
۲) «د» برخلاف «الف» درست است.
۳) «ج» برخلاف «د» درست است.
۴) «ب» همانند «ج» نادرست است.

۱۲- شکل زیر مربوط به مرحله‌ای پیش از تشکیل رویان در دانهٔ لوبیا (دیپلوئید) است. در ارتباط با آن کدام مورد درست است؟



۱) یاختهٔ کوچک‌تر موجود در شکل، در آینده ساختاری قلب‌مانند را در بخشی از ساختار رویان تمام نهان‌دانگان پدید خواهد آورد.

۲) به دنبال تقسیم یاختهٔ کوچک‌تر بلافاصله بعد از این‌که ساختاری قلبی‌شکل در دانه تشکیل شد، ابتدا یک خمیدگی در لپه‌ها ایجاد می‌شود.

۳) یاختهٔ بزرگ‌تر موجود در شکل، در آینده یاخته‌هایی ایجاد می‌کند که تنها در یک سمت خود با یاخته‌های دیپلوئید در تماس هستند.

۴) به دنبال تقسیم یاختهٔ بزرگ‌تر، امکان تشکیل یک ریزکیسهٔ بزرگ در بین دو هسته و تقسیم نامساوی اندامک‌ها بین دو یاخته وجود دارد.

۱۳- اگر تقسیم سیتوپلاسم در یک یاختهٔ پارانشیم ساقهٔ لوبیا را نوعی فرایند چهارمرحله‌ای در نظر بگیریم، در خصوص مرحله‌ای که صفحهٔ یاخته‌ای تشکیل می‌شود، چند مورد درست است؟

الف) در مرحلهٔ قبل از آن، می‌توان شاهد اتصال گروهی از رشته‌های پروتئینی به ریزکیسه‌های کوچک در یاخته بود.

ب) ریزکیسه‌های دارای مولکول‌های لازم برای ساخت غشای یاخته‌های جدید، در فاصلهٔ دور از فام‌تن‌ها قرار دارند.

ج) در مرحلهٔ بعد از آن، هر ساختار کیسه‌مانند قابل مشاهده در یاخته، در تقسیم سیتوپلاسم نقش مهمی دارد.

د) طی تقسیم سیتوپلاسم، پوشش اطراف فام‌تن (کروموزوم)ها، برای اولین بار در همین مرحله مشاهده می‌شود.

۱) یک
۲) دو
۳) سه
۴) چهار

۱۴- در خصوص پرده‌هایی که از مغز انسان محافظت می‌کنند، کدام مورد درست است؟

۱) خارجی‌ترین پرده نسبت به سایر پرده‌ها در مجاورت شیار بین دو نیمکرهٔ مخ، در بین اجزای سازندهٔ خود فاصله ایجاد می‌کند.

۲) تعداد زیادی از رشته‌های ظریف یکی از پرده‌ها در تماس مستقیم با سطحی چین‌خورده از ساختار مغز قرار دارد.

۳) در فضای بین قشر خاکستری مخ و پرده‌ای که شامل رگ‌های خون‌رسان به مغز است، مایع مغزی ـ نخاعی قرار دارد.

۴) بخش‌های چین‌خوردهٔ وسیع‌ترین بخش سازندهٔ مغز، تماس مستقیم با ضخیم‌ترین پردهٔ حفاظت‌کننده از آن دارند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۵- در ارتباط با یک یاختهٔ نگهبان روزنه در گیاه فتوسنتزکننده و با توجه به زنجیره‌های انتقال الکترونی که در ساخت نوعی انرژی زیستی مؤثر هستند، کدام مورد فقط در خصوص یکی از این زنجیره‌ها صادق است؟

۱) دومین عضو آن اندازه‌ای بزرگ‌تر از سایر اجزاء دارد.

۲) دارای مولکول(های) فاقد تماس با بخش آب‌گریز غشا است.

۳) قادر است تا به کمک شیب غلظت هیدروژن به تولید ATP بپردازد.

۴) تمامی اجزای آن در تماس با دم فسفولیپیدهای موجود در ساختار غشا هستند.

۱۶- از آمیزش بین دو گل مغربی (مطرح‌شده در کتاب درسی) که به دو گونهٔ مختلف تعلق دارند، ساقهٔ رویانی با ژنوتیپ BBb حاصل شده است. بر این اساس، کدام ژنوتیپ، به ترتیب برای یاخته‌های «محل قرارگیری و پذیرش دانهٔ گردهٔ رسیده» و «آندوسپرم تشکیل‌شده در دانه»، غیرممکن است؟

۱) BBbb ـ Bb ۲) BBBbb ـ BBbb ۳) Bbbbb ـ BBBb ۴) BBBb ـ BB

۱۷- در رفتار درخواست غذا توسط جوجهٔ کاکایی، نوک‌زدن‌های جوجهٔ کاکایی به منقار والد باعث دریافت غذا می‌شود. مطابق اطلاعات کتاب درسی، کدام مورد در ارتباط با نوعی رفتار یادگیری که باعث تغییر در نوک‌زدن‌های جوجه می‌شود، نادرست است؟

۱) همانند شرطی‌شدن کلاسیک، تکرار مواجهه با محرک برای فرایند یادگیری ضروری است.

۲) همانند رفتار حل مسئله، جانور از تجربه‌های گذشتهٔ خود برای انجام رفتار استفاده می‌نماید.

۳) همانند همهٔ یادگیری‌های دیگر، می‌تواند تغییری متناسب با انتخاب طبیعی در رفتار جانور ایجاد کند.

۴) همانند شرطی‌شدن کلاسیک، جانور با آزمون و خطا می‌آموزد که رفتار تصادفی را به رفتار عمدی تغییر دهد.

۱۸- مطابق اطلاعات کتاب درسی، کدام عبارت، در ارتباط با دستگاه درون‌ریز بدن یک فرد جوان، درست است؟

۱) اغلب هورمون‌هایی که موجب تغییر میزان قند خون می‌شوند، از غددی ترشح می‌شوند که در مجاورت نوعی اندام ترشح‌کنندهٔ اریتروپویتین قرار دارند.

۲) هر هورمونی که در تنظیم ترشحات غدهٔ درون‌ریز دیگری نقش ایفا می‌کند، سبب تغییر ترشح هورمون از یاخته‌های پوششی آن می‌شود.

۳) اغلب هورمون‌هایی که در بازجذب مواد در کلیه‌ها مؤثرند، از غده‌ای ترشح می‌شوند که به اندام دارای یاخته‌های درون‌ریز متصل است.

۴) هر هورمونی که در یاخته‌های غدهٔ ترشح‌کننده خود گیرنده دارد، با ورود به جریان خون ابتدا به سوی قلب فرستاده می‌شود.

۱۹- با توجه به اطلاعات کتاب درسی، چند مورد در خصوصِ کاربرد زیست‌فناوری نادرست است؟

الف) استفاده از پیوند مغز استخوان یا تزریق آنزیم جهت ژن‌درمانی فرد مبتلا به نوعی بیماری نقص غیراکتسابی دستگاه ایمنی

ب) جانشینی یک جفت نوکلئوتید در ژن سازندهٔ آنزیم پلاسمین جهت ساخت مولکول پروتئینی با اثرات درمانی بیشتر

ج) انتقال آنتی‌ژن ویروس هپاتیت به یک نوع ویروس غیربیماری‌زا به منظور تولید واکسن مرتبط با این ویروس بیماری‌زا

د) شکسته‌شدن پیوندهای پپتیدی بین زنجیره‌ها جهت تبدیل پیش‌هورمون به هورمون انسولین در باکتری‌های نوترکیب

۱) یک ۲) دو ۳) سه ۴) چهار

۲۰- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«براساس دستگاه گوارش جانوران مطرح‌شده در کتاب درسی، وجه شباهت ..... می‌باشد.»

۱) بخش دندانه‌دار لولهٔ گوارش ملخ و سیرابی گاو، در عدم توانایی شرکت در گوارش شیمیایی غذا به کمک یاخته‌های دیوارهٔ خود

۲) بخش عقبی معدهٔ پرندهٔ دانه‌خوار و پیش‌معدهٔ ملخ، در آغاز گوارش مکانیکی مواد غذایی هم‌زمان با ریزترکردن آن‌ها

۳) بخش جذب‌کنندهٔ آب در معدهٔ گاو و کبد پرندهٔ دانه‌خوار، در اتصال مستقیم به رودهٔ باریک از طریق نوعی مجرا

۴) بخش انتهای مری در پرندهٔ دانه‌خوار و سنگدان ملخ، در داشتن توانایی نرم‌ترکردن مواد غذایی

۲۱- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«با توجه به فرایندهای تنظیم رونویسی مطرح‌شده در فصل دوم کتاب درسی زیست‌شناسی (۳)، فقط بعضی از پروتئین‌هایی که ..... .»

۱) به نوعی توالی ویژهٔ نوکلئوتیدی در مجاورت راه‌انداز متصل می‌شوند، برای شروع فرایند رونویسی لازم است تا ابتدا از دنا جدا شوند

۲) در نزدیکی آنزیم رنابسپاراز قرار می‌گیرند، در پی اتصال به نوعی قند پیوند خود را با دنا سست می‌کنند

۳) قادر به اتصال به توالی راه‌انداز هستند، جایگاهی اختصاصی برای قرارگیری نوکلئوتیدهای ریبوزدار دارند

۴) ضمن اتصال به راه‌انداز با برخی عوامل رونویسی تماس دارند، در تمام مدت فعالیت خود فقط یك نوع رنا تولید می‌کنند

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۲۲- در ارتباط با مراحل تخمک‌زایی در یک خانم جوان ۳۰ساله، کدام مورد درست است؟

۱) هر اووسیت ثانویه‌ای که در غدهٔ جنسی ایجاد شود، با ایجاد حلقهٔ انقباضی در یک سمت یاخته، دو یاختهٔ غیرهم‌اندازه ایجاد خواهد کرد.

۲) هر اووسیتی که در پی تقسیم سیتوپلاسم نابرابر ایجاد می‌شود، در حدود نیمهٔ چرخهٔ جنسی به محوطهٔ شکمی آزاد می‌گردد.

۳) هر یاخته‌ای که توانایی لقاح با اسپرم را دارد، بخش عمده‌ای از سیتوپلاسم یاختهٔ سازندهٔ خود را دریافت کرده است.

۴) هر یاخته‌ای که یک جفت سانتریول در اطراف هستهٔ خود دارد، درون تخمدان تقسیم میوز را انجام می‌دهد.

۲۳- در ارتباط با بیماری‌های ژنتیکی مطرح‌شده در فصل سوم کتاب درسی زیست‌شناسی (۳)، کدام مورد غیرممکن است؟

۱) در تمامی این بیماری‌ها، پسر بیمار، می‌تواند از والدینی سالم متولد شده باشد.

۲) فقط در یکی از این بیماری‌ها، هر پسر سالم، لزوماً پدری سالم نیز خواهد داشت.

۳) در تمامی این بیماری‌ها، از مادر بیمار، می‌تواند دختری سالم در خانواده متولد شود.

۴) فقط در یکی از این بیماری‌ها، هر پدر بیمار، یک دگرهٔ بیماری را به پسر منتقل می‌کند.

۲۴- در صورتی که مغز گوسفند را طوری در ظرف تشریح قرار دهیم که، بصل‌النخاع قابل رؤیت باشد، در خصوص محلی که در آن برجستگی‌های چهارگانهٔ مؤثر در شنوایی، بینایی و حرکت قرار دارد، کدام مورد درست است؟

۱) نسبت به هر مرکز عصبی تنظیم‌کننده تنفس پایین‌تر قرار دارد.

۲) در مجاورت شبکه‌های مویرگی ترشح‌کنندهٔ مایع مغزی ـ نخاعی قرار دارد.

۳) در مجاورت مجرایی با توانایی انتقال مایع مغزی ـ نخاعی به یکی از بطن‌های مغزی قرار دارد.

۴) نسبت به هر بخش دیگری که پیام‌های بینایی به آن می‌رود، به اپی‌فیز نزدیک‌تر است.

۲۵- با فرض این‌که بدن انسان بعد از مدتی مجدداً در معرض نوعی عامل عفونی تکراری قرار گیرد، پاسخ اولیهٔ برخورد با پادگن در بدن در مقایسه با پاسخ ایمنی ثانویه به این عامل عفونی، چگونه است؟

۱) همانند آن، یاخته‌های خاطره از طریق شناسایی پادگن باعث ایجاد پاسخ ایمنی می‌شوند.

۲) برخلاف آن، مبارزه با عامل بیگانه با سرعت کم‌تری نسبت به دفاع غیراختصاصی صورت می‌گیرد.

۳) نسبت به آن، یاخته‌های بزرگ‌تر و دارای شبکهٔ آندوپلاسمی زبر گسترده، به میزان کم‌تری ساخته می‌شود.

۴) برخلاف آن، مولکول‌های پروتئینی ایجادکنندهٔ منفذ در ساختار غشای میکروب، در درون خوناب فعالیت نمی‌کنند.

۲۶- در انسان طی گردش خون عمومی و ششی، دو سرخرگ بزرگ به بزرگ‌ترین حفرات قلب متصل‌اند که از یکی از آن‌ها در فاصلهٔ کم‌تری از دریچهٔ ابتدای خود انشعاباتی جدا می‌شود، کدام موارد، دربارهٔ دریچهٔ ابتدای این سرخرگ صادق است؟

الف) به دریچهٔ دولختی نسبت به دریچهٔ سه‌لختی، نزدیک‌تر است.

ب) به کمک تارهای ارتجاعی به درون حفرهٔ بطنی اتصال یافته است.

ج) نسبت به سایر دریچه‌های قلبی، خون با فشار بیشتری از آن عبور می‌کند.

د) در نزدیکی محل منشعب‌شدن دسته‌تار خروجی از گره دوم قرار دارد.

۱) الف ـ ب ـ ج ۲) ج ـ د ۳) الف ـ ب ۴) الف ـ ج ـ د

۲۷- به دنبال ابتلای فردی بالغ به بیماری کم‌خونی داسی‌شکل، مقدار آهن در نوعی انشعاب سیاهرگی سازندهٔ سیاهرگ باب کبدی افزایش می‌یابد. کدام مورد، در ارتباط با اندامی صحیح است که فقط بخشی از خون سیاهرگی خروجی خود را به این شاخه از سیاهرگ باب تخلیه می‌کند؟

۱) بروز اختلال در عملکرد شبکهٔ عصبی دیوارهٔ آن، قطعاً منجر به کاهش مصرف انرژی توسط یاخته‌های ماهیچهٔ صاف بندارهٔ انتهای آن می‌شود.

۲) یاخته‌های غدد این اندام برخلاف یاخته‌های حفرات آن، قادر به ترشح ترکیبی آلی و دارای آمینواسید می‌باشند.

۳) تخریب بزرگ‌ترین یاخته‌های موجود در غدد آن، ممکن است منجر به کاهش میزان یاخته‌های چربی در بخش‌هایی از بدن فرد شود.

۴) میزان ترشحات هر یک از یاخته‌های موجود در عمق غدد این اندام به طور حتم با یکدیگر برابر می‌باشد.

۲۸- کدام مورد در ارتباط با زنی سالم و بالغ، نادرست است؟

۱) هورمونی که توسط پردهٔ واجد زوائد انگشتی ترشح می‌شود، فعالیت خود را پس از شروع تخریب گروهی از یاخته‌های دیوارهٔ رحم آغاز می‌کند.

۲) هورمون‌های غیرجنسی که در میانهٔ چرخهٔ جنسی افزایش می‌یابند، همگی تحت تأثیر یک نوع هورمون آزادکننده قرار می‌گیرند.

۳) هورمون‌هایی که بر روی یاخته‌های انبانک بالغ گیرنده دارند، می‌توانند در غده‌ای درون‌ریز در سطحی بالاتر از کلیه‌ها تولید و ترشح شوند.

۴) هورمون اصلی مرحلهٔ جسم زردی، قبل از تخمک‌گذاری، در زمانی که بخش هلالی‌شکل انبانک در بیشترین اندازهٔ خود است، سبب تغییر و تمایز برخی یاخته‌های انبانکی می‌شود.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۲۹- در ارتباط با واکنش‌های تنفس یاخته‌ای هوازی در یاخته‌های غلاف آوندیِ برگ گیاه نعنا، کدام مورد پس از سایرین به انجام می‌رسد؟

۱) خروج مولکول ATP از نوعی چرخه

۲) تولید نوعی مولکول پنج‌کربنی بدون فسفات

۳) اکسایش $FADH_2$ توسط نخستین عضو زنجیرهٔ انتقال الکترون

۴) شکسته‌شدن مولکولی شش‌کربنه و فسفات‌دار

۳۰- با توجه به دیوارهٔ سه‌لایه‌ای رگ‌های خونی بزرگ، ویژگی مشترک دو لایه‌ای که در ساختار رگ‌های خونی دارای بندواره یافت نمی‌شوند، کدام است؟

۱) دارای نوعی صافی هستند که عبور برخی مولکول‌ها را محدود می‌کند.

۲) تحت تأثیر استرس و مصرف قهوه می‌توانند میزان فشار خون را تغییر دهند.

۳) دارای رشته‌های کشسان هستند و ساختاری متناسب با کارکرد آن رگ دارند.

۴) حاوی نوعی بافت هستند که در ساختار دریچهٔ لانه کبوتری نیز وجود دارد.

۳۱- کدام مورد، طیِ فرایند تنفس هوازی در گیاهان C_3، رخ می‌دهد؟

۱) در این فرایند همانند فرایند تثبیت کربن در گیاهان CAM، هر مولکول پنج‌کربنه در یاخته‌های نگهبان روزنه تجزیه می‌شود.

۲) در این فرایند همانند فرایند تثبیت کربن در گیاهان C_4، هر مولکول شش‌کربنه فسفاته در یاخته‌های غلاف آوندی تجزیه می‌شود.

۳) در این فرایند برخلاف فرایند تثبیت کربن در گیاهان CAM، مولکول‌های چهارکربنه در میانبرگ فتوسنتزکننده تولید می‌شود.

۴) در این فرایند برخلاف فرایند(های) تثبیت کربن در گیاهان C_4، مولکول‌های سه‌کربنهٔ اسیدی در یاخته‌های میانبرگ مصرف می‌شود.

۳۲- کدام مورد دربارهٔ فقط بعضی از مهره‌داران بالغ ماده‌ای که در ساختار قلب خود دو حفرهٔ دریافت‌کنندهٔ فقط خون تیره دارند، صدق می‌کند؟

۱) در درون بدن آن‌ها کلیه‌ها همانند مثانه، توانمندی زیادی در بازجذب آب دارند.

۲) در درون بدن آن‌ها، ممکن است دیوارهٔ ژله‌ای و چسبناک تخمک، غذای اولیهٔ جنین را تأمین کند.

۳) دارای دو نوع ساختار (بخش) مبادله‌ای مرطوب جهت تبادل گازهای تنفسی با خون جانور می‌باشند.

۴) به کمک ساختار(های)ی در دستگاه تولیدمثل تخصص‌یافتهٔ خود، گامت‌ها را به بیرون از بدن منتقل می‌کنند.

۳۳- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، بخش‌هایی از لایهٔ میانی چشم انسان، دارای تعداد زیادی یاخته‌های تولیدکنندهٔ رنگدانه‌اند، چند مورد، ویژگی مشترک این بخش‌ها را در یک چشم سالم نشان می‌دهد؟

الف) با پرده‌ای در خارجی‌ترین لایهٔ کرهٔ چشم در تماس‌اند.

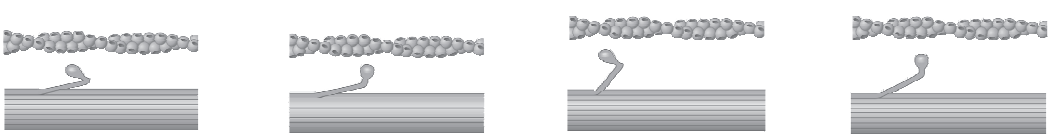
ب) انشعابات سرخرگ واردشده از محل لکهٔ زرد، در خون‌رسانی به آن‌ها نقش دارد.

ج) در فاصلهٔ دوری از محل خروج آکسون نورون‌های شبکیه از چشم واقع شده‌اند.

د) در اتصال با بخشی قرار دارند که به نوعی در افزایش فشار وارده بر قرنیه نقش دارد.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

۳۴- مطابق با مطالب کتاب درسی، به منظور انقباض تار ماهیچه‌ای، در حضور مولکول ATP رشته‌های اکتین و میوزین بر روی هم می‌لغزند. کدام‌یک از شکل‌های زیر موقعیت سر مولکول میوزین را در شروع مراحل انقباض نشان می‌دهد؟



(۱) (۲) (۳) (۴)

۱) ۳ ۲) ۱ ۳) ۴ ۴) ۲

۳۵- کدام عبارت در ارتباط با رفتار(های) طاووس نر مطرح‌شده در کتاب درسی، نادرست است؟

۱) برای انتخاب‌شدن، با سایر نرها رقابت می‌کند.

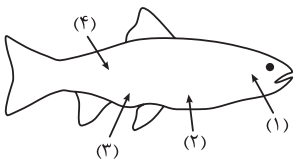
۲) برای جلب جفت ویژگی‌های ظاهری خاصی پیدا می‌کند.

۳) هر صفت سازگارکنندهٔ جانور، احتمال بقای آن را فقط افزایش می‌دهد.

۴) برخلاف طاووس ماده، فاقد نقش در نگه‌داری از زاده‌ها است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۳۶- با توجه به شکل زیر و با فرض این‌که مناطق مورد نظر در داخل بدن جانور قرار گرفته باشند، کدام عبارت نادرست است؟



۱) در حدود منطقهٔ (۳) بخشی وجود دارد که خون تیره را به شکل مستقیم با عبور از دریچه‌ای به کوچک‌ترین حفرهٔ قلبی وارد می‌کند.

۲) در حدود منطقهٔ (۴) بخشی وجود دارد که اطلاعات لازم برای دستگاه عصبی مرکزی را از محیط فراهم می‌کند.

۳) در حدود منطقهٔ (۱) بخشی وجود دارد که دارای سرخرگ‌هایی با فشار خون و غلظت اکسیژن متفاوتی است.

۴) در حدود منطقهٔ (۲) بخشی وجود دارد که در هر بار گردش خون، فقط خون کم‌اکسیژن را از درون خود عبور می‌دهد.

۳۷- کدام عبارت در ارتباط با آن دسته از جانداران تک‌یاخته‌ای مطرح‌شده در کتاب درسی که ضمن همزیستی با برخی از گیاهان، علاوه بر فتوسنتز، نیتروژن جو را به نوع قابل جذب آن برای گیاهان تبدیل می‌کنند، درست است؟

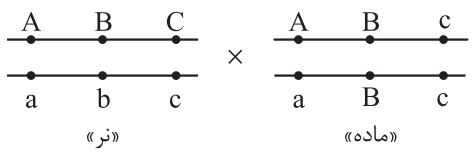
۱) رناتن(ریبوزوم)ها، می‌توانند رنا(RNA)های در حال رونویسی را ترجمه نمایند.

۲) طی چرخهٔ یاخته‌ای خود و با گذشت از نقاط وارسی، در آینده بر جمعیت خود می‌افزایند.

۳) آنزیم رونویسی‌کننده فقط به کمک پروتئین‌های ویژه‌ای به سمت توالی خاصی از دنای آن‌ها برای شروع رونویسی هدایت می‌شود.

۴) نخستین نوکلئوتید رونویسی‌شده هر ژن آن‌ها، بلافاصله بعد از بخش تنظیم‌کنندهٔ ویژهٔ مربوط به آن ژن قرار دارد.

۳۸- با فرض این‌که ژن‌های مورد نظر بر روی فام‌تن (کروموزوم)های غیرجنسی نوعی گونهٔ مار با توانایی بکرزایی قرار داشته باشد و فرایند چلیپایی‌شدن (کراسینگ‌اور) ممکن باشد، کدام زاده به طور قطع حاصل گامت نوترکیب است؟ (هر دو نوع فرایند تولیدمثلی بکرزایی و آمیزش را در نظر بگیرید.)



۱) A B C / A B C

۲) A B c / a b c

۳) A B c / A B c

۴) a B c / A B c

۳۹- در یک پسر خردسال کدام مورد نسبت به سایرین از بالاترین یاخته‌های تشکیل‌دهندهٔ صفحهٔ رشد در استخوان ران، دورتر است؟

۱) یاخته‌های غضروفی که در تماس با مایع مفصلی لغزنده قرار گرفته‌اند.

۲) حفراتی نامنظم از یاخته‌های استخوانی که حاوی یاخته‌های بنیادی مغز استخوان هستند.

۳) یاخته‌های استخوانی تازه تشکیل شده‌ای که به صورت میله‌ها و صفحاتی سازمان یافته‌اند.

۴) یاخته‌های استخوانی که به صورت متحدالمرکز در درون مادهٔ زمینه استخوانی قرار گرفته‌اند.

۴۰- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، در ارتباط با آن دسته از یاخته‌های واجد گیرندهٔ پادگنی(آنتی‌ژنی) که برای ایجاد ایمنی فعال به کمک نوعی لنفوسیت خاص نیاز دارند، کدام مورد درست است؟

۱) همهٔ آن‌ها، فقط در مغز قرمز استخوان یا سایر اندام‌های لنفی، به شناسایی مولکول‌های خودی از غیرخودی می‌پردازند.

۲) فقط برخی از آن‌ها، پروتئین‌هایی را می‌سازند که در مواجهه با باکتری، سبب تشکیل سوراخ‌های بزرگ در دیوارهٔ باکتری می‌شوند.

۳) همهٔ آن‌ها، واجد بسپار(پلیمر)هایی در غشای یاخته‌ای خود هستند که می‌توانند مستقیماً به انواعی از پادگن(آنتی‌ژن)های بیگانه متصل گردند.

۴) فقط برخی از آن‌ها، با ترشح نوعی پیک شیمیایی مؤثر بر درشت‌خوارها و فعال‌سازی آن‌ها، نقش مهمی در مبارزه علیه یاخته‌های تغییرکردهٔ بدن دارند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۴۱- چند مورد، دربارهٔ استخوان‌های دنده در یک فرد سالم، صادق است؟ (با فرض این‌که فرد در حالت قائم قرار دارد.)

الف) محل منشعب‌شدن نایژهٔ اصلی طویل‌تر درون لوب بزرگ‌تر شش، هم‌سطح با فضای بین دنده‌های دوم و سوم از نمای روبه‌رو می‌باشد.

ب) بخش نزدیک‌تر استخوان دنده به ستون مهره‌ها، نسبت به بخش قرارگرفته در مجاورت جناغ، در سطح بالاتری قابل مشاهده می‌باشد.

ج) دنده‌های هفتم و هشتم هم‌سطح با بخشی از استخوان مثلثی‌شکل بوده و به واسطهٔ غضروفی بزرگ‌تر از غضروف دندهٔ دوم، به جناغ متصل می‌شوند.

د) هر ماهیچه‌ای که سطح خارجی دنده‌ها را می‌پوشاند، دارای زردپی پهن‌تری در بخش‌های پایینی خود بوده و در آن‌ها تارها به جهات مختلفی قرار گرفته‌اند.

۱) ۲ ۲) ۱ ۳) ۴ ۴) ۳

۴۲- در خصوص هر اندامی از بدن انسان که به دنبال فعالیت یاخته‌های آن، میزان اکسیژن اتصال‌یافته به نوعی پروتئین آهن‌دار تغییر می‌یابد، کدام مورد زیر صادق است؟

۱) هر یاختهٔ زندهٔ درون آن، با انواعی از روش‌های ویژه، به تولید آدنوزین تری‌فسفات می‌پردازد.

۲) هر یاختهٔ هسته‌دار آن، با فعالیت اجزای درون یاخته‌ای خود فسفولیپید و پروتئین تولید می‌کند.

۳) تنها از طریق مولکول‌های نوعی بافت پیوندی، ارتباط شیمیایی بین یاخته‌های آن امکان‌پذیر می‌شود.

۴) فقط برخی از یاخته‌های هسته‌دار آن، دارای گیرندهٔ اختصاصی برای پیک(های) شیمیایی دوربرد هستند.

۴۳- در صورتی که فردی به دلیل نوعی بیماری، دچار سرگیجه و اختلال در حفظ تعادل بدن باشد، کدام اتفاق زیر غیرمحتمل است؟

۱) اگر شنوایی فرد سالم باشد، به طور حتم عصب گوش پیام‌های عصبی را بدون اختلال به مغز می‌برد.

۲) اگر هم‌زمان به اختلال شنوایی نیز مبتلا باشد، ممکن است پردهٔ انتهای مجرای شنوایی نتواند به درستی بلرزد.

۳) اگر هدایت الکتریکی در رشته‌های عصب تعادلی رخ دهد، خم‌شدن و تحریک گیرنده‌های تعادلی صورت گرفته است.

۴) اگر پتانسیل الکتریکی در گیرنده‌های مجاری نیم‌دایره‌ای تغییر نکند، ممکن است هم‌چنان مخچه اطلاعات تعادلی را دریافت کند.

۴۴- براساس اطلاعات کتاب درسی، کدام عبارت در ارتباط با آن دسته از گیاهان گلدار زایا و دوجنسی که از طریق بخش‌های رویشی تولیدمثل می‌کنند، نادرست است؟

۱) در برش عرضی ریشه فقط بعضی از آن‌ها، قطورترین آوندها به مرکز نزدیک‌تراند.

۲) همهٔ آن‌ها ساختار(های) تولیدمثلی جنسی را پس از انجام رشد رویشی طی شرایط مناسب تشکیل می‌دهند.

۳) فقط بعضی از آن‌ها می‌توانند دارای انواعی مریستم در ساختار پوست ساقهٔ خود باشند.

۴) همهٔ آن‌ها در حین گرده‌افشانی، دانه‌های گردهٔ رسیده با دیوارهٔ منفذدار را از بساک آزاد می‌کنند.

۴۵- ویژگی‌های مطرح‌شده در کدام گزینه، در خصوص عامل برهم‌زنندهٔ تعادل در جمعیت که دلیل عبارت مطرح‌شدهٔ زیر را توضیح می‌دهد، صادق است؟

«در گذر زمان، جمعیت غیرمقاوم باکتری‌ها نسبت به پادزیست در پاسخ به محیط به جمعیتی مقاوم تغییر یافته است.»

۱) تغییر فراوانی نسبی ژن‌نمود (ژنوتیپ)ها ـ مؤثر بر تغییر رخ‌نمود (فنوتیپ) هر فرد ـ شکل‌دهی به رفتارهای جانوران

۲) تغییر فراوانی دگره‌ای (اللی) در خزانهٔ ژنی ـ تبدیل فرد ناسازگار به فرد سازگار با محیط ـ کاهش تنوع دگره‌ای (اللی)

۳) کاهش تفاوت‌های فردی در یک جمعیت ـ احتمال کاهش توان بقای جمعیت در شرایط محیطی جدید ـ حذف دگره(ال)هایی به صورت غیرتصادفی

۴) سازگاری بیشتر جمعیت با محیط ـ افزایش گوناگونی افراد جمعیت ـ انتخاب‌شدن افراد سازگارتر

پاسخ‌نامهٔ تشریحی آزمون را ساعت ۱۶ 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 | مرحله هجدهم

سال تحصیلی ۰۴-۱۴۰۳ | تاریخ برگزاری: ۵/اردیبهشت/۱۴۰۴

دفترچه شماره دو

بودجه‌بندی دروس

فیزیک	شیمی
فیزیک(۱) کل کتاب صفحهٔ ۱ تا ۱۲۰	شیمی(۱) کل کتاب صفحهٔ ۱ تا ۱۲۲
فیزیک(۲) کل کتاب صفحهٔ ۱ تا ۱۰۴	شیمی(۲) کل کتاب صفحهٔ ۱ تا ۱۲۳
فیزیک(۳) کل کتاب صفحهٔ ۱ تا ۱۲۵	شیمی(۳) کل کتاب صفحهٔ ۱ تا ۱۲۳

مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخگویی
فیزیک	۳۰	۴۶	۷۵	۴۰ دقیقه
شیمی	۳۵	۷۶	۱۱۰	۳۵ دقیقه
مجموع	۶۵ سؤال			۷۵ دقیقه

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 ۱۴۰۴

آزمون جامع - مطابق با کنکور سراسری

Azmoon.kheilisabz.com

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۴۶- تولیوم $^{168}_{69}Tm$ ایزوتوپ ناپایداری است که واپاشی آن از طریق گسیل ۲ ذرهٔ α و یک ذرهٔ β^- صورت می‌گیرد. در هستهٔ نهایی این واپاشی، اختلاف تعداد نوترون‌ها و پروتون‌ها کدام است؟

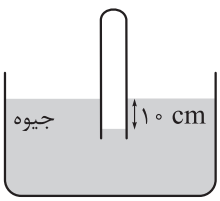
۱) ۲۸ ۲) ۳۰ ۳) ۶۰ ۴) ۶۶

۴۷- طول موج چندمین خط طیفی اتم هیدروژن در رشتهٔ لیمان $(n' = 1)$ برابر $112/5\ nm$ است؟ $(R = 0/01\ (nm)^{-1})$

۱) سومین خط ۲) دومین خط

۳) اولین خط ۴) چهارمین خط

۴۸- در شکل زیر، فشار هوا برابر $75\ cmHg$ است. فشار گاز محبوس در لوله چند سانتی‌متر جیوه است؟



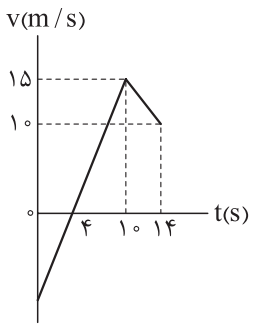
۱) ۶۵ ۲) ۷۰

۳) ۸۰ ۴) ۸۵

۴۹- قابی مربع‌شکل به ضلع $40\ cm$ و شامل ۱۰۰ حلقهٔ رسانا، موازی با خطوط میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی $500\ G$ قرار دارد. اگر این قاب در مدت $0/02\ s$ بچرخد و با خطوط میدان، زاویهٔ 30° بسازد، در این مدت بزرگی نیروی محرکهٔ القایی متوسط در قاب چند ولت است؟

۱) ۱۰۰ ۲) ۲۰۰ ۳) ۱۰ ۴) ۲۰

۵۰- نمودار سرعت ـ زمان متحرکی که در راستای محور x حرکت می‌کند، به شکل زیر است. اندازهٔ شتاب متوسط متحرک در ۳ ثانیهٔ دوم، چند برابر اندازهٔ شتاب متوسط متحرک در ۲ ثانیهٔ ششم است؟



۱) ۱

۲) ۲

۳) $\frac{1}{2}$

۴) $\frac{3}{2}$

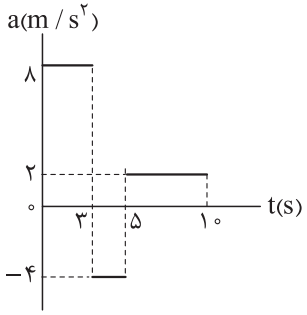
۵۱- در مسیری مستقیم، خودروی A با سرعت ثابت v به سمت خودروی ساکن B در حال حرکت است. در لحظه‌ای که فاصلهٔ خودروی A از خودروی B به $250\ m$ می‌رسد، خودروی B با شتاب ثابت $4\ m/s^2$ در جهت حرکت خودروی A شروع به حرکت می‌کند. بیشینهٔ v چند متر بر ثانیه باشد تا فاصلهٔ بین دو خودرو کم‌تر از $50\ m$ نباشد؟

۱) ۲۵ ۲) ۳۵ ۳) ۴۰ ۴) ۵۰

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۵۲- نمودار شتاب ـ زمان متحرکی که در بازهٔ صفر تا $10\,s$ در جهت محور x حرکت می‌کند، به شکل زیر است. اگر تندی متوسط متحرک در این $10\,s$ برابر $20/1\,m/s$ باشد، تندی متحرک در لحظهٔ $t = 6\,s$ چند متر بر ثانیه است؟

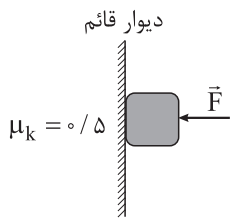


۱) ۱۶
۲) ۱۸
۳) ۲۰
۴) ۲۲

۵۳- وزنه‌ای به جرم $2\,kg$ توسط یک فنر به سقف آسانسوری متصل است. اگر آسانسور با شتابی به بزرگی $2\,m/s^2$، رو به بالا شروع به حرکت کند، طول فنر به $24\,cm$ و اگر آسانسور با شتابی به بزرگی $2\,m/s^2$ رو به پایین شروع به حرکت کند، طول فنر به $22\,cm$ می‌رسد. به ترتیب طول عادی فنر چند سانتی‌متر و ثابت آن چند نیوتون بر متر است؟ $(g = 10\,N/kg)$

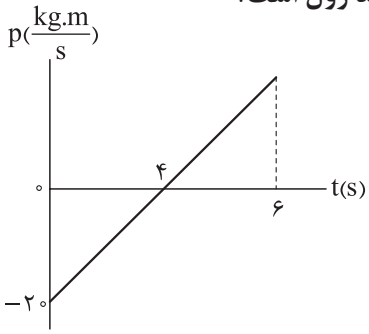
۱) ۱۸، ۲۰۰
۲) ۱۸، ۴۰۰
۳) ۲۳، ۲۰۰
۴) ۲۳، ۴۰۰

۵۴- در شکل زیر، نیروی افقی $\vec{F}$ به جسم وارد شده و جسم ساکن است. اگر اندازهٔ نیروی $\vec{F}$ نصف شود، جسم با شتابی به بزرگی $5\,m/s^2$ شروع به حرکت می‌کند. اندازهٔ نیرویی که دیوار قائم به جسم وارد می‌کند، در حالت اول چند برابر حالت دوم است؟ $(g = 10\,N/kg)$



۱) $\sqrt{5}$
۲) $\frac{\sqrt{10}}{2}$
۳) $\frac{\sqrt{17}}{2}$
۴) ۲

۵۵- نمودار تکانه ـ زمان جسمی که در مسیر مستقیم حرکت می‌کند، به شکل زیر است. اگر بزرگی شتاب جسم در لحظهٔ $t = 4\,s$ برابر $2/5\,m/s^2$ باشد، انرژی جنبشی جسم در لحظهٔ $t = 5\,s$ چند ژول است؟

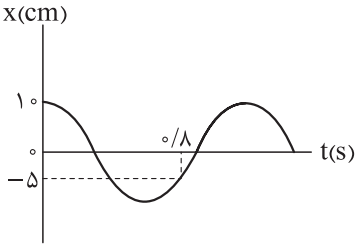


۱) ۵
۲) ۶/۲۵
۳) ۷/۵
۴) ۲۵

محل انجام محاسبات

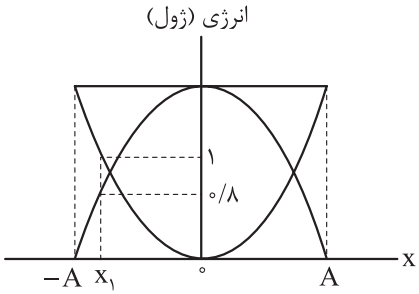
SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۵۶- نمودار مکان ـ زمان یک نوسانگر هماهنگ ساده به شکل مقابل است. در یک بازهٔ زمانی دلخواه ۰/۳ ثانیه‌ای، بیشترین مسافتی که نوسانگر می‌تواند طی کند، چند سانتی‌متر است؟



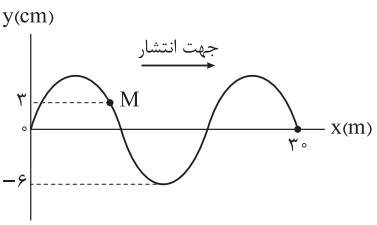
۱) $۱۰\sqrt{۲}$
۲) ۱۰
۳) $۵\sqrt{۲}$
۴) ۲۰

۵۷- نمودار انرژی پتانسیل و انرژی جنبشی نوسانگر هماهنگ ساده‌ای بر حسب مکان به شکل مقابل است. تندی نوسانگر در مکان $x_۱$ چند برابر تندی بیشینهٔ آن است؟



۱) $\frac{۵}{۹}$
۲) $\frac{۴}{۹}$
۳) $\frac{\sqrt{۵}}{۳}$
۴) $\frac{۲}{۳}$

۵۸- نقش موج عرضی منتشرشده در طنابی در مبدأ زمان به شکل مقابل است. نیروی کشش طناب ۴۰N، مساحت مقطع آن $۱\,cm^۲$ و چگالی آن $۴\,g/cm^۳$ است. در چه لحظه‌ای برحسب ثانیه، جهت شتاب ذرهٔ M از طناب برای اولین بار تغییر می‌کند؟

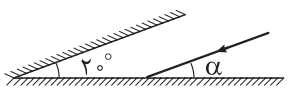


۱) $\frac{۱۰}{۳}$
۲) $\frac{۵}{۳}$
۳) $\frac{۵}{۶}$
۴) $\frac{۵}{۱۲}$

۵۹- اختلاف تراز شدت دو صوت A و B برابر ۶ dB است. اگر شدت صوت A به اندازهٔ $۱۵\,\mu W/cm^۲$ بیشتر از شدت صوت B باشد، شدت صوت B چند واحد SI است؟ $(\log ۲ = ۰/۳)$

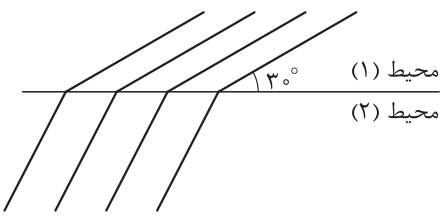
۱) ۰/۰۵
۲) ۰/۰۲
۳) ۵
۴) ۲

۶۰- در شکل زیر، پرتوی نور در چهارمین برخورد به آینه‌ها، بر روی خودش بازتاب می‌شود. α چند درجه است؟



۱) ۲۰
۲) ۳۰
۳) ۴۵
۴) ۶۰

۶۱- جبهه‌های موج تختی در مرز دو محیط (۱) و (۲) به شکل زیر است. اگر زاویهٔ بین جبهه‌های موج در دو محیط برابر ۱۵° و تندی انتشار موج در محیط (۱) برابر $۱۲\,m/s$ باشد، تندی انتشار موج در محیط (۲) چند متر بر ثانیه است؟



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

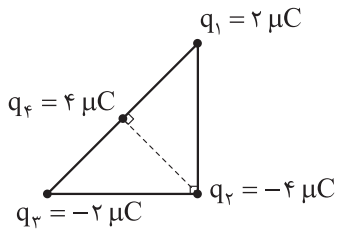
محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۶۲- لامپ تک‌رنگی با بازده ۲۰ درصد، در هر دقیقه ۶×۱۰^{۲۱} فوتون با طول موج $۶۴۰\ nm$ گسیل می‌کند. توان ورودی این لامپ چند وات است؟ ($h = ۴\times۱۰^{-۱۵}\ eV.s$ ، $e = ۱/۶\times۱۰^{-۱۹}C$ ، $c = ۳\times۱۰^{۸}\ m/s$)

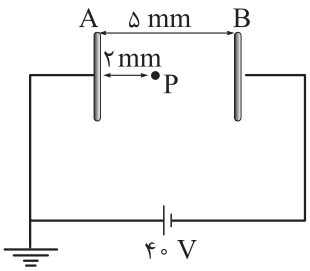
۱) ۱۵۰ ۲) ۳۰۰ ۳) ۱۵ ۴) ۳۰

۶۳- در شکل زیر، بار الکتریکی نقطه‌ای $q_۴$ در وسط خط واصل دو بار الکتریکی نقطه‌ای $q_۱$ و $q_۳$ قرار دارد. اندازهٔ نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار $q_۴$، چند برابر اندازهٔ نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار الکتریکی نقطه‌ای $q_۲$ است؟



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

۶۴- در شکل زیر، بین دو صفحهٔ موازی هوا است و نقطهٔ P در ۲ میلی‌متری صفحهٔ A قرار دارد. اگر با ثابت‌ماندن صفحهٔ A، صفحهٔ B را دور کنیم تا فاصلهٔ بین دو صفحه $۱۰\ mm$ شود، پتانسیل الکتریکی نقطهٔ P، چند ولت و چگونه تغییر می‌کند؟

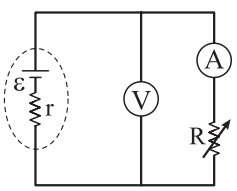


۱) ۸، افزایش می‌یابد.
۲) ۸، کاهش می‌یابد.
۳) ۱۲، افزایش می‌یابد.
۴) ۱۲، کاهش می‌یابد.

۶۵- خازنی به ظرفیت $۵\ \mu F$ را با اختلاف پتانسیل الکتریکی $۱۲۰۰\ V$ شارژ کرده و از باتری جدا می‌کنیم. چند میلی‌کولن بار الکتریکی از صفحهٔ منفی این خازن جدا کرده و به صفحهٔ مثبت آن منتقل کنیم تا انرژی ذخیره‌شده در خازن $۴/۵\ J$ افزایش یابد؟

۱) ۹ ۲) -۹ ۳) ۳ ۴) -۳

۶۶- در مدار شکل زیر، با تغییر مقاومت متغیر به مقدار معین، آمپرسنج آرمانی $۳A$ افزایش و ولت‌سنج آرمانی $۴/۵\ V$ کاهش نشان می‌دهند. اگر مقدار مقاومت متغیر را به تدریج از $۱\ \Omega$ به $۲\ \Omega$ برسانیم، توان خروجی باتری چگونه تغییر می‌کند؟

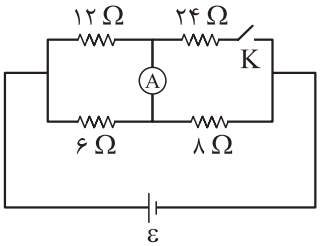


۱) پیوسته کاهش می‌یابد.
۲) پیوسته افزایش می‌یابد.
۳) ابتدا افزایش و سپس کاهش می‌یابد.
۴) ابتدا کاهش و سپس افزایش می‌یابد.

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۶۷- در مدار شکل زیر، اگر کلید K را ببندیم، جریان الکتریکی عبوری از آمپرسنج آرمانی، A ۰/۷ تغییر می‌کند. نیروی محرکهٔ مولد آرمانی چند ولت است؟



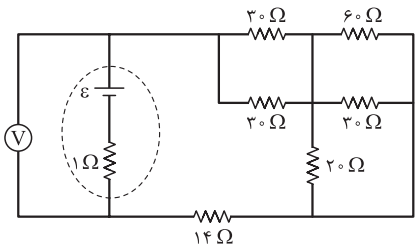
۱) ۲۴

۲) ۳۶

۳) ۴۸

۴) ۶۰

۶۸- در مدار شکل زیر، اگر توان مصرفی مقاومت ۲۰ اُهمی برابر W ۱/۸ باشد، مقداری که ولت‌سنج آرمانی نشان می‌دهد، چند ولت است؟



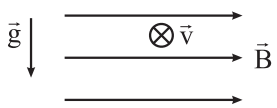
۱) ۲۳

۲) ۲۴

۳) ۲۳/۴

۴) ۲۴/۴

۶۹- مطابق شکل، ذره‌ای با بار الکتریکی $q = -2\ mC$ و تندی $10^4\ m/s$ به صورت درون‌سو وارد فضایی می‌شود که در آن میدان مغناطیسی افقی و یکنواخت $B = 400\ G$ و میدان الکتریکی یکنواخت $\vec{E}$ وجود دارد. اگر جرم ذره برابر $20\ g$ باشد، E چند نیوتون بر کولن و در چه جهتی باشد تا ذره بدون انحراف به مسیر خود ادامه دهد؟ $(g = 10\ N/kg)$



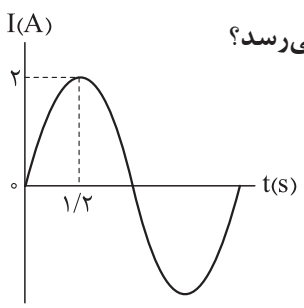
۱) ۳۰۰، به سمت بالا

۲) ۳۰۰، به سمت پایین

۳) ۶۰۰، به سمت بالا

۴) ۶۰۰، به سمت پایین

۷۰- نمودار جریان متناوب عبوری از یک سیم‌لولهٔ آرمانی به ضریب القاوری $4\ mH$ برحسب زمان به شکل زیر است. در چه لحظه‌ای برحسب ثانیه، انرژی ذخیره‌شده در این سیم‌لوله برای سومین بار به $6\ mJ$ می‌رسد؟



۱) ۳/۲

۲) ۳/۴

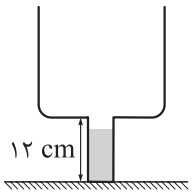
۳) ۴/۲

۴) ۴/۴

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۷۱- در شکل زیر، در ظرفی که از دو بخش با سطح مقطع‌های $۲۰\ cm^۲$ و $۴۰\ cm^۲$ تشکیل شده، تا ارتفاع $۱۰\ cm$ مایعی به چگالی $۴\ g/cm^۳$ ریخته شده است. اگر $۲۴۰\ g$ از مایعی به چگالی $۲\ g/cm^۳$ به ظرف اضافه کنیم، فشار در کف ظرف به چند کیلوپاسکال می‌رسد؟ ($P_۰ = ۱۰۰\ kPa$ ، $g = ۱۰\ N/kg$ و دو مایع با هم مخلوط نمی‌شوند.)

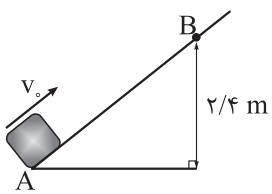


۱) ۱۱۲
۲) ۱۱۶
۳) ۱۰۵/۲
۴) ۱۰۴/۸

۷۲- جسمی به جرم $۲۰\ kg$ از ارتفاع ۴۵ متری زمین رها می‌شود و با تندی $۲۰\ m/s$ به زمین برخورد می‌کند. از لحظهٔ رهاشدن جسم تا لحظهٔ رسیدن آن به زمین، کار انجام‌شده توسط نیروی مقاومت هوا بر روی جسم، چند برابر کار انجام‌شده توسط نیروی وزن بر روی آن است؟ ($g = ۱۰\ m/s^۲$)

۱) $\frac{۵}{۹}$
۲) $-\frac{۵}{۹}$
۳) $\frac{۴}{۵}$
۴) $-\frac{۴}{۵}$

۷۳- در شکل زیر، جسمی از نقطهٔ A با تندی $v_۰$، مماس با سطح و رو به بالا پرتاب شده و حداکثر تا نقطهٔ B بالا می‌رود. اگر تا رسیدن جسم به نقطهٔ B، ۲۵ درصد از انرژی جنبشی اولیهٔ آن تلف شود، $v_۰$ چند متر بر ثانیه است؟ ($g = ۱۰\ m/s^۲$)



۱) ۸
۲) ۱۲
۳) $۸\sqrt{۳}$
۴) $۱۲\sqrt{۳}$

۷۴- اگر دمای یک میلهٔ فلزی $۱۸۰\ ^\circ F$ افزایش یابد، طول آن ۰/۰۹ درصد تغییر می‌کند. ضریب انبساط طولی این فلز در SI کدام است؟

۱) ۹×۱۰^{-۴}
۲) ۹×۱۰^{-۶}
۳) ۵×۱۰^{-۴}
۴) ۵×۱۰^{-۶}

۷۵- درون ظرفی عایق، $۱\ kg$ آب با دمای $۳۰\ ^\circ C$ ریخته شده است. $۵۰۰\ g$ آب با دمای $۶۰\ ^\circ C$ به آن اضافه می‌کنیم. پس از مدتی تعادل گرمایی ایجاد می‌شود. این مجموعه حداکثر چند گرم یخ با دمای $-۴۰\ ^\circ C$ را می‌تواند ذوب کند؟ ($c_{یخ} = \frac{۱}{۲}c_{آب} = ۲۱۰۰\ \frac{J}{kg.K}$ ، $L_F = ۳۳۶\ kJ/kg$ و تبادل گرمایی با محیط ناچیز است.)

۱) ۲۰۰
۲) ۴۰۰
۳) ۶۰۰
۴) ۸۰۰

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۷۶- در یک ظرف دربسته، ۰/۴ مول گاز N_2O_5 به طور کامل تجزیه می‌شود. اگر در همین ظرف و پس از پایان واکنش اول، به ترتیب ۱/۲ مول گاز H_2 و ۰/۶ مول گاز O_2 وارد شده و ۷۵ درصد هیدروژن طی واکنش دوم به فراورده تبدیل شود، به تقریب چند درصد از مول‌های گازی درون ظرف را گاز NO_2 تشکیل می‌دهد؟ (واکنش‌ها برگشت‌ناپذیر در نظر گرفته شوند و واکنش دیگری انجام نمی‌شود.)

$$2N_2O_5(g) \rightarrow 4NO_2(g) + O_2(g) \quad , \quad 2H_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2H_2O(g)$$

۱) ۲۸ ۲) ۳۴ ۳) ۳۶ ۴) ۴۲

۷۷- کدام مطلب زیر نادرست است؟

۱) پس از آرگون، فراوان‌ترین گاز نجیب در هوای پاک و خشک، هلیم است.

۲) گاز هلیم در ژرفای زمین از واکنش‌های هسته‌ای تولید می‌شود و پس از نفوذ به لایه‌های زمین وارد میدان‌های گازی می‌شود.

۳) تغییرات دما با تغییر فشار در لایهٔ دوم هواکره همسو نیست.

۴) گاز آرگون در پتروشیمی شیراز از تقطیر جزءبه‌جزء هوای مایع با خلوص بالا تهیه می‌شود.

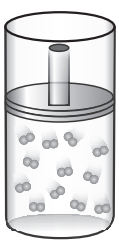
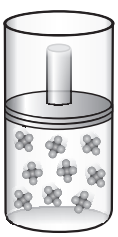
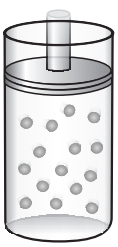
۷۸- تفاوت مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در واکنش‌های a و b پس از موازنهٔ معادلهٔ آن‌ها کدام است؟

$$a)\ Fe_2O_3(s) + HCl(aq) \rightarrow FeCl_3(aq) + H_2O(l)$$

$$b)\ Al(s) + NaOH(aq) + H_2O(l) \rightarrow NaAlO_2(aq) + H_2(g)$$

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۷۹- با توجه به شکل داده‌شده که ظرف‌های محتوی گازهای مختلف را در دما و فشار یکسان نشان می‌دهد، کدام مورد درست است؟ (هر ذره معادل ۰/۰۵ مول است. $H=1, C=12, O=16, Ar=40 : g.mol^{-1}$)

شمارهٔ نمونه	۱	۲	۳	۴
گاز	H_2	O_2	CH_4	Ar
ظرف محتوی گاز				

۱) شمار مولکول‌های نمونهٔ (۳)، دو برابر شمار اتم‌های نمونهٔ (۱) است.

۲) حجم گاز نمونهٔ (۲)، دو برابر حجم گاز نمونهٔ (۳) است.

۳) جرم گاز نمونهٔ (۴)، ۵۰ برابر جرم گاز نمونهٔ (۱) و برابر ۳۰ گرم است.

۴) چگالی گاز نمونهٔ (۲)، با چگالی گاز نمونهٔ (۴) برابر است.

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۸۰- با توجه به جدول زیر که انحلال‌پذیری آمونیوم کلرید را در دماهای گوناگون (برحسب $^\circ C$) نشان می‌دهد، کدام مورد نادرست است؟ (معادلهٔ انحلال‌پذیری، خطی در نظر گرفته شود. $H=1, N=14, Cl=35/5 : g.mol^{-1}$)

$\theta(^\circ C)$	۰	۲۰	۴۰	۶۰
$S\ (\frac{g\ NH_4Cl}{100\ g\ H_2O})$	۲۹	۳۶	۴۳	۵۰

۱) در دمای $40^\circ C$، محلول آبی ۲۵ درصد جرمی از این نمک، سیرنشده است.

۲) در ۱۰۰ گرم آب و در دمای $30^\circ C$، حداکثر جرم نمک حل‌شونده برای رسیدن به محلول سیرشده، ۳۹/۵ گرم است.

۳) با کاهش دمای ۲۰۰ گرم محلول سیرشده از $60^\circ C$ به $20^\circ C$، حدود ۱۴ گرم نمک رسوب می‌کند.

۴) برای تهیهٔ ۲۷۶ گرم محلول سیرشده در دمای $40^\circ C$، به حدود ۸۳ گرم آمونیوم کلرید نیاز است.

۸۱- کدام مقایسه دربارهٔ نقطهٔ جوش ماده‌های داده‌شده نادرست است؟

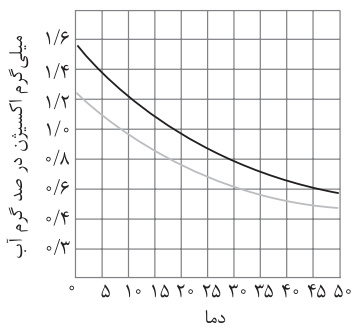
۱) $CH_4 < H_2O < KCl < MgO$

۲) $H_2 < H_2Se < H_2O < H_2S$

۳) $CH_4 < SiH_4 < GeH_4 < SnH_4$

۴) $He < CH_3CH_2CH_3 < CH_3OCH_3 < C_2H_5OH$

۸۲- اگر حداقل غلظت اکسیژن محلول در آب برای ادامهٔ زندگی برخی از سخت‌پوستان ۷ ppm باشد، با توجه به نمودار داده‌شده که انحلال‌پذیری گاز اکسیژن را در آب آشامیدنی و آب دریا نشان می‌دهد، حداکثر دمای آب دریا به تقریب برابر چند درجهٔ سلسیوس باشد تا این سخت‌پوستان با حداقل غلظت اکسیژن محلول در آب، زنده بمانند؟ (جرم هر میلی‌لیتر آب برابر یک گرم در نظر گرفته شود. $O=16\ g.mol^{-1}$)



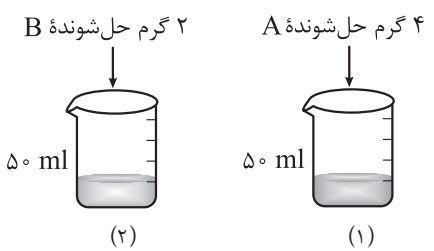
۱) ۱۵

۲) ۲۰

۳) ۲۵

۴) ۳۰

۸۳- دربارهٔ تهیهٔ محلول‌های رقیق از حل‌شونده‌های متفاوت در آب، مطابق شکل‌های (۱) و (۲)، کدام مورد درست است؟ (از تغییر حجم در اثر اضافه‌کردن حل‌شونده صرف نظر شود. جرم مولی حل‌شوندهٔ A دو برابر جرم مولی حل‌شوندهٔ B است.)



۱) غلظت مولی دو محلول برابر است.

۲) درصد جرمی محلول (۲) دقیقاً نصف درصد جرمی محلول (۱) است.

۳) اگر به هر یک از محلول‌ها ۲۵ میلی‌لیتر آب اضافه کنیم، درصد جرمی هر دو محلول، نصف می‌شود.

۴) اگر محتویات دو ظرف با هم مخلوط شوند، غلظت مولی محلول حاصل، دو برابر غلظت مولی محلول (۲) می‌شود.

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۸۴- از سوختن کامل ۰/۰۵ مول از ترکیبی به فرمول $C_xH_yO_6$، مقدار ۱۱۸/۸ گرم کربن دی‌اکسید و ۲/۴۵ مول بخار آب تولید می‌شود. مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش سوختن کامل این ترکیب کدام است؟

$(O=16, C=12, H=1 : g.mol^{-1})$

۱) ۳۹۵ ۲) ۲۵۹ ۳) ۳۵۹ ۴) ۲۹۵

۸۵- مقایسهٔ شعاع اتمی در کدام مورد نادرست است؟

۱) $_{12}Mg > {}_{13}Al$ ۲) $_{19}K < {}_{37}Rb$ ۳) $_{8}O > {}_{7}N$ ۴) $_{14}Si > {}_{16}S$

۸۶- اگر ۵۲۲ گرم از یک نمونهٔ ناخالص پتاسیم دی‌کرومات $(K_2Cr_2O_7)$ با مقدار اضافی هیدروژن یدید (HI) در محیط اسیدی واکنش داده و ۲/۴ مول بخار ید (I_2) تولید کند و بازده واکنش ۸۰٪ باشد، درصد خلوص پتاسیم دی‌کرومات در نمونهٔ اولیه به تقریب چه‌قدر است؟ (معادله، موازنه نشده است.) $(O=16, K=39, Cr=52, I=127 : g.mol^{-1})$

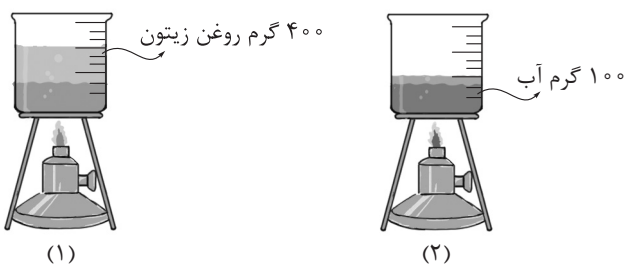
$$K_2Cr_2O_7(s) + HI(aq) \rightarrow KI(aq) + CrI_3(aq) + I_2(g) + H_2O(l)$$

۱) ۴۵ ۲) ۵۶ ۳) ۶۵ ۴) ۷۴

۸۷- در کدام‌یک از عنصرهای دورهٔ چهارم جدول تناوبی، شمار الکترون‌ها با $l=2$، دو برابر شمار الکترون‌های ظرفیتی آن است؟

۱) $_{30}Zn$ ۲) $_{22}Ti$ ۳) $_{32}Ge$ ۴) $_{33}As$

۸۸- دو نمونه آب و روغن زیتون را در آزمایشگاه مطابق شکل زیر حرارت می‌دهیم. اگر سوخت مصرفی در چراغ شعلهٔ آتش، متان باشد، در صورتی که دمای دو نمونه را به $50^\circ C$ برسانیم، جرم متان مصرفی در شعلهٔ (۱)، چند برابر جرم متان مصرفی در شعلهٔ (۲) است؟ (دمای اولیهٔ دو نمونه برابر $20^\circ C$ است؛ گرمای ویژه آب و روغن زیتون را به ترتیب برابر ۴ و ۲ ژول بر گرم بر درجهٔ سلیسیوس در نظر بگیرید. فرض کنید بر اثر سوختن کامل هر مول متان، ۸۹۰ کیلوژول انرژی آزاد می‌شود؛ $(CH_4 = 16 g.mol^{-1})$



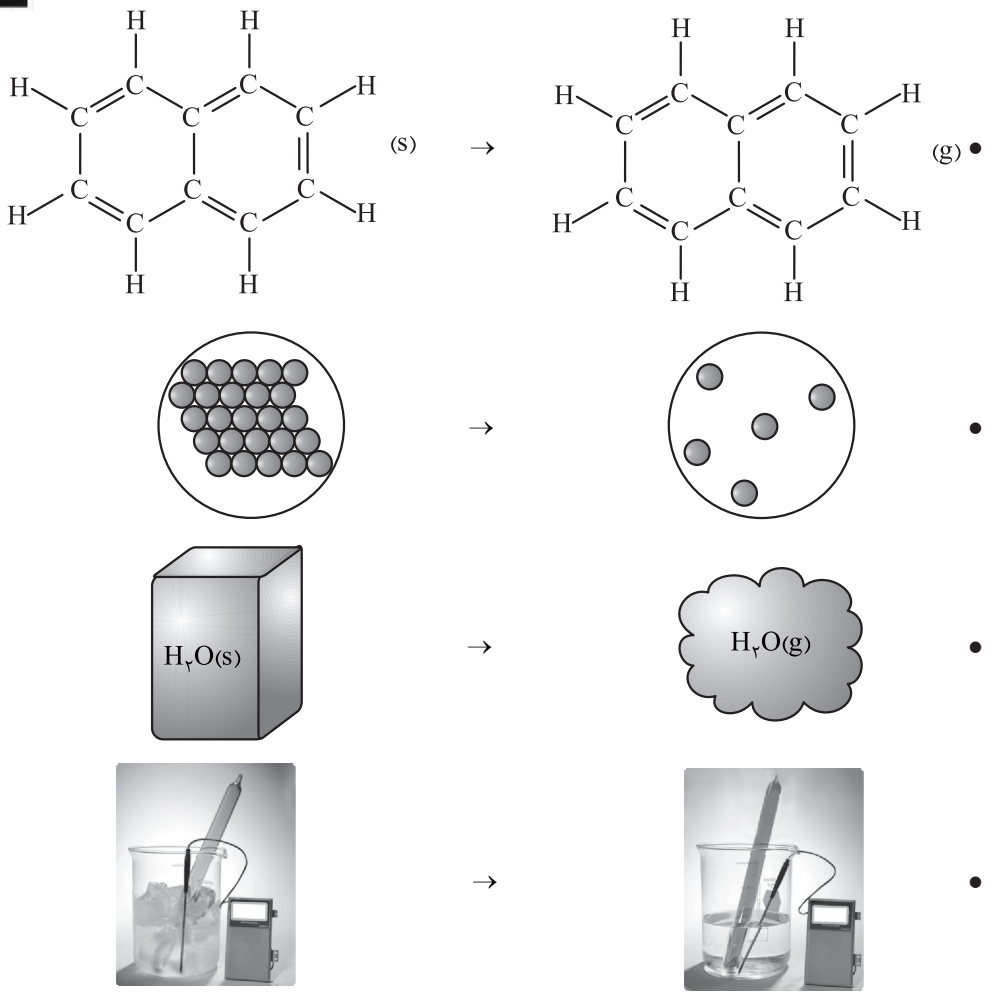
۱) ۰/۵ ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۴

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir



۸۹- چند مورد از فرایندهای زیر با فرایند شکل مقابل از نظر ماهیت مشابهت دارد؟



۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۹۰- در یک ظرف ۵ لیتری، ۰/۶ مول گاز B_2 و ۲/۴ مول گاز Y وارد می‌شوند. اگر واکنش زیر با سرعت ثابت انجام شده و در مدت ۱۵ دقیقه کامل شود، پس از چند دقیقه غلظت گاز Y دو برابر مجموع غلظت گازهای B_2 و BY_2 می‌شود و در این هنگام، چند مول گاز در ظرف واکنش وجود خواهد داشت؟ (معادلهٔ واکنش، موازنه شود.)

$$B_2(g) + Y(g) \rightarrow BY_2(g)$$

۱) ۰/۴۸ ـ ۵ ۲) ۲/۴ ـ ۵
۳) ۰/۴۸ ـ ۱۰ ۴) ۲/۴ ـ ۱۰

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۹۱- با توجه به واکنش داده‌شده، کدام گزینه سبب افزایش سرعت واکنش (با یکای مول بر لیتر بر ثانیه) می‌شود؟

$$Mg(s) + 2HBr(aq) \rightarrow MgBr_2(aq) + H_2(g)$$

الف) افزایش دمای واکنش
ب) استفاده از محلول غلیظ‌تر HBr
پ) استفاده از نوار منیزیم به جای پودر منیزیم
ت) افزودن یک باز قوی به مخلوط واکنش

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

۹۲- جدول زیر مربوط به آزمایش قرص جوشان است که با هدف بررسی عوامل مؤثر بر سرعت واکنش انجام شده است. کدام مورد نادرست است؟

آزمایش	مقدار قرص جوشان	دمای آب ($^\circ C$)	زمان انجام واکنش	سرعت متوسط انجام واکنش	حجم گاز CO_2 تولیدشده در پایان واکنش
۱		θ_1	t_1	$\bar{R}_1$	V_1
۲		θ_2	t_2	$\bar{R}_2$	V_2
۳		θ_3	t_3	$\bar{R}_3$	V_3
۴		θ_4	t_4	$\bar{R}_4$	V_4
۵		θ_5	t_5	$\bar{R}_5$	V_5

۱) اگر $\theta_2 > \theta_1$ باشد، آن‌گاه $t_2 > t_1$ است.

۲) اگر $\theta_3 > \theta_4$ باشد، آن‌گاه $V_3 = V_4$ و $\bar{R}_3 > \bar{R}_4$ است.

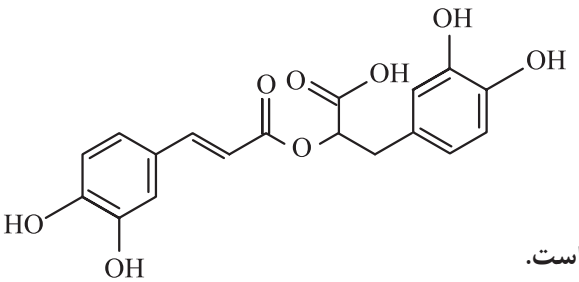
۳) اگر $V_2 = V_5$ باشد، آن‌گاه $\bar{R}_2 > \bar{R}_5$ است.

۴) اگر $\bar{R}_4 > \bar{R}_1$ باشد، آن‌گاه $\theta_4 > \theta_1$ و $V_4 > V_1$ است.

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۹۳- رزمارینیک اسید با ساختار زیر و با مهار رادیکال‌های آزاد، از اکسیداسیون چربی‌ها و رشد میکروب‌ها در فراورده‌های گوشتی جلوگیری می‌کند. چند مورد از مطالب زیر در رابطه با این ماده درست است؟



- **فرمول مولکولی آن به صورت $C_{18}H_{16}O_8$ است.**
- **در دستهٔ افزودنی‌ها قرار دارد و به عنوان یک نگهدارندهٔ طبیعی عمل می‌کند.**
- **نسبت شمار اتم‌های کربن با عدد اکسایش (۱-) به شمار اتم‌های کربن با عدد اکسایش (۱+) برابر ۲ است.**
- **اختلاف شمار پیوندهای $C-C$ و $C=C$ در آن، برابر ۴ است.**
- **مولکول آن از دو بخش مشابه متصل به یک زنجیر کربنی متفاوت تشکیل شده است.**

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۹۴- کدام مورد نادرست است؟ $(H=1, C=12, N=14, O=16 : g.mol^{-1})$

۱) اگر شمار اتم‌های کربن در مولکول یک آلدهید و یک اتر با زنجیر کربنی سیرشده برابر باشد، جرم مولی آلدهید کم‌تر از جرم مولی اتر است.

۲) اگر شمار اتم‌های کربن در مولکول کتون و مولکول آلدهید با زنجیر کربنی سیرشده برابر باشد، جرم مولی آن دو برابر است.

۳) در ساختار هر پلی‌استر، حداقل یک گروه هیدروکربنی با دو گروه عاملی استری احاطه شده است.

۴) در ساختار هر آمین، یک اتم نیتروژن وجود دارد که حتماً به یک اتم هیدروژن متصل است.

۹۵- در دمای یکسان، رسانایی الکتریکی ۵۰۰ میلی‌لیتر محلول ۰/۰۲ مولار نیتریک اسید (محلول A) و ۲۰۰ میلی‌لیتر محلول نیترواسید (محلول B)، یکسان است. اگر مجموع شمار مول گونه‌ها (به جز مولکول‌های آب) در محلول B، برابر با ۰/۲۰۴ مول باشد، کدام مورد نادرست است؟ (چگالی محلول‌ها را یکسان و برابر با چگالی آب در نظر بگیرید.) $(H=1, N=14, O=16 : g.mol^{-1})$

۱) شمار آنیون‌ها در محلول A، ۲/۵ برابر محلول B است.

۲) از هر ۵۰۰ مولکول نیترواسید، ۴۹۰ مولکول آن به صورت یونیده نشده در محلول B وجود دارد.

۳) درصد جرمی آنیون چند اتمی در محلول A، برابر با ۰/۱۲۴٪ است.

۴) شمار مول‌های آغازی اسید در محلول B، ۴۰ برابر محلول A است.

۹۶- کدام مطلب نادرست است؟

۱) مدل آرنیوس پیش‌بینی می‌کند که با حل شدن SO_3 و Na_2O در آب (به طور جداگانه)، غلظت یون هیدرونیوم در کدام محلول بیش‌تر است.

۲) با افزایش pH محلول، نسبت $\frac{[OH^-]}{[H_3O^+]}$ در آن، افزایش می‌یابد.

۳) اگر در محلول آبی اسید تک پروتون‌دار HA پس از یونش، $[HA]$ هفت برابر $[A^-]$ باشد، درصد یونش HA در این محلول، برابر با ۱۲/۵ درصد است.

۴) محلول شیشه‌پاک‌کن، با تشکیل پیوند هیدروژنی به خوبی در آب حل‌شده و محلول آن یک الکترولیت قوی به شمار می‌آید.

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۹۷- در دما و غلظت آغازی یکسان، مقایسهٔ سرعت واکنش محلول آبی کدام اسید با فلز روی (Zn) نادرست است؟

۱) $CH_3COOH > HCOOH$
۲) $HCl > CH_3COOH$
۳) $HNO_3 > HCOOH$
۴) $HF > HCN$

۹۸- HX و YOH به ترتیب اسید و باز قوی می‌باشند که جرم مولی باز، ۵ برابر جرم مولی اسید است. اگر a گرم از اسید و 2a گرم از باز را به صورت مجزا در مقداری آب حل کرده و حجم هر دو را به ۲۰۰۰ میلی‌لیتر برسانیم، تفاوت pH این محلول‌ها برابر ۹/۶ می‌شود. pH محلول بازی کدام است؟

۱) ۱۱/۶
۲) ۱۰/۶
۳) ۱۲/۴
۴) ۱۲

۹۹- قدر مطلق پتانسیل کاهشی استاندارد فلزهای X، Y و Z به صورت زیر است. اگر با اتصال نیم‌سلول Z به SHE، pH نیم سلول SHE افزایش یابد و به منظور محافظت کاتدی فلز Y بتوان از فلز X استفاده کرد، کدام مطلب به یقین درست است؟

$X^{2+}(aq) + 2e^- \rightarrow X(s) \quad |E^\circ| = 0/36$
$Y^{2+}(aq) + 2e^- \rightarrow Y(s) \quad |E^\circ| = 0/72$
$Z^{2+}(aq) + 2e^- \rightarrow Z(s) \quad |E^\circ| = 0/18$

۱) emf سلول گالوانی حاصل از دو نیم سلول X و Z، برابر با ۰/۵۴ ولت است.
۲) فلز X با محلول ۱ مولار هیدروکلریک اسید واکنش می‌دهد.
۳) به منظور نگهداری محلول $X(NO_3)_2$ می‌توان از ظرفی از جنس فلز Z بر خلاف ظرفی از جنس فلز Y استفاده کرد.
۴) واکنش $Y(s) + Z^{2+}(aq) \rightarrow Y^{2+}(aq) + Z(s)$ برخلاف واکنش «$Y(s) + X^{2+}(aq) \rightarrow Y^{2+}(aq) + X(s)$» به طور طبیعی انجام می‌شود.

۱۰۰- با توجه به واکنش موازنه‌نشدهٔ زیر، کدام مورد نادرست است؟ $(Al = 27 : g.mol^{-1})$

$Al(s) + NO_3^-(aq) + H^+(aq) + Cl^-(aq) \rightarrow AlCl_4^-(aq) + NO_2(g) + H_2O(l)$

۱) در این واکنش، به ازای مصرف ۰/۹ گرم فلز آلومینیم، ۰/۱ مول الکترون مبادله می‌شود.
۲) پس از موازنه، مجموع ضرایب یون‌های موجود در سمت چپ معادله، برابر با ۱۴ است.
۳) در این واکنش، یون نیترات نقش اکسنده را داشته و عدد اکسایش نیتروژن در آن یک واحد کاهش می‌یابد.
۴) پس از موازنه، ضریب استوکیومتری گاز قهوه‌ای رنگ برابر با ضریب استوکیومتری دو ماده دیگر است.

۱۰۱- با توجه به پتانسیل‌های کاهشی استاندارد نیم‌سلول‌های داده‌شده، کدام مورد درست است؟

$E^\circ(Cu^{2+}/Cu) = +0/34\ V, E^\circ(Zn^{2+}/Zn) = -0/76\ V, E^\circ(Ag^+/Ag) = +0/80\ V$
$E^\circ(Sn^{4+}/Sn^{2+}) = +0/15\ V, E^\circ(Fe^{3+}/Fe^{2+}) = +0/77\ V, E^\circ(Cl_2/2Cl^-) = +1/36\ V$

۱) مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در واکنش: $Ag^+(aq) + Zn(s) \rightarrow Ag(s) + Zn^{2+}(aq)$، پس از موازنهٔ معادلهٔ آن، برابر ۵ است و به طور طبیعی انجام می‌شود.
۲) مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در واکنش: $Fe^{3+}(aq) + Cl^-(aq) \rightarrow Fe^{2+}(aq) + Cl_2(g)$، پس از موازنهٔ معادلهٔ آن، برابر ۷ است و به طور طبیعی انجام می‌شود.
۳) محلول نقره نیترات $(AgNO_3)$ را می‌توان در ظرفی از جنس مس نگه‌داری کرد.
۴) قدرت اکسندگی یون Fe^{3+} بیشتر از قدرت اکسندگی یون Sn^{4+} است.

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۰۲- کدام مورد دربارهٔ الماس و گرافیت نادرست است؟

۱) الماس یک شبکهٔ غول‌آسای کووالانسی با پیوندهای $C-C$ یکسان است، در حالی که گرافیت از لایه‌هایی تشکیل شده که در هر لایه، اتم‌های کربن با پیوندهای کووالانسی قوی به هم متصل شده‌اند.

۲) در گرافیت، هر اتم کربن به سه اتم کربن دیگر متصل است، اما در الماس، هر اتم کربن به چهار اتم کربن دیگر پیوند دارد.

۳) الماس، سخت‌ترین مادهٔ طبیعی شناخته شده است، اما گرافیت، نرم است و به عنوان روان‌کنندهٔ جامد استفاده می‌شود.

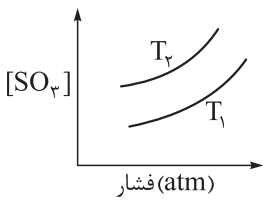
۴) چگالی گرافیت از الماس بیشتر است و هر دو در واکنش با اکسیژن در شرایط مناسب، گاز کربن دی‌اکسید تولید می‌کنند.

۱۰۳- اگر مجموع آنتالپی فروپاشی $CaO(s)$ و $NaF(s)$ برابر a، مجموع آنتالپی فروپاشی $CsI(s)$ و $BaS(s)$ برابر b و مجموع آنتالپی فروپاشی $AlN(s)$ و $MgO(s)$ برابر c باشد، کدام مقایسه درست است؟

۱) $c < b < a$ ۲) $a < c < b$

۳) $b < a < c$ ۴) $a < b < c$

۱۰۴- نمودار زیر، تغییر غلظت مولی فراورده را برای واکنش گازی $2SO_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2SO_3(g)$ در دو شرایط متفاوت نشان می‌دهد. کدام مورد درست است؟ (T: دما است.)



۱) $T_2 > T_1$ و در فشار ثابت، با افزایش مقدار SO_2، مقدار SO_3 بیشتر می‌شود.

۲) $T_2 > T_1$ و در فشار ثابت، مقدار SO_3 در دمای T_2 کم‌تر از دمای T_1 است.

۳) $T_2 < T_1$ و نسبت ثابت تعادل (K) در دمای T_2 به مقدار K در دمای T_1، بزرگ‌تر از یک است.

۴) $T_2 < T_1$ و در دمای T_1، با افزایش مقدار مواد واکنش‌دهنده، مقدار ثابت تعادل افزایش می‌یابد.

۱۰۵- کدام مادهٔ گازی، به طور عمده توسط مبدل کاتالیستی در خودروها کاهش نمی‌یابد؟

۱) CO ۲) NO ۳) C_xH_y ۴) CO_2

۱۰۶- نسبت مجموع شمار ذرات زیراتمی در $^{23}_{11}Na$ به مجموع شمار ذرات زیراتمی در $^{20}_{10}Ne$، به تقریب چند برابر مجموع شمار ذرات زیراتمی در $^{3}_{1}H$ است؟

۱) ۰/۲۸ ۲) ۰/۳۸ ۳) ۰/۵۶ ۴) ۱/۱۳

۱۰۷- اگر بیرونی‌ترین زیرلایه در آرایش الکترونی یون پایدار عنصر Y، $3d^{10}$ باشد، کدام مورد دربارهٔ Y، به یقین نادرست است؟

۱) فلزی است که در واکنش با اکسیژن، ترکیبی یونی با فرمول YO ایجاد می‌کند.

۲) عنصری از گروه ۱۱ جدول تناوبی است، که رسانایی الکتریکی بالایی دارد.

۳) فلزی واسطه است که در لایهٔ ظرفیت اتم آن، ۲ الکترون با $l=0$ و ۱۰ الکترون با $l=2$ وجود دارد.

۴) فلزی از دورهٔ سوم که در واکنش با کلر، ترکیبی با فرمول YCl_3 تشکیل می‌دهد و کاتیونی با بار ۳+ دارد.

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۰۸- با توجه به داده‌های جدول زیر، که به عنصرهای دورهٔ چهارم جدول تناوبی مربوط است، کدام مطلب نادرست است؟

ویژگی	عنصرها			
	A	B	D	M
نوع عنصر	اصلی	اصلی	واسطه	واسطه
چندمین عنصری است که لایهٔ سوم آن به طور کامل از الکترون پُر شده است؟	چهارمین	سومین	اولین	دومین
شمار نوترون‌ها در هستهٔ اتم	۴۰	۳۹	۳۵	۳۵

۱) چهار عنصر D و M، B و A (به ترتیب از راست به چپ) مربوط به عنصرهای متوالی در دورهٔ چهارم جدول دوره‌ای هستند.

۲) تفاوت عدد جرمی عنصرهای واسطه در جدول، نصف این تفاوت در عنصرهای اصلی در جدول است.

۳) عنصرهای هم دوره با عنصر B و دارای عدد اتمی بزرگ‌تر از آن، در ویژگی رسانایی گرمایی شباهت دارند.

۴) این عنصرها توانایی تشکیل اکسیدهایی با فرمول‌های X_2O، XO، XO_2 و X_2O_3 را دارند. (نماد عنصر $= X$)

۱۰۹- دربارهٔ آرایش الکترونی عنصرها، کدام مورد نادرست است؟

۱) در آرایش الکترونی فشرده، می‌توان الکترون‌های لایهٔ ظرفیت همهٔ عنصرهای جدول تناوبی را مشاهده کرد.

۲) برای نوشتن آرایش الکترونی فشردهٔ عناصر واسطه، ابتدا نماد شیمیایی گاز نجیبِ قبل از عنصر را نوشته، سپس بقیهٔ الکترون‌ها را در زیرلایه‌ها قرار می‌دهیم.

۳) در عنصرهای دستهٔ f، زیرلایهٔ f در حال پرشدن است و این زیرلایه، دو لایه پایین‌تر از لایهٔ ظرفیت قرار دارد.

۴) آرایش الکترونی فشردهٔ همهٔ عناصر یک دوره، با نماد شیمیایی گاز نجیب هم‌دوره آغاز می‌شود.

۱۱۰- ۳/۹ مول گاز SO_2 را با ۲/۲ مول گاز O_2 در ظرف دو لیتری سربسته مخلوط و گرم می‌کنیم تا تعادل گازی؛ $2SO_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2SO_3(g)$ برقرار شود. اگر در حالت تعادل، درصد جرمی SO_3 در مخلوط گازی برابر ۶۰٪ باشد، مقدار ثابت تعادل واکنش چند $L.mol^{-1}$ است؟ $(S = 32, O = 16 : g.mol^{-1})$

۱) ۱/۶ ۲) ۲/۵۶ ۳) ۳/۸۴ ۴) ۵/۱۲

پاسخ‌نامهٔ تشریحی آزمون را ساعت ۱۶ 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

رشته تجربی

پایه دوازدهم | مرحله هجدهم

سال تحصیلی ۰۴-۱۴۰۳ | تاریخ برگزاری: ۵/اردیبهشت/۱۴۰۴

دفترچه شماره سه

ریاضی	زمین‌شناسی
ریاضی (۱) کل کتاب صفحهٔ ۱ تا ۱۷۰ ریاضی (۲) کل کتاب صفحهٔ ۱ تا ۱۶۶ ریاضی (۳) کل کتاب صفحهٔ ۱ تا ۱۴۸	کل کتاب صفحهٔ ۹ تا ۱۱۷

بودجه‌بندی دروس

مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخگویی
ریاضی	۳۰	۱۱۱	۱۴۰	۶۰ دقیقه
زمین‌شناسی	۱۵	۱۴۱	۱۵۵	
مجموع	۴۵ سؤال			۶۰ دقیقه

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 ۱۴۰۴

آزمون جامع - مطابق با کنکور سراسری

Azmoon.kheilisabz.com

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۱۱- نمودار سهمی $f(x) = -۲x^۲ - ۴x + ۳ - a$ از ناحیهٔ اول دستگاه مختصات عبور نمی‌کند. بیشترین مقدار عرض رأس سهمی کدام است؟

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

۱۱۲- اگر توابع $f^{-۱} = \{(۱,۲),(-۱,\frac{۳}{۲}),(۲,\frac{۱}{۳})\}$ و $g(x) = x[x]$ مفروض باشند، مقدار $(fog)(\frac{۳}{۲})$ کدام است؟ ([ ] نماد جزء صحیح است.)

