آزمون آزمایشی خیلی سبز

رشته تجربی

پایه دوازدهم | آزمون جامع (مرحله بیستم)

سال تحصیلی ۰۵-۱۴۰۴ | ۱۶/مرداد/۱۴۰۵

دفترچه شماره یک

پایه

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

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

مدیر تألیف آزمون: فاطمه آقاجانپور

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

این آزمون نمره منفی دارد.

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

ویژه کنکوری‌های ۱۴۰۵

Azmoon.kheilisabz.com

SanjeshCloud

۱- کدام عبارت دربارهٔ همهٔ سازوکارهایی صادق است که سبب می‌شوند با وجود انتخاب طبیعی، گوناگونی در یک جمعیت ادامه یابد؟

۱) در گونه‌زایی دگرمیهنی بی‌تأثیرند.
۲) به نحوی بر خزانهٔ ژنی مؤثرند.
۳) فقط در طی تقسیم کاستمان رخ می‌دهند.
۴) سبب حفظ تعادل ژنی در جمعیت می‌شوند.

۲- با توجه به بدن انسان، کدام مورد را می‌توان نوعی مولکول زیستی دانست؟

۱) هر ماده‌ای که در شرایطی، در یاختهٔ نگهبان روزنه انباشته می‌شود.
۲) هر ماده‌ای که پس از جذب در روده، در کبد ذخیره می‌شود.
۳) هر ترکیبی که در نتیجهٔ فعالیت آنزیم تولید می‌شود.
۴) هر ترکیبی که ذخیره‌کنندهٔ اطلاعات وراثتی می‌باشد.

۳- طبق متن کتاب درسی، گروهی از دانشمندان برای بررسی شکل و ساختار مولکول دنا برای اولین بار از روشی استفاده کردند که برای کشف ساختار نهایی نوعی پروتئین آهن‌دار نیز مورد استفاده قرار گرفت. کدام مورد دربارهٔ نتایج حاصل از بررسی‌های این دانشمندان درست است؟

۱) وجود پیوندهای فسفودی‌استر بین نوکلئوتیدهای یک رشتهٔ دنا مشاهده شد.
۲) مکمل‌بودن بازهای آلی موجود در نوکلئوتیدها کشف شد.
۳) دورشته‌ای‌بودن مولکول دنا برای اولین بار اثبات شد.
۴) ابعاد مولکول دنا قابل تشخیص بود.

۴- مطابق اطلاعات کتاب درسی، همهٔ مولکول‌های Y‌مانندی که می‌توانند توسط نوعی لنفوسیت در انسان تولید شوند، کدام مشخصه را دارند؟

۱) عنصر نیتروژن دارند.
۲) به نوعی پادگن اتصال می‌یابند.
۳) در رسوب‌دادن سموم ناتوان هستند.
۴) بخش پایینی آن (Y) می‌تواند در تماس با اجزای غشا باشد.

۵- کدام مورد به طور حتم، دربارهٔ توموری که اندازهٔ نسبتاً بزرگی دارد و در اعمال طبیعی اندام اختلال ایجاد کرده است، درست است؟

۱) نوعی تومور بدخیم به شمار می‌رود.
۲) با جریان خون یا لنف، در بدن پخش می‌شود.
۳) در اثر تقسیمات تنظیم‌نشده ایجاد شده است.
۴) با تهاجم به بافت‌های مجاور باعث نکروز بافتی می‌شود.

۶- کدام گزینه در ارتباط با یاخته‌های دیواره و درون حبابک در شش‌های انسان سالم و بالغ صحیح نمی‌باشد؟

۱) یاخته‌های احاطه‌کنندهٔ منافذ بین حبابکی، می‌توانند در بُرش حبابک دارای ضخامت کم‌تری نسبت به سایر یاخته‌ها باشند.
۲) یاخته‌های واجد اندازهٔ کوچک‌تر در دیواره، نمی‌توانند با سایر یاخته‌های هم‌نوع خود در تماس باشند.
۳) یاخته‌های واجد توانایی حرکت، می‌توانند در جلوگیری از بیماری‌های تنفسی نقش داشته باشند.
۴) یاخته‌های واجد ظاهر مکعبی، نمی‌توانند در مجاورت مویرگ‌های خونی مشاهده شوند.

۷- براساس اطلاعات کتاب درسی، کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در شرایط طبیعی در خصوص گیاه آلبالو، تنها برخی از انواع گرده‌های ساخته‌شده در حلقهٔ سوم گل، ..... .»

۱) فاقد توانایی شرکت در فرایند لقاح هستند
۲) با وقوع نوعی تقسیم در آن‌ها، دو یاخته تولید می‌شود
۳) در همین بخش، فام‌تن‌های همتا را از هم جدا می‌کنند
۴) در نتیجهٔ انجام تقسیم سیتوپلاسم نابرابر ایجاد می‌شوند

۸- با توجه به یاخته‌های فاقد دیوارهٔ پسین در سامانهٔ بافت زمینه‌ای، کدام ویژگی یاخته‌های استوانه‌ای‌شکل این بافت را از یاخته‌های کوتاه و چندوجهی آن متمایز می‌کند؟

۱) تراکم لان‌ها در دیوارهٔ آن‌ها بیشتر است.
۲) در هنگام رنگ‌آمیزی، دیوارهٔ تیره‌تری دارند.
۳) واجد اندامک کلروپلاست در بخش حاشیه‌ای سیتوپلاسم می‌باشند.
۴) از نظر شکل ظاهری، با یاخته‌های موجود در ذرات سخت گلابی مشابهت دارند.

SanjeshCloud

۹- با توجه به رفتار مراقبت از زاده‌ها در موش مادر، کدام گزینه به درستی بیان شده است؟

۱) بیان‌شدن ژن B در موش مادر پس از زایمان، مانع از دورشدن بچه‌ها از مادر می‌شود.

۲) به دنبال فعال‌شدن ژن B، اطلاعاتی از راه حواس بینایی و بویایی به مغز مادر ارسال می‌شود.

۳) در صورت غیرفعال‌شدن ژن B در موش مادر، همهٔ رفتارهای مؤثر بر سلامت زاده‌ها متوقف می‌شود.

۴) هر محرک مؤثر در فعال‌شدن ژن B در مغز موش مادر، نوعی محرک درونی و ناشی از تغییر هورمون‌ها در مادر است.

۱۰- در ارتباط با بخش‌های تشکیل‌دهندهٔ چشم انسان، کدام مورد نادرست است؟

۱) در یکی از لایه‌های کرهٔ چشم، پرده‌ای سفیدرنگ به ساختاری با سطح صاف اتصال دارد.

۲) لایه‌ای از چشم که در ادامهٔ عصب بینایی قرار گرفته، به ساختاری رنگدانه‌دار چسبیده است.

۳) بخشی از چشم که توسط اعصاب آسیمیک عصب‌دهی می‌شود، با زلالیه ارتباط دارد.

۴) لایه‌ای از چشم که مادهٔ حساس به نور می‌سازد، کم‌ترین ضخامت را در محل نوعی فرورفتگی دارد.

۱۱- در ارتباط با یک فرد مبتلا به بیماری کم‌خونی داسی‌شکل (در شرایط طبیعی)، کدام مورد زیر نمی‌تواند به درستی بیان شده باشد؟ (در همهٔ گزینه‌ها، بخشی از هموگلوبین را که با حالت طبیعی تفاوت دارد، در نظر بگیرید.)

۱) بخشی از توالی رنای پیک تولیدی از ژن زنجیرهٔ بتای هموگلوبین: ... ACUCCUGUAGAG ...

۲) بخشی از توالی آمینواسیدی زنجیرهٔ بتای هموگلوبین: ...-Met-Gly-Lys-Phe-Ala-Glu-

۳) بخشی از توالی رشتهٔ رمزگذار ژن زنجیرهٔ بتای هموگلوبین: ... ACTCCTGTAGAG ...

۴) بخشی از توالی رشتهٔ الگوی ژن زنجیرهٔ بتای هموگلوبین: ... TGAGGACATCTC ...

۱۲- کدام عبارت دربارهٔ مراحل همانندسازی در تک‌یاخته‌ای مورد مطالعهٔ گریفیت درست است؟

۱) آنزیم شکنندهٔ پیوندهای هیدروژنی به بخش‌های فاقد پروتئین‌های متصل به دنا وصل می‌شود.

۲) جداشدن فسفات‌های نوکلئوتید آزاد بعد از اضافه‌شدن آن به رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی رخ می‌دهد.

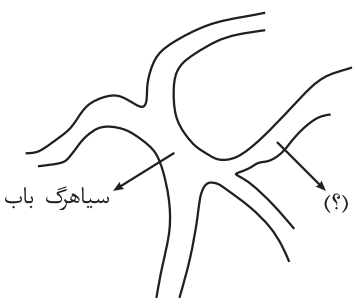
۳) هر آنزیم فعال و مؤثر در تشکیل رشتهٔ دنا در مقابل رشتهٔ الگو عملکرد بسپارازی را انجام می‌دهد.

۴) هنگام نزدیک‌شدن هلیکازهای هر دوراهی همانندسازی به یکدیگر، رشته‌های جدید حالت مارپیچی پیدا می‌کنند.

۱۳- در صورتی که در دانهٔ گل میمونی، ژن‌نمود (ژنوتیپ) آندوسپرم ABB باشد، کدام ژن‌نمود (ژنوتیپ) برای یاخته‌های بافت خورش و یاخته‌های زایندهٔ پرچم در گل میمونی محتمل است؟

۱) AB _ AA　　۲) AB _ AB　　۳) BB _ AB　　۴) BB _ AA

۱۴- با توجه به خون سیاهرگی بخش‌هایی از لولهٔ گوارش و اندام‌هایی که به طور مستقیم به قلب برنمی‌گردند، در ارتباط با اندام‌هایی که خون تیرهٔ آن‌ها به سیاهرگ مورد سؤال (؟) می‌ریزد،کدام گزینه درست است؟ (در نظر بگیرید که شکل زیر، به صورت شماتیک سیاهرگ‌هایی که سیاهرگ باب را تشکیل می‌دهند، نشان می‌دهد.)



۱) فقط یکی از آن‌ها، تمام محتویات خود را از طریق رگ‌های لنفی به مجرای لنفی چپ وارد می‌کند.

۲) همهٔ آن‌ها، با فعالیت شبکه‌های عصبی روده‌ای، شدت حرکات کرمی‌شکل دیوارهٔ خود را تنظیم می‌کنند.

۳) فقط یکی از آن‌ها، شیرهٔ گوارشی خود را از طریق دو مجرای متفاوت به لولهٔ گوارش وارد می‌کند.

۴) همهٔ آن‌ها، به نوعی در بالابردن ظرفیت حمل اکسیژن خون و میزان تولید گویچه‌های قرمز نقش مؤثری دارند.

۱۵- کدام گزینه، در ارتباط با یاخته‌های مسیر تخمک‌زایی و جسم(های) قطبی قابل مشاهده در تخمدان زنی سالم و بالغ، درست است؟

۱) هر یاخته‌ای که می‌تواند پروتئین‌های ناحیهٔ سانترومر فام‌تن‌ها را تجزیه کند، در بخش حاشیهٔ انبانک بالغ دیده می‌شود.

۲) هر یاخته‌ای که می‌تواند توده‌ای پریاخته‌ای ایجاد کند، مستقیماً تحت تأثیر آنزیم‌های تارک‌تن قرار می‌گیرد.

۳) هر یاخته‌ای که از تقسیم یاخته‌ای با دو مجموعهٔ کروموزومی ایجاد شده است، در ایجاد دو نوع یاختهٔ متفاوت نقش دارد.

۴) هر یاخته‌ای که در دوران جنینی تقسیم را آغاز کرده است، بزرگ‌ترین یاختهٔ مسیر بوده و در اطراف خود چندین لایه یاختهٔ ترشحی دارد.

SanjeshCloud

۱۶- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، در گروهی از جانوران، از فرومون‌ها برای هشدار خطر شکارچی استفاده می‌شود. کدام مورد در خصوص این جانوران صادق است؟ آزمون وی ای پی

۱) همهٔ آن‌ها با تولیدمثل، جانداری کم‌وبیش شبیه خود تولید می‌کنند.

۲) افراد نر طی تولیدمثل، همهٔ ژن‌های خود را به زاده منتقل می‌کنند.

۳) افراد نر نیمی از ژن‌های خود را از والد ماده دریافت کرده‌اند.

۴) افراد نر نوعی رفتار دگرخواهی را بروز می‌دهند.

۱۷- در خصوص ساختار و عملکرد یک یاختهٔ جانوری زنده و فعال، کدام مورد زیر را می‌توان بیان نمود؟

۱) هر اندامکی که دارای ساختاری لوله‌مانند است، با کمک انواعی از پیش‌سازها، سبب تشکیل ساختاری با نفوذپذیری انتخابی می‌شود.

۲) نوعی اندامک که در ساخت لیپیدها نقش اصلی را دارد، می‌تواند دارای فاصلهٔ دورتری از پوشش هسته نسبت به اندامک متصل به ریبوزوم‌ها باشد.

۳) هر اندامکی که واجد ساختار کیسه‌مانند است، پس از ادغام با اندامک دیگری یا غشای یاخته‌ای، سبب خروج درشت‌مولکول‌ها از یاخته می‌گردد.

۴) هر مولکولی در غشا که می‌تواند واکنش‌های شیمیایی سنتزآبدهی و یا آبکافت را به انجام برساند، فقط در یکی از دو لایهٔ آن استقرار دارد.

۱۸- کدام گزینه برای تکمیل عبارت مقابل مناسب است؟ «هر نوع کامبیوم موجود در ساختار تنهٔ درخت آکاسیا که ..... .»

۱) در تشکیل پوست درخت نقش دارد، یاخته‌هایی فاقد پروتوپلاست زنده را به سمت مرکز ساقه تولید می‌کند

۲) در بخشی از ساختار پیراپوست مشاهده می‌شود، فاقد توانایی ساخت یاخته‌های زندهٔ هسته‌دار به سمت خارجی تنه است

۳) به ساخت بافت آوند آبکش می‌پردازد، به سمت داخل یاخته‌هایی را تولید می‌کند که در دیوارهٔ آن‌ها لیگنین رسوب می‌کند

۴) در سامانهٔ بافت آوندی تشکیل می‌شود، یاخته‌هایی را به سمت خارج می‌سازد که همگی فاقد مرکز تنظیم ژنتیک در پروتوپلاست هستند

۱۹- به طور معمول کدام موارد زیر، در ارتباط با بدن یک انسان سالم و جوان صحیح است؟ (گره‌های لنفی را در نظر نگیرید.)

الف) هر اندام لنفی که در نزدیکی بینی قرار دارد، کوچک‌ترین اندام لنفی بدن است.

ب) هر اندام لنفی که فقط در سمت چپ بدن وجود دارد، سبب افزایش آهن خون می‌شود.

ج) هر اندام لنفی که تقریباً در خط میانی بدن قرار دارد، در جلوی دهلیزهای قلب مشاهده می‌شود.

د) هر اندام لنفی که به رودهٔ کور راه دارد، پایین‌ترین اندام لنفیِ منفرد است.

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

۲۰- از آمیزش کرم خاکی (شمارهٔ ۱) با ژن‌نمود (ژنوتیپ) $\frac{Abc}{aBC}$ با کرم خاکی دیگری (شمارهٔ ۲) و دارای ژن‌نمود مشابه، تولد کدام زاده، حاصل یک گامت نوترکیب است؟ (در صورتی که احتمال وقوع چلیپایی‌شدن (کراسینگ‌اور) فقط در بین یک جفت از دگره‌های «a و A» یا «c و C» در کرم شمارهٔ ۱ وجود داشته باشد.)

۱) $\frac{ABc}{ABC}$
۲) $\frac{ABC}{abc}$
۳) $\frac{AbC}{aBC}$
۴) $\frac{AbC}{aBc}$

۲۱- در کتاب درسی به جانوران پیچیده‌ای اشاره شده است که دستگاه اختصاصی برای گردش مواد دارند. ویژگی مشترک این دسته از جانوران در کدام مورد زیر ذکر شده است؟

۱) خون پس از عبور از رگ‌های متصل به قلب وارد شبکه‌های مویرگی مجاور یاخته‌ها می‌شود.

۲) انقباض گروهی از یاخته‌ها انرژی مورد نیاز برای گردش مواد در بدن را فراهم می‌کند.

۳) تلمبهٔ قلب برای تبادلات گازی نسبت به گردش عمومی با فشار کم‌تری عمل می‌کند.

۴) قلب مایعی را پمپ می‌کند که به طور کامل در فضای بین یاخته‌ای جریان پیدا می‌کند.

SanjeshCloud

۲۲- با توجه به دو صفت کوررنگی و هموفیلی در انسان، در شرایط طبیعی و بدون در نظر گرفتن کراسینگ‌اور، کدام مورد یا موارد برای همهٔ حالات محتمل است؟ (در نظر بگیرید بیماری کوررنگی، نوعی صفت وابسته به X نهفته است.)

الف) تولد پسری مبتلا به هر دو بیماری از مادری ناخالص

ب) تولد پسری سالم از نظر هر دو بیماری از مادری خالص و سالم

ج) تولد دختری سالم و ناخالص از نظر دو بیماری از مادری ناخالص

د) تولد دختری مبتلا به هر دو بیماری از پدری بیمار و مادری سالم

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

۲۳- با توجه به گیاهان با توانایی فتوسنتز در شرایط دشوار، گیاهی که مراحل مختلف تثبیت کربن (بخشی از فتوسنتز) آن فقط در یک نوع یاخته انجام می‌شود، در مقایسه با گیاهان دیگر چگونه است؟ (از یاخته‌های نگهبان روزنه صرف‌نظر کنید.)

۱) نسبت به آن‌ها، همواره کارایی فتوسنتزی بیشتر و در نتیجه رشد بیشتر و سریع‌تری دارند.
۲) همانند آن‌ها، ابتدا کربن دی‌اکسید را به صورت نوعی اسید چهارکربنه تثبیت می‌کند.
۳) برخلاف آن‌ها، در زمان بازبودن روزنه‌های هوایی، امکان انجام چرخهٔ کالوین وجود دارد.
۴) نسبت به آن‌ها، چرخهٔ کالوین در تعداد کم‌تری از یاخته‌های برگ انجام‌پذیر است.

۲۴- چند مورد در خصوص داخلی‌ترین یاخته‌های ناحیهٔ پوست در ریشهٔ گیاه لوبیا، صحیح است؟

الف) یاخته‌های آن کاملاً به یکدیگر چسبیده‌اند.

ب) سبب توقف هر مسیر انتقال آب از بخشی از دیوارهٔ یاخته‌ای می‌شوند.

ج) مانع از برگشت مواد جذب‌شده به خارج ریشه می‌شود.

د) با مصرف انرژی زیستی، امکان انجام بارگیری چوبی را فراهم می‌کنند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۲۵- کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر نادرست است؟

«با توجه به اطلاعات کتاب درسی و با در نظر گرفتن اتفاقاتی که در ارتباط با یک چرخهٔ ضربان قلب در انسان باید رخ دهد، طی چرخهٔ قلبی در انسان می‌توان بیان داشت، پس از آن‌که ..... .»

۱) فاصلهٔ بین قطعات دریچه‌های سینی کاهش یابد، میزان کشیدگی طناب‌های ارتجاعی در بطن‌ها کم‌تر می‌شود
۲) صدایی گنگ و قوی از قلب شنیده شود، خون از طریق سرخرگ‌ها به همهٔ نقاط بدن ارسال می‌گردد
۳) فشار خون بطن‌ها به حداقل مقدار خود می‌رسد، دریچه‌های قلبی که کوچک‌تر هستند، باز می‌شوند
۴) دریچه‌های دهلیزی ـ بطنی بسته می‌شوند، حجم خون درون بطن‌ها برخلاف دهلیزها، کاهش می‌یابد

۲۶- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، در هر فرد ضمن فعالیت‌های ورزشی زیاد و در جریان تأمین انرژی از مولکول‌های گلوکزی که از روده جذب شده‌اند، کدام‌یک از واکنش‌های زیر، فقط در یکی از دو بخش اصلی سیتوپلاسم یاختهٔ ماهیچهٔ دلتایی انجام‌پذیر است؟

۱) اکسایش نوعی ترکیب دونوکلئوتیدی
۲) تولید و مصرف ترکیب شش‌کربنی
۳) مصرف ترکیب سه‌کربنه
۴) تولید کربن دی‌اکسید

۲۷- در کتاب درسی به چندین مثال از جانوران اشاره شده است که می‌توانند به منظور افزایش احتمال غذایابی، جلوگیری از شکارشدن و حفظ بقا با هم همکاری کرده و به شکل گروهی زندگی کنند. کدام مورد زیر، مشخصهٔ مشترک جنس نر همهٔ این جانوران است؟

۱) در بخشی از بدن خود، دارای دستگاه تولیدمثلی با اندام(های) تخصص‌یافته هستند.
۲) در شرایطی یاخته‌های ساخته‌شده در طی تقسیم دومرحله‌ای را از بدن خود خارج می‌کنند.
۳) به منظور تبادلات گازی، فقط از لوله‌های منشعب با اندازه‌های متغیر و انتهای بسته استفاده می‌کنند.
۴) به کمک اجتماعی از جسم یاخته‌ای نورون‌ها، اطلاعات بینایی را به صورت تصویری موزاییکی ساماندهی می‌کنند.

SanjeshCloud

۲۸- کدام عبارت در خصوص انتقال مواد از عرض غشا صادق است؟ آزمون وی ای پی

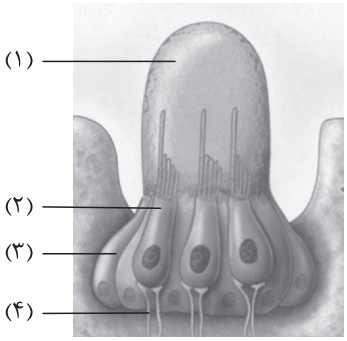
۱) در اسمز همانند انتشار تسهیل‌شده، جریان مولکول‌ها از محلول غلیظ به محلول رقیق است.

۲) در انتشار تسهیل‌شده برخلاف اسمز، پیوندهای پرانرژی در مولکول ATP دچار شکستگی می‌شوند.

۳) در انتقال فعال برخلاف انتشار تسهیل‌شده، کاهش اختلاف غلظت مولکول‌ها در دو سوی غشا رخ می‌دهد.

۴) در انتقال فعال همانند انتشار تسهیل‌شده، تغییر شکل درشت‌ترین مولکول‌های موجود در غشا امکان‌پذیر است.

۲۹- شکل زیر بخشی از ساختار خط جانبی در نوعی ماهی ساکن آب شور را نشان می‌دهد. با توجه به بخش‌های مورد نظر، کدام مورد درست است؟



۱) کانال‌های یونی در غشای بخش (۳)، به دنبال حرکت پوشش ژلاتینی باز می‌شود.

۲) بخش (۲) پیام‌های عصبی را پس از دریافت، به بخشی در سطح پایین‌تر از خود ارسال می‌نماید.

۳) بخش (۱) به دنبال جریان آب در کانال خط جانبی، به حرکت درآمده و نوعی گیرندهٔ مکانیکی را تحریک می‌کند.

۴) بخش (۴) به همراه سایر رشته‌های عصبی، نوعی عصب حسی را در داخل کانال جانبی تشکیل می‌دهد.

۳۰- با توجه به صفت رنگ در ذرتی که در کتاب درسی مطرح شده است، کدام عبارت درست است؟

«همهٔ ذرت‌هایی که ..... دارند، با فاصلهٔ یکسانی از همهٔ ذرت‌های دارای ..... قرار گرفته‌اند.»

۱) رخ‌نمودی با کم‌ترین فراوانی ـ سه جایگاه ژنی خالص

۲) فقط یک جایگاه ژنی خالص ـ دانه‌های کاملاً قرمز

۳) فقط دو جایگاه ژنی نهفته ـ سه جایگاه ژنی بارز

۴) رخ‌نمودی با بیشترین فراوانی ـ سه جایگاه ژنی نهفته

۳۱- در غشای تیلاکوئید، الکترون‌های خروجی از فتوسیستم ۱ به نوعی زنجیرهٔ انتقال الکترون وارد می‌شوند. کدام گزینه، در خصوص مقایسهٔ عضو بزرگ‌تر این زنجیره با اجزای زنجیرهٔ انتقال الکترون در غشای درونی راکیزه، نادرست است؟

۱) همانند آخرین عضو زنجیرهٔ انتقال الکترون راکیزه، در بخشی از ساختار خود یک فرورفتگی دارد.

۲) برخلاف دومین عضو زنجیرهٔ انتقال الکترون راکیزه، در مجاورت گلیسرول‌های غشایی قرار دارد.

۳) همانند اولین عضو زنجیرهٔ انتقال الکترون راکیزه، باعث افزایش pH فضای حاوی دنای حلقوی می‌شود.

۴) برخلاف سومین عضو زنجیرهٔ انتقال الکترون راکیزه، الکترون‌ها را از عضوی کوچک‌تر از خود دریافت می‌کند.

۳۲- در ارتباط با گویچه‌های سفید کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«آن دسته از یاخته‌های موجود در جریان خون انسان سالم و بالغ که ..... .»