۱) -۱ ۲) ۱ ۳) ۳ ۴) تعریف‌نشده

۱۱۳- جواب‌های معادلهٔ $۲x^۲ + x + \alpha = ۰$ اعداد -۲ و β هستند. جواب‌های کدام معادله، $\frac{۱}{\alpha}$ و $\frac{۱}{\beta}$ هستند؟

۱) $۱۸x^۲ - ۹x - ۴ = ۰$ ۲) $۱۸x^۲ - ۹x - ۲ = ۰$

۳) $۹x^۲ - ۶x - ۲ = ۰$ ۴) $۹x^۲ - ۶x - ۱ = ۰$

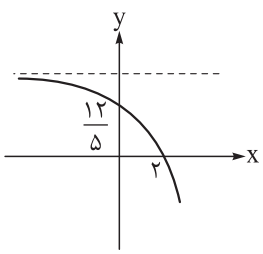
۱۱۴- نمودار تابع $f(x) = \frac{۱}{x}$ را یک واحد به راست و نمودار حاصل را یک واحد به بالا منتقل می‌کنیم تا نمودار تابع g به دست آید. اگر $[a,b] - \{۱\}$ بزرگ‌ترین مجموعه‌ای باشد که در آن نمودار تابع g بین دو خط $y = -۱$ و $y = ۲$ قرار ندارد، آن‌گاه حاصل $a + b$ کدام است؟

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

۱۱۵- تابع $|x-۱|^{|x-۱|}$ روی بازهٔ $(-\infty, a)$ اکیداً نزولی است. بیشترین مقدار a کدام است؟

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

۱۱۶- نمودار تابع $f(x) = \frac{۱}{a}(b - ۵^{x+c})$ به صورت مقابل است. مقدار $\frac{a}{b}$ کدام است؟



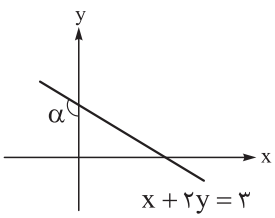
۱) $-\frac{۳}{۵}$ ۲) $\frac{۳}{۵}$

۳) $\frac{۲}{۵}$ ۴) $-\frac{۲}{۵}$

۱۱۷- تابع $f(x) = \frac{x+۱}{۴} - \frac{\sqrt{x}}{۲}$ با دامنهٔ $[۱, +\infty)$ وارون تابع $g(x) = a(x + \sqrt{x}) + b$ است. حاصل $a + b$ کدام است؟

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۵

۱۱۸- با توجه به شکل مقابل، $\sin(\frac{۳\pi}{۲} + \alpha)$ کدام است؟



۱) $\sqrt{۰/۲}$

۲) $-\sqrt{۰/۲}$

۳) $\sqrt{۰/۴}$

۴) $-\sqrt{۰/۴}$

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

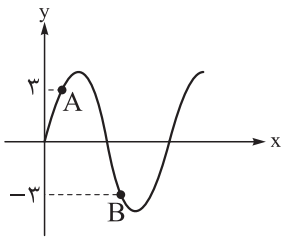
۱۱۹- اگر $۶\cos ۵۰^\circ = ۵\cos ۴۰^\circ$ باشد، حاصل $\frac{\sin ۲۳۰^\circ - \cos ۳۲۰^\circ}{\cos ۱۳۰^\circ + \sin ۴۹۰^\circ}$ کدام است؟

۱) ۱۲ ۲) -۱۲ ۳) ۶ ۴) -۶

۱۲۰- تعداد جواب‌های معادلهٔ $\cos ۲x - ۳\cos x = ۱$ در بازهٔ $[۰, ۲\pi]$ کدام است؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۲۱- بخشی از نمودار تابع $f(x) = ۴\sin ۳x$ در شکل زیر رسم شده است. شیب پاره‌خط AB کدام است؟

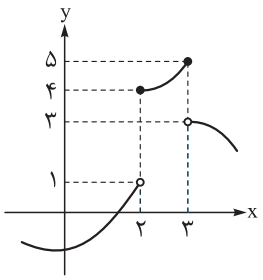


۱) $-\frac{۱۸}{\pi}$
۲) $-\frac{۱۲}{\pi}$
۳) $-\frac{۶}{\pi}$
۴) $-\frac{۴}{\pi}$

۱۲۲- چندجمله‌ای $p(x) = x^۳ + ۶x^۲ + ax + b$ مفروض است. اگر چندجمله‌ای‌های $p(\frac{x}{۲})$ و $p'(x)$ هر دو، بر چندجمله‌ای $p''(x)$ بخش‌پذیر باشند، مقدار b کدام است؟

۱) -۷ ۲) -۱۲ ۳) ۷ ۴) ۱۲

۱۲۳- نمودار تابع f در شکل زیر رسم شده است. اگر تابع $g(x) = f(۴-x) + af(x+۱)$ در نقطهٔ $x = ۲$ حد داشته باشد، مقدار a کدام است؟



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

۱۲۴- اگر تابع $f(x) = a[\frac{۱}{x}] + \frac{b}{x}$ در $x = \frac{۱}{۲}$ پیوسته باشد، حاصل $\frac{f(a+۱)}{b}$ کدام است؟ ([ ] نماد جزء صحیح است.)

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

۱۲۵- اگر تابع $f(x) = |x+a|\sqrt[۳]{ax+b}$ در $x = ۲$ دارای نقطهٔ گوشه‌ای و در $x = ۱$ دارای مماس قائم باشد، حاصل $۲a + ۳b$ کدام است؟

۱) -۲ ۲) ۲ ۳) ۴ ۴) -۴

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۲۶- آهنگ متوسط تغییر تابع $f(x)=x(x^{۲}-۱)+۱$ در بازهٔ $[۱,a]$ با آهنگ تغییر لحظه‌ای آن در $x=\sqrt{۲a-۱}$ برابر است. کدام توصیف برای عدد a مناسب است؟

۱) اول است.
۲) مربع کامل است.
۳) طبیعی نیست.
۴) فرد و غیراول است.

۱۲۷- عرض از مبدأ خط مماس بر نمودار تابع $f(x)=\frac{ax}{x-۲}$ در $x=-۱$، برابر ۲ است. طول نقطهٔ مینمم نسبی تابع $g(x)=xf(x)$ کدام است؟

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۱ ۴) صفر

۱۲۸- برای ساخت یک قوطی فلزی استوانه‌ای‌شکل بدون در، با حجم ۸π سانتی‌متر مکعب، کم‌ترین مقدار ورق فلزی به‌کاررفته، چند سانتی‌متر مربع است؟

۱) ۸π ۲) ۱۲π ۳) ۱۴π ۴) ۱۶π

۱۲۹- واریانس و میانهٔ داده‌های $x_۱$، $x_۲$، ... و $x_۸$ به ترتیب صفر و ۱۲ است. داده‌های ۸، ۹، ۱۱ و ۲۰ را به این داده‌ها اضافه می‌کنیم. ضریب تغییرات داده‌های جدید تقریباً کدام است؟ $(\sqrt{۳۰}\simeq ۵/۴)$

۱) ۰/۲۰۵ ۲) ۰/۲۱ ۳) ۰/۲۱۵ ۴) ۰/۲۲۵

۱۳۰- با حروف کلمهٔ «ساختنی» چند کلمهٔ پنج حرفی می‌توان ساخت که در آن‌ها حروف «ختن» کنار هم باشند؟

۱) ۲۶ ۲) ۷۲ ۳) ۱۰۸ ۴) ۱۴۴

۱۳۱- در پرتاب هم‌زمان دو تاس، با کدام احتمال یکی از دو عدد روشده سه برابر دیگری است؟

۱) $\frac{۱}{۱۲}$ ۲) $\frac{۱}{۹}$ ۳) $\frac{۱}{۶}$ ۴) $\frac{۱}{۸}$

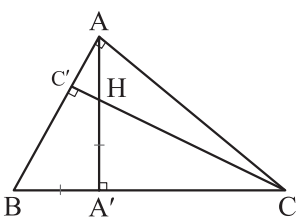
۱۳۲- یک شرکت، اتومبیل‌های مورد نیازش را از سه آژانس A، B و C با احتمال‌های ۲۰٪ از A، ۲۰٪ از B و ۶۰٪ از C کرایه می‌کند. اگر ۱۰٪ اتومبیل‌های A، ۱۲٪ اتومبیل‌های B و ۴٪ اتومبیل‌های C بالای ۱۰ سال عمر داشته باشند، با کدام احتمال این شرکت اتومبیل با عمر بالای ۱۰ سال کرایه می‌کند؟

۱) ۰/۶۸ ۲) ۰/۰۶۸ ۳) ۰/۳۴ ۴) ۰/۰۳۴

۱۳۳- دو ضلع مجاور یک مربع بر روی خطوط $۳x-۴y=۳$ و $ax+۶y=۸$ قرار دارند. نقطهٔ برخورد قطرهای این مربع کدام نقطه می‌تواند باشد؟

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

۱۳۴- در مثلث ABC و مطابق شکل، ارتفاع‌های AA' و CC' در نقطهٔ H متقاطع‌اند. اگر $A'H=A'B$، آن‌گاه نسبت $\frac{CH}{AB}$ چگونه است؟

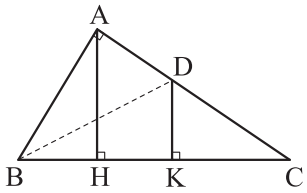


۱) برابر ۱
۲) بیشتر از ۱
۳) کم‌تر از ۱
۴) هر مقداری می‌تواند داشته باشد

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۳۵- مطابق شکل، $AB = ۳$ و $AC = ۴$ اضلاع قائم مثلث ABC هستند و AH ارتفاع وارد بر وتر آن است. اگر BD نیمساز زاویهٔ B باشد، طول HK کدام است؟



۱) ۱/۶
۲) ۱/۴
۳) ۱/۲
۴) ۱

۱۳۶- اگر $A = \sqrt[۴]{۵-۲\sqrt{۶}} - \sqrt{\frac{۱}{\sqrt{۳}-\sqrt{۲}}}$ باشد، حاصل $A^۴$ کدام است؟

۱) $۴(۲-\sqrt{۳})$
۲) $۲(\sqrt{۳}-۱)$
۳) $۸(۲-\sqrt{۳})$
۴) $۴(\sqrt{۳}-۱)$

۱۳۷- مجموعه‌های A و B در یک مجموعهٔ مرجع مفروض هستند به طوری‌که $n(A-B)=۱$، $n(B-A)=۹$ و $n(A\cup B)=۲۷$. اگر به هر یک از این دو مجموعه ۷ عضو اضافه کنیم، به اجتماع آن‌ها ۱۲ عضو و به اشتراک آن‌ها k عضو اضافه می‌شود. مقدار k کدام است؟

۱) ۱
۲) ۲
۳) ۳
۴) ۴

۱۳۸- اگر به جملهٔ اول یک دنبالهٔ حسابی ۲ واحد اضافه کرده و از قدرنسبت آن ۳ واحد بکاهیم تا یک دنبالهٔ حسابی جدید ساخته شود، آن‌گاه اختلاف جمله‌های پانزدهم این دو دنباله کدام است؟

۱) ۴۰
۲) ۴۱
۳) ۴۲
۴) ۴۳

۱۳۹- دامنهٔ تابع $f(x)=\sqrt{-۱+\frac{k}{\sqrt{x-۱}}}$، بازهٔ $[۱,۱+۵k)$ است. مقدار $f^{-۱}(۲)$ کدام است؟

۱) ۱
۲) ۳
۳) ۲
۴) ۴

۱۴۰- خط به معادلهٔ $x+\sqrt{۲}y=a$، دایره به معادلهٔ $x^۲+y^۲=۲x$ را در دو نقطهٔ M و N قطع می‌کند. اگر طول پاره‌خط MN با شعاع دایره برابر باشد، عدد مثبت a کدام است؟

۱) ۱
۲) ۱/۵
۳) ۲
۴) ۲/۵

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۴۱- کدام عبارت، توصیف مناسب‌تری از کنسانتره است؟

۱) فلز جداشده از کانه
۲) باطلهٔ معدنی فراوری‌شده
۳) کانی‌های قیمتی فراوری‌شده
۴) کانهٔ جداشده از کانسنگ

۱۴۲- پشته‌های (کوه‌های) میان‌اقیانوسی واقع در بستر اقیانوس اطلس، حاصل کدام فعالیت‌اند؟

۱) برخورد ورقه‌های آمریکای جنوبی و آفریقا
۲) فعالیت آتشفشان‌های زیردریایی حاصل از حرکت ورقه‌های امتدادلغز
۳) رسیدن مواد مذاب سست‌کره به بستر اقیانوس
۴) فرورانش ورقهٔ اقیانوسی به زیر ورقهٔ قاره‌ای

۱۴۳- در ترکیب شیمیایی کدام کانی، بریلیم وجود دارد؟

۱) یاقوت
۲) زمرد
۳) آمتیست
۴) اپال

۱۴۴- کدام موج لرزه‌ای، ذرات ماده را تنها در جهت افقی مرتعش می‌کند؟

۱) اولیه
۲) ثانویه
۳) ریلی
۴) لاو

۱۴۵- در یک سد خاکی، کدام بخش‌ها می‌بایست نفوذناپذیر باشند؟

۱) لایهٔ بیرونی سد و تمام بخش‌های واقع در کف مخزن
۲) لایهٔ بیرونی سد و بخش واقع در زیر لایهٔ نفوذپذیر
۳) هستهٔ سد و بخش در تماس با خاکریز سد
۴) هستهٔ سد و بخش واقع در زیر هسته

۱۴۶- به ترتیب عامل بیماری‌های ایتای ایتای، میناماتا و شاخی‌شدن کف دست و پا کدام‌اند؟

۱) آب‌های معدنی سرشار از کادمیم ـ سوزاندن زغال‌سنگ ـ تماس با کانی رالگار
۲) سنگ‌های آتشفشانی غنی از سلنیم ـ غذای آلوده به جیوه ـ آب آلوده به آرسنیک
۳) معدن‌کاری سرب و روی ـ ملقمه‌کردن طلا ـ رگه‌های معدنی دارای پیریت
۴) خوردن برنج با مقادیر بالای کادمیم ـ آب آلوده به جیوه ـ فراوانی فلوراید در آب

۱۴۷- کدام پهنه‌های زمین‌ساختی دارای ذخایر سوخت‌های فسیلی هستند؟

۱) کپه‌داغ، البرز، زاگرس
۲) شرق و جنوب شرق ایران، سنندج ـ سیرجان، البرز
۳) زاگرس، ایران مرکزی، سنندج ـ سیرجان
۴) البرز، شرق و جنوب شرق ایران، سهند ـ بزمان

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۴۸- کدام گسل، علی‌رغم این‌که در خارج از مرزهای ایران قرار دارد، مسبب بخشی از زمین‌لرزه‌های شمال شرقی کشور است؟

۱) ترود ۲) کپه‌داغ ۳) تبریز ۴) خاورنه

۱۴۹- TH آب چاهی، ۳۰۹/۵ میلی‌گرم در لیتر اندازه‌گیری شده است. اگر آب این چاه در هر لیتر ۵۰ میلی‌گرم Ca^{2+} داشته باشد، مقدار Mg^{2+} چند میلی‌گرم در لیتر است؟

۱) ۳۵ ۲) ۹۵ ۳) ۵۵ ۴) ۴۵

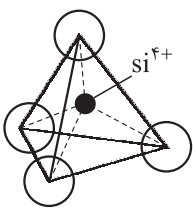
۱۵۰- در صورتی که پی و تکیه‌گاه سازه دارای آهک انحلالی باشد، کدام مشکلات را می‌تواند به همراه داشته باشد؟

۱) کاهش مقاومت و ریزش دیواره‌ها
۲) نشست زمین و فرار آب از سد
۳) ایجاد غارهای انحلالی و ایجاد درزه
۴) افزایش تنش و ناپایداری سنگ

۱۵۱- کدام عناصر از نظر اهمیت در بدن، در یک دسته اما از نظر غلظت در گروه‌های متفاوتی قرار می‌گیرند؟

۱) فسفر و کادمیم
۲) منگنز و سدیم
۳) روی و سرب
۴) منیزیم و کلسیم

۱۵۲- شکل زیر، واحد بنیادی سیلیکات‌ها را نشان می‌دهد. این واحد به تنهایی با همهٔ موارد زیر می‌تواند یک کانی سیلیکاتی تشکیل دهد، به‌جز:

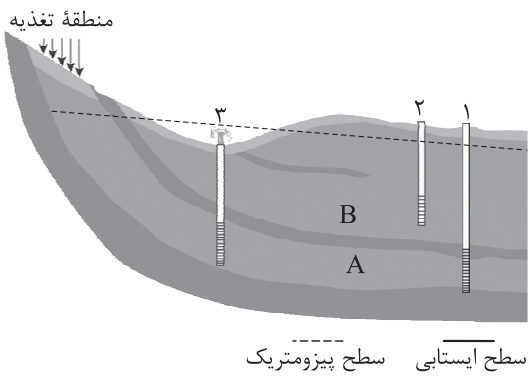


۱) Al^{3+} و Na^{+}
۲) Mg^{2+} و Ca^{2+}
۳) $2Fe^{2+}$
۴) Ca^{2+} و Al^{3+}

۱۵۳- نیم‌عمر عنصر a دو برابر نیم‌عمر عنصر b است. در صورتی که $\frac{۷}{۸}$ از عنصر a و $\frac{۱۵}{۱۶}$ از عنصر b واپاشی شده باشد، سن نمونهٔ a چند برابر b است؟

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

۱۵۴- با توجه به شکل زیر که نشان‌دهندهٔ آبخوان‌های A و B و چاه‌های آب ۱، ۲ و ۳ است، کدام گزینه درست است؟

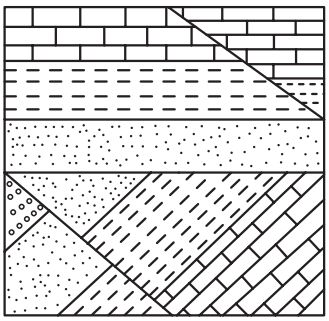


۱) برای برداشت آب از چاه‌های ۱ و ۳ نیاز به پمپ نیست.
۲) میزان املاح موجود در چاه شمارهٔ ۱ برابر با چاه شمارهٔ ۳ است.
۳) آبخوان B از نوع تحت فشار و آبخوان A از نوع آزاد است.
۴) قطعاً مرز بین دو آبخوان A و B لایه‌ای نفوذناپذیر مانند رس است.

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۵۵- منطقهٔ زمین‌شناسی زیر، در پیشینهٔ زمین‌شناسی خود تحت تأثیر کدام تنش‌ها بوده است؟



۱) یک مرحله تنش فشاری، کششی و برشی

۲) دو مرحله تنش کششی و یک مرحله تنش فشاری

۳) دو مرحله تنش فشاری و یک مرحله تنش کششی

۴) به طور دائم تحت تأثیر تنش فشاری

پاسخ‌نامهٔ تشریحی آزمون را ساعت ۱۶ 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

خیلی سبز!
آزمون
تجربی | ریاضی | انسانی

پاسخ‌نامه آزمون آزمایشی خیلی سبز

ویژه کنکوری‌های ۱۴۰۴
آزمون جامع ـ مطابق با کنکور سراسری

رشته تجربی

پایه دوازدهم | **مرحله هجدهم**

سال تحصیلی ۰۴ـ۱۴۰۳ | **تاریخ برگزاری: ۵/اردیبهشت/۱۴۰۴**

نام درس	طراحان به ترتیب حروف الفبا
زیست‌شناسی	علی احمدی ـ روزا امیری کچائی ـ علیرضا تقوی ـ محمدمهدی روزبهانی محمدعلی حیدری ـ محمد زارع ـ اشکان زرندی ـ امیر گیتی‌پور ـ سروش مرادی ـ امیرحسین میرزایی
فیزیک	علیرضا آذری ـ امین امینی ـ یاشار انگوتی ـ محمد توکلی ـ علیرضا جباری ـ مسعود خندانی ـ مجید ساکی ـ رضا سبزمیدانی ـ نوید شاهی علیرضا عبداللهی ـ حسین عبدوی‌نژاد ـ احسان محمدی ـ حامد نبی‌منصور ـ نیما نوروزی ـ محمدرضا یاری ـ محمدمهدی یوسفی
شیمی	عباس سرمایه ـ یاسر راش ـ حسین شرانلو ـ سروش عبادی
ریاضی	عادل حسینی ـ محمدرضا حسینی‌فرد ـ مصطفی دیداری ـ علی شعبانی‌نصر ـ حسین شفیع‌زاده ـ علی شهرابی حمید علیزاده ـ مهرداد کیوان ـ حمید گلزاری ـ رسول محسنی‌منش ـ سروش موئینی ـ حسین نادری ـ محمدسجاد نقیه
زمین‌شناسی	حمیدرضا بهیاد ـ حدیث طلوع‌مهر

نام درس	مسئول درس	گزینشگر	مؤلف پاسخ‌نامه	کارشناسان علمی	ویراستاران به ترتیب حروف الفبا
زیست‌شناسی	فاطمه آقاجانپور سروش مرادی	محمدمهدی روزبهانی امیر گیتی‌پور	روزا امیری کچائی امیرحسین میرزایی	علی‌محمد باطبی موسی بیات ابوالفضل حاتمی کوکب حبیبی منصور فرخنده‌طالع عرشیا عراقی	آرشام افاضاتی معین فیاضی راضیه نصرالله‌زاده
فیزیک	رضا سبزمیدانی	نوید شاهی	امین امینی	امین امینی	مسعود خندانی مدیا عیدی مریم گلی حسن‌لو احسان محمدی امیر محمودی انزابی
شیمی	عباس سرمایه	عباس سرمایه	عباس سرمایه سروش عبادی	رامین آزادی حمید ذبحی آرمین عظیمی	رامین آزادی احسان رحیمی متین قنبری سروش عبادی
ریاضی	رسول محسنی‌منش	رسول محسنی‌منش	عادل حسینی	محمدسجاد نقیه فرشاد حسن‌زاده رامین آزادی	سعید خان‌بابائی منصور زرکش اصفهانی علیرضا کاظمی‌بقا
زمین‌شناسی	حمیدرضا بهیاد	حمیدرضا بهیاد	ریحانه شعبان‌زاده	ریحانه شعبان‌زاده	لیدا علی‌اکبری حدیث طلوع‌مهر

سرپرست محتوایی: فاطمه آقاجانپور

Azmoon.kheilisabz.com
SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

آزمون آزمایشی خیلی سبز

سرپرست تولید	الناز علی‌یاری‌زاده
ویراستاران فنی	نیلوفر اعتمادی ـ نیوشا پیمان زهرا صفری ـ فاطمه علی اکبری ـ محیا غنی‌فرد زهرا فرهادی‌مهر ـ محمد محمودی ـ مریم مسلمی‌زاده نادره نازآوری ـ ساعده نمازی
رسام	مونا آندستا ندا فخاری سارا گنجی آزادپور
صفحه‌آرایی	صدف امام ـ مریم حسین‌زاده سپیده سخائی ـ الهام سهرابی ـ طاهره صادق نژاد مائده صبری ـ نیلوفر فرخجسته ـ مهدیه گل‌پور دریا لطفی

Azmoon.kheilisabz.com

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱ کدام مورد ویژگی مشترک لوب‌های کبدی انسان سالم را که از نمای روبه‌رو مشاهده می‌شوند، نشان می‌دهد؟

۱) در جلوی اولین بندارهٔ حلقوی غیرارادی لولهٔ گوارش قرار دارند.

۲) در مجاورت نوعی ماهیچهٔ اسکلتی متصل به مهره‌ها قرار دارند.

۳) ترشحات هیچ‌کدام از اندام‌های دستگاه گوارش را دریافت نمی‌کنند.

۴) مجرایی دارند که ترشحات برون‌ریز را مستقیماً به کیسهٔ صفرا وارد می‌کند.

پاسخ: گزینهٔ ۲

زیرمبحث: زیست دهم ـ فصل ۲ ـ کبد

پاسخ خیلی تشریحی ✔ دو لوب کبدی که یکی کوچک و دیگری بزرگ است، از نمای جلویی بدن دیده می‌شوند. این لوب‌ها با ماهیچهٔ دیافراگم مجاورت دارند. دیافراگم به استخوان‌های مهره متصل است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): بندارهٔ انتهای مری اولین بندارهٔ حلقوی و غیرارادی لولهٔ گوارش است. لوب بزرگ‌تر کبد در جلوی این بنداره نیست، بلکه لوب کوچک کبدی در جلوی این بنداره می‌باشد. این بنداره کنترل عبور مواد از مری به معده را بر عهده دارد.

گزینهٔ (۳): لوزالمعده اندامی مرتبط با دستگاه گوارش است، که هورمون انسولین و گلوکاگون ترشح می‌کند. هر دوی این هورمون‌ها در فعالیت یاخته‌های کبدی اثر دارند. در واقع کبد ترشحات درون‌ریز پانکراس را دریافت می‌کند.

گول نخوری ✘ ترشحات دستگاه گوارش فقط از نوع برون‌ریز نیستند بلکه اندام‌های مختلف این دستگاه می‌توانند ترشحات درون‌ریز هم داشته باشند.

نکته انسولین باعث ورود گلوکز به یاخته‌های کبدی و تحریک تولید گلیکوژن در این اندام می‌شود. در مقابل، گلوکاگون باعث تحریک تجزیهٔ گلیکوژن به گلوکز در کبد می‌شود و قند خون را افزایش می‌دهد.

گزینهٔ (۴): طبق شکل ۱۰ کتاب درسی در فصل ۲ زیست‌شناسی (۱)، صفرای تولیدشده در لوب کوچک‌تر کبد از طریق مجرای خروجی از این لوب، مستقیمن به کیسهٔ صفرا وارد نمی‌شود. مجاری صفراوی خارج‌شده از هر لوب کبدی ابتدا ادغام شده و توسط یک مجرای مشترک به کیسهٔ صفرا متصل می‌شوند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۲ کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«مطابق با اطلاعات کتاب درسی، نوعی جانور برای برقراری ارتباط به منظور ..... استفاده می‌کند؛ این جانور از نظر ..... دارد.»

۱) قلمروخواهی، از فرومون ـ ساختار ویژهٔ تنفسی، به زنبور شباهت

۲) هشدار حضور شکارچی، از صدا ـ دگرخواهی با خویشاوندان، با زنبور تفاوت

۳) درخواست غذا، از برقراری تماس ـ توانمندی بالای کلیه در بازجذب آب، به مار شباهت

۴) اعلام جنسیت و گونه به جنس مخالف، از صدا ـ نوع اسکلت، با سخت‌پوستان تفاوت

پاسخ: گزینهٔ ۳

زیرمبحث: زیست دوازدهم ـ فصل ۸ ـ ویژگی‌های جانوران

پاسخ خیلی تشریحی ✔ جوجه کاکایی از طریق برقراری تماس با والد، برای دریافت غذا درخواست و با آن ارتباط برقرار می‌کند (نوک‌زدن به منقار والد).
کلیه در خزندگان و پرندگان توانمندی بالایی در بازجذب آب دارد.

نکته همهٔ مهره‌داران، کلیه دارند و این ساختار در همهٔ آن‌ها، توانایی بازجذب آب را دارد، اما در برخی‌ها مثل پرندگان و خزندگان، این توانایی بیشتر است. در جانوری مثل دوزیستان، علاوه بر کلیه‌ها، مثانه هم توانایی بازجذب آب را دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): گربه‌ها از فرومون برای قلمروخواهی استفاده می‌کنند. روش تنفسی در زنبور، تنفس نایدیسی و در گربه، تنفس ششی است. پس از نظر ساختار تنفسی با هم تفاوت دارند.

گزینهٔ (۲): دم‌عصایی نگهبان از فریادزدن برای هشدار حضور شکارچی استفاده می‌کند. این جانور همانند زنبورهای عسل کارگر، رفتار دگرخواهی دارد که این رفتار را نسبت به خویشاوندان خود انجام می‌دهد.

نکته در همهٔ موارد دگرخواهی که در کتاب درسی آمده است، این رفتار نسبت به خویشاوندان بروز می‌یابد، تفاوت این‌جا است که در خفاش‌های خون‌آشام، این رفتار نسبت به خویشاوندان و غیرخویشاوندان بروز می‌یابد.

گزینهٔ (۴): جیرجیرک نر به کمک صدا، گونه و جنسیت خود را به اطلاع فرد ماده می‌رساند. جیرجیرک (نوعی حشره) و سخت‌پوستان هر دو اسکلت بیرونی دارند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۳ کدام مورد، در ارتباط با یاخته‌های فاقد هسته‌ای که در پوست تنهٔ یک درخت مسن وجود دارند، درست است؟

چوب‌پنبه + آبکش پسین + فیبر

۱) فقط بعضی از آن‌ها، جزء سامانهٔ بافت پوششی هستند.

۲) در همهٔ آن‌ها، دیواره تنها بخش باقی‌مانده از یاخته است.

۳) فقط بعضی از آن‌ها، در مجاورت چوب پسین قرار دارند.

۴) همهٔ آن‌ها، با تقسیم کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز ایجاد شده‌اند.

پاسخ: گزینهٔ ۱

زیرمبحث: زیست دهم ـ فصل ۶ ـ پوست درخت

پاسخ خیلی تشریحی ✔ منظور صورت سؤال یاخته‌های فیبر، چوب‌پنبه و آوند آبکش پسین است. چوب‌پنبه جزء سامانهٔ بافت پوششی (پیراپوست) است، ولی مثلن آوند آبکش متعلق به سامانهٔ آوندی است.

نکته طبق شکل ۱۸ کتاب درسی در فصل ۶ زیست‌شناسی (۱)، در اطراف یک دستهٔ آوندی، یاخته‌های فیبر وجود دارند و با توجه به شکل دسته‌های آوندی در ساقهٔ گیاهان دولپه‌ای مسن می‌توان گفت در اطراف آوندهای آبکش پسین هم می‌توان یاخته‌های فیبر را مشاهده کرد؛ پس می‌توان نتیجه گرفت، امکان مشاهدهٔ این یاخته‌ها در پوست درخت وجود دارد.

شکل‌نامه ۱) پوست درخت شامل پیراپوست (شامل چوب‌پنبه، کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز و پارانشیم) و آوندهای آبکش پسین است. یاخته‌های فیبر هم می‌توانند در این بخش (پیرامون آوندها) وجود داشته باشند.

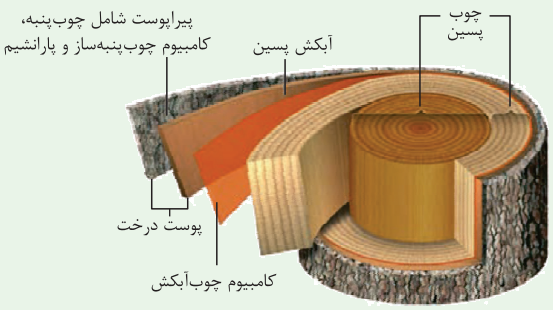
۲) کامبیوم چوب آبکش (آوندساز)، در زیر پوست درخت قرار دارد.

۳) آوندهای چوبی، کامبیوم چوب آبکش، جزء پوست درخت نیستند.

۴) در پوست درخت، شیرهٔ پرورده جریان دارد.

۵) هم در پوست و هم در سطح زیرین آن، یاخته‌های مریستمی دیده می‌شود (مریستم پسین).

۶) سطحی‌ترین یاخته‌های تنهٔ یک درخت، همانند داخلی‌ترین یاخته‌های آن مرده‌اند. یاخته‌های سطحی به دلیل رسوب چوب‌پنبه در دیواره‌شان و یاخته‌های داخلی به دلیل رسوب لیگنین!



۷) در سمت داخلی یاخته‌های مریستمی موجود در پوست درخت، یاخته‌های زنده (پارانشیم) و در سمت خارجی آن‌ها، یاخته‌های مرده (چوب‌پنبه) مشاهده می‌شود.

۸) ضخیم‌ترین بخش تنهٔ یک درخت چوب پسین است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۲): برای آوند آبکش صدق نمی‌کند. زیرا یاختهٔ زنده فاقد هسته و دارای سیتوپلاسم است.

گزینهٔ (۳): هیچ‌کدام در مجاورت چوب پسین قرار ندارند. بین پوست درخت و چوب پسین، حداقل به اندازهٔ کامبیوم آوندساز، فاصله وجود دارد.

گزینهٔ (۴): آبکش پسین با تقسیم کامبیوم آوندساز ایجاد شده است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۴ از دو هورمون مختلف برای تولید اندام‌های رویشی اصلی از کال در فن کشت بافت استفاده می‌شود. ویژگی مشترک این هورمون‌ها کدام است؟

اکسین + سیتوکینین

۱) در فرایند ریزش برگ اثرگذارند.

۲) تقسیم یاخته‌هایی را در ساقه تحریک می‌کنند.

۳) برای درشت‌کردن میوه‌های بدون دانه به کار می‌روند.

۴) با قطع جوانهٔ رأسی، میزان آن‌ها در جوانهٔ جانبی افزایش می‌یابد.

پاسخ: گزینهٔ ۲

زیرمبحث: زیست یازدهم ـ فصل ۹ ـ هورمون‌های گیاهی

Hint در فن کشت بافت از اکسین برای ریشه‌زایی و از سیتوکینین برای ساقه‌زایی استفاده می‌شود.

درس Box

توصیف	هورمون مربوطه	توصیف	هورمون مربوطه
رشد طولی (افزایش اندازه) یاخته	اکسین + جیبرلین	باعث بسته‌شدن روزنه‌های هوایی گیاه می‌شود.	آبسیزیک اسید
باعث ریشه‌زایی می‌شود.	برهم‌کنش سیتوکینین و اکسین (اکسین بیشتر)	سبب رسیدن میوه می‌شود.	اتیلن
موجب ساقه‌زایی می‌شود.	برهم‌کنش اکسین و سیتوکینین (سیتوکینین بیشتر)	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 واتیلن (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 موجب تحریک ریشه‌زایی 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 (با تحریک تولید اتیلن در جوانه‌های جانبی)	باعث القای مرگ یاخته‌ای می‌شود.	سالیسیلیک اسید
در ریزش برگ و میوه نقش دارد.	برهم‌کنش اتیلن و اکسین (اتیلن بیشتر)	باعث تولید آنزیم‌های تجزیه‌کنندهٔ دیوارهٔ یاخته‌ای می‌شود.	اتیلن و جیبرلین
توسط یاخته‌های آسیب‌دیده تولید می‌شود.	اتیلن + سالیسیلیک اسید	باعث خم‌شدن گیاه به سمت نور می‌شود.	اکسین
از جوانهٔ رأسی به جوانهٔ جانبی می‌رود.	اکسین	در خارجی‌ترین لایهٔ درون‌دانه گیرنده دارد.	جیبرلین

پاسخ خیلی تشریحی ✔ هورمون اکسین، سبب رشد جوانه‌های رأسی می‌شود پس می‌تواند از طریق تحریک تقسیم یاخته‌های مریستمی باعث رشد طولی ساقه‌ها شود. سیتوکینین هم خودش هورمون ساقه‌زایی است که سبب تحریک تقسیم یاخته‌ها در ساقه و رشد طولی آن‌ها می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): اکسین برخلاف سیتوکینین به نوعی در ریزش برگ نقش دارد. اگر نسبت اکسین به اتیلن در گیاه کم باشد (یعنی اتیلن بالا و اکسین کم)، برگ می‌ریزد.

گزینهٔ (۳): سیتوکینین چنین کاربردی ندارد. اکسین و جیبرلین سبب درشت‌شدن میوه‌ها و تشکیل میوه‌های بدون دانه می‌شوند.

گزینهٔ (۴): اکسین در جوانهٔ رأسی تولید می‌شود، اما می‌تواند به جوانهٔ جانبی برود و میزان هورمون‌های سیتوکینین و اتیلن را در این بخش تغییر دهد. حالا اگر جوانهٔ رأسی قطع شود، میزان اکسین در جوانه‌های جانبی کاهش و میزان سیتوکینین افزایش می‌یابد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

نکته

سیتوکینین و اتیلن در جوانهٔ جانبی طی شرایطی تولید می‌شوند، اما اکسین در جوانهٔ رأسی تولید می‌شود و طی چیرگی رأسی، از آن‌جا به جوانهٔ جانبی می‌رود. اگر میزان اکسین در جوانهٔ جانبی بالا باشد، اتیلن بیشتری تولید می‌شود و رشد جوانهٔ جانبی مهار می‌شود، اما اگر اکسین در جوانهٔ جانبی کم باشد، سیتوکینین بیشتری تولید می‌شود و جوانهٔ جانبی رشد می‌کند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۵ در بدن انسان بالغ، نوعی اندام غیرلنفی مرتبط با لولهٔ گوارش وجود دارد که از طریق روش‌های مختلفی، بر میزان هماتوکریت خون مؤثر است. کدام مورد دربارهٔ این اندام نادرست است؟

کبد

۱) آهن آزادشده در نوعی اندام لنفی را از طریق سیاهرگ دریافت می‌کند.

۲) پیک شیمیایی دوربرد آن بر وسیع‌ترین اندام لنفی اثرگذار است.

۳) با ترشح شیرهٔ گوارشی، بر گوارش شیمیایی چربی‌ها مؤثر است.

۴) فاقد یاخته‌های قابل استفاده در مهندسی بافت است.

پاسخ: گزینهٔ ۴

زیرمبحث: زیست دهم ـ فصل‌های ۴ و ۲ ـ کبد

Hint منظور صورت سؤال کبد، نوعی اندام مرتبط با لولهٔ گوارش، است. این اندام در فرد بالغ، هم با ترشح اریتروپویتین (تحریک تولید گویچه‌های قرمز) و هم با تخریب گویچه‌های قرمز بر میزان هماتوکریت مؤثر است.

پاسخ خیلی تشریحی ✔ کبد یاخته‌های بنیادی بالغ دارد که قابلیت استفاده در مهندسی بافت را دارند و می‌توانند به یاختهٔ کبدی یا یاخته‌های مجاری صفراوی تمایز یابند.

نکته در برخی اندام‌های بدن یاخته‌های بنیادی بالغ وجود دارد که قابلیت تولید انواع مختلفی از یاخته‌ها را دارند، مثل کبد (ایجاد یاخته‌های کبدی و مجرای صفراوی)، مغز استخوان (انواع مختلفی از یاخته‌های خونی و غیرخونی) و یاخته‌هایی در پوست (تولید پوست).

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): آهن حاصل از تخریب گویچه‌های قرمز در طحال، می‌تواند از طریق سیاهرگ طحال و سپس سیاهرگ باب وارد کبد و در آن ذخیره شود.

گزینهٔ (۲): اریتروپویتین مترشحه از کبد بر مغز قرمز استخوان که وسیع‌ترین اندام لنفی است، اثر دارد.

نکته مغز قرمز استخوان می‌تواند حفرات بافت استخوانی اسفنجی را پر کند. همهٔ استخوان‌های بدن هر دو نوع بافت استخوانی متراکم و اسفنجی را دارند؛ پس می‌توان گفت مغز استخوان وسیع‌ترین اندام لنفی بدن است.

گزینهٔ (۳): کبد صفرا می‌سازد که با ریزکردن چربی‌ها، در اثرگذاری آنزیم‌های لوزالمعده و رودهٔ باریک بر روی آن‌ها و در نتیجه گوارش شیمیایی آن‌ها (به طور غیرمستقیم) مؤثر است.

گول نخوری ✘ صفرا، چربی‌ها را گوارش شیمیایی نمی‌دهد اما با گوارش مکانیکی آن‌ها (ریزکردن آن‌ها) سبب افزایش اثرگذاری آنزیم‌ها بر روی چربی‌ها می‌شود، پس می‌توان گفت به نوعی در گوارش شیمیایی چربی‌ها مؤثر است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۶ با توجه به واکنشی در فرایند مستقل از اکسیژن تنفس یاخته‌ای هوازی که در آن، از میزان فسفات آزاد یاخته کاسته می‌شود، کدام مورد نادرست است؟

تبدیل قند فسفاته به اسید دوفسفاته در قندکافت

۱) بعد از این واکنش، مولکول NADH و H^+ مصرف می‌گردند.

۲) بعد از این واکنش، مولکول ATP در سطح پیش‌ماده ساخته می‌شود.

۳) قبل از این واکنش، گروه فسفات از نوعی ترکیب آلی جدا می‌شود.

۴) قبل از این واکنش، پیوند بین کربن‌ها در نوعی قند تجزیه می‌شود.

پاسخ: گزینهٔ ۱

زیرمبحث: زیست دوازدهم ـ فصل ۵ ـ قندکافت

شکل‌نامه

مراحل قندکافت:

۱) طی قندکافت، گلوکز ۶کربنه به ترکیبات سه‌کربنهٔ مختلفی تبدیل می‌شود که محصول نهایی آن، وارد واکنش‌های دیگری می‌شود.

۲) ATP انرژی اولیهٔ لازم برای شروع فرایند را تأمین می‌کند که از هر ATP، یک فسفات به یکی از کربن‌های فروکتوز (کربن‌های انتهایی) متصل می‌شود.

۳) ترکیبات دوفسفاته‌ای که در این فرایند دیده می‌شوند شامل: فروکتوز فسفاته، ADP، NAD^+ / NADH و اسید دوفسفاته می‌باشند.

۴) طی دو واکنش از آن، فسفات از خارج این فرایند به ترکیبات آن منتقل می‌شود؛ مرحلهٔ اول از ATP و مرحلهٔ سوم از یک فسفات آزاد!

۵) تنها در یک مرحلهٔ آن واکنش‌های اکسایش و کاهش رخ می‌دهد و NADH تنها حامل الکترونی است که در آن تولید می‌شود.

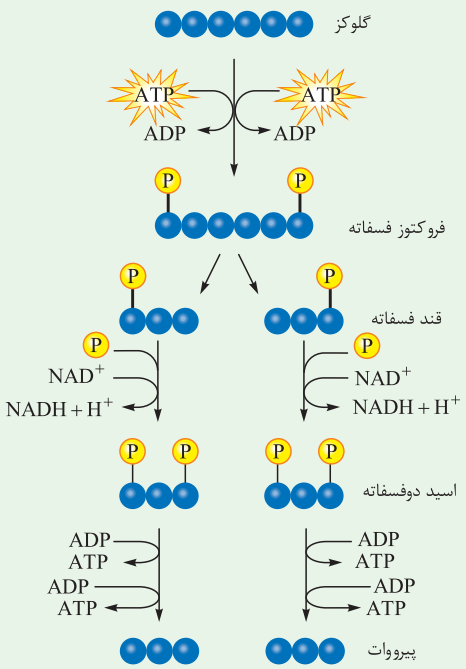
۶) در مرحلهٔ آخر اسید دوفسفاته به یکباره هر دو فسفات خود را از دست نمی‌دهد؛ بلکه طی دو مرحلهٔ جدا از هم این اتفاق می‌افتد.

۷) بازده خالص قندکافت از نظر ATP، ۲ مولکول است؛ چراکه در مرحلهٔ اول ۲تا ATP مصرف و در مرحلهٔ آخر ۴تا ATP تولید می‌شوند.

۸) محصولات نهایی قندکافت شامل پیروات، NADH، ATP و H_2O می‌باشند. (هنگام تشکیل ATP، آب هم تولید می‌شود.)

۹) پیروات و NADH تولیدی در قندکافت، برای برخی دیگر از واکنش‌های تنفس یاخته‌ای مصرف می‌شوند. (مثل اکسایش پیروات و زنجیرهٔ انتقال الکترون)

۱۰) طی قندکافت پس از تشکیل قند فسفاته، واکنش‌های هر طرف شکل مشابه سمت دیگر است!



پاسخ خیلی تشریحی

منظور از فرایند مستقل از اکسیژن تنفس یاخته‌ای هوازی، قندکافت است. در این فرایند، در سومین مرحلهٔ قندکافت، از میزان فسفات آزاد یاخته کاسته می‌شود. در قندکافت مصرف مولکول NADH در هیچ مرحله‌ای صورت نمی‌گیرد، بلکه طی آن، NADH تشکیل می‌شود.

نکته

فسفات‌های قندکافت یا به طور کلی تنفس یاخته‌ای یا از فسفات‌های آزاد یاخته تأمین می‌شوند (مثل تبدیل قند فسفاته به اسید دوفسفاته و تشکیل ATP توسط آنزیم ATPساز غشای میتوکندری) یا از مولکول‌های آلی (مثل ATP).

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۲): در مرحلهٔ چهارم (آخر) قندکافت، تولید ATP در سطح پیش‌ماده رخ می‌دهد.

گزینهٔ (۳): در مرحلهٔ اول قندکافت، گروه فسفات از مولکول ATP (ترکیب آلی) جدا و به ترکیب شش‌کربنه متصل می‌شود.

گول‌نخوری

دقت کنید در سؤال کلمهٔ بلافاصله مطرح نشده است؛ پس می‌توان همهٔ مراحل قبل از مرحلهٔ سوم را ملاک قرار داد.

گزینهٔ (۴): در مرحلهٔ دوم قندکافت پیوند کربن ـ کربن در فروکتوز فسفاته شکسته می‌شود.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۷ ویژگی مشترک همهٔ یاخته‌هایی که در ریشهٔ گیاهان دولپه در فرایند بارگیری چوبی، مواد را به آوندها وارد می‌کنند، چند مورد از موارد زیر است؟

یاخته‌های درون‌پوست + یاخته‌های زندهٔ پیرامون آوندهای ریشه

الف) فاقد نوار کاسپاری هستند.

ب) به منطقهٔ پوست ریشه تعلق دارند.

ج) آب می‌تواند به روش آپوپلاستی به آن‌ها وارد شود.

د) غشای آن‌ها مستقیماً با نوعی دیوارهٔ سلولزی تماس دارد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۱

زیرمبحث: زیست دهم ـ فصل ۷ ـ بارگیری چوبی

Hint منظور صورت سؤال یاخته‌های درون‌پوست و یاخته‌های زندهٔ پیرامون آوندهای ریشه، مثلن یاخته‌های لایهٔ ریشه‌زا است.

پاسخ خیلی تشریحی تنها مورد «د» درست است.

بررسی همهٔ موارد:

الف) یاخته‌های درون‌پوست می‌توانند در دیواره‌های جانبی خود، نوار کاسپاری داشته باشند.

نکته هر یاختهٔ درون‌پوست، لزومن نوار کاسپاری ندارد، مثل یاخته‌های معبر که در گروهی از گیاهان (طبق شکل کتاب درسی، گیاهان تک‌لپه) دیده می‌شوند.

ب) درون‌پوست، جزء پوست است، اما یاخته‌های دیگری که در مجاورت آوندها هستند (یاخته‌های لایهٔ ریشه‌زا) جزء پوست نیستند و جزء استوانهٔ آوندی هستند.

ج) طبق متن کتاب درسی در فصل ۷ زیست‌شناسی (۱)، مسیر آپوپلاستی در درون پوست، به دلیل وجود نوار کاسپاری در یاخته‌های این بخش متوقف می‌شود و جابه‌جایی آب از این یاخته‌ها، از مسیرهای دیگری (مثل سیمپلاستی) انجام می‌شود، پس این گزینه نمی‌تواند ویژگی مشترک یاخته‌های موردنظر باشد.

نکته یاخته‌های درون‌پوست انواع مختلفی دارند:

۱) گروهی از آن‌ها فقط در دیواره‌های جانبی خود نوار کاسپاری دارند که آب و مواد محلول در آن‌ها می‌تواند از آن‌ها عبور کرده (مثلن از طریق مسیر سیمپلاستی) و به یاخته‌های بعدی برود.

۲) گروهی از آن‌ها علاوه بر دیواره‌های جانبی خود، در دیوارهٔ پشتی خود هم دارای نوار کاسپاری هستند. (اجازهٔ عبور مواد را نمی‌دهند.)

۳) یاخته‌های معبر که فاقد نوار کاسپاری هستند. (آب و مواد محلول را از طریق هر سه روش جابه‌جا می‌کنند.)

د) همهٔ این یاخته‌ها، حداقل دارای دیوارهٔ نخستین هستند که دارای سلولز و پکتین است و اگر یاخته دیوارهٔ پسین نداشته باشد، نزدیک‌ترین دیواره به غشا، دیوارهٔ نخستین است و به آن متصل است. دقت کنید دیوارهٔ پسین هم سلولز دارد، پس اگر یاخته‌ای دیوارهٔ پسین داشته باشد، این دیواره که هم‌چنان سلولز دارد، در مجاورت غشا است. این یاخته‌های مطرح‌شده همگی دیوارهٔ نخستین دارند و زنده هستند و غشا در مجاورت دیوارهٔ نخستین سلولزی می‌باشد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir
KONKOORPREMIUM

۸ کدام مورد، فراوان‌ترین یاخته‌های بخش‌های سطحی در غدهٔ معدهٔ انسان را از فراوان‌ترین یاخته‌های سطحی در پرز روده متمایز می‌کند؟

یاختهٔ ترشح‌کنندهٔ مادهٔ مخاطی از یاخته‌های پوششی ریزپرزدار

۱) برای نوعی هورمون مترشحه از لولهٔ گوارش گیرنده دارند.

۲) مادهٔ مخاطی و یون بی‌کربنات ترشح می‌کنند.

۳) هستهٔ آن‌ها به غشای پایه نزدیک است.

۴) فاقد چین‌های میکروسکوپی غشایی‌اند.

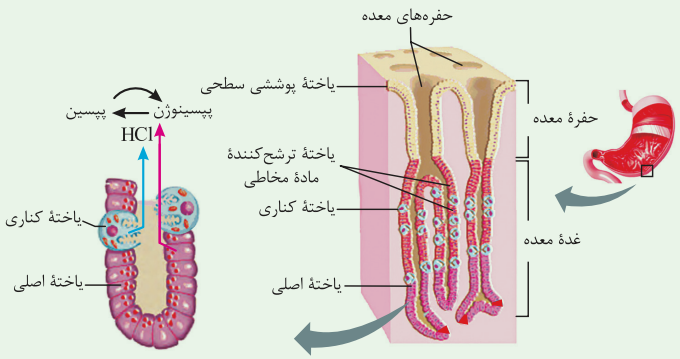
پاسخ: گزینهٔ ۴

زیرمبحث: زیست دهم ـ فصل ۲ ـ یاخته‌های لولهٔ گوارش

Hint فراوان‌ترین یاخته‌های سطحی (مستقر در بخش‌های بالایی) در غدهٔ معده، یاخته‌های ترشح‌کنندهٔ مادهٔ مخاطی‌اند و فراوان‌ترین یاخته‌های سطحی پرز روده، یاخته‌های ریزپرزدار می‌باشند.

شکل‌نامه

یاخته‌های معده:



۱) در لایهٔ مخاط دیوارهٔ معده گروهی از یاخته‌ها، حفره‌های معده و گروهی دیگر غدد معده را تشکیل می‌دهند.

۲) حفره‌های معده از یاخته‌های پوششی سطحی تشکیل شده‌اند که در بافت پیوندی زیرین خود فرورفته‌اند.

- این یاخته‌ها، موسین و بی‌کربنات ترشح می‌کنند ← ایجاد سد حفاظتی محکم در مقابل اثر اسید و آنزیم.

۳) در غدد دیوارهٔ معده، یاخته‌های ترشح‌کنندهٔ مادهٔ مخاطی، یاختهٔ اصلی و کناری دیده می‌شوند که ترشحات برون‌ریز آن‌ها، پس از ورود به مجرای غدد معده، می‌تواند وارد حفره‌های معده شود.

۴) یاختهٔ اصلی غدد معده:

- استوانه‌ای‌شکل است و عمقی‌ترین یاخته‌های غدد معده هستند.
- ترشح آنزیم‌های گوارشی غذا را بر عهده دارند (پپسینوژن) که در ابتدا به صورت غیرفعال ترشح می‌شوند و در فضای درون معده فعال می‌شوند.
- ریزکیسه‌های ترشحی آن‌ها، حاوی آنزیم‌های گوارشی است و در بخش رأسی یاخته و به سمت مجرای غده قرار دارد.
- می‌تواند در تماس با یاخته‌هایی مشابه و یا غیرمشابه (یاختهٔ کناری) قرار بگیرد.

۵) یاختهٔ کناری غدد معده:

- غیراستوانه‌ای هستند، هستهٔ بزرگ دارند و دارای چین‌خوردگی‌های غشایی در سمت رو به مجرای غده می‌باشند.
- بزرگ‌ترین یاخته‌های غدد معده هستند، ولی از نظر تعداد، کم‌تر از دو یاختهٔ دیگر هستند.
- در بخش‌های میانی غده قرار می‌گیرند.
- ترشح HCl (اسید کلریدریک) و فاکتور داخلی معده (لازم برای ورود ویتامین B_{12} به یاخته‌های رودهٔ باریک) را بر عهده دارند. HCl ترشحی از آن‌ها با اثر بر پپسینوژن آن را به پپسین تبدیل می‌کند (خود پپسین هم بر وقوع این واکنش مؤثر است).

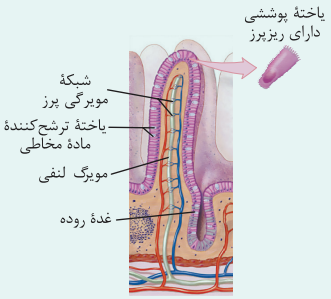
۶) یاختهٔ ترشح‌کنندهٔ مادهٔ مخاطی در غدد معده:

- سطحی‌ترین یاخته‌های غدد هستند (در مجاورت حفره‌های معده قرار دارند).
- ترشح موسین را انجام می‌دهند.
- تعداد آن‌ها از یاخته‌های کناری غدد معده بیشتر است.
- می‌تواند در تماس با یاخته‌هایی مشابه و یا غیرمشابه (یاختهٔ کناری یا یاختهٔ سازندهٔ حفرات معده) قرار بگیرد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir
KONKOORPREMIUM

درس Box

دربارهٔ پرزها باید بدانید که:



۱) لایهٔ مخاط رودهٔ باریک آن‌ها را می‌سازد؛ در نتیجه بافت پوششی و پیوندی سست در آن‌ها مشاهده می‌شود.

۲) انواع مختلفی از یاخته‌های پوششی لایهٔ مخاط در پرز دیده می‌شوند. بیشتر یاخته‌ها ریزپرزدار هستند و در جذب مواد حاصل از گوارش نقش دارند و تعداد کمی از آن‌ها نیز ترشح‌کنندهٔ مادهٔ مخاطی هستند.

۳) به هر پرز یک سرخرگ وارد و از هر پرز یک سیاهرگ خارج می‌شود. درون پرز بین این دو رگ در بخش‌های مختلفی مویرگ ایجاد می‌شود.

۴) در مرکز هر پرز، مویرگ ته‌بستهٔ لنفی نیز وجود دارد که در جذب مواد حاصل از گوارش لیپیدها نقش دارد.

۵) جهت حرکت خون در سیاهرگ و سرخرگ درون پرز برخلاف یکدیگر است. در ضمن جهت حرکت لنف درون مویرگ لنفی با جهت حرکت خون درون سیاهرگ، یکسان است (از پرز خارج می‌شوند).

پاسخ خیلی تشریحی ✔

یاخته‌های ترشح‌کنندهٔ مادهٔ مخاطی در غدد معده فاقد چین‌خوردگی میکروسکوپی (ریزپرز)اند، اما یاخته‌های ریزپرزدار رودهٔ باریک دارای این چین‌خوردگی‌ها هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): هیچ‌کدام از این یاخته‌ها، برای هورمون گاسترین یا سکرتین گیرنده ندارند.

نکته

گاسترین بر روی برخی یاخته‌های غده‌های معده اثر می‌گذارد (افزایش ترشح اسید از یاخته‌های کناری و افزایش ترشح پپسینوژن از یاخته‌های اصلی) و سکرتین هم بر روی یاخته‌های برون‌ریز در لوزالمعده اثر دارد (افزایش ترشح بی‌کربنات).

گزینهٔ (۲): یاختهٔ ترشح‌کنندهٔ مادهٔ مخاطی در غدد معده نمی‌تواند بی‌کربنات ترشح کند. یاخته‌های پوششی سطحی در حفرات معده، بی‌کربنات ترشح می‌کنند. این یاخته‌ها تنها گلیکوپروتئین موسین ترشح می‌کنند.

گزینهٔ (۳): طبق شکل‌های کتاب درسی، در هر دو، هسته به غشای پایه نزدیک است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir
KONKOORPREMIUM

۹ با توجه به اطلاعات کتاب درسی، کدام مورد در ارتباط با ساختار و یا عملکرد آنزیم‌های بدن انسان نادرست است؟

۱) نوعی آنزیم با توانایی تخریب گروهی از یاخته‌های مخاطی همواره بعد از قرارگیری پرفورین‌ها در غشا، فعالیت می‌کند.

۲) نوعی آنزیم بدون قراردادن نوکلئوتید سه‌فسفاته در رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی می‌تواند پیوند فسفودی‌استر ایجاد کند.

۳) نوعی آنزیم در لولهٔ گوارش انسان با شکستن پیوند(های) پپتیدی می‌تواند آنزیمی مشابه خود را تولید کند.

۴) نوعی آنزیم با تجزیهٔ نوعی (انواعی) از پیک‌های شیمیایی می‌تواند سبب استراحت ماهیچهٔ دوسر بازو شود.

مشاوره برای حل این مدل سؤال‌ها که خیلی کلی هستند و دامنهٔ وسیعی از موارد رو ممکنه در بر بگیرند، لازمه که اطلاعات مختلف رو دسته‌بندی کنید و موارد مرتبط رو با هم یاد بگیرین، مثلن همهٔ آنزیم‌هایی که پیوند فسفودی‌استر ایجاد می‌کنند رو با هم یاد بگیرین یا خلاصه‌نویسی کنین!

پاسخ: گزینهٔ ۱

زیرمبحث: زیست دوازدهم ـ فصل ۱ ـ عملکرد آنزیم‌ها

پاسخ خیلی تشریحی

برای این‌که بلاستوسیست بتواند در دیوارهٔ داخلی رحم (مخاط دیوارهٔ رحم) جایگزین شود، لازم است آنزیم‌های ترشح‌شده از تروفوبلاست، برخی یاخته‌های پوششی و پیوندی لایهٔ داخلی دیوارهٔ رحم را تخریب کنند. این آنزیم‌ها برای فعالیت خود به پرفورین‌های ترشح‌شده از لنفوسیت‌های کشنده نیاز ندارند.

نکته پرفورین و آنزیم القاکنندهٔ مرگ یاخته‌ای که از لنفوسیت‌های کشنده ترشح می‌شوند، سبب از بین رفتن یاخته‌های آسیب‌دیده مثل ویروسی یا سرطانی شده می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۲): هنگام ویرایش رنای پیک نوعی آنزیم باید دو رونوشت اگزون را به هم متصل کند، این آنزیم نوکلئوتید جدیدی را به رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی اضافه نمی‌کند، اما با تشکیل پیوند فسفودی‌استر، دو نوکلئوتید رنای پیک را به هم متصل می‌کند تا رنای یکپارچه تولید شود.

نکته همهٔ آنزیم‌هایی که می‌توانند پیوند فسفودی‌استر ایجاد کنند و اسمشان در کتاب درسی آمده: ۱) دنابسپاراز، ۲) رنابسپاراز، ۳) لیگاز و ۴) آنزیم سازندهٔ رنای پیک بالغ.

گزینهٔ (۳): پپسین موجود در معده می‌تواند پپسینوژن را فعال کند، در نتیجهٔ این فرایند، پپسین تولید می‌شود، یعنی مولکولی مشابه خود پپسین. برای فعال‌شدن پپسینوژن، لازم است قطعه‌ای از پپسینوژن جدا شود، یعنی شکست نوعی پیوند پپتیدی! زیرا می‌دانیم که پپسین نوعی آنزیم پروتئاز است و باعث شکستن پیوندهای پپتیدی می‌شود.

گزینهٔ (۴): یکی از راه‌های توقف انتقال پیام عصبی به یاختهٔ پس‌سیناپسی، تجزیهٔ ناقل‌های عصبی در فضای سیناپسی، توسط آنزیم‌ها است، که در نتیجهٔ این اتفاق انتقال پیام متوقف می‌شود و در نتیجه ماهیچهٔ اسکلتی استراحت می‌کند، چون پیامی برای انقباض دریافت نمی‌کند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir
KONKOORPREMIUM

۱۰ به طور معمول، کدام مورد وقایع پس از لقاح در انسان سالم را نشان می‌دهد؟

۱) اولین تقسیمات میتوزی یاختهٔ تخم، در اولین هفتهٔ نیمهٔ دوم دورهٔ جنسی و درون لولهٔ رحم رخ می‌دهد که موجب تشکیل مورولا می‌شود.

۲) اسپرم بدون نیاز به آنزیم‌های کیسهٔ تارک‌تن، از لایهٔ خارجی اطراف اووسیت که باقی‌ماندهٔ یاخته‌های فولیکولی است، عبور می‌کند.

۳) هم‌زمان با حرکت مورولا، فعالیت ترشحی دیوارهٔ داخلی رحم برای پذیرش و پرورش جنین آغاز می‌گردد.

۴) در ابتدای فرایند جایگزینی، فقط تودهٔ یاختهٔ درونی بلاستوسیست وارد جدار رحم می‌شود.

پاسخ: گزینهٔ ۱

زیرمبحث: زیست یازدهم ـ فصل ۷ ـ وقایع پس از لقاح

پاسخ خیلی تشریحی ✔ اولین تقسیمات رشتمانی (میتوزی) یاختهٔ تخم، حدود ۳۶ ساعت بعد از لقاح و درون لولهٔ رحم آغاز می‌شود که این اتفاق معمولن در هفتهٔ ابتدایی دورهٔ دوم جنسی یعنی کمی بعد از تخمک‌گذاری رخ می‌دهد. دقت کنید فرایند لقاح در روزهای ابتدایی مرحلهٔ لوتئال (جسم زردی) چرخهٔ جنسی رخ می‌دهد.

نکته طبق متن کتاب درسی، اگر در حدود نیمهٔ دورهٔ جنسی زامه در مجاورت اووسیت ثانویه قرار بگیرد، امکان وقوع لقاح وجود دارد؛ به عبارتی بعد از این زمان، علی‌رغم وجود اووسیت ثانویه، شرایط برای وقوع لقاح وجود ندارد!

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۲): این عبارت به صورت کلی صحیح است، اما این مرحله مربوط به قبل از فرایند لقاح (مرحلهٔ برخورد اسپرم و اووسیت ثانویه) است که در دامنهٔ زمانی صورت سؤال جای نمی‌گیرد.

گول نخوری ✘ حواست همیشه به صورت سؤال باشه که یه موقع تو دام نیفتی!

گزینهٔ (۳): رشد و نمو دیوارهٔ داخلی رحم تا بعد از نیمهٔ دوم چرخهٔ رحمی ادامه دارد. پس از آن سرعت رشد دیوارهٔ داخلی کم می‌شود، ولی فعالیت ترشحی دیواره برای پذیرش و پرورش جنین افزایش می‌یابد (نه این‌که تازه شروع شود). در زمان حرکت مورولا به سمت رحم، فعالیت ترشحی از قبل افزایش یافته است، تا رحم برای پذیرش و پرورش جنین آماده باشد.

گزینهٔ (۴): همان‌طور که در شکل ۱۵ کتاب درسی در فصل ۷ زیست‌شناسی (۲) مشخص است، قبل از ورود تودهٔ یاختهٔ درونی به جدار رحم، لایهٔ یاخته‌ای که در تشکیل کوریون در آینده نقش دارد (بخشی از تروفوبلاست که تقسیم می‌شود)، وارد دیوارهٔ داخلی رحم می‌شود.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir
KONKOORPREMIUM

۱۱ با توجه به مطلب کتاب درسی، کدام گزینه صحیح است؟

«در یک یاختهٔ نگهبان روزنهٔ گیاه فتوسنتزکننده به طور معمول، ..... آنزیم‌هایی که می‌توانند بخشی از یک مولکول نوکلئیک اسید دارای قطر یکنواخت (در سراسر طول خود) را به عنوان الگو قرار دهند، ..... .»

دنابسپاراز + رنابسپاراز

الف) بعضی از ـ توالی پلی‌نوکلئوتیدی را می‌سازند که فقط واجد مونومرهای سه‌بخشی حاوی اطلاعات توالی ژنی است

ب) همهٔ ـ مستقیماً باعث ایجاد پیوندهای هیدروژنی بین نوکلئوتیدهایی با بخش نیتروژنی متفاوت از هم می‌شوند

ج) همهٔ ـ علاوه بر تشکیل نوعی پیوند بین دو قند، توانایی شکستن پیوندهای اشتراکی را نیز دارند

د) بعضی از ـ می‌توانند در طی فعالیت بسپارازی خود به آنزیم‌های مشابه خود، نزدیک یا دور شوند

۱) «ب» همانند «الف» نادرست است.
۲) «د» برخلاف «الف» درست است.
۳) «ج» برخلاف «د» درست است.
۴) «ب» همانند «ج» نادرست است.

پاسخ: گزینهٔ ۳

زیرمبحث: زیست دوازدهم ـ فصل‌های ۱ و ۲ ـ دنابسپاراز و رنابسپاراز

Hint

مولکول دنا (طبق مدل نردبان مارپیچ)، به دلیل پیوندهای هیدروژنی میان جفت‌بازهای آلی پورین و پیریمیدین مقابل هم، قطر یکنواختی در سراسر طول خود دارد. آنزیم‌هایی که می‌توانند یک رشته از دنا (یا حداقل بخشی از یک رشته) را به عنوان الگو قرار دهند، شامل رنابسپاراز و دنابسپاراز هستند. در هر دو حالت بخشی از دنا الگو می‌باشد. در یک یاختهٔ نگهبان روزنه، دنابسپاراز در اندامک‌های میتوکندری و پلاست‌ها و رنابسپاراز علاوه بر این اندامک‌ها در هسته هم فعالیت می‌کند. دقت کنید این یاخته‌ها تقسیم نمی‌شوند اما میتوکندری و کلروپلاست دارند که آن‌ها می‌توانند تقسیم شوند.

پاسخ خیلی تشریحی ✔

بررسی همهٔ موارد:

الف) درست ـ رنابسپاراز همواره یک رشته از مولکول دنا در توالی نوعی ژن را به عنوان الگو قرار می‌دهد و رنایی می‌سازد که فقط حاوی اطلاعات ژنی (توالی‌های بین‌ژنی و تنظیمی مثل راه‌انداز رونویسی نمی‌شوند و از روی آن‌ها، رنا ساخته نمی‌شود) است، اما دنابسپاراز که در یوکاریوت‌ها در همانندسازی دنا نقش دارد، توالی‌های ژنی و بین ژنی را همانندسازی می‌کنند.

نکته

دنا از توالی‌های مختلفی تشکیل شده است:

۱) ژن‌ها می‌توانند به رنا رونویسی شوند و گروهی از آن‌ها که رنای پیک از روی آن‌ها ساخته می‌شود به پروتئین ترجمه می‌شوند. به عبارتی، محصول یک ژن رنا و یا پروتئین است.

۲) توالی‌های تنظیمی که بین ژنی هستند، ولی در تنظیم ژن‌ها نقش دارند، مثل راه‌انداز، افزاینده، اپراتور و ... .

۳) توالی‌های بین ژنی که تنظیمی نیستند که این‌ها نه رونویسی می‌شوند، نه ترجمه و نه در بیان ژن‌ها نقش دارند.

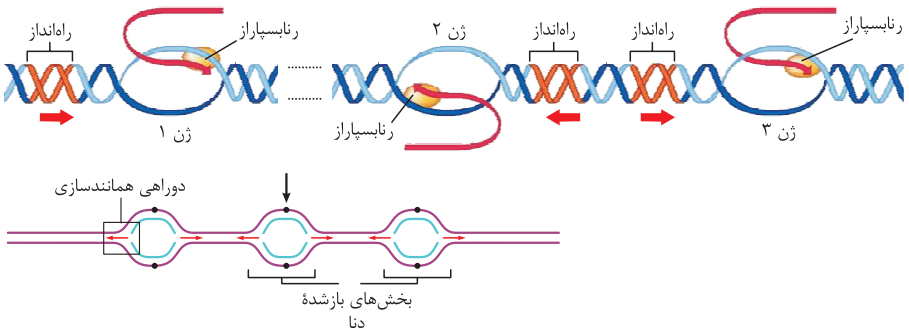
ب) نادرست ـ پیوند هیدروژنی به صورت خودبه‌خودی تشکیل می‌شود و به آنزیم نیازی ندارد.

نکته

طی ساخت یک رشتهٔ جدید از رشتهٔ الگو در دنا، نوکلئوتیدها براساس رابطهٔ مکملی‌شان با نوکلئوتید رشتهٔ الگو در دنا به آن متصل‌شده (برقراری پیوندهای هیدروژنی) و در ادامه آنزیم بسپاراز با برقراری پیوند فسفودی‌استر این نوکلئوتید را به نوکلئوتید قبلی وصل می‌کند.

ج) درست ـ دنابسپاراز و رنابسپاراز هر دو می‌توانند پیوند فسفودی‌استر را ایجاد کنند. نوکلئوتیدها در هنگام قرارگیری در رشته پلی‌نوکلئوتیدی، توسط این آنزیم‌ها فسفات‌های خود را از دست می‌دهند؛ یعنی پیوند بین فسفاتی در نوکلئوتیدهای آزاد سه‌فسفاته توسط آنزیم بسپاراز شکسته می‌شود و انرژی آزادشده صرف تشکیل پیوند فسفودی‌استر می‌شود. هم‌چنین دنابسپاراز ویرایش هم انجام می‌دهد که با شکست پیوند فسفودی‌استر رخ می‌دهد.

د) نادرست ـ طبق دو شکل زیر، این مورد در رابطه با هر دو آنزیم صادق است. طی همانندسازی دنابسپارازها می‌توانند به هم نزدیک یا دور شوند؛ دربارهٔ رونویسی هم این موضوع صادق است.



SanjeshCloud
KONKOORPREMIUM

۱۲ شکل زیر مربوط به مرحله‌ای پیش از تشکیل رویان در دانهٔ لوبیا (دیپلوئید) است. در ارتباط با آن کدام مورد درست است؟

اولین تقسیم یاختهٔ تخم اصلی

۱) یاختهٔ کوچک‌تر موجود در شکل، در آینده ساختاری قلب‌مانند را در بخشی از ساختار رویان تمام نهان‌دانگان پدید خواهد آورد.

۲) به دنبال تقسیم یاختهٔ کوچک‌تر بلافاصله بعد از این‌که ساختاری قلبی‌شکل در دانه تشکیل شد، ابتدا یک خمیدگی در لپه‌ها ایجاد می‌شود.

۳) یاختهٔ بزرگ‌تر موجود در شکل، در آینده یاخته‌هایی ایجاد می‌کند که تنها در یک سمت خود با یاخته‌های دیپلوئید در تماس هستند.

۴) به دنبال تقسیم یاختهٔ بزرگ‌تر، امکان تشکیل یک ریزکیسهٔ بزرگ در بین دو هسته و تقسیم نامساوی اندامک‌ها بین دو یاخته وجود دارد.

پاسخ: گزینهٔ ۴

زیرمبحث: زیست یازدهم ـ فصل ۸ ـ تشکیل رویان در دانه

پاسخ خیلی تشریحی ✔ بزرگ‌ترین یاختهٔ حاصل از تقسیم تخم اصلی، یاخته‌ای است که ساختار ایجادکنندهٔ ارتباط بین رویان و گیاه مادر را می‌سازد. همان‌طور که در شکل کتاب درسی مشخص است، تقسیم این یاخته می‌تواند با تقسیم نامساوی سیتوپلاسم همراه باشد و یکی از یاخته‌های حاصل از تقسیم، بزرگ‌تر از یاختهٔ دیگر است؛ بنابراین اندامک‌ها هم به طور نامساوی بین این دو یاخته تقسیم می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

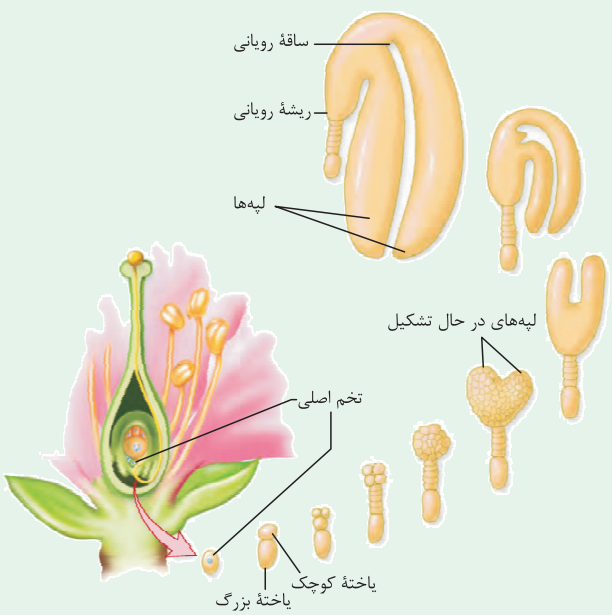
گزینهٔ (۱): ساختار قلب‌مانند در گیاهان دولپه شکل می‌گیرد (نـه همـهٔ نهان‌دانگان) و حاصل تقسیمات یاختهٔ کوچک‌تر حاصل از نخستین میتوز تخم است.

گزینهٔ (۲): با توجه به شکل کتاب درسی، مراحل رشد و نمو یاختهٔ کوچک حاصل از تقسیم تخم اصلی گیاهان دولپه، که منشأ رویان می‌باشد، مطابق زیر است:

۱) ایجاد ساختار دویاخته‌ای، ۲) یاخته‌های حاصل تقسیمات میتوزی، ۳) تشکیل تودهٔ یاخته‌ای کروی‌شکل، ۴) تشکیل تودهٔ یاخته‌ای قلبی‌شکل، ۵) طویل‌شدن لپه‌های در حال تشکیل بدون ایجاد خمیدگی، ۶) ایجاد خمیدگی در لپه‌های در حال تشکیل و ۷) مشخص‌شدن تمامی بخش‌های رویان به صورت مجزا. با توجه به مراحل، این گزینه نادرست است.

گزینهٔ (۳): از تقسیم یاختهٔ بزرگ حاصل از تقسیم تخم اصلی، بخشی به وجود می‌آید که ارتباط بین رویان و گیاه مادر (پوستهٔ دانه) را ایجاد می‌کند. طبق شکل کتاب این یاخته‌ها از یک سمت به ریشهٔ رویانی (ساختار دیپلوئید) و از سمت دیگر به پوستهٔ دانه (ساختار دیپلوئید) متصل است.

نکته با توجه به شکل کتاب درسی، پس از اولین تقسیم یاخته تخم اصلی، سرعت تقسیم در یاختهٔ بزرگ‌تر بیشتر از دیگری است، اما در ادامه سرعت تقسیم یاختهٔ کوچک‌تر که تشکیل‌دهندهٔ رویان است، افزایش می‌یابد.



تشکیل رویان در دانه

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir
KONKOORPREMIUM

۱۳ اگر تقسیم سیتوپلاسم در یک یاختهٔ پارانشیم ساقهٔ لوبیا را نوعی فرایند چهارمرحله‌ای در نظر بگیریم، در خصوص مرحله‌ای که صفحهٔ یاخته‌ای تشکیل می‌شود، چند مورد درست است؟

مرحلهٔ دوم

الف) در مرحلهٔ قبل از آن، می‌توان شاهد اتصال گروهی از رشته‌های پروتئینی به ریزکیسه‌های کوچک در یاخته بود.

ب) ریزکیسه‌های دارای مولکول‌های لازم برای ساخت غشای یاخته‌های جدید، در فاصلهٔ دور از فام‌تن‌ها قرار دارند.

ج) در مرحلهٔ بعد از آن، هر ساختار کیسه‌مانند قابل مشاهده در یاخته، در تقسیم سیتوپلاسم نقش مهمی دارد.

د) طی تقسیم سیتوپلاسم، پوشش اطراف فام‌تن (کروموزوم)ها، برای اولین بار در همین مرحله مشاهده می‌شود.

۱) یک ۲) دو ۳) سه ۴) چهار

پاسخ: گزینهٔ ۳

زیرمبحث: زیست یازدهم ـ فصل ۶ ـ تقسیم سیتوپلاسم در یاخته‌های گیاهی

شکل‌نامه

تقسیم سیتوپلاسم در یاختهٔ گیاهی:

۱) در یاخته‌های گیاهی، امکان تشکیل دوک تقسیم و عملکرد صحیح آن، بدون وجود سانتریول‌ها وجود دارد؛ یعنی هم‌چنان فام‌تن‌ها می‌توانند به قطبین یاخته کشیده شوند.

۲) از اواخر آنافاز، ریزکیسه‌های گلژی شروع می‌کنند به، به هم پیوستن که این مسئله امکان تشکیل غشا و دیوارهٔ یاخته‌ای را فراهم می‌کند، محتویات درون ریزکیسه‌ها می‌شود ترکیبات دیواره و غشای ریزکیسه‌ها می‌شود، غشای یاخته.

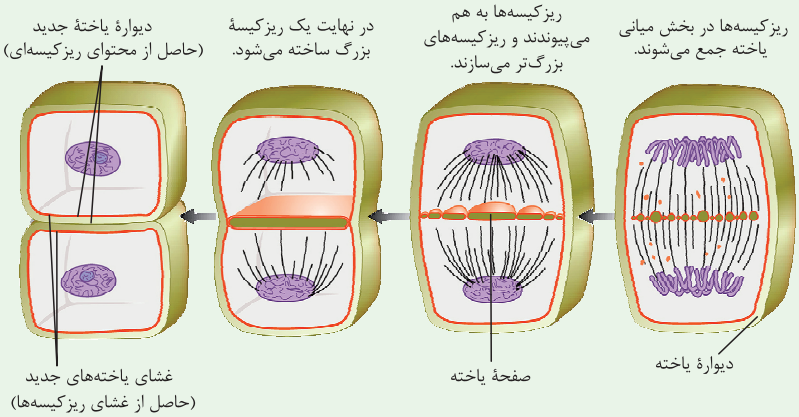
۳) تنها بخشی از دیوارهٔ یاخته‌ای یک یاخته، طی تقسیم سیتوپلاسم ایجاد می‌شود و بقیهٔ آن، متعلق به یاختهٔ اولیه‌ای است که تقسیم شده است.

۴) رشته‌های دوک هم می‌توانند به سانترومر فام‌تن‌ها متصل باشند و هم به ریزکیسه‌ها.

۵) در محل صفحهٔ یاخته‌ای، ریزکیسه‌های کوچک به هم متصل می‌شوند و ریزکیسه‌های بزرگ‌تری را می‌سازند که هر کدام از آن‌ها، اندازه‌های متفاوتی از یکدیگر دارند.

۶) در یک یاختهٔ گیاهی، حتی پس از تشکیل پوشش هسته، امکان اتصال رشته‌های دوک تقسیم به فام‌تن‌ها وجود دارد.

۷) با اتصال ریزکیسه‌های کوچک و بزرگ به هم، در نهایت یک ریزکیسهٔ بزرگ ساخته می‌شود که با کمی تغییر و تحول، دیوارهٔ گیاهی (و هم‌چنین غشای یاخته‌ای) در محل تقسیم سیتوپلاسم را می‌سازد.



پاسخ خیلی تشریحی موارد «الف»، «ب» و «د» به درستی بیان شده است.

بررسی همهٔ موارد:

الف) درست ـ در مرحلهٔ اول، طبق شکل کتاب درسی، گروهی از رشته‌های پروتئینی به ریزکیسه‌های سازندهٔ دیواره و غشای یاخته‌ای اتصال دارند و در حرکت این ریزکیسه‌ها در سیتوپلاسم یاختهٔ در حال تقسیم مؤثر هستند.

ب) درست ـ غشای یاخته‌های جدید، در محلی که دیوارهٔ جدید در حال تشکیل است توسط غشای ریزکیسه‌ها تشکیل می‌شود. در واقع، محتویات درون ریزکیسه‌ها، دیواره را می‌سازد و غشای ریزکیسه‌ها، غشای یاخته را. هم‌چنین دقت داشته باشید که در مرحلهٔ دوم، ریزکیسه‌ها در مجاورت فام‌تن‌ها قرار ندارند، بلکه ریزکیسه‌ها در بخش میانی یاخته و فام‌تن‌ها درون هسته و در قطبین یاخته می‌باشند و فقط در مرحلهٔ اول، برخی ریزکیسه‌های سازندهٔ دیواره و غشا، می‌توانند در فاصلهٔ اندکی از فام‌تن‌ها قرار داشته باشد.

SanjeshCloud
KONKOORPREMIUM

نکته

هنگام تقسیم یاخته، ساختارهای قبلی کاملن از بین نمی‌رود، مثلن دیوارهٔ یاخته‌ای و غشای آن در بخش‌هایی از یاخته باقی می‌ماند و فقط در بخش کوچکی از آن که بین دو هسته حاصل از تقسیم قرار دارد، دیوارهٔ یاخته‌ای و غشای جدید تشکیل می‌شود.

ج) نادرست ـ در مرحلهٔ بعدی (یعنی مرحلهٔ سوم) برای تقسیم سیتوپلاسم، یک ریزکیسهٔ بزرگ در بخش میانی یاخته ایجاد می‌شود؛ اما دقت کنید که این تنها ساختار کیسه‌مانند درون یاخته نیست، بلکه ساختارهای کیسه‌مانند دیگری هم در یاخته وجود دارند، مثل واکوئول یا سایر ریزکیسه‌های درون یاخته که ارتباطی با تقسیم سیتوپلاسم ندارند.

د) درست ـ مطابق شکل کتاب درسی، در مرحلهٔ اول، فام‌تن‌ها فاقد پوشش در اطراف خود هستند. پوشش هسته برای اولین بار، در مرحلهٔ دوم، در اطراف فام‌تن‌ها تشکیل می‌شود.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir
KONKOORPREMIUM

۱۴ در خصوص پرده‌هایی که از مغز انسان محافظت می‌کنند، کدام مورد درست است؟ پرده‌های مننژ

۱) خارجی‌ترین پرده نسبت به سایر پرده‌ها در مجاورت شیار بین دو نیمکرهٔ مخ، در بین اجزای سازندهٔ خود فاصله ایجاد می‌کند.

۲) تعداد زیادی از رشته‌های ظریف یکی از پرده‌ها در تماس مستقیم با سطحی چین‌خورده از ساختار مغز قرار دارد.

۳) در فضای بین قشر خاکستری مخ و پرده‌ای که شامل رگ‌های خون‌رسان به مغز است، مایع مغزی ـ نخاعی قرار دارد.

۴) بخش‌های چین‌خوردهٔ وسیع‌ترین بخش سازندهٔ مغز، تماس مستقیم با ضخیم‌ترین پردهٔ حفاظت‌کننده از آن دارند.

پاسخ: گزینهٔ ۱

زیرمبحث: زیست یازدهم ـ فصل ۱ ـ پرده‌های مننژ

پاسخ خیلی تشریحی ✔ با توجه به شکل ۱۳ فصل ۱ کتاب زیست‌شناسی (۲)، خارجی‌ترین پردهٔ مننژ از بقیه، ضخیم‌تر است و در مجاورت شیار بین دو نیمکرهٔ مخ، بخش‌های سازندهٔ آن از هم فاصله دارند. دقت داشته باشید که خارجی‌ترین پردهٔ مننژ در شیارهای کم‌عمق قشر مخ دیده نمی‌شود.

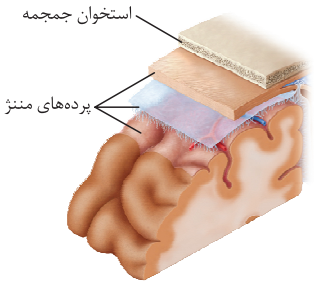
نکته ضخیم‌ترین ساختاری که از مغز و نخاع حفاظت می‌کند، بافت استخوانی سازندهٔ جمجمه و ستون مهره‌ها است. دقت کنید که این بخش، ساختار محکمی است که در خارجی‌ترین قسمت نسبت به دستگاه عصبی مرکزی قرار دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۲): در انسان، لایهٔ میانی پردهٔ مننژ دارای تعداد زیادی رشته‌های باریک به سمت پردهٔ داخلی است. دقت داشته باشید که داخلی‌ترین پردهٔ مننژ در تماس با قشر مخ (بخش چین‌خورده) قرار دارد و لایهٔ میانی و خارجی، تماس مستقیم با قشر مخ ندارند.

گزینهٔ (۳): داخلی‌ترین پرده با داشتن رگ‌ها و مویرگ‌های خون‌رسان به مغز، در ایجاد سد خونی مغزی نقش دارد. مایع مغزی نخاعی در فضای بین پرده‌های مننژ یعنی فضاهایی که بین پردهٔ خارجی و داخلی یافت می‌شود وجود دارد، نه بین پردهٔ داخلی و قشر مخ!

گزینهٔ (۴): وسیع‌ترین بخش سازندهٔ مغز قشر مخ می‌باشد؛ پردهٔ مننژی که در تماس مستقیم با مغز قرار دارد، داخلی‌ترین پرده است، که نازک‌ترین پرده نیز می‌باشد. پردهٔ خارجی که از همه ضخیم‌تر است با قشر مخ تماس مستقیم ندارد.



پرده‌های مننژ

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir
KONKOORPREMIUM

۱۵ در ارتباط با یک یاختهٔ نگهبان روزنه در گیاه فتوسنتزکننده و با توجه به زنجیره‌های انتقال الکترونی که در ساخت نوعی انرژی زیستی مؤثر هستند، کدام مورد فقط در خصوص یکی از این زنجیره‌ها صادق است؟

زنجیره‌های غشای تیلاکوئید + زنجیرهٔ انتقال الکترون میتوکندری

۱) دومین عضو آن اندازه‌ای بزرگ‌تر از سایر اجزاء دارد.

۲) دارای مولکول(های) فاقد تماس با بخش آب‌گریز غشا است.

۳) قادر است تا به کمک شیب غلظت هیدروژن به تولید ATP بپردازد.

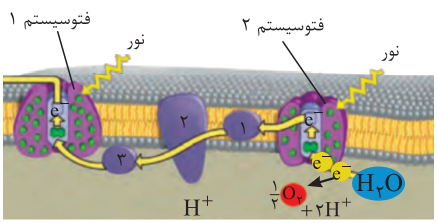
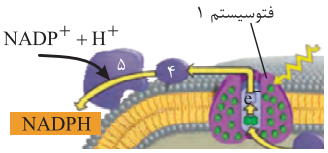
۴) تمامی اجزای آن در تماس با دم فسفولیپیدهای موجود در ساختار غشا هستند.

پاسخ: گزینهٔ ۴

زیرمبحث: زیست دوازدهم ـ فصل‌های ۵ و ۶ ـ زنجیره‌های انتقال الکترون

درس Box

زنجیره‌های انتقال الکترون در غشای تیلاکوئید

زنجیرهٔ اول (بزرگ)		بین فتوسیستم ۲ و ۱ قرار دارد + ۳ عضو دارد؛ یکی پمپ غشایی و دوتا فقط ناقل الکترون (غیرپمپ) + بر میزان یون‌های هیدروژن در فضای درون تیلاکوئید مؤثر است + همهٔ اجزای آن توانایی دریافت و از دست دادن الکترون را دارند + به طور غیرمستقیم در تولید ATP نقش دارد. (به دلیل ایجاد شیب H^+ برای فعالیت آنزیم ATPساز)
	جزء شمارهٔ ۱	اولین عضو زنجیرهٔ انتقال الکترون بزرگ است. مولکولی غیرسراسری است که در بین دو لایهٔ فسفولیپیدی غشای تیلاکوئید قرار دارد؛ بنابراین آب‌گریز است. الکترون‌های خارج‌شده از کلروفیل a مرکز واکنش فتوسیستم ۲ را دریافت می‌کند.
	جزء شمارهٔ ۲	دومین و بزرگ‌ترین عضو زنجیرهٔ انتقال الکترون بزرگ است. پروتئینی سراسری است؛ بنابراین در تماس با هر دو لایهٔ فسفولیپیدی غشای تیلاکوئید است. بین دو ناقل الکترونی قرار دارد؛ در واقع الکترون را از یک ناقل آب‌گریز دریافت و به یک ناقل آبدوست منتقل می‌کند. با استفاده از انرژی حاصل از جابه‌جایی الکترون، یون‌های هیدروژن را برخلاف شیب غلظت و با انتقال فعال از بسترهٔ کلروپلاست به فضای درون تیلاکوئید پمپ می‌کند. در جابه‌جایی الکترون و پروتون (یون هیدروژن) نقش دارد.
	جزء شمارهٔ ۳	سومین (آخرین) عضو زنجیرهٔ انتقال الکترون بزرگ است. مولکولی غیرسراسری و آبدوست است که بر روی فسفولیپیدهای لایهٔ داخلی غشای تیلاکوئید قرار دارد و در تماس با محتویات درون تیلاکوئید است. الکترون را از جزء شمارهٔ ۲ (پمپ هیدروژنی) دریافت و به کلروفیل a مرکز واکنش فتوسیستم ۱ منتقل می‌کند.
		
زنجیرهٔ دوم (کوچک)		بین فتوسیستم ۱ و $NADP^+$ قرار دارد + ۲ عضو دارد و *هفتشون* فقط ناقل الکترون هستند (پمپ H^+ انجام نمی‌دهند) + بر میزان یون‌های هیدروژن بستره مؤثر است (به دلیل مصرف این یون‌ها حین تشکیل NADPH) + همهٔ اجزای آن توانایی دریافت و از دست دادن الکترون را دارند + به طور مستقیم در تولید NADPH نقش دارد + بر روی لایهٔ خارجی غشای فسفولیپیدی تیلاکوئید قرار دارند + مولکول‌هایی آبدوست هستند.
	جزء شمارهٔ ۴	عضو کوچک‌تر زنجیرهٔ انتقال الکترون است. الکترون را از کلروفیل a مرکز واکنش فتوسیستم ۱ دریافت می‌کند.
	جزء شمارهٔ ۵	عضو بزرگ‌تر این زنجیرهٔ انتقال الکترون است. الکترون را به مولکول $NADP^+$ منتقل می‌کند.
		

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir
KONKOORPREMIUM

اجزای زنجیرهٔ انتقال الکترون غشای درونی راکیزه

اجزای بزرگ		ویژگی‌های مشترک: مولکول‌های پروتئینی غشایی هستند + در تماس با هر دو لایهٔ فسفولیپیدی غشای داخلی راکیزه هستند + یون‌های هیدروژن را برخلاف شیب غلظت و با استفاده از انرژی حاصل از جابه‌جایی الکترون‌ها، به فضای بین دو غشا پمپ می‌کنند.
	پمپ اول	اولین عضو زنجیرهٔ انتقال الکترون است. با دریافت الکترون‌های NADH، باعث اکسایش آن و کاهش خودش می‌شود. تنها عضوی از زنجیره است که به طور مستقیم از NADH الکترون می‌گیرد.
	پمپ دوم	سومین عضو زنجیرهٔ انتقال الکترون است. بین دو عضو کوچک‌تر زنجیرهٔ انتقال الکترون قرار دارد. الکترون‌های NADH و $FADH_2$ را به طور غیرمستقیم (از طریق جزء دوم زنجیره) دریافت می‌کند. الکترون را مستقیمن از اولین بخش کوچک زنجیره دریافت و به دومین بخش کوچک، منتقل می‌کند.
	پمپ سوم	پنجمین عضو زنجیرهٔ انتقال الکترون است. الکترون‌های دریافتی را به اکسیژن مولکولی منتقل می‌کند. فعالیت آن تحت تأثیر سیانید و کربن مونواکسید به طور مستقیم دچار اختلال می‌شود (فعالیت سایر اجزا به طور غیرمستقیم تحت تأثیر این ترکیبات سمّی قرار می‌گیرد). در تولید یون اکسید و رادیکال آزاد از اکسیژن (اگر یون‌های اکسید حاصل از آن وارد واکنش تشکیل آب نشوند) نقش دارد.
اجزای کوچک		ویژگی‌های مشترک: اندازهٔ کوچک‌تری نسبت به پمپ‌ها دارند + توانایی پمپ‌کردن پروتون‌ها را ندارند + شکل و اندازهٔ مشابهی دارند.
	بین پمپ ۱ و ۲	دومین عضو زنجیرهٔ انتقال الکترون است. با دریافت مستقیم الکترون‌های $FADH_2$، باعث اکسایش آن و کاهش خودش می‌شود. بین دو لایهٔ فسفولیپیدی غشای داخلی میتوکندری قرار دارد.
	بین پمپ ۲ و ۳	چهارمین عضو زنجیرهٔ انتقال الکترون است. روی لایهٔ فسفولیپیدی خارجی غشای داخلی میتوکندری قرار دارد.

پاسخ خیلی تشریحی ✔

یاختهٔ نگهبان روزنه در یک گیاه فتوسنتزکننده هم کلروپلاست دارد و هم میتوکندری. در میتوکندری و کلروپلاست، انرژی زیستی تولید می‌شود (تولید اکسایشی و نوری ATP). در میتوکندری یک نوع زنجیره (با ۵ عضو) و در کلروپلاست دو نوع زنجیره (یکی با سه عضو و دیگری با ۲ عضو) وجود دارد. طبق شکل ۸ فصل ۵ و شکل ۶ فصل ۶ زیست‌شناسی (۳)، تمام اجزای زنجیرهٔ انتقال الکترون راکیزه حداقل در بخشی از خود، در تماس با دم‌های فسفولیپیدهای غشا هستند، اما زنجیره‌های انتقال الکترون در تیلاکوئید اجزایی دارند که با دم فسفولیپیدهای غشا هیچ تماسی ندارند و فقط با سرهای فسفولیپیدهای سازندهٔ غشا تماس دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): مطابق شکل‌های کتاب درسی دیده می‌شود که هم در زنجیرهٔ ۳عضوی و هم در زنجیرهٔ ۲عضوی غشای تیلاکوئید، دومین عضو اندازه‌ای بزرگ‌تر از سایر اجزا دارد، پس این مورد دربارهٔ بیش از یک زنجیره صادق است.

گزینهٔ (۲): عضو سوم زنجیرهٔ سه‌عضوی و هر دو عضو زنجیرهٔ دوعضوی غشای تیلاکوئید، فاقد تماس با بخش آب‌گریز غشا هستند.

گزینهٔ (۳): ساخت ATP به کمک شیب غلظت H^+، توسط آنزیم ATPساز صورت می‌گیرد، که جزء هیچ‌یک از زنجیره‌های انتقال الکترون محسوب نمی‌شود. دقت کنید این آنزیم برای عملکرد خود به زنجیره(های) انتقال الکترن وابسته است (ایجاد شیب H^+ توسط این زنجیره‌ها)، اما خودش جزء این زنجیره‌ها نیست و الکترونی به آن منتقل نمی‌شود.

گول نخوری ✘

دقت کنید که هر دو زنجیره غشای تیلاکوئید در ایجاد شیب H^+ لازم برای عملکرد آنزیم ATP ساز نقش دارند. زنجیرهٔ اول به دلیل داشتن پمپ H^+ و زنجیرهٔ دوم به واسطهٔ عضوی که NADPH می‌سازد، در تغییر میزان H^+ در دو سوی غشای تیلاکوئید نقش دارند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir
KONKOORPREMIUM

۱۶ از آمیزش بین دو گل مغربی (مطرح‌شده در کتاب درسی) که به دو گونهٔ مختلف تعلق دارند، ساقهٔ رویانی با ژنوتیپ **BBb** حاصل شده است. بر این اساس، کدام ژنوتیپ، به ترتیب برای یاخته‌های «محل قرارگیری و پذیرش دانهٔ گردهٔ رسیده» و «آندوسپرم تشکیل‌شده در دانه»، غیرممکن است؟

۱) BBbb _ Bb

۲) BBBbb _ BBbb

۳) Bbbbb _ BBBb

۴) BBBb _ BB

پاسخ: گزینهٔ ۳

زیرمبحث: زیست دوازدهم ـ فصل ۳ ـ ژنتیک گیاهی

Hint

در کتاب درسی، دو نوع گل مغربی دیپلوئید و تتراپلوئید از گونه‌های مختلف معرفی شده‌اند. ژنوتیپ ساقهٔ رویانی اشاره‌شده در صورت سؤال نیز، همان ژنوتیپ تخم اصلی می‌باشد؛ چراکه از رشدونمو تخم اصلی، بخش‌های مختلف رویان از جمله ساقه رویانی ایجاد می‌شوند. یاخته‌های کلاله (محل قرارگیری و پذیرش دانهٔ گرده رسیده)، همان ژنوتیپ والد ماده را دارند. از طرفی، حاصل آمیزش بین گیاه چارلاد و دولاد، ایجاد یاختهٔ تخم اصلی سه‌لاد خواهد بود. در مورد تخم ضمیمه، در صورتی که والد ماده را دیپلوئید و والد نر را تتراپلوئید فرض کنیم، عدد فام‌تنی آن به صورت تتراپلوئید و مشابه عدد فام‌تنی والد نر خواهد بود. در حالت عکس آن، یعنی در صورتی که والد ماده را تتراپلوئید و والد نر را دیپلوئید فرض کنیم، تخم ضمیمه به صورت پنتاپلوئید خواهد شد.

درس Box

حل سؤالات مربوط به ژنتیک گیاهی:

برای حل این دسته از سؤالات باید به چند مورد مهم توجه کنید[۱]:

۱) ژن‌نمود پوستهٔ تخمک و همهٔ یاخته‌های بافت خورش موجود در تخمک یکسان است.

۲) کیسه‌های گرده در بساک تشکیل می‌شوند و یاخته‌های دیپلوئیدی دارند. از تقسیم میوز این یاخته‌ها، چهار یاختهٔ هاپلوئیدی ایجاد می‌شود که در واقع گرده‌های نارس‌اند. هر یک از این یاخته‌ها با تقسیم میتوز و ایجاد تغییراتی در دیواره به دانهٔ گردهٔ رسیده تبدیل می‌شود. دانهٔ گردهٔ رسیده یک دیوارهٔ خارجی، یک دیوارهٔ داخلی، یک یاختهٔ رویشی و یک یاختهٔ زایشی دارد. لولهٔ گرده توسط یاختهٔ رویشی ایجاد می‌شود، یاختهٔ زایشی درون این لوله، تقسیم میتوز انجام می‌دهد که در نتیجهٔ آن، دو گامت نر ایجاد می‌شود که ژن‌نمودی مثل هم دارند.

۳) در مادگی یک گل، تخمدان که به صورت بخشی متورم در گل دیده می‌شود، محل تشکیل تخمک‌ها است. تخمک جوان پوششی دولایه‌ای دارد که یاخته‌های دیپلوئیدی را دربرمی‌گیرد. مجموع این یاخته‌ها، بافتی به نام بافت خورش را می‌سازند. یکی از یاخته‌های بافت خورش بزرگ می‌شود و با تقسیم میوز چهار یاختهٔ هاپلوئیدی ایجاد می‌کند. از این چهار یاخته فقط یکی باقی می‌ماند که با تقسیم میتوز، ساختاری به نام کیسهٔ رویانی با تعدادی یاخته ایجاد می‌کند. تخم‌زا و یاختهٔ دوهسته‌ای از یاخته‌های کیسهٔ رویانی هستند که در لقاح با گامت‌های نر شرکت می‌کند.

۴) لقاح گامت نر و تخم‌زا منجر به ایجاد یاختهٔ تخم اصلی می‌شود که به رویان نمو می‌یابد. / لقاح گامت نر و یاختهٔ دوهسته‌ای نیز منجر به ایجاد تخم ضمیمه می‌شود که با تقسیمات متوالی بافتی به نام آندوسپرم را ایجاد می‌کند.

۵) برای پی‌بردن به ژن‌نمود رویان از روی ژن‌نمود آندوسپرم: کافی است که از بین الل‌های تکراری، یکی را از ژن‌نمود آندوسپرم حذف کنیم، آن‌چه باقی می‌ماند، ژن‌نمود رویان است.

پاسخ خیلی تشریحی

در صورتی که ژنوتیپ والد ماده را BBBb فرض کنیم، گامت‌های قابل انتظار برای ماده به صورت BB یا Bb هستند. با توجه به ژنوتیپ تخم اصلی (BBb)، ژنوتیپ اسپرم‌های سازندهٔ تخم اصلی به ترتیب b یا B خواهد بود؛ در نتیجه ژنوتیپ قابل انتظار برای آندوسپرم نیز به صورت BBBBb یا BBBbb خواهد بود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): اگر ژنوتیپ والد ماده به صورت Bb باشد؛ در نتیجه ژنوتیپ تخم‌زاهای قابل انتظار به صورت B یا b می‌باشد، که به ترتیب ژنوتیپ اسپرم‌ها با توجه به ژنوتیپ تخم اصلی Bb یا BB خواهد بود. اگر ژنوتیپ تخم‌زا b باشد، ژنوتیپ دوهسته‌ای bb خواهد بود و با اسپرم BB می‌تواند تخم ضمیمه‌ای با ژنوتیپ BBbb ایجاد کند.

گزینهٔ (۲): اگر ژنوتیپ والد ماده به صورت BBbb باشد، ژنوتیپ قابل انتظار برای گامت ماده (تخم‌زا) به صورت BB یا bb یا Bb است که با توجه به ژنوتیپ تخم اصلی، ژنوتیپ bb قابل قبول نیست. حال اگر ژنوتیپ تخم‌زا را به صورت Bb فرض کنیم، ژنوتیپ دوهسته‌ای به صورت BBbb است که با فرض تخم اصلی BBb، اسپرم به صورت B است و ژنوتیپ آندوسپرم به شکل BBBbb می‌تواند باشد.

گزینهٔ (۴): اگر ژنوتیپ والد ماده به صورت BB باشد؛ در نتیجه ژنوتیپ تخم‌زا و یاختهٔ دوهسته‌ای به ترتیب B و BB است. با توجه به ژنوتیپ تخم اصلی متوجه می‌شویم که ژنوتیپ اسپرم به صورت Bb می‌باشد؛ در نتیجه ژنوتیپ تخم ضمیمه و آندوسپرم به صورت BBBb می‌باشد.

۱ـ توضیحاتی که دادیم برای یک گیاه 2n است، اما به گیاه‌هایی با تعداد فام‌تن‌های بیشتر هم قابل تعمیم هست.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir
KONKOORPREMIUM

۱۷ در رفتار درخواست غذا توسط جوجهٔ کاکایی، نوک‌زدن‌های جوجهٔ کاکایی به منقار والد باعث دریافت غذا می‌شود. مطابق اطلاعات کتاب درسی، کدام مورد در ارتباط با نوعی رفتار یادگیری که باعث تغییر در نوک‌زدن‌های جوجه می‌شود، نادرست است؟

شرطی‌شدن فعال

۱) همانند شرطی‌شدن کلاسیک، تکرار مواجهه با محرک برای فرایند یادگیری ضروری است.

۲) همانند رفتار حل مسئله، جانور از تجربه‌های گذشتهٔ خود برای انجام رفتار استفاده می‌نماید.

۳) همانند همهٔ یادگیری‌های دیگر، می‌تواند تغییری متناسب با انتخاب طبیعی در رفتار جانور ایجاد کند.

۴) همانند شرطی‌شدن کلاسیک، جانور با آزمون و خطا می‌آموزد که رفتار تصادفی را به رفتار عمدی تغییر دهد.

پاسخ: گزینهٔ ۴

زیرمبحث: زیست دوازدهم ـ فصل ۸ ـ شرطی‌شدن فعال

Hint

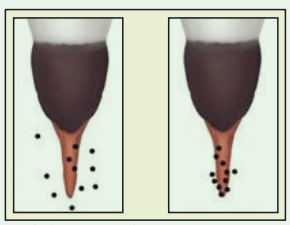
در رفتار درخواست غذا، نوک‌زدن‌های جوجهٔ کاکایی به منقار والد در ابتدا دقیق نیست، ولی به تدریج و با تمرین، این رفتار دقیق‌تر می‌شود. هر چه جوجه دقیق‌تر نوک بزند، والد سریع‌تر به درخواست آن برای غذا پاسخ می‌دهد. (دریافت پاداش). به این ترتیب جوجه می‌آموزد تا دقیق‌تر نوک بزند. این تغییر در رفتار، نمونه‌ای از شرطی‌شدن فعال است، چراکه جانور می‌آموزد هر چه دقیق‌تر نوک بزند، (رفتار) غذا را سریع‌تر دریافت می‌کند (پاداش).

پاسخ خیلی تشریحی ✔

در رفتار شرطی‌شدن فعال برخلاف شرطی‌شدن کلاسیک، یادگیری با آزمون و خطا همراه است؛ در نتیجهٔ شرطی‌شدن فعال، جانور یاد می‌گیرد رفتاری را که ابتدا به صورت تصادفی بروز می‌داد، پس از شرطی‌شدن به صورت عمدی و آگاهانه بروز دهد. در رفتار شرطی‌شدن کلاسیک آزمون و خطا رخ نمی‌دهد.

شکل‌نامه





نوک‌زدن جوجهٔ دو روزه — نوک‌زدن جوجهٔ تازه از تخم خارج‌شده

- در رفتار درخواست غذا توسط جوجه‌های کاکایی، نوک‌زدن‌های جوجهٔ کاکایی به منقار والد خود، در **ابتدا (جوجهٔ تازه از تخم خارج شده) دقیق نیست**، ولی به تدریج و با تمرین، این رفتار دقیق‌تر می‌شود. هر چه جوجه دقیق‌تر نوک بزند، والد **سریع‌تر** به درخواست آن برای غذا پاسخ می‌دهد. به این ترتیب جوجه می‌آموزد تا دقیق‌تر نوک بزند؛ بنابراین جوجهٔ کاکایی **تجربه** به دست می‌آورد و رفتار غریزی آن تغییر می‌کند و اصلاح می‌شود.
- در کاکایی، نوک‌زدن به منقار والد، رفتاری غریزی است، ولی تغییر آن و دقیق‌تر نوک‌زدن، یادگیری است آن هم از نوع شرطی‌شدن فعال!
- بعضی از ضربه‌های جوجهٔ تازه از تخم خارج شده به منقار والد برخورد نمی‌کند، در واقع تعداد کمی از ضربه‌ها به منقار برخورد می‌کند، درحالی‌که در جوجهٔ دوروزه، بیشتر ضربه‌ها به منقار والد خود برخورد می‌کند.

شرطی‌شدن فعال

- به آن یادگیری با آزمون و خطا گفته می‌شود، چون جانور بعد از انجام رفتار تصادفی (یعنی با آزمون و خطاهایی که عمدی انجام نمی‌دهد) یاد می‌گیرد رفتاری را انجام دهد یا انجام ندهد؛ به عبارتی انجام اولیهٔ رفتار تصادفی است.
- در شرطی‌شدن فعال، جانور می‌آموزد بین رفتار خود با پاداش یا تنبیهی که دریافت می‌کند، ارتباط برقرار کند؛ حالا اگر منجر به پاداش شود، احتمال تکرار رفتار در آینده بیشتر است و اگر منجر به تنبیه شود، احتمال تکرار آن کاهش می‌یابد.
- **نخستین** آزمایش‌های مربوط به این نوع یادگیری توسط دانشمندی به نام **اسکینر** انجام گرفت.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir
KONKOORPREMIUM

شرطی‌شدن فعال

مراحل آزمایش اسکینر: طراحی جعبه‌ای که درون آن اهرمی وجود دارد ← حرکت موش درون جعبه و فشاردادن **تصادفی** اهرم ← افتادن تکه‌ای غذا به درون جعبه و دریافت آن توسط موش (دریافت پاداش) ← تکرار تصادفی این کار (چند بار به صورت تصادفی این رفتار انجام می‌شود.) ← پی‌بردن موش به ارتباط بین فشاردادن اهرم و دریافت غذا ← فشاردادن **عمدی** اهرم توسط موش.

مثال:

- آموزش‌دادن حرکات نمایشی به حیوانات توسط رام‌کنندگان جانوران در سیرک
- اجتناب از خوردن پروانهٔ مونارک توسط نوعی پرنده
- نوک‌زدن دقیق‌تر جوجهٔ کاکایی به منقار والد خود برای دریافت غذا (این رفتار بلافاصله بعد از تولد رخ می‌دهد، اما دقیق نیست؛ ولی جوجهٔ کاکایی دو روز بعد از تولد یاد می‌گیرد هر چه دقیق‌تر نوک بزند، سریع‌تر غذا دریافت می‌کند؛ به عبارتی بین نوک‌زدن دقیق و دریافت سریع‌تر غذا (نوعی پاداش) ارتباط برقرار می‌کند.)

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): در شرطی‌شدن کلاسیک، لازم است که محرک بی‌اثر چندین بار همراه با محرک طبیعی به جانور عرضه شود تا جانور بین آن‌ها ارتباط برقرار کند. در شرطی‌شدن فعال نیز تکرار یک رفتار و مشاهدهٔ نتیجهٔ آن (پاداش یا تنبیه)، باعث ایجاد ارتباط بین رفتار و نتیجهٔ آن و تغییر بروز رفتار می‌شود.

گزینهٔ (۲): در شرطی‌شدن فعال همانند حل مسئله، جانور از تجربه‌های گذشتهٔ خود برای انجام رفتار، بهره می‌برد و اگر از این اطلاعات برای انجام رفتار تکراری کمک گیرد شرطی‌شدن فعال است و اگر این اطلاعات به طور آگاهانه برای حل مشکلات جدیدی (یک رفتار جدید) باشد، یادگیری از نوع حل مسئله است.

نکته

در هر دو رفتار شرطی‌شدن فعال و حل مسئله، جانور در نهایت رفتاری را به صورت عمدی و آگاهانه بروز می‌دهد. تفاوت در این است که در شرطی‌شدن فعال، رفتاری که جانور در نهایت بروز می‌دهد، همان رفتاری است که در ابتدا به صورت تصادفی بروز می‌داد، فقط این‌جا به صورت عمدی انجامش می‌دهد، اما در حل مسئله، رفتاری که در نهایت بروز می‌دهد ممکن است اصلن شبیه رفتارهایی نباشد که به عنوان تجربه از آن‌ها استفاده کرده است! بلکه با استفاده از نتایج آن‌ها، رفتار مناسبی را به صورت آگاهانه و برنامه‌ریزی‌شده ارائه می‌دهد.

گزینهٔ (۳): همهٔ انواع یادگیری‌ها، در نهایت باعث ایجاد تغییر نسبتن پایداری در رفتار می‌شوند که به ماندگاری و سازش جانور با محیط اطراف کمک می‌کنند. این رفتارها توسط انتخاب طبیعی برگزیده می‌شوند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir
KONKOORPREMIUM

۱۸ مطابق اطلاعات کتاب درسی، کدام عبارت، در ارتباط با دستگاه درون‌ریز بدن یک فرد جوان، درست است؟

۱) اغلب هورمون‌هایی که موجب تغییر میزان قند خون می‌شوند، از غددی ترشح می‌شوند که در مجاورت نوعی اندام ترشح‌کنندهٔ اریتروپویتین قرار دارند.

۲) هر هورمونی که در تنظیم ترشحات غدهٔ درون‌ریز دیگری نقش ایفا می‌کند، سبب تغییر ترشح هورمون از یاخته‌های پوششی آن می‌شود.

۳) اغلب هورمون‌هایی که در بازجذب مواد در کلیه‌ها مؤثرند، از غده‌ای ترشح می‌شوند که به اندام دارای یاخته‌های درون‌ریز متصل است.

۴) هر هورمونی که در یاخته‌های غدهٔ ترشح‌کننده خود گیرنده دارد، با ورود به جریان خون ابتدا به سوی قلب فرستاده می‌شود.

پاسخ: گزینهٔ ۱

زیرمبحث: زیست یازدهم ـ فصل ۴ ـ هورمون‌ها

پاسخ خیلی تشریحی ✔

غدهٔ تیروئید از طریق ترشح هورمون‌های تیروئیدی، غده پانکراس از طریق ترشح هورمون‌های انسولین و گلوکاگون و غدد فوق کلیه از طریق ترشح هورمون‌های اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین و هم‌چنین کورتیزول سبب تغییر در میزان قند خون می‌شوند. همهٔ این غدد به‌جز تیروئید در مجاورت کلیه‌ها و یا کبد می‌باشند که توانایی ترشح هورمون اریتروپویتین را دارند.

نکته

هورمون‌های اصلی تنظیم‌کنندهٔ قند خون در بدن، انسولین و گلوکاگون هستند و سایر هورمون‌ها در تنظیم قند خون مستقیمن نقشی ندارند، بلکه در شرایط خاصی می‌توانند قند خون را افزایش دهند، تا نیاز یاخته‌های بدن تأمین شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۲): مثلن هورمون سکرتین از رودهٔ باریک (دوازدهه) ترشح می‌شود و سبب افزایش ترشح بی‌کربنات (نه هورمون دیگری) از پانکراس می‌شود که نوعی غدهٔ درون‌ریز است.

نکته

در روش‌های تنظیم بازخوردی ترشح هورمون‌ها، ترشح یک هورمون می‌تواند در ترشح همان هورمون و یا حتی هورمون‌های دیگر مؤثر باشد، مثلن هورمون جنسی در زنان که از تخمدان‌ها ترشح می‌شود، می‌تواند ترشح هورمون‌های محرک (LH و FSH) از هیپوفیز پیشین و آزادکننده از هیپوتالاموس را کنترل کند.

گزینهٔ (۳): طبق متن کتاب درسی، هورمون‌های ضدادراری (مترشحه از هیپوفیز پسین)، آلدوسترون (مترشحه از فوق کلیه) و پاراتیروئید در بازجذب مواد از کلیه‌ها نقش دارند. هیپوفیز به هیپوتالاموس، فوق کلیه به کلیه و پاراتیروئید به تیروئید متصل است؛ پس همهٔ این غدد به اندامی که دارای یاخته‌های درون‌ریز است، متصل هستند.

گزینهٔ (۴): هورمون گاسترین از غدد معده ترشح می‌شود و سبب افزایش فعالیت یاخته‌های کناری و اصلی این غدد به منظور افزایش ترشح اسید و آنزیم می‌شود؛ خون سیاهرگی معده، به طور مستقیم به قلب بازنمی‌گردد، بلکه ابتدا از طریق سیاهرگ باب به کبد رفته و سپس به قلب وارد می‌شود.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir
KONKOORPREMIUM

۱۹ با توجه به اطلاعات کتاب درسی، چند مورد در خصوصِ کاربرد زیست‌فناوری نادرست است؟

الف) استفاده از پیوند مغز استخوان یا تزریق آنزیم جهت ژن‌درمانی فرد مبتلا به نوعی بیماری نقص غیراکتسابی دستگاه ایمنی

ب) جانشینی یک جفت نوکلئوتید در ژن سازندهٔ آنزیم پلاسمین جهت ساخت مولکول پروتئینی با اثرات درمانی بیشتر

ج) انتقال آنتی‌ژن ویروس هپاتیت به یک نوع ویروس غیربیماری‌زا به منظور تولید واکسن مرتبط با این ویروس بیماری‌زا

د) شکسته‌شدن پیوندهای پپتیدی بین زنجیره‌ها جهت تبدیل پیش‌هورمون به هورمون انسولین در باکتری‌های نوترکیب

۱) یک ۲) دو ۳) سه ۴) چهار

پاسخ: گزینهٔ ۳

زیرمبحث: زیست دوازدهم ـ فصل ۷ ـ کاربردهای زیست‌فناوری

پاسخ‌خیلی‌تشریحی موارد «الف»، «ج» و «د» به نادرستی بیان شده‌اند.

بررسی همهٔ موارد:

الف) نادرست ـ از روش‌های درمان افراد مبتلا به برخی بیماری‌ها مثل بیماری‌های ارثی می‌توان به ژن‌درمانی، پیوند مغز استخوان یا تزریق آنزیم اشاره کرد. دقت کنید که پیوند مغز استخوان و تزریق آنزیم، روش‌های مجزایی هستند و جزء ژن‌درمانی نیستند و ارتباط چندانی به زیست‌فناوری ندارند.

ژن‌درمانی یعنی قراردادن نسخهٔ سالم از یک ژن در یاخته‌هایی که دارای نسخهٔ معیوب آن هستند.

نکته دقت کنید پیوند مغز استخوان هم می‌تواند جزء ژن‌درمانی باشد، اگر این یاخته‌ها ابتدا تغییر داده شوند و بعد به بدن فرد وارد شوند. اگر بدون این‌که این یاخته‌ها را تغییر دهیم، آن‌ها را وارد بدن فرد دیگری کنیم، از مهندسی بافت استفاده کردیم!

ب) درست ـ در هنگام ساخت آنزیم پلاسمین با اثرات درمانی بیشتر، یعنی استفاده از مهندسی پروتئین برای ساخت این آنزیم، طبق کتاب درسی در این فرایند یک آمینواسید آن با یک آمینواسید دیگر جانشین می‌شود، طبق مطالب کتاب درسی، جهش جانشینی دگرمعنا می‌تواند سبب تبدیل رمز یک آمینواسید به رمز آمینواسید دیگری شود. در جهش جانشینی یک جفت نوکلئوتید (یکی در رشتهٔ الگو و یکی در رشتهٔ رمزگذار) تغییر می‌کند.

ج) نادرست ـ برای تولید واکسن به کمک زیست‌فناوری باید ژن مربوط به آنتی‌ژن سطحی عامل بیماری‌زا را به باکتری یا ویروس غیربیماری‌زا منتقل کرد؛ نه خود آنتی‌ژن را!

د) نادرست ـ دقت کنید در زیست‌فناوری اصلن پیش‌هورمون ساخته نمی‌شود، بلکه زنجیره‌های A و B جداگانه توسط باکتری‌ها تولید شده و در آزمایشگاه به یکدیگر متصل می‌شوند. این اتصال توسط پیوندهای غیرپپتیدی رخ می‌دهد. شکستن پیوندهای پپتیدی بین زنجیرها مربوط به مراحل طبیعی ساخت انسولین در بدن انسان می‌باشد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir
KONKOORPREMIUM

۲۰ کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«براساس دستگاه گوارش جانوران مطرح‌شده در کتاب درسی، وجه شباهت ..... می‌باشد.»

۱) بخش دندانه‌دار لولهٔ گوارش ملخ و سیرابی گاو، در عدم توانایی شرکت در گوارش شیمیایی غذا به کمک یاخته‌های دیوارهٔ خود

۲) بخش عقبی معدهٔ پرندهٔ دانه‌خوار و پیش‌معدهٔ ملخ، در آغاز گوارش مکانیکی مواد غذایی هم‌زمان با ریزترکردن آن‌ها

۳) بخش جذب‌کنندهٔ آب در معدهٔ گاو و کبد پرندهٔ دانه‌خوار، در اتصال مستقیم به رودهٔ باریک از طریق نوعی مجرا

۴) بخش انتهای مری در پرندهٔ دانه‌خوار و سنگدان ملخ، در داشتن توانایی نرم‌ترکردن مواد غذایی

پاسخ: گزینهٔ ۱

زیرمبحث: زیست دهم ـ فصل ۲ ـ لولهٔ گوارش جانوران

پاسخ خیلی تشریحی ✔

پیش‌معدهٔ ملخ و سیرابی گاو نمی‌توانند برای گوارش شیمیایی مواد درون خود، خودشان آنزیم گوارشی تولید کنند. گوارش شیمیایی در پیش‌معده به وسیلهٔ آنزیم‌های معده و کیسه‌های معدهٔ ملخ و در سیرابی به کمک آنزیم‌های تولیدشده توسط میکروب‌های موجود در سیرابی انجام می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۲): سنگدان بخش عقبی معده در پرندهٔ دانه‌خوار است. ریزترشدن غذا در سنگدان پرنده به کمک سنگریزه‌ها و در پیش‌معدهٔ ملخ به کمک دندانه‌های آن انجام می‌شود. دقت کنید آغاز گوارش مکانیکی غذا در ملخ توسط آرواره‌ها در خارج دهان انجام می‌شود.

گزینهٔ (۳): در معدهٔ گاو هزارلا آب مواد غذایی را جذب می‌کند. هزارلا به طور مستقیم به رودهٔ کوچک اتصالی ندارد، بلکه خودش به شیردان متصل است و شیردان با روده در ارتباط مستقیم است. کبد در پرندهٔ دانه‌خوار توسط مجرایی مواد ساخته‌شده را وارد رودهٔ باریک می‌کند.

گزینهٔ (۴): ملخ سنگدان ندارد. در پرندهٔ دانه‌خوار، بخش انتهای مری چینه‌دان است که مواد غذایی را ذخیره و نرم می‌کند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir
KONKOORPREMIUM

۲۱ کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«با توجه به فرایندهای تنظیم رونویسی مطرح‌شده در فصل دوم کتاب درسی زیست‌شناسی (۳)، فقط بعضی از پروتئین‌هایی که ..... .»

۱) به نوعی توالی ویژهٔ نوکلئوتیدی در مجاورت راه‌انداز متصل می‌شوند، برای شروع فرایند رونویسی لازم است تا ابتدا از دنا جدا شوند

۲) در نزدیکی آنزیم رنابسپاراز قرار می‌گیرند، در پی اتصال به نوعی قند پیوند خود را با دنا سست می‌کنند

۳) قادر به اتصال به توالی راه‌انداز هستند، جایگاهی اختصاصی برای قرارگیری نوکلئوتیدهای ریبوزدار دارند

۴) ضمن اتصال به راه‌انداز با برخی عوامل رونویسی تماس دارند، در تمام مدت فعالیت خود فقط یک نوع رنا تولید می‌کنند

پاسخ: گزینهٔ ۱

زیرمبحث: زیست دوازدهم ـ فصل ۲ ـ تنظیم بیان ژن

پاسخ خیلی تشریحی ✔ طبق موارد مطرح‌شده در کتاب درسی، توالی‌های مجاور راه‌انداز، اپراتور و جایگاه اتصال فعال‌کننده هستند که به ترتیب به مهارکننده و فعال‌کننده متصل می‌شوند. دقت داشته باشید برای شروع عمل رونویسی در تنظیم منفی، هیچ نیازی به جداشدن مهارکننده از دنا نیست! چراکه آنزیم رنابسپاراز به‌خودی‌خود می‌تواند راه‌انداز را شناسایی کند و به آن وصل شود که این رویداد، مربوط به مرحلهٔ آغاز رونویسی است! پس فرایند رونویسی شروع می‌شود، اما به علت قرارگیری مهارکننده در جلوی آنزیم، از ادامهٔ آن (رونویسی از روی ژن‌ها) جلوگیری خواهد شد. در تنظیم مثبت هم برای شروع رونویسی، فعال‌کننده باید به دنا متصل باشد، نه این‌که از آن جدا شود؛ پس این گزینه برای هیچ‌کدام درست نیست.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۲): مهارکننده، فعال‌کننده و عوامل رونویسی می‌توانند در نزدیکی رنابسپاراز قرار بگیرند. مهارکننده از جمله پروتئین‌هایی است که سد راه آنزیم رنابسپاراز می‌شود و در حضور لاکتوز (پس از اتصال لاکتوز به آن) از دنا جدا می‌شود (سست‌شدن پیوند بین پروتئین و دنا)؛ هم‌چنین عوامل رونویسی متصل به راه‌انداز نیز می‌توانند در تماس با آنزیم رنابسپاراز قرار بگیرند، اما این مورد برای آن‌ها صدق نمی‌کند.

نکته عوامل رونویسی و فعال‌کننده در اتصال آنزیم رنابسپاراز به دنا و تسهیل رونویسی نقش دارند، اما مهارکننده، در صورتی که به دنا متصل باشد، مانع ادامهٔ رونویسی می‌شود. مالتوز تمایل فعال‌کننده به دنا را افزایش می‌دهد، ولی لاکتوز تمایل مهارکننده به دنا را کاهش می‌دهد.

گزینهٔ (۳): علاوه بر آنزیم رنابسپاراز، برخی عوامل رونویسی نیز می‌توانند به راه‌انداز متصل شوند. داشتن جایگاهی اختصاصی برای ریبونوکلئوتیدها جهت تولید مولکول RNA، ویژگی آنزیم رنابسپاراز است؛ توجه کنید منظور از جایگاه اختصاصی، همان جایگاه فعال آنزیم‌ها است.

نکته دقت کنید که عوامل رونویسی به توالی خاصی از راه‌انداز متصل می‌شوند (نه به هر جایی از راه‌انداز)، اما این موضوع به این معنی نیست که دارای جایگاه اختصاصی هستند، پروتئین‌هایی مثل آنزیم و گیرنده‌ها دارای جایگاه اختصاصی برای اتصال مولکول‌های دیگر هستند.

گزینهٔ (۴): هم گروهی از عوامل رونویسی و هم آنزیم رنابسپاراز به توالی راه‌انداز می‌چسبند و با عامل(های) رونویسی دیگری در تماس‌اند. مثلن عوامل رونویسی متصل به راه‌انداز می‌توانند با عوامل رونویسی متصل به افزاینده در تماس باشند و یا حتی با سایر عوامل رونویسی متصل به راه‌انداز. دقت داشته باشید رنابسپارازی که روی یک ژن یوکاریوتی فعالیت می‌کند، در تمام مدت فعالیت خود فقط یک نوع رنا تولید خواهد کرد. اگر رنابسپاراز ۱ باشد، رنای رناتنی، اگر رنابسپاراز ۲ باشد رنای پیک و اگر رنابسپاراز ۳ باشد، رنای ناقل می‌سازد.

نکته دقت کنید رنابسپاراز پروکاریوتی هم در هر بار فعالیت خود فقط یک نوع رنا می‌سازد، اما می‌تواند همهٔ انواع رناها را در زمان‌های مختلف بسازد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir
KONKOORPREMIUM

۲۲ در ارتباط با مراحل تخمک‌زایی در یک خانم جوان ۳۰ساله، کدام مورد درست است؟

۱) هر اووسیت ثانویه‌ای که در غدهٔ جنسی ایجاد شود، با ایجاد حلقهٔ انقباضی در یک سمت یاخته، دو یاختهٔ غیرهم‌اندازه ایجاد خواهد کرد.

۲) هر اووسیتی که در پی تقسیم سیتوپلاسم نابرابر ایجاد می‌شود، در حدود نیمهٔ چرخهٔ جنسی به محوطهٔ شکمی آزاد می‌گردد.

۳) هر یاخته‌ای که توانایی لقاح با اسپرم را دارد، بخش عمده‌ای از سیتوپلاسم یاختهٔ سازندهٔ خود را دریافت کرده است.

۴) هر یاخته‌ای که یک جفت سانتریول در اطراف هستهٔ خود دارد، درون تخمدان تقسیم میوز را انجام می‌دهد.

پاسخ: گزینهٔ ۲

زیرمبحث: زیست یازدهم ـ فصل ۷ ـ تخمک‌زایی

درس Box

یاخته‌های خارج‌شده از تخمدان در زمان تخمک‌گذاری		
اووسیت ثانویه	اولین جسم قطبی	یاختهٔ فولیکولی
می‌توانند با اسپرم لقاح یابند.		توانایی لقاح ندارد.
فام‌تن‌های دوکروماتیدی دارند، اما هاپلوئید هستند.		فام‌تن تک‌کروماتیدی دارد، یاخته‌ای دیپلوئید است؛ پس از هر فام‌تن ۲تا دارد.
بزرگ‌تر از اولین جسم قطبی است.	از اووسیت ثانویه کوچک‌تر است.	یاخته‌های تغذیه‌کننده‌ای هستند که حفاظت و تغذیه از اووسیت ثانویه را بر عهده دارند.
همگی درون تخمدان ایجاد شده‌اند.		
حاصل تقسیم میوز ۱، اووسیت اولیه هستند.		طی چرخهٔ تخمدانی، تکثیر و حجیم می‌شوند، مام‌یاخته درون مجموعه‌ای از آن‌ها رشد و نمو می‌یابد، هورمون استروژن ترشح می‌کنند که موجب رشد بیشتر فولیکول‌ها می‌شود.

پاسخ خیلی تشریحی ✔

اووسیت ثانویه، در پی تقسیم سیتوپلاسم نابرابر ایجاد می‌شود. یاختهٔ اووسیت ثانویه و نخستین جسم قطبی، به دنبال تخمک‌گذاری (روز چهاردهم چرخه) از تخمدان خارج و به محوطهٔ شکمی (و سپس لولهٔ فالوپ) وارد می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): اووسیت ثانویه فقط در پی برخورد و لقاح با اسپرم می‌تواند میوز ۲ و تقسیم سیتوپلاسم نابرابر را انجام دهد؛ پس لزومن هر اووسیت ثانویه‌ای در لقاح شرکت نمی‌کند و تقسیم سیتوپلاسم انجام نمی‌دهد.

گزینهٔ (۳): اووسیت ثانویه و جسم‌های قطبی، یاخته‌هایی هستند که می‌توانند در لقاح با اسپرم شرکت کنند. تقسیم سیتوپلاسم اووسیت اولیه به طور نامساوی انجام می‌شود و اووسیت ثانویه نسبت به جسم قطبی، سیتوپلاسم بیشتری دریافت می‌کند.

گزینهٔ (۴): در فرایند تخمک‌زایی، یاخته‌هایی که یک جفت سانتریول در اطراف هستهٔ خود دارند، شامل اووسیت اولیه، اووسیت ثانویه و نخستین جسم قطبی هستند. حداقل می‌دانیم که اووسیت ثانویه در صورت لقاح، در خارج از تخمدان و در لولهٔ رحم می‌تواند تقسیم دوم میوز را انجام دهد. هم‌چنین جسم قطبی اول نیز خارج تخمدان می‌تواند تقسیم میوز دوم را انجام دهد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir
KONKOORPREMIUM

۲۳ در ارتباط با بیماری‌های ژنتیکی مطرح‌شده در فصل سوم کتاب درسی زیست‌شناسی (۳)، کدام مورد غیرممکن است؟

هموفیلی + فنیل کتونوری

۱) در تمامی این بیماری‌ها، پسر بیمار، می‌تواند از والدینی سالم متولد شده باشد.

۲) فقط در یکی از این بیماری‌ها، هر پسر سالم، لزوماً پدری سالم نیز خواهد داشت.

۳) در تمامی این بیماری‌ها، از مادر بیمار، می‌تواند دختری سالم در خانواده متولد شود.

۴) فقط در یکی از این بیماری‌ها، هر پدر بیمار، یک دگرهٔ بیماری را به پسر منتقل می‌کند.

پاسخ: گزینهٔ ۲

زیرمبحث: زیست دوازدهم ـ فصل ۲ ـ بیماری‌های ژنتیکی

Hint منظور از بیماری‌های مطرح‌شده در کتاب درسی، هموفیلی (وابسته به X نهفته) و فنیل کتونوری (غیرجنسی نهفته) است.

درس Box

حل سؤالات مربوط به ژنتیک انسانی

این نوع سؤالات، شایع‌ترین تیپ سؤالات 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 کراسینگ‌اور نیمی از فرزندان پسر سالم و نیمی دیگر هر دو بیماری را دارند.

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

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 برای مبتلاشدن 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.

پاسخ خیلی تشریحی در فنیل کتونوری، هر پسر سالم Aa یا AA می‌باشد. ممکن است پسر Aa، دگرهٔ نهفته خود را از پدر بیمار خود دریافت کرده باشد. در هموفیلی نیز پسر سالم دارای یک دگرهٔ بارز می‌باشد که آن را هم از مادر دریافت کرده است. این پسر نیز می‌تواند پدری بیمار داشته باشد، ولی دگره‌ای از آن دریافت نکند؛ بنابراین این مورد در ارتباط با هر دو بیماری غیرممکن است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): در بیماری هموفیلی، پسر بیمار، دگرهٔ نهفته خود را از مادر دریافت کرده است. این مادر نیز می‌تواند سالم و ناقل بیماری هموفیلی باشد. از طرفی، در مورد پدر نیز نمی‌توان نظر قطعی داد و امکان سالم‌بودن پدر نیز وجود دارد. در بیماری فنیل‌کتونوری نیز پسر بیمار با ژنوتیپ aa می‌تواند از والدینی سالم با ژنوتیپ‌های مشابه و ناخالص (Aa) متولد شده باشد.

گزینهٔ (۳): هم در هموفیلی و هم در فنیل‌کتونوری، مادری که بیمار است، ژنوتیپ خالص و نهفته دارد $(X^{h}X^{h}aa)$ و براساس ژنوتیپ پدر (مثلن پدر سالم با ژنوتیپ $X^{H}YAA$)، می‌تواند منجر به تولد فرزندان دختر با فنوتیپ سالم (ناقل بیماری) شود.

گزینهٔ (۴): این مورد فقط در ارتباط با فنیل کتونوری صادق است که پدر بیمار، قطعن دگرهٔ نهفته را به فرزند پسر خود منتقل می‌کند. در هموفیلی، دگرهٔ بیماری در پدر نمی‌تواند به فرزند پسر منتقل شود. پسران، الل‌های مربوط به کروموزوم X را از مادر خود دریافت می‌کنند.

نکته هر فرد (دختر و پسر) تمام الل‌های مربوط به ژنوم سیتوپلاسمی خود را از مادر دریافت می‌کند، چراکه میتوکندری‌های اسپرم به درون اووسیت ثانویه (تخمک لقاح‌یافته) وارد نمی‌شود، اما از نظر فام‌تن‌های جنسی، هر پسر، کروموزوم X خود را از مادر و Y خود را فقط از پدر دریافت می‌کند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir
KONKOORPREMIUM

۲۴ در صورتی که مغز گوسفند را طوری در ظرف تشریح قرار دهیم که، بصل‌النخاع قابل رؤیت باشد، در خصوص محلی که در آن برجستگی‌های چهارگانهٔ مؤثر در شنوایی، بینایی و حرکت قرار دارد، کدام مورد درست است؟

سطح شکمی مغز ← مغز میانی

۱) نسبت به هر مرکز عصبی تنظیم‌کنندهٔ تنفس پایین‌تر قرار دارد.

۲) در مجاورت شبکه‌های مویرگی ترشح‌کنندهٔ مایع مغزی ـ نخاعی قرار دارد.

۳) در مجاورت مجرایی با توانایی انتقال مایع مغزی ـ نخاعی به یکی از بطن‌های مغزی قرار دارد.

۴) نسبت به هر بخش دیگری که پیام‌های بینایی به آن می‌رود، به اپی‌فیز نزدیک‌تر است.

پاسخ: گزینهٔ ۳

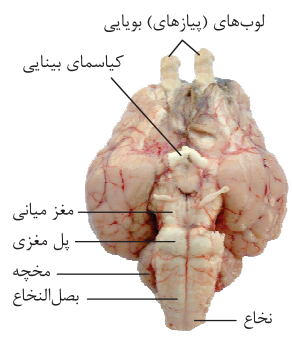
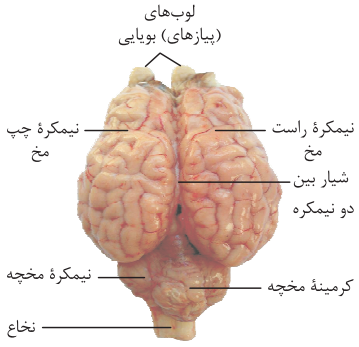
زیرمبحث: زیست یازدهم ـ فصل ۱ ـ تشریح مغز گوسفند

Hint اگر از سطح شکمی به مغز گوسفند نگاه کنیم، بصل‌النخاع و مغز میانی را مشاهده می‌کنیم. مغز میانی توسط برجستگی‌های چهارگانهٔ خود در بینایی، شنوایی و حرکت نقش دارد.

درس Box

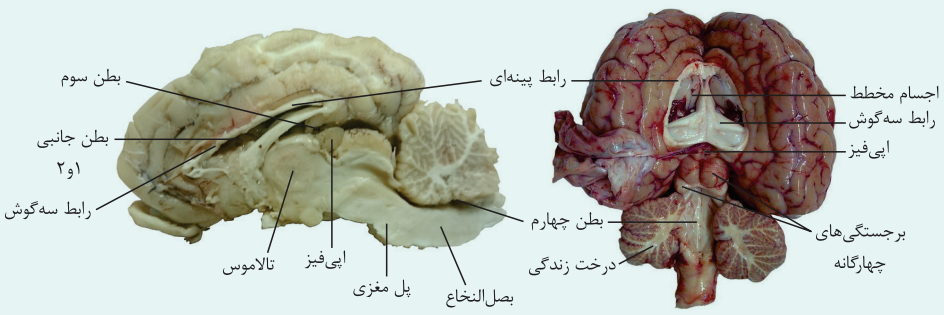
تشریح مغز گوسفند:

برای مشاهدهٔ سطح پشتی و شکمی، باید بقایای پردهٔ مننژ را از مغز جدا کرد. در هر سطحی از مغز (پشتی و شکمی) فقط گروهی از بخش‌های مغز مشاهده می‌شوند. *به جدول زیر نگاه کن!* در این جدول بخش‌های درونی مغز لحاظ نشده است!

	قابل مشاهده در سطح شکمی	قابل مشاهده در سطح پشتی
لوب‌های بویایی	✓	✓
نیمکره‌های مخ	✓	✓
شیار بین دو نیمکره	×	✓
کیاسمای بینایی	✓	×
بخش‌های ساقهٔ مغز	✓	×
نیمکره‌های مخچه	✓	✓
کرمینه مخچه	×	✓
شکل		

مشاهدهٔ سطح درونی:

برای مشاهدهٔ بخش‌های درونی، مغز را بر روی سطح شکمی قرار می‌دهیم، به طوری که سطح پشتی آن را ببینیم. با فاصله‌دادن دو نیمکرهٔ مخ از یکدیگر از محل شیار بین دو نیمکره و خارج‌کردن بقایای پردهٔ مننژ، رابط پینه‌ای قابل مشاهده است.



SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir
KONKOORPREMIUM

- درحالی‌که نیمکره‌های مخ از هم فاصله دارند، با نوک چاقوی جراحی، در جلوی رابط پینه‌ای، برش کم‌عمقی ایجاد می‌کنیم و به آرامی فاصلهٔ نیمکره‌ها را بیشتر می‌کنیم تا رابط سه‌گوش را در زیر رابط پینه‌ای مشاهده کنیم.
- دو طرف رابط‌های نیمکره‌های مخ، فضای بطن‌های ۱ و ۲ مغز و داخل آن‌ها، اجسام مخطط قرار دارند.
- شبکه‌های مویرگی که مایع مغزی ـ نخاعی را ترشح می‌کنند درون این بطن‌ها (یعنی بطن‌های ۱ و ۲) دیده می‌شوند.
- برای مشاهدهٔ تالاموس‌ها باید به کمک چاقوی جراحی در رابط سه‌گوش، برش طولی ایجاد کرد تا در زیر آن، تالاموس‌ها را مشاهده کنیم. دو تالاموس با **یک** رابط به هم متصل‌اند و با کم‌ترین فشار از هم جدا می‌شوند.
- در **عقب** تالاموس‌ها، بطن **سوم** و در لبهٔ **پایین** این بطن، اپی‌فیز قرار داشته و در عقب اپی‌فیز برجستگی‌های چهارگانه وجود دارند.
- با برش‌دادن کرمینهٔ مخچه در امتداد شیار بین دو نیمکرهٔ آن، درخت زندگی (مادهٔ سفید نخاع) و بطن چهارم قابل مشاهده است.

پاسخ خیلی تشریحی ✔ مغز میانی از درون خود مجرایی را عبور می‌دهد که فضای بطن سوم و چهارم را به‌هم مرتبط می‌کند و از طریق آن مایع مغزی نخاعی جابه‌جا می‌شود.

نکته

مایع مغزی ـ نخاعی توسط شبکه‌های مویرگی درون بطن‌های ۱ و ۲ ساخته می‌شوند و با عبور از بطن سوم و بعد بطن چهار مغزی به نخاع وارد می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): مغز میانی نسبت به پل مغزی و بصل‌النخاع (مراکز تنظیم تنفس) بالاتر قرار دارد.

گزینهٔ (۲): شبکه‌های مویرگی ترشح‌کنندهٔ مایع مغزی ـ نخاعی در فضای درون بطن‌های ۱ و ۲ قرار دارند. این بطن‌ها در مجاورت مغز میانی نیستند.

گزینهٔ (۴): پیام‌های بینایی به کیاسمای بینایی، تالاموس‌ها و بخش‌های دیگری مثل قشر مخ (لوب پس‌سری) و مخچه می‌روند. اپی‌فیز به تالاموس هم نزدیک است. (تقریبن در فاصلهٔ یکسانی نسبت به تالاموس و مغز میانی قرار دارد.)

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir
KONKOORPREMIUM

۲۵ با فرض این‌که بدن انسان بعد از مدتی مجدداً در معرض نوعی عامل عفونی تکراری قرار گیرد، پاسخ اولیهٔ برخورد با پادگن در بدن در مقایسه با پاسخ ایمنی ثانویه به این عامل عفونی، چگونه است؟

۱) همانند آن، یاخته‌های خاطره از طریق شناسایی پادگن باعث ایجاد پاسخ ایمنی می‌شوند.

۲) برخلاف آن، مبارزه با عامل بیگانه با سرعت کم‌تری نسبت به دفاع غیراختصاصی صورت می‌گیرد.

۳) نسبت به آن، یاخته‌های بزرگ‌تر و دارای شبکهٔ آندوپلاسمی زبر گسترده، به میزان کم‌تری ساخته می‌شود.

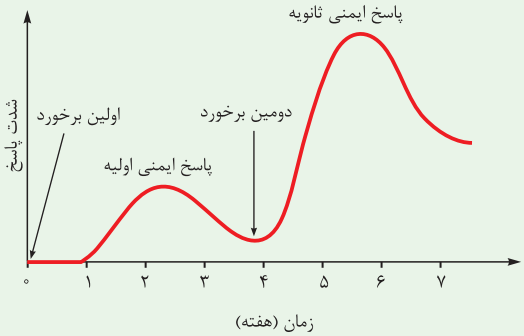
۴) برخلاف آن، مولکول‌های پروتئینی ایجادکنندهٔ منفذ در ساختار غشای میکروب، در درون خوناب فعالیت نمی‌کنند.

پاسخ: گزینهٔ ۳

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

Hint در ایمنی اولیه، فقط لنفوسیت‌های اولیه و یاخته‌های عمل‌کنندهٔ حاصل از تقسیم آن‌ها (مثل پادتن‌سازها) فعالیت می‌کنند، اما در ایمنی ثانویه، علاوه بر این یاخته‌ها، یاخته‌های خاطره هم فعالیت می‌کنند.

شکل‌نامه



۱) پس از اولین برخورد با آنتی‌ژن حدود یک هفته طول می‌کشد تا به آنتی‌ژن پاسخ اختصاصی داده 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) 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 پاسخ می‌دهد. 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 لنفوسیت‌های عمل‌کننده (پلاسموسیت، T کشنده) دارای اندازهٔ بزرگ و شبکهٔ آندوپلاسمی (زبر) گسترده‌تری هستند. تعداد یاخته‌های عمل‌کننده در پاسخ ثانویه بیشتر از اولیه است، چراکه یاخته‌های خاطرهٔ فراوان با سرعت زیادی آن‌ها را می‌سازند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): در پاسخ ایمنی اولیه برخلاف پاسخ ایمنی ثانویه در برابر یک میکروب، لنفوسیت‌های خاطره دارای گیرندهٔ آنتی‌ژنی مربوط به آن میکروب در بدن حضور ندارد. بلکه در پاسخ ایمنی اولیه در پی تقسیم لنفوسیت‌های اولیه تولید می‌شوند.

گزینهٔ (۲): دفاع اختصاصی همواره با سرعت کم‌تری نسبت به دفاع غیراختصاصی انجام می‌شود. با این اوصاف، پاسخ ثانویه نیز دارای سرعت کم‌تری نسبت به دفاع غیراختصاصی است. دقت کنید که پاسخ ثانویه نسبت به اولیه سریع‌تر است، نه نسبت به پاسخ دفاعی غیراختصاصی!

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir
KONKOORPREMIUM

گزینهٔ (۴): پروتئین‌های مکمل توانایی ایجاد منفذ در غشای میکروب را دارند. این پروتئین‌ها پیش از ورود میکروب به خون به صورت غیرفعال در خون حضور دارند، اما در صورت وجود میکروب غشادار مثل باکتری‌ها قادر به ایجاد منفذ در غشای آن هستند. دقت کنید پروتئین‌های مکمل جزء دفاع غیراختصاصی هستند و هم در زمان پاسخ اولیه و هم ثانویه کار خود را انجام می‌دهند و به ایمنی اختصاصی ارتباطی ندارند.

نکته در دفاع اختصاصی، لنفوسیت‌های کشنده پرفورین می‌سازند که قادر به ایجاد منفذ در غشای یاختهٔ انسانی تغییر یافته (مثلن ویروسی شده) است و در غشای خود میکروب، منفذ ایجاد نمی‌کند.

نکته پادتن‌ها که در دفاع اختصاصی تولید می‌شوند، می‌توانند پروتئین‌های مکمل را فعال کنند، اما هر پروتئین مکمل، لزومن توسط پادتن فعال نشده است، بلکه ممکن است توسط پروتئین مکمل فعال دیگر و یا حتی خود عامل بیگانه فعال شده باشد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir
KONKOORPREMIUM

۲۶ در انسان طی گردش خون عمومی و ششی، دو سرخرگ بزرگ به بزرگ‌ترین حفرات قلب متصل‌اند که از یکی از آن‌ها در فاصلهٔ کم‌تری از دریچهٔ ابتدای خود انشعاباتی جدا می‌شود، کدام موارد، دربارهٔ دریچهٔ ابتدای این سرخرگ صادق است؟

دریچهٔ سینی ابتدای سرخرگ آئورت

الف) به دریچهٔ دولختی نسبت به دریچهٔ سه‌لختی، نزدیک‌تر است.

ب) به کمک تارهای ارتجاعی به درون حفرهٔ بطنی اتصال یافته است.

ج) نسبت به سایر دریچه‌های قلبی، خون با فشار بیشتری از آن عبور می‌کند.

د) در نزدیکی محل منشعب‌شدن دسته‌تار خروجی از گره دوم قرار دارد.

۱) الف ـ ب ـ ج
۲) ج ـ د
۳) الف ـ ب
۴) الف ـ ج ـ د

پاسخ: گزینهٔ ۴

زیرمبحث: زیست دهم ـ فصل ۴ ـ دریچهٔ سینی آئورتی

Hint طبق توضیحات صورت سؤال و شکل‌های کتاب درسی در فصل ۴ زیست‌شناسی (۱)، منظور طراح، دریچهٔ سینی آئورتی است. دقت کنید اولین انشعاب از آئورت، سرخرگ‌های تاجی (کرونری) هستند، که بلافاصله در بالای این دریچه، از آئورت منشعب می‌شوند.

درس Box

دریچه‌های قلبی	تعداد قطعه‌ها (لت)	به چه سمتی باز می‌شوند؟	عملکرد (با بسته‌شدن)	کیفیت خون عبوری از آن	چه زمانی باز هستند؟	کی بسته می‌شوند؟	با بسته‌شدن کدام صدای قلب را ایجاد می‌کنند؟
دولختی	۲	بطن چپ	مانع برگشت خون از بطن چپ به دهلیز چپ می‌شود.	روشن	به‌جز زمان انقباض بطن‌ها، سایر زمان‌ها باز هستند (طی انقباض دهلیزها و استراحت عمومی باز هستند).	شروع انقباض بطن‌ها	صدای اول قلب (قوی، گنگ و طولانی)
سه‌لختی	۳	بطن راست	ممانعت از برگشت خون از بطن راست به دهلیز راست	تیره			
سینی ابتدای سرخرگ ششی	۳	سرخرگ ششی	ممانعت از برگشت خون از سرخرگ ششی به بطن راست	تیره	تنها در زمان انقباض بطن‌ها باز هستند و سایر زمان‌ها بسته‌اند.	شروع استراحت بطن‌ها	صدای دوم قلب (کوتاه و واضح)
سینی ابتدای آئورت	۳	سرخرگ آئورت	ممانعت از برگشت خون از آئورت به بطن چپ	روشن			

پاسخ خیلی تشریحی

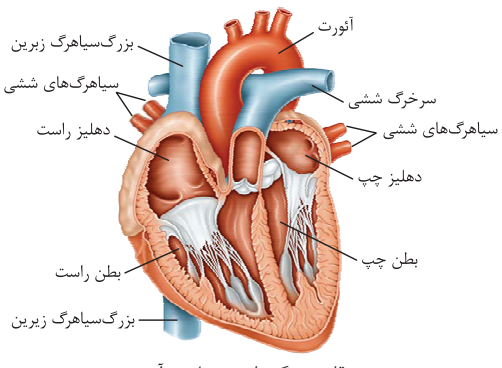
بررسی همهٔ موارد:

الف) درست ـ طبق شکل کتاب درسی، دریچهٔ سینی آئورتی به دریچهٔ دولختی نسبت به دریچهٔ سه‌لختی نزدیک‌تر است.

ب) نادرست ـ طبق شکل، دریچه‌های دهلیزی ـ بطنی (نه سینی) توسط طناب‌های ارتجاعی به درون حفرهٔ بطن اتصال یافته‌اند.

ج) درست ـ بیشترین فشار خون در بطن چپ وجود دارد، چراکه ماهیچهٔ آن نسبت به سایر ماهیچه‌های حفرهٔ قلبی ضخامت بیشتری دارد و با قدرت بیشتری منقبض می‌شود (چراکه می‌خواهد خون را به همهٔ بدن بفرستد)؛ بنابراین خون با سرعت بالایی نسبت به سایر دریچه‌های قلبی از دریچهٔ سینی آئورتی عبور می‌کند.

د) درست ـ طبق شکل ۷ کتاب درسی زیست‌شناسی (۱)، محل انشعاب دسته‌تاری که از گره دوم خارج می‌شود، در بخش ابتدایی (بالایی) دیوارهٔ بین دو بطن و در نزدیکی دریچهٔ سینی آئورتی دیده می‌شود.



قلب و رگ‌های متصل به آن

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir
KONKOORPREMIUM

۲۷ به دنبال ابتلای فردی بالغ به بیماری کم‌خونی داسی‌شکل، مقدار آهن در نوعی انشعاب سیاهرگی سازندهٔ سیاهرگ باب کبدی افزایش می‌یابد. کدام مورد، در ارتباط با اندامی صحیح است که فقط بخشی از خون سیاهرگی خروجی خود را به این شاخه از سیاهرگ باب تخلیه می‌کند؟

معده

۱) بروز اختلال در عملکرد شبکهٔ عصبی دیوارهٔ آن، قطعاً منجر به کاهش مصرف انرژی توسط یاخته‌های ماهیچهٔ صاف بندارهٔ انتهای آن می‌شود.

۲) یاخته‌های غدد این اندام برخلاف یاخته‌های حفرات آن، قادر به ترشح ترکیبی آلی و دارای آمینواسید می‌باشند.

۳) تخریب بزرگ‌ترین یاخته‌های موجود در غدد آن، ممکن است منجر به کاهش میزان یاخته‌های چربی در بخش‌هایی از بدن فرد شود.

۴) میزان ترشحات هر یک از یاخته‌های موجود در عمق غدد این اندام به طور حتم با یکدیگر برابر می‌باشد.

پاسخ: گزینهٔ ۳

زیرمبحث: زیست دهم ـ فصل ۲ ـ معده

Hint در صورت ابتلای فرد به بیماری کم‌خونی داسی‌شکل، تخریب گویچه‌های قرمز داسی‌شکل‌شده در کبد و طحال افزایش یافته، پس میزان آهن در خون سیاهرگی خروجی از طحال بیشتر می‌شود. طحال به همراه بخش مقعر معده، خون خروجی از خود را به شاخهٔ سمت چپ تشکیل‌دهندهٔ سیاهرگ باب وارد می‌کنند؛ بنابراین صورت سؤال در ارتباط با معده می‌باشد؛ زیرا معده تنها بخشی از خون سیاهرگی خود را به سیاهرگ ذکرشده وارد می‌کند.

پاسخ خیلی تشریحی ✔ یاخته‌های کناری، بزرگ‌ترین یاخته‌های موجود در غدد معده می‌باشند. در صورت تخریب این یاخته‌ها، به دلیل کاهش فاکتور داخلی معده و اختلال در جذب ویتامین B_{12} فرد به کم‌خونی شدید مبتلا می‌شود، در زمان کم‌خونی‌های شدید مغز زرد استخوان به مغز قرمز تبدیل شده تا کم‌خونی را جبران کند. مغز زرد از بافت چربی تشکیل شده، پس در این زمان میزان آن کاهش پیدا می‌کند.

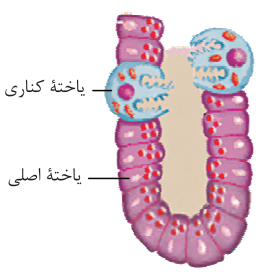
نکته مغز قرمز استخوان حفرات بافت استخوانی اسفنجی را پر می‌کند و مغز زرد، مجرای مرکزی استخوان‌های دراز را پر می‌کند.

نکته همهٔ بخش‌هایی از بدن انسان که امکان تولید گویچه‌های قرمز خونی در آن وجود دارد: ۱) کبد و طحال (فقط در دوران جنینی) ۲) مغز قرمز استخوان (در دوران جنینی و بلوغ). دقت کنید که خود مغز زرد استخوان یاختهٔ خونی نمی‌سازد، بلکه به مغز قرمز استخوان تبدیل می‌شود و این خود مغز قرمز است که یاخته‌های خونی را می‌سازد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): اگر اختلال در عملکرد شبکهٔ عصبی در دیوارهٔ معده، سبب شود حرکات کرمی با اختلال مواجه شده، در نتیجه، بندارهٔ انتهای معده یعنی بندارهٔ پیلور مدت‌زمان بیشتری بسته می‌ماند تا غذا در معده حرکت کند و در نتیجه، مصرف انرژی زیستی توسط یاخته‌های ماهیچهٔ صاف بنداره پیلور بیشتر می‌شود (جهت انقباض)

گزینهٔ (۲): یاخته‌های حفرهٔ معده، قادرند بی‌کربنات و مادهٔ مخاطی ترشح کنند و یاختهٔ ترشح‌کنندهٔ مادهٔ مخاطی در غدهٔ معده نیز مادهٔ مخاطی ترشح می‌کند. مادهٔ مخاطی شامل موسین به همراه آب فراوان می‌باشد. موسین، گلیکوپروتئینی می‌باشد که ترکیبی آلی بوده و دارای آمینواسید می‌باشد.



گزینهٔ (۴): مطابق شکل، تعداد ریزکیسه‌های موجود در یاخته‌های عمق غدد معده، یعنی تعداد ریزکیسه‌ها در یاخته‌های اصلی در عمق غدد معده، با یکدیگر متفاوت بوده و بنابراین میزان ترشح این یاخته‌ها با یکدیگر متفاوت است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir
KONKOORPREMIUM

۲۸ کدام مورد در ارتباط با زنی سالم و بالغ، نادرست است؟

۱) هورمونی که توسط پردهٔ واجد زوائد انگشتی ترشح می‌شود، فعالیت خود را پس از شروع تخریب گروهی از یاخته‌های دیوارهٔ رحم آغاز می‌کند.

۲) هورمون‌های غیرجنسی که در میانهٔ چرخهٔ جنسی افزایش می‌یابند، همگی تحت تأثیر یک نوع هورمون آزادکننده قرار می‌گیرند.

۳) هورمون‌هایی که بر روی یاخته‌های انبانک بالغ گیرنده دارند، می‌توانند در غده‌ای درون‌ریز در سطحی بالاتر از کلیه‌ها تولید و ترشح شوند.

۴) هورمون اصلی مرحلهٔ جسم زردی، قبل از تخمک‌گذاری، در زمانی که بخش هلالی‌شکل انبانک در بیشترین اندازهٔ خود است، سبب تغییر و تمایز برخی یاخته‌های انبانکی می‌شود.

پاسخ: گزینهٔ ۴

زیرمبحث: زیست یازدهم ـ فصل ۷ ـ هورمون‌های مؤثر بر چرخهٔ جنسی زنان

پاسخ‌خیلی‌تشریحی

هورمون اصلی مرحلهٔ جسم زردی، هورمون LH می‌باشد. در میانهٔ دورهٔ جنسی، یعنی در حدود روز ۱۳ یا ۱۴ دورهٔ جنسی، بخش هلالی‌شکل درون انبانک در بیشترین اندازهٔ خود است. دقت داشته باشید که هم‌زمان با روز ۱۴ دورهٔ جنسی، هورمون LH سبب تغییر فعالیت و یا تمایز یاخته‌های انبانکی نمی‌شود، بلکه بعد از این روز و به دنبال تخمک‌گذاری، هورمون LH سبب تشکیل جسم زرد می‌شود.

نکته

جسم زرد حاصل تغییر یاخته‌های فولیکولی باقی‌مانده در تخمدان به دنبال تخمک‌گذاری است. این یاخته‌ها با تأثیر هورمون LH، سبب افزایش ترشح هورمون‌های استروژن و پروژسترون می‌شوند؛ پس یاخته‌های فولیکولی در مراحل مختلف چرخهٔ جنسی، می‌توانند هورمون‌های جنسی را تولید و ترشح کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): هورمون HCG از پردهٔ کوریون که زوائد انگشت‌مانند دارد، ترشح می‌شود. دقت داشته باشید که پس از شروع فعالیت آنزیم‌های تجزیه‌کنندهٔ تروفوبلاست که سبب تخریب بخشی از دیوارهٔ رحم برای جایگزینی می‌شوند، این هورمون شروع به فعالیت می‌کند، یعنی ابتدا باید جایگزینی رخ بدهد و سپس پردهٔ کوریون تشکیل شود و در نهایت HCG از آن ترشح می‌شود؛ بنابراین می‌توان گفت فعالیت هورمون HCG پس از شروع تخریب گروهی از یاخته‌های دیوارهٔ رحم آغاز می‌شود.

گزینهٔ (۲): میزان هورمون‌های LH و FSH در میانهٔ دورهٔ جنسی افزایش می‌یابد. میزان ترشح این دو هورمون تحت تأثیر تنظیم بازخوردی می‌باشد و میزان ترشح هر دو هورمون توسط یک نوع هورمون آزادکنندهٔ مترشحه از هیپوتالاموس تنظیم می‌شوند.

نکته

ترشح هورمون‌های LH و FSH هم از طریق تنظیم بازخوردی مثبت کنترل می‌شود (حدود روز ۱۴ دورهٔ جنسی و کمی قبل از تخمک‌گذاری) و هم از طریق تنظیم بازخوردی منفی (مثلن در ابتدای دورهٔ جنسی و یا انتهای آن). دقت کنید که در همهٔ این مراحل، اثر هورمون(های) جنسی بر هیپوتالاموس، بر ترشح نوعی هورمون آزادکننده از هیپوتالاموس اثر دارد و بسته به افزایش یا عدم ترشح این هورمون آزادکننده، میزان ترشح LH و FSH هم تنظیم می‌شود.

گزینهٔ (۳): هورمون‌هایی مثل LH، FSH و حتی هورمون تیروئیدی و انسولین، بر انبانک بالغ گیرنده دارند. هورمون‌های FSH و LH از هیپوفیز ترشح می‌شوند. هورمون‌های تیروئیدی نیز از غدهٔ تیروئید و انسولین از لوزالمعده ترشح می‌شود. همهٔ غدد ذکرشده در سطحی بالاتر از کلیه قرار گرفته‌اند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir
KONKOORPREMIUM

۲۹ در ارتباط با واکنش‌های تنفس یاخته‌ای هوازی در یاخته‌های غلاف آوندیِ برگ گیاه نعنا، کدام مورد پس از سایرین به انجام می‌رسد؟

۱) خروج مولکول ATP از نوعی چرخه

۲) تولید نوعی مولکول پنج‌کربنی بدون فسفات

۳) اکسایش $FADH_2$ توسط نخستین عضو زنجیرهٔ انتقال الکترون

۴) شکسته‌شدن مولکولی شش‌کربنه و فسفات‌دار

پاسخ: گزینهٔ ۱

زیرمبحث: زیست دوازدهم ـ فصل ۵ ـ تنفس هوازی

پاسخ خیلی تشریحی

تنفس یاخته‌ای هوازی به صورت کلی و به ترتیب از مراحل: قندکافت، اکسایش پیرووات، چرخهٔ کربس، زنجیرهٔ انتقال الکترون و تولید اکسایشی ATP در زنجیرهٔ انتقال الکترون تشکیل شده است.

اکنون به بررسی ترتیب وقوع گزینه‌ها می‌پردازیم:

طی گام دوم قندکافت، فروکتوز فسفاته (نوعی مولکول شش‌کربنی و فسفاته) به دو قند سه‌کربنی و تک‌فسفاته شکسته می‌شود (مطابقت با گزینهٔ (۴))

طبق شکل ۷ کتاب درسی، طی دومین واکنش چرخهٔ کربس، مولکول شش‌کربنه با از دست دادن یک مولکول کربن دی‌اکسید به یک مولکول پنج‌کربنی بدون فسفات تبدیل می‌شود (مطابقت با گزینهٔ (۲))

با توجه به شکل ۹ فصل ۵ زیست دوازدهم، مولکول ATP پس از آزادشدن نخستین مولکول کربن دی‌اکسید (یعنی پس از تشکیل مولکول پنج‌کربنی) از چرخهٔ کربس خارج می‌شود (مطابقت با گزینهٔ (۱)) پس تا این‌جا گزینهٔ (۱)، بعد از سایر گزینه‌ها رخ می‌دهد.

در مورد گزینهٔ (۳) هم دقت کنید که مولکول $FADH_2$ توسط دومین (نه اولین) مولکول زنجیرهٔ انتقال الکترون اکسایش می‌یابد (نادرستی گزینهٔ (۳)) یعنی این گزینه *کلن نادرسته!*

توجه داشته باشید که اگر گزینهٔ (۳) از نظر علمی صحیح می‌بود، پاسخ این تست گزینهٔ (۳) می‌شد، اما به دلیل نادرستی آن، پاسخ گزینهٔ (۱) است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir
KONKOORPREMIUM

۳۰ با توجه به دیوارهٔ سه‌لایه‌ای رگ‌های خونی بزرگ، ویژگی مشترک دو لایه‌ای که در ساختار رگ‌های خونی دارای بندواره یافت نمی‌شوند، کدام است؟

لایهٔ بیرونی و میانی

۱) دارای نوعی صافی هستند که عبور برخی مولکول‌ها را محدود می‌کند.

۲) تحت تأثیر استرس و مصرف قهوه می‌توانند میزان فشار خون را تغییر دهند.

۳) دارای رشته‌های کشسان هستند و ساختاری متناسب با کارکرد آن رگ دارند.

۴) حاوی نوعی بافت هستند که در ساختار دریچهٔ لانه کبوتری نیز وجود دارد.

پاسخ: گزینهٔ ۳

زیرمبحث: زیست دهم ـ فصل ۴ ـ رگ‌های خونی

Hint

در ابتدای برخی مویرگ‌ها حلقهٔ ماهیچه‌ای است که میزان جریان خون در آن‌ها را تنظیم می‌کند و به آن، بندارهٔ مویرگی می‌گویند. دیوارهٔ مویرگ‌های خونی فقط از یک لایهٔ بافت پوششی سنگفرشی همراه با غشای پایه ساخته شده است، اما دیوارهٔ رگ‌های خونی بزرگ (سرخرگ و سیاهرگ) از سه لایه تشکیل شده است: لایهٔ داخلی آن‌ها بافت پوششی سنگفرشی است که در زیر آن غشای پایه قرار گرفته است. لایهٔ میانی آن، ماهیچه‌ای صاف است که همراه با این لایه رشته‌های کشسان زیادی وجود دارد. آخرین لایه بافت پیوندی است که لایهٔ خارجی آن‌ها را می‌سازد؛ پس منظور صورت سؤال، لایهٔ **میانی** و لایهٔ **خارجی** رگ‌های خونی بزرگ است.

پاسخ خیلی تشریحی ✔

طبق کتاب درسی در لایهٔ میانی رگ‌های خونی، رشته‌های الاستیک وجود دارد و در لایهٔ خارجی که بافت پیوندی می‌باشد نیز رشته‌های الاستیک دیده می‌شود. ساختار تمام رگ‌های خونی متناسب با کاری است که انجام می‌دهند و این مسئله به لایه‌های سازندهٔ آن‌ها مربوط است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): سطح بیرونی مویرگ‌ها را غشای پایه احاطه می‌کند و نوعی صافی برای عبور مولکول‌های بسیار درشت به وجود می‌آورد. لایهٔ میانی و خارجی رگ‌های خونی بزرگ، فاقد غشای پایه است. دقت کنید، خروج مولکول‌ها از خون (ورود آن‌ها به فضای بین یاخته‌ای) در شرایط طبیعی فقط از طریق مویرگ‌ها صورت می‌گیرد.

گزینهٔ (۲): استرس و مصرف قهوه می‌تواند فشار خون را افزایش دهد. افزایش فشار خون در اثر انقباض یاخته‌های ماهیچه‌ای لایهٔ میانی رگ رخ می‌دهد و با لایهٔ خارجی رگ ارتباطی ندارد!

گزینهٔ (۴): طبق شکل کتاب درسی، دریچهٔ لانه‌کبوتری حاصل چین‌خوردگی لایهٔ داخلی (بافت پوششی) سیاهرگ است و لایه‌های دیگر نقشی در تشکیل آن ندارند.

نکته

در دستگاه گردش خون، دریچه‌هایی وجود دارند که عبور مواد را یک‌طرفه می‌کنند: ۱) دریچه‌های دولختی و سه‌لختی بین دهلیز و بطن هستند که حاصل چین‌خوردگی درون‌شامه هستند و بافت پیوندی لایهٔ میانی به استحکام آن‌ها کمک می‌کند. ۲) دریچه‌های سینی در ابتدای آئورت و سرخرگ ششی ۳) دریچه‌های لانه‌کبوتری در سیاهرگ‌ها و ۴) دریچه‌هایی در رگ‌های لنفی که همهٔ این‌ها حاصل چین‌خوردگی بافت پوششی لایهٔ درونی رگ‌ها هستند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir
KONKOORPREMIUM

۳۱ کدام مورد، طیِ فرایند تنفس هوازی در گیاهان C_3، رخ می‌دهد؟

۱) در این فرایند همانند فرایند تثبیت کربن در گیاهان CAM، هر مولکول پنج‌کربنه در یاخته‌های نگهبان روزنه تجزیه می‌شود.

۲) در این فرایند همانند فرایند تثبیت کربن در گیاهان C_4، هر مولکول شش‌کربنه فسفاته در یاخته‌های غلاف آوندی تجزیه می‌شود.

۳) در این فرایند برخلاف فرایند تثبیت کربن در گیاهان CAM، مولکول‌های چهارکربنه در میانبرگ فتوسنتزکننده تولید می‌شود.

۴) در این فرایند برخلاف فرایند(های) تثبیت کربن در گیاهان C_4، مولکول‌های سه‌کربنهٔ اسیدی در یاخته‌های میانبرگ مصرف می‌شود.

پاسخ: گزینهٔ ۲

زیرمبحث: زیست دوازدهم ـ فصل‌های ۵ و ۶ ـ فرایندهای یافته‌ای

پاسخ خیلی تشریحی ✔

در طی تنفس هوازی و در مرحلهٔ گلیکولیز، فروکتوز فسفاته که نوعی مولکول شش‌کربنهٔ فسفاته است، تولید می‌شود که در ادامه مصرف می‌شود (تجزیه به دو قند فسفاته). در طی واکنش‌های چرخهٔ کالوین (تثبیت کربن مرحلهٔ دوم در گیاهان C_4 که در یاخته‌های غلاف آوندی انجام می‌شود!) نیز ترکیب شش‌کربنهٔ فسفاته‌ای در ابتدا تولید می‌شود که ناپایدار است و این ترکیب هم، بلافاصله تجزیه می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): در گیاهان CAM، چرخهٔ کالوین می‌تواند در هر یاخته‌ای با توانایی فتوسنتز صورت گیرد. هیچ‌کدام از ترکیبات پنج‌کربنه چرخهٔ کالوین (ریبولوز فسفات و ریبولوزبیس‌فسفات) در طی این چرخه تجزیه نمی‌شوند.

گزینهٔ (۳): در قسمت اول واکنش‌های تثبیت کربن که در یاخته‌های میانبرگ گیاهان CAM صورت می‌گیرد، اسید چهارکربنی تولید می‌شود. در واکنش‌های تنفس هوازی و در طی چرخهٔ کربس نیز ترکیب چهارکربنی تولید می‌شود.

گزینهٔ (۴): چرخهٔ کالوین در گیاهان C_4 در یاخته‌های غلاف آوندی صورت می‌گیرد، نه میانبرگ، اما دقت کنید که طی مرحلهٔ اول تثبیت کربن در یاخته‌های میانبرگ، ابتدا اسیدی چهارکربنی ایجاد می‌شود که پس از ورود به یاخته‌های غلاف آوندی، به CO_2 و اسید سه‌کربنی تجزیه می‌شود. این اسید سه‌کربنی به میانبرگ برمی‌گردد تا در مرحلهٔ اول تثبیت CO_2 در این گیاهان مصرف شود؛ پس در هر دو فرایند نوعی مولکول سه‌کربنی اسیدی (پیرووات و اسید دوفسفاته در تنفس هوازی و اسید سه‌کربنی در تثبیت اولیهٔ کربن) مصرف می‌شود.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir
KONKOORPREMIUM

۳۲ کدام مورد دربارهٔ فقط بعضی از مهره‌داران بالغ ماده‌ای که در ساختار قلب خود دو حفرهٔ دریافت‌کنندهٔ فقط خون تیره دارند، صدق می‌کند؟

مهره‌داران دارای قلب دوحفره‌ای + چهارحفره‌ای

۱) در درون بدن آن‌ها کلیه‌ها همانند مثانه، توانمندی زیادی در بازجذب آب دارند.

۲) در درون بدن آن‌ها، ممکن است دیوارهٔ ژله‌ای و چسبناک تخمک، غذای اولیهٔ جنین را تأمین کند.