۱) فاقد سیتوپلاسم دانه‌دار هستند، بخشی از اطلاعات وراثتی خود را در یک هسته با پوشش دو لایه از جنس فسفولیپید نگه‌داری می‌نمایند

۲) دانه‌های دفاعی در سیتوپلاسم آن‌ها روشن و درشت هستند، بیشترین تعداد قسمت‌های تشکیل‌دهندهٔ هسته را دارند

۳) بیشترین میزان نسبت هسته به سیتوپلاسم را دارند، منشأ بنیادی ثانویهٔ متفاوتی با سایر یاخته‌های خونی دارند

۴) پس از خروج از خون بدون تقسیم‌شدن، به یاخته‌های دیگری تمایز می‌یابند، نسبت به سایر گویچه‌های سفید، اندازهٔ بزرگ‌تری دارند

۳۳- در کشاورزی به منظور افزایش تعداد کروموپلاست‌ها در برخی میوه‌های گوجه‌فرنگی از نوعی هورمون گیاهی استفاده می‌شود. کدام دو نقش زیر دربارهٔ این هورمون به درستی بیان شده است؟

۱) افزایش شاخه و برگ‌های گیاه و تحریک تقسیم یاخته‌های پارانشیمی

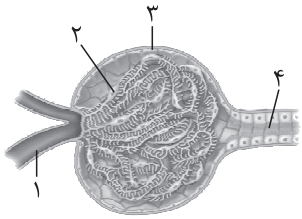
۲) کاهش تعداد ساختارهای فتوسنتزکننده و تسهیل برداشت مکانیکی میوه‌ها

۳) ترمیم بافت‌های آسیب‌دیدهٔ گیاهی و تحریک تولید نوعی هورمون در جوانه‌های جانبی

۴) جلوگیری از لقاح اسپرم و تخمزا در تخمدان و تحریک تولید آمیلاز در لایهٔ گلوتن‌دار دانه

SanjeshCloud

۳۴- با توجه به شکل زیر چند عبارت به نادرستی ذکر شده است؟



الف) دیواره‌های (۲) و (۳) از یاخته‌های هم‌شکل در تماس با غشای پایه تشکیل شده‌اند.
ب) یاخته‌های بخش (۴)، مرحلهٔ دوم تشکیل ادرار را اغلب به صورت فعال انجام می‌دهند.
ج) کاهش قطر بخش (۱)، میزان انجام نخستین مرحلهٔ تشکیل ادرار و محتویات ورودی به بخش (۴) را کم می‌کند.
د) بافت موجود در لایهٔ درونی دیوارهٔ بخش (۱) با بافت دیوارهٔ بخش (۴) یکسان است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۳۵- براساس اطلاعات کتاب درسی در خصوص پروتئین‌سازی در یوکاریوت‌ها، کدام گزینه نادرست است؟

۱) هنگامی که نوعی بسپار به جایگاه A رناتن وارد می‌شود، به طور حتم نوعی مولکول متشکل از اتصال چندین واحد به یکدیگر، در جایگاه P دیده می‌شود.
۲) پس از این‌که عامل(های) آزادکننده برای اولین بار به جایگاه A ریبوزوم وارد می‌شود، امکان شکست دو نوع پیوند هیدروژنی و اشتراکی در جایگاه P فراهم می‌شود.
۳) هنگامی که نوعی رنای ناقل در جایگاه P ریبوزوم دیده می‌شود، به طور حتم مولکول‌های رنای ناقل دیگری از جایگاه E خارج و یا به جایگاه A وارد خواهند شد. آزمون وی ای پی
۴) پس از این که رنای ناقل (tRNA) متصل به یک نوع آمینواسید در جایگاه A استقرار می‌یابد، به طور حتم بر میزان طول رشتهٔ پلی‌پپتیدی افزوده می‌شود.

۳۶- چند مورد، در خصوص هورمون‌های مؤثر در چرخهٔ جنسی زنی سالم و بالغ (به غیر از هورمون‌های تیروئیدی)، به درستی بیان شده است؟
الف) دو نوع هورمون آزادکنندهٔ ترشح‌شده از غده‌ای در مجاورت کیاسمای بینایی، باعث ترشح هورمون‌های محرک جنسی از هیپوفیز می‌شوند.
ب) هورمون‌های جنسی، اثر بازخوردی منفی خود را در هفتهٔ سوم دورهٔ جنسی فقط بر غده‌ای در کف جمجمه اعمال می‌کنند.
ج) در نتیجهٔ افزایش هورمون FSH در هفتهٔ اول دورهٔ جنسی، هر انبانکی که رشد خود را آغاز کرده، به رشد خود ادامه می‌دهد.
د) در هفتهٔ آخر دورهٔ جنسی با تبدیل جسم زرد به جسم سفید، هم‌چنان هورمون پروژسترون در خون قابل مشاهده است.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

۳۷- مطابق با اطلاعات کتاب درسی و در ارتباط با رگی در ساختار بند ناف که قطورتر از سایرین است، کدام مورد صحیح است؟
۱) از نظر نزدیک‌کردن خون به قلب، به رگی که در بخش مقعر کلیه بالاتر از بقیه قرار گرفته است، مشابه است.
۲) از نظر تعداد لایه‌های اصلی تشکیل‌دهنده با رگ خونی که لنف بدن را از مجاری لنفی دریافت می‌کند، متفاوت است.
۳) از نظر کیفیت گازهای خونی با رگی که خون اندام‌های گوارشی ناحیهٔ شکم را دریافت می‌کند، مشابه است.
۴) از نظر قرارگیری پس از شبکهٔ مویرگی با رگی که به کپسول بومن وارد می‌شود، متفاوت است.

۳۸- با توجه به اندام‌های مرتبط با بندارهٔ پیلور در لولهٔ گوارش انسان، در اندامی که عمق غدد دیوارهٔ آن کم‌تر است، کم‌تعدادترین یاخته‌های برون‌ریز این غدد چه مشخصه‌ای دارند؟
۱) در اتصال با یاختهٔ مشابه خود قرار دارند.
۲) هسته‌ای بیضی‌شکل در قسمت قاعدهٔ خود دارند.
۳) سبب ورود مواد مغذی حاصل از گوارش به محیط داخلی می‌شوند.
۴) مواد مورد نیاز آن‌ها توسط رگ خونی کوتاه‌تر در دیوارهٔ اندام، به ساختارهایی برآمده وارد می‌شود.

۳۹- با توجه به مطالب کتاب درسی در خصوص «واکنش‌هایی که در برگ گیاه رز اتفاق می‌افتد و در طی آن‌ها عدد اکسایش اتم کربن در نوعی مادهٔ معدنی از زمان تبدیل‌شدن به نوعی فراوردهٔ نهایی آلی کاهش می‌یابد»، کدام مورد صحیح است؟
۱) در هر مرحله‌ای که مولکولی با توانایی قرارگیری در جایگاه فعال روبیسکو تولید می‌شود، دو نوع ترکیب دوفسفاتهٔ پایدار ایجاد می‌شود.
۲) در هر مرحله‌ای که پیوند بین گروه‌های فسفات نوعی مولکول آلی شکسته می‌شود، اکسایش یکی از حامل‌های الکترون رخ می‌دهد.
۳) در هر مرحله‌ای که پیوند بین اتم‌های کربن دچار شکستگی می‌شود، ترکیبی سه‌کربنی با خاصیت اسیدی تولید می‌گردد.
۴) در هر مرحله‌ای که مولکول‌های حاوی انرژی مصرف می‌شوند، به غلظت گروه‌های فسفات آزاد بستره افزوده می‌شود.

۴۰- چند مورد در ارتباط با جهش‌های بزرگِ ساختاری در انسان درست است؟آزمون وی ای پی
الف) هر جهشی که نمی‌تواند در گامت‌ها رخ دهد، از طول نوعی کروموزوم می‌کاهد.
ب) هر جهشی که طول کروموزوم را تغییر نمی‌دهد، با وارونگیِ قسمتی از کروموزوم همراه است.
ج) هر جهشی که با کاهش طول یک فام‌تن همراه است، با تغییر ترکیب دگره‌ای فام‌تن همراه است.
د) هر جهشی که تنها در یک کروموزوم رخ می‌دهد، با تغییر تعداد پیوندهای فسفودی‌استر کروموزوم همراه است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

SanjeshCloud

۴۱- کدام گزینه درست است؟

۱) در ساختار دوم هموگلوبین، امکان مشاهدهٔ پیوندهای هیدروژنی در جهت‌های موازی هم و قرارگیری گروه‌های R به سمت خارج ساختار وجود دارد.

۲) در ساختار نهایی میوگلوبین، در پی تاخوردگی‌های بیشتر و اتصال گروه هِم به یک انتهای آن، شکلی متقارن پیدا می‌کند.

۳) در ساختار سوم هموگلوبین که شکل نهایی هر زنجیره در آن تشکیل می‌شود، در محل تاخوردگی صفحات، پیوند هیدروژنی مشاهده می‌شود.

۴) در ساختار نهایی میوگلوبین و هموگلوبین، گروه هِم از یک سمت به زنجیرهٔ آمینواسیدی و از سمت دیگر به یک اتم اکسیژن متصل می‌شود.

۴۲- مطابق اطلاعات کتاب درسی، اگر آن دسته از گیاهان نهان‌دانه و علفی را که تعریق از لبه‌های کناری برگ آن‌ها انجام می‌شود، (A) و دسته‌ای از نهان‌دانگان که تعریق تنها از انتهای برگ آن‌ها صورت می‌گیرد را (B) بنامیم، کدام مورد زیر صادق است؟

۱) B برخلاف A در برش عرضی ساقهٔ خود، دستجات آوندی را در دوایر متحدالمرکز در ناحیهٔ پوست مستقر ساخته است.

۲) A برخلاف B می‌تواند به کمک نوعی مریستم، یاخته‌هایی در ریشه بسازد که چوب‌پنبه را به دیواره می‌افزایند.

۳) B برخلاف A به کمک ویژگی‌های نوعی اندامک تک‌غشایی یاخته‌های خود، پیکر خود را استوار نگه می‌دارد.

۴) A برخلاف B به دنبال انجام تقسیم سیتوپلاسم در نوعی یاختهٔ دیپلوئید در تخمک خود، ساختاری قلبی‌شکل می‌سازد.

۴۳- در خصوص ساختاری غیراصلی در مغز انسان که در بروز احساسات نقش دارد، کدام گزینه نادرست است؟

۱) قطورترین قسمت آن در بالای رابط طویل‌تر بین دو نیمکرهٔ مخ قرار گرفته است.

۲) پایین‌ترین قسمت آن در لوبی قرار دارد که از نمای فوقانی مخ غیر قابل مشاهده می‌باشد.

۳) نازک‌ترین قسمت آن، در قسمت عقبی، به بخشی در مجاورت مرکز مؤثر در تشکیل حافظهٔ کوتاه‌مدت اتصال دارد.

۴) قسمتی از آن که در یادگیری نقش دارد، در تماس با اولین محل ورود پیام‌های حس بینایی به مغز قرار دارد.

۴۴- براساس انواع مختلف جانداران مطرح‌شده در کتاب درسی، کدام مورد زیر به درستی بیان شده است؟

۱) در هر جانداری که از عوامل رونویسی برای تنظیم بیان ژن‌ها استفاده می‌کند، همهٔ رناهای پیک موجود در هسته نابالغ هستند.

۲) در هر جانداری که در اعماق اقیانوس‌ها از CO_2 مواد آلی می‌سازد، ساختارهای دوغشایی آن دنایی واجد چهار نوع نوکلئوتید دارد.

۳) در هر جانداری که در چشمهٔ آب‌گرم زندگی می‌کند، قبل از آغاز فرایند همانندسازی، هیستون‌های متصل به دنا از آن جدا می‌شود.

۴) در هر جانداری که سبزدیسهٔ نواری‌شکل دارد، اتصال برخی رناهای کوچک به رنای پیک آن می‌تواند سبب توقف ساخت متنوع‌ترین مولکول زیستی شود.

۴۵- در ارتباط با یکی از اجزای گل آلبالو که به بخش بالایی نهنج متصل است و در مقایسه با اجزای دیگر گل، به تعداد بیشتری دیده می‌شود، کدام مورد را می‌توان بیان کرد؟

۱) بر روی نهنجی وسیع و با ساختاری صاف قرار گرفته است.

۲) گرده‌افشان‌هایی نظیر خفاش‌ها را به سوی گل جلب می‌کند.

۳) قادر به تولید همهٔ انواع یاخته‌های جنسی در درونی‌ترین بخش خود است.

۴) در رأس آن، ساختارهای کیسه‌مانندی وجود دارد که از طول در کنار هم قرار گرفته‌اند.

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

آزمون آزمایشی خیلی سبز

رشته تجربی

پایه دوازدهم | آزمون جامع (مرحله بیستم)

سال تحصیلی ۰۵-۱۴۰۴ | ۱۶/مرداد/۱۴۰۵

دفترچه شماره دو

پایه

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

نام درس	طراحان به ترتیب حروف الفبا	مسئول درس ـ گزینشگر
فیزیک	طراحان: یاشار انگوتی ـ علیرضا جباری ـ هادی حمزه‌پور ـ رضا سبزمیدانی ـ نوید شاهی کارشناسان علمی: علیرضا جباری ـ سعید محبی ـ هادی نجفی	رضا سبزمیدانی ـ نوید شاهی
شیمی	طراحان: فرشید ابراهیمی ـ سلیم بهرامی ـ پیمان خواجوی‌مجد ـ علی رفیعی محمد قهرمانی‌نژاد ـ سروش عبادی ـ هادی عبادی ـ یاسر عبداللهی ـ محمد عظیمیان زواره امیر قاسمی‌پور ـ امیرحسین مسلمی ـ محسن مجنونی ـ مرتضی نصیرزاده کارشناسان علمی: یاشار ذریه ـ محمدمهدی کریمیان ـ مرتضی نصیرزاده	یاسر عبداللهی

مدیر تألیف آزمون: فاطمه آقاجانپور

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

این آزمون نمره منفی دارد.

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

ویژه کنکوری‌های ۱۴۰۵

Azmoon.kheilisabz.com

SanjeshCloud

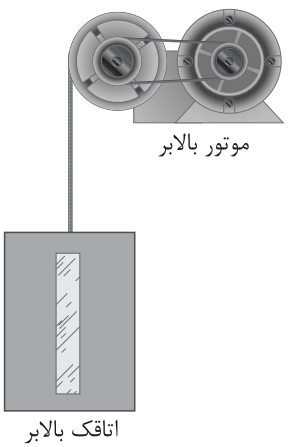
۴۶- در کدام گزینه، تمام یکاها، جزء یکاهای اصلی در SI هستند؟

۱) کلوین، آمپر، مول
۲) کلوین، آمپر، گرم
۳) درجهٔ سلسیوس، کلوین، کندلا (شمع)
۴) درجهٔ سلسیوس، گرم، مول

۴۷- دمای بدن یک انسان سالم تقریباً $37\ ^\circ C$ است. به ترتیب از راست به چپ، این دما برحسب کلوین و درجهٔ فارنهایت کدام است؟

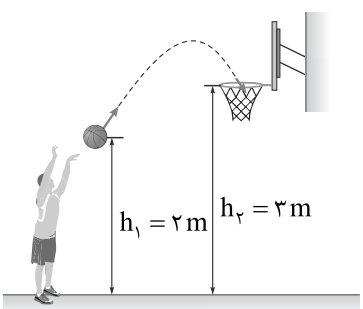
۱) ۳۱۰، ۹۸/۶
۲) ۳۱۰، ۸۸/۶
۳) ۳۰۰، ۹۸/۶
۴) ۳۰۰، ۸۸/۶

۴۸- در شکل زیر، جرم اتاقک بالابری به همراه بار آن ۶۰۰ kg است. اگر این بالابر توسط موتور آن در مدت ۲۰ s از طبقهٔ همکف به طبقهٔ دوم در ارتفاع ۶ m برده شود، توان خروجی متوسط موتور این بالابر چند کیلووات است؟ ($g = 10\ N/kg$ و کلیهٔ نیروهای اتلافی را نادیده بگیرید.)



۱) ۱/۸
۲) ۳/۶
۳) ۱۸
۴) ۳۶

۴۹- در شکل زیر، ورزشکاری توپ بسکتبال به جرم ۴۷۵ g را با تندی ۷ m/s به طرف سبد پرتاب می‌کند. اگر تندی توپ هنگام رسیدن به دهانهٔ سبد، ۵ m/s باشد، در این حرکت، کار کل انجام‌شده روی توپ برابر چند ژول است؟



۱) ۴۱/۸
۲) −۴۱/۸
۳) ۵/۷
۴) −۵/۷

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud

۵۰- در یک تشت موج، موج تشکیل‌شده در سطح آب از قسمت عمیق وارد قسمت کم‌عمق می‌شود. به ترتیب، طول موج و بسامد این موج چگونه تغییر می‌کند؟ آزمون وی ای پی

۱) افزایش می‌یابد، کاهش می‌یابد.
۲) افزایش می‌یابد، تغییر نمی‌کند.
۳) کاهش می‌یابد، کاهش می‌یابد.
۴) کاهش می‌یابد، تغییر نمی‌کند.

۵۱- طول موج یک موج الکترومغناطیسی برابر ۳۱۰ nm است. انرژی هر یک از فوتون‌های مربوط به این موج چند ژول است؟ ($e = 1/6 \times 10^{-19}\ C$ و $hc = 1240\ eV.nm$)

۱) ۴
۲) ۶/۴
۳) 4×10^{-18}
۴) $6/4 \times 10^{-19}$

۵۲- کدام‌یک از موارد زیر درست است؟

الف) در هسته‌های پایدار سنگین، تعداد پروتون‌های هسته از تعداد نوترون‌های آن بیشتر است.

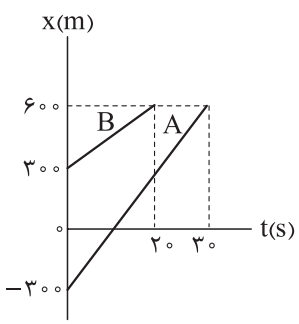
ب) جرم هسته از مجموع جرم نوکلئون‌های تشکیل‌دهندهٔ آن بیشتر است.

پ) با گسیل پوزیترون از یک هستهٔ ناپایدار، تعداد نوترون‌های هسته یک واحد افزایش می‌یابد.

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

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

۵۳- نمودار مکان ـ زمان دو متحرک A و B که در راستای محور x حرکت می‌کنند، به شکل زیر است. در لحظه‌ای که جهت بردار مکان متحرک A تغییر می‌کند، فاصلهٔ دو متحرک چند متر است؟



۱) ۳۲۵
۲) ۳۵۰
۳) ۴۲۵
۴) ۴۵۰

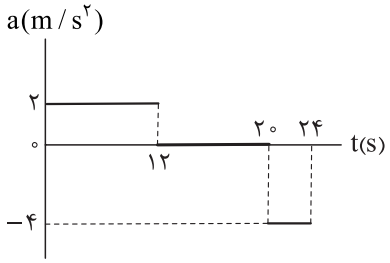
۵۴- معادلهٔ مکان ـ زمان متحرکی که در راستای محور x حرکت می‌کند، در SI به صورت $x = t^2 - 4t + 9$ است. اندازهٔ سرعت متوسط متحرک در ۳ ثانیهٔ اول، چند برابر اندازهٔ سرعت متوسط متحرک در ۴ ثانیهٔ دوم است؟

۱) $\frac{1}{4}$
۲) $\frac{1}{6}$
۳) $\frac{1}{8}$
۴) $\frac{1}{12}$

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud

۵۵- نمودار شتاب ـ زمان متحرکی که در راستای محور x حرکت می‌کند، به شکل زیر است. اگر سرعت اولیهٔ متحرک $(-۸m/s)\vec{i}$ باشد، تندی متوسط آن در بازهٔ زمانی $t_۱ = ۰$ تا $t_۲ = ۲۴\,s$ چند متر بر ثانیه است؟

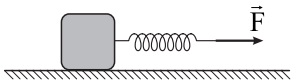


۱) $\frac{۱۳}{۳}$
۲) ۵
۳) $\frac{۲۶}{۳}$
۴) ۱۰

۵۶- جسمی روی کف آسانسوری قرار دارد. وقتی آسانسور با شتاب رو به بالای $۲\,m/s^۲$ به سمت پایین می‌رود، نیرویی که از طرف جسم بر کف آسانسور وارد می‌شود، $F_۱$ است و وقتی با شتاب رو به پایین $۲\,m/s^۲$ به سمت بالا می‌رود، نیروی وارد بر کف آسانسور از طرف جسم، $F_۲$ است. $F_۲$ چند برابر $F_۱$ است؟ $(g = ۱۰\,m/s^۲)$

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

۵۷- در شکل زیر، جسمی به جرم $۸\,kg$ روی سطح افقی تحت تأثیر نیروی افقی $\vec{F}$ در حال حرکت است. اگر با افزایش نیروی $\vec{F}$، طول فنر از $۲۵\,cm$ به $۳۰\,cm$ برسد و اندازهٔ شتاب جسم از $۱/۵\,m/s^۲$ به $۳\,m/s^۲$ برسد، ثابت فنر در SI برابر کدام است؟ (ضریب اصطکاک جنبشی در تمام مسیر یکسان است.)



۱) ۶۰
۲) ۱۲۰
۳) ۲۴۰
۴) ۴۸۰

۵۸- معادلهٔ تکانه ـ زمان جسمی که در راستای محور x حرکت می‌کند، در SI به صورت $p = t^۲ - ۱۰t + ۱۵$ است. نیروی خالص متوسط وارد بر جسم در بازهٔ زمانی $t_۱ = ۲\,s$ تا $t_۲ = ۶\,s$ برحسب نیوتون کدام است؟

۱) $۲\vec{i}$
۲) $-۲\vec{i}$
۳) $۲/۵\vec{i}$
۴) $-۲/۵\vec{i}$

۵۹- معادلهٔ مکان ـ زمان متحرکی که در راستای محور x حرکت می‌کند، در SI به صورت $x = ۰/۰۸\cos(۵\pi t)$ است. شتاب جسم در لحظهٔ $t = ۰/۴۵\,s$ برحسب متر بر مربع ثانیه کدام است؟ $(\pi^۲ = ۱۰)$

۱) $۱۰\vec{i}$
۲) $-۱۰\vec{i}$
۳) $۱۰\sqrt{۲}\vec{i}$
۴) $-۱۰\sqrt{۲}\vec{i}$

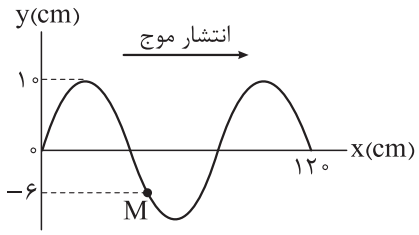
۶۰- جسم متصل به فنر سبکی با ثابت $۴۰۰\,N/m$ روی سطح افقی بدون اصطکاکی نوسان می‌کند. اگر کمینه و بیشینهٔ طول فنر در یک دورهٔ تناوب به ترتیب $۳۰\,cm$ و $۴۰\,cm$ باشد، بیشینهٔ انرژی جنبشی جسم چند ژول است؟

۱) ۰/۲
۲) ۰/۵
۳) ۲
۴) ۵

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud

۶۱- تصویر موج عرضی منتشرشده در طنابی در مبدأ زمان به شکل زیر است. اگر تندی انتشار موج $20\ m/s$ باشد، اندازهٔ سرعت متوسط نقطهٔ M از طناب در ۰/۰۲ ثانیهٔ اول چند متر بر ثانیه است؟

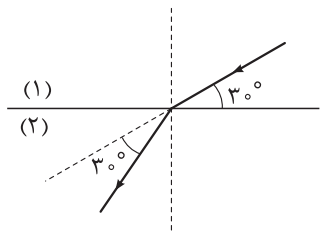


۱) ۶
۲) ۱۰
۳) ۰/۶
۴) ۱

۶۲- اگر فاصلهٔ شنونده‌ای از یک چشمهٔ صوت نصف شود، تراز شدت صوت دریافتی شنونده چند دسی‌بل تغییر می‌کند؟ ($\log 2 = 0/3$ و چشمه، صوت را به طور یکنواخت در تمام جهت‌ها منتشر می‌کند.) آزمون وی ای پی

۱) ۰/۳
۲) ۰/۶
۳) ۳
۴) ۶

۶۳- مسیر پرتو نوری که از محیط (۱) وارد محیط (۲) شده، به شکل زیر است. ضریب شکست محیط (۱) چند برابر ضریب شکست محیط (۲) است؟

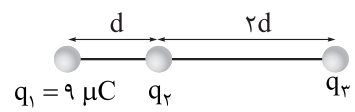


۱) $\frac{\sqrt{3}}{3}$
۲) $\sqrt{3}$
۳) $\frac{1}{2}$
۴) ۲

۶۴- اتم هیدروژن، از اولین حالت برانگیخته به سومین حالت برانگیخته منتقل می‌شود. در این انتقال، انرژی الکترون چند ریدبرگ و چگونه تغییر می‌کند؟

۱) $\frac{8}{9}$، افزایش می‌یابد.
۲) $\frac{8}{9}$، کاهش می‌یابد.
۳) $\frac{3}{16}$، افزایش می‌یابد.
۴) $\frac{3}{16}$، کاهش می‌یابد.

۶۵- در شکل زیر، نیروی الکتریکی خالص وارد بر هر یک از بارهای الکتریکی نقطه‌ای، برابر صفر است. مجموع دو بار q_2 و q_3 چند میکروکولن است؟

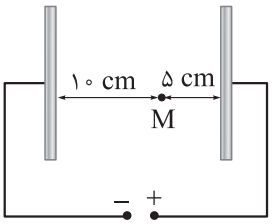


۱) ۳۲
۲) ۴۰
۳) −۳۲
۴) −۴۰

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud

۶۶- در شکل زیر، دو صفحهٔ رسانای موازی به اختلاف پتانسیل الکتریکی معینی وصل هستند. اگر ذره‌ای به جرم $0/6\ g$ و بار الکتریکی $q = -10\ \mu C$ را در نقطهٔ M رها کنیم، ذره با تندی $1\ m/s$ به یکی از صفحه‌ها برخورد می‌کند. اختلاف پتانسیل الکتریکی دو صفحه چند ولت است؟ (از اثر وزن ذره چشم‌پوشی کنید.)



۱) ۹۰
۲) ۱۸۰
۳) ۹
۴) ۱۸

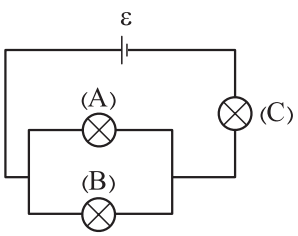
۶۷- خازنی به ظرفیت $6\ \mu F$ به یک باتری $15\ V$ متصل است. اگر فاصلهٔ بین صفحات خازن را ۲۵ درصد کاهش دهیم، بار الکتریکی خازن چند میکروکولن تغییر می‌کند؟

۱) ۳۰ ۲) ۶۰ ۳) ۹۰ ۴) ۱۲۰

۶۸- سیمی به طول $2\ m$ و جرم $36\ mg$ از ماده‌ای به چگالی $9\ g/cm^3$ ساخته شده است. اگر مقاومت ویژهٔ این سیم $6\times10^{-8}\ \Omega.m$ باشد، مقاومت الکتریکی آن چند اهم است؟

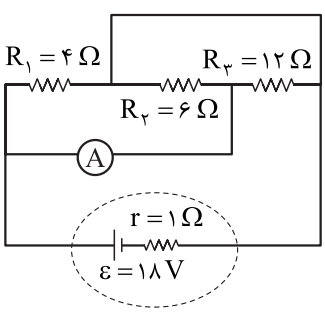
۱) ۶ ۲) ۶۰ ۳) ۲ ۴) ۲۰

۶۹- در مدار شکل زیر، سه لامپ A، B و C، مشابه و باتری آرمانی است. توان خروجی باتری، چند برابر توان مصرفی لامپ A است؟



۱) ۶
۲) ۳
۳) ۲
۴) ۱/۵

۷۰- در مدار شکل زیر، آمپرسنج آرمانی چند آمپر را نشان می‌دهد؟

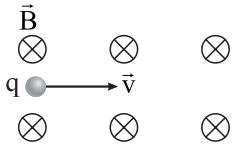


۱) ۱
۲) ۲
۳) ۳
۴) ۴

محل انجام محاسبات

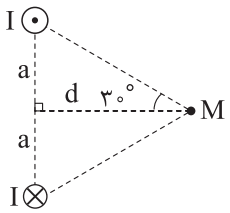
SanjeshCloud

۷۱- در شکل زیر، ذرهٔ باردار $q = -۵\ \mu C$ با تندی $v = ۲۰۰\ m/s$ در میدان مغناطیسی یکنواخت و درون‌سوی $B = ۴۰۰\ G$ پرتاب می‌شود. نیروی مغناطیسی وارد بر این ذره چند نیوتون و در کدام جهت است؟



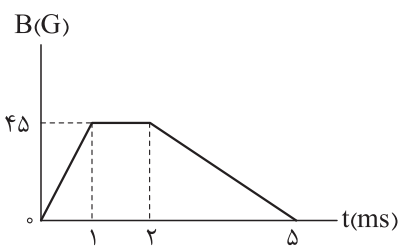
۱) ۴×۱۰^{-۵}، ↓
۲) ۴×۱۰^{-۵}، ↑
۳) ۴×۱۰^{-۳}، ↓
۴) ۴×۱۰^{-۳}، ↑

۷۲- در شکل زیر، از دو سیم بلند و موازی، جریان‌های الکتریکی هم‌اندازه و غیرهم‌جهت I می‌گذرد. اگر بدون تغییر اندازهٔ جریان‌ها، جهت جریان یکی از سیم‌ها تغییر کند، جهت میدان مغناطیسی خالص در نقطهٔ M چند درجه تغییر می‌کند؟



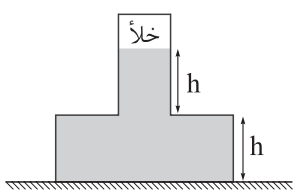
۱) ۰
۲) ۹۰
۳) ۱۲۰
۴) ۶۰

۷۳- یک حلقهٔ دایره‌ای‌شکل رسانا به شعاع ۱۰ cm در یک میدان مغناطیسی قرار دارد و خطوط میدان مغناطیسی، عمود بر سطح حلقه است. اگر نمودار تغییرات این میدان مغناطیسی برحسب زمان، به شکل زیر باشد، اندازهٔ نیروی محرکهٔ القایی متوسط در بازهٔ زمانی $t_۱ = ۰/۵\ s$ تا $t_۲ = ۵\ s$ چند میلی‌ولت است؟ $(\pi = ۳)$ آزمون وی ای پی



۱) ۱۵
۲) ۳۰
۳) ۱/۵
۴) ۳

۷۴- در شکل زیر، در یک ظرف که از دو بخش استوانه‌ای تشکیل شده، مقداری مایع ریخته شده است. اگر مساحت سطح آزاد مایع نصف مساحت قاعدهٔ ظرف باشد، اندازهٔ نیرویی که از طرف مایع به کف ظرف وارد می‌شود، چند برابر وزن مایع است؟

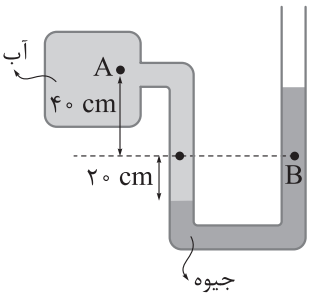


۱) ۱
۲) ۲
۳) $\frac{۲}{۳}$
۴) $\frac{۴}{۳}$

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud

۷۵- در شکل زیر، اختلاف فشار دو نقطهٔ A و B چند کیلوپاسکال است؟ ($\rho_{آب} = ۱\ g/cm^۳$، $\rho_{جیوه} = ۱۳/۶\ g/cm^۳$ و $g = ۱۰\ N/kg$)



۱) ۵۴/۴

۲) ۳۳/۲

۳) ۲۱/۲

۴) ۴۱/۴

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud

۷۶- کدام مورد درست است؟

۱) انرژی الکترون‌ها در اتم با افزایش فاصله از هسته افزایش می‌یابد.

۲) اتم‌های برانگیخته، ناپایدار و کم‌انرژی‌اند و تمایل دارند با از دست دادن انرژی به حالت پایه برگردند.

۳) انرژی لایه‌های الکترونی پیرامون هستهٔ هر اتم، ویژهٔ همان اتم و به مجموع شمار پروتون و نوترون آن وابسته است.

۴) میزان انرژی لازم برای برانگیخته‌شدن الکترون در اتم، بیشتر از انرژی پرتو نشرشده حاصل از بازگشت آن الکترون به حالت اولیه است.

۷۷- ضمن تبدیل‌شدن کدام اتم به یون پایدار خود، شمار لایه‌های الکترونی اشغال‌شده، ثابت می‌ماند؟

۱) $_{11}A$ ۲) $_{13}B$ ۳) $_{17}X$ ۴) $_{21}D$

۷۸- طبق قواعد آیوپاک، در نام کدام ترکیب، واژهٔ «دی‌کلرید» وجود دارد؟

۱) $MgCl_2$ ۲) Cl_2O_5 ۳) SCl_2 ۴) $Ba(ClO_3)_2$

۷۹- در اتم عنصر واسطهٔ X از دورهٔ چهارم جدول تناوبی، شمار الکترون‌ها در زیرلایهٔ 3d، ۵ برابر شمار الکترون‌ها در زیرلایهٔ 4s است. کدام مورد به یقین درست است؟

۱) نسبت شمار الکترون‌ها با $l=2$ به $l=0$ در اتم X برابر ۵ است.

۲) آرایش الکترونی اتم X از قاعدهٔ آفبا پیروی نمی‌کند.

۳) در اتم X، حداقل ۷ زیرلایه از الکترون پر شده‌اند.

۴) عدد اتمی عنصر X، عددی زوج است.

۸۰- اگر در ۱۵/۶ گرم از ترکیب یونی M_2SO_4، $6/02\times10^{22}$ کاتیون وجود داشته باشد، فلز M کدام است؟ $(O=16, S=32 : g.mol^{-1})$

۱) $_{23}Na$ ۲) $_{39}K$ ۳) $_{64}Cu$ ۴) $_{108}Ag$

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

۱) در شرایطی که چگالی گاز اکسیژن، $1/6\ g.L^{-1}$ است، چگالی گاز پروپین، $3\ g.L^{-1}$ می‌باشد.

۲) رنگ زرد شعله در سوختن گاز متان، نشان‌دهندهٔ این است که اتم یکی از فراورده‌ها به آرایش گاز نجیب نرسیده است.

۳) در شرایط استاندارد (STP)، ۲۲/۴ لیتر از گازهای مختلف، جرم برابری دارند.

۴) در واکنش تبدیل کربن دی‌اکسید به مواد معدنی در نیروگاه‌ها، یک اکسید اسیدی با یک اکسید بازی واکنش می‌دهد.

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud

۸۲- با توجه به واکنش‌های زیر، کدام موارد درست است؟ (معادلهٔ واکنش‌ها موازنه شود.)

I) $H_2S(g) + O_2(g) \rightarrow SO_2(g) + H_2O(g)$

II) $NH_3(g) + O_2(g) \rightarrow NO(g) + H_2O(g)$

الف) تفاوت مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در این دو واکنش برابر ۱۰ است.

ب) یکی از فراورده‌های واکنش (II)، در چرخهٔ اوزون تروپوسفری نقش دارد.

ج) در صورت مصرف جرم یکسانی از گاز اکسیژن در هر دو واکنش، جرم آب تولیدشده در واکنش (I) بیشتر خواهد بود.

د) هرگاه در هر دو واکنش، مقدار مول یکسانی از H_2S و NH_3 مصرف شود، حجم گازهای SO_2 و NO تولیدشده در شرایط STP با هم متفاوت خواهد بود.

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

۸۳- اگر ۲۰۰ میلی‌لیتر محلول ۲۹/۲۵ درصد جرمی سدیم کلرید با چگالی $1/2\ g.mL^{-1}$ با ۴۶۰ میلی‌لیتر آب مخلوط شود، غلظت یون کلرید در محلول نهایی به تقریب چند ppm است؟ (چگالی محلول نهایی را $1/06\ g.mL^{-1}$ در نظر بگیرید و $Cl = 35/5 : g.mol^{-1}$ و $Na = 23$)

۱) $7/0 \times 10^4$
۲) $5/25 \times 10^4$
۳) $6/1 \times 10^4$
۴) $8/4 \times 10^4$

۸۴- پس از تهیهٔ «گاز کلر، فلز سدیم، سود سوزآور و گاز هیدروژن»، نمک خوراکی در کدام مورد، کاربرد بیشتری دارد؟

۱) پلاستیک و صنعت نفت
۲) مصارف خانگی
۳) تولید سدیم کربنات
۴) ذوب‌کردن یخ در جاده‌ها

۸۵- با توجه به مواد داخل کادر، کدام موارد از مطالب زیر درست است؟

$(Br = 80, Cl = 35/5, S = 32, F = 19, N = 14, H = 1 : g.mol^{-1})$

Cl_2 ـ NH_3 ـ HF ـ H_2S ـ Br_2

الف) بیش از ۵۰ درصد مواد، مولکول‌هایی با گشتاور دوقطبی بزرگ‌تر از صفر دارند.

ب) حالت فیزیکی چهار ماده در دمای اتاق، گازی است.

ج) نقطهٔ جوش موادی که بین مولکول‌های آن پیوند هیدروژنی وجود دارد، بالاتر از نقطهٔ جوش دیگر مواد است.

د) ترتیب نقطهٔ جوش مواد متناسب با ترتیب جرم مولی آن‌هاست.

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

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud

۸۶- شمار الکترون‌های ظرفیتی اتم عنصرهای A و B از دورهٔ چهارم جدول تناوبی با هم برابر است. کدام مورد نادرست است؟

۱) عدد اتمی هیچ‌یک از عنصرها نمی‌تواند اعداد ۱۹، ۲۰ و ۲۷ تا ۳۰ باشد.

۲) اگر هر دو فلز باشند، فقط یکی از آن‌ها با تشکیل کاتیون به آرایش گاز نجیب می‌رسد.

۳) اگر یکی از آن‌ها در دمای اتاق به حالت مایع باشد، اتم عنصر دیگر دارای یک زیرلایهٔ نیمه‌پر است.

۴) اگر A، فلز و B، نافلز باشد، مجموع $(n+l)$ الکترون‌های ظرفیتی اتم آن‌ها به یقین با هم برابر است.

۸۷- در دو ظرف جداگانه، جرم یکسانی از پتاسیم نیترات در واکنش‌های زیر شرکت می‌کند:

$$KNO_3(s) + C(s) \xrightarrow{\Delta} K_2CO_3(s) + CO(g) + N_2(g)$$

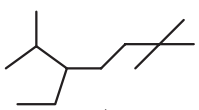
(معادلهٔ واکنش‌ها موازنه نشده است.)

$$KNO_3(s) + S(s) \xrightarrow{\Delta} K_2SO_4(s) + SO_2(g) + N_2(g)$$

اگر اختلاف بازده درصدی دو واکنش، ۲۰ واحد و اختلاف جرم گاز نیتروژن تولیدی در آن‌ها، ۳۵ گرم باشد، جرم اولیهٔ پتاسیم نیترات چند گرم بوده است؟ $(N = 14, KNO_3 = 100 : g.mol^{-1})$

۱) ۶۲۵ ۲) ۱۰۰۰ ۳) ۱۲۵۰ ۴) ۱۵۰۰

۸۸- نام ترکیب A و ساختار پیوند ـ خط ترکیب B در کدام گزینه به درستی آورده شده است؟



(A)

(B) $(CH_3)_3C(CH_2)_3CHCH_2$

۱) ۵ ـ اتیل ـ ۲،۲، ۶ ـ تری‌متیل هپتان،

۲) ۵ ـ اتیل ـ ۲،۲، ۶ ـ تری‌متیل هپتان،

۳) ۳ ـ اتیل ـ ۲،۲، ۶ ـ تری‌متیل هپتان،

۴) ۳ ـ اتیل ـ ۲،۲، ۶ ـ تری‌متیل هپتان،

۸۹- اگر افزودن چند قطره از هیدروکربنی با فرمول C_nH_{2n} به محلول حاوی برم، سبب بی‌رنگ‌شدن آن شود و در این واکنش، به ازای مصرف ۴۸ گرم برم، ۷۳/۲ گرم فراورده تشکیل شود، کدام مورد زیر در ارتباط با این هیدروکربن نادرست است؟ $(H = 1, C = 12, O = 16, Br = 80 : g.mol^{-1})$

۱) هیدروکربنی سیرنشده بوده که حالت فیزیکی و رنگ آن مشابه اتانول است.

۲) هر واحد از فراوردهٔ واکنش این هیدروکربن با آب، دارای ۲۱ اتم است.

۳) شمار پیوندهای اشتراکی در هر مولکول از آن، ۱/۸ شمار اتم‌های هیدروژن در آلکانی است که در سوخت فندک کاربرد دارد.

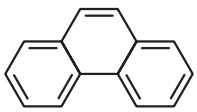
۴) تفاوت شمار مول‌های گاز اکسیژن لازم برای سوختن کامل هر مول از آن و هر مول از نفتالن، برابر با ۲ است.

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud

۹۰- اگر در معادلهٔ واکنش سوختن ناقص ماده‌ای با ساختار زیر، نسبت مولی کربن دی‌اکسید به کربن مونوکسید برابر ۶ باشد، در سوختن چند گرم از این ماده، ۹۶/۱ لیتر گاز اکسیژن با حجم مولی ۳۱ لیتر مصرف می‌شود؟

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



۱) ۳۵/۶
۲) ۷۱/۲
۳) ۴۸/۲
۴) ۹۶/۴

۹۱- کدام مطلب درست است؟

۱) سرانهٔ مصرف مادهٔ غذایی، حداکثر مصرف آن ماده به ازای هر فرد در هر بازهٔ زمانی تعریف می‌شود.

۲) اگر گرمای ویژهٔ A دو برابر گرمای ویژهٔ B باشد و به جرم برابر از آن‌ها در دمای θ_1، گرمای یکسانی بدهیم، مقدار θ_2 در جسم B دو برابر مقدار θ_2 در جسم A خواهد بود.

۳) واکنش تشکیل آمونیاک از گازهای N_2 و H_2، همانند تشکیل آمونیاک از گازهای N_2H_4 و H_2، گرماده است.

۴) گرمای ویژهٔ آب در حالت‌های جامد، مایع و گاز برابر است، اما میزان حرکت مولکول‌های آب در حالت گاز بیشتر و در حالت جامد کم‌تر است.

۹۲- در شرایطی معین، m گرم HgO با خلوص ۶۲/۵ درصد مطابق واکنش زیر تجزیه می‌شود. اگر تفاوت جرم فراورده‌های تولیدشده برابر ۲۷/۶ گرم باشد، m و مقدار گرمای مبادله‌شده برحسب کیلوژول، به ترتیب از راست به چپ کدام است؟ $(O = 16, Hg = 200 : g.mol^{-1})$ آزمون وی ای پی

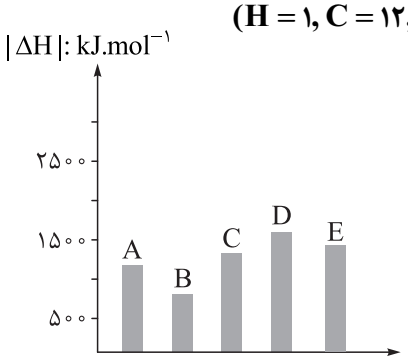
$$2HgO(s) \rightarrow 2Hg(l) + O_2(g) \quad \Delta H = +180\ kJ$$

۱) ۱۳/۵ ـ ۵۱/۸۴
۲) ۱۳/۵ ـ ۵۶/۷۷
۳) ۲۴/۰ ـ ۵۱/۸۴
۴) ۲۴/۰ ـ ۵۶/۷۷

۹۳- در واکنش سوختن کامل ساده‌ترین عضو کدام خانواده از ترکیب‌های آلی، سرعت متوسط تولید فراورده‌ها با هم برابر است؟

۱) الکل‌ها
۲) آلکان‌ها
۳) کتون‌ها
۴) اترها

۹۴- در نمودار زیر، قدرمطلق آنتالپی سوختن ترکیب‌های آلی (متان، اتین، اتانول، اتان، اتن) در دمای $25\ ^\circ C$ نشان داده شده است. با توجه به آن، کدام مورد نادرست است؟ $(H = 1, C = 12, O = 16 : g.mol^{-1})$



۱) برخلاف ترکیب‌های B، C و D، ترکیب‌های A و E با برم مایع واکنش می‌دهند.

۲) در شرایط مناسب ترکیب‌های D و C را می‌توان از ترکیب E تهیه کرد.

۳) درصد جرمی کربن در ترکیب B، دو برابر درصد جرمی کربن در متانول است.

۴) مقایسهٔ ارزش سوختی این ترکیب‌ها برعکس مقایسهٔ جرم مولی آن‌ها است.

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud

۹۵- واکنش $H_2(g) + I_2(g) \rightarrow 2HI(g)$ در یک ظرف نیم‌لیتری انجام می‌شود. اگر پس از گذشت ۵ دقیقه از شروع واکنش، جرم گاز هیدروژن یدید تولیدشده به ۲۵/۶ گرم برسد، سرعت مصرف گاز هیدروژن چند مولار بر ثانیه است و اگر غلظت اولیهٔ I_2 برابر ۰/۸ مولار باشد، شمار مول‌های باقی‌ماندهٔ آن در ظرف کدام است؟ $(H = 1, I = 127 : g.mol^{-1})$

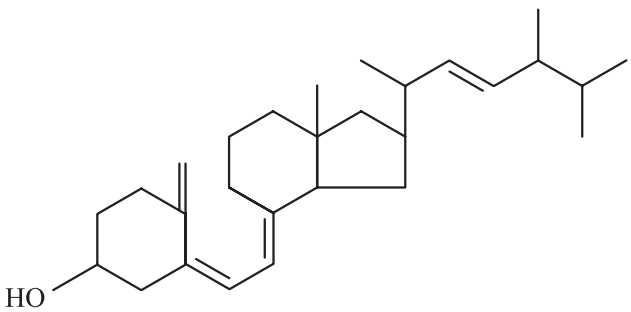
۱) $0/2 \_ 6/67 \times 10^{-4}$
۲) $0/3 \_ 1/33 \times 10^{-3}$
۳) $0/3 \_ 6/67 \times 10^{-4}$
۴) $0/2 \_ 1/33 \times 10^{-3}$

۹۶- کدام مورد در ارتباط با نوعی پلی‌اتن که توصیف آن در زیر آمده است، درست است؟

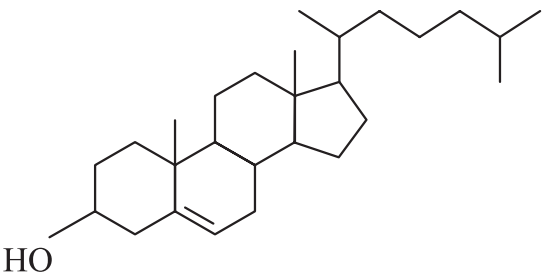
«در ساختار آن برخی از اتم‌های کربن به ۲ اتم کربن دیگر و برخی از آن‌ها به ۱ یا ۳ اتم کربن دیگر متصل هستند.»

۱) کدر بوده و در ساخت لوله‌های آب کاربرد ویژه‌ای دارد.
۲) برخلاف نوع دیگر پلی‌اتن، در واکنش با هیدروژن دچار افزایش جرم می‌شود.
۳) اگر آن را به درون ظرف آبی وارد کنیم، مانند پلی‌اتن دیگر بر روی آب شناور می‌ماند.
۴) مانند نوع دیگر پلی‌اتن، هرگاه گاز اتان را در فشار بالا گرما دهیم، این پلیمر به دست می‌آید.

۹۷- با توجه به ساختارهای کلسترول ویتامین دی (D)، کدام موارد زیر درست است؟



ویتامین دی (D)



کلسترول

الف) هر دو ترکیب را می‌توان الکل سیرنشده و غیرآروماتیک در نظر گرفت.
ب) تفاوت جرم مولی کلسترول و ویتامین دی، با جرم مولی گروه CH_2 برابر است.
ج) شمار پیوندهای $C-H$ در ساختار ویتامین دی، دو برابر شمار پیوندهای $C-C$ در ساختار کلسترول است.
د) در مولکول ویتامین دی، ۵ اتم کربن با عدد اکسایش صفر وجود دارد.

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

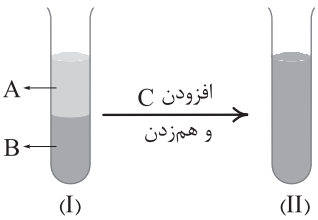
۹۸- اگر شمار پیوندهای $C-C$ در ساختار استر یک‌عاملی، زنجیری و سیرشدهٔ A برابر ۴ باشد، کدام مورد دربارهٔ آن نادرست است؟ $(H = 1, C = 12, O = 16 : g.mol^{-1})$

۱) تفاوت جرم مولی استر A با گلوکز برابر ۶۴ گرم است.
۲) این استر می‌تواند عامل بو و طعم خوش آناناس باشد.
۳) نیروی غالب بین مولکول‌های الکل سازندهٔ آن به یقین از نوع پیوند هیدروژنی است.
۴) جرم مولی اسید سازندهٔ این استر نمی‌تواند با جرم مولی اتانول یکسان باشد.

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud

۹۹- با توجه به شکل روبه‌رو، کدام گزینه درست است؟



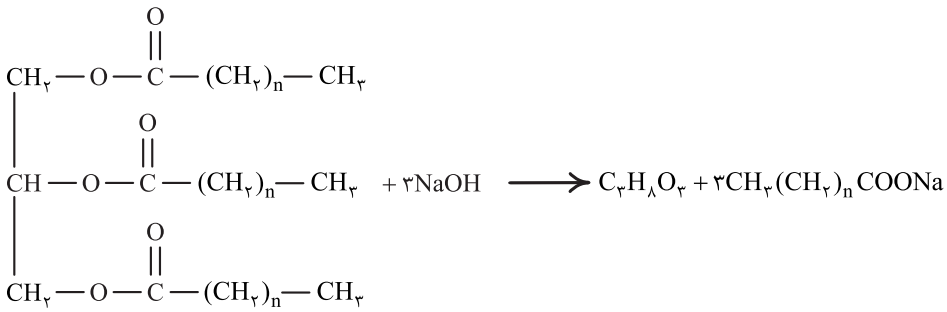
۱) شکل (II) مخلوطی ناپایدار و به ظاهر همگن است.

۲) A، B و C به ترتیب می‌تواند آب، روغن و صابون باشد.

۳) مولکول‌های سازندهٔ A همانند مولکول‌های سازندهٔ B، قطبی است.

۴) شکل (II) نور را پخش کرده و شامل توده‌های مولکولی با اندازه‌های متفاوت است.

۱۰۰- اگر از واکنش کامل ۳۵۶ گرم از یک استر بلندزنجیر با سدیم هیدروکسید مطابق واکنش زیر، ۳۶۷/۲ گرم صابون تولید شود، شمار گروه‌های CH_2 در ساختار استر اولیه کدام است؟ $(H=1, C=12, O=16, Na=23 : g.mol^{-1})$



۱) ۴۵ ۲) ۴۷ ۳) ۴۸ ۴) ۵۰

۱۰۱- با توجه به نمودار داده‌شده، کدام موارد درست است؟ $(O=16, C=12, H=1 : g.mol^{-1})$



الف) اگر HA استیک اسید باشد، جرم آنیون استات در ۴۰۰ میلی‌لیتر از محلول آن، به تقریب برابر ۷۵۵ میلی‌گرم است.