۳) دارای دو نوع ساختار (بخش) مبادله‌ای مرطوب جهت تبادل گازهای تنفسی با خون جانور می‌باشند.

۴) به کمک ساختار(های)ی در دستگاه تولیدمثل تخصص‌یافتهٔ خود، گامت‌ها را به بیرون از بدن منتقل می‌کنند.

پاسخ: گزینهٔ ۴

زیرمبحث: زیست دهم ـ فصل ۴ ـ ویژگی‌های جانوران

Hint

در جانوران دارای گردش خون ساده (ماهی‌ها و نوزاد دوزیستان) که به هر دو حفرهٔ قلبی، فقط خون تیره وارد می‌شود. در جانوران دارای گردش خون مضاعف با قلب چهارحفره‌ای (خزندگان، پرندگان و پستانداران) به یک دهلیز و بطن، خون تیره وارد می‌شود. در مورد دوزیستان دقت کنید، یک حفره خون کاملن تیره، یک حفره خون کاملن روشن و یک حفره، مخلوطی از هر دو نوع خون را دریافت می‌کند؛ پس دوزیستان بالغ در این گروه قرار نمی‌گیرند. هم‌چنین به کلمهٔ بالغ در سؤال دقت شود که شامل نوزاد دوزیستان نیز نمی‌باشد.

پاسخ خیلی تشریحی ✔

انجام لقاح داخلی، نیازمند دستگاه‌های تولیدمثلی با اندام‌های تخصص‌یافته است. در اسبک‌ماهی، جانور ماده، تخمک را به درون حفره‌ای در بدن جنس نر منتقل می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): کلیه در خزندگان و پرندگان توانمندی زیادی در بازجذب آب دارد، اما مثانهٔ دوزیستان که محل ذخیرهٔ آب و یون‌ها است، به هنگام خشک‌شدن محیط، دفع ادرار را کم و مثانه برای ذخیرهٔ بیشتر آب بزرگ‌تر می‌شود و سپس بازجذب آب از مثانه به خون افزایش پیدا می‌کند؛ بنابراین می‌توان گفت این گزینه می‌تواند فقط در مورد دوزیستان صادق باشد، که مورد نظر ما نیستند.

گزینهٔ (۲): تخمک همهٔ جانوران دارای اندوختهٔ غذایی است! در جانورانی که لقاح **خارجی** دارند، تخمک دیواره‌ای چسبناک و ژله‌ای دارد که پس از لقاح، تخم‌ها را به هم می‌چسباند و می‌تواند در مراحل بعدی، غذای اولیهٔ جنین را تأمین کند، اما در جانوران دیگر مثل انسان که تخمک دارای دیوارهٔ ژله‌ای است. لقاح داخلی رخ می‌دهد و فقط اندوختهٔ غذایی درون تخمک، در تأمین نیازهای غذایی جنین نقش دارد؛ پس این گزینه برای هیچ‌کدام از جانوران مورد نظر ما درست نیست. در ضمن در ماهی‌های بالغ که لقاح خارجی دارند لایهٔ ژله‌ای تخمک در خارج بدن در تغذیهٔ نوزادان مؤثر است.

گزینهٔ (۳): این مورد دربارهٔ دوزیستان بالغ صادق است که هم تنفس ششی دارند و هم تنفس پوستی. دوزیستان بالغ مدنظر سؤال نیستند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir
KONKOORPREMIUM

۳۳ مطابق با اطلاعات کتاب درسی، بخش‌هایی از لایهٔ میانی چشم انسان، دارای تعداد زیادی یاخته‌های تولیدکنندهٔ رنگدانه‌اند، چند مورد، ویژگی مشترک این بخش‌ها را در یک چشم سالم نشان می‌دهد؟ (مشیمیه + عنبیه)

الف) با پرده‌ای در خارجی‌ترین لایهٔ کرهٔ چشم در تماس‌اند.

ب) انشعابات سرخرگ واردشده از محل لکه زرد، در خون‌رسانی به آن‌ها نقش دارد.

ج) در فاصلهٔ دوری از محل خروج آکسون نورون‌های شبکیه از چشم واقع شده‌اند.

د) در اتصال با بخشی قرار دارند که به نوعی در افزایش فشار وارده بر قرنیه نقش دارد.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

پاسخ: گزینهٔ ۴

زیرمبحث: زیست یازدهم ـ فصل ۲ ـ لایهٔ میانی چشم

Hint مشیمیّه لایه‌ای رنگدانه‌دار و پر از مویرگ‌های خونی است. عنبیّه نیز بخش رنگین چشم در پشت قرنیه است که در وسط آن، سوراخ مردمک قرار دارد.

پاسخ خیلی تشریحی فقط مورد «د» دربارهٔ هر دو بخش درست است.

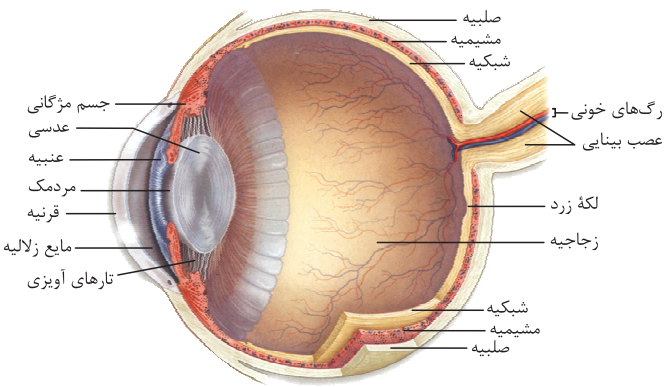
بررسی همهٔ موارد:

الف) نادرست ـ طبق شکل در لایهٔ میانی چشم، مشیمیه و جسم مژگانی در تماس با پردهٔ سفید و محکم لایهٔ خارجی (صلبیه)اند. عنبیه در تماس با هیچ‌کدام از بخش‌های لایهٔ خارجی نمی‌باشد.

ب) نادرست ـ سرخرگ چشم، از محل نقطهٔ کور (نه لکه زرد) به کرهٔ چشم وارد می‌شود و در سطح داخلی شبکیه به درون زجاجیه منشعب می‌شود. لایهٔ میانی چشم توسط رگ‌های خونی درون خود تغذیه می‌شود.

ج) نادرست ـ در ارتباط با مشیمیه صادق نیست. بخش‌هایی از مشیمیه در نزدیکی محل خروج عصب بینایی چشم قرار دارند.

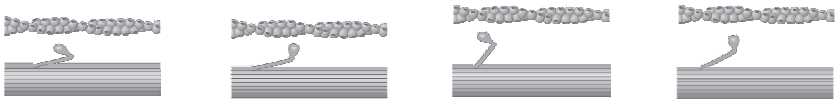
د) درست ـ مشیمیه و عنبیه در تماس با جسم مژگانی قرار دارند که با انقباض خود باعث افزایش قطر عدسی و در نتیجه افزایش فشار واردشده از طرف مایع زلالیه به قرنیه می‌شود.



بخش‌های تشکیل‌دهندهٔ کرهٔ چشم چپ از بالا

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir
KONKOORPREMIUM

۳۴ مطابق با مطالب کتاب درسی، به منظور انقباض تار ماهیچه‌ای، در حضور مولکول **ATP** رشته‌های اکتین و میوزین بر روی هم می‌لغزند. کدام‌یک از شکل‌های زیر موقعیت سر مولکول میوزین را در شروع مراحل انقباض نشان می‌دهد؟



(۱) (۲) (۳) (۴)

۱) ۳ ۲) ۱ ۳) ۴ ۴) ۲

پاسخ: گزینهٔ ۳

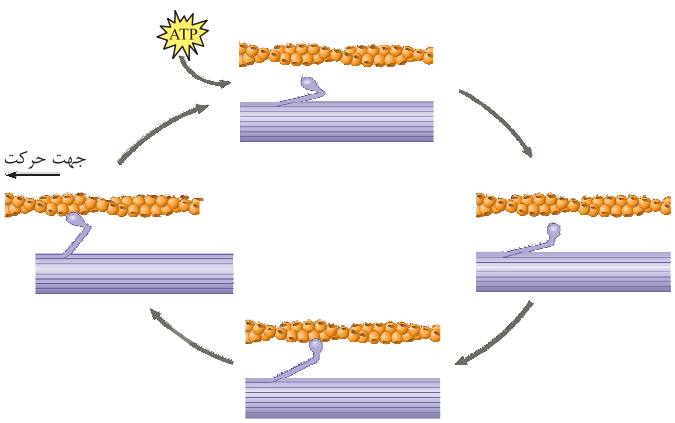
زیرمبحث: زیست یازدهم ـ فصل ۳ ـ انقباض ماهیچه

درس Box

آن‌چه در انقباض ماهیچه رخ می‌دهد: آزادشدن ناقل عصبی تحریکی از پایانه‌های آکسونی نورون حرکتی ← اتصال این ناقل‌ها به گیرندهٔ خود در سطح یاخته‌های ماهیچه‌ای ← ایجاد نوعی موج تحریکی در طول غشای یاختهٔ ماهیچه‌ای ← آزادشدن یون‌های کلسیم از شبکهٔ آندوپلاسمی ← اتصال سرهای میوزین به رشته‌های اکتین ← تغییر شکل میوزین، لغزیدن میوزین و اکتین در مجاور هم با مصرف انرژی ← تشکیل مجدد پل‌های اتصالی میوزین و اکتین ← کشیده‌شدن خطوط Z به سمت هم با حرکتی مانند پاروزدن ← تکرار این لیزخوردن، اتصال و جداشدن سرهای میوزین ← انقباض ماهیچه ← توقف پیام عصبی انقباض ← بازگشت سریع یون‌های کلسیم به شبکهٔ آندوپلاسمی با انتقال فعال ← جداشدن اکتین و میوزین از هم ← استراحت ماهیچه.

پاسخ خیلی تشریحی ✔

برای حل این سؤال باید به شکل کتاب درسی و تغییرات وضعیت سر میوزین نسبت به دم آن در هر یک از مراحل به خوبی دقت کنید. در زمان استراحت ماهیچه، سرهای میوزین به رشته‌های اکتین متصل نیستند، اما برای این‌که انقباض رخ دهد لازم است که با مصرف ATP، لغزیدن اکتین و میوزین در مجاورت هم رخ دهد؛ پس اکتین و میوزین باید به هم متصل شوند تا انقباض شروع شود. با توجه به مطالب کتاب درسی می‌توان گفت شکل شمارهٔ ۴، اولین مرحله در انقباض ماهیچه را نشان می‌دهد که طی آن سر میوزین برای نخستین بار به اکتین متصل می‌شود.



SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir
KONKOORPREMIUM

۳۵ کدام عبارت در ارتباط با رفتار(های) طاووس نر مطرح‌شده در کتاب درسی، نادرست است؟

۱) برای انتخاب‌شدن، با سایر نرها رقابت می‌کند.

۲) برای جلب جفت ویژگی‌های ظاهری خاصی پیدا می‌کند.

۳) هر صفت سازگارکنندهٔ جانور، احتمال بقای آن را فقط افزایش می‌دهد.

۴) برخلاف طاووس ماده، فاقد نقش در نگه‌داری از زاده‌ها است.

پاسخ: گزینهٔ ۳

زیرمبحث: زیست دوازدهم ـ فصل ۸ ـ طاووس

پاسخ خیلی تشریحی ✔

طاووس نر در فصل جفت‌گیری، ویژگی‌های ظاهری برجسته مثل دم بلند و رنگ‌های درخشان به دست می‌آورد که این ویژگی‌های ظاهری جانور نر، نشانه‌ای از داشتن ژن‌های مربوط به صفات سازگارکننده است، اما دقت کنید که دم بلند و زینتی طاووس نر با این‌که احتمال جفت‌گیری او را افزایش می‌دهد، اما ممکن است حرکت جانور را دشوار و آن را در مقابل شکارچی‌ها آسیب‌پذیرتر کند و احتمال بقای آن را کاهش دهد؛ پس می‌توان گفت این صفت علی‌رغم سودی که برای جانور دارد، می‌تواند احتمال بقای او را کاهش دهد.

نکته همهٔ رفتارهای جانوری توسط انتخاب طبیعی برگزیده می‌شوند و به گونه‌ای هستند که برای جمعیت جانور سود دارد، پس یک صفت علی‌رغم این‌که ممکن است برای خود جانور ضرر داشته باشد مثل دگرخواهی در زنبورهای کارگر و یا همین ویژگی‌های ظاهری برجسته در طاووس که با احتمال کاهش بقای جانور همراه است، اما چون به نفع جمعیت جانور است توسط انتخاب طبیعی، برگزیده می‌شود.

نکته دقت کنید طاووس نری که این صفات ظاهری برجسته را دارد، حتمن صفات سازگار و برتر دیگری هم دارد که توانسته است بقای خود را حفظ کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

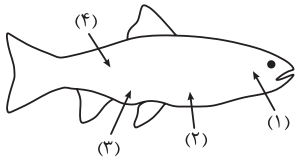
گزینه‌های (۱) و (۲): در بین طاووس‌ها، جانوران ماده در انتخاب جفت به **ویژگی‌های ظاهری نرها** توجه می‌کنند؛ بنابراین طاووس‌های نر برای انتخاب‌شدن رقابت می‌کنند. در **فصل زادآوری** دم طاووس نر، **پرهای پرنقش‌ونگاری** پیدا می‌کند. طاووس نر برای جلب جفت، دم خود را مانند بادبزن می‌گستراند تا بهتر در معرض دید جانور ماده قرار گیرد. طاووس ماده **دم طاووس‌های نر** را بررسی می‌کند و نری را به عنوان جفت انتخاب می‌کند که، **رنگ درخشان و لکه‌های چشم‌مانند بیشتری روی پرهای دم خود** داشته باشد.

نکته صفات ثانویهٔ جنسی برتر در بین نرها، می‌تواند احتمال رقابت را کاهش دهد، چراکه نرهایی که فاقد این ویژگی‌ها به صورت برجسته و خارق‌العاده هستند، از رقابت کناره‌گیری می‌کنند، اما به هر حال بین جانورانی که دارای این صفات برجسته هستند، رقابت رخ می‌دهد.

گزینهٔ (۴): طاووس نر نظام جفت‌گیری چندهمسری دارد. در این نظام یکی از والدین پرورش و نگه‌داری زاده‌ها را انجام می‌دهد. طاووس نر در نگه‌داری زاده‌ها نقشی ندارد، البته می‌تواند با نگه‌داری از قلمرو، منابع غذایی، محل لانه و پناهگاه ایمن از شکارچی‌ها، به طور غیرمستقیم به ماده‌ها کمک کند، اما مستقیمن از زاده‌ها نگه‌داری نمی‌کند و به آن‌ها غذا نمی‌دهد (این نکته در کنکور سراسری نیز مطرح شده است).

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir
KONKOORPREMIUM

۳۶ با توجه به شکل زیر و با فرض این‌که مناطق مورد نظر در داخل بدن جانور قرار گرفته باشند، کدام عبارت نادرست است؟



۱) در حدود منطقهٔ (۳) بخشی وجود دارد که خون تیره را به شکل مستقیم با عبور از دریچه‌ای به کوچک‌ترین حفرهٔ قلبی وارد می‌کند.

۲) در حدود منطقهٔ (۴) بخشی وجود دارد که اطلاعات لازم برای دستگاه عصبی مرکزی را از محیط فراهم می‌کند.

۳) در حدود منطقهٔ (۱) بخشی وجود دارد که دارای سرخرگ‌هایی با فشار خون و غلظت اکسیژن متفاوتی است.

۴) در حدود منطقهٔ (۲) بخشی وجود دارد که در هر بار گردش خون، فقط خون کم‌اکسیژن را از درون خود عبور می‌دهد.

پاسخ: گزینهٔ ۱

زیرمبحث: زیست دهم ـ فصل ۴ ـ گردش خون ماهی‌ها

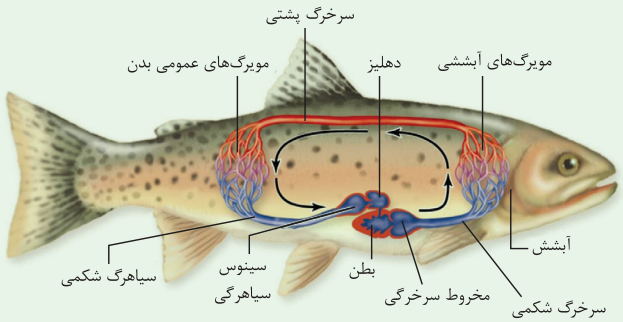
شکل‌نامه

گردش خون ماهی:

۱) ماهی و نوزاد دوزیستان، گردش خون **بستهٔ ساده** دارند.

۲) در گردش خون بستهٔ ساده، خون ضمن یک بار گردش در بدن، **یک بار** از قلب **دوحفره‌ای** آن عبور می‌کند. مزیت این سیستم، انتقال **یکبارهٔ** خون اکسیژن‌دار به تمام مویرگ‌های اندام‌ها است.

۳) خون **تیره**، از اندام‌های بدن توسط سیاهرگ **شکمی** به دهلیز و سپس بطن وارد می‌شود. انقباض بطن، خون را از طریق سرخرگ شکمی به آبشش‌ها می‌فرستد. پس از تبادل گازهای تنفسی، خون از طریق سرخرگ **پشتی** به **تمام** بدن فرستاده می‌شود و پس از تبادل مواد با یاخته‌های بدن از طریق سیاهرگ شکمی دوباره به قلب برمی‌گردد.



۴) در گردش خون ماهی قبل از دهلیز، سینوس سیاهرگی و بعد از بطن، مخروط سرخرگی قرار دارد.

۵) خون عبوری از قلب، کم‌اکسیژن است. البته تغذیهٔ یاخته‌های قلب توسط خون روشن پراکسیژن صورت می‌گیرد.

۶) در سطح پشتی بدن، یک سرخرگ پشتی قرار دارد که خون روشن را از جلوی بدن به سمت عقب حرکت می‌دهد.

۷) در سطح شکمی بدن، هم سیاهرگ و هم سرخرگ وجود دارد و هر دو هم خون تیره دارند.

۸) در ماهی شبکهٔ مویرگی آبشش بین دو سرخرگ (سرخرگ شکمی و پشتی) قرار دارد.

۹) حفرات دستگاه گردش مواد ماهی و دریچه‌های مرتبط با آن‌ها:

الف) بین سینوس سیاهرگی و دهلیز ← به سمت دهلیز باز می‌شود؛ یعنی جریان خون را به سمت دهلیز یک‌طرفه می‌کند.

ب) بین بطن و مخروط سرخرگی ← به سمت مخروط سرخرگی باز می‌شود.

۱۰) ضخامت دیوارهٔ بطن بیشتر از دهلیز، مخروط سرخرگی و سینوس سیاهرگی است.

۱۱) مسیر حرکت خون در ماهی:

مویرگ‌های عمومی بدن ← سیاهرگ شکمی ← سینوس سیاهرگی ← دهلیز ← بطن ← مخروط سرخرگی ← سرخرگ شکمی ← مویرگ‌های آبششی ← سرخرگ پشتی ← مویرگ‌های عمومی بدن

پاسخ خیلی تشریحی

طبق شکل کتاب درسی، در حدود بخش (۳)، سیاهرگ شکمی دیده می‌شود. (این موضوع را می‌توان براساس موقعیت قرارگیری باله‌های سطح شکمی ماهی در کتاب درسی متوجه شد) دقت کنید که این سیاهرگ خون تیرهٔ خود را مستقیمن به سینوس سیاهرگی وارد می‌کند. سینوس سیاهرگی از طریق دریچه‌ای، خون خود را به دهلیز وارد می‌کند. به عبارتی بین سیاهرگ شکمی و دهلیز، به طور مستقیم دریچه وجود ندارد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir
KONKOORPREMIUM

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۲): کانال خط جانبی در همهٔ ماهی‌ها وجود دارد و در نیمهٔ بالایی بدن (کمی بالاتر از خط میانی بدن جانور) در طول پیکر جانور کشیده شده است. یاخته‌های مژک‌دار این ساختارها، اطلاعات مربوط به اجسام زنده و غیرزندهٔ پیرامون جانور را از طریق رشته‌های عصبی مرتبط با آن‌ها، به دستگاه عصبی مرکزی ارسال می‌کنند و سبب آگاهی جانور از محیط اطراف خود می‌شوند.

گزینهٔ (۳): در بخش (۱)، آبشش‌های جانور دیده می‌شوند. به هر رشتهٔ آبششی جانور یک سرخرگ با خون تیره وارد و یک سرخرگ با خون روشن خارج می‌شود. دقت کنید که فشار خون در سرخرگ دارای خون تیره بیشتر از سرخرگ دارای خون روشن است، چراکه بلافاصله پس از انقباض بطن، خون به سرخرگ شکمی دارای خون تیره وارد می‌شود؛ پس فشار خون آن خیلی زیاد است.

گزینهٔ (۴): از حفرات قلب ماهی‌ها که گردش خون بسته ساده دارند، در هر بار گردش خون، فقط خون تیره عبور می‌کند. در حدود بخش (۲)، مخروط سرخرگی و بطن جانور حضور دارند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir
KONKOORPREMIUM

۳۷ کدام عبارت در ارتباط با آن دسته از جانداران تک‌یاخته‌ای مطرح‌شده در کتاب درسی که ضمن همزیستی با برخی از گیاهان، علاوه بر فتوسنتز، نیتروژن جو را به نوع قابل جذب آن برای گیاهان تبدیل می‌کنند، درست است؟

سیانوباکتری‌ها

۱) رناتن(ریبوزوم)ها، می‌توانند رنا(RNA)های در حال رونویسی را ترجمه نمایند.

۲) طی چرخهٔ یاخته‌ای خود و با گذشت از نقاط وارسی، در آینده بر جمعیت خود می‌افزایند.

۳) آنزیم رونویسی‌کننده فقط به کمک پروتئین‌های ویژه‌ای به سمت توالی خاصی از دنای آن‌ها برای شروع رونویسی هدایت می‌شود.

۴) نخستین نوکلئوتید رونویسی‌شده هر ژن آن‌ها، بلافاصله بعد از بخش تنظیم‌کنندهٔ ویژهٔ مربوط به آن ژن قرار دارد.

پاسخ: گزینهٔ ۱

زیرمبحث: زیست دوازدهم ـ فصل‌های ۱ و ۲ ـ پروکاریوت‌ها

Hint منظور از صورت سؤال، **سیانوباکتری‌ها (نوعی پروکاریوت)** است که هم تثبیت کربن دارند (همهٔ آن‌ها) و هم تثبیت نیتروژن (گروهی از آن‌ها).

پاسخ خیلی تشریحی ✔ در پروکاریوت‌ها پروتئین‌سازی حتی ممکن است پیش از پایان رونویسی رنای پیک آغاز شود، زیرا طول عمر رنای پیک در این یاخته‌ها کم است. برای پروتئین‌هایی که به مقدار بیشتری مورد نیازند، ساخت پروتئین‌ها، به طور هم‌زمان و پشت سر هم توسط مجموعه‌ای از رِناتَن‌ها انجام می‌شود تا تعداد پروتئین بیشتری در واحد زمان ساخته شود.

نکته در یوکاریوت‌ها هم ترجمهٔ یک رنای پیک می‌تواند توسط مجموعه‌ای از رناتن‌ها رخ دهد، اما دقت کنید که در آن‌ها اول رنای پیک کاملن رونویسی می‌شود، بعد بالغ می‌شود و در ادامه از هسته خارج شده و در سیتوپلاسم ترجمه می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۲): چرخهٔ یاخته‌ای و توانایی عبور از نقاط وارسی **ویژگی اختصاصی یاخته‌های یوکاریوتی** است؛ زیرا باکتری‌ها هسته و تقسیم هسته ندارند.

گزینهٔ (۳): در یوکاریوت‌ها برای رونویسی از هر ژن درون هسته لازم است، گروهی از پروتئین‌ها (عوامل رونویسی) با اتصال به نواحی خاصی از راه‌انداز، رنابسپاراز را به محل راه‌انداز هدایت کنند، اما این موضوع لزومن برای پروکاریوت‌ها صادق نیست. مثلن در تنظیم منفی رونویسی مطرح‌شده در کتاب درسی، رنابسپاراز بدون کمک سایر پروتئین‌ها راه‌انداز را شناسایی کرده و به آن متصل می‌شود!

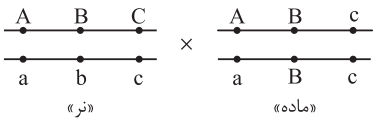
نکته در باکتری اشرشیاکلای، **در بعضی از موارد**، پروتئین فعال‌کننده سبب هدایت RNAپلیمراز به سمت راه‌انداز می‌شود، اما این موضوع همواره رخ نمی‌دهد.

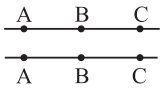
گزینهٔ (۴): در پروکاریوت‌ها ممکن است چند ژن مجاور هم، فقط تحت کنترل یک بخش تنظیم‌کننده باشند؛ بنابراین فقط ژن اول می‌تواند بلافاصله در تماس (مجاورت) با بخش تنظیمی خود باشد و ژن‌های دیگر چنین ویژگی نداشته باشند. از طرفی طبق شکل‌های کتاب درسی در فصل ۲ زیست‌شناسی (۳)، ممکن است بین راه‌انداز و نخستین نوکلئوتید رونویسی‌شوندهٔ ژن فاصله باشد. (اپراتور بین راه‌انداز و ژن‌ها باشد.)

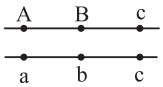
نکته در یوکاریوت‌ها هر ژن، بلافاصله در مجاورت بخش تنظیم‌کنندهٔ ویژهٔ خود (راه‌انداز) قرار می‌گیرد. در یوکاریوت‌ها هر ژن قطعن فقط یک جایگاه آغاز رونویسی و فقط یک جایگاه پایان رونویسی دارد. دقت کنید توالی افزاینده که در تنظیم بیان ژن یوکاریوت‌ها نقش دارد، می‌تواند در فاصلهٔ دوری از ژن باشد، اما هر ژن لزومن یک راه‌انداز دارد که در مجاورت آن است.

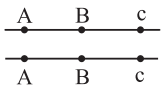
SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir
KONKOORPREMIUM

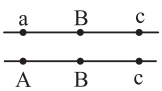
۳۸ با فرض این‌که ژن‌های مورد نظر بر روی فام‌تن (کروموزوم)های غیرجنسی نوعی گونهٔ مار با توانایی بکرزایی قرار داشته باشد و فرایند چلیپایی‌شدن (کراسینگ‌اور) ممکن باشد، کدام زاده به طور قطع حاصل گامت نوترکیب است؟ (هر دو نوع فرایند تولیدمثلی بکرزایی و آمیزش را در نظر بگیرید.)



۱) 

۲) 

۳) 

۴) 

مشاوره برای حل این مدل از تست‌ها، اول سعی کنید بفهمید کدوم گامت از مادر و کدوم از پدر اومده و بعد از اون برید سراغ وقوع نوترکیبی یا عدم وقوع آن!

پاسخ: گزینهٔ ۴

زیرمبحث: زیست دوازدهم ـ فصل ۴ ـ کراسینگ‌اور

Hint بریم سراغ انواع گامت‌هایی که می‌توانند تولید شوند: گامت‌های ABc و aBc در والد ماده و ABC و abc در جانور نر از نوع والدی هستند. نوترکیبی بین الل‌های متفاوت رخ می‌دهد (ناخالص)، پس گامت‌های کراسینگ‌اور در والد ماده ABc و aBc خواهند بود (جابه‌جایی بین A و a)، اما چون سایر الل‌های کروموزوم‌های موردنظر با هم تفاوتی ندارند، کراسینگ‌اور منجر به پیدایش گامت جدید (نوترکیبی) نمی‌شود. گامت‌های نوترکیب در جانور نر هم شامل: ABc ـ abC ـ Abc ـ aBc ـ aBC ـ AbC خواهند بود.

پاسخ خیلی تشریحی ✔ ژنوتیپ aBc مربوط به جانور ماده است که می‌تواند بدون وقوع نوترکیبی هم ایجاد شود و درصورت لقاح با گامت‌های والدی ABC یا abc، جانور نر ممکن نیست، زاده‌ای با ژنوتیپ AaBBcc متولد شود؛ بنابراین این جانور تنها زمانی می‌تواند متولد شود که در جانور نر، نوترکیبی رخ داده باشد و گامت نوترکیب ABc حاصل‌شده باشد، هم‌چنین با توجه به ناخالص بودن ژنوتیپ آن، این زاده نمی‌تواند حاصل بکرزایی باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): دقت داشته باشید که هرگز زاده‌ای با ژنوتیپ AABBCC متولد نمی‌شود، چراکه والد ماده فاقد الل C است.

گزینهٔ (۲): اگر گامت ماده ABc و گامت نر abc باشد، زادهٔ مذکور متولد شده و حاصل از گامت نوترکیب نمی‌باشد.

گزینهٔ (۳): اگر مار ماده طی بکرزایی، دارای تخمک ABc باشد، زاده‌ای با ژنوتیپ AABBcc متولد می‌شود اما گامت مؤثر در پیدایش این زاده می‌تواند والدی باشد. (غیر نوترکیب)

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir
KONKOORPREMIUM

۳۹ در یک پسر خردسال کدام مورد نسبت به سایرین از بالاترین یاخته‌های تشکیل‌دهندهٔ صفحهٔ رشد در استخوان ران، دورتر است؟

یاخته‌های غضروفی جدید

۱) یاخته‌های غضروفی که در تماس با مایع مفصلی لغزنده قرار گرفته‌اند.

۲) حفراتی نامنظم از یاخته‌های استخوانی که حاوی یاخته‌های بنیادی مغز استخوان هستند.

۳) یاخته‌های استخوانی تازه تشکیل شده‌ای که به صورت میله‌ها و صفحاتی سازمان یافته‌اند.

۴) یاخته‌های استخوانی که به صورت متحدالمرکز در درون مادهٔ زمینه استخوانی قرار گرفته‌اند.

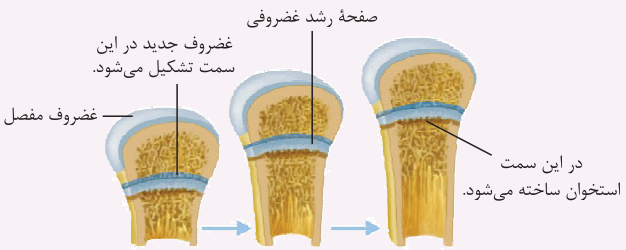
پاسخ: گزینهٔ ۱

زیرمبحث: زیست یازدهم ـ فصل‌های ۳ و ۴ ـ صفحهٔ رشد

پاسخ خیلی تشریحی ✔ منظور از صورت سؤال، لایه‌ای از یاخته‌های غضروفی در حال تقسیم در صفحهٔ رشد است که به سمت بالا (سر استخوان) جدید تشکیل شده‌اند.

طبق شکل کتاب درسی، غضروفی که در سطح برآمدهٔ استخوان ران قرار داشته و در تماس با مایع مفصلی است، بیشترین فاصله را از لایهٔ غضروفی صفحهٔ رشد (نسبت سایر گزینه‌ها) دارد. صفحهٔ رشد از دو طرف خود با بافت استخوانی اسفنجی و متراکم مجاور است. طی رشد استخوان دراز، در سطح بالایی صفحهٔ رشد، یاخته‌های غضروفی جدید و در سطح مقابل آن، یاخته‌های استخوانی با جانشین‌شدن به جای یاخته‌های غضروفی تشکیل می‌شوند.

گول نخوری ✘ در این سؤال دنبال اونی هستیم که نسبت به بقیه از هدف ما دورتر است که می‌تواند به بخش مورد نظر نزدیک هم باشد، اما بقیهٔ گزینه‌ها نزدیک‌تر هستند.



SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir
KONKOORPREMIUM

۴۰ مطابق با اطلاعات کتاب درسی، در ارتباط با آن دسته از یاخته‌های واجد گیرندهٔ پادگنی (آنتی‌ژنی) که برای ایجاد ایمنی فعال به کمک نوعی لنفوسیت خاص نیاز دارند، کدام مورد درست است؟

لنفوسیت‌های B و T اولیه + خاطره‌ها + لنفوسیت T کشنده

۱) همهٔ آن‌ها، فقط در مغز قرمز استخوان یا سایر اندام‌های لنفی، به شناسایی مولکول‌های خودی از غیرخودی می‌پردازند.

۲) فقط برخی از آن‌ها، پروتئین‌هایی را می‌سازند که در مواجهه با باکتری، سبب تشکیل سوراخ‌های بزرگ در دیوارهٔ باکتری می‌شوند.

۳) همهٔ آن‌ها، واجد بسپار (پلیمر)هایی در غشای یاخته‌ای خود هستند که می‌توانند مستقیماً به انواعی از پادگن (آنتی‌ژن)های بیگانه متصل گردند.

۴) فقط برخی از آن‌ها، با ترشح نوعی پیک شیمیایی مؤثر بر درشت‌خوارها و فعال‌سازی آن‌ها، نقش مهمی در مبارزه علیه یاخته‌های تغییرکردهٔ بدن دارند.

پاسخ: گزینهٔ ۴

زیرمبحث: زیست یازدهم ـ فصل ۵ ـ لنفوسیت‌ها

Hint منظور از صورت سؤال، **لنفوسیت‌های B ، خاطره، لنفوسیت‌های T و لنفوسیت T کشنده** است که هم گیرندهٔ آنتی‌ژنی دارند و هم به لنفوسیت‌های T کمک‌کننده نیاز دارند، دقت کنید پادتن‌سازها، گیرندهٔ آنتی‌ژنی ندارند.

درس Box

نحوهٔ مبارزهٔ انواع لنفوسیت‌ها با عوامل بیگانه

۱) یاختهٔ کشندهٔ طبیعی: اتصال به یاختهٔ هدف (ویروسی یا سرطانی) ← ترشح پرفورین و آنزیم القاکنندهٔ مرگ برنامه‌ریزی‌شده ← ایجاد منفذ توسط پرفورین‌ها در غشای یاختهٔ هدف ← ورود آنزیم به درون آن ← القای مرگ برنامه‌ریزی‌شده ← مرگ یاختهٔ هدف ← پاکسازی بدن از عوامل بیگانهٔ مرده توسط ماکروفاژها

۲) لنفوسیت‌های B: شناسایی عامل بیگانه به واسطهٔ گیرنده‌های اختصاصی‌اش ← تکثیر ← تمایز یاخته‌های حاصل از تقسیم به پادتن‌ساز و خاطره ← تولید پادتن توسط پادتن‌سازها ← مبارزه با عوامل بیگانه توسط پادتن از طریق خنثی‌سازی، به هم چسباندن، رسوب‌دادن و یا فعال‌کردن پروتئین‌های مکمل ← افزایش بیگانه‌خواری

۳) لنفوسیت‌های T: شناسایی عامل بیگانه (یاختهٔ بافت پیوند زده شده، سرطانی یا ویروسی) ← تکثیر ← ایجاد یاختهٔ T کشنده و یاختهٔ خاطره ← اتصال لنفوسیت T کشنده به یاختهٔ هدف ← ترشح پرفورین و آنزیم القاکنندهٔ مرگ برنامه‌ریزی‌شده ← ایجاد منفذ توسط پرفورین‌ها و ورود آنزیم به یاختهٔ هدف ← مرگ یاختهٔ هدف ← افزایش بیگانه‌خواری

- فعالیت لنفوسیت‌های T کمک‌کننده برای عملکرد لنفوسیت‌های B و سایر لنفوسیت‌های T ضروری است.
- یاخته‌های خاطره در برخوردهای بعدی با آنتی‌ژن فعالیت می‌کنند، نه بار اول ورود آنتی‌ژن.
- پادتن‌ها مستقیم موجب مرگ باکتری‌ها نمی‌شوند، بلکه شرایط لازم برای نابودی آن‌ها را مهیا می‌کنند، مثلن با فعال‌کردن پروتئین‌های مکمل.

برخی یاخته‌های ایمنی	لنفوسیت T کشنده	لنفوسیت T خاطره	لنفوسیت T کمکی	لنفوسیت B خاطره	پلاسموسیت (یاختهٔ پادتن‌ساز)	یاختهٔ کشندهٔ طبیعی
در کدام خط دفاعی عمل می‌کند؟[1]	دوم (به واسطهٔ تولید اینترفرون نوع ۲) و سوم	سوم	سوم و دوم (به واسطهٔ تولید اینترفرون نوع ۲)	سوم	سوم	دوم
گیرندهٔ اختصاصی آنتی‌ژنی	دارد	دارد	—	دارد	ندارد	ندارد
تولید پادتن	ندارد	ندارد	ندارد	ندارد	دارد	ندارد
ترشح پادتن	ندارد	ندارد	ندارد	ندارد	دارد	ندارد

۱ـ این یاخته‌ها در صورت آلوده‌شدن به ویروس، اینترفرون نوع ۱ ترشح می‌کنند؛ پس همگی می‌توانند در خط دوم دفاعی، نقش داشته باشند.

SanjeshCloud
KONKOORPREMIUM

برخی یاخته‌های ایمنی	لنفوسیت T کشنده	لنفوسیت T خاطره	لنفوسیت T کمکی	لنفوسیت B خاطره	پلاسموسیت (یاختهٔ پادتن‌ساز)	یاختهٔ کشندهٔ طبیعی
نقش در مبارزه علیه یاخته‌های سرطانی؟	دارد (به کمک اینترفرون نوع ۲ و مرگ این یاخته‌ها)	مستقیم ندارد؛ اما غیرمستقیم دارد (تقسیم می‌شود و T کشنده می‌سازد.)	دارد! (مؤثر در فعالیت سایر لنفوسیت‌ها مثل Tهای کشنده!)	دارد	دارد	دارد (به کمک اینترفرون نوع ۲ و مرگ این یاخته‌ها)
توانایی مبارزه با عوامل بیگانه به طور مستقیم؟	دارد (مثلن عضو پیوندی!)	ندارد[1]	ندارد	ندارد (فقط به کمک گیرنده‌های آنتی‌ژنی این عوامل را شناسایی می‌کند.)	دارد (آنتی‌ژن‌های محلول و ... به واسطهٔ ترشح پادتن)	می‌تواند موجب مرگ یاخته‌های سرطانی و آلوده به ویروس شود.
توانایی از بین‌بردن یاخته‌های آلوده به ویروس (تولید پرفورین و آنزیم القاکنندهٔ مرگ برنامه‌ریزی‌شده)؟	دارد	ندارد	ندارد	ندارد	ندارد	دارد
عبور از نقاط وارسی چرخهٔ یاخته‌ای؟	ندارد	دارد	—	دارد	ندارد	—
توانایی خنثی‌سازی یا رسوب‌دادن آنتی‌ژن‌های محلول؟	ندارد	ندارد	ندارد	مستقیمن ندارد.	دارد	ندارد
توانایی ساخت اینترفرون نوع ۱؟	دارد	دارد	دارد	دارد	دارد	دارد
مستقیمن توسط HIV، آلوده ...	نمی‌شود	نمی‌شود	می‌شود	نمی‌شود	نمی‌شود	نمی‌شود

پاسخ خیلی تشریحی ✔ **اینترفرون نوع دو** از **یاخته‌های کشندهٔ طبیعی و لنفوسیت‌های T** ترشح می‌شود و درشت‌خوارها را فعال می‌کند. این نوع اینترفرون نقش مهمی در مبارزه **علیه یاخته‌های سرطانی (یاخته‌های تغییریافتهٔ بدن)** دارد.

نکته **همهٔ یاخته‌های بدن که هسته دارند، در صورت ویروسی‌شدن** می‌توانند اینترفرون نوع ۱ تولید و ترشح کنند، اما این پیک شیمیایی سبب مقاومت یاخته‌ها در برابر ویروس می‌شود، نه این‌که ماکروفاژها را فعال کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): لنفوسیت‌های خاطره و لنفوسیت‌های عمل‌کننده (T کشنده) می‌توانند در درون خون یا اندام‌های دیگری مثل کبد (خارج از اندام‌های لنفی) ایجاد شوند و عوامل بیگانه را شناسایی کنند و با آن‌ها مبارزه کنند.

گزینهٔ (۲): لنفوسیت‌های T کشنده، در مواجهه با یاخته‌های خودی تغییریافته (سرطانی یا آلوده به ویروس) و یا بافت پیوند زده شده، پرفورین را ترشح می‌کنند که سبب تشکیل سوراخ‌های بزرگ در غشای یاختهٔ انسانی می‌شوند. دقت کنید پروتئین‌های مکمل، پس از برخورد با باکتری و فعال‌شدن، طی مجموعه‌ای از واکنش‌ها، در غشای باکتری (نه دیوارهٔ باکتری) منافذی پدید می‌آورند. این پروتئین‌ها توسط گویچه‌های سفید ترشح نمی‌شوند.

گزینهٔ (۳): گیرنده‌های آنتی‌ژنی در غشای هر یک از لنفوسیت‌های نام‌برده، می‌توانند فقط به نوع خاصی از آنتی‌ژن متصل شوند. **(نه انواعی)** در واقع گیرنده‌های آنتی‌ژنی اختصاصی هستند.

نکته **در سطح یک عامل بیگانه ممکن است انواع مختلفی از آنتی‌ژن‌ها** وجود داشته باشد که هر یک از آن‌ها توسط لنفوسیت‌ها شناسایی می‌شوند، اما هر لنفوسیت فقط یک نوع گیرندهٔ آنتی‌ژنی دارد.

۱- به کمک گیرنده‌هایش، فقط آنتی‌ژن‌ها را شناسایی می‌کند، اما مبارزهٔ مستقیم ندارد!

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir
KONKOORPREMIUM

۴۱ چند مورد، دربارهٔ استخوان‌های دنده در یک فرد سالم، صادق است؟ (با فرض این‌که فرد در حالت قائم قرار دارد.)

الف) محل منشعب‌شدن نایژهٔ اصلی طویل‌تر درون لوب بزرگ‌تر شش، هم‌سطح با فضای بین دنده‌های دوم و سوم از نمای روبه‌رو می‌باشد.

ب) بخش نزدیک‌تر استخوان دنده به ستون مهره‌ها، نسبت به بخش قرارگرفته در مجاورت جناغ، در سطح بالاتری قابل مشاهده می‌باشد.

ج) دنده‌های هفتم و هشتم هم‌سطح با بخشی از استخوان مثلثی‌شکل بوده و به واسطهٔ غضروفی بزرگ‌تر از غضروف دندهٔ دوم، به جناغ متصل می‌شوند.

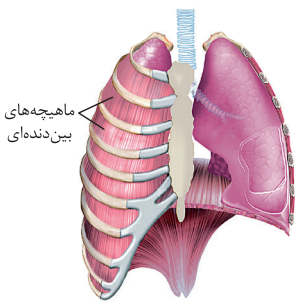
د) هر ماهیچه‌ای که سطح خارجی دنده‌ها را می‌پوشاند، دارای زردپی پهن‌تری در بخش‌های پایینی خود بوده و در آن‌ها تارها به جهات مختلفی قرار گرفته‌اند.

۱) ۲ ۲) ۱ ۳) ۴ ۴) ۳

پاسخ: گزینهٔ ۴

زیرمبحث: زیست یازدهم ـ فصل ۳ ـ اسکلت و ماهیچه

پاسخ‌خیلی‌تشریحی موارد «الف»، «ب» و «ج» به درستی بیان شده‌اند.



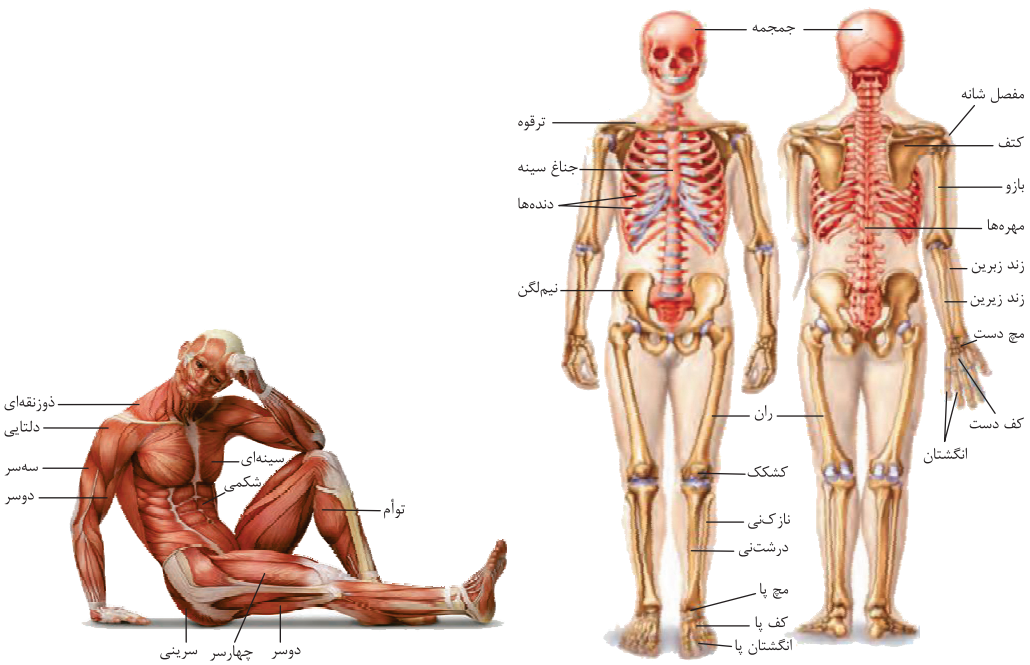
بررسی همهٔ موارد:

الف) نایژهٔ اصلی چپ طویل‌تر از راست بوده و مطابق شکل مقابل، محل منشعب‌شدن نایژهٔ اصلی چپ درون شش چپ، در لوب بزرگ‌تر این شش بوده و هم‌سطح با فضای بین دنده‌های دوم و سوم می‌باشد.

ب) مطابق شکل، بخش نزدیک استخوان‌های دنده به ستون مهره‌ها، نسبت به بخش نزدیک استخوان‌های دنده به جناغ، در سطح بالاتری قابل مشاهده است. زیرا دنده‌ها به شکل مایل قرار گرفته‌اند.

ج) استخوان کتف مثلثی‌شکل بوده و در پایین‌ترین بخش خود هم‌راستای فضای بین دنده‌های هشتم و نهم می‌باشد و بنابراین با دنده‌های هفتم و هشتم نیز هم‌سطح می‌باشد. دنده‌های پایین‌تر، نسبت به دنده‌های بالاتر، توسط غضروف بزرگ‌تری به استخوان جناغ متصل می‌شوند.

د) ماهیچه‌های سینه‌ای سطح خارجی دنده‌ها را می‌پوشانند. این ماهیچه‌ها در قسمت بالایی قفسهٔ سینه دارای زردپی پهن‌تر بوده که سطح رویی جناغ را هم می‌پوشاند و در دسته‌تارهای هر یک از ماهیچه‌های سینه‌ای، تارها به جهات مختلفی قرار گرفته‌اند.



SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir
KONKOORPREMIUM

۴۲ در خصوص هر اندامی از بدن انسان که به دنبال فعالیت یاخته‌های آن، میزان اکسیژن اتصال‌یافته به نوعی پروتئین آهن‌دار تغییر می‌یابد، کدام مورد زیر صادق است؟

۱) هر یاختهٔ زندهٔ درون آن، با انواعی از روش‌های ویژه، به تولید آدنوزین تری‌فسفات می‌پردازد.

۲) هر یاختهٔ هسته‌دار آن، با فعالیت اجزای درون یاخته‌ای خود فسفولیپید و پروتئین تولید می‌کند.

۳) تنها از طریق مولکول‌های نوعی بافت پیوندی، ارتباط شیمیایی بین یاخته‌های آن امکان‌پذیر می‌شود.

۴) فقط برخی از یاخته‌های هسته‌دار آن، دارای گیرندهٔ اختصاصی برای پیک(های) شیمیایی دوربرد هستند.

پاسخ: گزینهٔ ۲

زیرمبحث: زیست یازدهم ـ فصل ۴ ـ یافته‌های جانوری

پاسخ خیلی تشریحی ✔

منظور از صورت سؤال، همهٔ اندام‌های بدن است که نیازمند خون‌رسانی با خون روشن (دارای اکسیژن فراوان) هستند؛ بنابراین یاخته‌های آن‌ها با فعالیت خود، سبب می‌شوند که هموگلوبین در مجاورت بافت اکسیژن خود را از دست بدهد و CO_2 تولیدی توسط بافت‌ها را به خود متصل کند.

همهٔ یاخته‌های زنده و هسته‌دار در بافت‌ها و اندام‌های بدن توانایی ساخت غشا (شامل فسفولیپید + پروتئین) را دارند. **از طرفی پروتئین‌ها**،کارهای زیادی در یاخته‌ها انجام می‌دهند و توسط آن‌ها ساخته می‌شوند. شبکهٔ آندوپلاسمی و رناتن در این موارد مؤثر هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): در یاخته‌های جانوری دو نوع روش ساخت ATP یعنی در سطح پیش‌ماده و ساخت ATP به روش اکسایشی دیده می‌شود. گویچه‌های قرمز، فقط توانایی ساخت ATP در سطح پیش‌ماده را دارند، **چراکه فاقد میتوکندری هستند. در بافت‌های** مختلف بدن، رگ‌های خونی وجود دارد و درون این رگ‌ها، گویچه‌های قرمز وجود دارد.

گزینهٔ (۳): ارتباط بین یاخته‌های بافت و اندام‌ها از طریق خون برقرار می‌شود، اما دقت کنید که یاخته‌های بافت عصبی (نورون‌ها) می‌توانند بدون دخالت خون با یکدیگر از طریق پیام شیمیایی، (ناقل‌های عصبی)، ارتباط برقرار کنند. (سیناپس عصبی) **دقت کنید در فضای سیناپسی هم مایع بین یاخته‌ای** دیده می‌شود، اما ناقل‌های عصبی جزء مولکول‌های خون یا خوناب محسوب نمی‌شوند. هم‌چنین این گزینه دربارهٔ ارتباط بین یاخته‌های ماهیچه‌ای لایهٔ ماهیچهٔ قلب از طریق صفحات بینابینی صادق نمی‌باشد.

گزینهٔ (۴): همهٔ یاخته‌های زنده و فعال در بدن انسان، دارای گیرنده برای هورمون‌های تیروئیدی هستند. این هورمون‌ها، سوخت‌وساز یاخته‌ها را تنظیم می‌کنند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir
KONKOORPREMIUM

۴۳ در صورتی که فردی به دلیل نوعی بیماری، دچار سرگیجه و اختلال در حفظ تعادل بدن باشد، کدام اتفاق زیر غیرمحتمل است؟

۱) اگر شنوایی فرد سالم باشد، به طور حتم عصب گوش پیام‌های عصبی را بدون اختلال به مغز می‌برد.

۲) اگر هم‌زمان به اختلال شنوایی نیز مبتلا باشد، ممکن است پردهٔ انتهای مجرای شنوایی نتواند به درستی بلرزد.

۳) اگر هدایت الکتریکی در رشته‌های عصب تعادلی رخ دهد، خم‌شدن و تحریک گیرنده‌های تعادلی صورت گرفته است.

۴) اگر پتانسیل الکتریکی در گیرنده‌های مجاری نیم‌دایره‌ای تغییر نکند، ممکن است هم‌چنان مخچه اطلاعات تعادلی را دریافت کند.

پاسخ: گزینهٔ ۱

زیرمبحث: زیست یازدهم ـ فصل‌های ۱ و ۲ ـ تعادل

Hint اختلال در فعالیت مجاری نیم‌دایره‌ای و مخچه می‌تواند به سرگیجه و عدم تعادل در فرد منجر شود.

درس Box

مخچه:

۱) در **پشت** ساقهٔ مغز قرار دارد و شامل دو نیمکره است که توسط بخشی به نام **کرمینه** (در **وسط** آن) به هم متصل شده‌اند.

۲) مخچه همانند مخ و نخاع، هم دارای مادهٔ سفید و هم مادهٔ خاکستری است. بخش زیادی مادهٔ خاکستری دارد که بخش خاکستری، بخش کوچک دارای مادهٔ سفیدِ آن را، در بر گرفته است.

۳) به قسمت سفیدرنگ وسط مخچه، درخت زندگی می‌گویند.

۴) مرکز تنظیم وضعیت بدن و تعادل آن است.

۵) به طور **پیوسته** از بخش‌های دیگر مغز، نخاع و اندام‌های حسی، مانند گوش‌ها و چشم‌ها پیام را دریافت و بررسی می‌کند تا فعالیت ماهیچه‌ها و حرکات بدن را در حالت‌های گوناگون به کمک مغز و نخاع هماهنگ کند.



۶) آسهٔ یاخته‌های عصبی حسی که شاخهٔ دهلیزی (تعادلی) عصب گوش را تشکیل می‌دهند، پیام‌های دریافتی از گیرنده‌های تعادلی را به مغز و به‌ویژه مخچه می‌برند و بدن را از موقعیت سر آگاه می‌کنند.

۷) گیرندهٔ حس وضعیت که در ماهیچهٔ اسکلتی، کپسول مفصلی و زردپی قرار دارد، هم در هنگام سکون و هم حرکت به مخچه پیام می‌فرستد تا مغز از چگونگی قرارگیری اندام‌های بدن نسبت به هم باخبر شود.

پاسخ خیلی تشریحی دقت کنید که عصب گوش از دو شاخهٔ شنوایی و تعادلی تشکیل شده است؛ بنابراین اگر شنوایی فرد سالم و گیرنده‌های تعادلی مجاری نیم‌دایره‌ای اختلال داشته باشند، در این صورت عصب گوش بخشی از پیام‌های خود (شاخهٔ تعادلی) را با اختلال به مغز می‌رساند. هم‌چنین ممکن است به بخش تعادلی عصب گوش آسیب وارد شده باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۲): اگر فرد دچار اختلال در شنوایی باشد، ممکن است این اختلال به دلیل پردهٔ صماخ باشد که نمی‌تواند به درستی بلرزد؛ در نتیجه استخوان‌های گوش میانی هم به خوبی نمی‌لرزند و پیام شنوایی ایجاد نمی‌شود.

گزینهٔ (۳): دقت داشته باشید که وقتی عصب تعادلی سالم است و پیام عصبی را هدایت می‌کند؛ بنابراین مشکلی در گیرنده‌های تعادلی مجاری نیم‌دایره‌ای وجود نداشته است که این گیرنده‌ها توانسته‌اند با تغییرات حالت سر و خم‌شدن مادهٔ ژلاتینی، تحریک شده و پیام عصبی تولید کنند.

گزینهٔ (۴): آسهٔ یاخته‌های عصبی حسّی که شاخهٔ دهلیزی (تعادلی) عصب گوش را تشکیل می‌دهند، پیام را به مغز و به‌ویژه مخچه می‌برند و آن را از موقعیت سر آگاه می‌کنند. برای حفظ تعادل بدن، مخچه از گیرنده‌های دیگر مانند گیرنده‌های حس وضعیت نیز پیام دریافت می‌کند؛ بنابراین در صورتی که گیرنده‌های تعادلی مجاری نیم‌دایره‌ای دچار اختلال شوند و پتانسیل الکتریکی گیرنده‌های تعادلی تغییر نکند، مخچه هم‌چنان می‌تواند از گیرنده‌های حس وضعیت پیام‌های مربوط به تعادل را دریافت کند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir
KONKOORPREMIUM

۴۴ براساس اطلاعات کتاب درسی، کدام عبارت در ارتباط با آن دسته از گیاهان گلدار زایا و دوجنسی که از طریق بخش‌های رویشی تولیدمثل می‌کنند، نادرست است؟

۱) در برش عرضی ریشه فقط بعضی از آن‌ها، قطورترین آوندها به مرکز نزدیک‌تراند.

۲) همهٔ آن‌ها ساختار(های) تولیدمثلی جنسی را پس از انجام رشد رویشی طی شرایط مناسب تشکیل می‌دهند.

۳) فقط بعضی از آن‌ها می‌توانند دارای انواعی مریستم در ساختار پوست ساقهٔ خود باشند.

۴) همهٔ آن‌ها در حین گرده‌افشانی، دانه‌های گردهٔ رسیده با دیوارهٔ منفذدار را از بساک آزاد می‌کنند.

پاسخ: گزینهٔ ۳

زیرمبحث: زیست دهم ـ فصل ۶ ـ زیست یازدهم ـ فصل ۸ ـ ویژگی گیاهان

پاسخ خیلی تشریحی ✔

مطابق کتاب درسی، گروهی از گیاهان مثل زنبق، توت‌فرنگی، پیاز، نرگس، سیب‌زمینی، درخت آلبالو و ... می‌توانند از طریق بخش‌های رویشی تولیدمثل کنند. درخت آلبالو دارای مریستم‌های پسین است. دقت کنید که در ساختار پوست این درخت (و هر درخت دیگر دارای رشد پسین)، فقط مریستم چوب‌پنبه‌ساز حضور دارد. کامبیوم آوندساز بین آوند چوب و آبکش قرار دارد، یعنی در خارج از پوست. پس انواعی نادرست است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): در ساختار ریشهٔ گیاهان علفی دولپه‌ای، آوندهای چوبی به صورت ستاره‌ای آرایش یافته‌اند و آوندهای چوبی قطورتر در مرکز ریشه استقرار دارند. این مورد دربارهٔ گیاهان تک‌لپهٔ علفی صادق نمی‌باشد.

گزینهٔ (۲): گیاهان گلدار بعد از مدتی که از رشد رویشی آن‌ها گذشت؛ یعنی برگ، شاخه و ریشه تولید کردند، می‌توانند طی شرایط مناسب به ترتیب گل، میوه و دانه تشکیل دهند.

گزینهٔ (۴): با شکافتن دیوارهٔ بساک، گرده‌ها رها می‌شوند. دیوارهٔ خارجی دانه‌های گردهٔ رسیده، منفذدار و ممکن است صاف یا دارای تزئیناتی باشد. این موضوع در همهٔ گیاهان گلدار دوجنسی و زایا رخ می‌دهد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir
KONKOORPREMIUM

۴۵ ویژگی‌های مطرح‌شده در کدام گزینه، در خصوص عامل برهم‌زنندهٔ تعادل در جمعیت که دلیل عبارت مطرح‌شدهٔ زیر را توضیح می‌دهد، صادق است؟

انتخاب طبیعی

«در گذر زمان، جمعیت غیرمقاوم باکتری‌ها نسبت به پادزیست در پاسخ به محیط به جمعیتی مقاوم تغییر یافته است.»

۱) تغییر فراوانی نسبی ژن‌نمود (ژنوتیپ)ها ـ مؤثر بر تغییر رخ‌نمود (فنوتیپ) هر فرد ـ شکل‌دهی به رفتارهای جانوران

۲) تغییر فراوانی دگره‌ای (اللی) در خزانهٔ ژنی ـ تبدیل فرد ناسازگار به فرد سازگار با محیط ـ کاهش تنوع دگره‌ای (اللی)

۳) کاهش تفاوت‌های فردی در یک جمعیت ـ احتمال کاهش توان بقای جمعیت در شرایط محیطی جدید ـ حذف دگره(الل)هایی به صورت غیرتصادفی

۴) سازگاری بیشتر جمعیت با محیط ـ افزایش گوناگونی افراد جمعیت ـ انتخاب‌شدن افراد سازگارتر

پاسخ: گزینهٔ ۳

زیرمبحث: زیست دوازدهم ـ فصل ۴ ـ انتخاب طبیعی

پاسخ‌خیلی‌تشریحی منظور صورت سؤال، انتخاب طبیعی است. کاهش تنوع دگره‌ای (اللی) (به دلیل حذف برخی دگره‌ها) و کاهش تفاوت‌های فردی (به دلیل انتخاب افراد سازگار و شبیه به هم برای بقا) از نتایج انتخاب طبیعی است، این عامل، در طی نسل‌ها (به تدریج و در طول زمان) سبب تغییر سیمای جمعیت می‌شود. در این فرایند دگره(الل)هایی ناسازگار، به طور کاملن غیرتصادفی (به صورت هدف‌دار) از خزانهٔ ژنی جمعیت حذف می‌شوند. دقت کنید گوناگونی در جمعیت‌ها توان بقای جمعیت را بالا می‌برد و حالا که تنوع کاهش یافته است، احتمال توان بقای جمعیت هم کاهش می‌یابد، چراکه در صورت تغییر شرایط محیط، امکان این‌که فردی در جمعیت با این شرایط جدید سازگار باشد، کم‌تر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): در انتخاب طبیعی تغییر فراوانی نسبی ژن‌نمود(ژنوتیپ)ها رخ می‌دهد، انتخاب طبیعی به رفتارهای جانوران شکل‌دهی می‌کند، اما **دقت کنید که این عامل، براساس رخ‌نمود (فنوتیپ) افراد عمل می‌کند، ولی قادر به تغییر رخ‌نمود هر فرد نمی‌باشد.**

گزینهٔ (۲): **در انتخاب طبیعی**، تغییر فراوانی دگره‌ای (اللی) در خزانهٔ ژنی رخ می‌دهد. (حذف الل‌های ناسازگار)، اما **در انتخاب طبیعی**، تبدیل فرد ناسازگار به فرد سازگار با محیط رخ نمی‌دهد، بلکه افراد ناسازگار با محیط حذف شده و افراد سازگار زنده مانده و ژن‌هایشان را به نسل بعد منتقل می‌کنند.

گزینهٔ (۴): **هدف از انتخاب طبیعی**، سازگاری بیشتر جمعیت با محیط و انتخاب‌شدن افراد سازگارتر است، **انتخاب طبیعی سبب** کاهش (نه افزایش) گوناگونی افراد جمعیت می‌شود.

SanjeshCloud
KONKOORPREMIUM

۴۶ تولیوم $^{۱۶۸}_{۶۹}Tm$ ایزوتوپ ناپایداری است که واپاشی آن از طریق گسیل ۲ ذرهٔ α و یک ذرهٔ β^- صورت می‌گیرد. در هستهٔ نهایی این واپاشی، اختلاف تعداد نوترون‌ها و پروتون‌ها کدام است؟

۱) ۲۸

۲) ۳۰

۳) ۶۰

۴) ۶۶

مشاوره واپاشی یکی از موضوعات مورد علاقهٔ طراحان کنکور است. اغلب یک سؤال هر کنکور به این موضوع اختصاص دارد و جزء سؤال‌های درصدبیار هم محسوب می‌شود. برای حل، کافی است که پایستگی عدد اتمی و پایستگی عدد جرمی را بنویسید.

پاسخ: گزینهٔ ۱

Hint پایستگی عدد جرمی و عدد اتمی را برای اجزای دو طرف فرایند بنویسید تا عدد جرمی و عدد اتمی هستهٔ نهایی به دست آید، سپس به کمک این دو، تعداد نوترون‌ها و خواستهٔ سؤال را حساب کنید.

درس Box

۱) **عدد جرمی**: مجموع تعداد پروتون‌ها (عدد اتمی) و نوترون‌ها (عدد نوترونی): $A = Z + N$

۲) در فرایندهای واپاشی دو اصل زیر برقرار است:

- **پایستگی عدد جرمی (پایستگی تعداد نوکلئون‌ها)**: مجموع تعداد نوکلئون‌های دو طرف فرایند یکسان است.
- **پایستگی عدد اتمی (پایستگی تعداد پروتون‌ها)**: مجموع تعداد پروتون‌های دو طرف فرایند یکسان است.

نکته ذرهٔ α، هستهٔ اتم هلیم $(^{۴}_{۲}\alpha)$ و ذرهٔ β^-، الکترون $(^{۰}_{-۱}\beta^-)$ است.

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: فرایند این واپاشی به صورت روبه‌رو است: $^{۱۶۸}_{۶۹}Tm \longrightarrow {}^{A}_{Z}Y + ۲\,^{۴}_{۲}\alpha + {}^{۰}_{-۱}\beta^-$

پایستگی عدد جرمی (پایستگی تعداد نوکلئون‌ها) و پایستگی عدد اتمی (پایستگی تعداد پروتون‌ها) را برای اجزای دو طرف فرایند می‌نویسیم:

پایستگی عدد اتمی: $۶۹ = Z + (۲\times۲) + (-۱) \Rightarrow Z = ۶۹ - ۳ = ۶۶$

پایستگی عدد جرمی: $۱۶۸ = A + (۲\times۴) + ۰ \Rightarrow A = ۱۶۸ - ۸ = ۱۶۰$

گام دوم: تعداد نوترون‌ها برابر با اختلاف عدد جرمی و عدد اتمی است:

$$N = A - Z = ۱۶۰ - ۶۶ = ۹۴$$

محاسبهٔ خواستهٔ سؤال:

$$N - Z = ۹۴ - ۶۶ = ۲۸$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir
KONKOORPREMIUM

۴۷ طول موج چندمین خط طیفی اتم هیدروژن در رشتهٔ لیمان $(n' = ۱)$ برابر $۱۱۲/۵\ nm$ است؟ $(R = ۰/۰۱\ (nm)^{-۱})$

۱) سومین خط

۲) دومین خط

۳) اولین خط

۴) چهارمین خط

مشاوره معمولاً در هر کنکور، یک سؤال از رابطهٔ ریدبرگ می‌آید. با دانستن معادلهٔ ریدبرگ و آشنایی با رشته‌ها، برای حل این سؤال‌ها کار چندان سختی نخواهید داشت.

پاسخ: گزینهٔ ۲

Hint داده‌های سؤال را در معادلهٔ ریدبرگ جای‌گذاری کنید تا شمارهٔ مدار مبدأ (n) به دست آید، سپس شمارهٔ خط طیفی را تعیین کنید.

درس Box

معادلهٔ ریدبرگ: طول موج خط‌های طیف گسیلی اتم هیدروژن در هر رشته از رابطهٔ زیر به دست می‌آید:

$$\frac{۱}{\lambda} = R\left(\frac{۱}{n'^{۲}} - \frac{۱}{n^{۲}}\right) \qquad (n > n' \text{ و } R \simeq ۰/۰۱(nm)^{-۱} \text{ :ثابت ریدبرگ})$$

n': شمارهٔ رشته

- در این رابطه طول موج (λ)، برحسب نانومتر است.
- شماره و نام رشته‌ها به صورت جدول زیر است:

شمارهٔ رشته (n')	۱	۲	۳	۴	۵
نام رشته	لیمان	بالمر	پاشن	براکت	پفوند

پاسخ خیلی تشریحی با نوشتن معادلهٔ ریدبرگ و جای‌گذاری داده‌ها، داریم:

$$\frac{۱}{\lambda} = R\left(\frac{۱}{n'^{۲}} - \frac{۱}{n^{۲}}\right) \Rightarrow \frac{۱}{۱۱۲/۵} = \frac{۱}{۱۰۰}\left(\frac{۱}{۱^{۲}} - \frac{۱}{n^{۲}}\right) \Rightarrow ۱ - \frac{۱}{n^{۲}} = \frac{\overset{۸}{\cancel{۱۰۰}}}{\underset{۹}{\cancel{۱۱۲/۵}}}$$

$$\Rightarrow \frac{۱}{n^{۲}} = ۱ - \frac{۸}{۹} \Rightarrow \frac{۱}{n^{۲}} = \frac{۱}{۹} \xrightarrow{\sqrt{\ }} \frac{۱}{n} = \frac{۱}{۳} \Rightarrow n = ۳$$

نکته در اتم هیدروژن، شمارهٔ خط طیفی در رشتهٔ n' از رابطهٔ روبه‌رو به دست می‌آید: $\text{شمارهٔ خط طیفی در رشتهٔ } n' = n - n'$

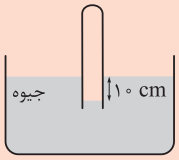
براساس نکتهٔ بالا:

$$\text{شمارهٔ خط طیفی} = ۳ - ۱ = ۲$$

گول نخوری در تست‌هایی که با شمارهٔ خط طیفی سروکار دارید، به‌هیچ وجه عجله نکنید. n شمارهٔ خط طیفی نیست! در این سؤال، گزینهٔ (۱) برای دانش‌آموزان عجول قرار داده شده است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir
KONKOORPREMIUM

۴۸ در شکل زیر، فشار هوا برابر ۷۵ cmHg است. فشار گاز محبوس در لوله چند سانتی متر جیوه است؟



۱) ۶۵

۲) ۷۰

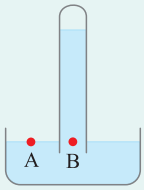
۳) ۸۰

۴) ۸۵

پاسخ: گزینهٔ ۴

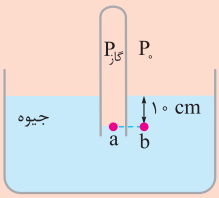
Hint کلید حل این تست آسان، برابر قراردادن فشار در دو نقطهٔ هم‌تراز است.

درس Box **اصل هم‌فشاری نقاط هم‌تراز**: در نقطه‌های هم‌تراز یک مایع ساکن، فشار یکسان است و به شکل ظرف بستگی ندارد. برای مثال، در شکل زیر، نقاط A و B هم‌ترازند و درون یک مایع ساکن قرار دارند؛ بنابراین فشار در این دو نقطه با هم برابر است:



$$P_A = P_B$$

پاسخ‌خیلی‌تشریحی با یک سؤال بسیار ساده روبه‌رو هستید. کافی است فشار در نقاط هم‌تراز a و b در شکل زیر را برابر قرار دهید:



$$P_a = P_b \Rightarrow P_{گاز} = P_0 + P_{۱۰\,سانتی‌متر\,جیوه} = ۷۵ + ۱۰ = ۸۵\,cmHg$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir
KONKOORPREMIUM

۴۹ قابی مربع‌شکل به ضلع $40\,cm$ و شامل ۱۰۰ حلقهٔ رسانا، موازی با خطوط میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی $500\,G$ قرار دارد. اگر این قاب در مدت $0/02\,s$ بچرخد و با خطوط میدان، زاویهٔ 30° بسازد، در این مدت بزرگی نیروی محرکهٔ القایی متوسط در قاب چند ولت است؟

۱) ۱۰۰ ۲) ۲۰۰ ۳) ۱۰ ۴) ۲۰

پاسخ: گزینهٔ ۴

درس Box

قانون القای الکترومغناطیسی فاراده: با تغییر شار مغناطیسی عبوری از یک مدار بسته، نیروی محرکه‌ای در آن القا می‌شود. نیروی محرکهٔ القایی متوسط در این مدار از رابطهٔ زیر محاسبه می‌شود:

$$\varepsilon_{av}=-N\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}\xrightarrow[\text{فقط }\theta\text{ تغییر کند.}]{\Phi=BA\cos\theta}\varepsilon_{av}=-NBA\times\frac{(\cos\theta_2-\cos\theta_1)}{\Delta t}$$

نیروی محرکهٔ القایی متوسط (V) — تعداد حلقه‌ها — زاویهٔ بین بردار میدان مغناطیسی و نیم‌خط عمود بر سطح حلقه — مساحت حلقه (m^2) — اندازهٔ میدان مغناطیسی (T)

- معمولاً در سؤال‌ها زاویهٔ بین بردار میدان مغناطیسی و سطح حلقه (α) را می‌دهند. α متمم زاویهٔ θ است، یعنی:

$$\theta=90^\circ-\alpha$$

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: زاویهٔ بین بردار میدان مغناطیسی و نیم‌خط عمود بر سطح حلقه را در دو حالت تعیین می‌کنیم:

$$\theta_1=90^\circ-\alpha_1=90^\circ-0=90^\circ\quad,\quad\theta_2=90^\circ-\alpha_2=90^\circ-30^\circ=60^\circ$$

مساحت قاب هم برابر است با:

$$A=a^2\xrightarrow{a=40\,cm=0/4\,m}A=(0/4)^2=0/16\,m^2$$

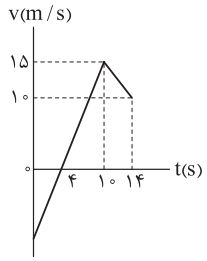
گام دوم: رابطهٔ قانون القای الکترومغناطیسی فاراده ما را به جواب می‌رساند:

$$\varepsilon_{av}=NBA\frac{(\cos\theta_2-\cos\theta_1)}{\Delta t}\xrightarrow{B=500\,G=500\times10^{-4}\,T}\varepsilon_{av}=100\times(500\times10^{-4})\times0/16\times\frac{(\cos60^\circ-\cos90^\circ)}{0/02}$$

$$=0/8\times\frac{(\frac{1}{2}-0)}{0/02}\Rightarrow\varepsilon_{av}=20\,V$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir
KONKOORPREMIUM

۵۰ نمودار سرعت ـ زمان متحرکی که در راستای محور x حرکت می‌کند، به شکل زیر است. اندازهٔ شتاب متوسط متحرک در ۳ ثانیهٔ دوم، چند برابر اندازهٔ شتاب متوسط متحرک در ۲ ثانیهٔ ششم است؟



۱) ۱

۲) ۲

۳) $\frac{۱}{۲}$

۴) $\frac{۳}{۲}$

پاسخ: گزینهٔ ۲

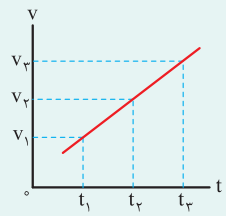
درس Box

۱) **شتاب متوسط:**

$$a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_۲ - v_۱}{t_۲ - t_۱}$$

۲) **در حرکت راست‌خط با شتاب ثابت:**

- نمودار سرعت ـ زمان به شکل خط راست است:



- **شتاب متوسط در تمام بازه‌های زمانی دلخواه یکسان است:**

$$a_{av(t_۱,t_۲)} = a_{av(t_۲,t_۳)} = a_{av(t_۱,t_۳)}$$

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: ۳ ثانیهٔ دوم یعنی بازهٔ زمانی ۳ s تا ۶ s. این بازهٔ زمانی در دلِ بازهٔ زمانی صفر تا ۱۰ s قرار دارد. با توجه به این‌که نمودار $v-t$ در بازهٔ زمانی صفر تا ۱۰ s به صورت خط راست است، شیب نمودار و در نتیجه شتاب متحرک در این بازهٔ زمانی ثابت است؛ بنابراین اندازهٔ شتاب متوسط در ۳ ثانیهٔ دوم با اندازهٔ شتاب متوسط در هر بازهٔ زمانی دلخواه درون بازهٔ زمانی صفر تا ۱۰ s برابر است. پس داریم:

$$|a_{av(۳s,۶s)}| = |a_{av(۴s,۱۰s)}| = \frac{|v_{۱۰s} - v_{۴s}|}{۱۰-۴} = \frac{|۱۵-۰|}{۶} = \frac{۵}{۲}\,m/s^۲$$

گام دوم: ۲ ثانیهٔ ششم یعنی بازهٔ زمانی ۱۰ s تا ۱۲ s. این بازهٔ زمانی هم در دل بازهٔ زمانی ۱۰ s تا ۱۴ s قرار دارد. نمودار $v-t$ در بازهٔ زمانی ۱۰ s تا ۱۴ s هم به صورت خط راست است؛ بنابراین مانند همان توضیحاتی که در گام اول دادیم، برای ۲ ثانیهٔ ششم هم می‌توان نوشت:

$$|a_{av(۱۰s,۱۲s)}| = |a_{av(۱۰s,۱۴s)}| = \frac{|v_{۱۴s} - v_{۱۰s}|}{۱۴-۱۰} = \frac{|۱۰-۱۵|}{۴} = \frac{۵}{۴}\,m/s^۲$$

گام سوم: نسبت خواسته‌شده برابر است با:

$$\frac{|a_{av(۳s,۶s)}|}{|a_{av(۱۰s,۱۲s)}|} = \frac{\frac{۵}{۲}}{\frac{۵}{۴}} = \frac{۴}{۲} = ۲$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir
KONKOORPREMIUM

۵۱ در مسیری مستقیم، خودروی A با سرعت ثابت v به سمت خودروی ساکن B در حال حرکت است. در لحظه‌ای که فاصلهٔ خودروی A از خودروی B به ۲۵۰ m می‌رسد، خودروی B با شتاب ثابت $۴\ m/s^۲$ در جهت حرکت خودروی A شروع به حرکت می‌کند. بیشینهٔ v چند متر بر ثانیه باشد تا فاصلهٔ بین دو خودرو کم‌تر از ۵۰m نباشد؟

۱) ۲۵ ۲) ۳۵

۳) ۴۰ ۴) ۵۰

مشاوره یک تست فوق‌العاده از مبحث حرکت‌شناسی با محاسبات کم ولی پر از مفهوم. این نوع سؤال‌ها عیار شما را می‌سنجند که تا چه حد مفاهیم را خوب یاد گرفته‌اید.

پاسخ: گزینهٔ ۳

درس Box

۱) **معادلهٔ مکان ـ زمان در حرکت با سرعت ثابت:**

$$x = vt + x_۰$$

۲) **معادلهٔ مکان ـ زمان در حرکت با شتاب ثابت:**

$$x = \frac{۱}{۲}at^۲ + v_۰t + x_۰$$

۳) **معادلهٔ سرعت ـ زمان در حرکت با شتاب ثابت:**

$$v = at + v_۰$$

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: مطابق شکل زیر، مکان خودروی A را در لحظهٔ شروع به حرکت خودروی B به عنوان مبدأ در نظر می‌گیریم و معادلهٔ مکان ـ زمان را برای دو خودرو می‌نویسیم:

$$x_A = vt + x_{۰(A)} \Rightarrow x_A = vt$$

$$x_B = \frac{۱}{۲}a_Bt^۲ + v_{۰(B)}t + x_{۰(B)} = \frac{۱}{۲}\times ۴t^۲ + ۰ + ۲۵۰ \Rightarrow x_B = ۲t^۲ + ۲۵۰$$



گام دوم: فاصلهٔ بین دو خودرو نباید کم‌تر از ۵۰m باشد؛ بنابراین بیشینهٔ v مربوط به حالتی است که فاصلهٔ دو خودرو ۵۰m شود. داریم:

$$x_B - x_A = ۵۰ \Rightarrow ۲t^۲ + ۲۵۰ - vt = ۵۰ \Rightarrow vt - ۲t^۲ = ۲۰۰$$

گام سوم: خودروی A با سرعت ثابت v حرکت می‌کند و خودروی B از حال سکون شروع به حرکت می‌کند و به مرور سرعتش زیاد می‌شود. تا زمانی که سرعت خودروی B کم‌تر از سرعت خودروی A (v) است، فاصلهٔ بین دو خودرو در حال کاهش است. به محض این‌که سرعت خودروی B بیشتر از سرعت خودروی A شد، فاصلهٔ بین دو خودرو در حال افزایش خواهد بود، پس اگر تا لحظه‌ای که سرعت دو خودرو برابر می‌شود، فاصلهٔ بین آن‌ها بیشتر یا مساوی ۵۰m باشد، از آن لحظه به بعد هم این فاصله بیشتر از ۵۰m خواهد بود. این لحظه را به دست می‌آوریم:

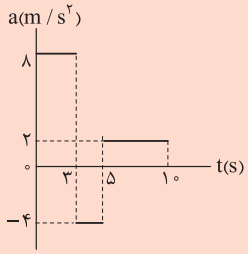
$$\begin{cases} v_A = v \\ v_B = a_Bt + v_{۰(B)} = ۴t \end{cases} \Rightarrow v = ۴t \Rightarrow t = \frac{v}{۴}$$

t را در رابطه‌ای که در گام دوم به دست آوردیم، جای‌گذاری می‌کنیم:

$$v\left(\frac{v}{۴}\right) - ۲\left(\frac{v}{۴}\right)^۲ = ۲۰۰ \Rightarrow \frac{v^۲}{۴} - \frac{v^۲}{۸} = ۲۰۰ \Rightarrow \frac{v^۲}{۸} = ۲۰۰ \Rightarrow v^۲ = ۱۶۰۰ \xrightarrow{\sqrt{\ }} v = ۴۰\ m/s$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir
KONKOORPREMIUM

۵۲ نمودار شتاب ـ زمان متحرکی که در بازهٔ صفر تا ۱۰s در جهت محور x حرکت می‌کند، به شکل زیر است. اگر تندی متوسط متحرک در این ۱۰ s برابر ۲۰/۱ m/s باشد، تندی متحرک در لحظهٔ t = ۶ s چند متر بر ثانیه است؟



۱) ۱۶

۲) ۱۸

۳) ۲۰

۴) ۲۲

پاسخ: گزینهٔ ۳

Hint

ابتدا مسافت طی‌شده توسط متحرک در این ۱۰ s را حساب کنید، سپس به کمک معادلهٔ سرعت ـ زمان و با توجه به نمودار، سرعت متحرک در پایان هر مرحله (لحظه‌های ۳ s، ۵ s و ۱۰ s) را برحسب v_0 به دست آورید. در ادامه، جابه‌جایی متحرک در هر مرحله را برحسب v_0 بنویسید. مجموع قدرمطلق این جابه‌جایی‌ها را برابر با مسافت طی‌شده توسط متحرک قرار دهید تا v_0 به دست آید. در پایان به کمک معادلهٔ سرعت ـ زمان، سرعت متحرک در لحظهٔ t = ۶s را محاسبه کنید.

درس Box

۱) **تندی متوسط:** مسافت طی‌شده $\rightarrow s_{av} = \frac{\ell}{\Delta t}$

۲) در حرکت راستخط با شتاب ثابت اگر سرعت متحرک در ابتدای یک بازهٔ زمانی معین برابر v_1 و در انتهای آن بازهٔ زمانی برابر v_2 باشد، جابه‌جایی متحرک در این بازهٔ زمانی از رابطهٔ زیر به دست می‌آید:

$$\Delta x = (\frac{v_2 + v_1}{2})\Delta t$$

۳) درس‌باکس شمارهٔ ۳ سؤال ۶ را بخوانید.

پاسخ خیلی تشریحی ✔

گام اول: مسافتی که متحرک در این ۱۰ s طی می‌کند، برابر است با:

$$s_{av} = \frac{\ell}{\Delta t} \Rightarrow ۲۰/۱ = \frac{\ell}{۱۰} \Rightarrow \ell = ۲۰۱\,m$$

گام دوم: با این فرض که سرعت اولیهٔ متحرک برابر v_0 است، به کمک نمودار، سرعت متحرک در لحظه‌های ۳ s، ۵ s و ۱۰ s را به دست می‌آوریم:

$$v_{۳s} - v_0 = a_1\Delta t_1 = ۸\times ۳ \Rightarrow v_{۳s} = ۲۴ + v_0$$

$$v_{۵s} - v_{۳s} = a_2\Delta t_2 = -۴\times ۲ \Rightarrow v_{۵s} = -۸ + v_{۳s} = -۸ + ۲۴ + v_0 = ۱۶ + v_0$$

$$v_{۱۰s} - v_{۵s} = a_3\Delta t_3 = ۲\times ۵ \Rightarrow v_{۱۰s} = ۱۰ + v_{۵s} = ۱۰ + ۱۶ + v_0 = ۲۶ + v_0$$

گام سوم: حرکت متحرک در هر مرحله با شتاب ثابت انجام می‌گیرد؛ بنابراین جابه‌جایی متحرک در هر مرحله را می‌توان از رابطهٔ $\Delta x = \frac{v + v_0}{2}\Delta t$ حساب کرد. داریم:

$$\Delta x_1 = \frac{v_{۳s} + v_0}{2}\Delta t_1 = (\frac{۲۴ + v_0 + v_0}{2})\times ۳ = \frac{۳}{2}(۲۴ + ۲v_0) = ۳۶ + ۳v_0$$

$$\Delta x_2 = \frac{v_{۵s} + v_{۳s}}{2}\Delta t_2 = \frac{(۱۶ + v_0 + ۲۴ + v_0)}{2})\times ۲ = ۴۰ + ۲v_0$$

$$\Delta x_3 = \frac{v_{۱۰s} + v_{۵s}}{2}\Delta t_3 = (\frac{۲۶ + v_0 + ۱۶ + v_0}{2})\times ۵ = \frac{۵}{2}(۴۲ + ۲v_0) = ۱۰۵ + ۵v_0$$

گام چهارم: از آن‌جایی که متحرک فقط در جهت محور x حرکت کرده و تغییر جهت نداشته است، مسافت طی‌شده توسط متحرک برابر با مجموع قدرمطلق Δx ها است:

$$\ell = |\Delta x_1| + |\Delta x_2| + |\Delta x_3| \Rightarrow ۲۰۱ = ۳۶ + ۳v_0 + ۴۰ + ۲v_0 + ۱۰۵ + ۵v_0$$

$$\Rightarrow ۲۰۱ = ۱۸۱ + ۱۰v_0 \Rightarrow ۱۰v_0 = ۲۰ \Rightarrow v_0 = ۲\,m/s$$

گام پنجم: سرعت متحرک در لحظهٔ ۶ s به صورت زیر به دست می‌آید:

$$v_{۶s} = a_2\Delta t' + v_{۵s} = ۲\times ۱ + (۱۶ + ۲) = ۲۰\,m/s$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir
KONKOORPREMIUM

۵۳ وزنه‌ای به جرم $2\ kg$ توسط یک فنر به سقف آسانسوری متصل است. اگر آسانسور با شتابی به بزرگی $2\ m/s^2$، رو به بالا شروع به حرکت کند، طول فنر به $24\ cm$ و اگر آسانسور با شتابی به بزرگی $2\ m/s^2$ رو به پایین شروع به حرکت کند، طول فنر به $22\ cm$ می‌رسد. به ترتیب طول عادی فنر چند سانتی‌متر و ثابت آن چند نیوتون بر متر است؟ $(g = 10\ N/kg)$

۱) ۱۸، ۲۰۰
۲) ۱۸، ۴۰۰
۳) ۲۳، ۲۰۰
۴) ۲۳، ۴۰۰

پاسخ: گزینهٔ ۲

Hint

با نوشتن قانون دوم نیوتون برای هر دو حالت، به دو معادله می‌رسید که با حل آن‌ها، طول عادی فنر به دست می‌آید، سپس با قراردادن طول عادی فنر در یکی از معادله‌ها، ثابت فنر هم به دست می‌آید.

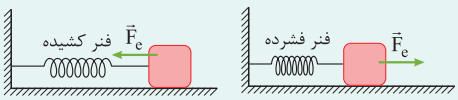
درس Box

۱) **قانون هوک:** اگر فنری نسبت به حالت عادی خود، به اندازهٔ x کشیده یا فشرده شود، فنر به جسم متصل به خود نیروی کشسانی وارد می‌کند که اندازهٔ آن از رابطهٔ زیر به دست می‌آید:

$$F_e = kx$$

(k: ثابت فنر)

۲) فنر کشیده، جسم متصل به خود را می‌کشد و فنر فشرده، جسم متصل به خود را هل می‌دهد. شکل‌های زیر را ببینید. در این شکل‌ها، $\vec{F}_e$ نیرویی است که فنر به جسم وارد می‌کند.



۳) **قانون دوم نیوتون:**

$$F_{net} = ma$$

پاسخ خیلی تشریحی

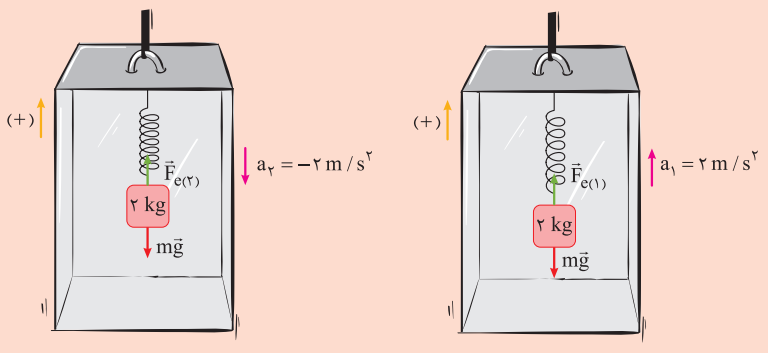
گام اول: در شکل‌های (الف) و (ب)، نیروهای وارد بر وزنه را در دو حالت رسم کرده‌ایم. در حالت اول چون آسانسور رو به بالا شروع به حرکت کرده، شتاب رو به بالا و در حالت دوم چون آسانسور رو به پایین شروع به حرکت کرده، شتاب رو به پایین است. با توجه به این شکل‌ها، قانون دوم نیوتون را در راستای قائم برای حالت‌های اول و دوم می‌نویسیم (در هر دو حالت جهت مثبت را رو به بالا در نظر می‌گیریم):

حالت اول: $F_{e(1)} - mg = ma_1 \Rightarrow kx_1 - mg = ma_1 \Rightarrow k(L_1 - L_0) - mg = ma_1$

$$\xrightarrow[g=10\ N/kg\ ,\ a_1=2\ m/s^2]{L_1=24\ cm\ ,\ m=2\ kg} k(24 - L_0) - 2\times 10 = 2\times 2 \Rightarrow k(24 - L_0) = 24 \qquad (I)$$

حالت دوم: $F_{e(2)} - mg = ma_2 \Rightarrow kx_2 - mg = ma_2 \Rightarrow k(L_2 - L_0) - mg = ma_2$

$$\xrightarrow[g=10\ N/kg\ ,\ a_2=-2\ m/s^2]{L_2=22\ cm\ ,\ m=2\ kg} k(22 - L_0) - 2\times 10 = 2\times(-2) \Rightarrow k(22 - L_0) = 16 \qquad (II)$$



الف) حالت اول
ب) حالت دوم

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir
KONKOORPREMIUM

گام دوم: رابطهٔ (I) را بر رابطهٔ (II) تقسیم می‌کنیم تا طول عادی فنر (L_0) به دست آید:

$$\frac{k(۲۴-L_0)}{k(۲۲-L_0)}=\frac{۲۴}{۱۶} \Rightarrow ۱۶\times۲۴-۱۶L_0=۲۲\times۲۴-۲۴L_0 \Rightarrow (۲۴-۱۶)L_0=۲۴\times(۲۲-۱۶)$$

$$\Rightarrow L_0=\frac{۲۴\times۶}{۸}=۱۸\ cm$$

گام سوم: L_0 به‌دست‌آمده را در یکی از روابط (I) یا (II) قرار می‌دهیم تا ثابت فنر (k) به دست آید:

$$(I): k(۲۴-L_0)=۲۴ \xrightarrow{L_0=۱۸\,cm} k(۲۴-۱۸)=۲۴$$

$$\Rightarrow k=\frac{۲۴}{۶}=۴\ N/cm \xrightarrow{۱\,N/cm=۱۰۰\,N/m} k=۴۰۰\ N/m$$

یه‌جور دیگه

گام اول: ابتدا نکتهٔ زیر را بخوانید:

الف) اگر تغییر نیروی خالص وارد بر جسم برابر ΔF_{net} و تغییر شتاب ناشی از آن برابر Δa باشد، از قانون دوم نیوتون می‌توانیم نتیجه بگیریم:

$$\Delta F_{net}=m\Delta a$$

ب) اگر تغییر نیروی کشسانی فنری به ثابت k، برابر ΔF_e و تغییر طول فنر حاصل از آن برابر Δx باشد، داریم:

$$\Delta F_e=k\Delta x$$

در نتیجه اگر با تغییر نیروی کشسانی فنر، نیروی خالص وارد بر جسم و در نتیجه شتاب آن تغییر کند، داریم:

$$k\Delta x=m\Delta a$$

با توجه به نکتهٔ بالا، ثابت فنر را حساب می‌کنیم:

$$k\Delta x=m\Delta a \Rightarrow k(L_۲-L_۱)=m(a_۲-a_۱)$$

$$\xrightarrow[m=۲\,kg\ ,\ a_۲=-۲\,m/s^۲\ ,\ a_۱=۲\,m/s^۲]{L_۲=۲۲\,cm\ ,\ L_۱=۲۴\,cm} k(۲۲-۲۴)=۲\times(-۲-۲) \Rightarrow k=\frac{۲\times(-۴)}{-۲}=۴\ N/cm$$

گام دوم: قانون دوم نیوتون را برای حالت اول (یا حالت دوم) می‌نویسیم تا L_0 به دست آید:

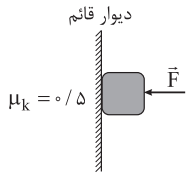
حالت اول: $F_{e(۱)}-mg=ma_۱ \Rightarrow kx_۱-mg=ma_۱ \Rightarrow k(L_۱-L_0)-mg=ma_۱$

$$\xrightarrow[g=۱۰\,N/kg\ ,\ a_۱=۲\,m/s^۲]{k=۴\,N/cm\ ,\ L_۱=۲۴\,cm\ ,\ m=۲\,kg} ۴\times(۲۴-L_0)-۲\times۱۰=۲\times۲ \Rightarrow ۴\times(۲۴-L_0)=۲۴$$

$$\Rightarrow ۲۴-L_0=۶ \Rightarrow L_0=۱۸\ cm$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir
KONKOORPREMIUM

۵۴ در شکل زیر، نیروی افقی $\vec{F}$ به جسم وارد شده و جسم ساکن است. اگر اندازهٔ نیروی $\vec{F}$ نصف شود، جسم با شتابی به بزرگی $5\,m/s^2$ شروع به حرکت می‌کند. اندازهٔ نیرویی که دیوار قائم به جسم وارد می‌کند، در حالت اول چند برابر حالت دوم است؟ $(g = 10\,N/kg)$



۱) $\sqrt{5}$

۲) $\frac{\sqrt{10}}{2}$

۳) $\frac{\sqrt{17}}{2}$

۴) ۲

مشاوره نیروی اصطکاک و نیرویی که سطح به جسم وارد می‌کند پای ثابت سؤال‌های کنکور چند سال اخیر بوده‌اند. معمولاً این سؤال‌ها را دوحالته می‌دهند. پایهٔ حل این سؤال‌ها قانون دوم نیوتون است. در کنار آن باید با انواع مختلف اصطکاک‌ها و نحوهٔ محاسبهٔ آن‌ها هم آشنا باشید.

پاسخ: گزینهٔ ۴

Hint

با نوشتن قانون دوم نیوتون در راستاهای افقی و قائم برای هر دو حالت، به ترتیب اندازهٔ نیروی عمودی سطح و اندازهٔ نیروی اصطکاک وارد بر جسم در هر یک از حالت‌ها به دست می‌آید. در پایان، نسبت اندازهٔ نیرویی که دیوار قائم به جسم وارد می‌کند (برایند دو نیروی عمودی سطح و اصطکاک) به راحتی قابل محاسبه است.

درس Box

۱) وقتی جسمی با یک سطح در تماس است و با وجود نیروی محرکی که به آن وارد می‌شود، هم‌چنان ساکن می‌ماند، نیروی اصطکاک وارد بر آن، ایستایی $(\vec{f}_s)$ است. اندازهٔ نیروی اصطکاک ایستایی فرمول خاصی ندارد و برابر با اندازهٔ نیروی محرکی است که به جسم وارد می‌شود.

۲) اگر جسم روی سطح در حال حرکت (لغزش) باشد، نیروی اصطکاک وارد بر آن، جنبشی $(\vec{f}_k)$ است. اندازهٔ این نیرو از رابطهٔ زیر به دست می‌آید:

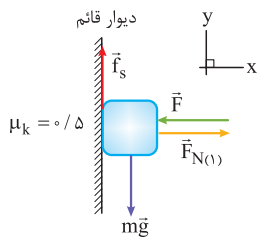
$$f_k = \mu_k F_N \rightarrow \text{اندازهٔ نیروی عمودی سطح}$$
$$\downarrow$$
ضریب اصطکاک جنبشی

۳) جسم و سطح به هم دو نیرو وارد می‌کنند، نیروی عمودی سطح $(\vec{F}_N)$ و اصطکاک $(\vec{f})$. این دو نیرو بر یکدیگر عمودند. اندازهٔ نیرویی که سطح و جسم به هم وارد می‌کنند، برایند این دو نیرو است، پس:

$$R = \sqrt{F_N^2 + f^2}$$

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: در شکل (الف)، نیروهای وارد بر جسم را در حالت اول رسم کرده‌ایم. قانون دوم نیوتون را در راستاهای افقی و قائم می‌نویسیم:

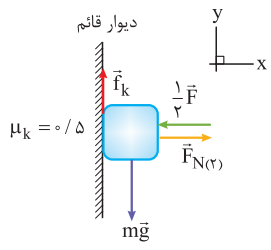


(الف)

راستای افقی: $F_{net(x)} = ma_1 \xrightarrow{a_1=0} F_{N(1)} - F = 0 \Rightarrow F_{N(1)} = F$

راستای قائم: $F_{net(y)} = ma'_1 \xrightarrow{a'_1=0} f_s - mg = 0 \Rightarrow f_s = mg = 10m$

گام دوم: در حالت دوم، با کاهش نیروی عمودی سطح و در نتیجه کاهش نیروی اصطکاک وارد بر جسم، جسم رو به پایین شروع به حرکت می‌کند. با توجه به شکل (ب)، برای این حالت می‌توان نوشت:



(ب)

راستای افقی: $F_{net(x)} = ma_2 \xrightarrow{a_2=0} F_{N(2)} - \frac{1}{2}F = 0 \Rightarrow F_{N(2)} = \frac{1}{2}F$

راستای قائم: $F_{net(y)} = ma'_2 \Rightarrow f_k - mg = ma'_2$

$\Rightarrow f_k - 10m = -5m \Rightarrow f_k = 5m$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir
KONKOORPREMIUM

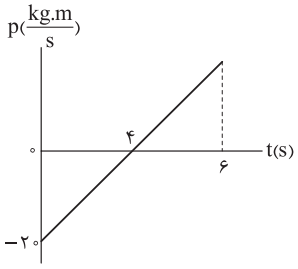
گام سوم: اندازهٔ نیرویی که دیوار قائم به جسم وارد می‌کند از رابطهٔ $R = \sqrt{F_N^2 + f^2}$ محاسبه می‌شود. با توجه به گام‌های قبل، در حالت دوم، هم نیروی عمودی سطح و هم نیروی اصطکاک وارد بر جسم نسبت به حالت اول نصف شده‌اند؛ بنابراین اندازهٔ نیرویی که دیوار قائم به جسم وارد می‌کند، در حالت دوم نصف حالت اول است:

$$\frac{R_2}{R_1} = \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{R_1}{R_2} = 2$$

خواستون باشه! ضریب اصطکاک جنبشی (μ_k) *دادهٔ اضافی سؤال بود و اصلاً بهش نیازی نداشتیم.*

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir
KONKOORPREMIUM

۵۵ نمودار تکانه ـ زمان جسمی که در مسیر مستقیم حرکت می‌کند، به شکل زیر است. اگر بزرگی شتاب جسم در لحظهٔ $t = ۴\ s$ برابر $۲/۵\ m/s^۲$ باشد، انرژی جنبشی جسم در لحظهٔ $t = ۵\ s$ چند ژول است؟



۱) ۵

۲) ۶/۲۵

۳) ۷/۵

۴) ۲۵

پاسخ: گزینهٔ ۲

Hint ابتدا قانون دوم نیوتون برحسب تکانه را بنویسید و به کمک اطلاعات روی نمودار در بازهٔ زمانی صفر تا ۴ s، جرم جسم را حساب کنید. سپس از روی نمودار و به کمک قضیهٔ تالس، تکانهٔ جسم در لحظهٔ ۵ s را به دست آورید. در پایان با استفاده از رابطهٔ بین انرژی جنبشی و تکانه، انرژی جنبشی جسم در لحظهٔ ۵ s را محاسبه کنید.

درس Box

۱) **قانون دوم نیوتون برحسب تکانه:**

$$\vec{F}_{net} = \frac{\Delta \vec{p}}{\Delta t}$$

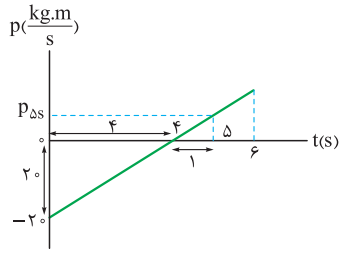
۲) **رابطهٔ انرژی جنبشی و تکانه:**

$$K = \frac{p^۲}{۲m} \rightarrow \text{جرم جسم}$$

پاسخ خیلی تشریحی **گام اول:** چون نمودار تکانه ـ زمان جسم به صورت خط راستی با شیب ثابت است، نیروی خالص وارد بر جسم و در نتیجه شتاب جسم نیز ثابت است، پس بزرگی شتاب جسم در کل حرکت همان بزرگی شتاب جسم در لحظهٔ $t = ۴\ s$ است. قانون دوم نیوتون برحسب تکانه را برای بازهٔ زمانی صفر تا ۴ s می‌نویسیم تا جرم جسم به دست آید:

$$F_{net} = \frac{\Delta p}{\Delta t} \Rightarrow ma = \frac{p_{۴s} - p_۰}{\Delta t} \Rightarrow m \times ۲/۵ = \frac{۰ - (-۲۰)}{۴ - ۰} \Rightarrow m \times ۲/۵ = ۵ \Rightarrow m = ۲\ kg$$

گام دوم: به تکانهٔ جسم در لحظهٔ $t = ۵\ s$ نیاز داریم. با توجه به شکل زیر، به کمک قضیهٔ تالس می‌توان نوشت:



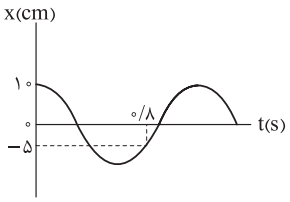
$$\frac{p_{۵s}}{۲۰} = \frac{۱}{۴} \Rightarrow p_{۵s} = \frac{۲۰}{۴} = ۵\ \frac{kg \cdot m}{s}$$

گام سوم: انرژی جنبشی جسم در لحظهٔ $t = ۵\ s$ به صورت زیر حساب می‌شود:

$$K_{۵s} = \frac{p_{۵s}^۲}{۲m} = \frac{۵^۲}{۲ \times ۲} = \frac{۲۵}{۴} = ۶/۲۵\ J$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir
KONKOORPREMIUM

۵۶ نمودار مکان ـ زمان یک نوسانگر هماهنگ ساده به شکل زیر است. در یک بازهٔ زمانی دلخواه ۰/۳ ثانیه‌ای، بیشترین مسافتی که نوسانگر می‌تواند طی کند، چند سانتی‌متر است؟



۱) $۱۰\sqrt{۲}$

۲) ۱۰

۳) $۵\sqrt{۲}$

۴) ۲۰

پاسخ: گزینهٔ ۱

Hint

با توجه به نمودار و به کمک بازه‌های زمانی معروف در حرکت هماهنگ ساده، دورهٔ تناوب را به دست آورید، سپس بر این اساس که بیشترین مسافت طی‌شده توسط نوسانگر در یک بازهٔ زمانی معین، مربوط به حرکت متقارن حول نقطهٔ تعادل است و به کمک بازه‌های زمانی معروف، خواستهٔ سؤال را حساب کنید.

درس Box

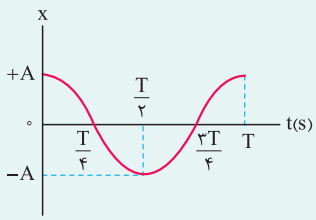
۱) در حرکت هماهنگ ساده:

معادلهٔ مکان ـ زمان:

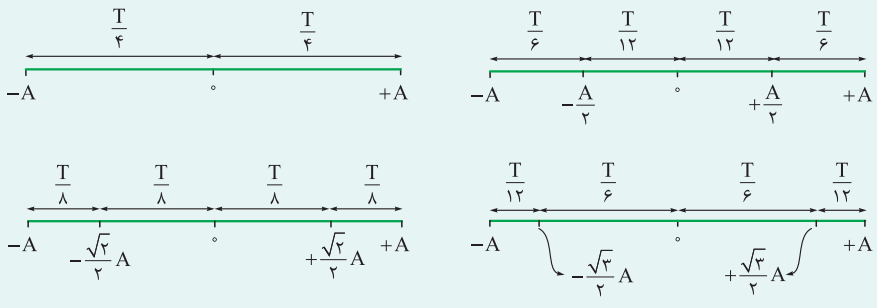
$$x = A\cos\omega t \qquad (\omega = \frac{۲\pi}{T})$$

(بسامد زاویه‌ای: ω، دامنهٔ نوسان: A، دوره: T)

نمودار مکان ـ زمان:



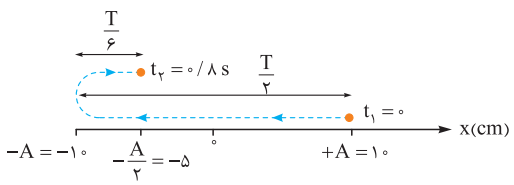
۲) بازه‌های زمانی معروف در حرکت هماهنگ ساده: مکان‌ها و جابه‌جایی‌های مشخص‌شده در شکل‌های زیر بسیار پرتکرارند. زمان لازم برای طی این جابه‌جایی‌ها را (برحسب دوره) به خاطر بسپارید:



پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: با توجه به نمودار $x-t$، نوسانگر در بازهٔ زمانی صفر تا $۰/۸\ s$ از مکان $+A = ۱۰\ cm$ تا مکان $-A = -۱۰\ cm$ می‌رود و سپس به مکان $-\frac{A}{۲} = -۵\ cm$ برمی‌گردد، یعنی مسیری مطابق شکل زیر را طی می‌کند. به کمک بازه‌های زمانی معروف، دورهٔ تناوب نوسان را محاسبه می‌کنیم:

$$\Delta t = \frac{T}{۲} + \frac{T}{۶} \Rightarrow ۰/۸ = \frac{۳T + T}{۶} \Rightarrow ۴T = ۶ \times ۰/۸ \Rightarrow T = \frac{۶ \times ۰/۲}{۴} = ۱/۲\ s$$



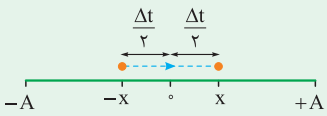
SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir
KONKOORPREMIUM

گام دوم: $\Delta t' = ۰/۳\,s$ را برحسب T به دست می‌آوریم:

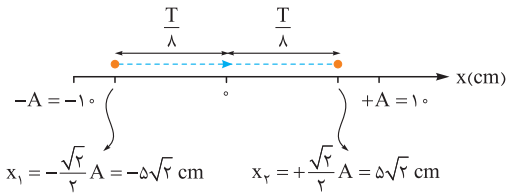
$$\frac{\Delta t'}{T} = \frac{۰/۳}{۱/۲} = \frac{T}{۴} \Rightarrow \Delta t' = \frac{T}{۴}$$

حالا نکتهٔ زیر را بخوانید:

نکته در حرکت هماهنگ ساده با دورهٔ تناوب T، در یک بازهٔ زمانی دلخواه Δt، $۰ < \Delta t < \frac{T}{۲}$، بیشترین مسافت طی‌شده توسط نوسانگر وقتی رخ می‌دهد که نوسانگر به مدت $\frac{\Delta t}{۲}$ قبل از نقطهٔ تعادل و به مدت $\frac{\Delta t}{۲}$ بعد از نقطهٔ تعادل حرکت کند، یعنی مسیری مطابق شکل زیر:



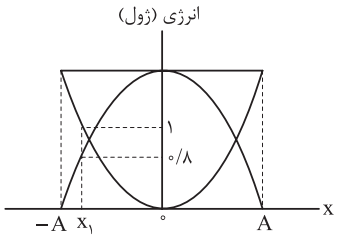
با توجه به نکتهٔ بالا، نوسانگر باید به مدت $\frac{\Delta t'}{۲} = \frac{T}{۸}$ قبل از نقطهٔ تعادل و به مدت $\frac{T}{۸}$ بعد از نقطهٔ تعادل حرکت کند. به کمک بازه‌های زمانی معروف، مسیر حرکت نوسانگر مطابق شکل زیر است. مسافت طی‌شده در این مدت برابر است با:



$$\ell = |x_۲ - x_۱| = ۵\sqrt{۲} - (-۵\sqrt{۲}) = ۱۰\sqrt{۲}\ cm$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir
KONKOORPREMIUM

۵۷ نمودار انرژی پتانسیل و انرژی جنبشی نوسانگر هماهنگ ساده‌ای برحسب مکان به شکل زیر است. تندی نوسانگر در مکان x_1 چند برابر تندی بیشینهٔ آن است؟



۱) $\frac{۵}{۹}$

۲) $\frac{۴}{۹}$

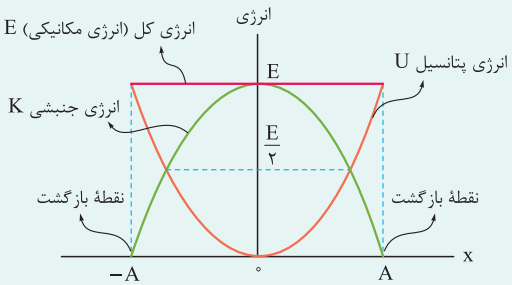
۳) $\frac{\sqrt{۵}}{۳}$

۴) $\frac{۲}{۳}$

پاسخ: گزینهٔ ۴

Hint ابتدا از روی نمودار، انرژی مکانیکی نوسانگر را به دست آورید. سپس با داشتن K و E، نسبت خواسته‌شده به راحتی محاسبه می‌شود.

درس Box ۱) نمودارهای انرژی پتانسیل، جنبشی و مکانیکی نوسانگر ساده مطابق شکل زیر است:



۲) انرژی مکانیکی نوسانگر ساده برابر با مجموع انرژی‌های جنبشی و پتانسیل آن است. هم‌چنین بیشینهٔ انرژی جنبشی و بیشینهٔ انرژی پتانسیل نوسانگر هم، همان انرژی مکانیکی نوسانگر است:

$$E = U + K = U_{max} = K_{max}$$

۳) انرژی جنبشی نوسانگری به جرم m که تندی آن v است، از رابطهٔ روبه‌رو به دست می‌آید:

$$K = \frac{۱}{۲}mv^۲$$

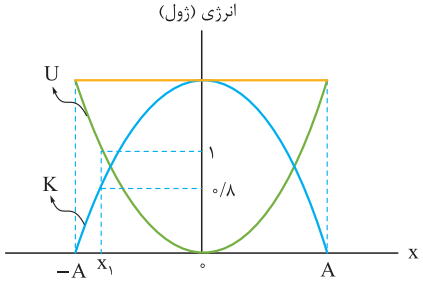
پاسخ خیلی تشریحی **گام اول:** در نقاط بازگشت، انرژی جنبشی نوسانگر صفر و انرژی پتانسیل آن بیشینه است؛ بنابراین نمودار آبی‌رنگ، نمودار انرژی جنبشی و نمودار سبزرنگ، نمودار انرژی پتانسیل نوسانگر است. با توجه به نمودار، در مکان x_1، انرژی جنبشی نوسانگر $۰/۸\ J$ و انرژی پتانسیل آن $۱\ J$ است، پس انرژی مکانیکی نوسانگر برابر است با:

$$E = K + U = ۰/۸ + ۱ = ۱/۸\ J$$

گام دوم: نسبت خواسته‌شده به صورت زیر به دست می‌آید:

$$\frac{K}{E} = \frac{K}{K_{max}} = \frac{\frac{۱}{۲}mv^۲}{\frac{۱}{۲}mv_{max}^۲} \Rightarrow \frac{K}{E} = (\frac{v}{v_{max}})^۲ \Rightarrow \frac{۰/۸}{۱/۸} = (\frac{v}{v_{max}})^۲ \Rightarrow \frac{۴}{۹} = (\frac{v}{v_{max}})^۲$$

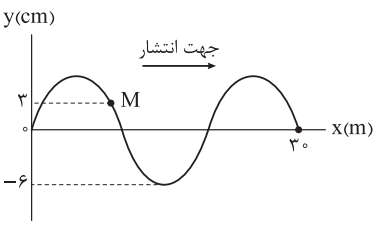
$$\xrightarrow{\sqrt{\ }} \frac{v}{v_{max}} = \frac{۲}{۳}$$



SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir
KONKOORPREMIUM

۵۸ نقش موج عرضی منتشرشده در طنابی در مبدأ زمان به شکل زیر است. نیروی کشش طناب $40N$، مساحت مقطع آن $1\,cm^2$ و چگالی آن $4\,g/cm^3$ است. در چه لحظه‌ای برحسب ثانیه، جهت شتاب ذرهٔ M از طناب برای اولین بار تغییر می‌کند؟

ذرهٔ M برای اولین بار از مرکز نوسان عبور می‌کند.



۱) $\frac{10}{3}$

۲) $\frac{5}{3}$

۳) $\frac{5}{6}$

۴) $\frac{5}{12}$

پاسخ: گزینهٔ ۳

Hint

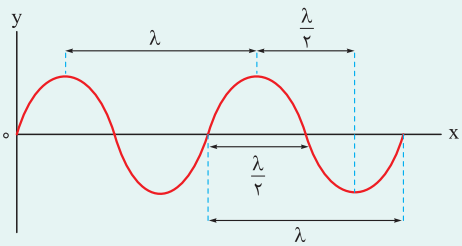
ابتدا تندی انتشار موج را به دست آورید، سپس از روی نمودار، طول موج را تعیین کنید. در ادامه و با داشتن تندی و طول موج، دورهٔ تناوب را حساب کنید. در پایان، با توجه به جهت حرکت ذرهٔ M و به کمک بازه‌های زمانی معروف، لحظهٔ اولین عبور ذرهٔ M از مرکز نوسان را به دست آورید.

درس Box

۱) بین تندی انتشار موج، دورهٔ موج و طول موجِ موج، رابطهٔ زیر برقرار است:

$$\lambda = vT$$

۲) شکل زیر را دربارهٔ رابطهٔ فاصلهٔ نقاط با طول موج به خاطر بسپارید:



۳) تندی انتشار امواج عرضی در یک طناب (تار) از رابطهٔ زیر به دست می‌آید:

$$v = \sqrt{\frac{F}{\rho A}}$$

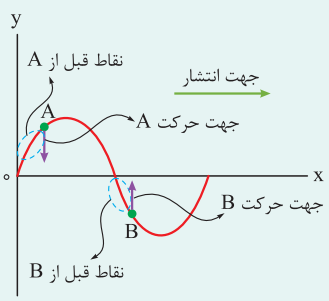
F → نیروی کشش تار

A → سطح مقطع تار

ρ → چگالی تار

۴) در یک موج عرضی، برای تعیین جهت حرکت هر یک از ذرات محیط در هر لحظه، از قاعدهٔ زیر استفاده می‌کنیم:

با توجه به جهت انتشار، هر ذره (نقطه) قرار است شبیه ذرات (نقاط) قبل از خود شود.



۵) درس‌باکس شمارهٔ (۲) سؤال ۵۶ را بخوانید.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir
KONKOORPREMIUM

پاسخ خیلی تشریحی ✔ **گام اول:** تندی انتشار موج را حساب می‌کنیم:

$$v=\sqrt{\frac{F}{\rho A}} \xrightarrow[A=1\ cm^2=10^{-4}\ m^2]{\rho=4\ g/cm^3=4\times10^3\ kg/m^3} v=\sqrt{\frac{40}{4\times10^3\times10^{-4}}}=\sqrt{100}=10\ m/s$$

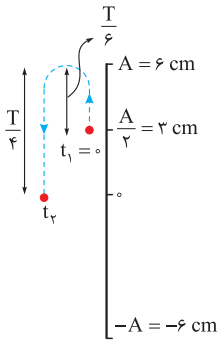
گام دوم: فاصلهٔ $30\ m$ که روی محور x نشان داده شده، برابر با $\frac{3\lambda}{2}$ است؛ بنابراین طول موجِ موج برابر است با:

$$\frac{3\lambda}{2}=30 \Rightarrow \lambda=\frac{2\times30}{3}=20\ m$$

دورهٔ تناوب موج هم به صورت روبه‌رو به دست می‌آید:

$$v=\frac{\lambda}{T} \Rightarrow 10=\frac{20}{T} \Rightarrow T=2\ s$$

گام سوم: با عبور هر ذره از مرکز نوسان (نقطهٔ $x=0$) جهت شتابش تغییر می‌کند، پس باید بفهمیم که ذرهٔ M در چه لحظه‌ای برای اولین بار از مرکز نوسان عبور می‌کند. می‌دانید حرکت ذرهٔ M به گونه‌ای است که می‌خواهد مانند ذرات قبل از خود (*ذرات سمت چپش*) شود؛ بنابراین این ذره ابتدا به سوی نقطهٔ بازگشت $+A$ می‌رود و سپس به سوی مرکز نوسان برمی‌گردد، یعنی مسیر حرکت آن از مبدأ زمان تا لحظهٔ اولین عبور از مرکز نوسان به شکل زیر است:



به کمک بازه‌های زمانی معروف داریم:

$$\Delta t=\frac{T}{6}+\frac{T}{4} \Rightarrow t_2-0=\frac{2T+3T}{12} \Rightarrow t_2=\frac{5T}{12}=\frac{5\times\cancel{2}^{1}}{\cancel{12}_{6}}=\frac{5}{6}\ s$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir
KONKOORPREMIUM

۵۹ اختلاف تراز شدت دو صوت A و B برابر ۶ dB است. اگر شدت صوت A به اندازهٔ ۱۵ $\mu W/cm^2$ بیشتر از شدت صوت B باشد، شدت صوت B چند واحد SI است؟ $(\log 2 = 0/3)$

۱) ۰/۰۵

۲) ۰/۰۲

۳) ۵

۴) ۲

مشاوره در حل سؤال‌های مبحث تراز شدت صوت، مهم‌ترین مهارت، حل رابطهٔ لگاریتمی است. در این تست‌ها اغلب $\log 2 = 0/3$ را می‌دهند و شما باید یاد بگیرید که چگونه عددی که با آن سروکار دارید را به صورت مجموع یا تفاضل یک عدد صحیح و یک عدد برحسب ۰/۳ بنویسید. چند نمونه ببینید:

$5/1 = 6 - (3\times 0/3)$

$5/3 = 5 + 0/3$

$5/5 = 4 + (5\times 0/3)$

پاسخ: گزینهٔ ۱

Hint ابتدا به کمک رابطهٔ اختلاف تراز شدت دو صوت، نسبت شدت دو صوت را حساب کنید، سپس با استفاده از رابطهٔ بین شدت دو صوت که در صورت سؤال آمده، شدت صوت B را به دست آورید.

درس Box اختلاف تراز شدت دو صوت (برحسب dB) از رابطهٔ زیر به دست می‌آید:

$$\beta_2 - \beta_1 = 10\log\left(\frac{I_2}{I_1}\right)$$

برای حل تست‌های این مبحث، روابط لگاریتمی زیر به کارتان می‌آید:

$$\log A^n = n\log A \quad , \quad \log(AB) = \log(A) + \log(B) \quad , \quad \log\left(\frac{A}{B}\right) = \log(A) - \log(B)$$

پاسخ خیلی تشریحی **گام اول:** چون شدت صوت A بیشتر از شدت صوت B است، تراز شدت صوت A هم بیشتر از تراز شدت صوت B است. رابطهٔ اختلاف تراز شدت صوت را می‌نویسیم تا نسبت شدت دو صوت به دست آید:

$$\beta_A - \beta_B = 10\log\frac{I_A}{I_B} \Rightarrow 6 = 10\log\frac{I_A}{I_B} \Rightarrow \log\frac{I_A}{I_B} = 0/6 = 2\times 0/3 = 2\log 2 = \log 2^2$$

$$\Rightarrow \frac{I_A}{I_B} = 2^2 = 4$$

گام دوم: شدت صوت B را حساب می‌کنیم:

$$\frac{I_A}{I_B} = 4 \xrightarrow{I_A = I_B + 15\ \mu W/cm^2} \frac{I_B + 15}{I_B} = 4 \Rightarrow I_B + 15 = 4I_B \Rightarrow 3I_B = 15 \Rightarrow I_B = 5\ \mu W/cm^2$$

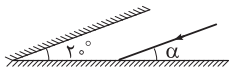
گول نخوری I_B برحسب واحد SI یعنی W/m^2 خواسته شده و گزینهٔ (۳) جواب درست نیست.

$$I_B = 5\ \mu W/cm^2 \times \frac{10^{-6}}{(10^{-2})^2} = 0/05\ W/m^2$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir
KONKOORPREMIUM

۶۰ در شکل زیر، پرتوی نور در چهارمین برخورد به آینه‌ها، بر روی خودش بازتاب می‌شود. α چند درجه است؟

عمود بر آینه به آن می‌تابد.

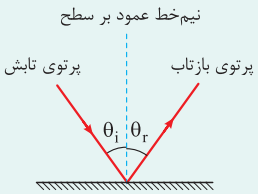


۱) ۲۰ ۲) ۳۰ ۳) ۴۵ ۴) ۶۰

پاسخ: گزینهٔ ۲

درس Box

۱) قانون بازتاب عمومی: در هر تابش، زاویهٔ تابش با زاویهٔ بازتابش برابر است.



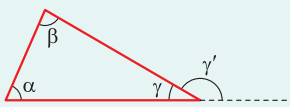
$$\theta_i = \theta_r$$

۲) قضایای هندسی زیر در حل سؤال‌های بازتاب به شما کمک می‌کنند:

- مجموع زوایای داخلی هر مثلث برابر با 180° است:

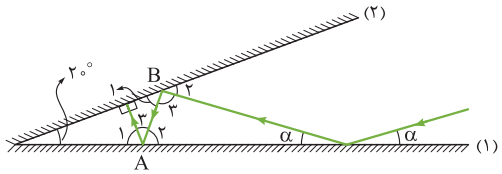
$$\alpha+\beta+\gamma=180^\circ$$

- در هر مثلث، هر زاویهٔ خارجی برابر با مجموع زوایای داخلی غیرمجاور است:



$$\gamma' = \alpha+\beta$$

پاسخ خیلی تشریحی ✔ در شکل زیر، پرتوهای تابش و بازتاب را تا چهارمین برخورد به آینه‌ها رسم کرده‌ایم. طبق صورت سؤال، در برخورد چهارم، پرتو روی خودش بازتاب می‌شود؛ بنابراین زاویهٔ تابش پرتو به آینهٔ (۲) در برخورد چهارم برابر 90° است. محاسبهٔ زوایا را مرحله‌به‌مرحله انجام می‌دهیم تا α به دست آید:



$$\hat{A}_1 = 180^\circ - (20^\circ + 90^\circ) = 70^\circ$$

$$\hat{A}_2 = \hat{A}_1 \Rightarrow \hat{A}_2 = 70^\circ$$

$$\hat{A}_3 = 180^\circ - (\hat{A}_1 + \hat{A}_2) = 180^\circ - (70^\circ + 70^\circ) = 180^\circ - 140^\circ = 40^\circ$$

$$\hat{B}_1 = 180^\circ - (90^\circ + \hat{A}_3) = 180^\circ - (90^\circ + 40^\circ) = 50^\circ$$

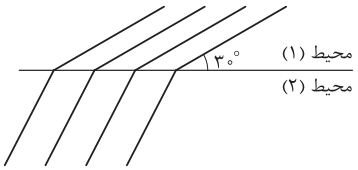
$$\hat{B}_2 = \hat{B}_1 \Rightarrow \hat{B}_2 = 50^\circ$$

$$\hat{B}_3 = 180^\circ - (\hat{B}_1 + \hat{B}_2) = 180^\circ - (50^\circ + 50^\circ) = 80^\circ$$

$$\alpha = 180^\circ - (\hat{A}_2 + \hat{B}_3) = 180^\circ - (70^\circ + 80^\circ) = 30^\circ$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir
KONKOORPREMIUM

۶۱ جبهه‌های موج تختی در مرز دو محیط (۱) و (۲) به شکل زیر است. اگر زاویهٔ بین جبهه‌های موج در دو محیط برابر ۱۵° و تندی انتشار موج در محیط (۱) برابر $۱۲\ m/s$ باشد، تندی انتشار موج در محیط (۲) چند متر بر ثانیه است؟



۱) $۶\sqrt{۲}$

۲) $۱۲\sqrt{۲}$

۳) $۶\sqrt{۶}$

۴) $۴\sqrt{۶}$

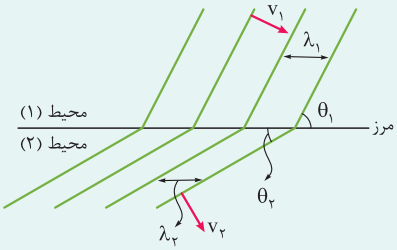
پاسخ: گزینهٔ ۲

Hint ابتدا زاویهٔ بین جبهه‌های موج در محیط (۲) و مرز را بیابید، سپس با یک جای‌گذاری ساده در قانون شکست عمومی به جواب برسید.

درس Box

قانون شکست عمومی:

وقتی جبهه‌های موج، به شکل زیر از محیط (۱)، وارد محیط (۲) می‌شوند، داریم:



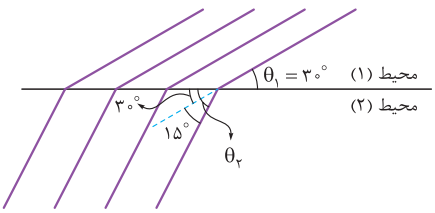
$$\frac{v_۲}{v_۱}=\frac{\sin\theta_۲}{\sin\theta_۱}$$

در رابطهٔ بالا، θ در هر محیط، زاویهٔ بین جبهه‌های موج با مرز است.

پاسخ خیلی تشریحی ✔

گام اول: باید زاویهٔ بین جبهه‌های موج در محیط (۲) و مرز دو محیط $(\theta_۲)$ را پیدا کنیم. زاویهٔ بین جبهه‌های موج در دو محیط که برابر ۱۵° است را در شکل زیر نشان داده‌ایم. زاویهٔ متقابل به رأس با $\theta_۱=۳۰^\circ$ هم که برابر ۳۰° است؛ بنابراین:

$$\theta_۲=۳۰+۱۵=۴۵^\circ$$



گام دوم: به کمک قانون شکست عمومی داریم:

$$\frac{v_۲}{v_۱}=\frac{\sin\theta_۲}{\sin\theta_۱}\Rightarrow\frac{v_۲}{۱۲}=\frac{\sin۴۵^\circ}{\sin۳۰^\circ}\Rightarrow\frac{v_۲}{۱۲}=\frac{\frac{\sqrt{۲}}{۲}}{\frac{۱}{۲}}\Rightarrow v_۲=۱۲\sqrt{۲}\ m/s$$

گول نخوری

قانون شکست عمومی به صورت $\frac{v_۲}{v_۱}=\frac{\sin\theta_۲}{\sin\theta_۱}$ و قانون شکست اسنل به صورت $\frac{n_۲}{n_۱}=\frac{\sin\theta_۱}{\sin\theta_۲}$ است. *اگه این دو تا رابطه رو با هم قاطی کنید و قانون شکست عمومی رو به صورت* $\frac{v_۲}{v_۱}=\frac{\sin\theta_۱}{\sin\theta_۲}$ *در نظر بگیرید*، به گزینهٔ نادرست (۱) می‌رسید.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir
KONKOORPREMIUM

۶۲ لامپ تک‌رنگی با بازده ۲۰ درصد، در هر دقیقه ۶×۱۰^{۲۱} فوتون با طول موج ۶۴۰ nm گسیل می‌کند. توان ورودی این لامپ چند وات است؟

$(h=۴\times۱۰^{-۱۵}\ eV.s\ ،\ e=۱/۶\times۱۰^{-۱۹}C\ \ ،\ c=۳\times۱۰^{۸}\ m/s)$

۱) ۱۵۰ ۲) ۳۰۰ ۳) ۱۵ ۴) ۳۰

پاسخ: گزینهٔ ۱

Hint ابتدا به کمک رابطهٔ توان، توان خروجی (تابشی) لامپ را حساب کنید، سپس به کمک رابطهٔ بازده، توان ورودی لامپ را به دست آورید.

درس Box

۱) **رابطهٔ بین طول موج و بسامد فوتون:**

$\lambda=\frac{c}{f}$ (تندی نور در خلأ: $c=۳\times۱۰^{۸}\ m/s$)

۲) **توان تابشی منبع نور (لامپ، لیزر و ...):**

$P_{\text{تابشی}}=\frac{E}{t}=\frac{nE_{\text{فوتون}}}{t}=\frac{n\,hf}{t}$ (n: تعداد فوتون‌های تابشی، f: بسامد فوتون، t: زمان)

(ثابت پلانک: $h\simeq۶/۶\times۱۰^{-۳۴}\ J.s$)

الکترون‌ولت (eV) یکای متداول انرژی در فیزیک اتمی و هسته‌ای است. تبدیل eV به J و برعکس به صورت زیر انجام می‌شود:

eV ⇄ J: $\times(۱/۶\times۱۰^{-۱۹})$ از eV به J، $\div(۱/۶\times۱۰^{-۱۹})$ از J به eV

۳) **بازده:** نسبت انرژی یا توان خروجی (تابشی) به انرژی یا توان ورودی (مصرفی) است و از روابط زیر به دست می‌آید:

$Ra=\frac{\text{انرژی خروجی}}{\text{انرژی ورودی}}\times۱۰۰=\frac{\text{توان خروجی}}{\text{توان ورودی}}\times۱۰۰$ (برحسب درصد)

پاسخ خیلی تشریحی **گام اول:** توان خروجی لامپ که همان توان تابشی آن است را حساب می‌کنیم. قبل از این کار، لازم است که ثابت پلانک را برحسب ژول‌ـثانیه به دست آوریم:

$$h=۴\times۱۰^{-۱۵}\ eV\cdot s\times\frac{۱/۶\times۱۰^{-۱۹}\ J}{۱\ eV}=۶/۴\times۱۰^{-۳۴}\ J\cdot s$$

$$P_{\text{خروجی}}=\frac{E}{t}=\frac{nE_{\text{فوتون}}}{t}=\frac{n\frac{hc}{\lambda}}{t}\xrightarrow[t=۱\ min=۶۰\ s]{\lambda=۶۴۰\ nm=۶۴۰\times۱۰^{-۹}\ m}$$

$$P_{\text{خروجی}}=\frac{۶\times۱۰^{۲۱}\times۶/۴\times۱۰^{-۳۴}\times۳\times۱۰^{۸}}{۶۴۰\times۱۰^{-۹}\times۶۰}=\frac{۳\times۱۰^{-۵}}{۱۰^{-۶}}=۳۰\ W$$

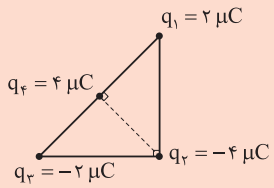
گول نخوری خواستهٔ سؤال توان خروجی لامپ، یعنی گزینهٔ (۴) نیست.

گام دوم: رابطهٔ بازده را می‌نویسیم تا توان ورودی لامپ محاسبه شود:

$$Ra=\frac{P_{\text{خروجی}}}{P_{\text{ورودی}}}\times۱۰۰\ \Rightarrow\ ۲۰=\frac{۳۰}{P_{\text{ورودی}}}\times۱۰۰\ \Rightarrow\ P_{\text{ورودی}}=۱۵۰\ W$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir
KONKOORPREMIUM

۶۳ در شکل زیر، بار الکتریکی نقطه‌ای $q_۴$ در وسط خط واصل دو بار الکتریکی نقطه‌ای $q_۱$ و $q_۳$ قرار دارد. اندازهٔ نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار $q_۴$، چند برابر اندازهٔ نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار الکتریکی نقطه‌ای $q_۲$ است؟



۱) $\frac{۲\sqrt{۲}}{۳}$

۲) $\frac{۳\sqrt{۲}}{۲}$

۳) $\frac{۳}{۴}$

۴) $\frac{۴}{۳}$

پاسخ: گزینهٔ ۴

Hint

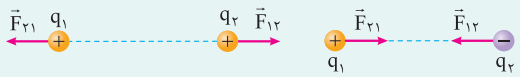
ابتدا به کمک هندسه، فاصله‌های مورد نیاز را برحسب یکدیگر تعیین کنید، سپس به کمک قانون کولن، اندازهٔ نیروی خالص وارد بر بارهای $q_۴$ و $q_۲$ را حساب کنید و در پایان، نسبت خواسته‌شده را به دست آورید.

درس Box

۱) **قانون کولن**: دو بار نقطه‌ای $q_۱$ و $q_۲$ که در فاصلهٔ r از یکدیگر قرار دارند، به هم نیروی الکتریکی وارد می‌کنند که اندازهٔ آن از رابطهٔ زیر به دست می‌آید:

$$F = k\frac{|q_۱||q_۲|}{r^۲} \quad (\text{ثابت کولن}: k = ۹\times ۱۰^۹ \frac{N.m^۲}{C^۲})$$

۲) مطابق شکل زیر، بارهای **همنام** یکدیگر را **دفع** و بارهای **ناهمنام** یکدیگر را **جذب** می‌کنند.



پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: از هندسه کمک می‌گیریم تا فاصله‌هایی که برای حل سؤال نیاز داریم، تعیین شوند. با توجه به شکل (الف)، از آن‌جایی که D وسط AC است، AD و DC با هم برابرند. از طرفی خط‌چین BD، ضلع مشترک در دو مثلث ADB و CDB است و هم‌چنین زاویه‌های $\hat{D}_۱$ و $\hat{D}_۲$ با هم برابرند؛ بنابراین دو مثلث ADB و CDB به حالت دو ضلع و زاویهٔ بین (ض - ز - ض)، هم‌نهشت بوده و می‌توان نتیجه گرفت:

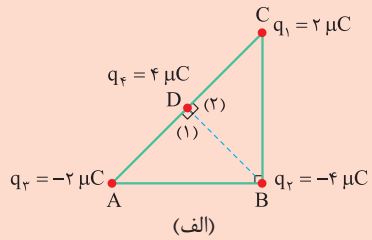
$$CB = AB$$

در مثلث قائم‌الزاویه، میانهٔ وارد بر وتر هم که برابر با نصف وتر است:

$$BD = \frac{AC}{۲} \Rightarrow BD = AD = CD$$

رابطهٔ فیثاغورس را برای یکی از مثلث‌های ADB یا CDB می‌نویسیم:

$$(CB)^۲ = (BD)^۲ + (CD)^۲ \xrightarrow{BD=CD} (CB)^۲ = (BD)^۲ + (BD)^۲ = ۲(BD)^۲ \xrightarrow{\sqrt{}} CB = \sqrt{۲}\,BD$$



(الف)

گام دوم: با توجه به نسبت‌های به‌دست‌آمده، در شکل (ب) همهٔ این فاصله‌ها را برحسب r می‌نویسیم. حالا نیروهای الکتریکی وارد بر بار $q_۴$ را از طرف بارهای دیگر رسم می‌کنیم. ابتدا اندازهٔ هر کدام از این نیروها و سپس اندازهٔ برایند آن‌ها را حساب می‌کنیم:

$$\begin{cases} |q_۱| = |q_۳| = ۲\ \mu C \\ r_{۱۴} = r_{۳۴} = r \end{cases} \Rightarrow F_{۱۴} = F_{۳۴} = k\frac{|q_۱||q_۴|}{r_{۱۴}^۲} = k\frac{۲\times ۴}{r^۲} = ۸\frac{k}{r^۲}$$

$$F_{۲۴} = k\frac{|q_۲||q_۴|}{r_{۲۴}^۲} = k\frac{۴\times ۴}{r^۲} = ۱۶\frac{k}{r^۲}$$

SanjeshCloud
KONKOORPREMIUM

$\vec{F}_{14}$ و $\vec{F}_{34}$ هم‌جهت‌اند و اندازهٔ برایند آن‌ها برابر است با:

$$F' = F_{14} + F_{34} \xrightarrow{F_{14}=F_{34}} F' = 2F_{14} = 2\times 8\frac{k}{r^2} = 16\frac{k}{r^2}$$

$\vec{F}'$ و $\vec{F}_{24}$ بر هم عمودند؛ بنابراین اندازهٔ برایند نیروهای الکتریکی وارد بر بار q_4 به صورت زیر به دست می‌آید:

$$F_{T(4)} = \sqrt{F'^2 + F_{24}^2} \xrightarrow{F'=F_{24}} F_{T(4)} = \sqrt{2}\,F_{24} = 16\sqrt{2}\frac{k}{r^2}$$

گام سوم: اندازهٔ برایند نیروهای الکتریکی وارد بر q_2 هم به صورت زیر حساب می‌شود:

$$\begin{cases} |q_1| = |q_3| = 2\,\mu C \\ r_{12} = r_{32} = \sqrt{2}r \end{cases} \Rightarrow F_{12} = F_{32} = k\frac{|q_1||q_2|}{r_{12}^2} = k\frac{2\times 4}{(\sqrt{2}r)^2} = 4\frac{k}{r^2}$$

طبق قانون سوم نیوتون:

$$F_{42} = F_{24} \Rightarrow F_{42} = 16\frac{k}{r^2}$$

$\vec{F}_{12}$ و $\vec{F}_{32}$ بر هم عمودند، پس:

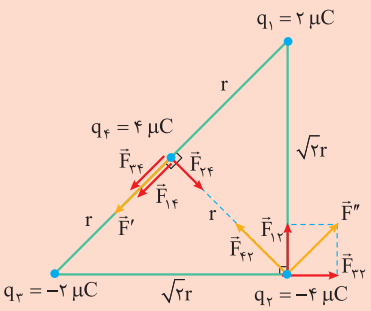
$$F'' = \sqrt{F_{12}^2 + F_{32}^2} \xrightarrow{F_{12}=F_{32}} F'' = \sqrt{2}F_{12} = 4\sqrt{2}\frac{k}{r^2}$$

$\vec{F}''$ و $\vec{F}_{42}$ نیز بر هم عمودند (*دلیلش رو دیگه خودتون باید بدونید*)؛ بنابراین:

$$F_{T(2)} = \sqrt{F''^2 + F_{42}^2} = \sqrt{(4\sqrt{2}\frac{k}{r^2})^2 + (16\frac{k}{r^2})^2} = \frac{k}{r^2}\sqrt{(16\times 2) + 16\times 16} = \frac{k}{r^2}\sqrt{16\times \underbrace{18}_{9\times 2}} = 12\sqrt{2}\frac{k}{r^2}$$

گام چهارم: نسبت خواسته‌شده برابر است با:

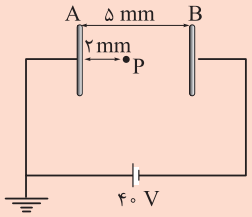
$$\frac{F_{T(4)}}{F_{T(2)}} = \frac{16\sqrt{2}\,\frac{k}{r^2}}{12\sqrt{2}\,\frac{k}{r^2}} = \frac{4}{3}$$



(ب)

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir
KONKOORPREMIUM

۶۴ در شکل زیر، بین دو صفحهٔ موازی هوا است و نقطهٔ P در ۲ میلی‌متری صفحهٔ A قرار دارد. اگر با ثابت‌ماندن صفحهٔ A، صفحهٔ B را دور کنیم تا فاصلهٔ بین دو صفحه ۱۰ mm شود، پتانسیل الکتریکی نقطهٔ P، چند ولت و چگونه تغییر می‌کند؟



۱) ۸، افزایش می‌یابد.

۲) ۸، کاهش می‌یابد.

۳) ۱۲، افزایش می‌یابد.

۴) ۱۲، کاهش می‌یابد.

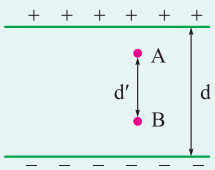
پاسخ: گزینهٔ ۱

Hint در هر یک از حالت‌ها، رابطهٔ $\frac{\Delta V}{d}$ برای صفحات A و B را برابر با رابطهٔ $\frac{\Delta V}{d'}$ برای نقطهٔ P و صفحهٔ A قرار دهید تا پتانسیل الکتریکی نقطهٔ P در دو حالت به‌دست‌آید. اختلاف دو عدد به‌دست‌آمده، پاسخ سؤال است.

درس Box میدان الکتریکی بین دو صفحهٔ موازی باردار، یکنواخت است و اندازهٔ آن از رابطهٔ زیر به دست می‌آید:

$$E = \frac{|\Delta V|}{d}$$ ← اختلاف پتانسیل الکتریکی میان صفحه‌ها ← فاصلهٔ بین صفحه‌ها

چون اندازهٔ میدان ثابت است، برای هر دو نقطهٔ دلخواه از این فضا، رابطهٔ زیر برقرار است:



$$E: \text{ثابت} \Rightarrow \frac{V_+ - V_-}{d} = \frac{V_A - V_B}{d'}$$

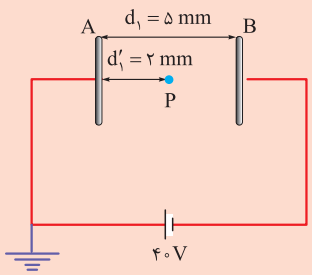
پاسخ خیلی تشریحی ✔ **گام اول:** هم صفحهٔ A و هم پایانهٔ مثبت باتری به زمین متصل‌اند؛ بنابراین پتانسیل الکتریکی آن‌ها برابر صفر است:

$$V_A = V_+ = ۰$$

صفحهٔ B به پایانهٔ منفی باتری متصل است؛ بنابراین پتانسیل الکتریکی آن به صورت زیر به دست می‌آید:

$$V_B = V_- \xrightarrow{\Delta V = V_+ - V_-} V_B = V_+ - \Delta V \xrightarrow[V_+ = ۰]{\Delta V = ۴۰\,V} V_B = -۴۰\ V$$

گام دوم: چون میدان الکتریکی بین صفحات ثابت است، با توجه به شکل (الف)، پتانسیل الکتریکی نقطهٔ P را در حالت اول حساب می‌کنیم:



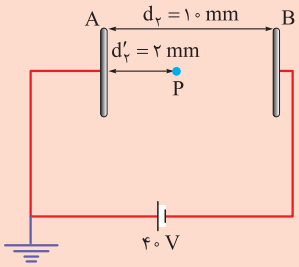
(الف)

$$E = \frac{\Delta V}{d} \Rightarrow \frac{V_A - V_B}{d_۱} = \frac{V_A - V_P}{d'_۱}$$

$$\Rightarrow \frac{۰ - (-۴۰)}{۵} = \frac{۰ - V_P}{۲} \Rightarrow V_P = -\frac{۸۰}{۵} = -۱۶\ V$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir
KONKOORPREMIUM

گام سوم: حالت دوم مطابق شکل (ب) است. پتانسیل الکتریکی نقطهٔ P در این حالت به صورت زیر محاسبه می‌شود:



(ب)

$$E = \frac{\Delta V}{d} \Rightarrow \frac{V_A - V_B}{d_2} = \frac{V_A - V'_P}{d'_2}$$

$$\Rightarrow \frac{0-(-40)}{10} = \frac{0-V'_P}{2} \Rightarrow V'_P = -\frac{80}{10} = -8\ V$$

گام چهارم: تغییر پتانسیل الکتریکی نقطهٔ P را به دست می‌آوریم:

$$V'_P - V_P = -8-(-16) = 8V$$

یعنی پتانسیل نقطهٔ P، 8 V افزایش می‌یابد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir
KONKOORPREMIUM

۶۵ خازنی به ظرفیت $۵\ \mu F$ را با اختلاف پتانسیل الکتریکی $۱۲۰۰\ V$ شارژ کرده و از باتری جدا می‌کنیم. چند میلی‌کولن بار الکتریکی از صفحهٔ منفی این خازن جدا کرده و به صفحهٔ مثبت آن منتقل کنیم تا انرژی ذخیره‌شده در خازن $۴/۵\ J$ افزایش یابد؟

۱) ۹ ۲) −۹ ۳) ۳ ۴) −۳

پاسخ: گزینهٔ ۳

Hint ابتدا با استفاده از رابطهٔ ظرفیت خازن، بار الکتریکی اولیهٔ خازن و سپس به کمک رابطهٔ اختلاف انرژی خازن، بار الکتریکی ثانویهٔ خازن را حساب کنید. اختلاف این دو بار الکتریکی پاسخ سؤال است.

درس Box

۱) اگر بار الکتریکی روی صفحه‌های خازنی برابر Q و اختلاف پتانسیل بین صفحه‌های آن برابر V باشد، ظرفیت خازن برابر است با:

$$C = \frac{Q}{V}$$

۲) انرژی ذخیره‌شده در خازنی به ظرفیت C که بار الکتریکی آن Q است، از رابطهٔ زیر به دست می‌آید:

$$U = \frac{۱}{۲}\frac{Q^۲}{C}$$

پاسخ خیلی تشریحی **گام اول:** بار اولیهٔ خازن را حساب می‌کنیم:

$$Q_۱ = CV_۱ \xrightarrow[V_۱=۱۲۰۰\ V]{C=۵\ \mu F=۵\times۱۰^{-۶}\ F} Q_۱ = ۵\times۱۰^{-۶}\times۱۲۰۰ = ۶\times۱۰^{-۳}\ C \xrightarrow{۱۰^{-۳}\ C=۱\ mC} Q_۱ = ۶\ mC$$

گام دوم: رابطهٔ تغییر انرژی خازن را می‌نویسیم تا بار ثانویهٔ خازن به دست آید:

$$\Delta U = \frac{۱}{۲C}(Q_۲^۲ - Q_۱^۲) \Rightarrow ۴/۵ = \frac{۱}{۲\times۵}(Q_۲^۲ - ۶^۲) \Rightarrow Q_۲^۲ - ۳۶ = ۴۵$$

$$\Rightarrow Q_۲^۲ = ۸۱ \xrightarrow{\sqrt{\ }} Q_۲ = ۹\ mC$$

حواستون باشه! توی رابطهٔ بالا، با جای‌گذاری Q برحسب میلی‌کولن و C برحسب میکروفاراد، تونستیم ΔU رو برحسب ژول جای‌گذاری کنیم.

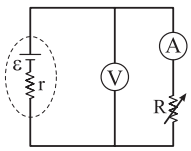
$$\frac{(۱۰^{-۳}\ C)^۲}{۱۰^{-۶}\ F} = \frac{۱۰^{-۶}\ C^۲}{۱۰^{-۶}\ F} = \frac{C^۲}{F} = J$$

گول نخوری سؤال بار منتقل‌شده از صفحهٔ منفی به صفحهٔ مثبت را می‌خواهد، سریع با محاسبهٔ $Q_۲$ گزینهٔ (۱) را انتخاب نکنی.

بار خازن و در نتیجه بار صفحهٔ مثبت، $Q_۲ - Q_۱ = ۹ - ۶ = ۳\ mC$ افزایش یافته است؛ بنابراین باید $۳\ mC$ بار الکتریکی از صفحهٔ منفی جدا و به صفحهٔ مثبت منتقل کنیم.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir
KONKOORPREMIUM

۶۶ در مدار شکل زیر، با تغییر مقاومت متغیر به مقدار معین، آمپرسنج آرمانی ۳A افزایش و ولت‌سنج آرمانی ۴/۵ V کاهش نشان می‌دهند. اگر مقدار مقاومت متغیر را به تدریج از ۱Ω به ۲Ω برسانیم، توان خروجی باتری چگونه تغییر می‌کند؟



۱) پیوسته کاهش می‌یابد.

۲) پیوسته افزایش می‌یابد.

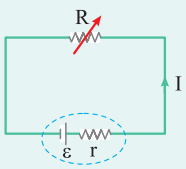
۳) ابتدا افزایش و سپس کاهش می‌یابد.

۴) ابتدا کاهش و سپس افزایش می‌یابد.

پاسخ: گزینهٔ ۳

Hint به کمک داده‌های سؤال، مقاومت داخلی باتری را به دست آورید، سپس با توجه به این‌که توان خروجی باتری به ازای $R = r$ بیشینه است، چگونگی تغییر توان خروجی باتری هنگام تغییر مقاومت متغیر را بررسی کنید.

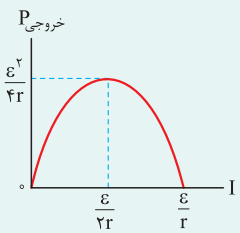
درس Box ۱) در مدار شکل زیر اختلاف پتانسیل دو سر باتری از رابطهٔ زیر به دست می‌آید:



$$V = \varepsilon - rI$$

۲) نمودار توان خروجی باتری برحسب جریان عبوری از آن مطابق شکل زیر است. در مورد این نمودار باید بدانید که:

- وقتی جریان عبوری از باتری برابر $I = \frac{\varepsilon}{2r}$ است، یا به عبارت دیگر مقدار مقاومت خارجی مدار برابر با مقاومت داخلی باتری است $(R = r)$، توان خروجی باتری بیشینه و برابر با $\frac{\varepsilon^2}{4r}$ است.



- به ازای عبور جریان‌های $I = 0$ و $I = \frac{\varepsilon}{r}$ از باتری، توان خروجی آن برابر صفر است.

پاسخ خیلی تشریحی **گام اول:** آمپرسنج جریان عبوری از مدار (جریان عبوری از باتری) را نشان می‌دهد؛ بنابراین:

$$I_2 - I_1 = 3\ A$$

ولت‌سنج هم اختلاف پتانسیل دو سر باتری را نشان می‌دهد، پس:

$$V_2 - V_1 = -4/5\ V \xrightarrow{V=\varepsilon-rI} \varepsilon - rI_2 - (\varepsilon - rI_1) = -4/5$$

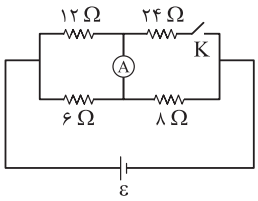
$$\Rightarrow \varepsilon - rI_2 - \varepsilon + rI_1 = -4/5 \Rightarrow r(I_2 - I_1) = 4/5$$

$$\xrightarrow{I_2 - I_1 = 3\ A} r \times 3 = 4/5 \Rightarrow r = \frac{4/5}{3} = 1/5\ \Omega$$

گام دوم: می‌دانید توان خروجی باتری زمانی بیشینه است که مقدار مقاومت متغیر برابر با مقاومت داخلی باتری شود؛ بنابراین با تغییر مقدار مقاومت متغیر از ۱Ω تا ۱/۵ Ω، توان خروجی باتری افزایش می‌یابد و وقتی مقدار مقاومت متغیر به ۱/۵ Ω رسید، توان خروجی باتری بیشینه می‌شود و سپس با تغییر مقدار مقاومت متغیر از ۱/۵ Ω تا ۲Ω، توان خروجی باتری کاهش می‌یابد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir
KONKOORPREMIUM

۶۷ در مدار شکل زیر، اگر کلید K را ببندیم، جریان الکتریکی عبوری از آمپرسنج آرمانی، $0/7\ A$ تغییر می‌کند. نیروی محرکهٔ مولد آرمانی چند ولت است؟



۱) ۲۴

۲) ۳۶

۳) ۴۸

۴) ۶۰

پاسخ: گزینهٔ ۲

Hint برای هر یک از حالت‌ها، مقاومت معادل و جریان کل عبوری از مدار را به دست آورید و با توجه به محل قرارگیری آمپرسنج، جریان عبوری از آمپرسنج را به دست آورید. در پایان همه‌چیز برای محاسبهٔ ε آماده است.

درس Box

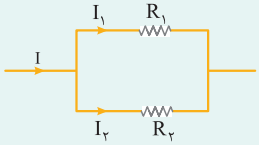
۱) مطابق شکل زیر، دو مقاومت R_1 و R_2 به صورت متوالی (سری) به هم متصل‌اند:



- مقاومت معادل این دو مقاومت:

$$R_{eq} = R_1 + R_2$$

۲) مطابق شکل زیر، دو مقاومت R_1 و R_2 به صورت موازی به هم متصل‌اند:



- مقاومت معادل این دو مقاومت:

$$R_{eq} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$$

- اگر مقاومت بزرگ‌تر، n برابر مقاومت کوچک‌تر باشد:

$$R_{eq} = \frac{\text{مقاومت بزرگ‌تر}}{n+1}$$

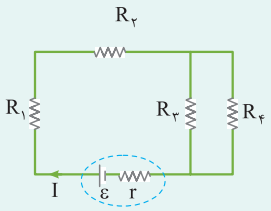
- نسبت جریان عبوری از مقاومت‌ها برابر با وارون نسبت مقاومت‌ها است:

$$\frac{I_1}{I_2} = \frac{R_2}{R_1}$$

- طبق اصل پایستگی بار الکتریکی:

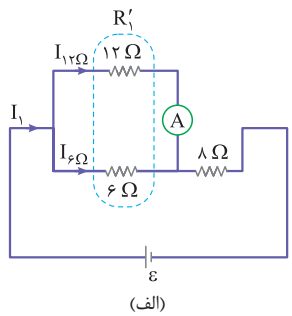
$$I = I_1 + I_2$$

۳) جریان کل عبوری از مدار (جریان عبوری از باتری) در شکل زیر از رابطهٔ زیر به دست می‌آید:



$$I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r}$$

پاسخ خیلی تشریحی ✔ **گام اول:** در حالت اول که کلید باز است، مقاومت ۲۴ اهمی نقشی در مدار ندارد و حذف می‌شود (شکل (الف)). ابتدا مقاومت معادل مدار و سپس جریان کل عبوری از مدار (جریان عبوری از باتری) را حساب می‌کنیم:



(الف)

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir
KONKOORPREMIUM

مقاومت‌های $12\,\Omega$ و $6\,\Omega$ موازی‌اند: $R'_1 = \frac{12\times 6}{12+6} = \frac{12\times 6}{18} = 4\,\Omega$ (یا: $12 = \overset{n}{2}\times 6 \Rightarrow R'_1 = \frac{12}{n+1} = \frac{12}{2+1} = 4\,\Omega$)

مقاومت‌های R'_1 و $8\,\Omega$ متوالی‌اند: $R_{eq(1)} = R'_1 + 8 = 4 + 8 = 12\,\Omega$

$$I_1 = \frac{\varepsilon}{R_{eq(1)}} = \frac{\varepsilon}{12}$$

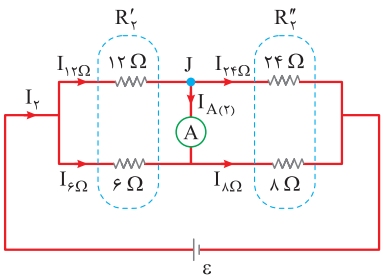
گام دوم: در این حالت، آمپرسنج جریان عبوری از مقاومت ۱۲ اُهمی را نشان می‌دهد. با توجه به موازی‌بودن مقاومت‌های $12\,\Omega$ و $6\,\Omega$ می‌توان نوشت:

$$\frac{I_{6\Omega}}{I_{12\Omega}} = \frac{12}{6} \Rightarrow I_{6\Omega} = 2I_{12\Omega}$$

اصل پایستگی بار الکتریکی: $I_1 = I_{12\Omega} + I_{6\Omega} \Rightarrow \frac{\varepsilon}{12} = I_{12\Omega} + 2I_{12\Omega}$

$$\Rightarrow 3I_{12\Omega} = \frac{\varepsilon}{12} \Rightarrow I_{12\Omega} = I_{A(1)} = \frac{\varepsilon}{36}$$

گام سوم: در حالت دوم که کلید بسته است، مدار مطابق شکل (ب) است. در این حالت، مقاومت معادل مدار و جریان کل عبوری از مدار (جریان عبوری از باتری) به صورت زیر به دست می‌آید:



(ب)

$$R'_2 = R'_1 = 4\Omega$$

مقاومت‌های $24\,\Omega$ و $8\,\Omega$ موازی‌اند: $R''_2 = \frac{24\times 8}{24+8} = \frac{24\times 8}{32} = 6\Omega$ (یا: $24 = \overset{n}{4}\times 8 \Rightarrow R''_2 = \frac{24}{n+1} = \frac{24}{3+1} = 6\Omega$)

مقاومت‌های R'_2 و R''_2 متوالی‌اند: $R_{eq(2)} = R'_2 + R''_2 = 4 + 6 = 10\,\Omega$

$$I_2 = \frac{\varepsilon}{R_{eq(2)}} = \frac{\varepsilon}{10}$$

گام چهارم: جریان عبوری از مقاومت‌های $12\,\Omega$ و $24\,\Omega$ را حساب می‌کنیم:

$$\frac{I_{6\Omega}}{I_{12\Omega}} = \frac{12}{6} \Rightarrow I_{6\Omega} = 2I_{12\Omega}$$

اصل پایستگی بار الکتریکی: $I_2 = I_{12\Omega} + I_{6\Omega} \Rightarrow \frac{\varepsilon}{10} = I_{12\Omega} + 2I_{12\Omega} \Rightarrow 3I_{12\Omega} = \frac{\varepsilon}{10} \Rightarrow I_{12\Omega} = \frac{\varepsilon}{30}$

$$\frac{I_{8\Omega}}{I_{24\Omega}} = \frac{24}{8} \Rightarrow I_{8\Omega} = 3I_{24\Omega}$$

اصل پایستگی بار الکتریکی: $I_2 = I_{24\Omega} + I_{8\Omega} \Rightarrow \frac{\varepsilon}{10} = I_{24\Omega} + 3I_{24\Omega} \Rightarrow 4I_{24\Omega} = \frac{\varepsilon}{10} \Rightarrow I_{24\Omega} = \frac{\varepsilon}{40}$

با توجه به اصل پایستگی بار در نقطهٔ J، عددی که آمپرسنج در این حالت نشان می‌دهد برابر است با:

$$I_{12\Omega} = I_{24\Omega} + I_{A(2)} \Rightarrow \frac{\varepsilon}{30} = \frac{\varepsilon}{40} + I_{A(2)} \Rightarrow I_{A(2)} = \frac{4\varepsilon - 3\varepsilon}{120} = \frac{\varepsilon}{120}$$

گام پنجم: با توجه به صورت تست:

$$|\Delta I_A| = 0/7\,A \xrightarrow{I_{A(2)} < I_{A(1)}} I_{A(2)} - I_{A(1)} = -0/7 \Rightarrow \frac{\varepsilon}{120} - \frac{\varepsilon}{36} = -0/7$$

$$\Rightarrow \frac{3\varepsilon - 10\varepsilon}{360} = -0/7 \Rightarrow -7\varepsilon = -0/7\times 360 \Rightarrow \varepsilon = 0/1\times 360 = 36\,V$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir
KONKOORPREMIUM

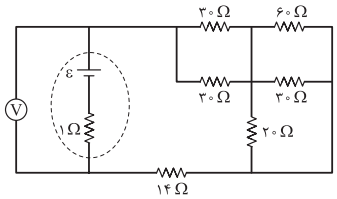
۶۸ در مدار شکل زیر، اگر توان مصرفی مقاومت ۲۰ اُهمی برابر ۱/۸ W باشد، مقداری که ولت‌سنج آرمانی نشان می‌دهد، چند ولت است؟

۱) ۲۳

۲) ۲۴

۳) ۲۳/۴

۴) ۲۴/۴



پاسخ: گزینهٔ ۳

Hint

ابتدا به کمک رابطهٔ توان مصرفی در مقاومت، جریان عبوری از مقاومت ۲۰ اُهمی را حساب کنید، سپس با محاسبهٔ مقاومت معادل مقاومت‌های موازی ۳۰ Ω و ۶۰ Ω و جریان عبوری از این مقاومت معادل، می‌توان جریان کل عبوری از مدار را به دست آورد. در ادامه مقاومت معادل مدار را حساب کنید تا بتوانید نیروی محرکهٔ مولد را به دست آورید. در پایان عدد ولت‌سنج که برابر با اختلاف پتانسیل دو سر مولد است، تعیین می‌شود.

درس Box

۱) درس باکس سؤال ۶۷ را بخوانید.

۲) اگر جریان عبوری از مقاومت R برابر I باشد، توان مصرفی در این مقاومت از رابطهٔ زیر به دست می‌آید:

$P = RI^2$

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: جریان عبوری از مقاومت ۲۰ اهمی برابر است با:

$$P_{20\Omega} = RI^2_{20\Omega} \Rightarrow 1/8 = 20I^2_{20\Omega} \Rightarrow I^2_{20\Omega} = \frac{9}{100} \xrightarrow{\sqrt{}} I_{20\Omega} = 0/3\ A$$

گام دوم: مقاومت معادل مقاومت‌های ۳۰ Ω و ۶۰ Ω را حساب می‌کنیم:

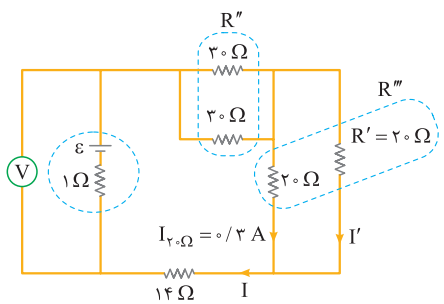
$$R' = \frac{30\times60}{30+60} = \frac{30\times60}{90} = 20\,\Omega \quad (\text{یا: } 60 = \overset{n}{2}\times30 \Rightarrow R' = \frac{60}{n+1} = \frac{60}{2+1} = 20\,\Omega)$$

مقاومت‌های ۳۰ Ω و ۶۰ Ω موازی‌اند.

با محاسبهٔ R'، می‌توان مدار را به شکل زیر رسم کرد. دو مقاومت یکسان ۲۰ اهمی با هم موازی‌اند؛ بنابراین جریان عبوری از آن‌ها یکسان است و جریان کل عبوری از مدار (جریان عبوری از باتری) به صورت زیر به دست می‌آید:

$$I' = I_{20\Omega} \Rightarrow I' = 0/3\ A$$

$$\text{اصل پایستگی بار الکتریکی} \Rightarrow I = I_{20\Omega} + I' = 0/3 + 0/3 = 0/6\ A$$



گام سوم: مقاومت معادل کل مدار را به دست می‌آوریم:

$$R'' = \frac{30\times30}{30+30} = \frac{30\times30}{60} = 15\,\Omega \quad (\text{یا: } R'' = \frac{30}{2} = 15\,\Omega)$$

مقاومت‌های ۳۰ Ω و ۳۰ Ω موازی‌اند.

$$R''' = \frac{20\times20}{20+20} = \frac{400}{40} = 10\,\Omega \quad (\text{یا: } R''' = \frac{20}{2} = 10\,\Omega)$$

مقاومت‌های ۲۰ Ω و ۲۰ Ω موازی‌اند.

$$R_{eq} = R''' + R'' + 14 = 10 + 15 + 14 = 39\,\Omega$$

مقاومت‌های R''' و R'' و ۱۴ Ω متوالی‌اند.

نیروی محرکهٔ مولد برابر است با:

$$I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} \Rightarrow 0/6 = \frac{\varepsilon}{39+1} \Rightarrow \varepsilon = 24\ V$$

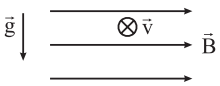
گام چهارم: مقداری که ولت‌سنج نشان می‌دهد، اختلاف پتانسیل دو سر مولد است:

$$V = \varepsilon - rI = 24 - 1\times0/6 = 23/4\ V$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir
KONKOORPREMIUM

۶۹ مطابق شکل، ذره‌ای با بار الکتریکی $q = -۲\ mC$ و تندی $۱۰^۴\ m/s$ به صورت درون‌سو وارد فضایی می‌شود که در آن میدان مغناطیسی افقی و یکنواخت $B = ۴۰۰\ G$ و میدان الکتریکی یکنواخت $\vec{E}$ وجود دارد. اگر جرم ذره برابر $۲۰\ g$ باشد، E چند نیوتون بر کولن و در چه جهتی باشد تا ذره بدون انحراف به مسیر خود ادامه دهد؟ $(g = ۱۰\ N/kg)$

نیروی خالص وارد بر ذره برابر صفر باشد.



۱) ۳۰۰، به سمت بالا

۲) ۳۰۰، به سمت پایین

۳) ۶۰۰، به سمت بالا

۴) ۶۰۰، به سمت پایین

پاسخ: گزینهٔ ۱

Hint

ابتدا جهت و اندازهٔ نیروهای وزن و مغناطیسی وارد بر ذره را به دست آورید. به کمک این دو، جهت و اندازهٔ نیروی الکتریکی وارد بر ذره در حالتی که بدون انحراف به مسیر خود ادامه می‌دهد، تعیین شود. در پایان، جهت و اندازهٔ میدان الکتریکی به راحتی قابل محاسبه است.

درس Box

۱) ذره‌ای با بار q در میدان الکتریکی یکنواخت $\vec{E}$ قرار دارد:

اندازهٔ نیروی الکتریکی وارد بر این ذره:

$$F = |q|E$$

جهت نیروی الکتریکی وارد بر این ذره:

علامت بار ذره	جهت نیروی الکتریکی وارد بر ذره
مثبت	هم‌جهت با میدان الکتریکی
منفی	در خلاف جهت میدان الکتریکی

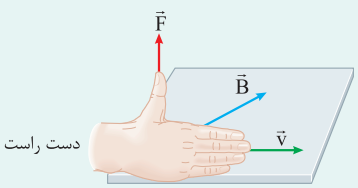
۲) ذره‌ای با بار q در میدان مغناطیسی یکنواخت $\vec{B}$ در حال حرکت با سرعت $\vec{v}$ است:

اندازهٔ نیروی مغناطیسی وارد بر این ذره:

$$F = |q|vB\sin\theta$$

در رابطهٔ بالا، θ زاویهٔ بین جهت حرکت بار الکتریکی (بردار $\vec{v}$) و جهت میدان مغناطیسی (بردار $\vec{B}$) است.

جهت نیروی مغناطیسی وارد بر این ذره: به کمک قاعدهٔ دست راست تعیین می‌شود. طبق این قاعده، اگر چهار انگشت دست راست را طوری در جهت بردار سرعت ذره $(\vec{v})$ قرار دهیم که بردار میدان مغناطیسی $(\vec{B})$ از کف دست خارج شود، شست دست جهت نیروی مغناطیسی وارد بر ذره با بار مثبت را نشان می‌دهد. (شکل زیر را ببینید.)



نکته

اگر بار ذره منفی باشد، این قاعده را با دست چپ اجرا می‌کنیم.

علامت بار ذره	جهت نیروی مغناطیسی وارد بر ذره
مثبت	قاعدهٔ دست راست
منفی	قاعدهٔ دست راست را با دست چپ اجرا می‌کنیم.

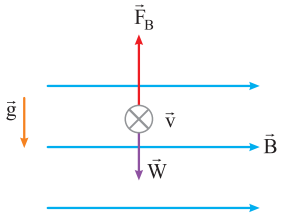
SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir
KONKOORPREMIUM

پاسخ خیلی تشریحی **گام اول:** مطابق شکل (الف)، نیروی وزن وارد بر ذره رو به پایین و نیروی مغناطیسی وارد بر آن که به کمک قاعدهٔ دست راست (البته به دلیل منفی‌بودن بار الکتریکی ذره، از دست چپ استفاده می‌کنیم) تعیین می‌شود که رو به بالا است.

اندازهٔ هر یک از این نیروها را حساب می‌کنیم:

$$W = mg \xrightarrow[g=10\ N/kg]{m=20\,g=20\times10^{-3}\ kg} W = 20\times10^{-3}\times10 = 0/2\ N$$

$$F_B = |q|vB \xrightarrow[B=400\ G=400\times10^{-4}\ T]{|q|=2\ mC=2\times10^{-3}\ C} F_B = 2\times10^{-3}\times10^{4}\times400\times10^{-4} = 0/8\ N$$

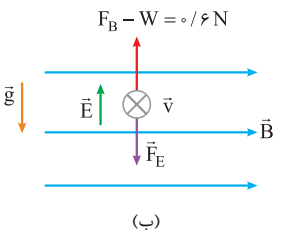


(الف)

چون $F_B > W$ است، برایند این دو نیرو به سمت بردار بزرگ‌تر $\vec{F}_B$، یعنی رو به بالا است. اندازهٔ آن هم برابر است با:

$$F_B - W = 0/8 - 0/2 = 0/6\ N$$

گام دوم: برای این‌که ذره بدون انحراف به مسیر خود ادامه دهد، لازم است که نیروی خالص وارد بر آن صفر باشد؛ بنابراین باید مطابق شکل (ب) نیروی الکتریکی وارد بر آن رو به پایین و اندازهٔ آن برابر $0/6\ N$ باشد. چون بار الکتریکی ذره منفی است، $\vec{E}$ در خلاف جهت $\vec{F}_E$ یعنی رو به بالا خواهد بود. اندازهٔ میدان الکتریکی هم به صورت زیر محاسبه می‌شود:



(ب)

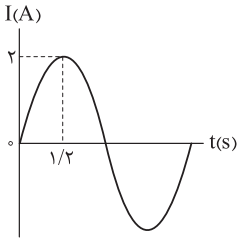
$$F_E = 0/6\ N \Rightarrow |q|E = 0/6$$

$$\xrightarrow{|q|=2\ mC=2\times10^{-3}\ C} 2\times10^{-3}\times E = 0/6 \Rightarrow E = \frac{0/6}{2\times10^{-3}} = 300\ N/C$$

گول نخوری اگر به منفی‌بودن بار الکتریکی توجه نکرده باشید، احتمالاً گزینهٔ نادرست (۲) را زده‌اید.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir
KONKOORPREMIUM

۷۰ نمودار جریان متناوب عبوری از یک سیم‌لولهٔ آرمانی به ضریب القاوری $۴\ mH$ برحسب زمان به شکل زیر است. در چه لحظه‌ای برحسب ثانیه، انرژی ذخیره‌شده در این سیم‌لوله برای سومین بار به $۶\ mJ$ می‌رسد؟



۱) ۳/۲

۲) ۳/۴

۳) ۴/۲

۴) ۴/۴

پاسخ: گزینهٔ ۱

Hint ابتدا به کمک رابطهٔ انرژی سیم‌لوله، مقدار جریان عبوری از سیم‌لوله را در حالتی که انرژی ذخیره‌شده در آن به $۶\ mJ$ می‌رسد، به دست آورید، سپس از روی نمودار، دوره را حساب کنید. در پایان به کمک بازه‌های زمانی معروف، خواستهٔ سؤال محاسبه می‌شود.

درس Box

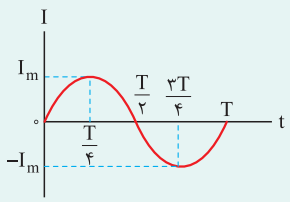
۱) **انرژی ذخیره‌شده در سیم‌لوله:**

ضریب القاوری سیم‌لوله

$$U = \frac{۱}{۲}LI^۲$$

جریان عبوری از سیم‌لوله

۲) **معادله و نمودار جریان متناوب برحسب زمان به صورت زیر است:**



بیشینهٔ جریان

$$I = I_m \sin(\frac{۲\pi}{T}t)$$

جریان متناوب

دورهٔ تناوب

۳) درس‌باکس شمارهٔ ۲ سؤال ۵۶ را بخوانید.