ب) pH محلول از pH محلول ۰/۰۰۶ مولار هیدروکلریک اسید بیشتر است.

ج) رسانایی الکتریکی محلول از رسانایی الکتریکی محلول ۰/۰۱۶ مولار آمونیوم سولفات در آب، بیشتر است.

د) اگر در دمای ثابت، غلظت اولیهٔ محلول به ۰/۲ مولار برسد، درجهٔ یونش اسید HA به ۰/۰۶ می‌رسد.

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

۱۰۲- برای آن‌که pH نیم‌لیتر از محلولی حاوی نیتریک اسید از ۲/۳ به ۱۲/۳ برسد، چند میلی‌گرم پتاس سوزآور باید به آن بیفزاییم؟ (از تغییر حجم صرف‌نظر شود.) $(H=1, O=16, K=39 : g.mol^{-1})$

۱) ۳۵۰ ۲) ۴۲۰ ۳) ۵۶۰ ۴) ۷۰۰

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud

۱۰۳- تیغه‌ای از جنس فلز M درون محلول سولفات فلز X قرار می‌گیرد. اگر پس از مدتی، جرم تیغه افزایش یابد، کدام مورد درست است؟ (فرض کنید همهٔ اتم‌های X تولیدشده روی تیغه رسوب می‌کند.)

$$M(s) + X_2SO_4(aq) \rightarrow MSO_4(aq) + 2X(s)$$

۱) قدرت اکسندگی $M^{2+}(aq)$ از قدرت اکسندگی $X^{+}(aq)$ بیشتر است.

۲) جرم مولی X به یقین بیشتر از جرم مولی M است.

۳) اگر فلز X با محلول هیدروکلریک اسید ۱ مولار واکنش دهد، E° نیم‌سلول M^{2+} / M به یقین منفی است.

۴) در سلول گالوانی حاصل از الکترودهای M و X، کاتیون‌ها با عبور از دیوارهٔ متخلخل به سمت نیم‌سلول M می‌روند.

۱۰۴- کدام مورد نادرست است؟

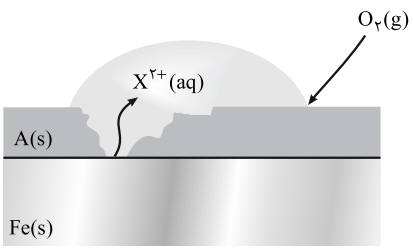
۱) از آن‌جا که E° و چگالی لیتیم از سایر فلزها کم‌تر است، فلزی مناسب برای ذخیرهٔ انرژی الکتریکی محسوب می‌شود.

۲) نیم‌واکنش اکسایش در سلول سوختی متان ـ اکسیژن به صورت $CH_4 + 2H_2O \rightarrow CO_2 + 8H^+ + 8e^-$ است.

۳) در برقکافت آب، حجم گاز آزادشده در آند بیشتر از کاتد است و کاغذ pH در اطراف آند به رنگ سرخ درمی‌آید.

۴) بر اثر برقکافت پتاسیم برمید مذاب، در اطراف قطب مثبت سلول، بُرم تولید می‌شود.

۱۰۵- اگر شکل زیر مربوط به ورقهٔ حلبی خراش‌دیده در هوای مرطوب باشد، A و X^{2+} به ترتیب از راست به چپ، کدام‌اند؟



۱) Sn^{2+} ،Sn

۲) Zn^{2+} ،Zn

۳) Fe^{2+} ،Sn

۴) Fe^{2+} ،Zn

۱۰۶- کدام موارد زیر دربارهٔ سیلیس (A)، سیلیسیم (B) و کربن دی‌اکسید (X)، درست است؟

الف) در نقشهٔ پتانسیل الکتروستاتیکی مولکول X همانند مولکول اکسیژن دی‌فلوئورید، به اتم مرکزی بار جزئی مثبت نسبت داده می‌شود.

ب) A در حالت خالص، ماده‌ای نامحلول در آب است که در ساخت منشور و عدسی کاربرد دارد.

ج) ماسه از جمله نمونه‌های ناخالص و کوارتز از جمله نمونه‌های خالص B محسوب می‌شود.

د) در صنعت از واکنش A با کربن در دمای بالا، مادهٔ B در حالت مذاب و مادهٔ X در حالت گاز تولید می‌شود.

۱) ب، ج ۲) الف، د ۳) ج، د ۴) الف، ب

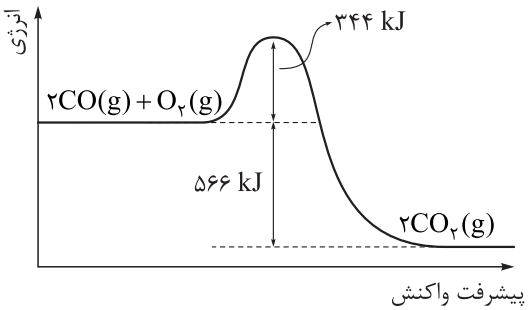
۱۰۷- اگر آنتالپی فروپاشی شبکهٔ بلور پتاسیم برمید و منیزیم فلوئورید به ترتیب برابر ۶۹۰ و ۲۹۹۰ کیلوژول بر مول باشد، با انرژی لازم برای فروپاشی ۹۳ گرم منیزیم فلوئورید و تبدیل آن به یون‌های گازی، چند گرم پتاسیم برمید را می‌توان به یون‌های $K^+(g)$ و $Br^-(g)$ تبدیل کرد؟ $(F = 19, Mg = 24, K = 39, Br = 80 : g.mol^{-1})$

۱) ۷۳۷ / ۵ ۲) ۷۷۳ / ۵ ۳) ۶۱۷ / ۵ ۴) ۶۷۱ / ۵

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud

۱۰۸- با توجه به نمودار زیر اگر با استفاده از کاتالیزگر، انرژی فعال‌سازی واکنش ۷۵ درصد کاهش یابد، فاصلهٔ سطح انرژی فراورده‌ها تا قلهٔ نمودار به تقریب چند درصد کاهش می‌یابد؟



۱) ۷۲ آزمون وی ای پی
۲) ۲۸
۳) ۴۶
۴) ۵۴

۱۰۹- با توجه به تعادل داده‌شده، اگر غلظت تعادلی هیدروسیانیک اسید و یون هیدروکسید به ترتیب برابر ۰/۱۶ و ۰/۰۸ مولار باشد، کدام مورد درست است؟ $K = 0/32$

$$CN^-(aq) + H_2O(l) \rightleftharpoons HCN(aq) + OH^-(aq)$$

۱) غلظت تعادلی یون سیانید، دو برابر هیدروسیانیک اسید است.
۲) با افزودن مقداری سود به تعادل و جابه‌جایی تعادل، $[HCN]$ و $[OH^-]$ در تعادل جدید نسبت به تعادل اولیه، کم‌تر خواهد بود.
۳) با افزودن مقداری HCl به تعادل، $[CN^-]$ در تعادل جدید، بیشتر از ۰/۰۴ مولار خواهد بود.
۴) اگر با افزایش دما و افزایش مقدار HCN، تعادل در یک جهت یکسان جابه‌جا شود، این تعادل گرماده است.

۱۱۰- کدام مورد، نادرست است؟

۱) آلکن‌ها در شرایط مناسب به طور غیرمستقیم می‌توانند به آمین تبدیل شوند.
۲) در واکنش تبدیل پارازایلن به ترفتالیک اسید در حضور پتاسیم پرمنگنات، هر مولکول کاهنده، ۶ درجه اکسایش می‌یابد.
۳) در واکنش تبدیل اتن به اتیلن گلیکول در حضور پتاسیم پرمنگنات، عدد اکسایش اتم‌های کربن منفی باقی می‌ماند.
۴) در مرحلهٔ دوم روش تولید غیرمستقیم متانول از متان، دما بالا بوده و حضور کاتالیزگر الزامی است.

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

آزمون آزمایشی خیلی سبز

رشته تجربی

پایه دوازدهم | آزمون جامع (مرحله بیستم)

سال تحصیلی ۰۵-۱۴۰۴ | ۱۶/مرداد/۱۴۰۵

دفترچه شماره سه

ویژه کنکوری‌های ۱۴۰۵

پایه

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

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

مدیر تألیف آزمون: فاطمه آقاجانپور

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

این آزمون نمره منفی دارد.

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

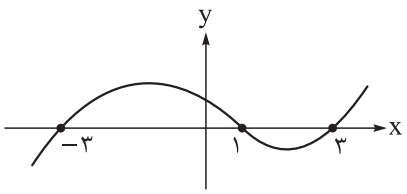
Azmoon.kheilisabz.com

SanjeshCloud

۱۱۱- نمودارهای دو تابع f و g خطوط راست هستند، به طوری که $f(۴)=g(۵)$ و $f(۷)=g(۷)$ است. اگر $f(۲)=g(۱)\neq ۰$ باشد، حاصل $\frac{f(۱)+g(۲)}{f(۲)+g(۱)}$ کدام است؟

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

۱۱۲- شکل زیر، نمودار تابع $y=f(x-۱)$ را نشان می‌دهد. دامنهٔ تابع g با ضابطهٔ $g(x)=\sqrt{\frac{f(۲+x)}{f(۲-x)}}$ شامل چند عدد صحیح است؟



۱) ۶ ۲) ۷
۳) ۸ ۴) ۹

۱۱۳- به ازای چند مقدار طبیعی m، تابع $f=\{(-۲,m-۲),(۲,۱۴-۲m),(۱,۸-m),(-۱,۲m-۳)\}$ یک تابع صعودی است؟

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

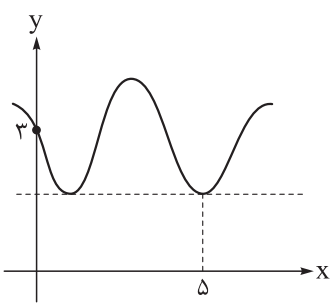
۱۱۴- توابع f و g با ضابطه‌های $f(x)=\sqrt[۳]{x-a}$ و $g(x)=۲x+a$ مفروض هستند. اگر نمودارهای دو تابع f و gof روی محور y متقاطع باشند، مقدار $(gof)^{-۱}(۲)$ کدام می‌تواند باشد؟

۱) ۱ ۲) $\frac{۱}{۲}$ ۳) ۲ ۴) ۴

۱۱۵- اگر $f(x)=\frac{\sin x+\sin ۷x}{\cos x+\cos ۷x}$ باشد، حاصل $f(\frac{\pi}{۱۶})$ کدام است؟

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

۱۱۶- بخشی از نمودار تابع f با ضابطهٔ $f(x)=a+\sin b\pi x$ در شکل زیر رسم شده است. حاصل $f(\frac{۲۵}{۳})$ کدام است؟



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

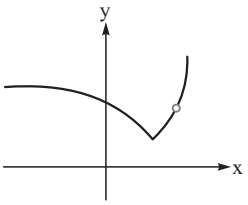
۱۱۷- معادلهٔ $\sin ۳x+\cos x=۰$ در بازهٔ $[۰,\pi]$ چند جواب دارد؟

۱) صفر ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۶

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud

۱۱۸- نمودار تابع f با ضابطهٔ $f(x)=\begin{cases}\sqrt{۲-x}+a & ; x\le ۱\\ \frac{x^۳+b}{x-۲} & ; x>۱\end{cases}$ در شکل زیر رسم شده است. حاصل $[\frac{b}{a}]$ کدام است؟ ([ ] نماد جزء صحیح است.)



۱) صفر
۲) ۱
۳) −۱
۴) −۲

۱۱۹- اگر $\lim\limits_{x\to ۳}\frac{[x]+a[-x]}{x-۳}=+\infty$ باشد، مجموع مقادیر ممکن برای $[۱۰a]$ کدام است؟ ([ ]، نماد جزء صحیح است.)

۱) ۱۱
۲) ۱۳
۳) ۱۵
۴) ۱۷

۱۲۰- تابع f با ضابطهٔ $f(x)=\begin{cases}a & ; x=۱\\ \frac{x^۳+bx^۲+cx}{x^۳-۱} & ; x\neq ۱\end{cases}$ روی $\mathbb{R}$ پیوسته است. اگر $f(۳)=۰$ باشد، حاصل abc کدام است؟

۱) ۴
۲) ۶
۳) ۸
۴) ۱۲

۱۲۱- تابع f روی $\mathbb{R}$ مشتق‌پذیر است، اگر $g(x)=\frac{af(x)+۳x^۲+۱۵}{x^۲+۵}$ و $h(x)=\frac{f(x)}{x^۲+۵}$ باشد. کدام عبارت همواره درست است؟

۱) $g'(x)=h'(x)$
۲) $g'(x)=af'(x)$
۳) $g'(x)=ah'(x)$
۴) $h'(x)=ag'(x)+۳$

۱۲۲- آهنگ تغییر متوسط تابع f با ضابطهٔ $f(x)=x^۳-۳x$ در بازهٔ $[a,۳a]$، از آهنگ تغییر لحظه‌ای آن در وسط این بازه، ۴ واحد بیشتر است. طول این بازه کدام است؟

۱) ۲
۲) ۴
۳) ۶
۴) ۸

۱۲۳- اگر $f(x)=|x^۳-۳x^۲|(x^۲+۲)$ باشد، حاصل $f'_+(۳)+f'_-(۰)$ کدام است؟ آزمون وی ای پی

۱) ۱۰۰
۲) ۹۹
۳) ۹۸
۴) ۹۷

۱۲۴- طول تنها نقطهٔ بحرانی نمودار تابع f با ضابطهٔ $f(x)=\begin{cases}ax+b & ; x\le \frac{۱}{۲}\\ x^۳-۳x & ; x>\frac{۱}{۲}\end{cases}$ برابر c است. حاصل $\frac{a}{b}+c$ کدام است؟

۱) ۸
۲) ۹
۳) ۱۰
۴) ۱۱

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud

۱۲۵- مساحت بزرگ‌ترین مستطیلی که دو رأس آن روی محور x و دو رأس دیگرش روی نمودار تابع f با ضابطهٔ $f(x)=\sqrt{۶-|x|}$ قرار دارند، کدام است؟

۱) ۶ ۲) $۶\sqrt{۲}$ ۳) $۸\sqrt{۲}$ ۴) ۸

۱۲۶- مکعب‌مستطیلی به ابعاد ۱، ۲ و ۳ را با صفحه‌هایی شامل کوچک‌ترین یال آن برش می‌دهیم. مساحت بزرگ‌ترین مقطع حاصل از این برش‌ها کدام است؟

۱) $\sqrt{۳}$ ۲) $\sqrt{۱۳}$ ۳) ۳ ۴) ۱۱

۱۲۷- نقاط $F(۲+\sqrt{۵},۰)$ و $F'(۲-\sqrt{۵},۰)$، کانون‌های یک بیضی و نقطهٔ $A(۵,۰)$ یکی از رأس‌های آن است. خروج از مرکز این بیضی کدام است؟

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

۱۲۸- خانواده‌ای شامل پدر، مادر و فرزندان در یک ردیف می‌ایستند. احتمال این‌که «پدر و مادر در دو سر ردیف باشند» چند برابر احتمال آن است که «همهٔ فرزندان کنار هم باشند»؟

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

۱۲۹- با ارقام ۰، ۱، ۲، ۴ و ۵ به طور تصادفی یک عدد سه‌رقمی بدون رقم تکراری می‌نویسیم. با کدام احتمال عدد حاصل از ۴۱۲ کم‌تر نیست؟

۱) $\frac{۱۹}{۴۸}$ ۲) $\frac{۳}{۸}$ ۳) $\frac{۵}{۱۶}$ ۴) $\frac{۵}{۱۲}$

۱۳۰- اشتراک دو بازهٔ $(-\infty , x^۲)$ و $[۲x+۲ , +\infty)$ متناهی است. چند مقدار برای $[x]$ وجود دارد؟ ([ ] نماد جزء صحیح است.)

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۵

۱۳۱- اگر $x=\frac{۴}{(\sqrt{۵}+۱)(\sqrt[۴]{۵}+۱)(\sqrt[۸]{۵}+۱)(\sqrt[۱۶]{۵}+۱)}$ باشد، حاصل $(x+۱)^{۴۸}$ کدام است؟

۱) ۶۲۵ ۲) ۱۲۵ ۳) ۲۵ ۴) ۵

۱۳۲- دنبالهٔ $a , b , c , \ldots$، هندسی و دنبالهٔ $۲a , ۳b , c , \ldots$ با جملات مثبت، حسابی است. جزء صحیح بیشترین مقدار قابل قبول برای قدرنسبت دنبالهٔ هندسی کدام است؟

۱) ۳ ۲) ۴ ۳) ۵ ۴) ۶

۱۳۳- اگر $\frac{۲}{a-۱}=\frac{۵-a}{۲}$ باشد، معادلهٔ $\frac{a}{x}=\frac{x+۲}{۴x-a}$ چند جواب دارد؟ (x مجهول است.)

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

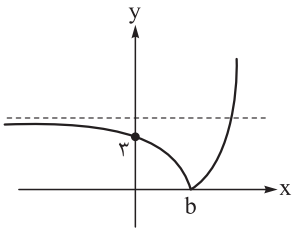
محل انجام محاسبات

SanjeshCloud

۱۳۴- مجموعه جواب‌های نامعادلهٔ $(m+2)x^2 < (m+n)x+n$، بازهٔ $(m,3)$ است. اگر $m \in \mathbb{Z}$ باشد، مقدار n کدام است؟

۱) ۳ ۲) -3 ۳) -1 ۴) ۱

۱۳۵- نمودار تابع f با ضابطهٔ $f(x)=|2^x+a|$ در شکل زیر رسم شده است. مقدار b کدام است؟



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

۱۳۶- تابع f با ضابطهٔ $f(x)=\log\frac{1-x}{1+x}$ مفروض است. اگر α و β هر دو مثبت باشند، حاصل $\log\alpha+\log\beta$ کدام است؟

۱) $f(\alpha^2+\beta^2)$ ۲) $f(\frac{\alpha+\beta}{1-\alpha\beta})$ ۳) $f(\frac{1-\alpha\beta}{1+\alpha\beta})$ ۴) $f(\frac{1}{\alpha}+\frac{1}{\beta})$

۱۳۷- ۶ نفر قرار است سخنرانی کنند. در چند حالت ۳ نفر که سن بیشتری نسبت به بقیه دارند، در ابتدا سخنرانی می‌کنند، ولی نفر آخر جوان‌ترین سخنران نیست؟

۱) ۱۸ ۲) ۲۴ ۳) ۲۰ ۴) ۳۲

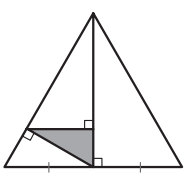
۱۳۸- ضریب تغییرات داده‌های آماری $2\sin\frac{\pi}{3}$، $\tan\frac{\pi}{6}$، $\sqrt{12}$ و $\frac{2\sqrt{3}}{3}$ تقریباً کدام است؟ $(\sqrt{14}\simeq 3/75)$

۱) ۰/۵۲ ۲) ۰/۵۷ ۳) ۰/۶۲ ۴) ۰/۶۵

۱۳۹- دو خط با شیب‌های ۲ و $-0/5$ بر دایره‌ای به مرکز مبدأ مختصات مماس هستند. اگر این دو خط در نقطهٔ $(\frac{-4}{5},\frac{12}{5})$ متقاطع باشند، اختلاف طول‌های دو نقطهٔ تماس کدام است؟

۱) ۲/۸ ۲) ۲/۶ ۳) ۲/۴ ۴) ۲/۲

۱۴۰- در شکل زیر، اضلاع بزرگ‌ترین مثلث، با اعداد ۲، $\sqrt{5}$ و $\sqrt{5}$ متناسب‌اند. مساحت مثلث سایه‌خورده چند درصد مساحت بزرگ‌ترین مثلث است؟



۱) ۸
۲) ۱۰
۳) ۱۵
۴) ۱۶

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud

۱۴۱- عناصر تشکیل‌دهندهٔ سنگ آهک در کدام گروه از طبقه‌بندی بیوشیمیایی عناصر قرار می‌گیرند؟

۱) اصلی و اساسی ۲) فرعی و اساسی ۳) اصلی و جزئی ۴) اصلی و فرعی

۱۴۲- کدام مورد، وجه اشتراک اصلی بین لایه‌های اساس جاده و بالاست راه‌آهن محسوب می‌شود؟

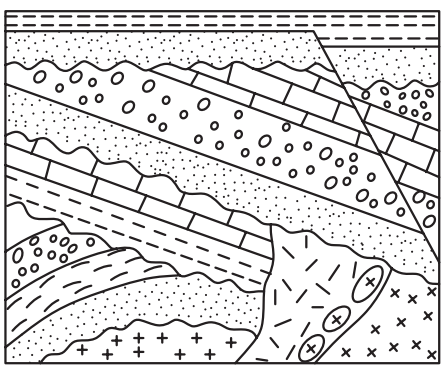
۱) استفاده از قیر برای افزایش مقاومت مکانیکی ۲) تحمل مستقیم نیروهای وارده از وسایل نقلیه

۳) ایفای نقش زهکشی و انتقال آب به خارج از سازه ۴) قرارگرفتن در بالاترین بخش سازهٔ حمل‌ونقلی

۱۴۳- کدام فعالیت در شیوع بیماری ایتای‌ایتای در یک منطقه نقش دارد؟

۱) ملقمه‌کردن طلا با جیوه در معدن ۲) استخراج کانه‌های گالن و اسفالریت

۳) استفاده از کودهای یددار در مزارع برنج ۴) آبیاری مزارع با آب‌های آلوده به آرسنیک



۱۴۴- کدام عبارت یا عبارت‌ها در ارتباط با شکل مقابل درست است؟

الف) سه نوع ناپیوستگی در شکل مشهود است.

ب) نفوذ آخرین تودهٔ آذرین، قبل از اولین چین‌خوردگی لایه‌ها رخ داده است.

ج) تنش کششی بعد از آخرین رسوب‌گذاری لایه‌ها رخ داده است.

د) تعداد ناپیوستگی دگرشیب بیشتر از ناپیوستگی هم‌شیب است.

۱) «ج» ۲) «الف»

۳) «ب» ـ «د» ۴) «الف» ـ «د»

۱۴۵- کدام گزینه تفاوت کمربند حد واسط و کمربند مویینه را به درستی بیان می‌کند؟

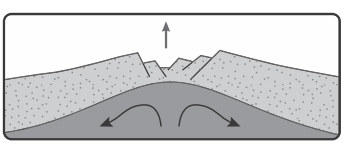
۱) در کمربند حد واسط آب به صورت آزاد جریان دارد، اما در کمربند مویینه آب به ذرات می‌چسبد.

۲) در کمربند حد واسط، نیروی جاذبهٔ مولکولی نقش اصلی دارد، اما در کمربند مویینه خاصیت مویینگی سبب حرکت آب می‌شود.

۳) کمربند حد واسط مجاور سطح زمین است، اما کمربند مویینه در نزدیکی ریشهٔ گیاهان قرار دارد.

۴) ضخامت کمربند حد واسط همواره کم‌تر از ضخامت کمربند مویینه است.

۱۴۶- شکل زیر یکی از مراحل چرخهٔ ویلسون را نشان می‌دهد. در مرحلهٔ بعد از این چرخه، کدام پدیده رخ خواهد داد؟



۱) کشش و شکستگی در پوستهٔ قاره‌ای

۲) فشرده‌شدن رسوبات در اثر برخورد ورقه‌ها

۳) تشکیل پشته‌های میان‌اقیانوسی

۴) رانش ورقهٔ اقیانوسی به زیر ورقهٔ قاره‌ای

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud

۱۴۷- اگر کانی‌های حاصل از سری واکنشی بوون منجر به تشکیل سنگ دیوریت شوند، آن‌گاه مذاب باقی‌مانده ..... .

۱) مقدار زیادی از آهن، منیزیم و پتاسیم خود را از دست داده است

۲) از عناصر کلسیم و سیلیسیم غنی‌شده است

۳) مقدار زیادی از پتاسیم و سیلیسیم خود را از دست داده است

۴) مقدار زیادی از آهن، منیزیم و کلسیم خود را از دست داده است

۱۴۸- چرا زمین‌شناسان در بررسی ریزگردها هم‌زمان از تکنیک دورسنجی، تصاویر ماهواره‌ای و ردیابی رسوب استفاده می‌کنند؟

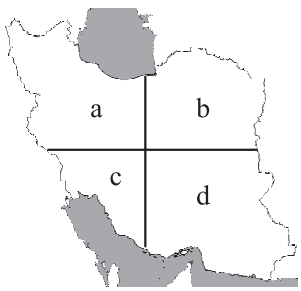
۱) برای تعیین سرعت ته‌نشینی ذرات در جو

۲) برای شناسایی منشأ و مسیر انتقال ریزگردها

۳) برای اندازه‌گیری مستقیم اثرات بهداشتی

۴) برای کاهش هزینه‌های مطالعات آزمایشگاهی

۱۴۹- کدام موارد، همگی مربوط به بخش d در نقشهٔ روبه‌رو است؟



۱) معدن کرومیت ـ توالی رسوبی منظم ـ آتشفشان بزمان

۲) آتشفشان تفتان ـ معادن مس و طلا ـ گسل بشاگرد

۳) میدان‌های گازی ـ معادن زغال‌سنگ ـ فرورانش ورقهٔ اقیانوسی

۴) سنگ‌های پرکامبرین تا سنوزوئیک ـ گسل ترود ـ معدن منیزیت

۱۵۰- دبی آب عبوری از یک لوله که تا نیمه آب دارد، ۲ متر مکعب بر ثانیه است. در صورتی که قطر لوله ۲ برابر و سرعت آب ۱/۸ برابر شود، با حداکثر دبی عبوری، حوضچه‌ای به عمق ۴ متر، عرض ۲۸/۸ متر و طول ۲۴۰۰ متر را در چند دقیقه پر خواهد کرد؟

۱) ۲ ساعت و ۳۰ دقیقه ۲) ۱ ساعت و ۴۸ دقیقه ۳) ۲ ساعت و ۴۰ دقیقه ۴) ۱ ساعت و ۵۶ دقیقه

۱۵۱- کدام گزینه مهم‌ترین مبنای استفاده از امواج زمین‌لرزه برای شناخت درون زمین را توضیح می‌دهد؟

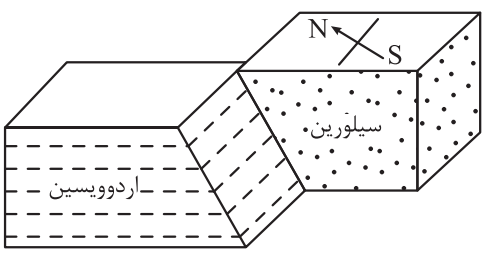
۱) تفاوت نوع حرکت ذرات در امواج طولی و عرضی

۲) ایجاد امواج سطحی در محل برخورد لایه‌ها

۳) ناتوانی برخی امواج در عبور از مایعات

۴) وابستگی سرعت امواج به تراکم محیط انتشار

۱۵۲- کدام مورد با توجه به منطقهٔ زمین‌شناسی زیر درست بیان شده است؟



۱) فرادیواره به سمت پایین و شرق حرکت کرده است.

۲) منطقه تحت تأثیر تنش‌های کششی و فشاری بوده است.

۳) سنگ‌ها توسط گسل‌های امتدادلغز و معکوس شکسته شده‌اند.

۴) رفتار سنگ‌ها در مقابل تنش، از نوع پلاستیک بوده است.

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud

۱۵۳- کدام عبارت‌ها دربارهٔ فرایند شکل‌گیری عناصر و اجرام اولیهٔ جهان درست‌اند؟

الف) نخستین بار با به دام افتادن الکترون‌ها در اطراف هسته‌ها، امکان تشکیل حالت جامد در جهان فراهم شد.

ب) تشکیل اتم هیدروژن، شرط لازم برای پیدایش نخستین ستاره به شمار می‌آید.

ج) کندرول‌ها محصول ذوب و سرد شدن مجدد موادی هستند که پیش‌تر به صورت جامد وجود داشته‌اند.

د) هر شهاب‌سنگ الزاماً در فضا چندین بار ذوب و متبلور شده است.

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

۱۵۴- کدام گزینه، بهترین دلیل برای بیشتربودن میزان جابه‌جایی نفت در مهاجرت اولیه نسبت به مهاجرت ثانویه است؟

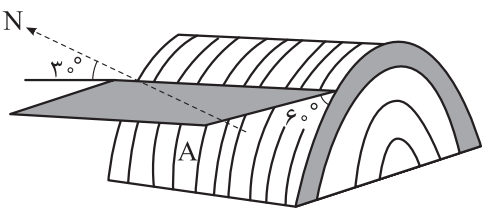
۱) پایین‌تربودن فشار در سنگ منشأ نسبت به سنگ مخزن

۲) نفوذناپذیربودن کامل سنگ منشأ و فشار طبقات فوقانی

۳) نبود اختلاف چگالی بین نفت، گاز و آب در مهاجرت اولیه

۴) محدودنشدن مسیر حرکت توسط لایه‌های نفوذناپذیر

۱۵۵- در شکل زیر، کدام مورد معرف امتداد و شیب پهلوی A چین است؟ آزمون وی ای پی



۱) N ۶۰ E و ۳۰ SE

۲) N ۶۰ E و ۳۰ SW

۳) N ۳۰ W و ۶۰ SE

۴) N ۳۰ W و ۶۰ SW

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

پاسخ‌نامه آزمون آزمایشی خیلی سبز

رشته تجربی

پایه دوازدهم — آزمون جامع (مرحله بیستم)

سال تحصیلی ۰۵-۱۴۰۴ — ۱۶/مرداد/۱۴۰۵

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

نام درس	مسئول درس	گزینشگر	مؤلف پاسخ‌نامه	کارشناسان علمی	ویراستاران به ترتیب حروف الفبا
زیست‌شناسی	فاطمه آقاجانپور سروش مرادی	امیر گیتی‌پور امیرحسین میرزایی	روزا امیری کچائی	علی‌محمد باطبی محمدمهدی روزبهانی معین فیاضی	علی‌محمد باطبی محمدعلی حیدری محمدمهدی زیدعلی امیرمحمد شکوهی راضیه نصراله‌زاده
فیزیک	رضا سبزمیدانی	نوید شاهی	علیرضا جباری علیرضا جعفری‌آثار مریم گلی‌حسنلو	علیرضا جباری سعید محبی هادی نجفی	علیرضا جعفری امیر محمودی انزابی سعید محبی فاطمه نجفی
شیمی	یاسر عبداللهی	یاسر عبداللهی	یاسر عبداللهی	یاشار ذریه محمدمهدی کریمیان مرتضی نصیرزاده	هادی عبادی مهدیس محبت‌پناه محمد نوروزی‌مال
ریاضی	محمدسجاد نقیه	محمدسجاد نقیه	عادل حسینی	علی افضل‌زاده محمد گودرزی سروش موئینی مازیار احمدی‌ناو	سید محمدمهدی حسینی منصور زرکش اصفهانی سهند محمد کریم‌نژاد
زمین‌شناسی	حمیدرضا بهیاد	حمیدرضا بهیاد	حمیدرضا بهیاد	بیتا رجب‌زاده	ندا داستان فاطمه قربانی

مدیر تألیف آزمون: فاطمه آقاجانپور

ویژه کنکوری‌های ۱۴۰۵

Azmoon.kheilisabz.com

SanjeshCloud

آزمون آزمایشی خیلی سبز

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

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

Azmoon.kheilisabz.com

SanjeshCloud

۱ **کدام عبارت دربارهٔ همهٔ سازوکارهایی صادق است که سبب می‌شوند با وجود انتخاب طبیعی، گوناگونی در یک جمعیت ادامه یابد؟**

گوناگونی دگره‌ای در گامت‌ها + نوترکیبی + اهمیت ناخالص‌ها + جهش + شارش ژنی

۱) در گونه‌زایی دگرمیهنی بی‌تأثیرند.

۲) به نحوی بر خزانهٔ ژنی مؤثرند.

۳) فقط در طی تقسیم کاستمان رخ می‌دهند.

۴) سبب حفظ تعادل ژنی در جمعیت می‌شوند.

پاسخ: گزینهٔ ۲

زیرمبحث: زیست دوازدهم ـ فصل ٤ ـ عوامل مؤثر بر گوناگونی

پاسخ خیلی تشریحی ✔

جهش، شارش ژنی، اهمیت ناخالص‌ها، گوناگونی دگره‌ای در گامت‌ها و نوترکیبی، سبب تداوم گوناگونی می‌شوند. همهٔ این موارد به نحوی بر خزانهٔ ژنی (تعداد دگره‌ها در جمعیت و تنوع آن‌ها) مؤثرند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): همهٔ این موارد به‌جز شارش ژنی، در گونه‌زایی دگرمیهنی شرکت دارند و باعث تداوم گوناگونی در جمعیت می‌شوند.

گزینهٔ (۳): فقط برای نوترکیبی و گوناگونی دگره‌ای در گامت‌ها صدق می‌کند. مثلن جهش برای رخ‌دادن نیازی به تقسیم کاستمان ندارد، بلکه می‌تواند در مراحل مختلفی از چرخهٔ زندگی یک یاخته رخ دهد؛ هم‌چنین شارش ژنی هم ارتباطی به تقسیم میوز ندارد.

گزینهٔ (۴): جهش و شارش ژنی تعادل را به هم می‌زنند. این‌ها جزء عوامل برهم‌زنندهٔ تعادل در جمعیت‌ها هستند.

SanjeshCloud

۲ **با توجه به بدن انسان، کدام مورد را می‌توان نوعی مولکول زیستی دانست؟**

۱) هر ماده‌ای که در شرایطی، در یاختهٔ نگهبان روزنه انباشته می‌شود.

۲) هر ماده‌ای که پس از جذب در روده، در کبد ذخیره می‌شود.

۳) هر ترکیبی که در نتیجهٔ فعالیت آنزیم تولید می‌شود.

۴) هر ترکیبی که ذخیره‌کنندهٔ اطلاعات وراثتی می‌باشد.

پاسخ: گزینهٔ ۴

زیرمبحث: زیست دهم ـ فصل ۱ ـ مولکول‌های زیستی

پاسخ خیلی تشریحی ✔ نوکلئیک اسیدهای DNA و RNA ذخیره‌کنندهٔ اطلاعات وراثتی هستند؛ این‌ها نوعی مولکول زیستی هم محسوب می‌شوند.

گول نخوری ✘ طبق متن کتاب درسی در فصل اول زیست‌شناسی ۱، کربوهیدرات‌ها، لیپیدها، نوکلئیک اسیدها و پروتئین‌ها، چهار گروه اصلی از مولکول‌های آلی هستند که یاخته‌ها را تشکیل می‌دهند، پس ما مولکول‌های آلی دیگری هم ممکن است داشته باشیم که در این دسته‌بندی قرار نمی‌گیرند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): طی شرایط مربوط به بازشدن روزنه‌های هوایی، ساکارز و یون‌های پتاسیم و کلر در اثر عواملی در یاختهٔ نگهبان روزنه انباشته می‌شوند. یون‌های پتاسیم و کلر غیرآلی‌اند و لذا نمی‌توانند مولکول زیستی باشند.

گزینهٔ (۲): مولکول‌هایی مثل آهن هم می‌توانند در کبد ذخیره شوند که این‌ها مولکول آلی محسوب نمی‌شوند و مادهٔ معدنی هستند.

گزینهٔ (۳): آب از ترکیباتی است که می‌تواند در نتیجهٔ فعالیت آنزیم‌ها (واکنش‌های سنتز آبدهی) تولید شود و *قب آلی نیست!* یا حتی کربنیک اسید تولیدشده در نتیجهٔ فعالیت آنزیم کربنیک انیدراز.

SanjeshCloud

۳ **طبق متن کتاب درسی، گروهی از دانشمندان برای بررسی شکل و ساختار مولکول دنا برای اولین بار از روشی استفاده کردند که برای کشف ساختار نهایی نوعی پروتئین آهن‌دار نیز مورد استفاده قرار گرفت. کدام مورد دربارهٔ نتایج حاصل از بررسی‌های این دانشمندان درست است؟**

ویلکینز و فرانکلین

۱) وجود پیوندهای فسفودی‌استر بین نوکلئوتیدهای یک رشتهٔ دنا مشاهده شد.

۲) مکمل‌بودن بازهای آلی موجود در نوکلئوتیدها کشف شد.

۳) دورشته‌ای‌بودن مولکول دنا برای اولین بار اثبات شد.

۴) ابعاد مولکول دنا قابل تشخیص بود.

پاسخ: گزینهٔ ۴

زیرمبحث: زیست دوازدهم ـ فصل ۱ ـ کشف مولکول دنا

Hint ویلکینز و فرانکلین با استفاده از پرتو ایکس برای اولین بار از مولکول‌های دنا تصاویری تهیه کردند. پرتو ایکس در کشف ساختار نهایی نوعی پروتئین آهن‌دار (پروتئین میوگلوبین) نیز مورد استفاده قرار گرفت.

درس Box در جدول زیر مطالعات برخی از دانشمندان مؤثر در شناخت مادهٔ وراثتی و ساختار آن آورده شده است:

گریفیت	● در آزمایش‌های خود از باکتری‌های پوشینه‌دار و بدون پوشینهٔ استرپتوکوکوس نومونیا استفاده کرد. ● مشخص کرد که باکتری‌های بدون پوشینه می‌توانند تغییر کنند و پوشینه‌دار شوند که این پدیده در اثر انتقال مادهٔ وراثتی بین این یاخته‌ها رخ می‌دهد. ● نوع عامل وراثتی را نتوانست مشخص کند؛ به عبارتی ماهیت این ماده و چگونگی انتقال آن مشخص نشد.
ایوری و همکارانش	● عامل مؤثر در انتقال صفات را، طی آزمایش‌هایی مشخص کرد و بیان کرد که دنا مادهٔ وراثتی است. ● طی آزمایش‌های خود مشخص کرد، انتقال مادهٔ وراثتی به باکتری‌های بدون پوشینه تنها زمانی انجام می‌شود که عصارهٔ مورد استفاده حاوی دنا باشد و زمانی که دنا تخریب شده باشد، این انتقال صفت رخ نمی‌دهد.
چارگاف	● در زمان چارگاف تصور این بود که در دنا مقدار هر ۴ نوع باز آلی یکسان است. ● مشاهدات و تحقیقات چارگاف روی دناهای جانداران نشان داد که مقدار آدنین موجود در دنا با مقدار تیمین و مقدار گوانین با سیتوزین برابر است. ● دانشمندان بعد از چارگاف توانستند دلیل برابری نوکلئوتیدها را مشخص کنند نه خود آقای چارگاف!
ویلکینز و فرانکلین	 ● این دو دانشمند با استفاده از پرتوی X توانستند از دنا تصاویری، تهیه کنند که با مطالعه روی آن‌ها به نتایج زیر دست یافتند: دنا حالت مارپیچی دارد. دنا بیش از یک رشته دارد. تشخیص ابعاد دنا.
واتسون و کریک	در تحقیقات خود از یافته‌های چارگاف، نتایج پژوهش ویلکینز و فرانکلین و یافته‌های خودشان استفاده کردند و مدل نردبان مارپیچ را برای DNA ارائه کردند. ● نکات کلیدی مدل واتسون و کریک: ۱) دنا از دو رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی تشکیل شده است که حول یک محور طولی فرضی، به دور یکدیگر پیچیده‌اند. ۲) ستون‌های این نردبان را پیوند قند ـ فسفات تشکیل می‌دهند. (در این ستون‌ها پیوند فسفودی‌استر وجود دارد.) ۳) پله‌های این نردبان را بازهای آلی و پیوندهای هیدروژنی بین آن‌ها تشکیل می‌دهند. ۴) بین C و G نسبت به A و T پیوند هیدروژنی بیشتری تشکیل می‌شود.
مزلسون و استال	● در آزمایش‌های خود، روش همانندسازی نیمه‌حفاظتی را تأیید کردند. ● مراحل آزمایش: ۱) دنای دارای رشته‌های N^{15} در مجاورت نوکلئوتیدهای N^{14} همانندسازی شد و پس از سانتریفیوژ فقط یک نوار در میانهٔ لوله تشکیل شد (دارای یک رشتهٔ N^{14} و یک رشتهٔ N^{15}) ← رد همانندسازی حفاظتی ۲) دنای حاصل از مرحلهٔ اول همانندسازی (N^{15} N^{14}) یک بار دیگر همانندسازی شد و پس از سانتریفیوژ، دو نوار در لوله تشکیل شد؛ یکی در میانه (دارای یک رشتهٔ N^{15} و یک رشتهٔ N^{14}) و یکی هم در بالا دارای دو رشتهٔ N^{14}) ← رد همانندسازی پراکنده

SanjeshCloud

پاسخ خیلی تشریحی ✔

ویلکینز و فرانکلین با بررسی تصاویر حاصل از پرتو ایکس، در مورد ساختار دنا نتایجی را به دست آوردند، از جمله این‌که ابعاد این مولکول‌ها را تشخیص دادند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): از نکات کلیدی مدل واتسون و کریک این است که در هر رشته دنا بین قند یک نوکلئوتید و قند نوکلئوتید مجاور در یکی از رشته‌های مولکول دنا پیوند فسفودی‌استر برقرار است.

گول نخوری ✘

حواستان باشد که واتسون و کریک هم در مطالعات خود از تصاویر حاصل از پرتو ایکس استفاده کردند، اما طبق کتاب درسی، خودشان مستقیمن این کار را انجام ندادند.

گزینهٔ (۲): مشاهدات و تحقیقات چارگاف نشان داد که مقدار آدنین با مقدار تیمین و مقدار گوانین با مقدار سیتوزین در مولکول دنا برابر است. پس از آن واتسون و کریک با ارائهٔ مدل نردبان مارپیچ، مکمل‌بودن بازهای آلی آدنین و تیمین و بازهای آلی گوانین و سیتوزین را ثابت کردند (کشف مکمل‌بودن بازهای آلی مولکول دنا).

گزینهٔ (۳): پژوهش‌های ویلکینز و فرانکلین ثابت کرد که مولکول دنا حالت مارپیچی و بیش از یک رشته دارد، نه این‌که مولکول دنا دورشته‌ای است. دورشته‌ای‌بودن دنا از مدل نردبانی پیشنهادی توسط واتسون و کریک قابل نتیجه‌گیری بود.

SanjeshCloud

۴ **مطابق اطلاعات کتاب درسی، همهٔ مولکول‌های Y‌مانندی که می‌توانند توسط نوعی لنفوسیت در انسان تولید شوند، کدام مشخصه را دارند؟**

۱) عنصر نیتروژن دارند.

۲) به نوعی پادگن اتصال می‌یابند.

۳) در رسوب‌دادن سموم ناتوان هستند.

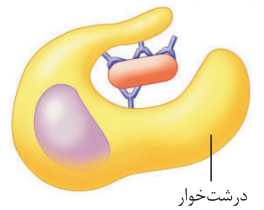
۴) بخش پایینی آن (Y) می‌تواند در تماس با اجزای غشا باشد.

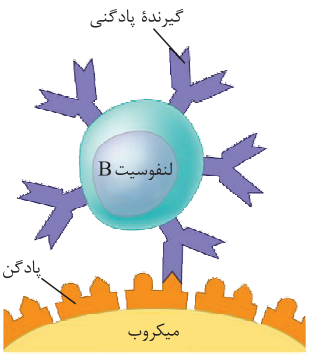
پاسخ: گزینهٔ ۴

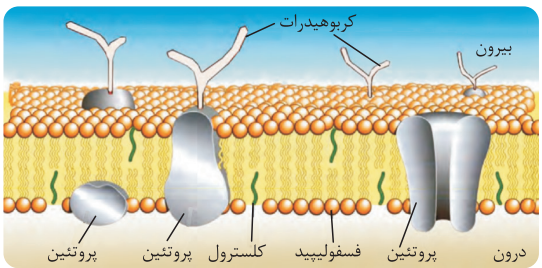
زیرمبحث: زیست یازدهم ـ فصل ۵ ـ پروتئین‌های ایمنی

Hint منظور صورت سؤال می‌تواند کربوهیدرات‌های سطح خارجی غشا (طبق شکل غشا در فصل ۱ دهم) گیرنده‌های پادگنی (مثلن در لنفوسیت‌های B اولیه یا خاطره) و یا پادتن (تولیدی توسط لنفوسیت‌های پادتن‌ساز) باشد.

پاسخ خیلی تشریحی ✔ گیرنده‌های پادگنی لنفوسیت‌ها از انتهای بخش Y‌مانند خود به غشای یاخته (مثلاً فسفولیپیدها) متصل هستند. کربوهیدرات‌ها هم طبق شکل کتاب درسی می‌توانند به پروتئین یا فسفولیپیدهای غشایی متصل باشند. در مورد پادتن‌ها هم دقت کنید که طبق شکل کتاب درسی، پادتن‌های متصل به آنتی‌ژن، از انتهای پایینی خود می‌توانند به غشای یاخته‌های بیگانه‌خوار مثل ماکروفاژها متصل باشند.







بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): کربوهیدرات‌های غشایی فاقد نیتروژن (تنها واجد کربن، هیدروژن و اکسیژن) هستند. پادتن‌ها و گیرنده‌های پادگنی دارای نیتروژن هستند چراکه از جنس پروتئین هستند.

گزینهٔ (۲): کربوهیدرات‌های غشایی به پادگن متصل نمی‌شوند.

نکته کربوهیدرات‌های غشایی خودشان می‌توانند به عنوان آنتی‌ژن عمل کنند، مثلن در گروه خونی ABO، کربوهیدرات A و یا B نوعی آنتی‌ژن هستند که طی انتقال خون مانع این می‌شوند که هر خونی به هر فردی تزریق شود.

گزینهٔ (۳): اتفاقن پادتن‌ها توانایی رسوب سموم را دارند. پادتن‌ها با اتصال به آنتی‌ژن‌ها سبب رسوب آن‌ها و در نتیجه مانع از اثر آن‌ها بر روی اندام‌های بدن می‌شوند.

SanjeshCloud

۵ **کدام مورد به طور حتم، دربارهٔ تومورِی که اندازهٔ نسبتاً بزرگی دارد و در اعمال طبیعی اندام اختلال ایجاد کرده است، درست است؟**

تومورهای خوش‌خیم و بدخیم

۱) نوعی تومور بدخیم به شمار می‌رود.

۲) با جریان خون یا لنف، در بدن پخش می‌شود.

۳) در اثر تقسیمات تنظیم‌نشده ایجاد شده است.

۴) با تهاجم به بافت‌های مجاور باعث نکروز بافتی می‌شود.

پاسخ: گزینهٔ ۳

زیرمبحث: زیست یازدهم ـ فصل ۶ ـ تومور

Hint دقت کنید، هم تومورهای خوش‌خیم و هم بدخیم می‌توانند بزرگ شوند (رشد زیادی داشته باشند) و در کار طبیعی اندام‌ها اختلال ایجاد کنند.

پاسخ خیلی تشریحی همهٔ تومورها در اثر تقسیمات تنظیم‌نشده ایجاد می‌شوند. در واقع تومور زمانی ایجاد می‌شود که میزان (سرعت) رشد یاخته‌ها از میزان مرگ آن‌ها بیشتر باشد و تعداد یاخته‌ها نسبت به حد طبیعی افزایش یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): تومورِی که در اعمال طبیعی اندام اختلال ایجاد می‌کند، می‌تواند بدخیم یا خوش‌خیم باشد. تومور خوش‌خیم اگر خیلی بزرگ شود توانایی ایجاد اختلال در اندام‌ها را دارد.

گزینهٔ (۲): این مورد فقط برای برخی تومورهای بدخیم صادق است.

گزینهٔ (۴): تومورهای بدخیم می‌توانند به یاخته‌های بافت‌های مجاور خود حمله کنند و باعث تخریب آن‌ها و نکروز بافتی شوند. تومورهای خوش‌خیم تهاجم بافتی ندارند.

گول نخوری دقت کنید برای ایجاد تومور لازم است یاخته‌ها نسبت به شرایط طبیعی‌شان، با سرعت بیشتری تقسیم شوند، اما این به این معنی نیست که تومور خیلی سریع بزرگ شود، مثلن یک یاخته ممکن است فقط زمانی که آسیب ببیند تقسیم شود، اما اگر همین یاخته، توموری شده باشد! ممکن است هر روز تقسیم شود.

SanjeshCloud

۶ **کدام گزینه در ارتباط با یاخته‌های دیواره و درون حبابک در شش‌های انسان سالم و بالغ صحیح نمی‌باشد؟**

۱) یاخته‌های احاطه‌کنندهٔ منافذ بین حبابکی، می‌توانند در بُرش حبابک دارای ضخامت کم‌تری نسبت به سایر یاخته‌ها باشند.

۲) یاخته‌های واجد اندازهٔ کوچک‌تر در دیواره، نمی‌توانند با سایر یاخته‌های هم‌نوع خود در تماس باشند.

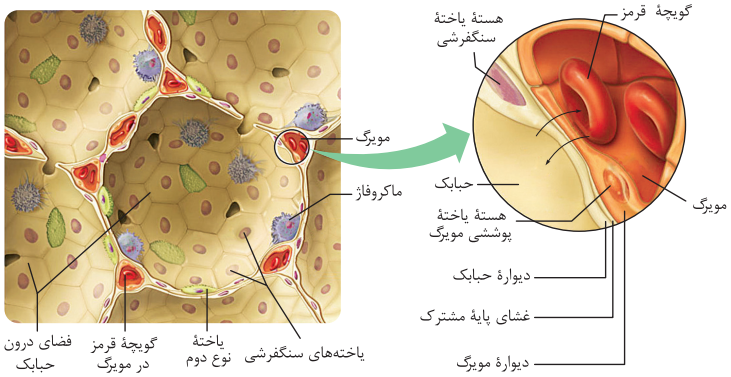
۳) یاخته‌های واجد توانایی حرکت، می‌توانند در جلوگیری از بیماری‌های تنفسی نقش داشته باشند.

۴) یاخته‌های واجد ظاهر مکعبی، نمی‌توانند در مجاورت مویرگ‌های خونی مشاهده شوند.

پاسخ: گزینهٔ ۴

زیرمبحث: زیست دهم ـ فصل ۳ ـ حبابک‌ها

پاسخ خیلی تشریحی ✔ یاخته‌های واجد ظاهر مکعبی‌شکل، یاخته‌های نوع دوم هستند که طبق شکل ۱۱ صفحهٔ ۳۸ کتاب درسی دهم، در مجاورت مویرگ خونی مشاهده می‌شوند.