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: ببینیم برای این‌که انرژی ذخیره‌شده در سیم‌لوله به $۶\ mJ$ برسد، مقدار جریان عبوری از آن چه‌قدر باید باشد:

$$U = \frac{۱}{۲}LI^۲ \Rightarrow ۶ = \frac{۱}{۲}\times ۴ \times I^۲ \Rightarrow I^۲ = ۳ \xrightarrow{\sqrt{}} |I| = \sqrt{۳}\ A$$

خواستون باشه! توی رابطهٔ بالا U رو برحسب mJ و L رو برحسب mH جای‌گذاری کردیم تا I برحسب A به دست بیاد.

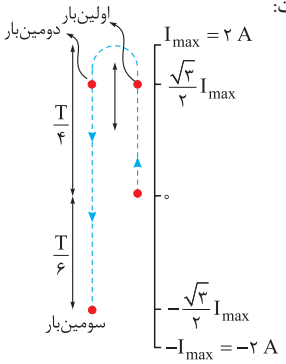
گام دوم: دورهٔ تناوب را می‌خواهیم. مقدار نشان داده شده روی محور t برابر $\frac{T}{۴}$ است، پس:

$$\frac{T}{۴} = ۱/۲\ s \Rightarrow T = ۴/۸\ s$$

گام سوم: حالا باید بفهمیم که در چه لحظه‌ای، مقدار جریان عبوری از سیم‌لوله برای سومین بار برابر با $\sqrt{۳}A$ می‌شود:

$$\frac{|I|}{I_{max}} = \frac{\sqrt{۳}\ A}{۲\ A} \Rightarrow |I| = \frac{\sqrt{۳}}{۲}I_{max} \Rightarrow I = \pm\frac{\sqrt{۳}}{۲}I_{max}$$

در این‌جا می‌توانیم از بازه‌های زمانی معروف کمک بگیریم. با توجه به شکل زیر می‌توان نوشت:



$$\Delta t = ۲\frac{T}{۴} + \frac{T}{۶} \Rightarrow t_۲ - t_۱ = \frac{۳T + T}{۶} \Rightarrow t_۲ - ۰ = \frac{۲T}{۳} \Rightarrow t_۲ = \frac{۲\times \overset{۱/۶}{۴/۸}}{\underset{۱}{۳}} = ۳/۲\ s$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir
KONKOORPREMIUM

۷۱ در شکل زیر، در ظرفی که از دو بخش با سطح مقطع‌های $20\ cm^2$ و $40\ cm^2$ تشکیل شده، تا ارتفاع $10\ cm$ مایعی به چگالی $4\ g/cm^3$ ریخته شده است. اگر $240\ g$ از مایعی به چگالی $2\ g/cm^3$ به ظرف اضافه کنیم، فشار در کف ظرف به چند کیلوپاسکال می‌رسد؟

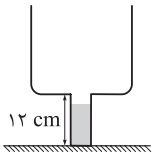
($P_0 = 100\ kPa$ ، $g = 10\ N/kg$ و دو مایع با هم مخلوط نمی‌شوند.)

۱) ۱۱۲

۲) ۱۱۶

۳) ۱۰۵/۲

۴) ۱۰۴/۸



پاسخ: گزینهٔ ۴

Hint

ابتدا حجم مایع اضافه‌شده را حساب کنید، سپس با توجه به سطح مقطع‌های متفاوت ظرف، بررسی کنید که ارتفاع مایع اضافه‌شده چه‌قدر است. در پایان فشار وارد بر کف ظرف را به دست آورید.

درس Box

۱) **چگالی:**

$$\rho = \frac{m}{V}$$ (m: جرم جسم، V: حجم جسم)

۲) **فشار در عمق h از یک مایع:**

$$P = P_0 + \rho g h$$ (ρ: چگالی مایع، P_0: فشار هوا)

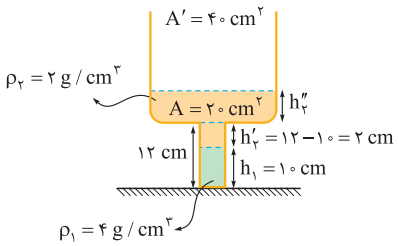
توجه داشته باشید که در تست‌ها، واژه‌های فشار، فشار کل و فشار مطلق معادل یکدیگرند.

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: به کمک رابطهٔ چگالی، حجم مایع اضافه‌شده را حساب می‌کنیم:

$$\rho_2 = \frac{m_2}{V_2} \Rightarrow 2 = \frac{240}{V_2} \Rightarrow V_2 = \frac{240}{2} = 120\ cm^3$$

گام دوم: وقتی مایع دوم به ظرف اضافه می‌شود، به دلیل کم‌تر بودن چگالی آن نسبت به مایع اول، روی مایع اول قرار می‌گیرد. با توجه به شکل زیر، برای محاسبهٔ ارتفاع مایع دوم به صورت زیر عمل می‌کنیم:



$$V_2 = Ah_2' + A'h_2'' \Rightarrow 120 = 20\times 2 + 40\times h_2'' \Rightarrow 40h_2'' = 80 \Rightarrow h_2'' = 2\ cm$$

$$h_2 = h_2' + h_2'' = 2 + 2 = 4\ cm$$

گام سوم: فشار در کف ظرف را به دست می‌آوریم:

$$P = P_0 + P_1 + P_2 = P_0 + \rho_1 g h_1 + \rho_2 g h_2$$

$$\xrightarrow{\substack{P_0=100\ kPa=100\times10^3\ Pa,\ g=10\ N/kg,\ h_1=10\ cm=0/1\ m \\ h_2=4\ cm=0/04\ m,\ \rho_1=4\ g/cm^3=4\times10^3\ kg/m^3,\ \rho_2=2\ g/cm^3=2\times10^3\ kg/m^3}}$$

$$P = 100\times10^3 + 4\times10^3\times10\times0/1 + 2\times10^3\times10\times0/04$$

$$= 10^3\times(100 + 4 + 0/8) = 104/8\times10^3\ Pa \xrightarrow{10^3\ Pa = 1\ kPa} P = 104/8\ kPa$$

SanjeshCloud
KONKOORPREMIUM

۷۲ جسمی به جرم ۲۰ kg از ارتفاع ۴۵ متری زمین رها می‌شود و با تندی ۲۰ m / s به زمین برخورد می‌کند. از لحظهٔ رهاشدن جسم تا لحظهٔ رسیدن آن به زمین، کار انجام‌شده توسط نیروی مقاومت هوا بر روی جسم، چند برابر کار انجام‌شده توسط نیروی وزن بر روی آن است؟ $(g = ۱۰\ m/s^۲)$

۱) $\frac{۵}{۹}$ ۲) $-\frac{۵}{۹}$ ۳) $\frac{۴}{۵}$ ۴) $-\frac{۴}{۵}$

پاسخ: گزینهٔ ۲

Hint کار نیروی وزن برابر با منفی تغییر انرژی پتانسیل گرانشی است. کار نیروی مقاومت هوا هم به کمک قضیهٔ کار ـ انرژی جنبشی یا قانون پایستگی انرژی به دست می‌آید.

درس Box

۱) انرژی جنبشی جسمی به جرم m و تندی v از رابطهٔ زیر به دست می‌آید:

$$K = \frac{۱}{۲}mv^۲$$

۲) کار نیروی وزن جسم برابر با منفی تغییر انرژی پتانسیل گرانشی جسم است:

$$W_{mg} = -\Delta U = -mg\Delta h$$

در رابطهٔ بالا، اگر ارتفاع جسم زیاد شود، $\Delta h > ۰$ و اگر ارتفاع جسم کم شود، $\Delta h < ۰$ است.

۳) **قضیهٔ کار ـ انرژی جنبشی**: کار کل انجام‌شده روی یک جسم با تغییر انرژی جنبشی آن برابر است:

$$W_t = \Delta K \Rightarrow W_t = K_۲ - K_۱$$

- رابطهٔ بالا برای هر نوع مسیری برقرار است.
- انرژی جنبشی در آغاز و پایان هر مسیر مهم است و این‌که در طول مسیر انرژی جنبشی چگونه تغییر کرده، اهمیتی ندارد.

۴) انرژی مکانیکی جسم برابر با مجموع انرژی جنبشی و انرژی پتانسیل جسم است:

$$E = K + U$$

۵) **قانون پایستگی انرژی**: کار نیروهای اتلافی مانند اصطکاک و مقاومت هوا برابر با تغییر انرژی مکانیکی است:

$$W_f = \Delta E = \Delta K + \Delta U$$

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: کار نیروی وزن را در این جابه‌جایی حساب می‌کنیم:

$$W_{mg} = -\Delta U = -mg\Delta h \xrightarrow[\Delta h = -۴۵\ m]{\text{ارتفاع جسم کم می‌شود.}} W_{mg} = -۲۰ \times ۱۰ \times (-۴۵) = ۹۰۰۰\ J$$

گام دوم: محاسبهٔ کار نیروی مقاومت هوا:

قضیهٔ کار ـ انرژی جنبشی:

$$W_t = \Delta K \Rightarrow W_{mg} + W_f = \frac{۱}{۲}m(v_۲^۲ - v_۱^۲) \Rightarrow ۹۰۰۰ + W_f = \frac{۱}{۲} \times ۲۰ \times (۲۰^۲ - ۰^۲)$$

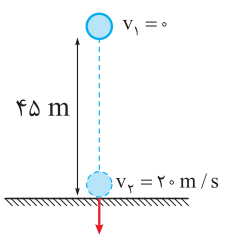
$$\Rightarrow W_f = ۴۰۰۰ - ۹۰۰۰ = -۵۰۰۰\ J$$

یه جور دیگه

قانون پایستگی انرژی:

$$W_f = \Delta E = \Delta K + \Delta U = \frac{۱}{۲}m(v_۲^۲ - v_۱^۲) + mg\Delta h = \frac{۱}{۲} \times ۲۰ \times (۲۰^۲ - ۰^۲) + ۲۰ \times ۱۰ \times (-۴۵)$$

$$= ۴۰۰۰ - ۹۰۰۰ = -۵۰۰۰\ J$$

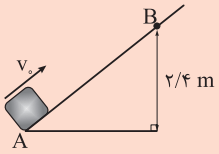


گام سوم: نسبت خواسته‌شده برابر است با:

$$\frac{W_f}{W_{mg}} = \frac{-۵۰۰۰}{۹۰۰۰} = -\frac{۵}{۹}$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir
KONKOORPREMIUM

۷۳ در شکل زیر، جسمی از نقطهٔ A با تندی v_0، مماس با سطح و رو به بالا پرتاب شده و حداکثر تا نقطهٔ B بالا می‌رود. اگر تا رسیدن جسم به نقطهٔ B، ۲۵ درصد از انرژی جنبشی اولیهٔ آن تلف شود، v_0 چند متر بر ثانیه است؟ $(g = 10\,m/s^2)$



۱) ۸

۲) ۱۲

۳) $8\sqrt{3}$

۴) $12\sqrt{3}$

پاسخ: گزینهٔ ۱

Hint قانون پایستگی انرژی (رابطهٔ کار نیروهای اتلافی و تغییر انرژی مکانیکی) شما را به جواب می‌رساند.

درس Box درس‌باکس سؤال ۷۲ را بخوانید.

پاسخ خیلی تشریحی ۲۵ درصد از انرژی جنبشی اولیهٔ جسم تلف می‌شود؛ بنابراین کار نیروهای اتلافی برابر است با:

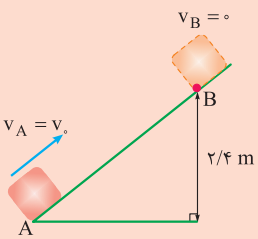
$$W_f = -\frac{25}{100}K_A$$

با توجه به شکل زیر، قانون پایستگی انرژی را برای جابه‌جایی جسم از نقطهٔ A تا نقطهٔ B می‌نویسیم:

$$W_f = \Delta E = \Delta K + \Delta U \Rightarrow -\frac{25}{100}K_A = K_B - K_A + mg\Delta h \xrightarrow{K_B=0} \frac{75}{100}K_A = mg\Delta h$$

$$\Rightarrow \frac{75}{100}\times\frac{1}{2}mv_A^2 = mg\Delta h \xrightarrow[\Delta h=2/4\ m]{\text{ارتفاع جسم زیاد می‌شود.}} \frac{3}{4}\times\frac{1}{2}\times v_0^2 = 10\times 2/4$$

$$\Rightarrow v_0^2 = \frac{24\times 8}{3} \xrightarrow{\sqrt{\ }} v_0 = 8\ m/s$$



SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir
KONKOORPREMIUM

۷۴ اگر دمای یک میلهٔ فلزی $180\ ^\circ F$ افزایش یابد، طول آن ۰/۰۹ درصد تغییر می‌کند. ضریب انبساط طولی این فلز در SI کدام است؟

۱) 9×10^{-4}
۲) 9×10^{-6}
۳) 5×10^{-4}
۴) 5×10^{-6}

پاسخ: گزینهٔ ۲

Hint ابتدا تغییر دمای میله را برحسب کلوین به دست آورید و سپس به کمک رابطهٔ انبساط طولی، ضریب انبساط طولی را حساب کنید.

درس Box

۱) **رابطهٔ بین تغییرات دما در مقیاس‌های فارنهایت، کلوین و سلسیوس:**

$$\Delta F=\frac{9}{5}\Delta\theta=\frac{9}{5}\Delta T$$

۲) **رابطهٔ انبساط طولی:**

$\Delta L = L_1 \alpha \Delta T$ → K یا $^\circ C$ افزایش دما بر حسب

(افزایش طول: ΔL، طول اولیه: L_1)

ضریب انبساط طولی بر حسب $\frac{1}{K}$ یا $\frac{1}{^\circ C}$

۳) **درصد تغییر طول:**

$$\frac{\Delta L}{L_1}\times100=\alpha\Delta T\times100$$

پاسخ خیلی تشریحی **گام اول:** تغییر دمای میله را برحسب کلوین به دست می‌آوریم:

$$\Delta F=\frac{9}{5}\Delta T \Rightarrow 180=\frac{9}{5}\Delta T \Rightarrow \Delta T=100\ K$$

گام دوم: ضریب انبساط طولی میله به صورت زیر به دست می‌آید:

$$\frac{\Delta L}{L_1}\times100=0/09 \Rightarrow \alpha\Delta T\times100=0/09 \Rightarrow \alpha\times100\times100=0/09 \Rightarrow \alpha=9\times10^{-6}\frac{1}{K}$$

گول نخوری اگر در رابطهٔ درصد تغییر طول، تغییر دما را برحسب درجهٔ فارنهایت جای‌گذاری کنید، به گزینهٔ اشتباه (۴) می‌رسید.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir
KONKOORPREMIUM

۷۵ درون ظرفی عایق، $1\,kg$ آب با دمای $30\,^\circ C$ ریخته شده است. $500\,g$ آب با دمای $60\,^\circ C$ به آن اضافه می‌کنیم. پس از مدتی تعادل گرمایی ایجاد می‌شود. این مجموعه حداکثر چند گرم یخ با دمای $-40\,^\circ C$ را می‌تواند ذوب کند؟ ($c_{\text{یخ}} = \frac{1}{2}c_{\text{آب}} = 2100\ \frac{J}{kg.K}$، $L_F = 336\ kJ/kg$ و تبادل گرمایی با محیط ناچیز است.)

۱) ۲۰۰ ۲) ۴۰۰ ۳) ۶۰۰ ۴) ۸۰۰

پاسخ: گزینهٔ ۳

Hint

ابتدا به کمک قانون پایستگی انرژی، دمای تعادل اولیه را حساب کنید، سپس دوباره قانون پایستگی انرژی را برای تعادل گرمایی جدید در دمای $0\,^\circ C$ بنویسید تا جرم یخ به دست آید.

درس Box

۱) **گرمای لازم برای تغییر دما:**

$Q = mc(\theta_2 - \theta_1)$

(جرم جسم، دمای ثانویه، دمای اولیه، گرمای ویژهٔ جسم)

۲) **گرمای لازم برای تغییر حالت از جامد به مایع:**

$Q_F = mL_F$

(گرمای نهان ذوب جسم، جرم جسم)

پاسخ خیلی تشریحی

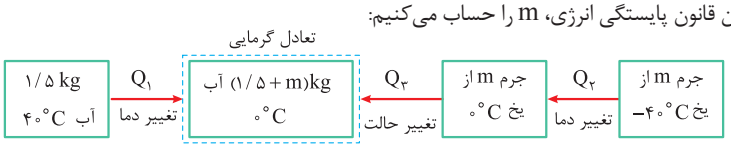
گام اول: دمای تعادل در حالت اول را حساب می‌کنیم:

$$Q_{\text{آب}} + Q'_{\text{آب}} = 0 \Rightarrow m_{\text{آب}}c_{\text{آب}}(\theta_e - \theta_{1(\text{آب})}) + m'_{\text{آب}}c_{\text{آب}}(\theta_e - \theta'_{1(\text{آب})}) = 0$$

$$\Rightarrow 1\times4200\times(\theta_e - 30) + 0/5\times4200\times(\theta_e - 60) = 0 \Rightarrow 0/5\times4200\times[2(\theta_e - 30) + \theta_e - 60] = 0$$

$$\Rightarrow 3\theta_e - 120 = 0 \Rightarrow \theta_e = \frac{120}{3} = 40\,^\circ C$$

گام دوم: در حالت دوم، $1+0/5 = 1/5\,kg$ آب با دمای $40\,^\circ C$ داریم. می‌خواهیم بفهمیم این آب حداکثر چند گرم یخ با دمای $-40\,^\circ C$ را می‌تواند ذوب کند، پس باید حالتی را در نظر بگیریم که از یک طرف کل این آب به دمای $0\,^\circ C$ برسد و از طرف دیگر جرم $m_{\text{یخ}}$ از یخ به دمای $0\,^\circ C$ برسد و سپس ذوب شود. یعنی با یک تعادل گرمایی در دمای $0\,^\circ C$ روبه‌رو هستیم. بر این اساس، طرح‌وارهٔ گرمایی زیر را رسم و با نوشتن قانون پایستگی انرژی، m را حساب می‌کنیم:



$$Q_1 + Q_2 + Q_3 = 0 \Rightarrow m_{\text{آب}}c_{\text{آب}}(\theta_e - \theta_{1(\text{آب})}) + m_{\text{یخ}}c_{\text{یخ}}\Delta\theta_{\text{یخ}} + m_{\text{یخ}}L_F = 0$$

$$\Rightarrow 1/5\times\overset{2\times2100}{4200}\times(0-40) + m_{\text{یخ}}\times2100\times(0-(-40)) + m_{\text{یخ}}\times\overset{160\times2100}{336000} = 0$$

$$\Rightarrow 40\times2100\times(-3 + m_{\text{یخ}} + 4m_{\text{یخ}}) = 0 \Rightarrow 5m_{\text{یخ}} - 3 = 0 \Rightarrow m_{\text{یخ}} = \frac{3}{5}\,kg \xrightarrow{1\,kg=10^3\,g} m_{\text{یخ}} = 600\,g$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir
KONKOORPREMIUM

۷۶ در یک ظرف دربسته، ۰/۴ مول گاز N_2O_5 به طور کامل تجزیه می‌شود. اگر در همین ظرف و پس از پایان واکنش اول، به ترتیب ۱/۲ مول گاز H_2 و ۰/۶ مول گاز O_2 وارد شده و ۷۵ درصد هیدروژن طی واکنش دوم به فراورده تبدیل شود، به تقریب چند درصد از مول‌های گازی درون ظرف را گاز NO_2 تشکیل می‌دهد؟ (واکنش‌ها برگشت‌ناپذیر در نظر گرفته شوند و واکنش دیگری انجام نمی‌شود.)

$$2N_2O_5(g) \rightarrow 4NO_2(g) + O_2(g) \quad , \quad 2H_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2H_2O(g)$$

۱) ۲۸ ۲) ۳۴ ۳) ۳۶ ۴) ۴۲

مشاوره این سؤال، ترکیبی از استوکیومتری و محاسبات مربوط به درصد مولی در مخلوط‌های گازی است.

پاسخ: گزینهٔ ۲

Hint

برای حل این نوع سؤال‌ها، باید مراحل زیر را به دقت دنبال کنید:

۱) معادله‌های موازنه‌شدهٔ واکنش‌ها را بنویسید.

۲) مقادیر اولیهٔ مواد را مشخص کنید.

۳) با توجه به درصد پیشرفت واکنش، تغییرات مقدار مواد را محاسبه کنید.

۴) مقادیر نهایی مواد را به دست آورید.

۵) درصد مولی گاز مورد نظر را محاسبه کنید.

نکته **درصد مولی:** درصد مولی یک جزء در مخلوط، برابر است با نسبت تعداد مول‌های آن جزء به تعداد کل مول‌های موجود در مخلوط، ضربدر ۱۰۰.

$$\text{درصد مولی} = \frac{\text{تعداد مول جزء مورد نظر}}{\text{تعداد مول کل}} \times 100$$

پاسخ خیلی تشریحی

واکنش اول:

$$2N_2O_5(g) \rightarrow 4NO_2(g) + O_2(g)$$

۰/۴ مول N_2O_5 کاملاً تجزیه می‌شود؛ بنابراین داریم:

- NO_2 تولیدشده:

$$0/4\,mol\,N_2O_5 \times \frac{4\,mol\,NO_2}{2\,mol\,N_2O_5} = 0/8\,mol\,NO_2$$

- O_2 تولیدشده:

$$0/4\,mol\,N_2O_5 \times \frac{1\,mol\,O_2}{2\,mol\,N_2O_5} = 0/2\,mol\,O_2$$

واکنش دوم:

$$2H_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2H_2O(g)$$

۷۵٪ از ۱/۲ مول H_2 مصرف می‌شود؛ بنابراین داریم:

- H_2 مصرفی:

$$1/2\,mol\,H_2 \times \frac{75}{100} = 0/9\,mol\,H_2$$

- O_2 مصرفی:

$$0/9\,mol\,H_2 \times \frac{1\,mol\,O_2}{2\,mol\,H_2} = 0/45\,mol\,O_2$$

- H_2O تولیدی:

$$0/9\,mol\,H_2 \times \frac{2\,mol\,H_2O}{2\,mol\,H_2} = 0/9\,mol\,H_2O$$

مقادیر نهایی:

- NO_2: ۰/۸ mol
- O_2: ۰/۲ (از واکنش اول) + ۰/۶ (اولیه) − ۰/۴۵ (مصرفی در واکنش دوم) = ۰/۳۵ mol
- H_2: ۱/۲ − ۰/۹ = ۰/۳ mol
- H_2O: ۰/۹ mol

کل مول‌های گازی:

$$0/9 + 0/3 + 0/35 + 0/8 = 2/35\,mol$$

درصد مولی NO_2:

$$\text{درصد مولی } NO_2 = \frac{\text{مول } NO_2}{\text{مول کل}} \times 100 = \frac{0/8}{2/35} \times 100 \simeq 34\%$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir
KONKOORPREMIUM

۷۷ کدام مطلب زیر نادرست است؟

۱) پس از آرگون، فراوان‌ترین گاز نجیب در هوای پاک و خشک، هلیم است.

۲) گاز هلیم در ژرفای زمین از واکنش‌های هسته‌ای تولید می‌شود و پس از نفوذ به لایه‌های زمین وارد میدان‌های گازی می‌شود.

۳) تغییرات دما با تغییر فشار در لایهٔ دوم هواکره همسو نیست.

۴) گاز آرگون در پتروشیمی شیراز از تقطیر جزءبه‌جزء هوای مایع با خلوص بالا تهیه می‌شود.

مشاوره این سؤال، اطلاعات شما رو در مورد ترکیب هوا، خواص گازهای نجیب و لایه‌های مختلف هواکره می‌سنجه.

پاسخ: گزینهٔ ۱

درس Box

ترکیب هوا: هوای پاک و خشک عمدتاً از نیتروژن (حدود ۷۸٪)، اکسیژن (حدود ۲۱٪) و آرگون (حدود ۱٪) تشکیل شده است. سایر گازها، از جمله گازهای نجیب، درصد بسیار کمی از هوا را تشکیل می‌دهند.

گازهای نجیب: گازهای نجیب (هلیم، نئون، آرگون، کریپتون، زنون، رادون) عناصری بی‌اثر هستند، که در گروه ۱۸ جدول تناوبی قرار دارند.

فراوانی: آرگون فراوان‌ترین گاز نجیب در هوا است. بعد از آرگون، نئون فراوان‌ترین گاز نجیب بوده و پس از آن هلیم است.

منشأ هلیم: هلیم عمدتاً در اثر واپاشی هسته‌ای عناصر سنگین پرتوزا در ژرفای زمین تولید می‌شود.

لایه‌های هواکره: هواکره (اتمسفر) زمین از چند لایه تشکیل شده است: تروپوسفر، استراتوسفر و ... .

استراتوسفر: در استراتوسفر (لایهٔ دوم)، با افزایش ارتفاع، دما افزایش می‌یابد (به دلیل وجود لایهٔ اوزون و نشر پرتوهای فروسرخ). از طرفی، با افزایش ارتفاع، فشار کاهش می‌یابد؛ پس تغییرات دما و فشار در این لایه همسو نیستند.

پاسخ خیلی تشریحی

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): پس از آرگون، فراوان‌ترین گاز نجیب در هوای پاک و خشک، نئون است، نه هلیم.

گزینهٔ (۲): گاز هلیم در اثر واکنش‌های هسته‌ای عناصر سنگین در زیر زمین تولید می‌شود و می‌تواند به لایه‌های بالایی نفوذ کند و وارد میدان‌های گازی شود.

گزینهٔ (۳): در استراتوسفر (لایهٔ دوم هواکره)، با افزایش ارتفاع، دما افزایش و فشار کاهش می‌یابد؛ پس تغییرات دما و فشار همسو نیستند.

گزینهٔ (۴): گاز آرگون را می‌شود از طریق تقطیر جزءبه‌جزء هوای مایع به دست آورد. پتروشیمی شیراز هم یکی از مراکز تولید گازهای صنعتی در ایران است.

نکته

ترتیب فراوانی گازهای نجیب در هوای پاک و خشک را به خاطر بسپارید:

$Rn < Xe < Kr < He < Ne < Ar$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir
KONKOORPREMIUM

۷۸ تفاوت مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در واکنش‌های **a** و **b** پس از موازنهٔ معادلهٔ آن‌ها کدام است؟

a) $Fe_2O_3(s) + HCl(aq) \rightarrow FeCl_3(aq) + H_2O(l)$

b) $Al(s) + NaOH(aq) + H_2O(l) \rightarrow NaAlO_2(aq) + H_2(g)$

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

مشاوره برای حل این سؤال، باید بتونی معادله‌های واکنش رو موازنه کنی. موازنه‌کردن معادله‌ها هم یه سری اصول داره که با تمرین و تکرار می‌تونی توش استاد بشی.

پاسخ: گزینهٔ ۱

پاسخ خیلی تشریحی

موازنهٔ واکنش a:

$$Fe_2O_3(s) + 6HCl(aq) \rightarrow 2FeCl_3(aq) + 3H_2O(l)$$

مجموع ضرایب: $1+6+2+3=12$

موازنهٔ واکنش b:

$$2Al(s) + 2NaOH(aq) + 2H_2O(l) \rightarrow 2NaAlO_2(aq) + 3H_2(g)$$

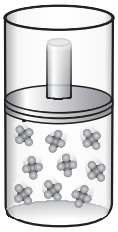
مجموع ضرایب: $2+2+2+2+3=11$

محاسبهٔ تفاوت:

تفاوت مجموع ضرایب: $12-11=1$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir
KONKOORPREMIUM

۷۹ با توجه به شکل داده‌شده که ظرف‌های محتوی گازهای مختلف را در دما و فشار یکسان نشان می‌دهد، کدام مورد درست است؟ (هر ذره معادل ۰/۰۵ مول است. $g.mol^{-1}$: $H=1, C=12, O=16, Ar=40$)

شمارهٔ نمونه	۱	۲	۳	۴
گاز	H_2	O_2	CH_4	Ar
ظرف محتوی گاز				

۱) شمار مولکول‌های نمونهٔ (۳)، دو برابر شمار اتم‌های نمونهٔ (۱) است.

۲) حجم گاز نمونهٔ (۲)، دو برابر حجم گاز نمونهٔ (۳) است.

۳) جرم گاز نمونهٔ (۴)، ۵۰ برابر جرم گاز نمونهٔ (۱) و برابر ۳۰ گرم است.

۴) چگالی گاز نمونهٔ (۲)، با چگالی گاز نمونهٔ (۴) برابر است.

مشاوره برای پاسخ‌دادن به این تست، باید به چندتا نکتهٔ اساسی توجه کنی: اول این‌که در دما و فشار یکسان، حجم مولی گازها با هم برابره. دوم این‌که باید بتونی تعداد مول‌ها رو از روی تعداد ذره‌ها حساب کنی. سوم، باید جرم مولی گازها رو بلد باشی یا بتونی حساب کنی و در نهایت، باید رابطهٔ بین جرم، حجم و چگالی رو بدونی.

پاسخ: گزینهٔ ۳

نکته **قانون آووگادرو**: در دما و فشار ثابت، حجم یک مول از گازهای مختلف با هم برابر است (حجم مولی).

پاسخ خیلی تشریحی بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱):

- تعداد مولکول‌های نمونهٔ (۳):

$$۹\text{ ذره } H_2 \times \frac{۰/۰۵\text{ mol}}{۱\text{ ذره}} = ۰/۴۵\text{ mol } CH_4$$

- تعداد اتم‌های نمونهٔ (۱):

$$۶\text{ ذره } H_2 \times \frac{۰/۰۵\text{ mol}}{۱\text{ ذره}} \times \frac{۲\text{ mol H}}{۱\text{ mol } H_2} = ۰/۶\text{ mol H}$$

۴۵ دو برابر ۰/۶ نیست. پس گزینهٔ (۱) نادرست است.

گزینهٔ (۲):

- تعداد مول‌های نمونهٔ (۲):

$$۱۲\text{ ذره } O_2 \times \frac{۰/۰۵\text{ mol}}{۱\text{ ذره}} = ۰/۶\text{ mol } O_2$$

- تعداد مول‌های نمونهٔ (۳):

$۰/۴۵\text{ mol } CH_4$

۰/۶ مول دو برابر ۰/۴۵ مول نیست، پس حجم هم دو برابر نیست. گزینهٔ (۲) نادرست است.

گزینهٔ (۳):

- جرم نمونه (۱):

$$۶\text{ ذره } H_2 \times \frac{۰/۰۵\text{ mol}}{۱\text{ ذره}} \times \frac{۲\text{ g } H_2}{۱\text{ mol } H_2} = ۰/۶\text{ g } H_2$$

- جرم نمونه (۴):

$$۱۵\text{ ذره Ar} \times \frac{۰/۰۵\text{ mol}}{۱\text{ ذره}} \times \frac{۴۰\text{ g Ar}}{۱\text{ mol Ar}} = ۳۰\text{ g Ar}$$

۳۰ گرم، ۵۰ برابر ۰/۶ گرم است. پس گزینهٔ (۳) درست است.

گزینهٔ (۴):

- می‌توانیم با محاسبهٔ جرم و حجم نمونه‌ها (که با تعداد مول آن‌ها متناسب است (قانون آووگادرو)) چگالی آن‌ها را حساب کنیم.
- اما می‌دانیم در گازها در دما و فشار ثابت، چگالی متناسب با جرم مولی است. جرم مولی O_2 $(۳۲\,g.mol^{-1})$ هم که با جرم مولی Ar $(۴۰\,g.mol^{-1})$ متفاوت است. پس گزینهٔ (۴) نادرست است.

نکته در دما و فشار ثابت، حجم گازها فقط به تعداد مول‌های آن‌ها بستگی دارد، نه به نوع گاز.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir
KONKOORPREMIUM

۸۰ با توجه به جدول زیر که انحلال‌پذیری آمونیوم کلرید را در دماهای گوناگون (برحسب $^\circ C$) نشان می‌دهد، کدام مورد نادرست است؟ (معادلهٔ انحلال‌پذیری، خطی در نظر گرفته شود. $H=1, N=14, Cl=35/5 : g.mol^{-1}$)

$\theta(^\circ C)$	۰	۲۰	۴۰	۶۰
$S\left(\frac{g\ NH_4Cl}{100\ g\ H_2O}\right)$	۲۹	۳۶	۴۳	۵۰

۱) در دمای $40^\circ C$، محلول آبی ۲۵ درصد جرمی از این نمک، سیرنشده است.

۲) در ۱۰۰ گرم آب و در دمای $30^\circ C$، حداکثر جرم نمک حل‌شونده برای رسیدن به محلول سیرشده، ۳۹/۵ گرم است.

۳) با کاهش دمای ۲۰۰ گرم محلول سیرشده از $60^\circ C$ به $20^\circ C$، حدود ۱۴ گرم نمک رسوب می‌کند.

۴) برای تهیهٔ ۲۷۶ گرم محلول سیرشده در دمای $40^\circ C$، به حدود ۸۳ گرم آمونیوم کلرید نیاز است.

مشاوره ببین دوست من، این سؤال‌ها رو باید با دقت و حوصله حل کنی. اولاً باید مفهوم انحلال‌پذیری و محلول سیرشده رو خوب بدونی. بعدش باید بتونی با استفاده از داده‌های جدول، انحلال‌پذیری رو در دماهای مختلف (حتی دماهایی که توی جدول نیستن) حساب کنی. درصد جرمی رو هم که حتماً بلدی چه‌طوری حساب می‌شه.

پاسخ: گزینهٔ ۳

درس Box

انحلال‌پذیری: مقدار ماده‌ای که در ۱۰۰ گرم آب (حلال) در دمای معین حل می‌شود، تا محلول سیرشده تشکیل دهد.

محلول سیرشده: محلولی که در دمای معین، بیشترین مقدار ممکن از مادهٔ حل‌شونده را در خودش حل کرده باشد و دیگر نتواند مقدار بیشتری از آن ماده را حل کند.

درصد جرمی: نسبت جرم مادهٔ حل‌شونده به جرم کل محلول، ضرب در ۱۰۰.

درون‌یابی خطی: وقتی نمودار را خطی فرض می‌کنیم، می‌توانیم مقادیر بین نقاط داده‌شده را با استفاده از تناسب خطی تخمین بزنیم.

پاسخ خیلی تشریحی

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): در دمای ۴۰ درجه، انحلال‌پذیری ۴۳ گرم در ۱۰۰ گرم آب است. یعنی در ۱۴۳ گرم محلول، ۴۳ گرم حل‌شونده وجود دارد.

درصد جرمی:

$$(a)\ \text{درصد جرمی} = \frac{\text{جرم حل‌شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 100 = \frac{43}{143} \times 100 \simeq 30\%$$

محلول ۲۵ درصد جرمی در این دما سیرنشده است، پس گزینهٔ (۱) درست است.

گزینهٔ (۲): انحلال‌پذیری در دمای ۳۰ درجه را با درون‌یابی خطی بین دمای ۲۰ و ۴۰ درجه محاسبه می‌کنیم:

$$\frac{43-36}{40-20} = \frac{x-36}{30-20} \Rightarrow x = 39/5$$

پس در ۱۰۰ گرم آب در دمای ۳۰ درجه، ۳۹/۵ گرم آمونیوم کلرید حل می‌شود، تا محلول سیرشده به دست آید؛ پس گزینهٔ (۲) درست است.

گزینهٔ (۳): در دمای ۶۰ درجه، در ۱۵۰ گرم محلول سیرشده، ۵۰ گرم حل‌شونده داریم؛ بنابراین در ۲۰۰ گرم محلول، جرم حل‌شونده برابر است با:

$$200\ g\ \text{محلول} \times \frac{50\ g\ \text{حل‌شونده}}{150\ g\ \text{محلول}} = 66/67\ g\ \text{حل‌شونده}$$

از طرفی جرم آب برابر می‌شود با:

$$200 - 66/67 = 133/33\ g$$

در دمای ۲۰ درجه، در ۱۳۶ گرم محلول سیرشده، ۳۶ گرم حل‌شونده داریم؛ بنابراین در دمای ۲۰ درجه، جرم حل‌شونده برابر می‌شود با:

$$133/33\ g\ \text{آب} \times \frac{36\ g\ \text{حل‌شونده}}{100\ g\ \text{آب}} = 48\ g\ \text{حل‌شونده}$$

پس مقدار رسوب برابر است با:

$$66/67 - 48 = 18/67\ g$$

حدود ۱۸/۶۷ گرم رسوب تشکیل می‌شود. پس گزینهٔ (۳) نادرست است.

گزینهٔ (۴): در دمای ۴۰ درجه، ۴۳ گرم حل‌شونده در ۱۰۰ گرم آب حل می‌شود و ۱۴۳ گرم محلول سیرشده به دست می‌آید.

برای ۲۷۶ گرم محلول سیرشده:

$$276\ g\ \text{محلول} \times \frac{43\ g\ \text{حل‌شونده}}{143\ g\ \text{محلول}} \simeq 83\ g\ \text{حل‌شونده}$$

تقریباً ۸۳ گرم آمونیوم کلرید نیاز است؛ پس گزینهٔ (۴) درست است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir
KONKOORPREMIUM

۸۱ کدام مقایسه دربارهٔ نقطهٔ جوش ماده‌های داده‌شده نادرست است؟

۱) $CH_4 < H_2O < KCl < MgO$

۲) $H_2 < H_2Se < H_2O < H_2S$

۳) $CH_4 < SiH_4 < GeH_4 < SnH_4$

۴) $He < CH_3CH_2CH_3 < CH_3OCH_3 < C_2H_5OH$

مشاوره برای حل این سؤال‌ها، باید خوب به نیروهای بین‌مولکولی و مقایسهٔ اون‌ها مسلط باشی. یادت باشه که ترکیبات یونی (مثل اونایی که فلز و نافلز دارن) معمولاً نقطهٔ جوش خیلی بالایی دارن، چون یون‌ها خیلی محکم همدیگه رو نگه می‌دارن.

پاسخ: گزینهٔ ۲

درس Box

نیروهای بین‌مولکولی: نیروهایی که مولکول‌ها را در حالت مایع و جامد کنار هم نگه می‌دارند. این نیروها خیلی ضعیف‌تر از پیوندهای کووالانسی (درون مولکولی) هستند، اما روی خواص فیزیکی مثل نقطهٔ جوش و نقطهٔ ذوب تأثیر می‌گذارند.

انواع نیروهای بین‌مولکولی:

پیوند هیدروژنی: قوی‌ترین نوع نیروی بین مولکولی است. بین مولکول‌هایی وجود دارد که اتم هیدروژن مستقیماً به اتم‌های N، O و F متصل باشد.

دوقطبی ـ دوقطبی: بین مولکول‌های قطبی وجود دارد.

نیروی وان‌درووالسی: ضعیف‌ترین نوع نیروی بین مولکولی است. بین همهٔ مولکول‌ها (حتی مولکول‌های ناقطبی) وجود دارد و با افزایش جرم مولی، قوی‌تر می‌شود.

ترکیبات یونی: ترکیباتی که از یون‌های مثبت و منفی تشکیل شدند و با نیروی جاذبهٔ الکترواستاتیکی قوی (جاذبه بین بارهای مخالف) کنار هم قرار گرفتند. این مواد نقطهٔ ذوب و جوش بالایی دارند.

پاسخ خیلی تشریحی

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): درست؛

- MgO: ترکیب یونی (خیلی قوی)
- KCl: ترکیب یونی (قوی، اما ضعیف‌تر از MgO به دلیل بار کم‌تر یون‌ها)
- H_2O: مولکولی، پیوند هیدروژنی (نسبتاً قوی)
- CH_4: مولکولی، ناقطبی (خیلی ضعیف)

پس ترتیب نقطهٔ جوش درست است.

گزینهٔ (۲): نادرست؛

- H_2O: مولکولی، پیوند هیدروژنی (قوی)
- H_2Se: مولکولی، قطبی، بدون پیوند هیدروژنی
- H_2S: مولکولی، قطبی، بدون پیوند هیدروژنی و با جرم مولی کم‌تر
- H_2: ناقطبی و با جرم مولی خیلی کم‌تر

به خاطر پیوند هیدروژنی، H_2O باید بالاترین نقطهٔ جوش رو داشته باشه. H_2Se سنگین‌تر از H_2S است و نیروی وان‌درووالسی قوی‌تری داره، پس نقطهٔ جوش H_2Se باید از H_2S بیشتر باشه. پس ترتیب درست به صورت $H_2 < H_2S < H_2Se < H_2O$ است؛ پس گزینهٔ (۲) نادرست است.

گزینهٔ (۳): درست؛

- هر چهار ترکیب، مولکولی و ناقطبی هستن، پس هر چه جرم مولی بیشتر، نیروی وان‌درووالسی قوی‌تر و نقطهٔ جوش بالاتر.
- ترتیب جرم مولی: $CH_4 < SiH_4 < GeH_4 < SnH_4$

پس ترتیب نقطهٔ جوش درست است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir
KONKOORPREMIUM

گزینهٔ (۴): درست؛

- C_2H_5OH (اتانول): مولکولی، پیوند هیدروژنی (قوی)
- CH_3OCH_3 (دی‌متیل اتر): مولکولی، قطبی، بدون پیوند هیدروژنی
- $CH_3CH_2CH_3$ (پروپان): مولکولی، ناقطبی (ضعیف)
- He ناقطبی با جرم مولی خیلی کم‌تر

پس ترتیب نقطهٔ جوش درست است.

نکته نقطهٔ جوش به مجموع نیروهای بین‌مولکولی بستگی دارد. اگر چند نوع نیروی بین‌مولکولی وجود داشته باشد، باید اثر همهٔ آن‌ها را در نظر بگیریم.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir
KONKOORPREMIUM

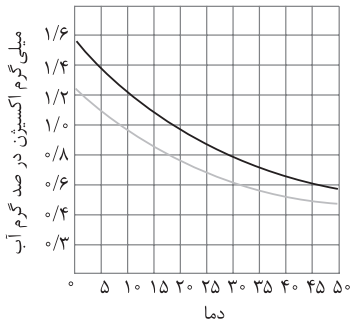
۸۲ اگر حداقل غلظت اکسیژن محلول در آب برای ادامهٔ زندگی برخی از سخت‌پوستان ۷ ppm باشد، با توجه به نمودار داده‌شده که انحلال‌پذیری گاز اکسیژن را در آب آشامیدنی و آب دریا نشان می‌دهد، حداکثر دمای آب دریا به تقریب برابر چند درجهٔ سلسیوس باشد تا این سخت‌پوستان با حداقل غلظت اکسیژن محلول در آب، زنده بمانند؟ (جرم هر میلی‌لیتر آب برابر یک گرم در نظر گرفته شود. $O = 16\ g.mol^{-1}$)

۱) ۱۵

۲) ۲۰

۳) ۲۵

۴) ۳۰



مشاوره برای حل این سؤال، باید چندتا چیز رو بلد باشی. اول باید مفهوم ppm رو خوب درک کنی. بعد باید بتونی ppm رو به میلی‌گرم در ۱۰۰ گرم تبدیل کنی (چون نمودار برحسب میلی‌گرم در ۱۰۰ گرم آبه). آخر سر هم باید بتونی از روی نمودار، دمای متناظر با یک غلظت مشخص رو پیدا کنی.

پاسخ: گزینهٔ ۳

درس Box

- **ppm (parts per million):** یک واحد برای بیان غلظت محلول‌ها، به ویژه محلول‌های خیلی رقیق. ۷ ppm یعنی در هر یک میلیون گرم از محلول، ۷ گرم از مادهٔ حل‌شونده وجود دارد.
- **انحلال‌پذیری گازها در مایعات:** انحلال‌پذیری گازها در مایعات (مثل اکسیژن در آب) با افزایش دما کاهش می‌یابد.
- **تبدیل واحد:** برای تبدیل ppm به میلی‌گرم در ۱۰۰ گرم، باید به چگالی محلول توجه کنیم. در این سؤال، چون چگالی آب ۱ گرم بر میلی‌لیتر در نظر گرفته شده، محاسبات ساده‌تر می‌شود.

پاسخ خیلی تشریحی

تبدیل ppm به میلی‌گرم در ۱۰۰ گرم:

- چون جرم هر میلی‌لیتر آب ۱ گرم در نظر گرفته شده، یک کیلوگرم آب معادل ۱۰۰۰ گرم آب است.
- برای ۱۰۰ گرم آب، مقدار اکسیژن می‌شود:

$$۱۰۰\ g\ آب \times \frac{۷\ g\ O_۲}{۱۰^۶\ g\ آب} \times \frac{۱۰۰۰\ mg\ O_۲}{۱\ g\ O_۲} = ۰/۷\ mg\ O_۲$$

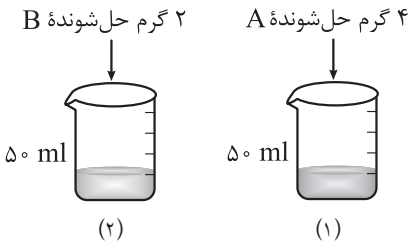
یافتن دما از روی نمودار:

- روی نمودار، خط مربوط به آب دریا را پیدا می‌کنیم (خط کم‌رنگ‌تر).
- به دنبال نقطه‌ای می‌گردیم که در آن، مقدار اکسیژن محلول ۰/۷ میلی‌گرم در ۱۰۰ گرم آب باشد.
- این نقطه تقریباً در دمای ۲۵ درجهٔ سلسیوس قرار دارد.

گول نخوری ممکن است به اشتباه، از خط مربوط به آب آشامیدنی (به جای آب دریا) استفاده کنید.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir
KONKOORPREMIUM

۸۳ دربارهٔ تهیهٔ محلول‌های رقیق از حل‌شونده‌های متفاوت در آب، مطابق شکل‌های (۱) و (۲)، کدام مورد درست است؟ (از تغییر حجم در اثر اضافه‌کردن حل‌شونده صرف نظر شود. جرم مولی حل‌شوندهٔ **A** دو برابر جرم مولی حل‌شوندهٔ **B** است.)



۱) غلظت مولی دو محلول برابر است.

۲) درصد جرمی محلول (۲) دقیقاً نصف درصد جرمی محلول (۱) است.

۳) اگر به هر یک از محلول‌ها ۲۵ میلی‌لیتر آب اضافه کنیم، درصد جرمی هر دو محلول، نصف می‌شود.

۴) اگر محتویات دو ظرف با هم مخلوط شوند، غلظت مولی محلول حاصل، دو برابر غلظت مولی محلول (۲) می‌شود.

مشاوره برای حل این‌جور سؤال‌ها، باید فرمول‌های غلظت مولی و درصد جرمی رو بلد باشی و بتونی با جرم و حجم و جرم مولی، تعداد مول رو حساب کنی. حواست هم باشه که این‌جا گفته از تغییر حجم صرف نظر کنیم، یعنی حجم محلول همون حجم آبه.

پاسخ: گزینهٔ ۱

پاسخ‌خیلی‌تشریحی گزینهٔ (۱):

- جرم حل‌شوندهٔ A برابر ۴ گرم و جرم حل‌شوندهٔ B برابر ۲ گرم است. حالا فرض می‌کنیم جرم مولی B برابر x است، پس جرم مولی A می‌شود ۲x.
- تعداد مول A:

$$\frac{\text{جرم}}{\text{جرم مولی}} = \frac{۴}{(۲x)} = \frac{۲}{x}\ \text{mol}$$

- تعداد مول B:

$$\frac{\text{جرم}}{\text{جرم مولی}} = \frac{۲}{x}\ \text{mol}$$

حجم هر دو محلول:

$$۵۰\ \text{mL} = ۰/۰۵\ \text{L}\ \text{(یکسان)}$$

غلظت مولی A:

$$\frac{(\frac{۲}{x})}{۰/۰۵} = (\frac{۴۰}{x})\ \text{mol.L}^{-۱}$$

غلظت مولی B:

$$\frac{(\frac{۲}{x})}{۰/۰۵} = (\frac{۴۰}{x})\ \text{mol.L}^{-۱}$$

غلظت مولی دو محلول برابر است، پس گزینهٔ (۱) درست است.

گزینهٔ (۲):

- جرم محلول (۱):

$$۵۰\ \text{g (آب)} + ۴\ \text{g (حل‌شونده)} = ۵۴\ \text{g}$$

- جرم محلول (۲):

$$۵۰\ \text{g (آب)} + ۲\text{g (حل‌شونده)} = ۵۲\ \text{g}$$

- درصد جرمی محلول (۱):

$$\text{درصد جرمی}(a) = \frac{\text{جرم حل‌شونده}}{\text{جرم محلول}} \times ۱۰۰ = \frac{۴}{۵۴} \times ۱۰۰ \simeq ۷/۴۱٪$$

- درصد جرمی محلول (۲):

$$\text{درصد جرمی}(a) = \frac{\text{جرم حل‌شونده}}{\text{جرم محلول}} \times ۱۰۰ = \frac{۲}{۵۲} \times ۱۰۰ \simeq ۳/۸۵٪$$

۷/۴۱٪ تقریباً دو برابر ۳/۸۵٪ است، اما دقیقاً دو برابر نیست؛ پس گزینهٔ (۲) نادرست است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir
KONKOORPREMIUM

گزینهٔ (۳):

- حجم جدید هر محلول: $۵۰\ mL + ۲۵\ mL = ۷۵\ mL$
- جرم جدید محلول (۱): $۵۴\ g + ۲۵\ g = ۷۹\ g$
- جرم جدید محلول (۲): $۵۲\ g + ۲۵\ g = ۷۷\ g$
- درصد جرمی جدید محلول (۱):

$$\text{درصد جرمی}(a) = \frac{\text{جرم حل‌شونده}}{\text{جرم محلول}} \times ۱۰۰ = \frac{۴}{۷۹} \times ۱۰۰ \simeq ۵/۰۶٪$$

- درصد جرمی جدید محلول (۲):

$$\text{درصد جرمی}(a) = \frac{\text{جرم حل‌شونده}}{\text{جرم محلول}} \times ۱۰۰ = \frac{۲}{۷۷} \times ۱۰۰ \simeq ۲/۶۰٪$$

درصد جرمی جدید، نصف درصد جرمی اولیه نیست؛ پس گزینهٔ (۳) نادرست است.

گزینهٔ (۴): حجم کل برابر ۱۰۰ میلی‌لیتر است. تعداد کل مول حل‌شده می‌شود $(\frac{۲}{x} + \frac{۲}{x})\frac{۴}{x}$؛ بنابراین غلظت مولی برابر می‌شود با:

$$\frac{\frac{۴}{x}}{۰/۱} = \frac{۴۰}{x}\ mol.L^{-۱}$$

این مقدار دو برابر غلظت مولی محلول (۲) نیست، پس گزینهٔ (۴) نادرست است.

گول نخوری ممکن است به دلیل این‌که جرم حل‌شوندهٔ A دو برابر جرم حل‌شوندهٔ B است، به اشتباه فکر کنید که درصد جرمی محلول (۱) هم دو برابر درصد جرمی محلول (۲) است (گزینهٔ (۲)).

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir
KONKOORPREMIUM

۸۴ از سوختن کامل ۰/۰۵ مول از ترکیبی به فرمول $C_xH_yO_6$، مقدار ۱۱۸/۸ گرم کربن دی‌اکسید و ۲/۴۵ مول بخار آب تولید می‌شود. مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش سوختن کامل این ترکیب کدام است؟ $(O=16, C=12, H=1 : g.mol^{-1})$

۱) ۳۹۵ ۲) ۲۵۹ ۳) ۳۵۹ ۴) ۲۹۵

مشاوره این‌جور سؤال‌ها رو دیدی نترس! یه واکنش‌نویسی کوچولو می‌خواد و یه استوکیومتری!

پاسخ: گزینهٔ ۳

درس Box

واکنش سوختن کامل هیدروکربن‌ها و ترکیبات آلی اکسیژن‌دار، واکنشی است که در آن، ترکیب آلی با اکسیژن کافی واکنش می‌دهد و دی‌اکسید کربن (CO_2) و آب (H_2O) تولید می‌شوند. معادلهٔ کلی موازنه‌نشدهٔ این واکنش به صورت زیر است:

$$C_xH_yO_z + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O$$

برای حل مسائل مربوط به سوختن، باید معادلهٔ واکنش را موازنه کنیم، یعنی تعداد اتم‌های هر عنصر در دو طرف معادله باید برابر باشد.

پاسخ خیلی تشریحی

۱) محاسبهٔ مول CO_2 و H_2O:

- **مول CO_2**: جرم کربن دی‌اکسید را بر جرم مولی‌اش تقسیم می‌کنیم:

$$\frac{118/8\ g}{44\ g.mol^{-1}} = 2/7\ mol\ CO_2$$

- مول H_2O: در صورت سؤال داده‌شده:

$$2/45\ mol\ H_2O$$

۲) نوشتن معادلهٔ واکنش و موازنه (به صورت کلی):

$$C_xH_yO_6 + (x + \frac{y}{4} - 3)O_2 \rightarrow xCO_2 + (\frac{y}{2})H_2O$$

۳) پیداکردن x و y:

از روی مول CO_2 می‌فهمیم که:

$$0/05\ mol\ C_xH_yO_6 \rightarrow 2/7\ mol\ CO_2 \xrightarrow{\text{بنابراین}} x = \frac{2/7}{0/05} = 54$$

از روی مول H_2O می‌فهمیم که:

$$0/05\ mol\ C_xH_yO_6 \rightarrow 2/45\ mol\ H_2O \xrightarrow{\text{بنابراین}} \frac{y}{2} = \frac{2/45}{0/05} = 49 \text{ و } y = 98$$

۴) معادلهٔ موازنه‌شده:

با جای‌گذاری x و y در معادلهٔ کلی، به معادلهٔ زیر می‌رسیم:

$$C_{54}H_{98}O_6 + 75/5O_2 \rightarrow 54CO_2 + 49H_2O$$

برای ضرایب صحیح، کل معادله را در ۲ ضرب می‌کنیم:

$$2C_{54}H_{98}O_6 + 151O_2 \rightarrow 108CO_2 + 98H_2O$$

۵) مجموع ضرایب:

$$2 + 151 + 108 + 98 = 359$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir
KONKOORPREMIUM

۸۵ مقایسهٔ شعاع اتمی در کدام مورد نادرست است؟

۱) $_{12}Mg > {}_{13}Al$

۲) $_{19}K < {}_{37}Rb$

۳) $_{8}O > {}_{7}N$

۴) $_{14}Si > {}_{16}S$

مشاوره مقایسهٔ شعاع اتمی خیلی هم سخت نیست! یه قانونی داره که اگه بلد باشی، راحت می‌تونی سؤال‌هاش رو حل کنی. توی یه دوره (ردیف افقی جدول تناوبی)، هر چی به سمت راست می‌ریم، شعاع اتمی کم‌تر می‌شه. توی یه گروه (ستون عمودی جدول)، هر چی پایین‌تر می‌ریم، شعاع اتمی بیشتر می‌شه. حواست به این «کم‌تر» و «بیشتر»ها باشه!

پاسخ: گزینهٔ ۳

درس Box

شعاع اتمی، معیاری برای اندازه‌گیری اندازهٔ یک اتم است. این خاصیت، تحت تأثیر دو عامل اصلی قرار دارد:

۱) **تعداد لایه‌های الکترونی**: هر چه تعداد لایه‌های الکترونی بیشتر باشد، شعاع اتمی بزرگ‌تر است.

۲) **بار مؤثر هسته**: بار مؤثر هسته، میزان جاذبه‌ای است که الکترون‌های لایهٔ آخر از طرف هسته احساس می‌کنند. هر چه بار مؤثر هسته بیشتر باشد، جاذبه قوی‌تر شده و الکترون‌ها به هسته نزدیک‌تر می‌شوند، در نتیجه شعاع اتمی کاهش می‌یابد.

روند تناوبی:

- **در یک دوره**: با افزایش عدد اتمی (از چپ به راست)، بار مؤثر هسته افزایش یافته و شعاع اتمی کاهش می‌یابد.
- **در یک گروه**: با افزایش عدد اتمی (از بالا به پایین)، تعداد لایه‌های الکترونی افزایش یافته و شعاع اتمی افزایش می‌یابد.

پاسخ خیلی تشریحی

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): منیزیم (Mg) و آلومینیم (Al) در یک دوره (دورهٔ سوم) قرار دارند. عدد اتمی Al بیشتر است، بنابراین بار مؤثر هستهٔ آن بیشتر بوده و شعاع اتمی کم‌تری دارد؛ پس $Al < Mg$ درست است.

گزینهٔ (۲): پتاسیم (K) و روبیدیم (Rb) در یک گروه (گروه اول) قرار دارند. عدد اتمی Rb بیشتر است، بنابراین تعداد لایه‌های الکترونی بیشتری داشته و شعاع اتمی بزرگ‌تری دارد؛ پس $Rb > K$ درست است.

گزینهٔ (۳): اکسیژن (O) و نیتروژن (N) در یک دوره (دورهٔ دوم) قرار دارند. عدد اتمی O بیشتر است، بنابراین بار مؤثر هستهٔ آن بیشتر بوده و شعاع اتمی کم‌تری دارد. پس $N < O$ نادرست است.

گزینهٔ (۴): سیلیسیم (Si) و گوگرد (S) در یک دوره (دورهٔ سوم) قرار دارند. عدد اتمی S بیشتر است، بنابراین بار موثر هستهٔ آن بیشتر بوده و شعاع اتمی کم‌تری دارد. پس $S < Si$ درست است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir
KONKOORPREMIUM

۸۶ اگر ۵۲۲ گرم از یک نمونهٔ ناخالص پتاسیم دی‌کرومات ($K_2Cr_2O_7$) با مقدار اضافی هیدروژن یدید (HI) در محیط اسیدی واکنش داده و ۲/۴ مول بخار ید (I_2) تولید کند و بازده واکنش ۸۰٪ باشد، درصد خلوص پتاسیم دی‌کرومات در نمونهٔ اولیه به تقریب چه‌قدر است؟ (معادله، موازنه نشده است.) $(O=16, K=39, Cr=52, I=127 : g.mol^{-1})$

$$K_2Cr_2O_7(s)+HI(aq)\rightarrow KI(aq)+CrI_3(aq)+I_2(g)+H_2O(l)$$

۱) ۴۵ ۲) ۵۶ ۳) ۶۵ ۴) ۷۴

پاسخ: گزینهٔ ۲

Hint این‌جور سؤال‌ها یه کم طولانی به نظر می‌رسن، اما اگه قدم‌به‌قدم بری جلو، اصلاً سخت نیستن. اول باید معادله رو موازنه کنی، بعد با استفاده از مقدار فراوردهٔ داده‌شده (تو این سؤال، ید) مقدار واکنش‌دهندهٔ خالص رو پیدا کنی. بعدش هم که یه درصدگیری ساده‌ست!

پاسخ خیلی تشریحی **گام اول: موازنهٔ معادله:**

معادلهٔ موازنه‌شده به صورت زیر است:

$$K_2Cr_2O_7(s)+14HI(aq)\rightarrow 2KI(aq)+2CrI_3(aq)+3I_2(g)+7H_2O(l)$$

گام دوم: محاسبهٔ مقدار پتاسیم دی‌کرومات خالص مورد نیاز (با فرض بازده ۱۰۰٪):

با توجه به معادلهٔ موازنه‌شده، به ازای تولید ۳ مول I_2، به ۱ مول $K_2Cr_2O_7$ نیاز داریم؛ پس:

$$2/4\ mol\ I_2\times\frac{1\ mol\ K_2Cr_2O_7}{3\ mol\ I_2}=0/8\ mol\ K_2Cr_2O_7$$

اما چون بازده واکنش ۸۰٪ است، مقدار واقعی $K_2Cr_2O_7$ مورد نیاز بیشتر است:

$$0/8\ mol\ K_2Cr_2O_7\times\frac{100}{80}=1\ mol\ K_2Cr_2O_7$$

گام سوم: محاسبهٔ جرم پتاسیم دی‌کرومات خالص:

$$1\ mol\ K_2Cr_2O_7\times\frac{294\ g\ K_2Cr_2O_7}{1\ mol\ K_2Cr_2O_7}=294\ g\ K_2Cr_2O_7$$

گام چهارم: محاسبهٔ درصد خلوص:

$$\text{درصد خلوص}=\frac{\text{جرم خالص}}{\text{جرم ناخالص}}\times 100=\frac{294\ g}{522\ g}\times 100\simeq 56\%$$

یه‌جور دیگه

$$\underbrace{\frac{522\times\frac{P}{100}}{294\times 1}}_{K_2Cr_2O_7}\times\underbrace{\frac{80}{100}}_{\text{بازده}}=\underbrace{\frac{2/4}{3}}_{I_2}\Rightarrow P=56\%$$

گول نخوری حواست باشه که معادله رو موازنه‌نشده داده! اگه موازنه نکنی، همهٔ محاسباتت اشتباه می‌شه! یه دام دیگه هم بازده درصدیه. یادت نره که مقدار واقعی واکنش‌دهنده رو با توجه به بازده درصدی حساب کنی! ممکنه جرم مولی رو اشتباه حساب کنی. حتماً چک کن جرم مولی درست باشه.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir
KONKOORPREMIUM

۸۷ در کدام‌یک از عنصرهای دورهٔ چهارم جدول تناوبی، شمار الکترون‌ها با $l = 2$، دو برابر شمار الکترون‌های ظرفیتی آن است؟

۱) $_{30}Zn$ ۲) $_{22}Ti$

۳) $_{32}Ge$ ۴) $_{33}As$

مشاوره برای حل این سؤال اگه مفهوم عدد کوانتومی فرعی (l) و الکترون‌های ظرفیتی رو بدونی، حله!

پاسخ: گزینهٔ ۴

درس Box

عدد کوانتومی فرعی (l): این عدد، نوع زیرلایهٔ الکترونی را نشان می‌دهد. برای $l = 2$، زیرلایهٔ d را داریم.

الکترون‌های ظرفیتی: الکترون‌های اتم هستند، که در واکنش‌های شیمیایی شرکت می‌کنند. برای عناصر اصلی (گروه‌های ۱ و ۲ و ۱۳ تا ۱۸)، تعداد الکترون‌های ظرفیتی برابر با یکان شمارهٔ گروه است. برای عناصر واسطه (گروه‌های ۳ تا ۱۲)، تعداد الکترون‌های ظرفیتی برابر با مجموع الکترون‌های s لایهٔ آخر و d لایهٔ ماقبل آخر است.

پاسخ خیلی تشریحی برای تعیین گزینهٔ صحیح، آرایش الکترونی هر یک از عناصر داده‌شده را می‌نویسیم و شمار الکترون‌های $l = 2$ و الکترون‌های ظرفیتی را در هر مورد محاسبه می‌کنیم:

Zn (روی):

- آرایش الکترونی: $[Ar]\,3d^{10}4s^2$
- شمار الکترون‌ها با $l = 2$ (یعنی الکترون‌های 3d): ۱۰
- شمار الکترون‌های ظرفیتی: ۱۲ (الکترون‌های 4s و 3d)
- شرط برقرار نیست (۱۰ دو برابر ۱۲ نیست).

Ti (تیتانیم):

- آرایش الکترونی: $[Ar]\,3d^2 4s^2$
- شمار الکترون‌ها با $l = 2$: ۲
- شمار الکترون‌های ظرفیتی: ۴ (الکترون‌های 4s و 3d)
- شرط برقرار نیست.

Ge (ژرمانیم):

- آرایش الکترونی: $[Ar]\,3d^{10}4s^2 4p^2$
- شمار الکترون‌ها با $l = 2$: ۱۰
- شمار الکترون‌های ظرفیتی: ۴ (الکترون‌های 4s و 4p)
- شرط برقرار نیست.

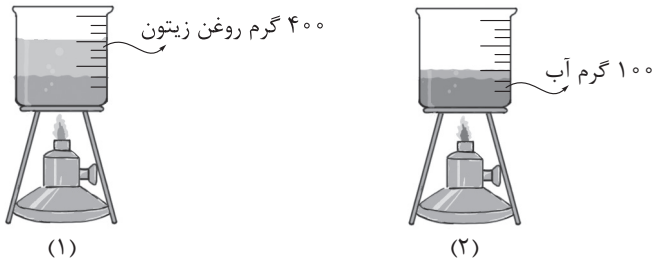
As (آرسنیک):

- آرایش الکترونی: $[Ar]\,3d^{10}4s^2 4p^3$
- شمار الکترون‌ها با $l = 2$: ۱۰
- شمار الکترون‌های ظرفیتی: ۵ (الکترون‌های 4s و 4p)
- شرط برقرار است (۱۰ دو برابر ۵ است).

نکته برای عناصر واسطه، در شمارش الکترون‌های ظرفیتی، الکترون‌های d لایهٔ ماقبل آخر را هم در نظر می‌گیریم.

SanjeshCloud
KONKOORPREMIUM

۸۸ دو نمونه آب و روغن زیتون را در آزمایشگاه مطابق شکل زیر حرارت می‌دهیم. اگر سوخت مصرفی در چراغ شعلهٔ آتش، متان باشد، در صورتی که دمای دو نمونه را به $50^\circ C$ برسانیم، جرم متان مصرفی در شعلهٔ (۱)، چند برابر جرم متان مصرفی در شعلهٔ (۲) است؟ (دمای اولیهٔ دو نمونه برابر $20^\circ C$ است؛ گرمای ویژه آب و روغن زیتون را به ترتیب برابر ۴ و ۲ ژول بر گرم بر درجهٔ سلسیوس در نظر بگیرید. فرض کنید بر اثر سوختن کامل هر مول متان، ۸۹۰ کیلوژول انرژی آزاد می‌شود؛ $CH_4 = 16\,g.mol^{-1}$)



۱) ۰/۵ ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۳

پاسخ‌خیلی‌تشریحی مقدار گرمای لازم برای رساندن دمای نمونه‌ها به $50^\circ C$ را با استفاده از رابطهٔ «$Q = mc\Delta\theta$» حساب می‌کنیم:

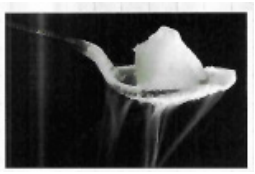
نمونهٔ روغن زیتون: $Q = mc\Delta\theta \Rightarrow Q = 400 \times 2 \times (50-20) = 24000\,J$

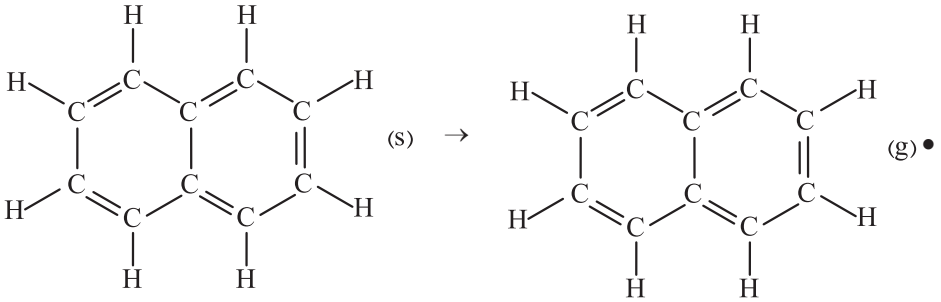
نمونهٔ آب: $Q = mc\Delta\theta \Rightarrow Q = 100 \times 4 \times (50-20) = 12000\,J$

نیاز به محاسبهٔ جرم متان مصرفی به صورت جداگانه نیست! بلکه می‌توان گفت از آن‌جایی که گرمای لازم برای آزمایش (۱)، دو برابر گرمای لازم برای آزمایش (۲) است، پس جرم متان مصرفی در آزمایش (۱) نیز دو برابر جرم متان مصرفی در آزمایش (۲) است.

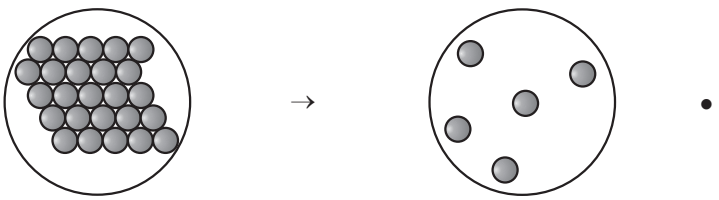
SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir
KONKOORPREMIUM

۸۹ چند مورد از فرایندهای زیر با فرایند شکل مقابل از نظر ماهیت مشابهت دارد؟

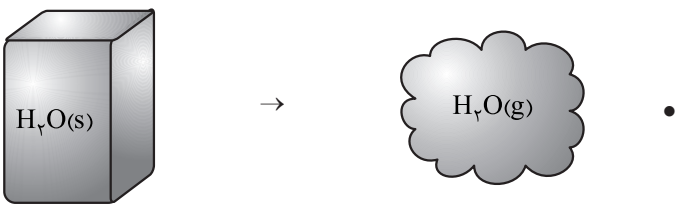




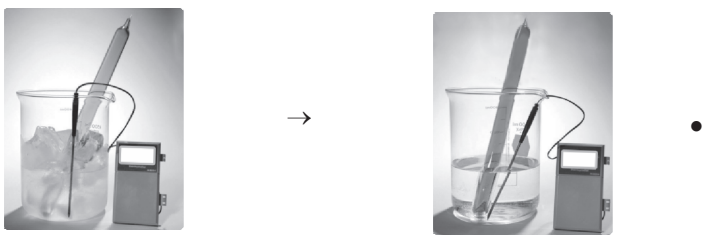
•



•



•

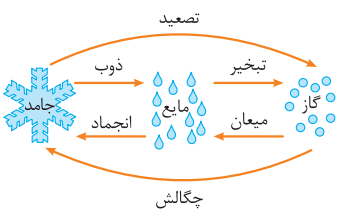


•

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۳

پاسخ خیلی تشریحی شکل صورت سؤال، فرایند فیزیکی تصعید کربن دی‌اکسید $(CO_2(s) \rightarrow CO_2(g))$ را نشان می‌دهد. فرایندهای نشان داده شده در سه مورد اول نیز تبدیل یک ماده از حالت جامد را به حالت گاز (تصعید) نشان می‌دهند و فرایندهایی فیزیکی هستند. در حالی که فرایند مورد آخر انجام یک واکنش شیمیایی و هم‌چنین ذوب‌شدن یخ را نشان می‌دهد. به طور کلی فرایندهای فیزیکی را می‌توان در طرح زیر نشان داد:



SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir
KONKOORPREMIUM

۹۰ در یک ظرف ۵ لیتری، ۰/۶ مول گاز B_2 و ۲/۴ مول گاز Y وارد می‌شوند. اگر واکنش زیر با سرعت ثابت انجام شده و در مدت ۱۵ دقیقه کامل شود، پس از چند دقیقه غلظت گاز Y دو برابر مجموع غلظت گازهای B_2 و BY_2 می‌شود و در این هنگام، چند مول گاز در ظرف واکنش وجود خواهد داشت؟ (معادلهٔ واکنش، موازنه شود.)

$$B_2(g) + Y(g) \rightarrow BY_2(g)$$

۱) ۰/۴۸ ـ ۵ ۲) ۲/۴ ـ ۵

۳) ۰/۴۸ ـ ۱۰ ۴) ۲/۴ ـ ۱۰

مشاوره این سؤال هم از اون سؤال‌های سینتیکیه که با یه جدول کوچولو حل می‌شه! نگران نباش، فقط کافیه جدول تغییرات غلظت رو بنویسی و ببینی کی شرط سؤال برقرار می‌شه. بعدش هم که جمع مول‌ها رو حساب می‌کنی.

پاسخ: گزینهٔ ۲

نکته در یک واکنش گازی که در حجم ثابت انجام می‌شود، نسبت تغییرات غلظت مواد با نسبت تغییرات تعداد مول آن‌ها برابر است.

پاسخ خیلی تشریحی معادلهٔ واکنش موازنه‌شده:

$$B_2(g) + 4Y(g) \rightarrow 2BY_2(g)$$

۱) مقادیر اولیه (مول):

- $n_{B_2} = 0/6\ mol$
- $n_Y = 2/4\ mol$
- $n_{BY_2} = 0\ mol$

۲) جدول تغییرات (برحسب مول):

زمان (دقیقه)	BY_2 (مول)	Y (مول)	B_2 (مول)
۰	۰	۲/۴	۰/۶
t	$+2x$	$2/4 - 4x$	$0/6 - x$
۱۵	۱/۲	۰	۰

- چون واکنش در ۱۵ دقیقه کامل می‌شود، پس وقتی B_2 به صفر می‌رسد، یعنی $x = 0/6$. به ازای هر x مول B_2، تعداد $4x$ مول Y مصرف و $2x$ مول BY_2 تولید می‌شود.

۳) **پیداکردن زمان مورد نظر:** باید زمانی را پیدا کنیم که، غلظت Y دو برابر مجموع غلظت‌های B_2 و BY_2 بشود. از آن‌جایی که حجم برای هر سه ماده یکسان است، پس زمانی را پیدا می‌کنیم که تعداد مول Y دو برابر مجموع مول های BY_2 و B_2 شود:

$$n_Y = 2(n_{B_2} + n_{BY_2})$$

با جای‌گذاری از جدول:

$$2/4 - 4x = 2(0/6 - x + 2x) \Rightarrow 2/4 - 4x = 2(0/6 + x) \Rightarrow 2/4 - 4x = 1/2 + 2x \Rightarrow$$

$$1/2 = 6x \Rightarrow x = 0/2$$

با توجه به این‌که $x = 0/2$ و مول اولیه B_2 برابر ۰/۶ است:

$$\frac{0/6}{0/2} = 3$$

و از آن‌جایی که واکنش با سرعت ثابت انجام می‌شود، پس واکنش در سه قسمت زمانی ۵ دقیقه‌ای کامل می‌شود. یعنی زمان ۵ دقیقه.

۴) **محاسبهٔ تعداد مول‌ها در زمان ۵ دقیقه (وقتی $x = 0/2$):**

- $n_{B_2} = 0/6 - 0/2 = 0/4\ mol$
- $n_Y = 2/4 - 4(0/2) = 1/6\ mol$
- $n_{BY_2} = 2(0/2) = 0/4\ mol$

تعداد کل مول‌ها: $0/4 + 1/6 + 0/4 = 2/4\ mol$

نکته در واکنش‌های گازی در حجم ثابت، می‌توان به جای نسبت غلظت‌ها، از نسبت تعداد مول‌ها استفاده کرد.

گول نخوری دیگه گول حجم رو نخور! داریم مستقیم با مول کار می‌کنیم. حواست به ضرایب استوکیومتری باشه و معادله رو هم درست حل کن!

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir
KONKOORPREMIUM

۹۱ با توجه به واکنش داده‌شده، کدام گزینه سبب افزایش سرعت واکنش (با یکای مول بر لیتر بر ثانیه) می‌شود؟

$$Mg(s) + ۲HBr(aq) \rightarrow MgBr_۲(aq) + H_۲(g)$$

مشاوره این سؤال در مورد اینه که چه چیزایی سرعت واکنش رو زیاد می‌کنن. کلاً چندتا عامل بیشتر نداریم: ماهیت واکنش‌دهنده‌ها، دما، غلظت، سطح تماس و کاتالیزگر. حواست باشه که این‌جا گفته افزایش سرعت.

الف) افزایش دمای واکنش

ب) استفاده از محلول غلیظ‌تر HBr

پ) استفاده از نوار منیزیم به جای پودر منیزیم

ت) افزودن یک باز قوی به مخلوط واکنش

۱) فقط الف ۲) الف و ب

۳) ب و ت ۴) پ و ت

پاسخ: گزینهٔ ۲

درس Box

عوامل مؤثر بر سرعت واکنش:

۱) **دما**: افزایش دما، انرژی جنبشی مولکول‌ها را زیاد می‌کند و باعث می‌شود تعداد برخوردها و هم‌چنین سرعت واکنش بیشتر شود.

۲) **غلظت**: افزایش غلظت مواد واکنش‌دهنده، باعث می‌شود تعداد مولکول‌ها در واحد حجم بیشتر شده و در نتیجه سرعت واکنش بیشتر شود.

۳) **سطح تماس**: در واکنش‌هایی که حداقل یکی از مواد واکنش‌دهنده جامد است، هر چه سطح تماس جامد بیشتر باشد (مثلاً استفاده از پودر به جای نوار یا تکه)، سرعت واکنش بیشتر می‌شود.

۴) **کاتالیزگر**: کاتالیزگر ماده‌ای است که انرژی فعال‌سازی را کم می‌کند و در نتیجه سرعت واکنش را افزایش می‌دهد.

۵) **ماهیت واکنش‌دهنده‌ها**: هر چه واکنش‌پذیری واکنش‌دهنده‌ها بیشتر باشد، شدت و سرعت واکنش بیشتر می‌شود.

پاسخ خیلی تشریحی

الف) **افزایش دمای واکنش**: با افزایش دما، انرژی جنبشی مولکول‌های Mg و HBr بیشتر شده، تعداد برخوردهایشان زیادتر می‌شود و در نتیجه سرعت واکنش افزایش پیدا می‌کند.

ب) **استفاده از محلول غلیظ‌تر HBr**: با افزایش غلظت HBr، تعداد مولکول‌های HBr در واحد حجم بیشتر شده، احتمال برخوردشان با اتم‌های Mg زیادتر می‌شود و سرعت واکنش افزایش پیدا می‌کند.

پ) **استفاده از نوار منیزیم به جای پودر منیزیم**: نوار منیزیم سطح تماس کم‌تری نسبت به پودر منیزیم دارد. هر چه سطح تماس کم‌تر باشد، سرعت واکنش کم‌تر می‌شود.

ت) **افزودن یک باز قوی به مخلوط واکنش**: باز قوی با اسید (HBr) واکنش می‌دهد و غلظت HBr را کم می‌کند. در نتیجه سرعت واکنش کاهش پیدا می‌کند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir
KONKOORPREMIUM

۹۲ جدول زیر مربوط به آزمایش قرص جوشان است که با هدف بررسی عوامل مؤثر بر سرعت واکنش انجام شده است. کدام مورد نادرست است؟

آزمایش	مقدار قرص جوشان	دمای آب ($^\circ C$)	زمان انجام واکنش	سرعت متوسط انجام واکنش	حجم گاز CO_2 تولیدشده در پایان واکنش
۱		θ_1	t_1	$\bar{R}_1$	V_1
۲		θ_2	t_2	$\bar{R}_2$	V_2
۳		θ_3	t_3	$\bar{R}_3$	V_3
۴		θ_4	t_4	$\bar{R}_4$	V_4
۵		θ_5	t_5	$\bar{R}_5$	V_5

۱) اگر $\theta_1 > \theta_2$ باشد، آن‌گاه، $t_1 > t_2$ است.

۲) اگر $\theta_3 > \theta_4$ باشد، آن‌گاه، $V_3 = V_4$ و $\bar{R}_3 > \bar{R}_4$ است.

۳) اگر $V_2 = V_5$ باشد، آن‌گاه $\bar{R}_2 > \bar{R}_5$ است.

۴) اگر $\bar{R}_1 > \bar{R}_4$ باشد، آن‌گاه $\theta_1 > \theta_4$ و $V_1 > V_4$ است.

پاسخ: گزینهٔ ۴

پاسخ خیلی تشریحی ✔ با توجه به برابربودن مقدار قرص جوشان مصرفی در آزمایش‌های ۱ و ۴، حجم گاز CO_2 تولیدی در این آزمایش‌ها نیز برابر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

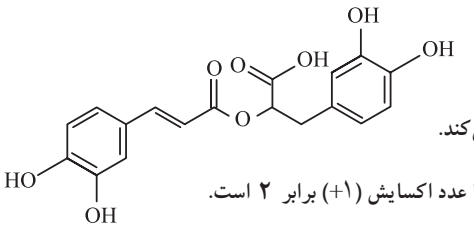
گزینهٔ (۱): در آزمایش (۱)، از نصف قرص جوشان و در آزمایش (۲)، از $\frac{1}{4}$ قرص جوشان استفاده شده است، پس مدت‌زمان لازم برای انجام کامل واکنش آزمایش (۱) بیشتر است؛ زیرا مقدار واکنش‌دهنده در آن بیشتر است.

گزینهٔ (۲): به دلیل یکسان‌بودن مقدار قرص جوشان مصرفی در آزمایش‌های (۳) و (۴)، حجم گازی که در پایان واکنش‌ها تولید می‌شود، یکسان $(V_3 = V_4)$ و از آن‌جایی که $\theta_4 > \theta_3$ است، واکنش آزمایش (۴) با سرعت بیشتری انجام می‌پذیرد $(\bar{R}_4 > \bar{R}_3)$.

گزینهٔ (۳): اگر حجم گاز تولیدشده در پایان دو آزمایش با هم برابر باشد، به این معنی است که مقدار اولیهٔ واکنش‌دهنده در ابتدای آزمایش‌ها باهم برابر بوده است (و برعکس این موضوع، مهر تأییدی بر نادرستی گزینهٔ (۴) است.) از آن جایی که سطح تماس قرص جوشان در آزمایش (۵)، بیشتر از سطح تماس آن در آزمایش (۲) است، پس واکنش (۵) با سرعت بیشتری نسبت به آزمایش (۲) انجام می‌پذیرد.

SanjeshCloud
KONKOORPREMIUM

۹۳ رزمارینیک اسید با ساختار زیر و با مهار رادیکال‌های آزاد، از اکسیداسیون چربی‌ها و رشد میکروب‌ها در فراورده‌های گوشتی جلوگیری می‌کند. چند مورد از مطالب زیر در رابطه با این ماده درست است؟



- فرمول مولکولی آن به صورت $C_{18}H_{16}O_8$ است.
- در دستهٔ افزودنی‌ها قرار دارد و به عنوان یک نگهدارندهٔ طبیعی عمل می‌کند.
- نسبت شمار اتم‌های کربن با عدد اکسایش (۱-) به شمار اتم‌های کربن با عدد اکسایش (۱+) برابر ۲ است.
- اختلاف شمار پیوندهای $C-C$ و $C=C$ در آن، برابر ۴ است.
- مولکول آن از دو بخش مشابه متصل به یک زنجیر کربنی متفاوت تشکیل شده است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۴

پاسخ خیلی تشریحی ✔ به‌جز عبارت آخر، سایر عبارت‌ها درست هستند.

بررسی همهٔ عبارت‌ها:

عبارت اول: مولکول رزمارینیک اسید دارای ۱۸ اتم کربن است؛ بنابراین شمار اتم‌های هیدروژن آن برابر خواهد بود با:

فرمول مولکولی آلکانی با ۱۸ اتم کربن: $C_{18}H_{38}$

به ازای هر پیوند دوگانه و هر حلقه، ۲ هیدروژن کم می‌شود:

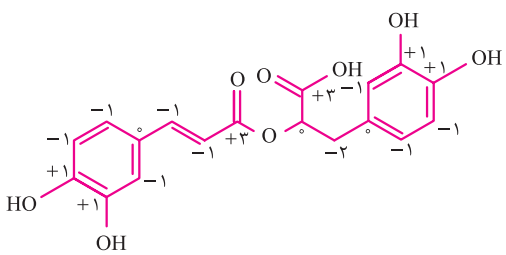
$$\text{دوگانه‌ها} \uparrow \quad 2\times(2+9)=22 \quad \downarrow \text{حلقه‌ها}$$

فرمول مولکولی ترکیب: $C_{18}H_{16}O_8$

عبارت دوم: افزودنی‌ها، مواد شیمیایی مانند نگهدارنده، رنگ‌دهنده، طعم‌دهنده و... هستند که به صورت هدفمند به مواد خوراکی یا غذاها افزوده می‌شوند. برای نمونه نگهدارنده‌ها سرعت واکنش‌های شیمیایی که منجر به فساد مادهٔ غذایی می‌شود را کاهش می‌دهند. با توجه به صورت سؤال یکی از این مواد، رزمارینیک اسید است که در گیاه رزماری وجود دارد.



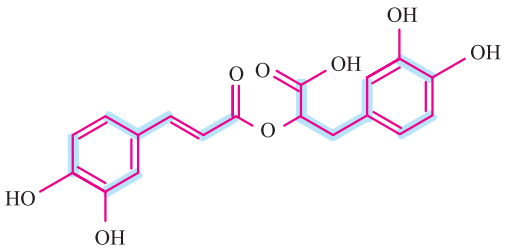
عبارت سوم: عدد اکسایش همهٔ اتم‌های کربن در ساختار زیر مشخص شده است:



$$\Rightarrow \frac{\text{شمار اتم‌های کربن با عدد اکسایش } (-1)}{\text{شمار اتم‌های کربن با عدد اکسایش } (+1)} = \frac{8}{4} = 2$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir
KONKOORPREMIUM

عبارت چهارم:



- پیوندهای C — C در ساختار مقابل هایلایت شده‌اند. ۱۱تا:
- پیوندهای C = C در ساختار مقابل: ۷ تا ← اختلاف: ۴ تا

عبارت پنجم: زنجیر بین دو بخش ابتدایی و انتهایی مولکول، اولاً فقط از کربن تشکیل نشده و دوماً متقارن نیست.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir
KONKOORPREMIUM

۹۴ کدام مورد نادرست است؟ $(H=1, C=12, N=14, O=16 : g.mol^{-1})$

۱) اگر شمار اتم‌های کربن در مولکول یک آلدهید و یک اتر با زنجیر کربنی سیرشده برابر باشد، جرم مولی آلدهید کم‌تر از جرم مولی اتر است.