نکته همهٔ یاخته‌های درون حبابک حتی ماکروفاژها می‌توانند در مجاورت مویرگ‌های خونی باشند. دقت کنید ماکروفاژها هرگز در داخل خون مشاهده نمی‌شوند، بلکه مونوسیت‌ها پس از خروج از خون در بافت‌ها می‌توانند به ماکروفاژ تبدیل شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): یاخته‌های احاطه‌کنندهٔ منافذ بین حبابک‌ها، یاخته‌های نوع اول هستند که از نوع سنگفرشی تک‌لایه هستند و در بُرش حبابک ضخامت کم‌تری نسبت به یاخته‌های نوع دوم دارند. این موضوع از شکل کتاب درسی قابل برداشت است.

نکته یاخته‌های سنگفرشی (نوع ۱) در دیوارهٔ حبابک برای تسهیل تبادل گازها بسیار نازک هستند تا عبور گازها با حداکثر کارایی و سرعت انجام شود.

گزینهٔ (۲): منظور، یاخته‌های نوع دوم است که نسبت به یاخته‌های نوع اول موجود در دیواره، اندازهٔ کوچک‌تر و فراوانی کم‌تری دارند. طبق شکل کتاب درسی، یاخته‌های نوع دوم با یاخته‌های هم‌نوع خود در تماس نیستند.

گول نخوری ✘ دقت کنید طبق شکل کتاب درسی، ماکروفاژها ممکن است از یاخته‌های نوع دوم کوچک‌تر باشند، اما حواستان باشد که ماکروفاژها جزء دیوارهٔ حبابک نیستند و گزینهٔ (۲) راجع به یاخته‌های دیوارهٔ حبابک است.

گزینهٔ (۳): منظور، ماکروفاژها می‌باشند. ماکروفاژها با داشتن توانایی بیگانه‌خواری، یاخته‌هایی واجد تحرک زیاد (انجام حرکت آمیبی‌شکل) بوده و در جلوگیری از بیماری‌های تنفسی (فاگوستیوز باکتری‌ها) نقش مهمی ایفا می‌کنند، چراکه عوامل بیگانهٔ واردشده به شش‌ها را از بین می‌برند.

SanjeshCloud

۷ **براساس اطلاعات کتاب درسی، کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟**

«در شرایط طبیعی در خصوص گیاه آلبالو، تنها برخی از انواع گرده‌های ساخته‌شده در حلقهٔ سوم گل، ..... .»

گرده‌های نارس + رسیده

۱) فاقد توانایی شرکت در فرایند لقاح هستند

۲) با وقوع نوعی تقسیم در آن‌ها، دو یاخته تولید می‌شود

۳) در همین بخش، فام‌تن‌های همتا را از هم جدا می‌کنند

۴) در نتیجهٔ انجام تقسیم سیتوپلاسم نابرابر ایجاد می‌شوند

پاسخ: گزینهٔ ۴

زیرمبحث: زیست یازدهم ـ فصل ۸ ـ تشکیل دانه‌های گرده

پاسخ خیلی تشریحی ✔ منظور از انواع گرده‌های تولیدشده در حلقهٔ سوم گل، گرده‌های نارس و گرده‌های رسیده هستند که هر دو در بساک حلقهٔ سوم ساخته می‌شوند. گردهٔ رسیده برخلاف گردهٔ نارس در نتیجهٔ تقسیم سیتوپلاسم نابرابر (یاختهٔ زایشی و رویشی با اندازهٔ متفاوت) ایجاد می‌شود.

نکته دقت کنید طی میوز یک یاختهٔ زاینده، ۴ یاختهٔ هاپلوئید ایجاد می‌شود که همگی گردهٔ نارس هستند، یعنی هر گردهٔ نارس یک یاختهٔ هاپلوئید است. هر یک از این گرده‌های نارس میتوز انجام می‌دهند و گردهٔ رسیده‌ای را می‌سازند که دارای دو یاخته است؛ پس گردهٔ رسیده دارای دو یاختهٔ هاپلوئید است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): هیچ‌یک از این دو نوع گرده در فرایند لقاح شرکت نمی‌کنند؛ بلکه این زامه‌ها هستند که در لقاح شرکت می‌کنند و حاصل تقسیم میتوز یاختهٔ زایشی درون لولهٔ گردهٔ رشدیافته در برچه هستند.

گزینهٔ (۲): به دنبال وقوع تقسیم در هر دو نوع گردهٔ نارس و رسیده، دو یاخته تولید می‌شود. هر گردهٔ نارس با تقسیم میتوز دانهٔ گردهٔ رسیده را ایجاد می‌کند که شامل دو یاختهٔ رویشی و زایشی است. در دانهٔ گردهٔ رسیده نیز یاختهٔ زایشی قادر به انجام تقسیم میتوز است که به دنبال آن دو زامه در درون لولهٔ گرده تولید می‌شود.

گول نخوری ✘ دانهٔ گردهٔ رسیده قابلیت تقسیم میتوز دارد، اما هر یاختهٔ درون آن، میتوز انجام نمی‌دهد بلکه فقط یاختهٔ زایشی آن تقسیم می‌شود.

گزینهٔ (۳): جداسازی فام‌تن‌های همتا از هم در مرحلهٔ آنافاز میوز ۱ رخ می‌دهد. دقت داشته باشید که گردهٔ نارس در بساک تقسیم میتوز (نه میوز!) انجام داده و یکی از یاخته‌های دانهٔ گردهٔ رسیده نیز در مادگی تقسیم میتوز انجام می‌دهد.

SanjeshCloud

۸ **با توجه به یاخته‌های فاقد دیوارهٔ پسین در سامانهٔ بافت زمینه‌ای، کدام ویژگی یاخته‌های استوانه‌ای‌شکل این بافت را از یاخته‌های کوتاه و چندوجهی آن متمایز می‌کند؟**

۱) تراکم لان‌ها در دیوارهٔ آن‌ها بیشتر است.

۲) در هنگام رنگ‌آمیزی، دیوارهٔ تیره‌تری دارند.

۳) واجد اندامک کلروپلاست در بخش حاشیه‌ای سیتوپلاسم می‌باشند.

۴) از نظر شکل ظاهری، با یاخته‌های موجود در ذرات سخت گلابی مشابهت دارند.

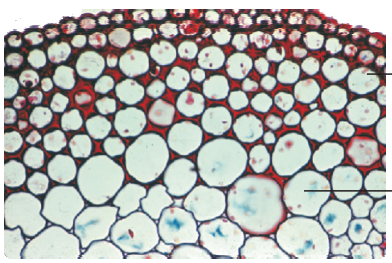
پاسخ: گزینهٔ ۲

زیرمبحث: زیست دهم ـ فصل ۶ ـ سامانهٔ بافت زمینه‌ای

Hint یاخته‌های پارانشیم و کلانشیم در سامانهٔ بافت زمینه‌ای، فاقد دیوارهٔ پسین هستند. یاختهٔ کلانشیم ظاهری استوانه‌ای‌شکل دارد و یاختهٔ پارانشیم نیز ظاهری کوتاه و چندوجهی دارد.

نکته هر یاخته با دیوارهٔ پسین چوبی‌شده جزء سامانهٔ بافت آوندی نیست، بلکه می‌تواند در سامانهٔ بافت زمینه‌ای باشد. یاخته‌های بافت اسکلرانشیم دارای دیوارهٔ پسین چوبی‌شده هستند.

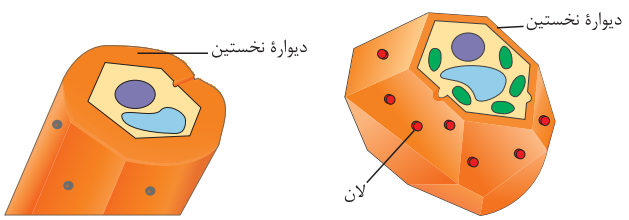
مطابق شکل، در هنگام رنگ‌آمیزی، یاختهٔ کلانشیم به علت داشتن دیوارهٔ نخستین ضخیم‌تر نسبت به یاختهٔ پارانشیم، دیوارهٔ تیره‌تری (بخش تیره‌تر و ضخیم‌تر اطراف پروتوپلاست یاخته) دارد.



دیوارهٔ ضخیم یاخته‌های کلانشیمی به علت رنگ‌آمیزی تیره دیده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): مطابق شکل، تراکم لان در دیوارهٔ یاخته‌های پارانشیم نسبت به یاخته‌های کلانشیم بیشتر است.



ترسیمی از یاختهٔ کلانشیمی

گزینهٔ (۳): مطابق شکل، در گروهی از یاخته‌های پارانشیم، کلروپلاست‌ها در حاشیهٔ سیتوپلاسم قرار گرفته‌اند. یاخته‌های کلانشیم، طبق کتاب درسی فاقد سبزینه هستند، در نتیجه توانایی فتوسنتز هم ندارند.

نکته از بین همهٔ یاخته‌های زندهٔ گیاهی فقط گروهی از آن‌ها کلروپلاست دارند، یعنی پارانشیم‌ها و یاخته‌های نگهبان روزنه، همچنین دقت کنید همهٔ یاخته‌های پارانشیم فتوسنتز نمی‌کنند، بلکه فقط گروهی از آن‌ها توانایی فتوسنتز دارند.

گزینهٔ (۴): یاخته‌های کلانشیم مشابه یاخته‌های فیبر دارای ظاهری کشیده هستند، اما دقت داشته باشید که یاخته‌های اسکلرئید که در ذرات سخت گلابی وجود دارند، بیشتر ظاهری مشابه یاخته‌های پارانشیمی دارند.

SanjeshCloud

۹ **با توجه به رفتار مراقبت از زاده‌ها در موش مادر، کدام گزینه به درستی بیان شده است؟**

۱) بیان‌شدن ژن B در موش مادر پس از زایمان، مانع از دورشدن بچه‌ها از مادر می‌شود.

۲) به دنبال فعال‌شدن ژن B، اطلاعاتی از راه حواس بینایی و بویایی به مغز مادر ارسال می‌شود.

۳) در صورت غیرفعال‌شدن ژن B در موش مادر، همهٔ رفتارهای مؤثر بر سلامت زاده‌ها متوقف می‌شود.

۴) هر محرک مؤثر در فعال‌شدن ژن B در مغز موش مادر، نوعی محرک درونی و ناشی از تغییر هورمون‌ها در مادر است.

پاسخ: گزینهٔ ۱

زیرمبحث: زیست دوازدهم ـ فصل ۸ ـ رفتار مراقبت از زاده‌ها

درس Box

رفتار مراقبت از زاده‌ها در موش ماده:

- بروز رفتار مراقبت مادری در موش ماده با بیان ژن B ارتباط دارد.
- موش **مادهٔ طبیعی** (ژن B سالم دارد) اجازه نمی‌دهد بچه‌موش‌ها از او دور شوند؛ اگر بچه‌موش‌ها دور شوند، مادر آن‌ها را می‌گیرد و به سمت خود می‌کشد.

مکانیسم بروز رفتار مراقبت از زاده‌ها در موش مادر:





وارسی‌کردن نوزادان تازه‌متولدشده توسط موش مادر ← جمع‌آوری اطلاعات از طریق حواس (حس بینایی، حس لامسه و ...) به دنبال این وارسی و ارسال پیام آن‌ها به مغز ← بیان ژن B در یاخته‌هایی از مغز موش مادر ← تولیدشدن پروتئینی که خود سبب فعال‌شدن **آنزیم‌ها** و **ژن‌های** دیگری می‌شود ← راه‌اندازی فرایندهای پیچیده در مغز جانور ← بروز رفتار مراقبت مادری در موش مادر.

- پژوهشگران با ایجاد **جهش** در ژن B آن را غیرفعال کردند. موش‌های ماده‌ای که ژن جهش‌یافته داشتند، ابتدا بچه‌موش‌های تازه‌متولدشده را **وارسی کردند**، ولی بعد آن‌ها را نادیده گرفتند و رفتار مراقبت مادری را نشان ندادند. به این ترتیب، مشخص شد رفتار مراقبت مادری در موش **اساس ژنی** دارد.
- دقت کنید وجود ژن B به تنهایی برای بروز رفتار مراقبت مادری کافی نیست، بلکه آنزیم‌ها و ژن‌های دیگری هم دخیل هستند؛ در صورتی که همهٔ این عوامل به درستی کار کنند، این رفتار می‌تواند به شکل صحیحی بروز یابد.

پاسخ خیلی تشریحی

ژن B در موش مادر برای بروز رفتار مراقبت مادری الزامی است. این ژن فقط پس از زایمان و بعد از وارسی نوزادان بیان می‌شود و منجر به راه‌اندازی فرایندهایی می‌شود (فعال‌شدن سایر ژن‌ها و آنزیم‌ها) که نتیجهٔ آن این است که فرزندان کنار مادر می‌مانند (مادر اجازه نمی‌دهد بچه موش‌ها از او دور شوند).

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۲): انتقال اطلاعات از راه حواس به مغز جانور در پی بروز رفتار وارسی زاده‌ها رخ می‌دهد که این رفتار قبل از بروز رفتار مراقبت مادری رخ می‌دهد و برای بروزیافتن به ژن B نیاز ندارد. در واقع وارسی زاده‌ها زمینهٔ بیان ژن B را فراهم می‌کنند.

گول‌نخوری

رفتار مراقبت مادری از رفتار وارسی زاده‌ها متفاوت است؛ در واقع این‌ها دو رفتار مستقل از هم هستند نه این‌که وارسی زاده‌ها هم جزئی از مراقبت مادری باشد.

گزینهٔ (۳): بیان ژن B برای این است که بچه‌ها کنار مادر بمانند و از او دور نشوند، پس می‌توان گفت بیان این ژن مثلن در شیردهی (رفتار مؤثر در سلامت زاده‌ها) ممکن است تأثیری نداشته باشد، یعنی اگر این ژن غیرفعال باشد ولی بچه‌ها کنار مادر باشند مادر به آن‌ها شیر خواهد داد.

گزینهٔ (۴): وارسی فرزندان که در بیان‌شدن ژن B نقش دارد، نوعی محرک بیرونی محسوب می‌شود؛ در واقع بو و دیدن فرزندان در بیان ژن B نقش دارد. در کتاب درسی دربارهٔ اثر هورمون‌های مادری صحبتی نشده است.

SanjeshCloud

دربارهٔ ارتباط یک ژن با رفتار مراقبت از زاده‌ها در موش ماده، کدام مورد زیر درست است؟

(سؤال ۱۱ کنکور تجربی ۱۴۰۳ ـ نوبت دوم)

۱) با فعال‌شدن ژن B، موش مادر نوزادان را وارسی می‌کند.

۲) پس از فعال‌شدن ژن B در همهٔ یاخته‌های موش مادر، رفتار مراقبت مادری بروز پیدا می‌کند.

۳) پس از این‌که موش مادر، نوزادان را وارسی کرد، آنزیم‌های مربوط به ژن B فعال می‌شوند.

۴) پس از غیرفعال‌شدن ژن B، رفتار وارسی نوزادان و مراقبت از آن‌ها توسط مادر متوقف می‌شود.

SanjeshCloud

۱۰ **در ارتباط با بخش‌های تشکیل‌دهندهٔ چشم انسان، کدام مورد نادرست است؟**

۱) در یکی از لایه‌های کرهٔ چشم، پرده‌ای سفیدرنگ به ساختاری با سطح صاف اتصال دارد.

۲) لایه‌ای از چشم که در ادامهٔ عصب بینایی قرار گرفته، به ساختاری رنگدانه‌دار چسبیده است.

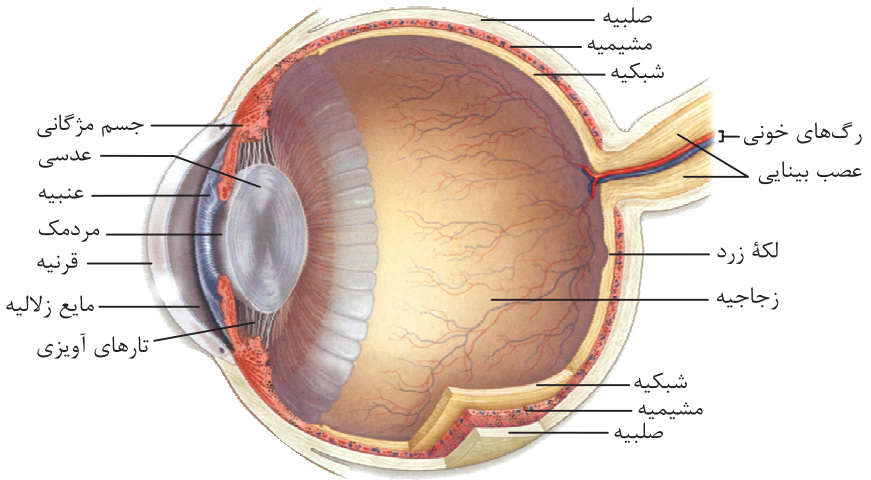
۳) بخشی از چشم که توسط اعصاب آسیمیک عصب‌دهی می‌شود، با زلالیه ارتباط دارد.

۴) لایه‌ای از چشم که مادهٔ حساس به نور می‌سازد، کم‌ترین ضخامت را در محل نوعی فرورفتگی دارد.

پاسخ: گزینهٔ ۴

زیرمبحث: زیست یازدهم ـ فصل ۲ ـ ساختار چشم

پاسخ خیلی تشریحی ✔ شکل زیر ساختار کرهٔ چشم انسان را نشان می‌دهد:



شبکیه، داخلی‌ترین لایهٔ چشم است که گیرنده‌های نوری و نیز یاخته‌های عصبی در آن قرار دارند. درون گیرنده‌های نوری، مادهٔ حساس به نور تولید می‌شود. لکهٔ زرد به شکل یک فرورفتگی در بخش عقبی شبکیه دیده می‌شود، اما دقت کنید که طبق شکل کتاب درسی، نازک‌ترین قسمت شبکیه، در جلویی‌ترین قسمت شبکیه (نه در لکهٔ زرد) دیده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): خارجی‌ترین لایهٔ کرهٔ چشم از صلبیه و قرنیه تشکیل شده است. صلبیه ساختاری سفیدرنگ و محکم است. قرنیه شفاف است و در جلوی چشم قرار دارد. طبق متن کتاب درسی، در بیماری آستیگماتیسم، سطح عدسی یا قرنیه ممکن است کاملاً کروی و صاف نباشد؛ پس در چشم سالم سطح قرنیه صاف است.

نکته طبق متن کتاب درسی «اگر سطح عدسی یا قرنیه کاملن کروی و صاف نباشد، آستیگماتیسم ایجاد می‌شود»؛ بنابراین در حالت طبیعی، **سطح** عدسی و قرنیه کاملاً صاف و کروی است، اما **خود قرنیه ظاهری نیمه‌کروی** دارد.

گزینهٔ (۲): صلبیه که به لایهٔ بیرونی چشم تعلق دارد، در امتداد عصب بینایی قرار گرفته است. مشیمیه، لایه‌ای رنگدانه‌دار و پر از مویرگ‌های خونی است. این بخش به لایهٔ میانی چشم تعلق دارد. صلبیه از بخش درونی خود با مشیمیه تماس مستقیم دارد.

گزینهٔ (۳): ماهیچه‌های تنگ‌کنندهٔ مردمک در عنبیه را اعصاب پادآسیمیک و ماهیچه‌های گشادکنندهٔ مردمک را اعصاب آسیمیک عصب‌دهی می‌کنند. در وسط عنبیه، مردمک وجود دارد. طبق شکل، زلالیه در سوراخ مردمک جریان دارد، پس با عنبیه و ماهیچه‌های آن هم می‌تواند مجاورت داشته باشد.

نکته بخش خودمختار دستگاه عصبی، کار ماهیچه‌های صاف را کنترل می‌کند، پس علاوه بر ماهیچه‌های صاف عنبیه می‌تواند بر روی سایر ماهیچه‌های صاف درون کرهٔ چشم از جمله جسم مژگانی هم اثر داشته باشد.

SanjeshCloud

۱۱ **در ارتباط با یک فرد مبتلا به بیماری کم‌خونی داسی‌شکل (در شرایط طبیعی)، کدام مورد زیر نمی‌تواند به درستی بیان شده باشد؟ (در همهٔ گزینه‌ها، بخشی از هموگلوبین را که با حالت طبیعی تفاوت دارد، در نظر بگیرید.)**

۱) بخشی از توالی رنای پیک تولیدی از ژن زنجیرهٔ بتای هموگلوبین: ... ACUCCUGUAGAG ...

۲) بخشی از توالی آمینواسیدی زنجیرهٔ بتای هموگلوبین: ...–Met–Gly–Lys–Phe–Ala–Glu–...

۳) بخشی از توالی رشتهٔ رمزگذار ژن زنجیرهٔ بتای هموگلوبین: ... ACTCCTGTAGAG ...

۴) بخشی از توالی رشتهٔ الگوی ژن زنجیرهٔ بتای هموگلوبین: ... TGAGGACATCTC ...

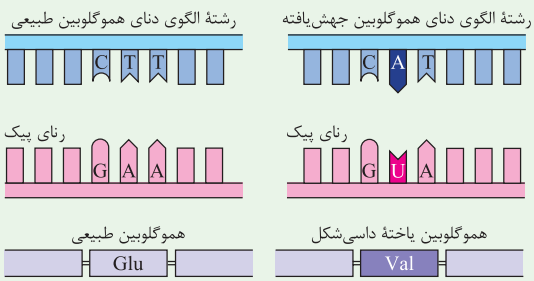
پاسخ: گزینهٔ ۲

زیرمبحث: زیست دوازدهم ـ فصل ٤ ـ کم‌خونی داسی‌شکل

شکل‌نامه

مقایسهٔ ژن‌های هموگلوبین در افراد سالم و بیمار از نظر کم‌خونی داسی‌شکل:

۱) هموگلوبین‌های طبیعی و جهش‌یافته از نظر ششمین آمینواسید زنجیرهٔ بتا با هم متفاوت هستند؛ رمز این آمینواسید در رشتهٔ الگوی دنای طبیعی CTT است، اما در دنای جهش‌یافته می‌شود CAT، یعنی یک نوکلئوتید پیریمیدین‌دار می‌رود و جایش یک نوکلئوتید پورین‌دار می‌آید.



۲) جهش جانشینی که منجر به داسی‌شکل شدن گویچه‌های قرمز می‌شود، نوکلئوتید دوم نوعی رمز دنا را تغییر می‌دهد.

۳) در رنای پیک طبیعی، رمزهٔ مربوط به ششمین آمینواسید GAA است که به گلوتامیک اسید ترجمه می‌شود.

۴) در رنای حاصل از رونویسی از ژن جهش‌یافته، رمزهٔ GUA مربوط به ششمین آمینواسید زنجیرهٔ بتا است که به والین ترجمه می‌شود.

۵) در اثر این جهش تعداد نوکلئوتیدهای پیریمیدین‌دار و پورین‌دار مولکول دنا نسبت به قبل از جهش تغییر نمی‌کند؛ چراکه در دنای طبیعی T با A جفت می‌شود $\binom{T}{A}$ و در دنای جهش‌یافته هم A با T $\binom{A}{T}$، یعنی همچنان A و T با هم جفت می‌شوند به خاطر وجود رابطهٔ مکملی بین بازها!

افراد Hb^AHb^A	افراد Hb^AHb^S	افراد Hb^SHb^S
این افراد فنوتیپ سالم دارند (دارای گویچه‌های قرمز کروی و مقعرالطرفین). خالص‌ها در هر شرایط محیطی و ناخالص‌ها در صورت وجود O_2 کافی در محیط!		بیمار هستند. (دارای گویچه‌های قرمز داسی‌شکل)
انگل مالاریا می‌تواند وارد گویچه‌های قرمز آن‌ها شود.		
در برابر مالاریا مقاوم نیستند (بیمار می‌شوند).	نسبت به مالاریا مقاومت دارند (انگل وارد گویچه‌های قرمز می‌شود، ولی بیمار نمی‌شوند).	—
گویچه‌های قرمز آن‌ها در O_2 کافی و O_2 ناکافی، شکل طبیعی دارد.	گویچه‌های قرمز آن‌ها فقط هنگامی داسی‌شکل می‌شود که اکسیژن محیط کم شود.	گویچه‌های قرمز آن‌ها، همواره داسی‌شکل است.
در مناطق مالاریاخیز، شانس زنده‌ماندن آن‌ها نسبت به سایر مناطق کم‌تر است.	در مناطق مالاریاخیز نسبت به غیرمالاریاخیز، از افراد Hb^AHb^S شانس بیشتری برای زنده‌ماندن دارند.	معمولن در سنین پایین می‌میرند.

SanjeshCloud

پاسخ خیلی تشریحی

با توجه به اطلاعات کتاب درسی، ششمین آمینواسید زنجیرهٔ بتای هموگلوبین در بیماران مبتلا به کم‌خونی داسی‌شکل باید والین (Val) باشد نه گلوتامیک اسید (Glu). گلوتامیک اسید در افراد سالم دیده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

در رنای پیک مربوط به ساخت زنجیرهٔ بتا در افراد مبتلا به کم‌خونی داسی‌شکل، باید رمزهٔ GUA (درستی گزینهٔ (۱))، در رشتهٔ الگوی ژن رمز CAT (درستی گزینهٔ (۳)) و در رشتهٔ رمزگذار آن باید توالی GTA دیده شود. (درستی گزینهٔ (۴))

SanjeshCloud

۱۲ **کدام عبارت دربارهٔ مراحل همانندسازی در تک‌یاخته‌ای مورد مطالعهٔ گریفیت درست است؟**

۱) آنزیم شکنندهٔ پیوندهای هیدروژنی به بخش‌های فاقد پروتئین‌های متصل به دنا وصل می‌شود.

۲) جداشدن فسفات‌های نوکلئوتید آزاد بعد از اضافه‌شدن آن به رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی رخ می‌دهد.