۲) اگر شمار اتم‌های کربن در مولکول کتون و مولکول آلدهید با زنجیر کربنی سیرشده برابر باشد، جرم مولی آن دو برابر است.

۳) در ساختار هر پلی‌استر، حداقل یک گروه هیدروکربنی با دو گروه عاملی استری احاطه شده است.

۴) در ساختار هر آمین، یک اتم نیتروژن وجود دارد که حتماً به یک اتم هیدروژن متصل است.

مشاوره این سؤال داره دربارهٔ فرمول عمومی و ساختار چندتا ترکیب آلی مهم صحبت می‌کنه. برای حل این‌جور سؤال‌ها، باید فرمول عمومی هر کدوم رو بلد باشی و بتونی جرم مولی‌شون رو مقایسه کنی. یه نگاهی هم به ساختار پلی‌استر و آمین بنداز. حواست باشه که دنبال گزینهٔ غلط می‌گردیم!

پاسخ: گزینهٔ ۴

درس Box

آلدهید: ترکیبی آلی با گروه عاملی کربونیل $(C=O)$ در انتهای زنجیر کربنی؛ (یعنی $-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-H$) فرمول عمومی: $C_nH_{2n}O$.

اتر: ترکیبی آلی با گروه عاملی اتری $(-O-)$ در بین زنجیر کربنی؛ فرمول عمومی (برای اترهای سیرشده): $C_nH_{2n+2}O$.

کتون: ترکیبی آلی با گروه عاملی کربونیل $(C=O)$ در میان زنجیر کربنی؛ فرمول عمومی: $C_nH_{2n}O$.

پلی‌استر: پلیمری که در زنجیر اصلی آن، گروه‌های عاملی استری $(-COO-)$ تکرار می‌شوند.

آمین: ترکیبی آلی که در آن، اتم نیتروژن به یک یا چند گروه آلکیل یا هیدروژن متصل است.

پاسخ خیلی تشریحی

گزینهٔ (۱):

- **آلدهید (با n اتم کربن):**

$C_nH_{2n}O \Rightarrow$ جرم مولی: $12n+2n+16=14n+16\ g.mol^{-1}$

- **اتر (با n اتم کربن):**

$C_nH_{2n+2}O \Rightarrow$ جرم مولی: $12n+2n+2+16=14n+18\ g.mol^{-1}$

- جرم مولی آلدهید کم‌تر از جرم مولی اتر است؛ پس این گزینه درست است.

گزینهٔ (۲):

- **کتون (با n اتم کربن):**

$C_nH_{2n}O \Rightarrow$ جرم مولی: $12n+2n+16=14n+16\ g.mol^{-1}$

- **آلدهید (با n اتم کربن):**

$C_nH_{2n}O \Rightarrow$ جرم مولی: $12n+2n+16=14n+16\ g.mol^{-1}$

جرم مولی کتون و آلدهید با تعداد کربن برابر، یکسان است؛ پس این گزینه درست است.

گزینهٔ (۳): پلی‌استرها از واکنش تراکمی یک دی‌الکل و یک دی‌اسید تشکیل می‌شوند. در این فرایند، گروه‌های هیدروکسیل $(-OH)$ از الکل و گروه‌های کربوکسیل $(-COOH)$ از اسید با هم ترکیب شده و گروه‌های استری $(-COO-)$ را تشکیل می‌دهند و مولکول آب آزاد می‌شود؛ بنابراین، در ساختار هر پلی‌استر، حداقل یک گروه هیدروکربنی وجود دارد که از دو طرف به گروه‌های استری متصل است. پس این گزینه درست است.

گزینهٔ (۴): آمین‌ها می‌توانند سه حالت داشته باشند:

- نیتروژن به یک گروه آلکیل و دو هیدروژن متصل است.
- نیتروژن به دو گروه آلکیل و یک هیدروژن متصل است.
- نیتروژن به سه گروه آلکیل متصل است و هیچ اتم هیدروژنی ندارد؛ پس این گزینه نادرست است.

نکته در ترکیبات آلی، دانستن فرمول عمومی و گروه‌های عاملی، برای تعیین جرم مولی و پیش‌بینی خواص ترکیب، ضروری است.

گول نخوری توی آمین‌ها گول نخوری، آمین نوع سوم اصلاً هیدروژن نداره!

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir
KONKOORPREMIUM

۹۵ در دمای یکسان، رسانایی الکتریکی ۵۰۰ میلی‌لیتر محلول ۰/۰۲ مولار نیتریک اسید (محلول **A**) و ۲۰۰ میلی‌لیتر محلول نیترواسید (محلول **B**)، یکسان است. اگر مجموع شمار مول گونه‌ها (به جز مولکول‌های آب) در محلول **B**، برابر با ۰/۲۰۴ مول باشد، کدام مورد نادرست است؟ (چگالی محلول‌ها را یکسان و برابر با چگالی آب در نظر بگیرید.) $(H=1, N=14, O=16 : g.mol^{-1})$

۱) شمار آنیون‌ها در محلول A، ۲/۵ برابر محلول B است.

۲) از هر ۵۰۰ مولکول نیترواسید، ۴۹۰ مولکول آن به صورت یونیده نشده در محلول B وجود دارد.

۳) درصد جرمی آنیون چند اتمی در محلول A، برابر با ۰/۱۲۴٪ است.

۴) شمار مول‌های آغازی اسید در محلول B، ۴۰ برابر محلول A است.

مشاوره سؤالات مفهومی مربوط به مقایسهٔ پارامترهای مختلف در دو یا چند اسید (قوی و ضعیف) یکی از مواردی است که بارها و بارها به‌ویژه در کنکورهای اخیر، مورد توجه طراحان کنکور سراسری بوده است و حل آن‌ها نیازمند دقت و توجه زیادی است. راستی! می‌تونین به عنوان یه حریف تمرین خوب! به این سؤال نگاه کنید تا آمادگی‌تان برای کنکور را افزایش دهید.

پاسخ: گزینهٔ ۴

پاسخ خیلی تشریحی

با توجه به این‌که رسانایی الکتریکی دو محلول یکسان است، باید مجموع غلظت مولی یون‌ها در دو محلول برابر باشد. نیتریک اسید (HNO_3)، یک اسید قوی است و به طور کامل در آب یونش می‌یابد و هر مول از آن، دو مول یون پدید می‌آورد؛ بنابراین مجموع غلظت مولی یون‌ها در محلول آن، دو برابر غلظت اولیهٔ محلول است:

$$HNO_3 \rightarrow H^+ + NO_3^-$$

$$\text{مجموع غلظت مولی یون‌ها در محلول } HNO_3 = 2\times 0/02 = 0/04 mol\cdot L^{-1}$$

نیترواسید (HNO_2)، یک اسید ضعیف است و به طور جزئی در آب یونش می‌یابد:

$$HNO_2 \rightleftharpoons H^+ + NO_2^-$$

مول اولیه :	a	۰	۰	$\Rightarrow$ مجموع مول گونه‌ها $= (a-x)+x+x = a+x = 0/204$
مول نهایی :	a − x	x	x	

$$\text{مجموع غلظت مولی یون‌ها} = \frac{x}{0/2}+\frac{x}{0/2} = 0/04 \Rightarrow 10x = 0/04 \Rightarrow x = 0/004 \Rightarrow a = 0/2 mol$$

حالا بیایین یکی یکی! گزینه‌ها رو بررسی کنیم:

گزینهٔ (۱): در محلول A، $0/5 L \times 0/02 mol\cdot L^{-1} = 0/01$ مول یون NO_3^- (آنیون) و در محلول B، ۰/۰۰۴ مول یون NO_2^- (آنیون) وجود دارد؛ بنابراین داریم:

$$\frac{\text{شمار آنیون‌ها در محلول A}}{\text{شمار آنیون‌ها در محلول B}} = \frac{0/01\times N_A}{0/004\times N_A} = 2/5$$

گزینهٔ (۲):

$$\text{درصد یونش } (HNO_2) = \frac{[H^+]}{[HNO_2]_{\text{اولیه}}}\times 100 = \frac{x}{a}\times 100 = \frac{0/004}{0/2}\times 100 = 2\% \Rightarrow \text{درصد مولکول‌های یونیده‌نشده} = 98\%$$

$$\Rightarrow \text{تعداد مولکول‌های } HNO_2 \text{ یونیده‌نشده} = 500\times\frac{98}{100} = 490$$

گزینهٔ (۳):

$$\text{جرم } NO_3^- \text{ در محلول A} = 500 mL \text{ محلول} \times \frac{1 L}{1000 mL}\times\frac{0/02 mol\ NO_3^-}{1 L \text{ محلول}}\times\frac{62 g\ NO_3^-}{1 mol\ NO_3^-} = 0/62 g\ NO_3^-$$

$$\text{درصد جرمی } NO_3^- \text{ در محلول A} = \frac{\text{جرم } NO_3^-}{\text{جرم محلول}}\times 100 = \frac{0/62}{500}\times 100 = 0/124\%$$

گزینهٔ (۴): مول اولیهٔ HNO_3 در محلول A، برابر با $0/5 L \times 0/02 mol.L^{-1} = 0/01$ و مول اولیهٔ HNO_2 در محلول B، برابر ۰/۲ است؛ بنابراین داریم:

$$\frac{\text{شمار مول‌های آغازی اسید در محلول B}}{\text{شمار مول‌های آغازی اسید در محلول A}} = \frac{0/2}{0/01} = 20$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir
KONKOORPREMIUM

۹۶ کدام مطلب نادرست است؟

۱) مدل آرنیوس پیش‌بینی می‌کند که با حل شدن SO_3 و Na_2O در آب (به طور جداگانه)، غلظت یون هیدرونیوم در کدام محلول بیش‌تر است.

۲) با افزایش pH محلول، نسبت $\frac{[OH^-]}{[H_3O^+]}$ در آن، افزایش می‌یابد.

۳) اگر در محلول آبی اسید تک پروتون‌دار HA پس از یونش، $[HA]$ هفت برابر $[A^-]$ باشد، درصد یونش HA در این محلول، برابر با ۱۲/۵ درصد است.

۴) محلول شیشه‌پاک‌کن، با تشکیل پیوند هیدروژنی به خوبی در آب حل‌شده و محلول آن یک الکترولیت قوی به شمار می‌آید.

پاسخ: گزینهٔ ۴

پاسخ خیلی تشریحی ✔

حواستون باشه که از محلول آمونیاک (NH_3) که یک باز ضعیف است، به عنوان شیشه پاک‌کن استفاده می‌شود. از آن‌جایی که آمونیاک به طور جزئی در آب یونش می‌یابد (انحلال آن به طور عمده مولکولی و به مقدار کمی یونی است)؛ در نتیجه محلول آن یک الکترولیت ضعیف محسوب می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): طبق مدل آرنیوس، SO_3 اکسید اسیدی و Na_2O اکسید بازی است؛ بنابراین می‌توان گفت $[H^+]$ در محلول SO_3 بیش‌تر از محلول Na_2O است (یا $[OH^-]$ در محلول Na_2O بیش‌تر از محلول SO_3 است).

نکته

مدل آرنیوس

- آیا می‌تواند غلظت یون هیدرونیوم را در محلول دو اسید با هم مقایسه کند؟ ← خیر
- آیا می‌تواند غلظت یون هیدروکسید را در محلول دو باز با هم مقایسه کند؟ ← خیر
- آیا می‌تواند غلظت یون هیدرونیوم و یا هیدروکسید را در محلول یک اسید و یک باز با هم مقایسه کند؟ ← بله

گزینهٔ (۲): با افزایش pH محلول، $[OH^-]$ در آن افزایش یافته و به همان نسبت، $[H^+]$ در آن کاهش می‌یابد؛ بنابراین می‌توان گفت که با بیش‌تر شدن pH محلول، نسبت $\frac{[OH^-]}{[H^+]}$ در آن افزایش می‌یابد.

گزینهٔ (۳):

$$HA \rightleftharpoons H^+ + A^-$$

پیش‌از یونش: $M \quad 0 \quad 0$

پس‌از یونش: $M-x \quad x \quad x$

$$M-x=7x \Rightarrow M=8x$$

$$\text{درصد یونش} = \frac{x}{M}\times 100 = \frac{x}{8x}\times 100 = 12/5\%$$

گول نخوری ✘

الکترولیت یا غیرالکترولیت بودن یک ماده، ربطی به میزان انحلال آن در آب ندارد، مثلاً متانول به هر نسبتی در آب حل می‌شود، ولی چون یون تولید نمی‌کند، غیرالکترولیت است. هم‌چنین آمونیاک با این که به خوبی در آب حل می‌شود، الکترولیت ضعیف می‌باشد؛ بنابراین نوع انحلال (یونی یا مولکولی) مهم است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir
KONKOORPREMIUM

۹۷ در دما و غلظت آغازی یکسان، مقایسهٔ سرعت واکنش محلول آبی کدام اسید با فلز روی (**Zn**) نادرست است؟

۱) $CH_3COOH > HCOOH$

۲) $HCl > CH_3COOH$

۳) $HNO_3 > HCOOH$

۴) $HF > HCN$

مشاوره این سؤال داره ازت مقایسهٔ قدرت اسیدی رو می‌پرسه! هر چی اسید قوی‌تر باشه، بیشتر توی آب یونیده می‌شه و یون‌های H^+ بیشتری تولید می‌کنه. این یون‌های H^+ هم که با فلز واکنش می‌دن و سرعت واکنش رو می‌برن بالا. پس حواست باشه که کدوم اسیدها قوی‌تر هستن، کدوم‌ها ضعیف‌تر!

پاسخ: گزینهٔ ۱

پاسخ خیلی تشریحی واکنش کلی فلز روی با اسید به صورت زیر است:

$$Zn(s) + 2H^+(aq) \rightarrow Zn^{2+}(aq) + H_2(g)$$

سرعت این واکنش، به غلظت یون‌های H^+ در محلول بستگی دارد. هر چه غلظت H^+ بیشتر باشد، سرعت واکنش بیشتر خواهد بود. غلظت H^+ هم به قدرت اسیدی بستگی دارد.

گزینهٔ (۱):

- CH_3COOH (استیک اسید) و $HCOOH$ (فرمیک اسید) هر دو اسیدهای ضعیف آلی (کربوکسیلیک اسید) هستند.
- در کربوکسیلیک اسیدها، هر چه گروه آلکیل متصل به گروه کربوکسیل ($-COOH$) بزرگ‌تر باشد، قدرت اسیدی کم‌تر می‌شود (*چون بار منفی روی اکسیژن کربوکسیل رو بیشتر می‌کنه و جداشدن H^+ رو سفت‌تر می‌کنه*). این گزینه نادرست است.
- بد نیست بدانید گروه متیل (CH_3) در استیک اسید، الکترون‌دهنده‌تر از هیدروژن (H) در فرمیک اسید است؛ بنابراین، فرمیک اسید ($HCOOH$) قوی‌تر از استیک اسید (CH_3COOH) است و سرعت واکنش بیشتری با روی دارد.

گزینهٔ (۲):

- HCl (هیدروکلریک اسید) یک اسید قوی است. CH_3COOH (استیک اسید) یک اسید ضعیف است.
- اسیدهای قوی به مراتب بیشتر از اسیدهای ضعیف یونیزه می‌شوند؛ پس سرعت واکنش HCl با روی، بیشتر است. این گزینه درست است.

گزینهٔ (۳):

- HNO_3 (نیتریک اسید) یک اسید قوی است. $HCOOH$ (فرمیک اسید) یک اسید ضعیف آلی است.
- اسیدهای قوی به مراتب بیشتر از اسیدهای ضعیف یونیزه می‌شوند. پس سرعت واکنش HNO_3 با روی، بیشتر است. این گزینه درست است.

گزینهٔ (۴):

- HF (هیدروفلوئوریک اسید) یک اسید ضعیف است. HCN (هیدروسیانیک اسید) یک اسید بسیار ضعیف است.
- HF به مراتب قوی‌تر از HCN است؛ پس سرعت واکنش HF با روی، بیشتر است. این گزینه درست است.

نکته قدرت اسیدی نه‌تنها بر سرعت واکنش با فلزات، بلکه بر بسیاری از خواص و واکنش‌های شیمیایی دیگر نیز تأثیر می‌گذارد. به طور کلی، هر چه یک اسید قوی‌تر باشد (یعنی ثابت یونش اسیدی (K_a)، بزرگ‌تری داشته باشد)، تعادل یونش آن در آب بیشتر به سمت راست جابه‌جا شده و غلظت یون‌های هیدرونیوم (H_3O^+) در محلول آن بیشتر خواهد بود.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir
KONKOORPREMIUM

۹۸ **HX** و **YOH** به ترتیب اسید و باز قوی می‌باشند که جرم مولی باز، ۵ برابر جرم مولی اسید است. اگر **a** گرم از اسید و **۲a** گرم از باز را به صورت مجزا در مقداری آب حل کرده و حجم هر دو را به ۲۰۰۰ میلی‌لیتر برسانیم، تفاوت **pH** این محلول‌ها برابر ۹/۶ می‌شود. **pH** محلول بازی کدام است؟

۱) ۱۱/۶ ۲) ۱۰/۶ ۳) ۱۲/۴ ۴) ۱۲

پاسخ: گزینهٔ ۱

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: a گرم اسید HX و ۲a گرم باز YOH در ۲ لیتر آب حل شده است. حال با محاسبهٔ غلظت‌های مولی اولیه آن‌ها نسبت $[H^+]$ در محلول اسیدی را به $[OH^-]$ در محلول بازی حساب می‌کنیم:

$$\frac{M_{YOH}}{M_{HX}} = ۵ \Rightarrow M_{YOH} = ۵M_{HX}$$

$$\text{غلظت مولی اسید} = \frac{\text{مول}}{\text{حجم}} = \frac{\frac{\text{جرم}}{\text{جرم مولی}}}{\text{حجم}} = \frac{\frac{a}{M_{HX}}}{۲} = ۰/۵(\frac{a}{M_{HX}}) \xrightarrow{\text{اسید قوی و تک پروتون دار}} [H^+] = ۰/۵(\frac{a}{M_{HX}})$$

$$\text{غلظت مولی باز} = \frac{\text{مول}}{\text{حجم}} = \frac{\frac{\text{جرم}}{\text{جرم مولی}}}{\text{حجم}} = \frac{\frac{۲a}{۵M_{HX}}}{۲} = ۰/۲(\frac{a}{M_{HX}}) \xrightarrow{\text{باز قوی و تک ظرفیتی}} [OH^-] = ۰/۲(\frac{a}{M_{HX}})$$

$$\Rightarrow \frac{[H^+] \text{ در محلول اسیدی}}{[OH^-] \text{ در محلول بازی}} = ۲/۵(I)$$

گام دوم: pH دو محلول را به دست می‌آوریم:

محلول اسیدی : $pH = -\log[H^+]$

محلول بازی : $pH = -\log[H^+] = -\log\frac{۱۰^{-۱۴}}{[OH^-]} = ۱۴ + \log[OH^-]$

گام سوم: با توجه به تفاوت pH دو محلول و چون pH محلول بازی واقعاً بیش‌تره، داریم:

$$pH \text{ محلول بازی} - pH \text{ محلول اسیدی} = ۹/۶ \Rightarrow ۱۴ + \log[OH^-] + \log[H^+] = ۹/۶$$

$$\Rightarrow \log[OH^-] + \log[H^+] = -۴/۴ \Rightarrow \log[\underset{\text{مربوط به محلول بازی}}{OH^-}] \times [\underset{\text{مربوط به محلول اسیدی}}{H^+}] = -۴/۴$$

$$[\underset{\text{مربوط به محلول بازی}}{OH^-}] \times [\underset{\text{مربوط به محلول اسیدی}}{H^+}] = ۱۰^{-۴/۴} = ۱۰^{۰/۶} \times ۱۰^{-۵} = ۴ \times ۱۰^{-۵} \ (II)$$

$$\xrightarrow{(II),(I)} ۲/۵[\underset{\text{مربوط به محلول بازی}}{OH^-}]^۲ = ۴ \times ۱۰^{-۵} \Rightarrow [OH^-]^۲ = ۱۶ \times ۱۰^{-۶} \Rightarrow [OH^-] = ۴ \times ۱۰^{-۳} \ mol.L^{-۱}$$

گام چهارم: pH محلول بازی را با توجه به غلظت یون هیدروکسید (OH^-) در آن می‌یابیم:

در محلول بازی : $[OH^-] \times [H^+] = ۱۰^{-۱۴} \xrightarrow{[OH^-]=۴\times۱۰^{-۳}} [H^+] = \frac{۱۰^{-۱۴}}{۴ \times ۱۰^{-۳}} = ۲/۵ \times ۱۰^{-۱۲}$

$$pH = -\log[H^+] = -\log ۲/۵ \times ۱۰^{-۱۲} = -\log ۲۵ \times ۱۰^{-۱۳} = ۱۳ - ۲\log ۵ = ۱۳ - ۱/۴ = ۱۱/۶$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir
KONKOORPREMIUM

۹۹ قدر مطلق پتانسیل کاهشی استاندارد فلزهای X ، Y و Z به صورت زیر است. اگر با اتصال نیم سلول Z به SHE ، pH نیم سلول SHE افزایش یابد و به منظور محافظت کاتدی فلز Y بتوان از فلز X استفاده کرد، کدام مطلب به یقین درست است؟

$X^{2+}(aq)+2e^- \rightarrow X(s) \quad |E^\circ|=0/36$

$Y^{2+}(aq)+2e^- \rightarrow Y(s) \quad |E^\circ|=0/72$

$Z^{2+}(aq)+2e^- \rightarrow Z(s) \quad |E^\circ|=0/18$

۱) emf سلول گالوانی حاصل از دو نیم سلول X و Z، برابر با ۰/۵۴ ولت است.

۲) فلز X با محلول ۱ مولار هیدروکلریک اسید واکنش می‌دهد.

۳) به منظور نگهداری محلول $X(NO_3)_2$ می‌توان از ظرفی از جنس فلز Z بر خلاف ظرفی از جنس فلز Y استفاده کرد.

۴) واکنش $Y^{2+}(aq)+Z(s) \rightarrow Y(s)+Z^{2+}(aq)$ برخلاف واکنش «$Y(s)+X^{2+}(aq) \rightarrow Y^{2+}(aq)+X(s)$»، به طور طبیعی انجام می‌شود.

مشاوره *شاید باور نکنین* اما ایدهٔ بسیاری از سؤال‌های کنکور سراسری که *اتفاقاً سفت هم هستن*، از تمرینات کتاب درسی است؛ بنابراین سعی کنید با دقت و تمرکز همهٔ سؤالات کتاب‌تان را حل و بررسی کنید.

پاسخ: گزینهٔ ۴

پاسخ‌خیلی‌تشریحی حفاظت کاتدی هنگامی صورت می‌گیرد که فلزی که قرار است از آن محافظت شود، کاتد واقع گردد؛ یعنی اگر بتوان به منظور محافظت کاتدی فلز Y، از فلز X استفاده کرد؛ در نتیجه پتانسیل کاهشی فلز X کم‌تر از فلز Y بوده و فلز X نسبت به فلز Y، کاهندهٔ قوی‌تری است؛ بنابراین داریم:

$$E^\circ_X < E^\circ_Y \Rightarrow \begin{cases} E^\circ_X = +0/36 \quad \text{یا} \quad -0/36V \\ E^\circ_Y = +0/72 \quad \text{یا} \quad -0/72V \end{cases}$$

با توجه به شرط $E^\circ_X < E^\circ_Y$ ، E°_Y نمی‌تواند ۰/۷۲− ولت باشد ولی E°_X می‌تواند ۰/۳۶ یا ۰/۳۶− ولت باشد. هم‌چنین اگر با تشکیل یک سلول گالوانی از نیم‌سلول Z و SHE ، pH نیم‌سلول SHE افزایش یابد ($[H^+]$ کاهش یابد)؛ می‌توان نتیجه گرفت که $E^\circ(Z^{2+}/Z)$ کم‌تر از صفر بوده و نیم‌واکنش اکسایش در آن رخ داده است.

حالا! با توجه به توضیحات داده‌شده، E° نیم سلول‌های داده‌شده را مرتب می‌کنیم:

$E^\circ(X^{2+}/X) = +0/36 \quad \text{یا} \quad -0/36V$

$E^\circ(Y^{2+}/Y) = +0/72\ V$

$E^\circ(Z^{2+}/Z) = -0/18\ V$

بیایید به ترتیب گزینه‌ها را بررسی کنیم:

گزینهٔ (۱): با توجه به این که E°_X می‌تواند $\pm 0/36$ ولت باشد، emf سلول گالوانی $X-Z$ می‌تواند مقادیر ۰/۱۸ یا ۰/۵۴ ولت باشد:

$$emf = E^\circ_{\text{کاتد}} - E^\circ_{\text{آند}} \Rightarrow \begin{cases} (1)\ emf = 0/36-(-0/18) = 0/54\ V \\ (2)\ emf = -0/18-(-0/36) = 0/18\ V \end{cases}$$

گزینهٔ (۲): با توجه به این که E°_X می‌تواند $\pm 0/36$ ولت باشد؛ بنابراین قدرت کاهندگی X می‌تواند کم‌تر و یا بیش‌تر از H_2 باشد و این جمله را نمی‌توان به یقین *درست دونست!*

نکته فلزهایی با E° مثبت، با محلول ۱ مولار هیدروکلریک اسید واکنش نمی‌دهند!

گزینهٔ (۳): از آن‌جا که E°_Y، همواره بیش‌تر از E°_X است؛ *در نتیجه می‌شه* به منظور نگه‌داری محلول‌های دارای یون‌های X^{2+}، از ظرفی از جنس فلز Y استفاده کرد.

نکته محلول نمک یا کاتیون یک فلز را می‌توان در ظرفی از جنس فلز بالاتر در سری الکتروشیمیایی (دارای E° بزرگ‌تر) نگه‌داری کرد؛ زیرا فلز بالاتر (با E° بزرگ‌تر) نمی‌تواند با کاتیون فلز پایین‌تر (با E° کوچک‌تر) واکنش دهد. به طور مثال محلول منیزیم نیترات را می‌توان در ظرف آهنی نگه‌داری کرد در حالی که محلول مس (II) نیترات را نه!

گزینهٔ (۴): فلز Z نسبت به فلز Y، کاهندهٔ قوی‌تری است؛ در نتیجه واکنش «$Z(s)+Y^{2+}(aq) \rightarrow \ldots$» به صورت طبیعی و خودبه‌خودی انجام خواهد گرفت، در حالی که چون فلز Y نسبت به فلز X، کاهندهٔ ضعیف‌تری است؛ در نتیجه واکنش «$Y(s)+X^{2+}(aq) \rightarrow \ldots$» به صورت طبیعی و خودبه‌خودی انجام ناپذیر است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir
KONKOORPREMIUM

۱۰۰ با توجه به واکنش موازنه‌نشدهٔ زیر، کدام مورد نادرست است؟ $(Al = 27 : g.mol^{-1})$

$$Al(s) + NO_3^-(aq) + H^+(aq) + Cl^-(aq) \rightarrow AlCl_4^-(aq) + NO_2(g) + H_2O(l)$$

۱) در این واکنش، به ازای مصرف ۰/۹ گرم فلز آلومینیم، ۰/۱ مول الکترون مبادله می‌شود.

۲) پس از موازنه، مجموع ضرایب یون‌های موجود در سمت چپ معادله، برابر با ۱۴ است.

۳) در این واکنش، یون نیترات نقش اکسنده را داشته و عدد اکسایش نیتروژن در آن یک واحد کاهش می‌یابد.

۴) پس از موازنه، ضریب استوکیومتری گاز قهوه‌ای رنگ برابر با ضریب استوکیومتری دو ماده دیگر است.

مشاوره این مدل سؤال‌ها که یک واکنش داده شده و عبارت‌هایی در مورد آن مطرح می‌شود، تو کنکورهای جدید خیلی مد شده! این سؤال‌ها ترکیبی از موازنه، عدد اکسایش و استوکیومتری هستند!

پاسخ: گزینهٔ ۲

درس Box

واکنش‌های اکسایش ـ کاهش را می‌توان در سه مرحله موازنه کرد:

مرحلهٔ ۱: تغییر عدد اکسایش هر یک از عنصرها را حساب کنید.

در محاسبهٔ تغییر عدد اکسایش عنصرها، اگر زیروند عنصری در سمت چپ معادله غیر از یک بود، باید تغییر عدد اکسایش در زیروند آن ضرب شود.

مرحلهٔ ۲: در سمت چپ واکنش، تغییر عدد اکسایش مادهٔ اکسنده را به عنوان ضریب مادهٔ کاهنده و تغییر عدد اکسایش مادهٔ کاهنده را به عنوان ضریب مادهٔ اکسنده قرار دهید.

مرحلهٔ ۳: در آخر ضریب دیگر گونه‌ها را به روش وارسی تعیین کنید.

توجه: در صورت ساده‌شدن عددهای مربوط به تغییر عدد اکسایش گونه‌های کاهنده و اکسنده، آن‌ها را ساده می‌کنیم. مثلاً اگر این اعداد ۲ و ۴ بودند، به جای آن‌ها از اعداد ۱ و ۲ استفاده می‌کنیم.

توجه: تا حالا موازنه را از سمت چپ واکنش شروع می‌کردیم ولی به طور کلی اگر در یک سمت معادله، عنصری وجود داشته باشد که عدد اکسایش برخی از اتم‌های آن تغییر کرده و عدد اکسایش برخی دیگر از اتم‌های آن تغییری نکرده باشد، موازنه را باید از آن سمت و از اتمی که عدد اکسایش آن تغییر کرده، شروع کنیم.

مثال: موازنهٔ واکنش $Al + H_2O + OH^- \rightarrow Al(OH)_4^- + H_2$ را باید از سمت راست شروع کنیم؛ زیرا در سمت راست این معادله، اتم‌های هیدروژن با عدد اکسایش صفر و $+1$ وجود دارند در حالی که در سمت چپ معادله، عدد اکسایش همهٔ اتم‌های هیدروژن $+1$ است. در ضمن موازنه را باید از H_2 آغاز کنیم؛ زیرا عدد اکسایش اتم‌های هیدروژن در این گونه تغییر کرده است.

توجه: اگر عنصری که با آن موازنه را می‌خواهیم آغاز کنیم، دارای زیروند باشد (در همان سمتی از معادله که موازنه آغاز می‌شود)، باید تغییر عدد اکسایش هر اتم آن را در زیروندش ضرب کنیم و سپس جابه‌جایی تغییر عدد اکسایش‌ها را بین کاهنده و اکسنده انجام بدهیم.

به طور مثال در واکنش قبل، عدد اکسایش هر اتم هیدروژن در H_2 از صفر به $+1$ در سمت چپ معادله رسیده است؛ یعنی ۱ واحد تغییر کرده است ولی از آن‌جا که در H_2، ۲ اتم هیدروژن داریم، باید تغییر عدد اکسایش هیدروژن را در ۲ ضرب کنیم: $۲ = ۲ \times ۱$. عدد اکسایش آلومینیم هم از $+3$ در $Al(OH)_4^-$ به صفر در Al رسیده است؛ یعنی ۳ واحد تغییر کرده است. در سمت راست معادله فقط یک اتم آلومینیوم داریم؛ پس ۳ را ضریب H_2 و ۲ را ضریب $Al(OH)_4^-$ قرار می‌دهیم؛ پس مراحل کامل موازنهٔ واکنش قبل این‌چوری می‌شه:

$$\overset{0}{Al} + \overset{+1}{H_2O} + OH^- \rightarrow \overset{+3}{Al(OH)_4^-} + \overset{0}{H_2}$$

۱) در سمت راست، دو نوع عدد اکسایش برای هیدروژن داریم ← موازنه را از سمت راست شروع می‌کنیم.

۲) تغییر عدد اکسایش آلومینیم $(۳ = ۰ - ۳)$ را ضریب H_2 قرار می‌دهیم. تغییر عدد اکسایش هر اتم هیدروژن، ۱ واحد $(۱ = ۰ - ۱)$ است ولی از آن‌جا که در H_2، ۲ اتم هیدروژن وجود دارد، $۲ = ۲ \times ۱$ را ضریب $Al(OH)_4^-$ قرار می‌دهیم:

$$\_\_Al + \_\_H_2O + \_\_OH^- \rightarrow \overset{۲}{\_\_}Al(OH)_4^- + \overset{۳}{\_\_}H_2$$

۳) با توجه به این‌که تعداد بارهای منفی در سمت راست برابر -2 است، به منظور موازنهٔ بار، ضریب OH^- در سمت چپ باید ۲ باشد.

$$\_\_Al + \_\_H_2O + \overset{۲}{\_\_}OH^- \rightarrow \overset{۲}{\_\_}Al(OH)_4^- + \overset{۳}{\_\_}H_2$$

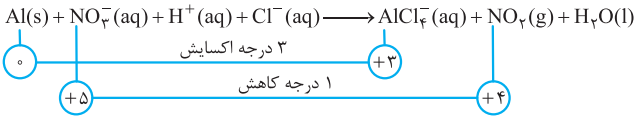
۴) با توجه به مشخص‌بودن شمار همهٔ اتم‌ها در سمت راست معادله، ضریب Al و H_2O به ترتیب باید برابر با ۲ و ۶ باشد.

$$\overset{۲}{\_\_}Al + \overset{۶}{\_\_}H_2O + \overset{۲}{\_\_}OH^- \rightarrow \overset{۲}{\_\_}Al(OH)_4^- + \overset{۳}{\_\_}H_2$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir
KONKOORPREMIUM

پاسخ خیلی تشریحی ✔ اول باید معادلهٔ واکنش انجام‌شده را موازنه کنیم:

محاسبهٔ تغییر عدد اکسایش اتم‌ها:



بلا! تغییر عدد اکسایش گونهٔ کاهنده (Al) را ضریب گونهٔ اکسنده (NO_3^-) و تغییر عدد اکسایش گونهٔ اکسنده را ضریب گونهٔ کاهنده قرار می‌دهیم:

$$\frac{۱}{}Al(s) + \frac{۳}{}NO_3^-(aq) + \frac{}{}H^+(aq) + \frac{}{}Cl^-(aq) \rightarrow \frac{۱}{}AlCl_4^-(aq) + \frac{۳}{}NO_2(g) + \frac{}{}H_2O(l)$$

در نهایت با دادن ضرایب مناسب به سایر گونه‌ها، موازنهٔ واکنش را تکمیل می‌کنیم:

$$Al(s) + ۳NO_3^-(aq) + ۶H^+(aq) + ۴Cl^-(aq) \rightarrow AlCl_4^-(aq) + ۳NO_2(g) + ۳H_2O(l)$$

حالا گزینه‌ها را یکی یکی بررسی می‌کنیم:

گزینهٔ (۱): در این واکنش به ازای اکسایش هر مول فلز Al، ۳ مول الکترون مبادله می‌شود:

$$۰/۹\ g\ Al \times \frac{۱\ mol\ Al}{۲۷\ g\ Al} \times \frac{۳\ mol\ e^-}{۱\ mol\ Al} = ۰/۱\ mol\ e^-$$

گزینهٔ (۲): یون‌های موجود در سمت چپ (واکنش دهنده‌ها) معادلهٔ واکنش، NO_3^-، H^+ و Cl^- هستند که مجموع ضرایب استوکیومتری آن‌ها *متأسفانه!* برابر با $۱۳ = ۳ + ۴ + ۶$ است.

گزینهٔ (۳): در این واکنش، یون نیترات نقش اکسنده دارد و عدد اکسایش نیتروژن در آن از $+۵$ به $+۴$ کاهش می‌یابد.

گزینهٔ (۴): فراوردهٔ قهوه‌ای‌رنگ در این واکنش، $NO_2(g)$ است که ضریب استوکیومتری آن برابر با ۳ می‌باشد. هم‌چنین ضرایب استوکیومتری $H_2O(l)$ و $NO_3^-(aq)$ نیز در این معادله، برابر با ۳ است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir
KONKOORPREMIUM

۱۰۱ با توجه به پتانسیل‌های کاهشی استاندارد نیم‌سلول‌های داده‌شده، کدام مورد درست است؟

$E^\circ(Cu^{2+}/Cu) = +0/34\ V, E^\circ(Zn^{2+}/Zn) = -0/76\ V, E^\circ(Ag^+/Ag) = +0/80\ V$

$E^\circ(Sn^{4+}/Sn^{2+}) = +0/15\ V, E^\circ(Fe^{3+}/Fe^{2+}) = +0/77\ V, E^\circ(Cl_2/2Cl^-) = +1/36\ V$

۱) مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در واکنش: $Ag^+(aq) + Zn(s) \rightarrow Ag(s) + Zn^{2+}(aq)$، پس از موازنهٔ معادلهٔ آن، برابر ۵ است و به طور طبیعی انجام می‌شود.

۲) مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در واکنش: $Fe^{3+}(aq) + Cl^-(aq) \rightarrow Fe^{2+}(aq) + Cl_2(g)$، پس از موازنهٔ معادلهٔ آن، برابر ۷ است و به طور طبیعی انجام می‌شود.

۳) محلول نقره نیترات ($AgNO_3$) را می‌توان در ظرفی از جنس مس نگه‌داری کرد.

۴) قدرت اکسندگی یون Fe^{3+} بیشتر از قدرت اکسندگی یون Sn^{4+} است.

مشاوره این سؤال داره دربارهٔ سلول‌های گالوانی و پتانسیل‌های الکترودی صحبت می‌کنه. برای حل این‌جور سؤالا، باید بلد باشی که کدوم نیم‌واکنش‌ها کاتدی و آندی هستن، کدوم گونه‌ها اکسنده و کاهندهٔ قوی‌تری هستن، و واکنش خودبه‌خودی هست یا نه. یه کم دقت کنی، حله!

پاسخ: گزینهٔ ۴

درس Box

سلول گالوانی (الکتروشیمیایی): سیستمی که در آن، انرژی شیمیایی حاصل از یک واکنش اکسایش ـ کاهش خودبه‌خودی، به انرژی الکتریکی تبدیل می‌شود.

آند: الکترودی که در آن نیم‌واکنش اکسایش رخ می‌دهد (الکترون از دست داده می‌شود).

کاتد: الکترودی که در آن نیم‌واکنش کاهش رخ می‌دهد (الکترون گرفته می‌شود).

پتانسیل الکترودی استاندارد (E°): پتانسیل یک نیم‌سلول نسبت به نیم‌سلول استاندارد هیدروژن (SHE) در شرایط استاندارد، دما: $25\ ^\circ C$ (۲۹۸ کلوین)، **فشار**: ۱ اتمسفر، غلظت: ۱ مولار.

پتانسیل سلول (E° سلول): اختلاف پتانسیل بین کاتد و آند:

$$E^\circ \text{سلول} = E^\circ \text{کاتد} - E^\circ \text{آند}$$

واکنش خودبه‌خودی: واکنشی که در جهت رفت، به طور خودبه‌خودی انجام می‌شود (E° سلول > 0).

قدرت اکسندگی: توانایی یک گونه برای اکسیدکردن گونهٔ دیگر (یعنی خودش کاهش پیدا کنه). هر چه E° یک گونه بیشتر باشد، قدرت اکسندگی آن بیشتر است.

قدرت کاهندگی: توانایی یک گونه برای کاهش‌دادن گونهٔ دیگر. (یعنی خودش اکسایش پیدا کنه). هر چه E° یک گونه کم‌تر باشد، قدرت کاهندگی آن بیشتر است.

پاسخ خیلی تشریحی ✔ گزینهٔ (۱):

- واکنش موازنه‌شده:

$$2Ag^+(aq) + Zn(s) \rightarrow 2Ag(s) + Zn^{2+}(aq)$$

- مجموع ضرایب استوکیومتری:

$$1+2+1+2 = 6$$

$$E^\circ \text{سلول} = E^\circ(Ag^+/Ag) - E^\circ(Zn^{2+}/Zn) = 0/80 - (-0/76) = +1/56\ V$$

- چون E° سلول مثبت است، واکنش به طور طبیعی انجام می‌شود.

این گزینه نادرست است (چون مجموع ضرایب ۶ است).

گزینهٔ (۲):

- واکنش موازنه‌شده:

$$2Fe^{3+}(aq) + 2Cl^-(aq) \rightarrow 2Fe^{2+}(aq) + Cl_2(g)$$

- مجموع ضرایب استوکیومتری:

$$2+2+2+1 = 7$$

$$E^\circ \text{سلول} = E^\circ(Fe^{3+}/Fe^{2+}) - E^\circ(Cl_2/2Cl^-) = 0/77 - 1/36 = -0/59\ V$$

- چون E° سلول منفی است، واکنش به طور طبیعی انجام نمی‌شود. این گزینه نادرست است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir
KONKOORPREMIUM

گزینهٔ (۳):

واکنش احتمالی بین یون‌های نقره و فلز مس:

$$۲Ag^{+}(aq)+Cu(s)\rightarrow ۲Ag(s)+Cu^{۲+}(aq)$$

$$E^{\circ}_{\text{سلول}}=E^{\circ}(Ag^{+}/Ag)-E^{\circ}(Cu^{۲+}/Cu)=۰/۸۰-۰/۳۴=+۰/۴۶\ V$$

چون $E^{\circ}_{\text{سلول}}$ مثبت است، واکنش به طور طبیعی انجام می‌شود. یعنی مس اکسید شده و یون نقره کاهش می‌یابد و ظرف مسی خورده می‌شود؛ بنابراین، نمی‌توان محلول نقره نیترات را در ظرف مسی نگه‌داری کرد. این گزینه نادرست است.

گزینهٔ (۴):

هر چه E° یک گونه بیشتر باشد، قدرت اکسندگی آن بیشتر است.

$$E^{\circ}(Fe^{۳+}/Fe^{۲+})=+۰/۷۷\ V$$

$$E^{\circ}(Sn^{۴+}/Sn^{۲+})=+۰/۱۵\ V$$

چون $E^{\circ}(Fe^{۳+}/Fe^{۲+})>E^{\circ}(Sn^{۴+}/Sn^{۲+})$، پس قدرت اکسندگی $Fe^{۳+}$ بیشتر از قدرت اکسندگی $Sn^{۴+}$ است. این گزینه درست است.

نکته علامت و مقدار $E^{\circ}_{\text{سلول}}$، معیاری برای پیش‌بینی جهت پیشرفت خودبه‌خودی واکنش‌های اکسایش ـ کاهش است.

گول نخوری ممکنه یه گزینه‌ای رو ببینی که مجموع ضرایبش درسته، ولی خود واکنش خودبه‌خودی نباشه، یا برعکس! حتماً علامت $E^{\circ}_{\text{سلول}}$ رو حساب کن! برای مقایسهٔ قدرت اکسندگی/ کاهندگی هم، هر کی E° بزرگ‌تری داره، اکسنده‌تره!

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir
KONKOORPREMIUM

۱۰۲ کدام مورد دربارهٔ الماس و گرافیت نادرست است؟

۱) الماس یک شبکهٔ غول‌آسای کووالانسی با پیوندهای $C-C$ یکسان است، در حالی که گرافیت از لایه‌هایی تشکیل شده که در هر لایه، اتم‌های کربن با پیوندهای کووالانسی قوی به هم متصل شده‌اند.

۲) در گرافیت، هر اتم کربن به سه اتم کربن دیگر متصل است، اما در الماس، هر اتم کربن به چهار اتم کربن دیگر پیوند دارد.

۳) الماس، سخت‌ترین مادهٔ طبیعی شناخته شده است، اما گرافیت، نرم است و به عنوان روان‌کنندهٔ جامد استفاده می‌شود.

۴) چگالی گرافیت از الماس بیشتر است و هر دو در واکنش با اکسیژن در شرایط مناسب، گاز کربن دی‌اکسید تولید می‌کنند.

مشاوره این سؤال داره دربارهٔ دوتا شکل معروف از کربن (الماس و گرافیت) صحبت می‌کنه. این دو تا فقط از کربن ساخته شدن، اما چون اتم‌های کربن در هر یک از اون‌ها یه جور خاصی به هم وصل شدن، کلاً خواصشون با هم فرق می‌کنه.

پاسخ: گزینهٔ ۴

درس Box

آلوتروپ (دگرشکل): شکل‌های مختلف یک عنصر در حالت فیزیکی یکسان که ساختار بلوری یا مولکولی متفاوتی دارند و در نتیجه، خواص فیزیکی و گاهی شیمیایی متفاوتی نشان می‌دهند.

الماس: یکی از آلوتروپ‌های کربن با ساختار شبکه‌ای سه‌بعدی و بسیار فشرده. هر اتم کربن در الماس، با چهار اتم کربن دیگر، پیوند کووالانسی یگانه برقرار می‌کند.

گرافیت: یکی دیگر از آلوتروپ‌های کربن با ساختار لایه‌ای. در هر لایه، هر اتم کربن با سه اتم کربن دیگر، پیوند کووالانسی برقرار می‌کند. هم‌چنین بین لایه‌ها، نیروی واندروالسی ضعیف وجود دارد.

پاسخ خیلی تشریحی

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): این گزینه درست است. الماس یک شبکهٔ کووالانسی غول‌آسا و سه‌بعدی دارد که در آن، تمام اتم‌های کربن با پیوندهای کووالانسی قوی و یکسان به هم متصل شده‌اند. گرافیت از لایه‌هایی تشکیل‌شده که درون هر لایه، اتم‌های کربن با پیوندهای کووالانسی قوی به هم وصل هستند، اما بین لایه‌ها، نیروی وان‌دروالسی (بین مولکولی) ضعیف وجود دارد.

گزینهٔ (۲): این گزینه درست است. در گرافیت، هر اتم کربن با یک پیوند دوگانه و دو پیوند یگانه، به سه اتم کربن دیگر متصل است در الماس، هر اتم کربن با چهار پیوند یگانه به چهار اتم کربن دیگر متصل است.

گزینهٔ (۳): این گزینه درست است. ساختار شبکه‌ای و بسیار فشردهٔ الماس، باعث سختی فوق‌العادهٔ آن می‌شود. اما ساختار لایه‌ای گرافیت و نیروی ضعیف بین لایه‌ها، باعث می‌شود که لایه‌ها به راحتی روی هم بلغزند و گرافیت، نرم باشد.

گزینهٔ (۴): این گزینه نادرست است. الماس ساختار فشرده‌تری نسبت به گرافیت دارد و در نتیجه، چگالی آن بیشتر است (چگالی الماس: حدود $3/5\ g.cm^{-3}$ و چگالی گرافیت: حدود $2/27\ g.cm^{-3}$). هر دو ماده، چون از کربن خالص تشکیل شده‌اند، در واکنش با اکسیژن کافی و در دمای مناسب، می‌سوزند و گاز کربن دی‌اکسید (CO_2) تولید می‌کنند.

نکته آلوتروپی، پدیده‌ای است که نشان می‌دهد چگونه آرایش اتم‌ها در یک عنصر می‌تواند منجر به ایجاد خواص فیزیکی و شیمیایی متفاوت شود.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir
KONKOORPREMIUM

۱۰۳ اگر مجموع آنتالپی فروپاشی $CaO(s)$ و $NaF(s)$ برابر **a**، مجموع آنتالپی فروپاشی $CsI(s)$ و $BaS(s)$ برابر **b** و مجموع آنتالپی فروپاشی $AlN(s)$ و $MgO(s)$ برابر **c** باشد، کدام مقایسه درست است؟

۱) $c < b < a$

۲) $a < c < b$

۳) $b < a < c$

۴) $a < b < c$

مشاوره این سؤال داره دربارهٔ آنتالپی فروپاشی صحبت می‌کنه. این انرژی، نشون می‌ده که چه‌قدر لازمه زور بزنی تا یه بلور یونی رو از هم بپاشونی و یون‌هاش رو از هم جدا کنی! هر چی یون‌ها بار بیشتری داشته باشن و کوچولوتر باشن، این انرژی بیشتر می‌شه. پس حواست به بار و اندازهٔ یون‌ها باشه!

پاسخ: گزینهٔ ۳

درس Box

آنتالپی فروپاشی: مقدار انرژی لازم برای تبدیل یک مول ترکیب یونی جامد به یون‌های گازی سازندهٔ آن.

عوامل مؤثر بر آنتالپی فروپاشی:

۱) **بار یون‌ها:** هر چه قدرمطلق مجموع بار یون‌ها بیشتر باشد، نیروی جاذبهٔ بین یون‌ها قوی‌تر و آنتالپی فروپاشی بیشتر است.

۲) **اندازهٔ یون‌ها (شعاع یونی):** هر چه اندازهٔ یون‌ها کوچک‌تر باشد، فاصلهٔ بین هسته‌های یون‌ها کم‌تر، نیروی جاذبهٔ بین یون‌ها قوی‌تر و آنتالپی فروپاشی بیشتر است.

پاسخ خیلی تشریحی برای مقایسهٔ آنتالپی فروپاشی ترکیبات یونی داده‌شده، باید بار و اندازهٔ یون‌های سازندهٔ آن‌ها را بررسی کنیم:

مقدار a (مجموع CaO و NaF):

- CaO: یون‌های Ca^{2+} و O^{2-} (بار ۲+ و ۲−، اندازهٔ نسبتاً کوچک)
- NaF: یون‌های Na^{+} و F^{-} (بار ۱+ و ۱−، اندازهٔ کوچک)

مقدار b (مجموع CsI و BaS):

- CsI: یون‌های Cs^{+} و I^{-} (بار ۱+ و ۱−، اندازهٔ بزرگ)
- BaS: یون‌های Ba^{2+} و S^{2-} (بار ۲+ و ۲−، اندازهٔ نسبتاً بزرگ)

مقدار c (مجموع AlN و MgO):

- AlN: یون‌های Al^{3+} و N^{3-} (بار ۳+ و ۳−، اندازهٔ کوچک)
- MgO: یون‌های Mg^{2+} و O^{2-} (بار ۲+ و ۲−، اندازهٔ کوچک)

مقایسه:

۱) **مقدار c:** به دلیل داشتن یون‌هایی با بیشترین بار (۳+ و ۳− در AlN و ۲+ و ۲− در MgO) و اندازهٔ کوچک، بیشترین آنتالپی فروپاشی را دارد.

۲) **مقدار a:** اندازهٔ یون‌های Ca^{2+} و O^{2-} از اندازهٔ یون‌های Ba^{2+} و S^{2-} کوچک‌تر است، هم‌چنین اندازهٔ یون‌های Na^{+} و F^{-} از اندازهٔ یون‌های Cs^{+} و I^{-} کوچک‌تر است. بنابراین آنتالپی فروپاشی CaO از BaS بیشتر و NaF از CsI بیشتر است و در نتیجه مقدار a از b بیشتر است.

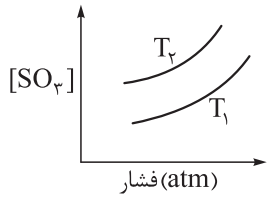
۳) **مقدار b:** کم‌ترین آنتالپی فروپاشی را دارد، زیرا CsI دارای یون‌هایی با کم‌ترین بار و بیشترین اندازه است. BaS هم با این‌که بار بیشتری نسبت به CsI دارد، اما به دلیل اندازهٔ بزرگ‌تر یون‌ها، آنتالپی فروپاشی کم‌تری نسبت به CaO و مخصوصاً نسبت به AlN و MgO دارد.

نتیجه‌گیری: $b < a < c$

نکته در مقایسهٔ آنتالپی فروپاشی ترکیبات یونی، ابتدا قدرمطلق مجموع بار یون‌ها و سپس اندازهٔ یون‌ها را در نظر می‌گیریم.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir
KONKOORPREMIUM

۱۰۴ نمودار زیر، تغییر غلظت مولی فراورده را برای واکنش گازی $2SO_3(g) \rightleftharpoons 2SO_2(g) + O_2(g)$ در دو شرایط متفاوت نشان می‌دهد. کدام مورد درست است؟ (T: دما است.)



۱) $T_2 > T_1$ و در فشار ثابت، با افزایش مقدار SO_2، مقدار SO_3 بیشتر می‌شود.

۲) $T_2 > T_1$ و در فشار ثابت، مقدار SO_3 در دمای T_2 کم‌تر از دمای T_1 است.

۳) $T_2 < T_1$ و نسبت ثابت تعادل (K) در دمای T_2 به مقدار K در دمای T_1، بزرگ‌تر از یک است.

۴) $T_2 < T_1$ و در دمای T_1، با افزایش مقدار مواد واکنش‌دهنده، مقدار ثابت تعادل افزایش می‌یابد.

مشاوره این سؤال داره با اصل لوشاتلیه بازی می‌کنه! حواست باشه که واکنش گرماده‌ست. نمودار رو هم خوب نگاه کن. هر چی دما بیشتر باشه، غلظت فراورده (SO_3) کم‌تر می‌شه (چون واکنش گرماده‌ست و با افزایش دما، تعادل به سمت چپ جابه‌جا می‌شه). یه نکتهٔ مهم دیگه هم اینه که ثابت تعادل (K) فقط با دما عوض می‌شه، نه با غلظت مواد!

پاسخ: گزینهٔ ۳

درس Box

- **اصل لوشاتلیه:** اگر به یک سیستم در حال تعادل، تغییری تحمیل شود (مانند تغییر دما، فشار، یا غلظت)، سیستم در جهتی جابه‌جا می‌شود، تا اثر این تغییر را به حداقل برساند.
- **ثابت تعادل (K):** نسبت غلظت فراورده‌ها به واکنش‌دهنده‌ها در حالت تعادل (با ضرایب استوکیومتری به عنوان توان). ثابت تعادل فقط به دما بستگی دارد.

پاسخ خیلی تشریحی

تحلیل نمودار: نمودار نشان می‌دهد که در یک فشار ثابت، با کاهش دما از T_1 به T_2 (یعنی $T_2 < T_1$)، غلظت تعادلی SO_3 افزایش می‌یابد.

گزینهٔ (۱):

- $T_2 > T_1$ نادرست (با توجه به نمودار و واکنش سؤال).
- با افزایش مقدار SO_2 (طبق اصل لوشاتلیه)، تعادل به سمت راست جابه‌جا شده و مقدار SO_3 بیشتر می‌شود. این بخش درست است.

گزینهٔ (۲):

- $T_2 > T_1$ نادرست (با توجه به نمودار و واکنش سؤال).
- در فشار ثابت، مقدار SO_3 در دمای T_2 بیشتر از دمای T_1 است (طبق نمودار). این بخش نادرست است.

گزینهٔ (۳):

- $T_2 < T_1$ درست (با توجه به نمودار و واکنش سؤال).
- واکنش گرماده است. با افزایش دما (T_2 به T_1)، تعادل به سمت چپ (واکنش‌دهنده‌ها) جابه‌جا می‌شود و مقدار K کاهش می‌یابد؛ پس نسبت K در دمای T_2 به K در دمای T_1، بزرگ‌تر از یک است. در کل، این گزینه درست است.

گزینهٔ (۴):

- $T_2 < T_1$ درست (با توجه به نمودار و واکنش سؤال).
- ثابت تعادل (K) فقط به دما بستگی دارد و با تغییر غلظت مواد واکنش‌دهنده یا فراورده، تغییر نمی‌کند. این بخش نادرست است.

نکته برای واکنش‌های گرماگیر، با افزایش دما، مقدار ثابت تعادل (K) افزایش می‌یابد و برای واکنش‌های گرماده، با افزایش دما، مقدار K کاهش می‌یابد.

گول نخوری حواست باشه که واکنش گرماده است، نه گرماگیر! اگه گرماگیر بود، جهت جابه‌جایی تعادل با دما برعکس می‌شد. یه دام دیگه هم اینه که ثابت تعادل فقط با دما عوض می‌شه، نه با چیز دیگه‌ای! صورت سؤال رو هم با دقت بخون!

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir
KONKOORPREMIUM

۱۰۵ کدام مادهٔ گازی، به طور عمده توسط مبدل کاتالیستی در خودروها کاهش نمی‌یابد؟

۱) CO

۲) NO

۳) C_xH_y

۴) CO_2

مشاوره این سؤال دربارهٔ اون دستگاهیه که توی اگزوز ماشین‌هاست و دودهای سمی رو تا حدی بی‌خطر می‌کنه. بهش می‌گن مبدل کاتالیستی. این دستگاه، یه سری گازهای خیلی بد رو می‌گیره و تبدیلشون می‌کنه به گازهای کم‌خطرتر. اما یه چیزی هست که این دستگاه نمی‌تونه کاریش بکنه، اونم گاز کربن دی‌اکسیده (CO_2)! چون CO_2 خودش محصول نهایی سوختنه و دیگه نمی‌شه بیشتر از این اکسیدش کرد.

پاسخ: گزینهٔ ۴

درس Box

- **مبدل کاتالیستی:** قطعه‌ای در مسیر خروجی اگزوز خودرو که با استفاده از واکنش‌های شیمیایی (معمولاً با کمک فلزات واسطه مثل پلاتین، پالادیم و رودیم به عنوان کاتالیزگر)، گازهای سمی خروجی از موتور را به گازهای کم‌خطرتر تبدیل می‌کند.
- **واکنش‌های اصلی در مبدل کاتالیستی:**
- اکسایش کربن مونوکسید:

$$2CO + O_2 \rightarrow 2CO_2$$

- کاهش اکسیدهای نیتروژن:

$$2NO \rightarrow O_2 + N_2$$

- اکسایش هیدروکربن‌های نسوخته:

$$C_xH_y + (x + \frac{y}{4})O_2 \rightarrow xCO_2 + \frac{y}{2}H_2O$$

پاسخ خیلی تشریحی بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): (CO)، کربن مونوکسید (CO) یک گاز سمی است، که در اثر احتراق ناقص سوخت تولید می‌شود. مبدل کاتالیستی، CO را به CO_2 (کربن دی‌اکسید) اکسید می‌کند، که سمیت بسیار کم‌تری دارد.

گزینهٔ (۲): (NO)، نیتروژن مونوکسید (NO) از آلاینده‌های مضر است، که در اثر دمای بالای احتراق در موتور خودرو تولید می‌شوند. مبدل کاتالیستی، NO را به N_2 (نیتروژن) و O_2 (اکسیژن) که گازهای بی‌خطر موجود در هوا هستند، تبدیل می‌کند.

گزینهٔ (۳): (C_xH_y)، هیدروکربن‌های نسوخته (C_xH_y) نیز از محصولات احتراق ناقص سوخت هستند و برای سلامتی مضرند. مبدل کاتالیستی، این هیدروکربن‌ها را به CO_2 (کربن دی‌اکسید) و H_2O (آب) اکسید می‌کند.

گزینهٔ (۴): (CO_2)، کربن دی‌اکسید (CO_2) محصول اصلی و نهایی احتراق کامل سوخت‌های فسیلی است. مبدل کاتالیستی برای کاهش CO_2 طراحی نشده است. CO_2 یک گاز گلخانه‌ای است، اما سمیت مستقیم ندارد (برخلاف CO یا NO).

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir
KONKOORPREMIUM

۱۰۶ نسبت مجموع شمار ذرات زیراتمی در $^{23}_{11}Na$ به مجموع شمار ذرات زیراتمی در $^{20}_{10}Ne$، به تقریب چند برابر مجموع شمار ذرات زیراتمی در $^{3}_{1}H$ است؟

۱) ۰/۲۸

۲) ۰/۳۸

۳) ۰/۵۶

۴) ۱/۱۳

مشاوره این سؤال خیلی ساده‌س! فقط کافیه تعداد پروتون، نوترون و الکترون هر کدوم از این اتم‌ها رو دربیاری، جمع بزنی، بعد نسبت بگیری. عدد اتمی که پایینه، همون تعداد پروتون و الکترونه. عدد جرمی (بالایی) رو هم که منهای عدد اتمی کنی، تعداد نوترون‌ها درمیاد.

پاسخ: گزینهٔ ۱

درس Box

- **عدد اتمی (Z)**: تعداد پروتون‌های موجود در هستهٔ یک اتم.
- **عدد جرمی (A)**: مجموع تعداد پروتون‌ها و نوترون‌های موجود در هستهٔ یک اتم.
- **ایزوتوپ**: اتم‌های یک عنصر که عدد اتمی یکسان ولی عدد جرمی متفاوت دارند (یعنی تعداد نوترون‌هاشون فرق می‌کنه).

ذرات زیراتمی:

- **پروتون (p)**: بار مثبت، جرم نسبی ۱، در هسته قرار دارد.
- **نوترون (n)**: بدون بار، جرم نسبی ۱، در هسته قرار دارد.
- **الکترون (e)**: بار منفی، جرم نسبی بسیار ناچیز (تقریباً صفر)، در اطراف هسته قرار دارد.

پاسخ خیلی تشریحی

۱) **محاسبهٔ تعداد ذرات زیراتمی برای هر اتم:**

- $^{23}_{11}Na$:
- پروتون: ۱۱
- الکترون: ۱۱ (چون اتم خنثی است.)
- نوترون: $23-11=12$
- مجموع: $12+11+11=34$
- $^{20}_{10}Ne$:
- پروتون: ۱۰
- الکترون: ۱۰
- نوترون: $20-10=10$
- مجموع: $10+10+10=30$
- $^{3}_{1}H$:
- پروتون: ۱
- الکترون: ۱
- نوترون: $3-1=2$
- مجموع: $2+1+1=4$

۲) **محاسبهٔ نسبت‌ها:**

- نسبت مجموع ذرات زیراتمی Na به Ne: $\frac{34}{30}$
- تقسیم بر مجموع ذرات زیراتمی $^{3}_{1}H$: $\frac{\left(\frac{34}{30}\right)}{4}=\frac{34}{120}=\frac{17}{60}\simeq 0/28$

نکته در اتم‌های خنثی، تعداد پروتون‌ها و الکترون‌ها برابر است.

گول نخوری حواست باشه که سؤال گفته «نسبت» و بعدش گفته «چند برابر»! یعنی باید دو تا نسبت رو حساب کنی و تقسیم کنی، نه این‌که فقط یه نسبت بگیری!

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir
KONKOORPREMIUM

۱۰۷ اگر بیرونی‌ترین زیرلایه در آرایش الکترونی یون پایدار عنصر Y، $3d^{10}$ باشد، کدام مورد دربارهٔ Y، به یقین نادرست است؟

۱) فلزی است که در واکنش با اکسیژن، ترکیبی یونی با فرمول YO ایجاد می‌کند.

۲) عنصری از گروه ۱۱ جدول تناوبی است، که رسانایی الکتریکی بالایی دارد.

۳) فلزی واسطه است که در لایهٔ ظرفیت اتم آن، ۲ الکترون با $l=0$ و ۱۰ الکترون با $l=2$ وجود دارد.

۴) فلزی از دورهٔ سوم که در واکنش با کلر، ترکیبی با فرمول YCl_3 تشکیل می‌دهد و کاتیونی با بار ۳+ دارد.

مشاوره این تست‌ها که آرایش الکترونی می‌دن و یه چیزی در مورد عنصر می‌پرسن، خیلی وقتا با یه کم دقت حل می‌شن! کافیه آرایش الکترونی رو بنویسی و ببینی عنصر کجای جدول می‌افته. بعدش، خواص اون گروه و دوره رو مرور کنی. این‌جا هم گول $3d^{10}$ رو نخور! سریع نگو خب حتماً پر شده و فلان ... یه کم به گزینه‌ها دقت کن، تناقض‌هاشون رو پیدا می‌کنی!

پاسخ: گزینهٔ ۴

درس Box

برای تعیین موقعیت یک عنصر در جدول تناوبی از روی آرایش الکترونی، ابتدا باید به آخرین زیرلایهٔ پرشده توجه کرد. اگر آخرین زیرلایه s یا p باشد، عنصر به ترتیب در گروه‌های ۱ و ۲ (برای s) یا گروه‌های ۱۳ تا ۱۸ (برای p) قرار می‌گیرد. شمارهٔ دوره نیز با عدد کوانتومی اصلی (n) آخرین زیرلایه برابر است. اگر آخرین زیرلایه d باشد، عنصر جزء فلزات واسطه است و در دورهٔ چهارم به بعد قرار می‌گیرد. برای تعیین گروه فلزات واسطه، باید به تعداد الکترون‌های $(n-1)d$ و ns توجه کرد.

پاسخ خیلی تشریحی

با توجه به این‌که بیرونی‌ترین زیرلایه در آرایش الکترونی یون پایدار عنصر Y، $3d^{10}$ است، می‌توان نتیجه گرفت که اتم خنثی این عنصر، احتمالاً دارای زیرلایه‌های 4s و 3d است (مانند Zn و Cu) یا این‌که الکترونی در زیرلایهٔ 4p نیز دارد (مانند Ga). در هر صورت، این عنصر نمی‌تواند در دورهٔ سوم قرار داشته باشد، زیرا عناصر دورهٔ سوم، حداکثر دارای زیرلایه‌های 3s و 3p هستند.

گزینهٔ (۱): می‌تواند درست باشد. Zn و Cu می‌توانند ترکیباتی با فرمول YO تشکیل دهند.

گزینهٔ (۲): می‌تواند درست باشد. Cu در گروه ۱۱ قرار دارد.

گزینهٔ (۳): می‌تواند درست باشد. Zn دارای ۲ الکترون با $l=0$ (در 4s) و ۱۰ الکترون با $l=2$ (در 3d) است.

گزینهٔ (۴): قطعاً نادرست است. عنصر Y نمی‌تواند در دورهٔ سوم باشد و ترکیب YCl_3 با بار ۳+ برای عنصری با آرایش $3d^{10}$ محتمل نیست.

گول نخوری

ممکنه با دیدن 3d سریع بگی خب، لابد زیرلایهٔ d پر شده، پس عنصر واسطه‌ست و تمام! اما حواست باشه که ممکنه بعد از 3d، زیرلایهٔ 4p هم الکترون داشته باشه (مثل Ga ۳۱)؛ پس یه کم بادقت‌تر گزینه‌ها رو بررسی کن!

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir
KONKOORPREMIUM

۱۰۸ با توجه به داده‌های جدول زیر، که به عنصرهای دورهٔ چهارم جدول تناوبی مربوط است، کدام مطلب نادرست است؟

ویژگی	عنصرها			
	A	B	D	M
نوع عنصر	اصلی	اصلی	واسطه	واسطه
چندمین عنصری است که لایهٔ سوم آن به طور کامل از الکترون پُر شده است؟	چهارمین	سومین	اولین	دومین
شمار نوترون‌ها در هستهٔ اتم	۴۰	۳۹	۳۵	۳۵

۱) چهار عنصر D و M، B و A (به ترتیب از راست به چپ) مربوط به عنصرهای متوالی در دورهٔ چهارم جدول دوره‌ای هستند.

۲) تفاوت عدد جرمی عنصرهای واسطه در جدول، نصف این تفاوت در عنصرهای اصلی در جدول است.

۳) عنصرهای هم دوره با عنصر B و دارای عدد اتمی بزرگ‌تر از آن، در ویژگی رسانایی گرمایی شباهت دارند.

۴) این عنصرها توانایی تشکیل اکسیدهایی با فرمول‌های X_2O، XO، XO_2 و X_2O_3 را دارند. (نماد عنصر = X)

پاسخ: گزینهٔ ۳

پاسخ‌خیلی‌تشریحی با توجه به جدول ارائه‌شده در صورت سؤال، جدول زیر قابل نتیجه‌گیری است:

ویژگی	نماد عنصرها			
	$^{72}_{32}Ge$	$^{70}_{31}Ga$	$^{64}_{29}Cu$	$^{65}_{30}Zn$
عدد اتمی	۳۲	۳۱	۲۹	۳۰
عدد جرمی	۷۲	۷۰	۶۴	۶۵

عنصر B (یعنی $_{31}Ga$)، عنصری فلزی است و بعد از آن در جدول دوره‌ای، ۲ عنصر شبه‌فلزی ($_{32}Ge$, $_{33}As$) و ۳ عنصر نافلزی ($_{34}Se$, $_{35}Br$, $_{36}Kr$) قرار دارند. عنصر $_{32}Ge$ دارای رسانایی گرمایی و همهٔ عنصرهای نافلزی، فاقد رسانایی گرمایی هستند، پس عنصرهای با عدد اتمی ۳۲ تا ۳۶، در ویژگی رسانایی گرمایی شباهت ندارند.

بررسی گزینهٔ (۴):

Cu → فرمول اکسید : CuO , Cu_2O

Zn → فرمول اکسید : ZnO

Ga → فرمول اکسید : Ga_2O_3

Ge → فرمول اکسید : GeO_2

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir
KONKOORPREMIUM

۱۰۹ دربارهٔ آرایش الکترونی عنصرها، کدام مورد نادرست است؟

۱) در آرایش الکترونی فشرده، می‌توان الکترون‌های لایهٔ ظرفیت همهٔ عنصرهای جدول تناوبی را مشاهده کرد.

۲) برای نوشتن آرایش الکترونی فشردهٔ عناصر واسطه، ابتدا نماد شیمیایی گاز نجیبِ قبل از عنصر را نوشته، سپس بقیهٔ الکترون‌ها را در زیرلایه‌ها قرار می‌دهیم.

۳) در عنصرهای دستهٔ f، زیرلایهٔ f در حال پرشدن است و این زیرلایه، دو لایه پایین‌تر از لایهٔ ظرفیت قرار دارد.

۴) آرایش الکترونی فشردهٔ همهٔ عناصر یک دوره، با نماد شیمیایی گاز نجیب هم‌دوره آغاز می‌شود.

مشاوره سؤال‌های آرایش الکترونی فشرده، یه کم نکته‌بازی دارن! باید حواست به تفاوت‌های عناصر اصلی، واسطه و دستهٔ d و f باشه. این‌جا هم کلمهٔ «هم‌دوره» کلید ماجراست!

پاسخ: گزینهٔ ۴

درس Box

آرایش الکترونی فشرده، روشی مختصر برای نمایش آرایش الکترونی اتم‌هاست. در این روش، ابتدا نماد شیمیایی گاز نجیبِ دورهٔ قبل از عنصر نوشته شده، و سپس الکترون‌های باقی‌مانده به ترتیب افزایش انرژی زیرلایه‌ها (مطابق قاعدهٔ آفبا) اضافه می‌شوند. برای عناصر واسطه، ابتدا زیرلایهٔ ns و سپس زیرلایهٔ $(n-1)d$ پر می‌شود. برای عناصر دستهٔ f، زیرلایهٔ $(n-2)f$ در حال پرشدن است، در حالی که لایهٔ ظرفیت همچنان شامل زیرلایه‌های ns و (در صورت وجود) np می‌شود.

پاسخ خیلی تشریحی ✔

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): درست است. در آرایش الکترونی فشرده، الکترون‌های لایه‌ی ظرفیت به وضوح قابل مشاهده هستند. برای مثال، در آرایش $[Ar]\,3d^5\,4s^2$، الکترون‌های 4s و 3d لایهٔ ظرفیت را تشکیل می‌دهند و به طور صریح نمایش داده شده‌اند.

گزینهٔ (۲): درست است. این روش استاندارد نوشتن آرایش الکترونی فشردهٔ عناصر واسطه است. ابتدا آرایش گاز نجیب دورهٔ قبل نوشته‌شده، و سپس الکترون‌های ns و $(n-1)d$ نوشته می‌شوند.

گزینهٔ (۳): درست است. در عناصر دستهٔ f (یعنی لانتانیدها و اکتینیدها)، زیرلایهٔ $(n-2)f$ در حال پرشدن است، در حالی که لایهٔ ظرفیت همچنان شامل ns و (در صورت وجود) np می‌شود.

گزینهٔ (۴): نادرست است. درسته که آرایش الکترونی فشرده عنصرهای یک دوره همگی با نماد شیمیایی یک گاز نجیب نوشته می‌شود، ولی آرایش الکترونی فشرده با نماد شیمیایی گاز نجیب دورهٔ قبل آغاز می‌شود، نه گاز نجیب هم‌دورهٔ آن‌ها. به عنوان مثال، آرایش الکترونی فشردهٔ سدیم (Na) که در ابتدای دورهٔ سوم قرار دارد، به صورت $[Ne]\,3s^1$ نوشته می‌شود، نه با گاز نجیب هم‌دوره‌اش یعنی آرگون.

گول نخوری ✘

ممکنه قاطی کنی که همهٔ عناصر یه دوره، آرایش فشردشون با یک گاز نجیب شروع می‌شه. ولی حواست باشه! آرایش فشرده‌شون با گاز نجیب دورهٔ قبلی شروع می‌شه! این «هم‌دوره» که اضافه شده، دقیقاً برای اینه که تو رو به اشتباه بندازه!

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir
KONKOORPREMIUM

۱۱۰ ۳/۹ مول گاز SO_2 را با ۲/۲ مول گاز O_2 در ظرف دو لیتری سربسته مخلوط و گرم می‌کنیم تا تعادل گازی؛ $2SO_2(g)+O_2(g)\rightleftharpoons 2SO_3(g)$ برقرار شود. اگر در حالت تعادل، درصد جرمی SO_3 در مخلوط گازی برابر ٪۶۰ باشد، مقدار ثابت تعادل واکنش چند $L.mol^{-1}$ است؟ $(S=32, O=16 : g.mol^{-1})$

۱) ۱/۶
۲) ۲/۵۶
۳) ۳/۸۴
۴) ۵/۱۲

پاسخ: گزینهٔ ۴

Hint ابتد جدول تغییرات شمار مول‌های مواد شرکت‌کننده در واکنش را بنویس، سپس با توجه به این که ۶۰ درصد جرم مخلوط گازی تعادلی را گاز SO_3 تشکیل می‌دهد، شمار مول‌های تعادلی گازها را محاسبه کن. در نهایت با توجه به حجم ظرف، مقدار ثابت تعادل واکنش را با استفاده از غلظت‌های تعادلی مواد حساب کن.

پاسخ خیلی تشریحی **گام اول:** مول تعادلی مواد را به دست می‌آوریم:

$$2SO_2(g)+O_2(g)\rightleftharpoons 2SO_3(g)$$

	$2SO_2$	O_2	$2SO_3$
مول اولیه :	۳/۹	۲/۲	۰
مول تعادلی :	$3/9-2x$	$2/2-x$	$2x$

درصد جرمی گاز SO_3 در مخلوط گازی در حالت تعادل، برابر ٪۶۰ است؛ بنابراین داریم:

$$\text{جرم } SO_3 = 2x \text{ mol} \times \frac{80\text{ g}}{1\text{ mol}} = 160x \text{ g}$$

$$\text{جرم } SO_2 = (3/9-2x) \text{ mol} \times \frac{64\text{g}}{1\text{ mol}} = (249/6-128x) \text{ g}$$

$$\text{جرم } O_2 = (2/2-x) \text{ mol} \times \frac{32\text{g}}{1\text{ mol}} = (70/4-32x) \text{ g}$$

$$\text{درصد جرمی } SO_3 \text{ در مخلوط گازی تعادلی} = \frac{\text{جرم } SO_3}{\text{جرم مخلوط}} \times 100 = \frac{160x}{160x+(249/6-128x)+(70/4-32x)} \times 100 = 60$$

$$\Rightarrow \frac{160x}{320} = 0/6 \Rightarrow 0/5x = 0/6 \Rightarrow x = 1/2 \text{ mol}$$

بنابراین مول تعادلی مواد به صورت زیر است:

$$\text{مول‌های تعادلی : } SO_2 = 3/9-2(1/2) = 1/5 \text{ mol}, O_2 = 2/2-1/2 = 1 \text{ mol}, SO_3 = 2(1/2) = 2/4 \text{ mol}$$

گام دوم: رابطهٔ ثابت تعادل را با توجه به حجم ظرف می‌نویسیم:

$$K = \frac{[SO_3]^2}{[SO_2]^2[O_2]} = \frac{(\frac{2/4}{2})^2}{(\frac{1/5}{2})^2 \times (\frac{1}{2})} = \frac{1/2 \times 1/2}{0/75 \times 0/75 \times 0/5} = \frac{\frac{12}{10} \times \frac{12}{10}}{\frac{3}{4} \times \frac{3}{4} \times \frac{1}{2}} = \frac{2^9}{100} = \frac{512}{100} = 5/12 \text{ L.mol}^{-1}$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir
KONKOORPREMIUM

۱۱۱ نمودار سهمی $f(x) = -۲x^۲ - ۴x + ۳ - a$ از ناحیهٔ اول دستگاه مختصات عبور نمی‌کند. بیشترین مقدار عرض رأس سهمی کدام است؟

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

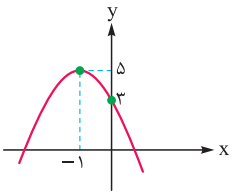
پاسخ: گزینهٔ ۳

درس Box

معادلهٔ سهمی $y = ax^۲ + bx + c$ را می‌توان به صورت $y = a(x + \frac{b}{۲a})^۲ - \frac{b^۲ - ۴ac}{۴a}$ بازنویسی کرد که در آن $x_s = -\frac{b}{۲a}$ طول رأس سهمی و $y_s = -\frac{b^۲ - ۴ac}{۴a}$ عرض آن است.

پاسخ خیلی تشریحی ✔

گام اول: ابتدا نمودار سهمی $g(x) = -۲x^۲ - ۴x + ۳$ را رسم می‌کنیم:



$$g(x) = -۲(x+۱)^۲ + ۵$$

گام دوم: برای رسم نمودار تابع f، کافی است a واحد نمودار تابع g را به پایین منتقل کنیم؛ بنابراین برای این‌که نمودار تابع f از ناحیهٔ اول دستگاه مختصات نگذرد، باید نمودار تابع g را حداقل ۳ واحد به پایین منتقل کنیم:

$$\Rightarrow a \geq ۳$$

در این شرط بیشترین مقدار عرض رأس سهمی f، برابر $۵ - ۳ = ۲$ خواهد بود.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir
KONKOORPREMIUM

۱۱۲ اگر توابع $f^{-1}=\{(۱,۲),(-۱,\frac{۳}{۲}),(۲,\frac{۱}{۳})\}$ و $g(x)=x[x]$ مفروض باشند، مقدار $(fog)(\frac{۳}{۲})$ کدام است؟ ([ ] نماد جزء صحیح است.)

۱) -۱ ۲) ۱

۳) ۳ ۴) تعریف‌نشده

پاسخ: گزینهٔ ۱

پاسخ‌خیلی‌تشریحی **گام اول:** ابتدا با تعویض جای مؤلفه‌های اول و دوم در زوج‌های مرتب تابع f^{-1}، تابع f را می‌نویسیم:

$$f=\{(\frac{۱}{۳},۲),(\frac{۳}{۲},-۱),(۲,۱)\}$$

گام دوم: حال سراغ محاسبه می‌رویم:

$$\begin{cases} g(\frac{۳}{۲})=\frac{۳}{۲}\times[\frac{۳}{۲}]=\frac{۳}{۲}\times۱=\frac{۳}{۲} \\ (fog)(\frac{۳}{۲})=f(g(\frac{۳}{۲}))=f(\frac{۳}{۲})=-۱ \end{cases}$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir
KONKOORPREMIUM

۱۱۳ جواب‌های معادلهٔ $2x^2+x+\alpha=0$ اعداد -2 و β هستند. جواب‌های کدام معادله، $\frac{1}{\alpha}$ و $\frac{1}{\beta}$ هستند؟

۱) $18x^2-9x-4=0$

۲) $18x^2-9x-2=0$

۳) $9x^2-6x-2=0$

۴) $9x^2-6x-1=0$

پاسخ: گزینهٔ ۲

Hint -2 رو توی معادلهٔ اول جای‌گذاری کن.

درس Box اگر x_1 و x_2 جواب‌های معادلهٔ $ax^2+bx+c=0$ باشند، مجموع و حاصل‌ضرب جواب‌ها برابرند با:

$$S=x_1+x_2=-\frac{b}{a}$$
$$P=x_1x_2=\frac{c}{a}$$

حال اگر جواب‌های یک معادله را داشته باشیم، یعنی S و P را داشته باشیم، می‌توانیم معادله را به صورت زیر تشکیل دهیم:

$$x^2-Sx+P=0$$

پاسخ خیلی تشریحی **گام اول:** $x=-2$ جواب معادله است و در خود معادله صدق می‌کند، پس آن را در معادله جای‌گذاری می‌کنیم:

$$2(-2)^2+(-2)+\alpha=0 \Rightarrow 8-2+\alpha=0 \Rightarrow \alpha=-6$$

گام دوم: پس معادله به صورت زیر بوده است:

$$2x^2+x-6=0$$

حاصل‌ضرب جواب‌های این معادله برابر $-\frac{6}{2}=-3$ است و داریم:

$$(-2)\times\beta=-3 \Rightarrow \beta=\frac{3}{2}$$

گام سوم: حالا باید معادله‌ای بسازیم که جواب‌های آن $\frac{1}{\alpha}=-\frac{1}{6}$ و $\frac{1}{\beta}=\frac{2}{3}$ باشد:

$$\begin{cases} S=\frac{1}{\alpha}+\frac{1}{\beta}=-\frac{1}{6}+\frac{2}{3}=\frac{1}{2} \\ P=\frac{1}{\alpha}\cdot\frac{1}{\beta}=-\frac{1}{6}\times\frac{2}{3}=-\frac{1}{9} \end{cases} \xrightarrow{x^2-Sx+P=0} x^2-\frac{1}{2}x-\frac{1}{9}=0 \quad \text{یا} \quad 18x^2-9x-2=0$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir
KONKOORPREMIUM

۱۱۴ نمودار تابع $f(x)=\frac{۱}{x}$ را یک واحد به راست و نمودار حاصل را یک واحد به بالا منتقل می‌کنیم تا نمودار تابع g به دست آید. اگر $[a,b]-\{۱\}$ بزرگ‌ترین مجموعه‌ای باشد که در آن نمودار تابع g بین دو خط $y=-۱$ و $y=۲$ قرار ندارد، آن‌گاه حاصل $a+b$ کدام است؟

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

پاسخ: گزینهٔ ۳

پاسخ خیلی تشریحی ✔

گام اول: ضابطهٔ تابع g را می‌یابیم:

$$f(x)=\frac{۱}{x} \xrightarrow[x\to(x-۱)]{\text{یک واحد به راست}} y=\frac{۱}{x-۱} \xrightarrow{\text{یک واحد به بالا}} g(x)=\frac{۱}{x-۱}+۱$$

گام دوم: $g(x)$ را در بازهٔ $(-۱,۲)$ قرار می‌دهیم و این نامعادله را حل می‌کنیم:

$$-۱<g(x)=\frac{۱}{x-۱}+۱<۲ \Rightarrow -۲<\frac{۱}{x-۱}<۱$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x-۱<-\frac{۱}{۲} \Rightarrow x<\frac{۱}{۲} \\ \text{یا} \\ x-۱>۱ \Rightarrow x>۲ \end{cases} \Rightarrow x\in\mathbb{R}-[\tfrac{۱}{۲},۲]$$

گام سوم: نمودار تابع g در مجموعهٔ $\mathbb{R}-[\frac{۱}{۲},۲]$ بین دو خط $y=-۱$ و $y=۲$ قرار می‌گیرد، پس در مجموعهٔ $[\frac{۱}{۲},۲]-\{۱\}$ بین این دو خط قرار نمی‌گیرد.

$$\Rightarrow \begin{cases} a=\frac{۱}{۲} \\ b=۲ \end{cases} \Rightarrow a+b=\frac{۵}{۲}$$

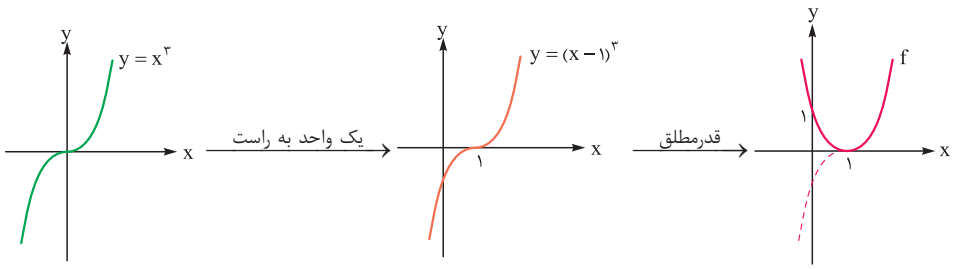
SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir
KONKOORPREMIUM

۱۱۵ تابع $f(x)=|(x-۱)^{۲}|x-۱||$ روی بازهٔ $(-\infty,a)$ اکیداً نزولی است. بیشترین مقدار **a** کدام است؟

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

پاسخ: گزینهٔ ۲

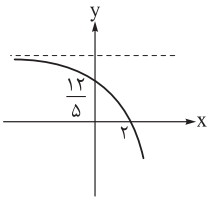
پاسخ خیلی تشریحی ✔ کافی است نمودار تابع $f(x)=|(x-۱)^{۳}|$ را رسم کنیم:



نمودار تابع روی بازهٔ $(-\infty,۱)$ اکیداً نزولی است، پس بیشترین مقدار **a** برابر ۱ است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir
KONKOORPREMIUM

۱۱۶ نمودار تابع $f(x)=\frac{۱}{a}(b-۵^{x+c})$ به صورت مقابل است. مقدار $\frac{a}{b}$ کدام است؟



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

پاسخ: گزینهٔ ۳

Hint نقاط $(۲,۰)$ و $(۰,\frac{۱۲}{۵})$ را در ضابطهٔ تابع جاگذاری کنید.

پاسخ خیلی تشریحی **گام اول:** نمودار تابع f از نقاط $(۲,۰)$ و $(۰,\frac{۱۲}{۵})$ می‌گذرد، پس:

$$f(۲)=۰ \Rightarrow \frac{۱}{a}(b-۵^{(۲)+c})=۰ \xrightarrow{\times a} b-۵^{۲+c}=۰ \Rightarrow ۵^{۲+c}=b \Rightarrow ۵^{c}\times ۲۵=b \Rightarrow ۵^{c}=\frac{b}{۲۵} \quad (*)$$

$$f(۰)=\frac{۱۲}{۵} \Rightarrow \frac{۱}{a}(b-۵^{۰+c})=\frac{۱۲}{۵} \xrightarrow{\times a} b-۵^{c}=\frac{۱۲a}{۵} \Rightarrow ۵^{c}=b-\frac{۱۲a}{۵} \quad (**)$$

گام دوم: سمت راست تساوی‌های $(*)$ و $(**)$ را برابر هم قرار می‌دهیم:

$$\frac{b}{۲۵}=b-\frac{۱۲a}{۵} \Rightarrow \frac{۱۲a}{۵}=b-\frac{b}{۲۵} \Rightarrow \frac{\cancel{۱۲}a}{\cancel{۵}}=\frac{\overset{۲}{\cancel{۲۴}}b}{\underset{۵}{\cancel{۲۵}}} \Rightarrow \frac{a}{b}=\frac{۲}{۵}$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir
KONKOORPREMIUM

۱۱۷ تابع $f(x)=\frac{x+۱}{۴}-\frac{\sqrt{x}}{۲}$ با دامنهٔ $[۱,+\infty)$ وارون تابع $g(x)=a(x+\sqrt{x})+b$ است. حاصل $a+b$ کدام است؟

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۵

پاسخ: گزینهٔ ۴

درس Box

برای به دست آوردن ضابطهٔ وارون یک تابع به روش زیر عمل می‌کنیم:

۱) در ضابطهٔ $y=f(x)$، x را برحسب y به دست می‌آوریم.

۲) جای x و y را عوض می‌کنیم تا ضابطهٔ تابع $f^{-۱}$ به دست آید.

۳) برد تابع f را به دست می‌آوریم که این همان دامنهٔ تابع $f^{-۱}$ است.

پاسخ خیلی تشریحی ✔

ضابطهٔ وارون تابع f را پیدا و با ضابطهٔ g مقایسه می‌کنیم:

$$y=f(x)=\frac{x-۲\sqrt{x}+۱}{۴}=(\frac{\sqrt{x}-۱}{۲})^{۲} \xrightarrow{x>۱,\ y>۰} \sqrt{y}=\frac{\sqrt{x}-۱}{۲} \Rightarrow \sqrt{x}=۲\sqrt{y}+۱$$

$$\xrightarrow{\text{توان ۲}} x=۴y+۴\sqrt{y}+۱=۴(y+\sqrt{y})+۱$$

با تعویض جای x و y داریم:

$$f^{-۱}(x)=۴(x+\sqrt{x})+۱$$

پس $a=۴$ و $b=۱$ و در نتیجه $a+b=۵$ است.

یه جور دیگه

ضریب a را برابر ۱ قرار می‌دهیم:

$$\Rightarrow x+\sqrt{x}=۱ \Rightarrow x+\sqrt{x}-۱=۰ \Rightarrow x=\frac{۳-\sqrt{۵}}{۲}$$

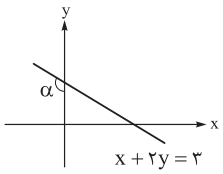
یعنی $g(\frac{۳-\sqrt{۵}}{۲})=a+b$ است، پس باید $f(a+b)=\frac{۳-\sqrt{۵}}{۲}$ باشد، داریم:

$$f(a+b)=(\frac{\sqrt{a+b}-۱}{۲})^{۲}=\frac{۳-\sqrt{۵}}{۲}=(\frac{\sqrt{۵}-۱}{۲})^{۲}$$

پس $a+b=۵$ است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir
KONKOORPREMIUM

۱۱۸ با توجه به شکل مقابل، $\sin(\frac{۳\pi}{۲}+\alpha)$ کدام است؟



۱) $\sqrt{۰/۲}$

۲) $-\sqrt{۰/۲}$

۳) $\sqrt{۰/۴}$

۴) $-\sqrt{۰/۴}$

پاسخ: گزینهٔ ۱

درس Box

اگر مضرب صحیح $\frac{\pi}{۲}$ با کمان θ جمع شده باشد، برای محاسبهٔ نسبت مورد نظر به روش زیر عمل می‌کنیم:

$$\begin{pmatrix}\sin\\ \cos\\ \tan\\ \cot\end{pmatrix}(\frac{k\pi}{۲}+\theta)=\begin{cases}\underbrace{\overset{\text{علامت نسبت اولیه به ازای کمان اولیه}}{\overset{\uparrow}{\pm}}\begin{pmatrix}\sin\\ \cos\\ \tan\\ \cot\end{pmatrix}(\theta)}_{\text{نسبت تغییر نمی‌کند.}} & k \text{ زوج باشد،}\\ \underbrace{\pm\begin{pmatrix}\cos\\ \sin\\ \cot\\ \tan\end{pmatrix}(\theta)}_{\text{نسبت مثلثاتی تغییر می‌کند.}} & k \text{ فرد باشد،}\end{cases}$$

مثال:

$\sin \rightleftarrows \cos$

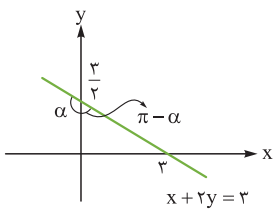
$\tan \rightleftarrows \cot$

مضرب فرد است، نسبت عوض می‌شود.

$$\underbrace{\cos(\frac{۷\pi}{۲}-\alpha)}_{\text{اما cos در ربع سوم منفی است.}}=-\sin\alpha$$

پاسخ خیلی تشریحی

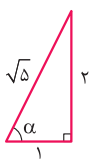
گام اول: وضعیت خط رسم‌شده به صورت زیر خواهد بود:



پس داریم:

$$\tan(\pi-\alpha)=\frac{۳}{\frac{۳}{۲}}=۲ \Rightarrow -\tan\alpha=۲ \Rightarrow \tan\alpha=-۲$$

گام دوم: α در ربع دوم است و $\sin\alpha$ مثبت و $\cos\alpha$ منفی است. مقادیر قدرمطلق این نسبت‌ها را با استفاده از مثلث قائم‌الزاویه به دست می‌آوریم:



$$\Rightarrow \begin{cases}|\sin\alpha|=\frac{۲}{\sqrt{۵}} \Rightarrow \sin\alpha=\frac{۲}{\sqrt{۵}}\\ |\cos\alpha|=\frac{۱}{\sqrt{۵}} \Rightarrow \cos\alpha=-\frac{۱}{\sqrt{۵}}\end{cases}$$

گام سوم: حال می‌رویم سراغ محاسبهٔ مطلوب سؤال:

$$\sin(\frac{۳\pi}{۲}+\alpha)=-\cos\alpha=\frac{۱}{\sqrt{۵}}=\sqrt{\frac{۱}{۵}}=\sqrt{۰/۲}$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir
KONKOORPREMIUM

۱۱۹ اگر $۵\cos ۴۰^\circ = ۶\cos ۵۰^\circ$ باشد، حاصل $\frac{\sin ۲۳۰^\circ - \cos ۳۲۰^\circ}{\cos ۱۳۰^\circ + \sin ۴۹۰^\circ}$ کدام است؟

۱) ۱۲ ۲) -۱۲ ۳) ۶ ۴) -۶

پاسخ: گزینهٔ ۲

Hint به جای $\cos ۴۰^\circ$، $\sin ۵۰^\circ$ بنار و از $\tan ۵۰^\circ$ استفاده کن.

پاسخ خیلی تشریحی **گام اول:** در تساوی مفروض سؤال، به جای $\cos ۴۰^\circ$، $\sin ۵۰^\circ$ قرار می‌دهیم، زیرا این دو با هم برابرند:

$$۵\sin ۵۰^\circ = ۶\cos ۵۰^\circ \Rightarrow \tan ۵۰^\circ = \frac{۶}{۵}$$

گام دوم: نسبت‌های مثلثاتی عبارت مطلوب سؤال را برحسب ۵۰° می‌نویسیم:

$$\sin ۲۳۰^\circ = \sin(۱۸۰^\circ + ۵۰^\circ) = -\sin ۵۰^\circ$$

$$\cos ۳۲۰^\circ = \cos(۲۷۰^\circ + ۵۰^\circ) = \sin ۵۰^\circ$$

$$\cos ۱۳۰^\circ = \cos(۱۸۰^\circ - ۵۰^\circ) = -\cos ۵۰^\circ$$

$$\sin ۴۹۰^\circ = \sin(۵۴۰^\circ - ۵۰^\circ) = \sin ۵۰^\circ$$

گام سوم: پس عبارت را به صورت زیر حساب می‌کنیم:

$$\frac{-\sin ۵۰^\circ - \sin ۵۰^\circ}{-\cos ۵۰^\circ + \sin ۵۰^\circ} = \frac{-۲\sin ۵۰^\circ}{\sin ۵۰^\circ - \cos ۵۰^\circ} = \frac{-۲\tan ۵۰^\circ}{\tan ۵۰^\circ - ۱} = \frac{-۲(\frac{۶}{۵})}{\frac{۶}{۵} - ۱} = \frac{-\frac{۱۲}{۵}}{\frac{۱}{۵}} = -۱۲$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir
KONKOORPREMIUM

۱۲۰ تعداد جواب‌های معادلهٔ $\cos ۲x - ۳\cos x = ۱$ در بازهٔ $[۰,۲\pi]$ کدام است؟

۱) ۱
۲) ۲
۳) ۳
۴) ۴

مشاوره این سؤال مشابه یکی از سؤالات امتحان نهایی دی ۱۴۰۳ طرح شده است.

پاسخ: گزینهٔ ۲

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: $\cos ۲x$ را باید برحسب $\cos x$ بنویسیم:

$$\cos ۲x = ۲\cos^۲ x - ۱ \Rightarrow ۲\cos^۲ x - ۱ - ۳\cos x = ۱ \Rightarrow ۲\cos^۲ x - ۳\cos x - ۲ = ۰$$

گام دوم: با تغییر متغیر $t = \cos x$ معادلهٔ بالا را حل می‌کنیم:

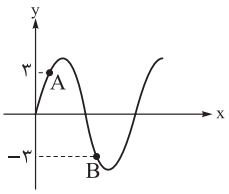
$$۲t^۲ - ۳t - ۲ = ۰ \xrightarrow{\text{روش روسی}} k^۲ - ۳k - ۴ = (k-۴)(k+۱) = ۰ \Rightarrow k = -۱, ۴ \xrightarrow{\div ۲} t = -\frac{۱}{۲}, ۲$$

گام سوم: اما $t = ۲$ قابل قبول نیست و داریم:

$$\cos x = -\frac{۱}{۲} \xrightarrow{[۰,۲\pi]} x_۱ = \pi - \frac{\pi}{۳}, x_۲ = \pi + \frac{\pi}{۳}$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir
KONKOORPREMIUM

۱۲۱ بخشی از نمودار تابع $f(x) = ۴\sin ۳x$ در شکل زیر رسم شده است. شیب پاره‌خط **AB** کدام است؟



۱) $-\frac{۱۸}{\pi}$

۲) $-\frac{۱۲}{\pi}$

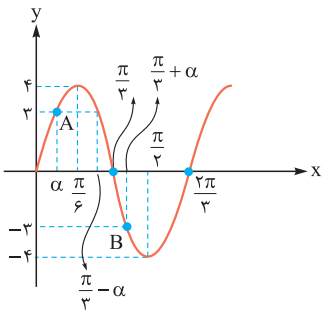
۳) $-\frac{۶}{\pi}$

۴) $-\frac{۴}{\pi}$

پاسخ: گزینهٔ ۱

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: برای رسم نمودار تابع f، طول نقاط روی نمودار تابع $y = \sin x$ را بر ۳ تقسیم و عرض نقاط را در ۴ ضرب می‌کنیم:



گام دوم: پس شیب پاره‌خط AB برابر است با:

$$\frac{-۳-۳}{\frac{\pi}{۳}+\alpha-\alpha} = \frac{-۶}{\frac{\pi}{۳}} = -\frac{۱۸}{\pi}$$

نکته نقاط برخورد نمودار تابع $y = a\sin bx + c$ و $y = a\cos bx + c$ با خط $y = c$ مرکز تقارن نمودار محسوب می‌شود.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir
KONKOORPREMIUM

۱۲۲ چندجمله‌ای $p(x)=x^۳+۶x^۲+ax+b$ مفروض است. اگر چندجمله‌ای‌های $p(\frac{x}{۲})$ و $p'(x)$ هر دو، بر چندجمله‌ای $p''(x)$ بخش‌پذیر باشند، مقدار b کدام است؟

۱) -۷ ۲) -۱۲ ۳) ۷ ۴) ۱۲

پاسخ: گزینهٔ ۳

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: ابتدا چندجمله‌ای‌های $p'(x)$ و $p''(x)$ را به دست می‌آوریم:

$$p'(x)=۳x^۲+۱۲x+a$$
$$p''(x)=۶x+۱۲$$

ریشه $p''(x)$، $x=-۲$ است.

گام دوم: طبق فرض چندجمله‌ای‌های $p(\frac{x}{۲})$ و $p'(x)$ بر چندجمله‌ای $۶(x+۲)$ بخش‌پذیر است، پس مقدار آن‌ها به ازای $x=-۲$ برابر صفر است:

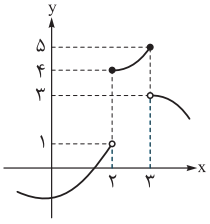
$$x=-۲ \Rightarrow \begin{cases} p(-۱)=-۱+۶-a+b=۰ \Rightarrow a-b=۵ \\ p'(-۲)=۳(۴)+۱۲(-۲)+a=۰ \Rightarrow a=۱۲ \end{cases} \quad (*)$$

با جای‌گذاری $a=۱۲$ در $(*)$ داریم:

$$۱۲-b=۵ \Rightarrow b=۷$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir
KONKOORPREMIUM

۱۲۳ نمودار تابع f در شکل زیر رسم شده است. اگر تابع $g(x)=f(۴-x)+af(x+۱)$ در نقطهٔ $x=۲$ حد داشته باشد، مقدار a کدام است؟



۱) -۴

۲) -۳

۳) $-\frac{۵}{۲}$

۴) $-\frac{۳}{۲}$

پاسخ: گزینهٔ ۴

پاسخ خیلی تشریحی ✔

گام اول: حدهای چپ و راست تابع g در $x=۲$ باید با هم برابر باشند. حد چپ را حساب می‌کنیم:

$x\to ۲^-$ را معادل $x<۲$ در نظر می‌گیریم:

$$x<۲ \Rightarrow \begin{cases} ۴-x>۲ \\ x+۱<۳ \end{cases}$$

پس داریم:

$$\lim_{x\to ۲^-} g(x)=\lim_{x\to ۲^+} f(x)+a\lim_{x\to ۳^-} f(x) \xrightarrow{\text{با توجه به نمودار}} \lim_{x\to ۲^-} g(x)=۴+a\times ۵=۵a+۴$$

گام دوم: حد راست را هم حساب می‌کنیم:

$$x>۲ \Rightarrow \begin{cases} ۴-x<۲ \\ x+۱>۳ \end{cases} \Rightarrow \lim_{x\to ۲^+} g(x)=\lim_{x\to ۲^-} f(x)+a\lim_{x\to ۳^+} f(x)$$

$$\xrightarrow{\text{با توجه به نمودار}} \lim_{x\to ۲^+} g(x)=۱+a\times ۳=۳a+۱$$

گام سوم: دو عبارت را برابر هم قرار می‌دهیم:

$$۵a+۴=۳a+۱ \Rightarrow ۲a=-۳ \Rightarrow a=-\frac{۳}{۲}$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir
KONKOORPREMIUM

۱۲۴ اگر تابع $f(x)=a[\frac{۱}{x}]+\frac{b}{x}$ در $x=\frac{۱}{۲}$ پیوسته باشد، حاصل $\frac{f(a+۱)}{b}$ کدام است؟ ([ ] نماد جزء صحیح است.)

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

پاسخ: گزینهٔ ۴

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: تابع $y=\frac{b}{x}$ روی $\mathbb{R}-\{۰\}$ پیوسته است و تابع $y=[\frac{۱}{x}]$ در $x=\frac{۱}{۲}$ ناپیوسته است. برای این‌که تابع f در $x=\frac{۱}{۲}$ پیوسته باشد، باید $a=۰$ باشد.

گام دوم:

$$f(x)=\frac{b}{x} \Rightarrow \frac{f(a+۱)}{b}=\frac{f(۱)}{b}=\frac{b}{b}=۱$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir
KONKOORPREMIUM

۱۲۵ اگر تابع $f(x)=|x+a|\sqrt[3]{ax+b}$ در $x=2$ دارای نقطهٔ گوشه‌ای و در $x=1$ دارای مماس قائم باشد، حاصل $2a+3b$ کدام است؟

۱) -2 ۲) 2 ۳) 4 ۴) -4

پاسخ: گزینهٔ ۲

درس Box

مشتق چپ و راست: مشتق راست و چپ تابع f در $x=a$ را با $f'_+(a)$ و $f'_-(a)$ نمایش می‌دهیم و به صورت زیر آن را تعریف می‌کنیم:

$$f'_+(a)=\lim_{h\to 0^+}\frac{f(a+h)-f(a)}{h}$$

$$f'_-(a)=\lim_{h\to 0^-}\frac{f(a+h)-f(a)}{h}$$

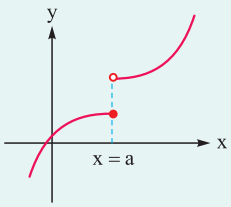
یا به طور معادل:

$$f'_+(a)=\lim_{x\to a^+}\frac{f(x)-f(a)}{x-a}$$

$$f'_-(a)=\lim_{x\to a^-}\frac{f(x)-f(a)}{x-a}$$

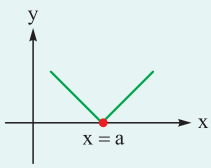
مشتق‌پذیری: اگر تابع f در $x=a$ هر یک از شرایط زیر را داشته باشد، در این صورت در این نقطه مشتق‌پذیر نیست:

۱) f در a پیوسته نباشد:

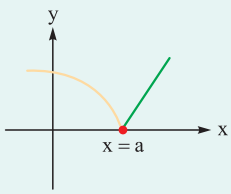


۲) f در a پیوسته باشد و مشتق چپ و راست در $x=a$:

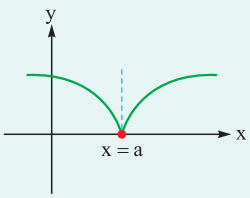
الف) هر دو موجود (متناهی) ولی نابرابر باشند (نقطهٔ گوشه‌ای):



ب) یکی متناهی و دیگری نامتناهی باشد (نقطهٔ گوشه‌ای):



پ) هر دو نامتناهی باشند:



پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: طبق درس‌باکس، $x=2$ باید ریشهٔ عبارت قدرمطلقی و $x=1$ باید ریشهٔ عبارت رادیکالی باشد:

$$\Rightarrow\begin{cases}2+a=0 \Rightarrow a=-2\\ a+b=0 \xrightarrow{a=-2} b=2\end{cases}$$

گام دوم: عبارت مطلوب را حساب می‌کنیم:

$$2a+3b=2(-2)+3(2)=2$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir
KONKOORPREMIUM

۱۲۶ آهنگ متوسط تغییر تابع $f(x)=x(x^۲-۱)+۱$ در بازهٔ $[۱,a]$ با آهنگ تغییر لحظه‌ای آن در $x=\sqrt{۲a-۱}$ برابر است. کدام توصیف برای عدد a مناسب است؟

۱) اول است.
۲) مربع کامل است.
۳) طبیعی نیست.
۴) فرد و غیراول است.

پاسخ: گزینهٔ (۲)

پاسخ خیلی تشریحی ✔

گام اول: آهنگ متوسط تغییر را حساب می‌کنیم:

$$\frac{f(a)-f(۱)}{a-۱}=\frac{(a(a^۲-۱)+۱)-(۰+۱)}{a-۱}=\frac{a(a^۲-۱)}{a-۱}=a(a+۱)=a^۲+a$$

گام دوم: آهنگ تغییر لحظه‌ای، همان مشتق است:

$$f(x)=x^۳-x+۱ \Rightarrow f'(x)=۳x^۲-۱ \Rightarrow f'(\sqrt{۲a-۱})=۳(۲a-۱)-۱=۶a-۴$$

گام سوم: دو عبارت را مساوی قرار می‌دهیم:

$$a^۲+a=۶a-۴ \Rightarrow a^۲-۵a+۴=(a-۱)(a-۴)=۰ \xrightarrow{a>۱} a=۴$$

با توجه به گزینه‌ها، توصیف «مربع کامل است» برای عدد a مناسب است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir
KONKOORPREMIUM

۱۲۷ عرض از مبدأ خط مماس بر نمودار تابع $f(x)=\frac{ax}{x-2}$ در $x=-1$، برابر ۲ است. طول نقطهٔ مینیمم نسبی تابع $g(x)=xf(x)$ کدام است؟

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۱ ۴) صفر

پاسخ: گزینهٔ ۱

درس Box

- اگر f یک تابع و $I\subseteq D_f$ یک همسایگی از نقطهٔ c باشد که:

الف) به ازای هر $x\in I$ داشته باشیم $f(x)\le f(c)$، در این صورت $f(c)$ را یک ماکزیمم نسبی تابع f می‌نامیم.

ب) به ازای هر $x\in I$ داشته باشیم $f(x)\ge f(c)$، در این صورت $f(c)$ را یک مینیمم نسبی تابع f می‌نامیم.

- اگر $x=a$ طول نقطهٔ اکسترمم نسبی تابع f باشد، در این صورت:

الف) f لزوماً در $x=a$ مشتق‌پذیر نیست، ولی اگر باشد آن‌گاه $f'(a)=0$.

ب) نقطهٔ $(a,f(a))$ روی نمودار تابع f قرار دارد.

فرض کنیم تابع f بر بازه‌ای باز مانند I $(I\subseteq D_f)$ پیوسته باشد و $c\in I$ یک نقطهٔ بحرانی تابع f باشد. هرگاه f بر این بازه به‌جز احتمالاً در نقطهٔ c، مشتق‌پذیر باشد، در این صورت:

الف) اگر به ازای تمام مقادیر x در بازه‌ای مانند (a,c)، $f'(x)>0$ و به ازای تمام مقادیر x در بازه‌ای مانند (c,b)، $f'(x)<0$، در این‌صورت $f(c)$ یک مقدار ماکزیمم نسبی f است.

ب) اگر به ازای تمام مقادیر x در بازه‌ای مانند (a,c)، $f'(x)<0$ و به ازای تمام مقادیر x در بازه‌ای مانند (c,b)، $f'(x)>0$، آن‌گاه $f(c)$ یک مقدار مینیمم نسبی f است.

پ) اگر f' در نقطهٔ c تغییر علامت ندهد، به طوری‌که f' در هر دو طرف c مثبت یا هر دو آن منفی باشد، آن‌گاه $f(c)$ نه مینیمم نسبی و نه ماکزیمم نسبی است.

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: شیب خط مماس بر نمودار تابع در $x=-1$، برابر $f'(-1)$ است:

$$f'(x)=\frac{-2a}{(x-2)^2}\Rightarrow f'(-1)=-\frac{2a}{9}$$

گام دوم: معادلهٔ خط را می‌نویسیم:

$$y-f(-1)=f'(-1)(x+1)\Rightarrow y-\frac{a}{3}=-\frac{2a}{9}(x+1)\Rightarrow y=-\frac{2a}{9}x+\frac{a}{9}$$

عرض از مبدأ برابر ۲ است، پس داریم:

$$\frac{a}{9}=2\Rightarrow a=18$$

گام سوم: حالا ضابطهٔ تابع g را تشکیل می‌دهیم و ریشه‌های مشتق آن را حساب می‌کنیم:

$$f(x)=\frac{18x}{x-2}\Rightarrow g(x)=\frac{18x^2}{x-2}=18(x+\frac{2x}{x-2})\Rightarrow g'(x)=18(1-\frac{4}{(x-2)^2})$$

$$\xrightarrow{g'(x)=0}(x-2)^2=4\Rightarrow x-2=\pm2\Rightarrow x=0\ \text{یا}\ 4$$

گام چهارم: جدول تغییرات رفتار تابع g را می‌نویسیم:

x		0		2		4	
g'	$+$	0	$-$	$\|$	$-$	0	$+$
g	↗	ماکزیمم نسبی	↘	$\|$	↘	مینیمم نسبی	↗

طول نقطهٔ مینیمم نسبی برابر ۴ است.

SanjeshCloud
KONKOORPREMIUM

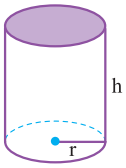
۱۲۸ برای ساخت یک قوطی فلزی استوانه‌ای‌شکل بدون در، با حجم ۸π سانتی‌متر مکعب، کم‌ترین مقدار ورق فلزی به‌کاررفته (مساحت کل قوطی)، چند سانتی‌متر مربع است؟

۱) ۸π
۲) ۱۲π
۳) ۱۴π
۴) ۱۶π

پاسخ: گزینهٔ ۲

پاسخ خیلی تشریحی ✔

گام اول: یک قوطی استوانه‌ای بدون در داریم که حجم آن برابر ۸π سانتی‌متر مکعب است:



$$V = \pi r^۲ h = ۸\pi \Rightarrow r^۲ h = ۸ \quad (*)$$

گام دوم: مقدار فلز به‌کاررفته، همان مساحت کل قوطی بدون در است، پس ما باید مساحت کل را حداقل کنیم:

$$S = S_{\text{قاعده}} + S_{\text{جانبی}} = \pi r^۲ + ۲\pi rh \xrightarrow{(*)} h = \frac{۸}{r^۲} \Rightarrow S(r) = \pi r^۲ + \frac{۱۶\pi}{r}$$

گام سوم: در نقطهٔ بحرانی $S(r)$، مساحت کم‌ترین مقدار خودش است:

$$S'(r) = ۲\pi r - \frac{۱۶\pi}{r^۲} \xrightarrow{S'(r)=۰} ۲\pi r^۳ = ۱۶\pi \Rightarrow r = ۲ \text{ cm}$$

$$\Rightarrow S_{\min} = \pi(۴) + \frac{۱۶\pi}{(۲)} = ۱۲\pi \text{ cm}^۲$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir
KONKOORPREMIUM

۱۲۹ واریانس و میانهٔ داده‌های x_1، x_2، ... و x_8 به ترتیب صفر و ۱۲ است. داده‌های ۸، ۹، ۱۱ و ۲۰ را به این داده‌ها اضافه می‌کنیم. ضریب تغییرات داده‌های جدید تقریباً کدام است؟ $(\sqrt{30} \simeq 5/4)$

۱) ۰/۲۰۵ ۲) ۰/۲۱

۳) ۰/۲۱۵ ۴) ۰/۲۲۵

پاسخ: گزینهٔ ۴

درس Box

میانگین مجذور اختلاف داده‌ها از میانگین آن‌ها را واریانس داده‌ها می‌نامیم و آن را با σ^2 نشان می‌دهیم.

$$\sigma^2 = \frac{(x_1-\bar{x})^2+(x_2-\bar{x})^2+\ldots+(x_n-\bar{x})^2}{n}$$

واریانس را می‌توان به شکل زیر هم حساب کرد:

$$\sigma^2 = \frac{1}{n}(x_1^2+x_2^2+\ldots+x_n^2)-(\frac{x_1+x_2+\ldots+x_n}{n})^2 = \frac{x_1^2+x_2^2+..+x_n^2}{n}-\bar{x}^2$$

نکته اگر واریانس چند داده صفر باشد، داده‌ها همگی برابرند.

نسبت انحراف معیار به میانگین داده‌ها را ضریب تغییرات می‌نامیم و آن را با CV نشان می‌دهیم:

$$CV = \frac{\sigma}{x}$$

پاسخ خیلی تشریحی ✔

گام اول: واریانس ۸ داده برابر صفر است، پس همگی برابر هستند. میانهٔ آن‌ها برابر ۱۲ است، پس همگی برابر ۱۲ هستند.

گام دوم: میانگین داده‌های اولیه برابر ۱۲ است و ۴ داده با میانگین ۱۲ به آن‌ها اضافه می‌کنیم:

$$\frac{8+9+11+20}{4} = \frac{48}{4} = 12$$

پس میانگین ۱۲ دادهٔ جدید، باز هم ۱۲ است.

گام سوم: واریانس داده‌های جدید را حساب می‌کنیم:

$$\sigma^2 = \frac{\overbrace{(12-12)^2+\ldots(12-12)^2}^{8\text{ تا}}+(8-12)^2+(9-12)^2+(11-12)^2+(20-12)^2}{12} = \frac{16+9+1+64}{12} = \frac{90}{12} = \frac{30}{4}$$

پس $\sigma = \frac{\sqrt{30}}{2} \simeq \frac{5/4}{2} = 2/7$ است و داریم:

$$CV = \frac{\sigma}{\bar{x}} = \frac{2/7}{12} = \frac{0/9}{4} = 0/225$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir
KONKOORPREMIUM

۱۳۰ با حروف کلمهٔ «ساختنی» چند کلمهٔ پنج حرفی می‌توان ساخت که در آن‌ها حروف «ختن» کنار هم باشند؟

۱) ۲۶ ۲) ۷۲ ۳) ۱۰۸ ۴) ۱۴۴

پاسخ: گزینهٔ ۳

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: برای کلمهٔ ۵ حرفی به دو حرف دیگر نیاز داریم که از بین حروف {س، ا، ی} باید انتخاب کنیم. تعداد انتخاب‌های ما برابر $\binom{۳}{۲} = ۳$ است.

گام دوم: ۳ شیء داریم که به $۳!$ حالت جابه جا می‌شوند و ختن ⬭ ⬭ حروف {خ، ت، ن} هم به $۳!$ حالت کنار هم قرار می‌گیرند؛ پس تعداد کل کلمات پنج‌حرفی با ویژگی گفته‌شده برابر است با:

$$\binom{۳}{۲} ۳!۳! = ۳ \times ۶ \times ۶ = ۱۰۸$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir
KONKOORPREMIUM

۱۳۱ در پرتاب هم‌زمان دو تاس، با کدام احتمال یکی از دو عدد روشده سه برابر دیگری است؟

۱) $\frac{۱}{۱۲}$ ۲) $\frac{۱}{۹}$

۳) $\frac{۱}{۶}$ ۴) $\frac{۱}{۸}$

پاسخ: گزینهٔ ۲

پاسخ خیلی تشریحی تنها حالت‌های مطلوب (۱,۳)، (۳,۱)، (۲,۶) و (۶,۲) هستند. فضای نمونه‌ای هم که $۶^۲ = ۳۶$ عضو دارد، پس احتمال مطلوب برابر است با:

$$\frac{۴}{۳۶} = \frac{۱}{۹}$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir
KONKOORPREMIUM

۱۳۲ یک شرکت، اتومبیل‌های مورد نیازش را از سه آژانس **A**، **B** و **C** با احتمال‌های ۲۰٪ از **A**، ۲۰٪ از **B** و ۶۰٪ از **C** کرایه می‌کند. اگر ۱۰٪ اتومبیل‌های **A**، ۱۲٪ اتومبیل‌های **B** و ۴٪ اتومبیل‌های **C** بالای ۱۰ سال عمر داشته باشند، با کدام احتمال این شرکت اتومبیل با عمر بالای ۱۰ سال کرایه می‌کند؟

۱) ۰/۶۸ ۲) ۰/۰۶۸

۳) ۰/۳۴ ۴) ۰/۰۳۴

پاسخ: گزینهٔ ۲

پاسخ خیلی تشریحی ✔ مسئلهٔ احتمال کل است. پیشامد عمر بالای ۱۰ سال اتومبیل را X در نظر می‌گیریم و داریم:

$$P(X) = P(A)P(X|A) + P(B)P(X|B) + P(C)P(X|C) = ۰/۲\times۰/۱ + ۰/۲\times۰/۱۲ + ۰/۶\times۰/۰۴ = ۰/۰۶۸$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir
KONKOORPREMIUM

۱۳۳ دو ضلع مجاور یک مربع بر روی خطوط $۳x-۴y=۳$ و $ax+۶y=۸$ قرار دارند. نقطهٔ برخورد قطرهای این مربع کدام نقطه می‌تواند باشد؟

۱) $(۶,-۱)$

۲) $(۴,-۲)$

۳) $(-۶,۱)$

۴) $(-۴,۲)$

پاسخ: گزینهٔ ۳

پاسخ خیلی تشریحی ✔

گام اول: دو ضلع مجاور بر هم عمودند، پس باید شیب‌های آن‌ها قرینه و معکوس هم باشند:

$$\begin{cases} ۳x-۴y=۳ \Rightarrow m_۱=\frac{۳}{۴} \\ ax+۶y=۸ \Rightarrow m_۲=-\frac{a}{۶} \end{cases} \xrightarrow{m_۱m_۲=-۱} \frac{۳}{۴}(-\frac{a}{۶})=-۱ \Rightarrow a=۸$$

گام دوم: مرکز تقارن مربع را نقطهٔ $O(\alpha,\beta)$ در نظر می‌گیریم. فاصله O از دو خط (دو ضلع) باید برابر باشد:

$$\begin{cases} d_۱=\frac{|۳\alpha-۴\beta-۳|}{۵} \\ d_۲=\frac{|۴\alpha+۳\beta-۴|}{۵} \end{cases} \xrightarrow{\text{برابری}} |۳\alpha-۴\beta-۳|=|۴\alpha+۳\beta-۴|$$

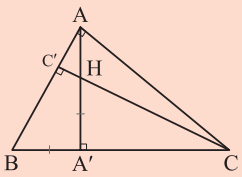
$$\Rightarrow \begin{cases} ۳\alpha-۴\beta-۳=۴\alpha+۳\beta-۴ \Rightarrow \alpha+۷\beta=۱ \\ \text{یا} \\ ۳\alpha-۴\beta-۳=-۴\alpha-۳\beta+۴ \Rightarrow ۷\alpha-\beta=۷ \end{cases}$$

در بین نقاط گزینه‌ها فقط مختصات نقطهٔ $(-۶,۱)$ در یکی از روابط بالا صدق می‌کند:

$$-۶+۷(۱)=۱$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir
KONKOORPREMIUM

۱۳۴ در مثلث ABC و مطابق شکل، ارتفاع‌های AA' و CC' در نقطهٔ H متقاطع‌اند. اگر $A'H = A'B$، آن‌گاه نسبت $\frac{CH}{AB}$ چگونه است؟



۱) برابر ۱

۲) بیشتر از ۱

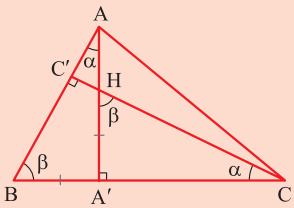
۳) کم‌تر از ۱

۴) هر مقداری می‌تواند داشته باشد

پاسخ: گزینهٔ ۱

Hint ببین نسبت $\frac{CH}{AB}$ مال کدوم دو مثلثه؟ آیا متشابهن؟

پاسخ خیلی تشریحی **گام اول:** دو مثلث $AA'B$ و $CC'B$ متشابه هستند؛ زیرا $B\hat{A}C = B\hat{A}'A$ و $\hat{B}$ زاویهٔ مشترک است، پس داریم:



$$B\hat{A}A' = B\hat{C}C' = \alpha$$

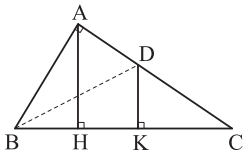
دو مثلث $CA'H$ و $CC'B$ نیز متشابه هستند؛ در نتیجه دو مثلث $AA'B$ و $CA'H$ متشابه هستند.

گام دوم: تساوی حاصل از تشابه دو مثلث را می‌نویسیم:

$$\frac{CH}{AB} = \frac{A'H}{A'B} = \frac{A'C}{AA'} \xrightarrow{\text{طبق فرض}} \frac{CH}{AB} = ۱$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir
KONKOORPREMIUM

۱۳۵ مطابق شکل، $AB = ۳$ و $AC = ۴$ اضلاع قائم مثلث **ABC** هستند و **AH** ارتفاع وارد بر وتر آن است. اگر **BD** نیمساز زاویهٔ **B** باشد، طول **HK** کدام است؟

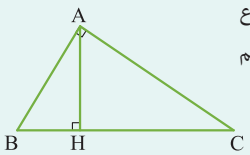


۱) ۱/۶
۲) ۱/۴
۳) ۱/۲
۴) ۱

پاسخ: گزینهٔ ۳

درس Box

مثلث قائم‌الزاویهٔ ABC را به همراه ارتفاع وارد بر وترش در شکل ببینید. در این شکل بین ارتفاع وارد بر وتر (ارتفاع AH)، قطعات ساخته شده روی وتر (BH و CH) و اضلاع مثلث رابطه‌های مهم زیر برقرار است:



۱) $AB^۲ = BH \times BC$

۲) $AC^۲ = CH \times BC$

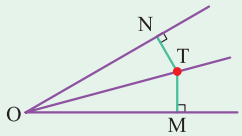
۳) $AH^۲ = BH \times HC$

۴) $AH \times BC = AB \times AC$

به رابطه‌های بالا، روابط طولی در مثلث قائم‌الزاویه می‌گوییم.

نکته

هر نقطه روی نیمساز از دو ضلع زاویه به یک فاصله است:



$TM = TN$

$OM = ON$

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: با توجه به ویژگی‌های نیمساز (نکته)، دو مثلث BAD و BKD هم‌نهشت هستند و $BK = AB = ۳$ است. پس برای محاسبهٔ HK، کافی است طول BH را حساب کنیم.

گام دوم: طبق روابط درس‌باکس داریم:

$$AB^۲ = BH \times BC \Rightarrow ۹ = BH \times \sqrt{۳^۲ + ۴^۲} \Rightarrow BH = \frac{۹}{۵} = ۱/۸$$

در نتیجه داریم:

$$HK = BK - BH = ۳ - ۱/۸ = ۱/۲$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir
KONKOORPREMIUM

۱۳۶ اگر $A=\sqrt[۴]{۵-۲\sqrt{۶}}-\sqrt{\frac{۱}{\sqrt{۳}-\sqrt{۲}}}$ باشد، حاصل $A^۴$ کدام است؟

۱) $۴(۲-\sqrt{۳})$
۲) $۲(\sqrt{۳}-۱)$
۳) $۸(۲-\sqrt{۳})$
۴) $۴(\sqrt{۳}-۱)$

پاسخ: گزینهٔ ۳

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: می‌دانیم $\sqrt{۳}+\sqrt{۲}$ و $\sqrt{۳}-\sqrt{۲}$ معکوس و مزدوج یکدیگر هستند:

$$(\sqrt{۳}+\sqrt{۲})(\sqrt{۳}-\sqrt{۲})=۱$$

و هم‌چنین $۵-۲\sqrt{۶}$ مربع $\sqrt{۳}-\sqrt{۲}$ است، پس داریم:

$$A=\sqrt[۴]{(\sqrt{۳}-\sqrt{۲})^۲}-\sqrt{\sqrt{۳}+\sqrt{۲}} \Rightarrow A=\sqrt{\sqrt{۳}-\sqrt{۲}}-\sqrt{\sqrt{۳}+\sqrt{۲}}$$

گام دوم: $A^۲$ و $A^۴$ را حساب می‌کنیم:

$$A^۲=\sqrt{۳}-\sqrt{۲}+\sqrt{۳}+\sqrt{۲}-۲\sqrt{۱}=۲\sqrt{۳}-۲=۲(\sqrt{۳}-۱)$$
$$\Rightarrow A^۴=۴(۳+۱-۲\sqrt{۳})=۸(۲-\sqrt{۳})$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir
KONKOORPREMIUM

۱۳۷ مجموعه‌های A و B در یک مجموعهٔ مرجع مفروض هستند به طوری‌که $n(A-B)=۱$ ، $n(B-A)=۹$ و $n(A\cup B)=۲۷$. اگر به هر یک از این دو مجموعه ۷ عضو اضافه کنیم، به اجتماع آن‌ها ۱۲ عضو و به اشتراک آن‌ها k عضو اضافه می‌شود. مقدار k کدام است؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۲

پاسخ خیلی تشریحی ✔ در مجموع ۱۴ عضو به مجموعه‌های A و B اضافه کرده‌ایم اما ۱۲ عضو به اجتماع آن‌ها اضافه شده است، این یعنی ۲ عضو اضافه‌شده بین هر دو مجموعه مشترک بوده است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir
KONKOORPREMIUM

۱۳۸ اگر به جملهٔ اول یک دنبالهٔ حسابی ۲ واحد اضافه کرده و از قدرنسبت آن ۳ واحد بکاهیم تا یک دنبالهٔ حسابی جدید ساخته شود، آن‌گاه اختلاف جمله‌های پانزدهم این دو دنباله کدام است؟

۱) ۴۰ ۲) ۴۱ ۳) ۴۲ ۴) ۴۳

پاسخ: گزینهٔ ۱

پاسخ خیلی تشریحی ✔

گام اول: جملهٔ اول و قدرنسبت دنبالهٔ اول را a_1 و d در نظر می‌گیریم، پس جملهٔ پانزدهم آن برابر است با:

$$a_{15} = a_1 + 14d$$

گام دوم: جملهٔ اول دنبالهٔ دوم $a_1 + 2$ و قدرنسبت آن $d - 3$ خواهد بود:

$$\Rightarrow a'_{15} = a_1 + 2 + 14(d-3) = \underbrace{a_1 + 14d}_{a_{15}} - 40$$

اختلاف جمله‌های پانزدهم دو دنباله برابر ۴۰ است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir
KONKOORPREMIUM

۱۳۹ دامنهٔ تابع $f(x)=\sqrt{-۱+\frac{k}{\sqrt{x-۱}}}$ بازهٔ $[۱,۱+۵k]$ است. مقدار $f^{-۱}(۲)$ کدام است؟

۱) ۱ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۳

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: برای به دست آوردن دامنهٔ تابع، در ابتدا باید عبارت $\sqrt{x-۱}$ قابل تعریف باشد:

$$\Rightarrow x-۱>۰ \Rightarrow x>۱ \qquad (۱)$$

دقت کنید که به خاطر حضور در مخرج کسر، تساوی امکان‌پذیر نیست.

گام دوم: در مرحلهٔ دوم باید رادیکال بزرگ‌تر را قابل تعریف کنیم:

$$\Rightarrow -۱+\frac{k}{\sqrt{x-۱}}\geq ۰ \Rightarrow \frac{k}{\sqrt{x-۱}}\geq ۱ \Rightarrow \sqrt{x-۱}\leq k \Rightarrow x-۱\leq k^۲ \Rightarrow x\leq k^۲+۱ \qquad (۲)$$

گام سوم: پس دامنهٔ تابع f بازهٔ $(۱,k^۲+۱]$ است و این بازه باید با بازهٔ مفروض سؤال برابر باشد:

$$\Rightarrow k^۲+۱=۱+۵k \Rightarrow k^۲-۵k=k(k-۵)=۰ \xrightarrow{k>۰} k=۵$$

گام چهارم: پس داریم $f(x)=\sqrt{-۱+\frac{۵}{\sqrt{x-۱}}}$ و اگر $f^{-۱}(۲)$ را a بنامیم داریم:

$$f^{-۱}(۲)=a \Rightarrow f(a)=۲ \Rightarrow \sqrt{-۱+\frac{۵}{\sqrt{a-۱}}}=۲ \Rightarrow -۱+\frac{۵}{\sqrt{a-۱}}=۴ \Rightarrow \frac{۵}{\sqrt{a-۱}}=۵ \Rightarrow \sqrt{a-۱}=۱ \Rightarrow a=۲$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir
KONKOORPREMIUM

۱۴۰ خط به معادلهٔ $x+\sqrt{2}y=a$، دایره به معادلهٔ $x^2+y^2=2x$ را در دو نقطهٔ **M** و **N** قطع می‌کند. اگر طول پاره‌خط **MN** با شعاع دایره برابر باشد، عدد مثبت **a** کدام است؟

۱) ۱ ۲) ۱/۵ ۳) ۲ ۴) ۲/۵

پاسخ: گزینهٔ ۴

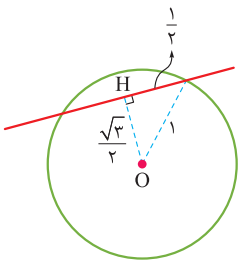
پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: ابتدا مرکز و شعاع دایره را پیدا می‌کنیم:

$$x^2-2x+y^2=0 \Rightarrow (x-1)^2+y^2=1$$

در نتیجه نقطهٔ $O(1,0)$ مرکز دایره و $R=1$ شعاع آن است.

گام دوم: وضعیت خط و دایره مطابق شکل زیر است:



یعنی فاصلهٔ مرکز دایره از خط برابر $\frac{\sqrt{3}}{2}$ است، داریم:

$$OH=\frac{|1+0-a|}{\sqrt{3}}=\frac{\sqrt{3}}{2} \Rightarrow |1-a|=1/5 \Rightarrow \begin{cases} 1-a=-1/5 \Rightarrow a=2/5 \\ 1-a=1/5 \Rightarrow a=-0/5 \end{cases}$$

مقدار مثبت **a** مورد نظر بوده است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir
KONKOORPREMIUM

۱۴۱ کدام عبارت، توصیف مناسب‌تری از کنسانتره است؟

۱) فلز جداشده از کانه

۲) باطلهٔ معدنی فراوری‌شده

۳) کانی‌های قیمتی فراوری‌شده

۴) کانهٔ جداشده از کانسنگ

مشاوره سؤال از کانه آرایی یکی از مباحث پرتکرار در آزمون‌هاست.

پاسخ: گزینهٔ ۴

Hint کنسانتره با کانه‌آرایی یا فراوری مرتبط است.

درس Box **کانه‌آرایی (فراوری مادهٔ معدنی)**: فرایند جداسازی کانی‌های مفید اقتصادی (کانه) از باطله ← محل انجام کارخانه‌های کنار معادن

محصول نهایی ← کنسانتره: کانهٔ جداشده از کانسنگ

پاسخ خیلی تشریحی به فرایند جداسازی کانی‌های مفید اقتصادی از باطله، کانه‌آرایی (فراوری) مادهٔ معدنی گفته می‌شود که در کارخانه‌های کنار معادن انجام می‌شود. محصول نهایی این فرایند، کنسانترهٔ معدنی است که همان کانهٔ جداشده از کانسنگ می‌باشد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir
KONKOORPREMIUM

۱۴۲ پشته‌های (کوه‌های) میان‌اقیانوسی واقع در بستر اقیانوس اطلس، حاصل کدام فعالیت‌اند؟

۱) برخورد ورقه‌های آمریکای جنوبی و آفریقا

۲) فعالیت آتشفشان‌های زیردریایی حاصل از حرکت ورقه‌های امتدادلغز

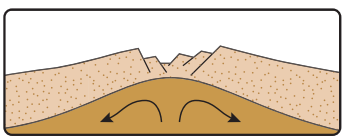
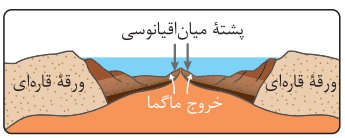
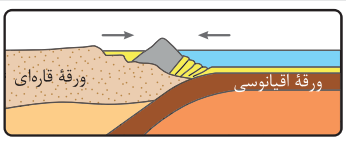
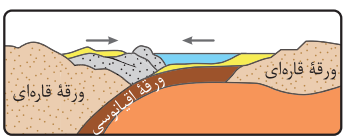
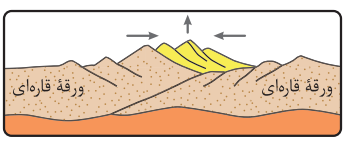
۳) رسیدن مواد مذاب سست‌کره به بستر اقیانوس

۴) فرورانش ورقهٔ اقیانوسی به زیر ورقهٔ قاره‌ای

مشاوره مراحل چرخهٔ ویلسون را به همراه شکل‌ها و مثال‌های داده‌شده خوب به خاطر بسپارین.

پاسخ: گزینهٔ ۳

درس Box

مرحلهٔ چرخهٔ ویلسون	پدیده‌های ایجادشده	مثال	شکل
مرحلهٔ بازشدگی	شکافته‌شدن پوستهٔ قاره‌ای، صعود مواد مذاب سست‌کره به سطح زمین	آتشفشان‌های کنیا و کلیمانجارو در شرق آفریقا	
مرحلهٔ گسترش	رسیدن مواد مذاب سست‌کره به بستر اقیانوس، ساخت پوستهٔ جدید، ایجاد پشته‌های میان‌اقیانوسی، گسترش بستر اقیانوس	بستر اقیانوس اطلس (دورشدن آمریکای جنوبی از افریقا) و دریای سرخ (دورشدن عربستان از افریقا)	
مرحلهٔ بستهشدن	فرورانش ورقهٔ اقیانوسی از حاشیه به زیر قاره‌ای: ایجاد درازگودال اقیانوسی، بسته‌شدن اقیانوس	بسته‌شدن اقیانوس تتیس	
	فرورانش ورقهٔ اقیانوسی به زیر اقیانوسی: درازگودال اقیانوسی و جزایر قوسی	در بخشی از اقیانوس آرام	
مرحلهٔ برخورد	بسته‌شدن اقیانوس و برخورد ورقه‌ها، فشرده‌شدن رسوبات، تشکیل رشته‌کوه	رشته‌کوه هیمالیا (برخورد هندوستان به آسیا)، زاگرس (برخورد عربستان به ایران)	

پاسخ خیلی تشریحی

در مرحلهٔ گسترش از چرخهٔ ویلسون، در محل شکاف ایجادشده در مرحلهٔ بازشدگی، مواد مذاب سست‌کره به بستر اقیانوس رسیده و پشته‌های میان‌اقیانوسی تشکیل می‌شوند و پوستهٔ جدید ایجادشده به طرفین حرکت کرده و باعث گسترش بستر اقیانوس می‌شود مانند بستر اقیانوس اطلس (دورشدن آمریکای جنوبی ازآفریقا) و دریای سرخ (دورشدن عربستان از آفریقا).

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir
KONKOORPREMIUM

۱۴۳ در ترکیب شیمیایی کدام کانی، بریلیم وجود دارد؟

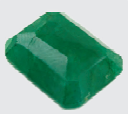
۱) یاقوت ۲) زمرد

۳) آمتیست ۴) اپال

مشاوره یکی از سؤالات پای ثابت کنکور از مبحث گوهرهاست، جدول درس‌باکس کمک می‌کند ویژگی‌های آن‌ها را مقایسه کنین و راحت‌تر به خاطر بسپارین.

پاسخ: گزینهٔ ۲

درس Box

نام گوهر	ترکیب	رنگ	درخشندگی	سختی	ملاحظات	تصویر
آمتیست	سیلیسی (SiO_2)	بنفش	—	—	—	—
کریزوبریل	—	—	چشم گربه	—	—	
اپال	سیلیسی SiO_2	—	رنگین‌کمانی	—	معروف به اپال گرانبها	
الماس	کربن خالص	—	—	۱۰	۱) طرز تشکیل: در دما و فشار بالا در گوشته ۲) کاربرد: علاوه بر جواهرسازی به عنوان ساینده، در سرمتهٔ حفاری	
یاقوت	اکسید آلومینیم	قرمز (یاقوت سرخ) آبی (یاقوت کبود)	—	۹	نام علمی آن کرندوم است	
زمرد	سیلیکات بریلیم	سبز	—	—	معروف‌ترین و گران‌ترین سیلیکات بریلیم در پگماتیت‌ها یافت می‌شود	
گارنت	سیلیکاتی	سبز، قرمز، زرد، نارنجی، ...	—	—	فراوان‌ترین رنگ آن، قرمز تیره است	
عقیق	سیلیسی (SiO_2)	متنوع	—	—	۱) نوعی کوارتز نیمه‌قیمتی ۲) عرضه با نام‌ها و تراش‌های مختلف در بازار ۳) یافت‌شده در مناطق مختلف ایران	

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir
KONKOORPREMIUM

نام گوهر	ترکیب	رنگ	درخشندگی	سختی	ملاحظات	تصویر
زبرجد	سیلیکاتی	سبز زیتونی	—	—	۱) نوع شفاف و قیمتی کانی الیوین ۲) دلیل نام‌گذاری: به‌خاطر رنگ	
فیروزه	فسفاتی	آبی تا سبز فیروزه‌ای	—	—	۱) یافت‌شده برای اولین بار در سنگ‌های آتشفشانی اطراف نیشابور ۲) نام علمی آن تورکوایز است	

پاسخ خیلی تشریحی ✔

معروف‌ترین و گران‌ترین سیلیکات بریلیم که به رنگ سبز یافت می‌شود را زمرد (بریل) می‌نامند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): ترکیب یاقوت (کرندوم) اکسید آلومینیم است.

گزینهٔ (۳): آمتیست نوعی کوارتز بنفش و دارای ترکیب سیلیسی است.

گزینهٔ (۴): اپال، نوعی گوهر سیلیسی است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir
KONKOORPREMIUM

۱۴۴ کدام موج لرزه‌ای، ذرات ماده را تنها در جهت افقی مرتعش می‌کند؟

۱) اولیه ۲) ثانویه ۳) ریلی ۴) لاو

پاسخ: گزینهٔ ۴

درس Box

انواع امواج لرزه‌ای	نوع موج	خصوصیات
امواج درونی (منتشرشده در کانون زمین‌لرزه)	موج P (اولیه یا طولی)	بیشترین سرعت را دارد. اولین موجی است که توسط دستگاه لرزه‌نگار ثبت می‌شود. از محیط‌های جامد، مایع و گاز عبور می‌کند. جهت انتشار موج، هم‌جهت با ارتعاش ذرات است.
	موج S (ثانویه یا عرضی)	دومین موجی است که توسط لرزه‌نگار ثبت می‌شود. (بعد از موج P) فقط از محیط‌های جامد عبور می‌کند.
امواج سطحی (حاصل برخورد امواج درونی با فصل مشترک لایه‌ها و سطح زمین) (بیشترین خسارت)	موج L (لاو)	پس از موج S توسط لرزه‌نگار ثبت می‌شود. (سومین موج) حرکتی کم و بیش شبیه امواج S (تفاوت: جابه‌جایی ذرات ماده به موازات سطح زمین و فاقد جابه‌جایی قائم) سبب حرکت زمین به چپ و راست می‌شود.
	موج R (ریلی)	چهارمین موج ثبت‌شده توسط دستگاه لرزه‌نگار مانند حرکت امواج دریا، ذرات را در یک مدار دایره‌ای به ارتعاش در می‌آورد. (تفاوت: جهت حرکت دایره‌ای مخالف جهت حرکت امواج دریاست.) عمق نفوذ و تأثیر امواج ریلی مانند امواج دریا محدود است. (کاهش از سطح به عمق)

پاسخ خیلی تشریحی ✔ موج لاو، ذرات ماده را به موازات سطح زمین (چپ و راست) مرتعش می‌کند و فاقد جابه‌جایی قائم می‌باشد.



موج لاو (L)

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir
KONKOORPREMIUM

۱۴۵ در یک سد خاکی، کدام بخش‌ها می‌بایست نفوذناپذیر باشند؟

۱) لایهٔ بیرونی سد و تمام بخش‌های واقع در کف مخزن

۲) لایهٔ بیرونی سد و بخش واقع در زیر لایهٔ نفوذپذیر

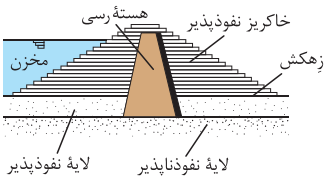
۳) هستهٔ سد و بخش در تماس با خاکریز سد

۴) هستهٔ سد و بخش واقع در زیر هسته

مشاوره گاهی سؤالات از بخش‌های فعالیت کتاب درسی مطرح می‌شه، قسمت‌هایی که مورد ارزیابی قرار می‌گیرن رو از دست ندین و حتماً روی اون‌ها مطالعه داشته باشین.

پاسخ: گزینهٔ ۴

پاسخ خیلی تشریحی با توجه به شکل، در یک سد خاکی، هستهٔ رسی و بخش واقع در زیر لایهٔ نفوذپذیر و یا بخش واقع در زیر هستهٔ رسی، نفوذناپذیر هستند.



نکته با توجه به نفوذپذیری بسیار کم رس، در احداث هستهٔ سد که نقش نفوذناپذیری در برابر آب را دارد، از این خاک (رس) استفاده می‌شود.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir
KONKOORPREMIUM

۱۴۶ به ترتیب عامل بیماری‌های ایتای ایتای، میناماتا و شاخی‌شدن کف دست و پا کدام‌اند؟

۱) آب‌های معدنی سرشار از کادمیم ـ سوزاندن زغال‌سنگ ـ تماس با کانی رالگار

۲) سنگ‌های آتشفشانی غنی از سلنیم ـ غذای آلوده به جیوه ـ آب آلوده به آرسنیک

۳) معدن‌کاری سرب و روی ـ ملقمه‌کردن طلا ـ رگه‌های معدنی دارای پیریت

۴) خوردن برنج با مقادیر بالای کادمیم ـ آب آلوده به جیوه ـ فراوانی فلوراید در آب

مشاوره یکی از مطالب مهم فصل (۵) کتاب درسی بیماری‌های زمین‌زاد است، سؤالات این قسمت بیشتر حفظی و ساده است، تکرار و تمرین داشته باشین تا امتیاز تست این قسمت رو به دست بیارین.

پاسخ: گزینهٔ ۳

درس Box

نام عنصر	طبقه‌بندی عنصر	اهمیت عنصر در بدن	منشأ زمین‌شناسی	راه اصلی ورود به بدن	تأثیر مقدار بهینه بر سلامتی	عوارض ناشی از کمبود	عوارض ناشی از افزایش
آرسنیک	جزئی	غیرضروری و سمی	سنگ‌های آتشفشانی، کانی رالگار، کانی اورپیمان، سنگ‌ها و کانی‌های دارای پیریت، زغال‌سنگ	آب	ـ	ـ	ایجاد لکه‌های پوستی، سخت‌شدن و شاخی‌شدن کف دست و پا، دیابت و سرطان پوست
فلوئور	جزئی	اساسی	کانی فلوئوریت، کانی‌های رسی و میکای سیاه، سوزاندن 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 برگشت‌ناپذیر بافت مینای دندان، مقادیر ۲۰ تا ۴۰ برابر حد مجاز: خشکی استخوان و غضروف‌ها، مقادیر بالاتر: ایجاد مسمومیت
سلنیم	جزئی	اساسی	کانی‌های سولفیدی، معادن طلا و نقره، چشمه‌های آب گرم، سنگ‌ها و خاک‌های آتشفشانی	جذب از خاک توسط گیاه، ورود به بدن با مصرف گیاهان خوراکی	پیشگیری از وقوع سرطان	ـ	مسمومیت
کادمیم	جزئی	سمی	کانسنگ‌های سولفیدی، معادن روی و سرب، کودهای دارای روی	از طریق گیاهان خوراکی و آب	ـ	ـ	سرطان‌زا، بیماری ایتای ایتای (تغییرشکل و نرمی استخوان در زنان مسن)، آسیب‌های کلیوی

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir
KONKOORPREMIUM

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
جیوه	جزئی	سمی	سنگ‌های آتشفشانی، چشمه‌های آب گرم، فرایند استخراج مواد معدنی و جداسازی طلا از کانسنگ (ملقمه‌کردن طلا)	قرارگیری درازمدت در معرض جیوه، از طریق دهان (آب و غذا) و پوست	–	–	آسیب‌رساندن به دستگاه‌های عصبی، گوارش و ایمنی، بروز بیماری میناماتا و تولد کودکان ناقص، آسیب‌های مغزی
روی	جزئی	اساسی	کانی‌های سولفیدی، سنگ‌های آهکی و برخی سنگ‌های آتشفشانی	از طریق گیاهان	تقویت سیستم ایمنی بدن	کوتاهی قد و اختلال در سیستم ایمنی بدن	کم‌خونی و حتی مرگ
ید	جزئی	اساسی	سنگ‌ها و کانی‌های با منشأ دریایی (نمک‌ها و سنگ‌های تبخیری)	جذب از خاک توسط گیاهان و سپس ورود به بدن	پیشگیری از گواتر	بیماری گواتر	—
کلسیم	اصلی	اساسی	سنگ آهک (کربنات‌ها)	آب	نقش اساسی در ساختار دندان و استخوان	پوکی استخوان	بیماری‌های کلیوی (سنگ کلیه)
منیزیم	اصلی	اساسی	سنگ‌های کربناتی	آب	–	–	بیماری‌های کلیوی (سنگ کلیه)
سرب	جزئی	سمی	کانی گالن، سنگ‌های آهکی	—	–	–	پُلومبیسم، ناباروری، مرده‌زایی و عقب‌افتادگی ذهنی

پاسخ خیلی تشریحی ✔

کادمیم، در کانسنگ‌های سولفیدی یافت می‌شود و مهم‌ترین منشأ آن در معادن روی و سرب است. این عنصر سبب بروز بیماری ایتای ایتای می‌شود. مسمومیت با جیوه باعث بروز بیماری مینامانا می‌شود. جیوه از سنگ‌های آتشفشانی، چشمه‌های آب گرم، در طی فرایند استخراج مواد معدنی و جداسازی طلا از کانسنگ آن به دست می‌آید. در مناطق معدنی، فرایند استخراج طلا یا ملقمه‌کردن طلا با جیوه، منجر به آلودگی گستردهٔ جیوه شده است. وقتی مقادیر بالای آرسنیک وارد بدن انسان می‌شود، عوارض و بیماری‌های متعددی مانند شاخی‌شدن کف دست و پا ایجاد می‌شود. یکی از سنگ‌ها و کانی‌های دارای آرسنیک، پیریت است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): سوزاندن زغال‌سنگ نقشی در ایجاد بیماری مینامانا ندارد.

گزینهٔ (۲): ایتای ایتای در اثر مسمومیت با کادمیم (و نه سلنیم) ایجاد می‌شود.

گزینهٔ (۴): فراوانی فلوراید در آب نقشی در ایجاد بیماری شاخی‌شدن دست و پا (که در اثر آرسنیک ایجاد می‌شود) ندارد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir
KONKOORPREMIUM

۱۴۷ کدام پهنه‌های زمین‌ساختی دارای ذخایر سوخت‌های فسیلی هستند؟ ← منبع اقتصادی

۱) کپه‌داغ، البرز، زاگرس

۲) شرق و جنوب شرق ایران، سنندج ـ سیرجان، البرز

۳) زاگرس، ایران مرکزی، سنندج ـ سیرجان

۴) البرز، شرق و جنوب شرق ایران، سهند ـ بزمان

پاسخ: گزینهٔ ۱

درس Box

نام پهنه	سنگ‌های اصلی	منابع اقتصادی	ویژگی‌ها
زاگرس	سنگ‌های رسوبی	ذخایر نفت و گاز	تاقدیس‌ها و ناودیس‌های متوالی
سنندج ـ سیرجان	سنگ‌های دگرگونی	معادنی مانند: سرب و روی ایرانکوه	انواع سنگ‌های دگرگونی
ایران مرکزی	سنگ‌های رسوبی آذرین ـ دگرگونی	معادنی مانند: آهن چغارت و روی مهدی‌آباد	سنگ‌های پرکامبرین تا سنوزوییک
البرز	سنگ‌های رسوبی	رگه‌های زغال‌سنگ	دارای دو بخش شرقی ـ غربی، دارای قلهٔ دماوند
شرق و جنوب شرق ایران	سنگ‌های آذرین و رسوبی	معادنی مانند: منیزیت ـ مس	دشت‌های پهناور، خشک و کم‌آب فرورانش پوستهٔ اقیانوسی دریای عمان به زیر ایران در منطقهٔ مکران
کپه‌داغ	سنگ‌های رسوبی	ذخایر عظیم گاز	توالی رسوبی منظم
سهند ـ بزمان (ارومیه ـ دختر)	سنگ‌های آذرین	ذخایر فلزی	فرورانش تتیس نوین به زیر ایران مرکزی

پاسخ خیلی تشریحی ✔

سوخت‌های فسیلی از تجزیهٔ مواد آلی گیاهی (زغال‌سنگ) و جاندارانی مانند پلانکتون‌ها (نفت و گاز) به وجود می‌آیند که در رسوبات یا سنگ‌های رسوبی ذخیره شده‌اند.

پهنه‌های زمین‌ساختی زاگرس (به دلیل دارابودن نفت و گاز)، البرز (به دلیل دارابودن زغال‌سنگ) و کپه‌داغ (به دلیل دارابودن ذخایر عظیم گاز) دارای ذخایر سوخت‌های فسیلی هستند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir
KONKOORPREMIUM

۱۴۸ کدام گسل، علی‌رغم این‌که در خارج از مرزهای ایران قرار دارد، مسبب بخشی از زمین‌لرزه‌های شمال شرقی کشور است؟

۱) ترود
۲) کپه‌داغ
۳) تبریز
۴) خاورنه

پاسخ: گزینهٔ ۲

درس Box

حتماً امتداد گسل‌های اصلی ایران را به خاطر بسپارید. این بخش، چندین بار در کنکورها مورد سؤال قرار گرفته است!

امتدادهای گسل‌های ایران

امتداد	مثال
شمال غرب ـ جنوب شرق	گسل زاگرس (اصلی و جوان اصلی)، تبریز ـ آستارا ـ کپه‌داغ، نصرت‌آباد، کوه‌بنان، انار، دهشیر ـ بافت
شمال شرق ـ جنوب غرب	ارس، ترود، درونه
شمالی ـ جنوبی	گسل هلیل‌رود، خاورنه، باخترنه، نایبند، سبزواران، کازرون
شرقی ـ غربی	مشا، خزر، شمال البرز

پاسخ خیلی تشریحی

همان‌طور که در نقشهٔ زیر مشخص است، گسل کپه‌داغ در خارج از مرزهای ایران (شمال شرقی کشور) قرار دارد و مسبب بخشی از زمین‌لرزه‌های این بخش از کشور است.



SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir
KONKOORPREMIUM

۱۴۹ TH آب چاهی، ۳۰۹/۵ میلی‌گرم در لیتر اندازه‌گیری شده است. اگر آب این چاه در هر لیتر ۵۰ میلی‌گرم Ca^{2+} داشته باشد، مقدار Mg^{2+} چند میلی‌گرم در لیتر است؟

۱) ۳۵ ۲) ۹۵ ۳) ۵۵ ۴) ۴۵

پاسخ: گزینهٔ ۴

درس Box

سختی آب، به علت نمک‌های محلول در آن است. یون‌های کلسیم و منیزیم، به عنوان فراوان‌ترین یون‌های موجود در آب، ملاک تعیین سختی آب هستند.

$$TH = ۲/۵Ca^{۲+} + ۴/۱Mg^{۲+}$$

در این رابطه، TH سختی کل آب (برحسب میلی‌گرم در لیتر)، $Ca^{۲+}$ مقدار یون کلسیم در آب (برحسب میلی‌گرم در لیتر) و $Mg^{۲+}$ مقدار یون منیزیم در آب (برحسب میلی‌گرم در لیتر) است.

پاسخ خیلی تشریحی ✔

$$TH = ۲/۵Ca^{۲+} + ۴/۱Mg^{۲+} \Rightarrow ۳۰۹/۵ = (۲/۵ \times ۵۰) + (۴/۱ \times Mg^{۲+})$$

$$\Rightarrow Mg^{۲+} = \frac{۳۰۹/۵ - ۱۲۵}{۴/۱} = ۴۵\ mg/Lit$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir
KONKOORPREMIUM

۱۵۰ در صورتی که پی و تکیه‌گاه سازه دارای آهک انحلالی باشد، کدام مشکلات را می‌تواند به همراه داشته باشد؟

سنگ کربناتی

۱) کاهش مقاومت و ریزش دیواره‌ها

۲) نشست زمین و فرار آب از سد

۳) ایجاد غارهای انحلالی و ایجاد درزه

۴) افزایش تنش و ناپایداری سنگ

پاسخ: گزینهٔ ۲

درس Box

سنگ‌های کربناتی، به سنگ‌های رسوبی گفته می‌شود که بیش از ۵۰ درصد آن‌ها از کانی‌های کربناتی شامل کلسیت و دولومیت باشد. سنگ آهک در دستهٔ سنگ‌های کربناتی جای می‌گیرد.

نوع سنگ‌ها	خانوادهٔ سنگ	فراوانی کانی‌ها	خصوصیات
کربناتی	رسوبی	حاوی بیش از ۵۰ درصد کلسیت و دولومیت	درزه‌دار و دارای حفرات انحلالی (پیشرفت انحلال = ایجاد غارها)

پاسخ خیلی تشریحی ✔

سنگ آهک ضخیم‌لایه که فاقد حفرات انحلالی باشد، پی و تکیه‌گاه خوبی برای احداث سازه می‌باشد، اما در صورتی که سنگ آهک دارای حفرات انحلالی باشد، می‌تواند مشکلات جدی از قبیل فرار آب یا نشست زمین را به همراه داشته باشد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir
KONKOORPREMIUM

۱۵۱ کدام عناصر از نظر اهمیت در بدن، در یک دسته اما از نظر غلظت در گروه‌های متفاوتی قرار می‌گیرند؟

۱) فسفر و کادمیم
۲) منگنز و سدیم
۳) روی و سرب
۴) منیزیم و کلسیم

پاسخ: گزینهٔ ۲

درس Box

طبقه‌بندی عناصر	غلظت در پوسته	عناصر	اهمیت در بدن
اصلی	بیشتر از ۱ درصد	اکسیژن، آهن، کلسیم، سدیم، پتاسیم و منیزیم	اساسی
فرعی	بین ۱ تا ۰/۱ درصد	تیتانیم، منگنز و فسفر	اساسی
جزئی	کم‌تر از ۰/۱ درصد	مس، طلا، روی، سرب، کادمیم و ...	اساسی ـ سمی

پاسخ خیلی تشریحی ✔

عناصر منگنز و سدیم، هر دو از عناصر اساسی هستند (از نظر اهمیت در بدن). منگنز در دستهٔ عناصر فرعی و سدیم در دستهٔ عناصر اصلی جای می‌گیرد (از نظر غلظت در دسته‌های متفاوت جای دارند).

بررسی سایر گزینه‌ها:

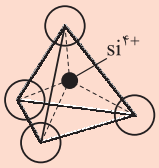
گزینهٔ (۱): فسفر از عناصر اساسی و کادمیم از عناصر سمی است (از نظر اهمیت در بدن، در دو دستهٔ متفاوت قرار می‌گیرند).

گزینهٔ (۳): روی و سرب از نظر غلظت، هر دو در یک دسته (عناصر جزئی) جای می‌گیرند. این عناصر از نظر اهمیت در بدن در دو دستهٔ متفاوت قرار دارند.

گزینهٔ (۴): منیزیم و سدیم هر دو در دستهٔ عناصر اصلی جای می‌گیرند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir
KONKOORPREMIUM

۱۵۲ شکل زیر، واحد بنیادی سیلیکات‌ها را نشان می‌دهد. این واحد به تنهایی با همهٔ موارد زیر می‌تواند یک کانی سیلیکاتی تشکیل دهد، به‌جز:



۱) Al^{3+} و Na^{+}
۲) Mg^{2+} و Ca^{2+}
۳) $2Fe^{2+}$
۴) Ca^{2+} و Al^{3+}

پاسخ: گزینهٔ ۴

Hint واحد بنیادی سیلیکات‌ها ← SiO_4^{4-}

پاسخ‌خیلی‌تشریحی بنیان سیلیکاتی به صورت SiO_4^{4-} است، یعنی دارای بار (−۴) است. برای تشکیل یک کانی سیلیکاتی لازم است بار (−۴) توسط یون‌هایی با مجموع بار (+۴) خنثی شود و ترکیب پایدار تشکیل دهد.

بررسی گزینه‌ها	یون‌ها	مجموع بار	تشکیل کانی سیلیکاتی
گزینهٔ (۱)	Al^{3+} و Na^{+}	$(+)+(3+)=4+$	✓
گزینهٔ (۲)	Mg^{2+} و Ca^{2+}	$(2+)+(2+)=4+$	✓
گزینهٔ (۳)	$2Fe^{2+}$	$2\times(2+)=4+$	✓
گزینهٔ (۴)	Ca^{2+} و Al^{3+}	$(3+)+(2+)=5+$	×

SanjeshCloud
KONKOORPREMIUM

۱۵۳ نیم‌عمر عنصر a دو برابر نیم‌عمر عنصر b است. در صورتی که $\frac{۷}{۸}$ از عنصر a و $\frac{۱۵}{۱۶}$ از عنصر b واپاشی شده باشد، سن نمونهٔ a چند برابر b است؟

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

پاسخ: گزینهٔ ۱

درس Box

روش تعیین مطلق سن نمونه:

برای محاسبهٔ سن مطلق نمونه (سن تشکیل سنگ یا سن فسیل) از رابطهٔ زیر استفاده می‌شود:

سن نمونه = تعداد نیم‌عمر × مدت نیم‌عمر

مدت نیم‌عمر: مدت‌زمانی که نیمی از یک عنصر پرتوزا به عنصر پایدار تبدیل می‌شود را نیم‌عمر آن عنصر می‌گویند. مدت نیم‌عمر عنصر پرتوزا، در سؤالات مربوط به نیم‌عمر داده می‌شود.

تعداد نیم‌عمر: برای محاسبهٔ تعداد نیم‌عمر، نیاز به مقدار اولیه و مقدار باقی‌مانده از مادهٔ پرتوزا است. مقدار اولیهٔ عنصر پرتوزا را در هر مرحله نصف می‌کنیم تا به مقدار باقی‌مانده از عنصر پرتوزا برسیم. در این حالت، تعداد دفعات نصف‌شدن، نشان‌دهندهٔ تعداد نیم‌عمر است. ممکن است مقدار اولیه و باقی‌ماندهٔ عنصر پرتوزا برحسب جرم، درصد یا به صورت کسری نشان داده شود.

۱) برحسب جرم: مثلاً اگر مقدار اولیهٔ عنصر پرتوزا برابر ۲۰۰ گرم و مقدار باقی‌ماندهٔ آن ۱۲/۵ گرم باشد، در این حالت تعداد نیم‌عمر برابر است با ۴:

$$۲۰۰ \xrightarrow{۱} ۱۰۰ \xrightarrow{۲} ۵۰ \xrightarrow{۳} ۲۵ \xrightarrow{۴} ۱۲.۵$$

۲۰۰: مقدار اولیه — ۱۲.۵: مقدار باقی‌مانده

۲) برحسب درصد: مثلاً اگر ۷۵ درصد کربن ۱۴ به نیتروژن ۱۴ تجزیه (واپاشی) شده باشد، در این حالت تعداد نیم‌عمر برابر است با ۲. چون ۷۵ درصد از کربن ۱۴ به نیتروژن ۱۴ تجزیه شده است، پس ۲۵ درصد از کربن ۱۴ هنوز تجزیه نشده (مقدار باقی‌ماندهٔ کربن ۱۴).

$$۱۰۰ \xrightarrow{۱} ۵۰ \xrightarrow{۲} ۲۵$$

۱۰۰: مقدار اولیه — ۲۵: مقدار باقی‌مانده

مقدار تجزیه‌شدهٔ عنصر پرتوزا = مقدار اولیهٔ عنصر پرتوزا − مقدار باقی‌ماندهٔ عنصر پرتوزا = ٪۱۰۰ − ٪۷۵ = ٪۲۵

۳) به صورت کسری: مثلاً اگر مقدار باقی‌ماندهٔ عنصر پرتوزایی، $\frac{۱}{۸}$ مقدار اولیه باشد، در این حالت تعداد نیم‌عمر برابر است با ۳:

$$۱ \xrightarrow{۱} \frac{۱}{۲} \xrightarrow{۲} \frac{۱}{۴} \xrightarrow{۳} \frac{۱}{۸}$$

۱: مقدار اولیه — $\frac{۱}{۸}$: مقدار باقی‌مانده

در نهایت با استفاده از فرمول زیر می‌توان سن تشکیل نمونه سنگ یا سن موجود پس از مرگ (سن فسیل) را محاسبه کرد:

سن نمونه = تعداد نیم‌عمر × مدت نیم‌عمر

پاسخ خیلی تشریحی ✔

مقدار باقی‌ماندهٔ مادهٔ پرتوزای a $= ۱ - \frac{۷}{۸} = \frac{۱}{۸}$

مقدار باقی‌ماندهٔ مادهٔ پرتوزای b $= ۱ - \frac{۱۵}{۱۶} = \frac{۱}{۱۶}$

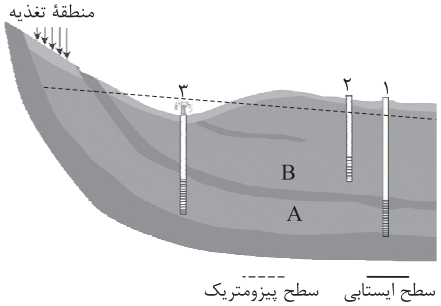
تعداد نیم‌عمر a $= ۱ \rightarrow \frac{۱}{۲} \rightarrow \frac{۱}{۴} \rightarrow \frac{۱}{۸}$ (۳ نیم‌عمر)

تعداد نیم‌عمر b $= ۱ \rightarrow \frac{۱}{۲} \rightarrow \frac{۱}{۴} \rightarrow \frac{۱}{۸} \rightarrow \frac{۱}{۱۶}$ (۴ نیم‌عمر)

$$\frac{\text{سن نمونهٔ a}}{\text{سن نمونهٔ b}} = \frac{\text{تعداد نیم‌عمر a} \times \text{نیم‌عمر a}}{\text{تعداد نیم‌عمر b} \times \text{نیم‌عمر b}} = \frac{۳ \times ۲}{۴ \times ۱} = \frac{۳}{۲}$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir
KONKOORPREMIUM

۱۵۴ با توجه به شکل زیر که نشان‌دهندهٔ آبخوان‌های **A** و **B** و چاه‌های آب ۱، ۲ و ۳ است، کدام گزینه درست است؟



۱) برای برداشت آب از چاه‌های ۱ و ۳ نیاز به پمپ نیست.

۲) میزان املاح موجود در چاه شمارهٔ ۱ برابر با چاه شمارهٔ ۳ است.

۳) آبخوان B از نوع تحت فشار و آبخوان A از نوع آزاد است.

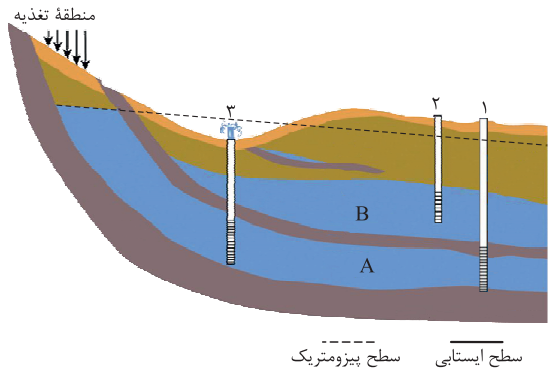
۴) قطعاً مرز بین دو آبخوان A و B لایه‌ای نفوذناپذیر مانند رس است.

پاسخ: گزینهٔ ۴

درس Box

نوع آبخوان	تراز آب	توضیحات
آبخوان آزاد	سطح ایستابی	در این نوع آبخوان، لایهٔ آبدار بین یک لایهٔ نفوذپذیر (مثل سنگ‌های آهکی حفره‌دار و آبرفت‌ها) و یک لایهٔ نفوذناپذیر قرار گرفته است و تراز آب در چاه حفرشده در آبخوان، منطبق بر سطح فوقانی لایهٔ آبدار است.
آبخوان تحت فشار	سطح پیزومتریک	در این نوع آبخوان، لایهٔ آبدار بین دو لایهٔ نفوذناپذیر (مثل سنگ پا و رس) احاطه شده است و تراز آب در چاه حفرشده در آبخوان، بالاتر از سطح فوقانی لایهٔ آبدار است.

پاسخ خیلی تشریحی ✔ در شکل زیر، آبخوان A از نوع تحت فشار و آبخوان B از نوع آزاد است؛ بنابراین چاه‌های ۱ و ۳ در آبخوان تحت فشار و چاه ۲ در آبخوان آزاد حفر شده است. اگر سطح پیزومتریک (آبخوان تحت فشار) بالاتر از دهانهٔ چاه قرار گیرد، آب به صورت خودبه‌خودی از دهانهٔ چاه خارج شده و نیاز به پمپ برای بهره‌برداری از آب نخواهد بود.



بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): تنها در چاه شمارهٔ (۳) سطح پیزومتریک بالاتر از دهانهٔ چاه قرار دارد و آب به صورت خودبه‌خودی (بدون نیاز به استفاده از پمپ) از دهانهٔ چاه خارج می‌شود. (نادرستی گزینهٔ (۱))

گزینهٔ (۲): چون چاه شمارهٔ (۱) در فاصلهٔ دورتری از منطقهٔ تغذیه قرار دارد، بنابراین میزان املاح موجود در چاه شمارهٔ (۱) بیشتر از چاه شمارهٔ (۳) است. (نادرستی گزینهٔ (۲))

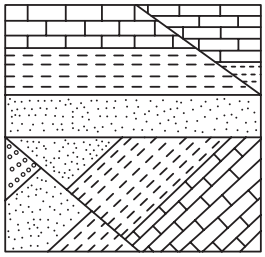
گزینهٔ (۳): آبخوان A از نوع تحت فشار و آبخوان B از نوع آزاد است. (نادرستی گزینهٔ (۳))

گزینهٔ (۴): لایهٔ بالایی و پایینی آبخوان تحت فشار و لایهٔ پایینی آبخوان آزاد از جنس سنگ‌ها و خاک‌های نفوذناپذیر است؛ در نتیجه قطعاً مرز بین دو آبخوان A و B از لایه‌ای نفوذناپذیر مانند رس است. (درستی گزینهٔ (۴))

نکته نفوذپذیری رس‌ها آن‌قدر کم است که آن را نفوذناپذیر در نظر می‌گیرند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir
KONKOORPREMIUM

۱۵۵ منطقهٔ زمین‌شناسی مقابل، در پیشینهٔ زمین‌شناسی خود تحت تأثیر کدام تنش‌ها بوده است؟



۱) یک مرحله تنش فشاری، کششی و برشی

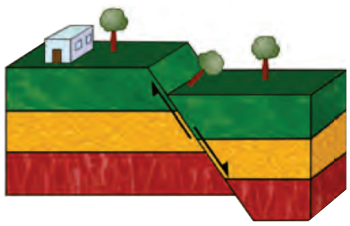
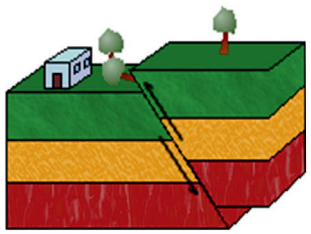
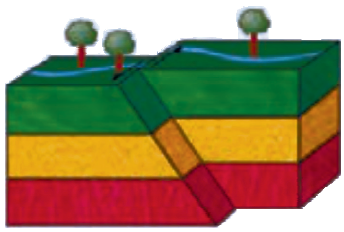
۲) دو مرحله تنش کششی و یک مرحله تنش فشاری

۳) دو مرحله تنش فشاری و یک مرحله تنش کششی

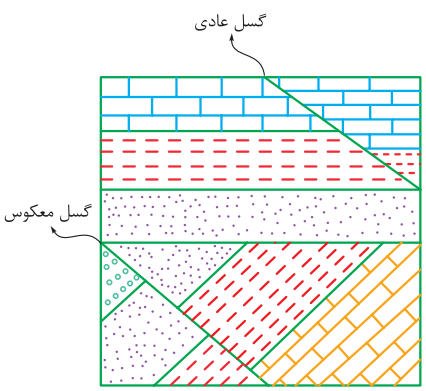
۴) به طور دائم تحت تأثیر تنش فشاری

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	
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	
امتدادلغز	۱) لغزش سنگ‌ها در امتداد سطح گسل است. ۲) حرکت قطعات شکسته‌شده، در امتداد افق است.	برشی	

پاسخ خیلی تشریحی ✔ در شکل داده‌شده در سؤال، ابتدا تنش فشاری سبب چین‌خوردگی لایه‌ها و خارج‌شدن رسوبات از حالت افقی شده است، در مرحلهٔ بعد تنش فشاری سبب ایجاد گسل معکوس در منطقه شده است و نهایتاً تنش کششی سبب ایجاد گسل عادی در منطقه شده است.



SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir
KONKOORPREMIUM