۳) هر آنزیم فعال و مؤثر در تشکیل رشتهٔ دنا در مقابل رشتهٔ الگو عملکرد بسپارازی را انجام می‌دهد.

۴) هنگام نزدیک‌شدن هلیکازهای هر دوراهی همانندسازی به یکدیگر، رشته‌های جدید حالت مارپیچی پیدا می‌کنند.

پاسخ: گزینهٔ ۱

زیرمبحث: زیست دوازدهم ـ فصل ۱ ـ همانندسازی

پاسخ خیلی تشریحی ✔

جاندار مورد مطالعهٔ گریفیت نوعی باکتری است. دقت کنید هم در یوکاریوت‌ها و هم در پروکاریوت‌ها در ساختار فام‌تن‌ها، پروتئین‌هایی به دنا متصل هستند؛ پس قبل از همانندسازی دنا باید پیچ‌وتاب دنا باز و پروتئین‌های همراه آن از آن جدا شوند تا همانندسازی بتواند انجام شود. این کارها با کمک آنزیم‌هایی انجام می‌شود. سپس آنزیم هلیکاز مارپیچ دنا و دو رشتهٔ آن را از هم باز می‌کند، پس ابتدا پروتئین‌ها از دنا جدا می‌شوند و سپس هلیکاز به این بخش از دنا متصل می‌شود.

گول نخوری ✘

طی همانندسازی هر پروتئین با توانایی اتصال به دنا از آن جدا نمی‌شود، بلکه حداقل می‌توان گفت هلیکاز و آنزیم‌های مؤثر در همانندسازی به آن متصل هستند، بلکه پروتئین‌هایی از دنا جدا می‌شوند که در فشرده‌سازی آن نقش دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۲): هنگام اضافه‌شدن نوکلئوتیدهای آزاد به رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی، دو گروه فسفات از آن‌ها جدا شده و به صورت تک‌فسفاته به انتهای رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی اضافه می‌شوند. طبق متن کتاب درسی و سؤال کنکور این دو واقعه هم‌زمان هستند.

نکته

طی همانندسازی اول نوکلئوتید سه‌فسفاته با پیوندهای هیدروژنی به نوکلئوتید مقابل خود در رشتهٔ الگو متصل می‌شود و بعد با پیوند فسفودی‌استر به نوکلئوتید قبلی در رشتهٔ در حال ساخت متصل می‌شود. در واقع اضافه‌شدن به انتهای رشتهٔ در حال ساخت بعد از شرکت در پیوندهای هیدروژنی و بعد از جداشدن دو فسفات از آن است.

گزینهٔ (۳): طبق کتاب درسی، انواعی از آنزیم‌ها با همدیگر فعالیت می‌کنند تا یک رشتهٔ دنا در مقابل رشتهٔ الگو ساخته شود. از بین آن‌ها فقط آنزیم دنابسپاراز است که دارای خاصیت بسپارازی است و این گزینه دربارهٔ سایر آنزیم‌ها صادق نیست.

گزینهٔ (۴): در هر دوراهی همانندسازی یک آنزیم هلیکاز مشاهده می‌شود؛ بنابراین «هلیکازها» برای یک دوراهی همانندسازی نادرست است.

SanjeshCloud

۱۳ **در صورتی که در دانهٔ گل میمونی، ژن‌نمود (ژنوتیپ) آندوسپرم ABB باشد، کدام ژن‌نمود (ژنوتیپ) برای یاختهٔ‌های بافت خورش و یاخته‌های زایندهٔ پرچم در گل میمونی محتمل است؟**

۱) AB _ AA
۲) AB _ AB
۳) BB _ AB
۴) BB _ AA

پاسخ: گزینهٔ ۲

زیرمبحث: زیست دوازدهم ـ فصل ۳ ـ ژنتیک گیاهی

پاسخ خیلی تشریحی

طی تولیدمثل جنسی در گیاهان نهان‌دانه، یکی از زامه(اسپرم)های تولیدشده درون لولهٔ گرده با یاختهٔ دوهسته‌ای در کیسهٔ رویانی آمیزش می‌یابد که نتیجهٔ آن تشکیل تخم ضمیمه است. تخم ضمیمه با تقسیمات متوالی، بافتی به نام درون‌دانه (آندوسپرم) ایجاد می‌کند. اسپرم هاپلوئید است و برای هر صفت تک‌جایگاهی، یک دگره (الل) دارد. یاختهٔ دوهسته‌ای، دو هستهٔ یکسان دارد و در نتیجه برای هر صفت تک‌جایگاهی، دو دگرهٔ یکسان دارد.

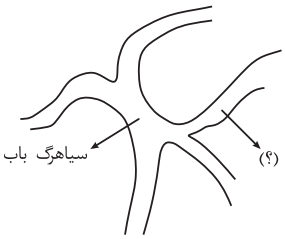
طبق فرض سؤال، ژن‌نمود تخم ضمیمه، ABB است، پس دگرهٔ A برای اسپرم و دگره‌های B برای یاختهٔ دوهسته‌ای است. تخمدان، محل تشکیل تخمک‌ها است. تخمک پوششی دولایه دارد که یاخته‌های دولادی را در بر می‌گیرد. مجموع این یاخته‌ها، بافتی به نام بافت خورش را می‌سازند. یک یاختهٔ بافت خورش، میوز انجام می‌دهد که در پی وقوع چندین تقسیم میتوز، نتیجهٔ آن تشکیل تخم‌زا و یاختهٔ دوهسته‌ای است. پرچم از دو بخشِ بساک و میله تشکیل شده است. یاخته‌های زاینده در کیسهٔ گردهٔ بساک (یاخته‌های 2n) قرار دارند.

یاختهٔ بافت خورش همانند یاختهٔ دوهسته‌ای به مادگی تعلق دارد؛ بنابراین حداقل یک دگرهٔ B دارد. (رد گزینه‌های (۱) و (۴)) ژن‌نمود یاختهٔ بافت خورش می‌تواند AB یا BB باشد. یاختهٔ زایندهٔ پرچم به بخش نرِ گل تعلق دارد؛ بنابراین حداقل یک دگرهٔ A دارد. ژن‌نمود یاختهٔ زایندهٔ پرچم می‌تواند AA یا AB باشد. دقت کنید ممکن است پرچم و مادگی هر دو برای یک گل با ژنوتیپ AB باشند یا برای دو گل متفاوت باشند.

SanjeshCloud

۱۴ **با توجه به خون سیاهرگی بخش‌هایی از لولهٔ گوارش و اندام‌هایی که به طور مستقیم به قلب برنمی‌گردند، در ارتباط با اندام‌هایی که خون تیرهٔ آن‌ها به سیاهرگ مورد سؤال (؟) می‌ریزد، کدام گزینه درست است؟ (در نظر بگیرید که شکل زیر، به صورت شماتیک سیاهرگ‌هایی که سیاهرگ باب را تشکیل می‌دهند، نشان می‌دهد.)**

طحال و معده



۱) فقط یکی از آن‌ها، تمام محتویات خود را از طریق رگ‌های لنفی به مجرای لنفی چپ وارد می‌کند.

۲) همهٔ آن‌ها، با فعالیت شبکه‌های عصبی روده‌ای، شدت حرکات کرمی‌شکل دیوارهٔ خود را تنظیم می‌کنند.

۳) فقط یکی از آن‌ها، شیرهٔ گوارشی خود را از طریق دو مجرای متفاوت به لولهٔ گوارش وارد می‌کند.

۴) همهٔ آن‌ها، به نوعی در بالابردن ظرفیت حمل اکسیژن خون و میزان تولید گویچه‌های قرمز نقش مؤثری دارند.

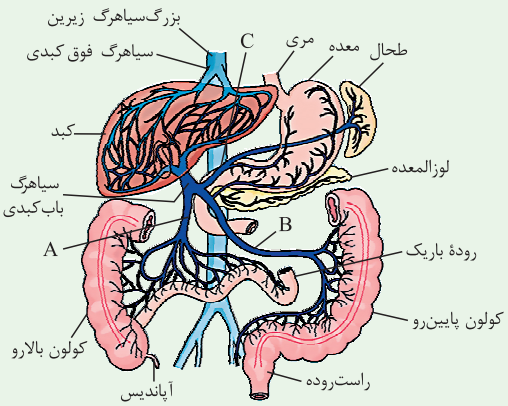
پاسخ: گزینهٔ ۴

زیرمبحث: زیست دهم ـ فصل ۲ ـ گردش خون لولهٔ گوارش

Hint با توجه به شکل کتاب درسی، سیاهرگ مشخص‌شده در سؤال، حاوی خون طحال و بخشی از معده (قوس کوچک معده) است؛ بنابراین منظور از صورت سؤال، معده و طحال است.

شکل‌نامه

گردش خون دستگاه گوارش:



۱) خون برخی بخش‌های لولهٔ گوارش می‌تواند مسیر زیر را طی کند تا به قلب برسد:

انشعاب سیاهرگی جداشده از هر بخش ← سیاهرگ باب ← شبکهٔ مویرگی کبد ← سیاهرگ فوق کبدی ← بزرگ‌سیاهرگ زیرین ← قلب

۲) دو انشعاب سیاهرگی، خون تیرهٔ معده را از آن خارج می‌کنند، یکی از این انشعاب‌ها خون تیرهٔ طحال را با خود دارد و انشعاب دیگر خون تیرهٔ لوزالمعده را.

۳) سیاهرگ باب، در کبد منشعب می‌شود و شبکهٔ مویرگی درون کبد را می‌سازد. سیاهرگ فوق کبدی هم در خارج از کبد (بالای آن) ایجاد می‌شود.

۴) طحال، بیشتر بخش‌های معده و لوزالمعده همانند کولون پایین‌رو در سمت چپ بدن قرار دارند.

۵) بخش اعظم کبد همانند کولون بالارو و آپاندیس در سمت راست بدن قرار دارد.

۶) به طور معمول به اندام‌های بدن، انشعابی از سرخرگ آئورت وارد می‌شود و سیاهرگی هم که از اندام خارج می‌شود، به یکی از بزرگ‌سیاهرگ‌ها متصل می‌شود. در کبد هم انشعابی از سرخرگ آئورت، خون روشن را برای تأمین نیازهای یاخته‌ها به سوی آن‌ها هدایت می‌کند.

۷) سه انشعاب سیاهرگی با به هم پیوستن، سیاهرگ باب کبدی را تشکیل می‌دهند:

انشعاب A: خون سیاهرگی رودهٔ باریک، کولون بالارو و آپاندیس را جمع‌آوری می‌کند.

انشعاب B: خون سیاهرگی کولون پایین‌رو، راست‌روده، لوزالمعده (پانکراس) و بخش پایینی معده را جمع‌آوری می‌کند.

انشعاب C: خون سیاهرگی بخش بالایی معده و طحال را جمع‌آوری می‌کند.

۸) در کبد شبکهٔ مویرگی‌ای وجود دارد که یک سمت آن سیاهرگ باب و سمت دیگر آن، سیاهرگ فوق کبدی است که در نهایت به بزرگ‌سیاهرگ زیرین متصل می‌شود.

SanjeshCloud

پاسخ خیلی تشریحی ✔

دقت کنید که طحال محل پاکسازی گویچه‌های قرمز آسیب‌دیده و پیر است. با پاکسازی این گویچه‌ها، گروه‌های هِم، آمینواسیدها و آهن حاصل مجددن در دسترس بدن برای ساخت گویچه‌های قرمز قرار می‌گیرد و ظرفیت حمل اکسیژن با توجه به پاکسازی گویچه‌های قرمز ناکارآمد و جایگزینی با گویچه‌های قرمز جدید (سالم و غیرفرسوده) بالا می‌رود. هم‌چنین با حضور آهن کافی، تولید RBC بیشتر می‌شود.

در خصوص معده در نظر داشته باشید که یاخته‌های کناری معده با ترشح عامل داخلی و کمک به جذب ویتامین B_{12} نقش مهمی در میزان تولید گویچه‌های قرمز دارند و با تولید این یاخته‌ها ظرفیت حمل اکسیژن خون افزایش می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): محتویات طحال، شامل خون و لنف است، خون توسط سیاهرگ طحالی خارج و وارد سیاهرگ باب می‌شود و لنف آن نیز توسط گره‌ها و رگ‌های لنفی در نهایت به مجرای لنفی چپ می‌ریزد. هم‌چنین در مورد معده (با محتویات خونی، لنفی و غذایی) صادق **نمی‌باشد**.

گزینهٔ (۲): طحال جزء لولهٔ گوارش نمی‌باشد و فاقد اثر شبکهٔ عصبی روده‌ای و حرکات کرمی است. معده با فعالیت شبکهٔ عصبی روده‌ای، شدت حرکات کرمی‌شکل خود را تنظیم می‌کند.

نکته

شبکهٔ عصبی روده‌ای از مری تا مخرج وجود دارد، پس فقط می‌تواند فعالیت همین بخش را کنترل کند. دقت کنید این شبکه حتی نمی‌تواند فعالیت همهٔ بخش‌های لولهٔ گوارش را کنترل کند؛ دهان و حلق تحت کنترل این شبکه نیستند.

گزینهٔ (۳): لوزالمعده شیرهٔ گوارشی خود را از طریق دو مجرای متفاوت به لولهٔ گوارش وارد می‌کند و دربارهٔ طحال و معده درست نمی‌باشد.

SanjeshCloud

۱۵ کدام گزینه، در ارتباط با یاخته‌های مسیر تخمک‌زایی و جسم(های) قطبی قابل مشاهده در تخمدان زنی سالم و بالغ، درست است؟

اووسیت اولیه و ثانویه + اولین جسم قطبی

۱) هر یاخته‌ای که می‌تواند پروتئین‌های ناحیهٔ سانترومر فام‌تن‌ها را تجزیه کند، در بخش حاشیهٔ انبانک بالغ دیده می‌شود.

۲) هر یاخته‌ای که می‌تواند توده‌ای پریاخته‌ای ایجاد کند، مستقیماً تحت تأثیر آنزیم‌های تارک‌تن قرار می‌گیرد.

۳) هر یاخته‌ای که از تقسیم یاخته‌ای با دو مجموعهٔ کروموزومی ایجاد شده است، در ایجاد دو نوع یاختهٔ متفاوت نقش دارد.

۴) هر یاخته‌ای که در دوران جنینی تقسیم را آغاز کرده است، بزرگ‌ترین یاختهٔ مسیر بوده و در اطراف خود چندین لایه یاختهٔ ترشحی دارد.

پاسخ: گزینهٔ ۱

زیرمبحث: زیست یازدهم ـ فصل ۷ ـ تخمک‌زایی

Hint

از بین یاخته‌های مسیر تخمک‌زایی، اووسیت اولیه، اووسیت ثانویه (تخمک) و اولین جسم قطبی در تخمدان‌های زنی سالم و بالغ قابل مشاهده هستند.

پاسخ خیلی تشریحی ✔

یاخته‌های اووسیت ثانویه و اولین جسم قطبی، در طی تقسیم میوز ۲ می‌توانند پروتئین‌های اتصالی ناحیهٔ سانترومر فام‌تن‌های مضاعف را تجزیه کنند. هر دو یاختهٔ مدنظر در یک انبانک بالغ، در قسمت حاشیه‌ای یا کناری قابل مشاهده هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۲): طبق متن کتاب درسی، تودهٔ پریاخته‌ای که در بدن زنان تشکیل می‌شود، توده‌ای مثل مورولا است که حاصل تقسیم میتوز یاختهٔ تخم است. تخم هم حاصل لقاح تخمک با اسپرم و ادغام هستهٔ گامت ماده با هستهٔ اسپرم است، در واقع آنزیم‌های آکروزومی اسپرم با تخریب ساختار اطراف تخمک، زمینهٔ نفوذ هستهٔ اسپرم به تخمک را فراهم می‌کنند تا لقاح رخ دهد، پس از بین همهٔ یاخته‌های ذکرشده فقط تخمک (اووسیت ثانویه) تحت تأثیر آنزیم‌های آکروزوم قرار می‌گیرد (به طور مستقیم)، در حالی که گامت ماده و یا یاختهٔ تخم (نه تخمک) قابلیت ایجاد تودهٔ پریاخته‌ای را دارد. یاختهٔ تخم به طور مستقیم تحت تأثیر این آنزیم‌ها قرار نمی‌گیرد.

گزینهٔ (۳): یاخته‌های اووسیت اولیه و ثانویه و هم‌چنین اولین جسم قطبی، در اثر تقسیم یاخته‌ای ایجاد شده‌اند که دو مجموعهٔ کروموزومی (دیپلوئید) داشته است. اووسیت اولیه حاصل تقسیم اووگونی و اولین جسم قطبی همانند اووسیت ثانویه نیز حاصل تقسیم اووسیت اولیه هستند. هر دو یاختهٔ اووسیت اولیه و ثانویه در ایجاد دو نوع یاختهٔ مختلف نقش دارند. اووسیت اولیه، اولین جسم قطبی و اووسیت ثانویه را ایجاد می‌کند و اووسیت ثانویه نیز تخمک لقاح‌یافته و دومین جسم قطبی را ایجاد می‌کند. دقت کنید اولین جسم قطبی هم طبق شکل کتاب درسی می‌تواند میوز ۲ را انجام دهد که طی آن فقط دومین جسم‌های قطبی را ایجاد می‌کند که دو یاختهٔ یکسان هستند، پس این موضوع برای اولین جسم قطبی درست نیست.

نکته

اووسیت ثانویه (تخمک) فقط زمانی میوز ۲ را انجام می‌دهد که در لقاح شرکت کرده باشد، در واقع ابتدا باید هستهٔ اسپرم وارد تخمک شود تا بعد میوز ۲ اووسیت ثانویه رخ دهد.

گول نخوری ✘

دومین جسم قطبی می‌تواند هم حاصل تقسیم اووسیت ثانویه باشد و هم حاصل تقسیم اولین جسم قطبی.

گزینهٔ (۴): یاختهٔ اووسیت اولیه تقسیم میوز خود را از دورهٔ جنینی آغاز کرده است. این یاخته، یاخته‌ای بزرگ در مسیر تخمک‌زایی است که در دورهٔ جنسی در اطراف خود دارای یاخته‌های انبانکی بوده که یاخته‌هایی ترشحی محسوب می‌شوند.

دقت کنید طبق شکل ۸ کتاب درسی در فصل ۷ زیست‌شناسی ۲، اووسیت اولیه و اووگونی تقریبن هم‌اندازه هستند، پس نمی‌توان گفت اووسیت اولیه لزومن بزرگ‌ترین یاختهٔ مسیر تخمک‌زایی است. هم‌چنین در فولیکول‌های اولیه، تنها یک لایه یاخته اطراف اووسیت دیده می‌شود.

SanjeshCloud

۱۶ **مطابق با اطلاعات کتاب درسی، در گروهی از جانوران، از فرومون‌ها برای هشدار خطر شکارچی استفاده می‌شود. کدام مورد در خصوص این جانوران صادق است؟**

زنبورهای عسل

۱) همهٔ آن‌ها با تولیدمثل، جانداری کم‌وبیش شبیه خود تولید می‌کنند.

۲) افراد نر طی تولیدمثل، همهٔ ژن‌های خود را به زاده منتقل می‌کنند.

۳) افراد نر نیمی از ژن‌های خود را از والد ماده دریافت کرده‌اند.

۴) افراد نر نوعی رفتار دگرخواهی را بروز می‌دهند.

پاسخ: گزینهٔ ۲

زیرمبحث: زیست یازدهم ـ فصل ۷ ـ تولیدمثل در زنبورهای عسل

پاسخ خیلی تشریحی

منظور صورت سؤال زنبورهای عسل هستند. در زنبورها، افراد نر با تقسیم میتوز گامت می‌سازند و لذا همهٔ ژن‌های خود را به زادهٔ ماده منتقل می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): برای زنبورهای کارگر صادق نیست. این زنبورها نازا هستند. در جمعیت زنبورهای عسل فقط ملکه و زنبور نر تولیدمثل می‌کنند.

گزینهٔ (۳): افراد نر همهٔ ژن‌های خود را از والد ماده دریافت کرده‌اند، چراکه حاصل بکرزایی و تقسیم میتوز تخمک‌های ملکه هستند. در بکرزایی فقط ملکه شرکت می‌کند.

نکته

همهٔ زنبورهای حاصل از بکرزایی ملکه، زنبور نر هستند و همهٔ زنبورهای حاصل از آمیزش ملکه و زنبور نر، زنبور ماده هستند که این ماده‌ها می‌توانند ملکه یا زنبور کارگر باشند.

گزینهٔ (۴): افراد ماده (کارگرها) دگرخواهی بروز می‌دهند.

گول نخوری

هر زنبورعسل ماده‌ای رفتار دگرخواهی را بروز نمی‌دهد، بلکه فقط ماده‌های کارگر این رفتار را بروز می‌دهند.

SanjeshCloud

۱۷ در خصوص ساختار و عملکرد یک یاختهٔ جانوری زنده و فعال، کدام مورد زیر را می‌توان بیان نمود؟

۱) هر اندامکی که دارای ساختاری لوله‌مانند است، با کمک انواعی از پیش‌سازها، سبب تشکیل ساختاری با نفوذپذیری انتخابی می‌شود.

۲) نوعی اندامک که در ساخت لیپیدها نقش اصلی را دارد، می‌تواند دارای فاصلهٔ دورتری از پوشش هسته نسبت به اندامک متصل به ریبوزوم‌ها باشد.

۳) هر اندامکی که واجد ساختار کیسه‌مانند است، پس از ادغام با اندامک دیگری یا غشای یاخته‌ای، سبب خروج درشت‌مولکول‌ها از یاخته می‌گردد.

۴) هر مولکولی در غشا که می‌تواند واکنش‌های شیمیایی سنتزآبدهی و یا آبکافت را به انجام برساند، فقط در یکی از دو لایهٔ آن استقرار دارد.

پاسخ: گزینهٔ ۲

زیرمبحث: زیست دهم ـ فصل ۱ ـ اندامک‌های جانوری

پاسخ خیلی تشریحی ✔ شبکهٔ آندوپلاسمی صاف در ساخت لیپیدها نقش اصلی را دارد. طبق شکل ۹ کتاب درسی در فصل اول زیست‌شناسی ۱، شبکهٔ آندوپلاسمی زبر (نسبت به صاف) به هسته نزدیک‌تر است. ریبوزوم‌ها به سطح بیرونی شبکهٔ آندوپلاسمی زبر متصل هستند.

نکته پوشش خارجی هسته به شبکهٔ آندوپلاسمی زبر متصل است. شبکهٔ آندوپلاسمی زبر هم به شبکهٔ آندوپلاسمی صاف اتصال یافته است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): اندامک‌هایی مثل شبکهٔ آندوپلاسمی صاف و سانتریول دارای ساختار لوله‌مانند هستند. شبکهٔ آندوپلاسمی صاف با تولید لیپیدها (فسفولیپیدها و کلسترول)، نقش بسیار مهمی در ساخت غشای یاخته (ساختاری با نفوذپذیری انتخابی) ایفا می‌کند. سانتریول چنین ویژگی‌ای ندارد. سانتریول‌ها در تقسیم یاخته نقش دارند.

نکته سانتریول‌ها، خودشان چیزی نمی‌سازند بلکه سبب می‌شوند طی تقسیم یاخته، پروتئین‌های دوک تقسیم (که توسط رناتن‌ها ساخته شده‌اند) در کنار هم قرار بگیرند و رشته‌های دوک تقسیم ساخته شوند و از این طریق به حرکت فام‌تن‌ها در یاخته و یا ساماندهی آن‌ها کمک می‌کنند.

گزینهٔ (۳): شبکهٔ آندوپلاسمی زبر، جسم گلژی، وزیکول‌ها و کافنده‌تن دارای ساختار کیسه‌مانند هستند. **شبکهٔ آندوپلاسمی زبر** در پروتئین‌سازی و وزیکول‌ها در جابه‌جایی مواد نقش دارند. دقت کنید که وزیکول‌ها پس از ادغام با غشای یاخته، سبب خروج درشت‌مولکول‌ها از یاخته می‌گردند، اما مثلن کافنده‌تن‌ها فقط درون یاخته فعالیت می‌کنند و در خروج مواد از یاخته نقشی ندارند. هم‌چنین شبکهٔ آندوپلاسمی زبر با سایر اندامک‌ها ادغام نمی‌شود.

نکته هر ریزکیسه‌ای که درون یاخته مشاهده می‌شود لزومن حاصل همکاری شبکهٔ آندوپلاسمی و دستگاه گلژی نیست بلکه ممکن است حاصل آندوسیتوز از غشای یاخته باشد.

گزینهٔ (۴): پروتئین‌ها درشت‌ترین مولکول‌های ساختار غشای یاخته هستند و می‌توانند نقش آنزیمی بر عهده داشته باشند. طبق شکل کتاب درسی، گروهی از پروتئین‌های غشا، سراسری بوده و با هر دو لایهٔ فسفولیپیدی غشا در تماس هستند. گروهی دیگر از پروتئین‌های غشا، سطحی بوده و با یکی از لایه‌های غشا در تماس هستند. پروتئین‌های آنزیمی مثل پمپ سدیم ـ پتاسیم یا آنزیم ATPساز، در سرتاسر عرض غشا (تماس با هر دو لایهٔ فسفولیپیدی) استقرار دارند. تجزیه و تشکیل ATP به ترتیب آبکافت یا سنتز آبدهی هستند.

SanjeshCloud

۱۸ **کدام گزینه برای تکمیل عبارت مقابل مناسب است؟ «هر نوع کامبیوم موجود در ساختار تنهٔ درخت آکاسیا که .....»**

۱) در تشکیل پوست درخت نقش دارد، یاخته‌هایی فاقد پروتوپلاست زنده را به سمت مرکز ساقه تولید می‌کند

۲) در بخشی از ساختار پیراپوست مشاهده می‌شود، فاقد توانایی ساخت یاخته‌های زندهٔ هسته‌دار به سمت خارجی تنه است

۳) به ساخت بافت آوند آبکش می‌پردازد، به سمت داخل یاخته‌هایی را تولید می‌کند که در دیوارهٔ آن‌ها لیگنین رسوب می‌کند

۴) در سامانهٔ بافت آوندی تشکیل می‌شود، یاخته‌هایی را به سمت خارج می‌سازد که همگی فاقد مرکز تنظیم ژنتیک در پروتوپلاست هستند

پاسخ: گزینهٔ ۳

زیرمبحث: زیست دهم ـ فصل ۶ ـ کامبیوم

درس Box

	کامبیوم آوندساز	کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز
در چه گیاهانی وجود دارند؟	دولپه‌ای چوبی	دولپه‌ای چوبی
انواع یاخته‌های تولیدی	به سمت داخل آوند چوبی و به سمت خارج آوند آبکش	به سمت داخل یاخته‌های پارانشیمی و به سمت خارج یاخته‌هایی که چوب‌پنبه‌ای می‌شوند.
ایجاد یاخته‌هایی با دیوارهٔ لیگنینی	✓	×
ایجاد یاخته‌های زندهٔ بدون هسته	✓	×
چه نوع رشدی را باعث می‌شوند؟	قطری	قطری
یاخته‌های تولیدشده توسط آن‌ها جزء پوست درخت است.	✓ (بافت آوند آبکش تولیدشده)	✓ (همهٔ یاخته‌های تولیدشده)
محل قرارگیری	در سامانهٔ آوندی بین آوند چوب و آبکش نخستین	در سامانهٔ بافت زمینه‌ای
یاخته‌های تولیدشدهٔ آن جای روپوست را می‌گیرند.	×	✓
در پوست درخت قرار دارد.	×	✓

پاسخ خیلی تشریحی ✓

کامبیوم آوندساز به سمت خارج خود، بافت آوند آبکش و به سمت داخل یاخته‌های آوند چوبی را که دیوارهٔ لیگنینی دارند، می‌سازد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): پوست درخت شامل پیراپوست و آوندهای آبکش پسین است، پس هر دو نوع کامبیوم در تشکیل بخشی از پوست درخت نقش دارند، اما دقت داشته باشید که کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز یاخته‌های هسته‌دار و زندهٔ پارانشیم را به سمت مرکز ساقه می‌سازد.

گزینهٔ (۲): منظور قسمت اول این گزینه، کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز است. این کامبیوم به سمت خارج یاخته‌هایی را می‌سازد که به تدریج دیوارهٔ آن‌ها چوب‌پنبه‌ای می‌شود و می‌میرند؛ به عبارتی در ابتدا زنده بوده (واجد هسته و پروتوپلاست هستند) و به تدریج می‌میرند.

نکته

حواستان باشد یاخته‌هایی مثل آوند چوبی و یا حتی بافت چوب‌پنبه، از همان ابتدا به صورت یاخته‌هایی مرده و فاقد هسته ساخته نمی‌شوند، بلکه این‌ها هم در ابتدای تشکیل‌شدن، یاخته‌های زنده‌ای هستند که در ادامه به علت رسوب لیگنین و یا چوب‌پنبه در دیواره‌شان می‌میرند، در واقع یاخته‌های زنده خودشان مادهٔ چوب یا چوب‌پنبه را می‌سازند و این‌ها را به دیواره اضافه می‌کنند.

گزینهٔ (۴): کامبیوم آوندساز در بین آوندهای چوبی و آبکشی نخستین تشکیل می‌شود؛ بنابراین می‌توان گفت این نوع کامبیوم در سامانهٔ بافت آوندی تشکیل می‌شود. در پی تقسیم کامبیوم آوندساز به سمت خارج، بافت آوند آبکش پسین تشکیل می‌شود. بافت آوند آبکشی از یاخته‌های سازندهٔ آوندهای آبکشی، یاخته‌های همراه، فیبرها و یاخته‌های پارانشیمی تشکیل شده است. در بین این یاخته‌ها، یاخته‌های سازندهٔ آوندهای آبکشی فاقد هسته بوده، اما سیتوپلاسم و غشای یاخته‌ای دارند. فیبرها فاقد تمام بخش‌های پروتوپلاست هستند و یاخته‌های همراه و پارانشیمی دارای همهٔ بخش‌های پروتوپلاست از جمله هسته (مرکز تنظیم ژنتیک) هستند.

SanjeshCloud

۱۹ به طور معمول کدام موارد زیر، در ارتباط با بدن یک انسان سالم و جوان صحیح است؟ (گره‌های لنفی را در نظر نگیرید.)

الف) هر اندام لنفی که در نزدیکی بینی قرار دارد، کوچک‌ترین اندام لنفی بدن است.

ب) هر اندام لنفی که فقط در سمت چپ بدن وجود دارد، سبب افزایش آهن خون می‌شود.

ج) هر اندام لنفی که تقریباً در خط میانی بدن قرار دارد، در جلوی دهلیزهای قلب مشاهده می‌شود.

د) هر اندام لنفی که به رودهٔ کور راه دارد، پایین‌ترین اندام لنفیِ منفرد است.

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

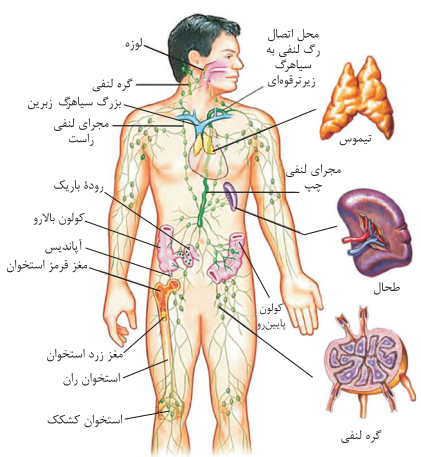
پاسخ: گزینهٔ ۲

زیرمبحث: زیست دهم ـ فصل ٤ ـ دستگاه لنفی

Hint لوزه‌ها، تیموس، طحال، آپاندیس و مغز استخوان اندام‌های لنفی نامیده می‌شوند.

درس Box

وظیفه		● کار اصلی: تصفیه و بازگرداندن آب و مواد دیگری که از مویرگ‌های خونی به فضای میان‌بافتی نشت پیدا کرده، ولی به مویرگ‌های خونی برنمی‌گردند. ● کارهای دیگر: ۱) انتقال چربی‌های جذب‌شده از دیوارهٔ رودهٔ باریک به خون ۲) از بین بردن میکروب‌های بیماری‌زا و یاخته‌های سرطانی (البته دقت کنید دستگاه لنفی در پخش یاخته‌های سرطانی در بدن نیز نقش دارد.)
اجزا	لنف	لنف مایعی تشکیل‌شده از مواد متفاوت مانند آب، پروتئین، لیپیدها و گویچه‌های سفید است.
	رگ‌های لنفی	درون آن‌ها لنف جریان دارد و تقریبن در همهٔ جاهای بدن قرار دارند.
	مجاری لنفی	● این‌ها نیز خودشان نوعی رگ لنفی هستند. ● مجرای لنفی چپ ← قطر و طول بیشتری دارد + لنف بیشتر بدن را جمع‌آوری می‌کند + محتویات آن به سیاهرگ زیرترقوه‌ای چپ وارد می‌شود + از دیافراگم عبور می‌کند + مواد حاصل از گوارش چربی‌ها در رودهٔ باریک را جمع‌آوری می‌کند. ● مجرای لنفی راست ← قطر و طول کم‌تری دارد + لنف دست راست، سمت راست سر و سمت راست قفسهٔ سینه را جمع‌آوری می‌کند.
	گره‌های لنفی	در بخش‌های مختلف بدن قرار دارند + به یک گره لنفی تعدادی رگ وارد و تعدادی رگ هم از آن خارج می‌شود + رگ‌های مرتبط با گره‌های لنفی دارای دریچهٔ یک‌طرفه‌کنندهٔ جریان لنف هستند (مانع برگشت لنف به درون رگ یا خود گره می‌شوند).
	اندام‌های لنفی	طحال: در سمت چپ بدن و در سطح پشتی معده قرار دارد + یک سرخرگ به آن وارد و از آن یک سیاهرگ خارج می‌شود + سیاهرگ خارج‌شده از طحال در سطحی پایین‌تر از سرخرگ مربوط به طحال قرار دارد + سیاهرگ خارج‌شده از طحال به انشعابی از نوعی سیاهرگ ملحق می‌شود که خون بخش‌های فوقانی معده را نیز جمع‌آوری می‌کند و در نهایت به سیاهرگ باب می‌ریزد + در دوران جنینی به همراه کبد و مغز استخوان در تولید یاخته‌های خونی نقش دارد و در یک فرد بالغ به واسطهٔ درشت‌خوارهایی که دارد، گویچه‌های قرمز مرده و آسیب‌دیده را تجزیه می‌کند + لنف خارج‌شده از طحال به مجرای لنفی چپ وارد می‌شود.



SanjeshCloud

اجزا	اندام‌های لنفی	تیموس	یک غدهٔ درون‌ریز است + در قفسهٔ سینه و زیر استخوان جناغ و در جلوی نای، مری و حفرات بالایی (دهلیز) قلب قرار دارد + در سطحی پایین‌تر از سیاهرگ‌های زیرترقوه‌ای و غدد تیروئید و پاراتیروئید قرار دارد + هورمون تیموسین ترشح می‌کند که در تمایز لنفوسیت‌ها نقش دارد + لنفوسیت‌های T در غدهٔ تیموس بالغ می‌شوند + در دوران نوزادی و کودکی فعالیت زیادی دارد، اما به تدریج از فعالیت آن کاسته می‌شود و اندازهٔ آن تحلیل می‌رود.
		آپاندیس	در سمت راست بدن قرار دارد + به رودهٔ کور متصل است + خون سیاهرگی آن توسط سیاهرگ باب به کبد وارد می‌شود.
		لوزه‌ها	در بدن یک فرد سالم، لوزه‌ها در سه ناحیهٔ حلقی، کامی! و زبانی قرار می‌گیرند + لوزه‌ای که در شکل است لوزهٔ حلقی است که یک عدد است و در پشت و بالای زبان کوچک قرار دارد.
		مغز استخوان	شامل مغز زرد و قرمز استخوان است + مغز قرمز در حفرات بافت استخوانی اسفنجی گروهی از استخوان‌های بدن و مغز زرد در مجرای مرکزی استخوان‌های دراز قرار دارد.

پاسخ خیلی تشریحی ✔

بررسی همهٔ موارد:

الف) طبق شکل، لوزه‌ها در ناحیهٔ حلق قرار دارند. بینی هم به حلق راه دارد، پس می‌توان گفت لوزه‌ها هم به نوعی در نزدیکی بینی هستند. طبق شکل، لوزه نسبت به سایر اندام‌های لنفی کوچک‌تر است. اما دقت کنید در استخوان‌های جمجمه، امکان مشاهدهٔ مغز قرمز استخوان در حفرات بافت استخوانی اسفنجی وجود دارد، پس در نزدیکی بینی می‌توان شاهد حضور مغز قرمز استخوان هم بود. مغز قرمز کوچک‌ترین اندام لنفی نیست.

نکته بزرگ‌ترین اندام لنفی بدن، مغز قرمز استخوان است چراکه در حفره‌های بافت استخوانی اسفنجی وجود دارد و اگر همهٔ این مغز قرمز استخوان‌ها را جمع کنیم، از سایر اندام‌های لنفی بزرگ‌تر می‌شوند.

ب) طحال تنها اندام لنفی است که فقط در سمت چپ بدن دیده می‌شود. تخریب یاخته‌های خونی قرمز آسیب‌دیده در طحال و کبد انجام می‌شود. آهن آزادشده در این فرایند یا در کبد ذخیره می‌شود و یا همراه خون به مغز استخوان می‌رود و در ساخت گویچه‌های قرمز مورد استفاده قرار می‌گیرد؛ بنابراین طحال، آهن حاصل از تخریب گویچه‌های قرمز را به خون آزاد می‌کند. *این‌بوری* میزان آهن خون (حداقل در سیاهرگ طحالی و سیاهرگ باب) افزایش می‌یابد.

ج) تیموس در خط میانی بدن قرار دارد. در مورد مغز قرمز استخوان هم دقت کنید می‌تواند در حفره‌های بافت اسفنجی استخوان جناغ و یا حتی استخوان‌های ستون مهره وجود داشته باشد. مهره‌ها در پشت قلب قرار دارند. هم‌چنین طبق شکل تیموس لزومن در جلوی هر دو دهلیز نمی‌باشد.

د) آپاندیس به رودهٔ کور متصل است و از طریق یک منفذ به آن راه دارد. سه اندام لنفی بدن به صورت تکی وجود دارند؛ تیموس، طحال و آپاندیس. آپاندیس پایین‌ترین اندام لنفیِ منفرد است.

SanjeshCloud

۲۰ **از آمیزش کرم خاکی (شمارهٔ ۱) با ژن‌نمود (ژنوتیپ) $\frac{Abc}{aBC}$ با کرم خاکی دیگری (شمارهٔ ۲) و دارای ژن‌نمود مشابه، تولد کدام زاده، حاصل یک گامت نوترکیب است؟ (در صورتی که احتمال وقوع چلیپایی‌شدن (کراسینگ‌اور) فقط در بین یک جفت از دگره‌های «a و A» یا «c و C» در کرم شمارهٔ ۱ وجود داشته باشد.)**

۱) $\frac{ABc}{ABC}$ ۲) $\frac{ABC}{abc}$ ۳) $\frac{AbC}{aBC}$ ۴) $\frac{AbC}{aBc}$

پاسخ: گزینهٔ ۳

زیرمبحث: زیست دوازدهم ـ فصل ٤ ـ نوترکیبی

Hint

برای پاسخ به این سؤال، حالت‌هایی را که امکان تولید گامت نوترکیب وجود دارد، در نظر می‌گیریم:

اگر A با a کراسینگ‌اور کنند (کراس بین جفت A و a): علاوه بر گامت‌های والدی Abc و aBC، گامت‌های نوترکیب abc و ABC ایجاد می‌شوند.

اگر C با c کراسینگ‌اور کنند (کراس بین جفت C و c): علاوه بر گامت‌های والدی، گامت‌های نوترکیب AbC و aBc ایجاد می‌شوند.

کرم شمارهٔ ۲ هم، فقط می‌تواند دو گامت Abc و aBC را تولید کند.

پاسخ خیلی تشریحی ✔

بررسی همهٔ گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): گامت نوترکیب ABc در صورتی در لقاح شرکت می‌کند که الل B و b کراسینگ‌اور داشته باشند که طبق صورت سؤال امکان کراسینگ‌اور بین این دگره‌ها وجود ندارد. در این‌جا گامت ABC گامت نوترکیب مورد نظر ما هست ولی گامت ABc جزء گامت‌های کرم خاکی شمارهٔ ۲ نیست.

گزینهٔ (۲): چون در کرم شمارهٔ ۲ امکان کراسینگ‌اور نداریم، امکان ندارد دو گامت نوترکیب abc و ABC با هم لقاح داده باشند.

گزینهٔ (۳): گامت AbC نوترکیب است و گامت aBC مربوط به کرم شمارهٔ ۲ است؛ بنابراین زاده‌ای با ژنوتیپ این گزینه، دارای ژنوتیپ نوترکیب است و احتمال تولد آن وجود دارد.

گزینهٔ (۴): گامت‌های AbC و aBc هر دو نوترکیب هستند و احتمال لقاح آن‌ها با هم وجود ندارد، زیرا تنها یک والد کراسینگ‌اور می‌دهد.

نکته

کرم خاکی جانوری هرمافرودیت است، اما دگرلقاحی دارد، یعنی اسپرم‌های هر کرم خاکی، تخمک‌های کرم خاکی دیگری را بارور می‌کنند، پس امکان ندارد دو گامت نوترکیب با هم لقاح کنند. (حتی اگر کراسینگ‌اور فقط در یک کرم خاکی رخ دهد.)

SanjeshCloud

۲۱ **در کتاب درسی به جانوران پیچیده‌ای اشاره شده است که دستگاه اختصاصی برای گردش مواد دارند. ویژگی مشترک این دسته از جانوران در کدام مورد زیر ذکر شده است؟**

سامانهٔ گردش مواد باز و بسته

۱) خون پس از عبور از رگ‌های متصل به قلب وارد شبکه‌های مویرگی مجاور یاخته‌ها می‌شود.

۲) انقباض گروهی از یاخته‌ها انرژی مورد نیاز برای گردش مواد در بدن را فراهم می‌کند.

۳) تلمبهٔ قلب برای تبادلات گازی نسبت به گردش عمومی با فشار کم‌تری عمل می‌کند.

۴) قلب مایعی را پمپ می‌کند که به طور کامل در فضای بین یاخته‌ای جریان پیدا می‌کند.

پاسخ: گزینهٔ ۲

زیرمبحث: زیست دهم ـ فصل ٤ ـ گردش مواد در جانوران

پاسخ خیلی تشریحی

دستگاه اختصاصی گردش مواد در جانوران، به دو شکل گردش باز و گردش بسته قابل مشاهده است. در همهٔ جانوران دارای سامانهٔ گردش مواد اختصاصی، قلب به صورت تلمبه عمل می‌کند؛ تلمبهٔ قلب نیازمند انقباض یاخته‌های ماهیچه‌ای است و فشار ناشی از این انقباض، انرژی مورد نیاز برای گردش مواد را فراهم می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): در سامانهٔ گردش مواد باز مویرگ وجود ندارد. در این سامانه همولنف (نه خون) پس از عبور از رگ‌های متصل به قلب به طور مستقیم در فضای بین یاخته‌ای جریان پیدا می‌کند.

گزینهٔ (۳): این عبارت دربارهٔ سامانهٔ گردش مواد بسته از نوع مضاعف درست است. در این سامانه، تلمبهٔ قلب برای تبادلات گازی نسبت به گردش عمومی با فشار کم‌تری عمل می‌کند. فشار گردش ششی نسبت به گردش عمومی کم‌تر است.

گزینهٔ (۴): در سامانهٔ گردش مواد باز، قلب همولنف را پمپ می‌کند که به طور کامل در فضای بین یاخته‌ای جریان پیدا می‌کند، اما در سامانهٔ گردش مواد بسته، خون از رگ‌ها خارج نمی‌شود تا در فضای بین یاخته‌ها جریان پیدا کند بلکه بخشی از خوناب (نه کل بخش‌های آن)، از مویرگ‌ها خارج می‌شود و در فضای بین یاخته‌ای مشاهده می‌شود.

SanjeshCloud

۲۲ **با توجه به دو صفت کوررنگی و هموفیلی در انسان، در شرایط طبیعی و بدون در نظر گرفتن کراسینگ‌اور، کدام مورد یا موارد برای همهٔ حالات محتمل است؟ (در نظر بگیرید بیماری کوررنگی، نوعی صفت وابسته به X نهفته است.)**

الف) تولد پسری مبتلا به هر دو بیماری از مادری ناخالص

ب) تولد پسری سالم از نظر هر دو بیماری از مادری خالص و سالم

ج) تولد دختری سالم و ناخالص از نظر دو بیماری از مادری ناخالص

د) تولد دختری مبتلا به هر دو بیماری از پدری بیمار و مادری سالم

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

پاسخ: گزینهٔ ۴

زیرمبحث: زیست دوازدهم ـ فصل ۳ ـ ژنتیک انسان

Hint

الل بیماری هموفیلی به صورت X^h و الل بیماری کوررنگی به صورت X^a نشان داده می‌شود. هر دو بیماری مورد سؤال، وابسته به X و نهفته هستند. الل بیماری آن‌ها می‌تواند بر روی یک کروموزوم قرار داشته باشد، یعنی X_a^h که در این حالت ممکن است با یکدیگر منتقل شوند و یا این‌که بر روی کروموزوم‌های مختلفی باشد، مثل X_A^h یا X_a^H که در این‌جا با یکدیگر منتقل نمی‌شوند.

درس Box

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

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_b^a) ← بدون وقوع کراسینگ‌اور، نیمی از فرزندان پسر سالم و نیمی دیگر از پسران هر دو بیماری را دارند.

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

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

در بیماری‌های وابسته به X مرد ناقل وجود ندارد.

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

دختران مبتلا به یک بیماری وابسته به X:

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

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

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

پاسخ خیلی تشریحی ✔

بررسی همهٔ موارد:

الف) نادرست؛ مادری که ژنوتیپ ناخالص برای صفت‌های فوق دارد، می‌تواند یکی از حالت‌های زیر را داشته باشد :

۱) $X_A^H X_a^h$ یا ۲) $X_a^H X_A^h$

در صورتی که مادر ژنوتیپ حالت (۱) را داشته باشد، نیمی از فرزندان پسر ژنوتیپ X_a^hY و مبتلا به هر دو بیماری هستند و نیمی دیگر ژنوتیپ X_A^HY و از نظر هر دو بیماری سالم هستند.

در صورتی که مادر ژنوتیپ حالت (۲) را داشته باشد، نیمی از فرزندان پسر ژنوتیپ X_A^hY و فقط مبتلا به هموفیلی هستند و نیمی دیگر ژنوتیپ X_a^HY و فقط مبتلا به کوررنگی هستند.

ب) درست؛ **مادری که ژنوتیپ خالص و سالم برای صفت‌های فوق دارد، دارای ژنوتیپ $X_A^H X_A^H$ است**؛ بنابراین همهٔ فرزندان پسر ژنوتیپ سالم X_A^HY دارند.

SanjeshCloud

ج) نادرست؛ مادری که ژنوتیپ ناخالص برای صفت‌های فوق دارد، می‌تواند یکی از حالت‌های زیر را داشته باشد:

۱) $X_A^H X_a^h$ یا ۲) $X_a^H X_A^h$

دقت کنید که وقتی مادر ژنوتیپ حالت (۲) و پدر ژنوتیپی سالم $X_A^H Y$ را داشته باشد، نیمی از فرزندان دختر ژنوتیپ $X_A^H X_A^h$ و فقط از نظر هموفیلی ناقل و ناخالص هستند و نیمی دیگر ژنوتیپ $X_A^H X_a^H$ و فقط از نظر کوررنگی ناقل و ناخالص هستند، پس در این حالت دختر سالم و ناخالص برای هر دو بیماری دیده نمی‌شود.

د) نادرست؛ **اگر مادر سالم واجد ژنوتیپ خالص باشد، دارای ژنوتیپ $X_A^H X_A^H$ است**، بنابراین همهٔ فرزندان پسر و دختر کاملن سالم خواهند بود حتی اگر پدر بیمار باشد!

SanjeshCloud

۲۳ **با توجه به گیاهان با توانایی فتوسنتز در شرایط دشوار، گیاهی که مراحل مختلف تثبیت کربن (بخشی از فتوسنتز) آن فقط در یک نوع یاخته انجام می‌شود، در مقایسه با گیاهان دیگر چگونه است؟ (از یاخته‌های نگهبان روزنه صرف‌نظر کنید.)**

گیاه CAM در مقایسه با C_4

۱) نسبت به آن‌ها، همواره کارایی فتوسنتزی بیشتر و در نتیجه رشد بیشتر و سریع‌تری دارند.

۲) همانند آن‌ها، ابتدا کربن دی‌اکسید را به صورت نوعی اسید چهارکربنه تثبیت می‌کند.

۳) برخلاف آن‌ها، در زمان بازبودن روزنه‌های هوایی، امکان انجام چرخهٔ کالوین وجود دارد.

۴) نسبت به آن‌ها، چرخهٔ کالوین در تعداد کم‌تری از یاخته‌های برگ انجام‌پذیر است.

پاسخ: گزینهٔ ۲

زیرمبحث: زیست دوازدهم ـ فصل ۶ ـ فتوسنتز در شرایط دشوار

Hint گیاهان C_4 و CAM توانایی فتوسنتز در شرایط دشوار را دارند. در گیاه C_4 مراحل تثبیت کربن به ترتیب در یاخته‌های میانبرگ و غلاف آوندی انجام می‌شود، ولی در گیاه CAM هر دو مرحله فقط در یاختهٔ میانبرگ رخ می‌دهد.

پاسخ خیلی تشریحی ✔ در هر دو نوع گیاه در مرحلهٔ اول کربن دی‌اکسید در پی ترکیب با نوعی اسید سه‌کربنی، به صورت اسید چهارکربنی تثبیت می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): طبق اطلاعات کتاب درسی، گیاهان C_4 نسبت به گیاهان CAM رشد بیشتری دارند، زیرا گیاهان CAM در شرایط دشوارتری زندگی می‌کنند. *شما کاکتوس‌ها رو در نظر بگیر ببین چه‌قدر کوچک هستن و آروم رشد می‌کنن.*

گول نخوری ✘ دقت کنید *کتاب درسی میگه*، گیاهان C_4 و CAM در شرایط دشوار کارایی فتوسنتزی بالاتری دارند، یعنی این‌ها می‌توانند در شرایط دشوار هم فتوسنتز کنند، اما این به معنی این نیست که خیلی رشد می‌کنند و بزرگ می‌شوند، مثلن گیاهان CAM ممکن است خیلی کوچک باشند.

گزینهٔ (۳): در گیاهان CAM روزنه‌های هوایی در شب باز هستند، اما چرخهٔ کالوین (به علت نیاز به محصولات واکنش‌های وابسته به نور) در روز انجام می‌شود. در گیاهان C_4 هم ورود کربن دی‌اکسید به گیاه (بازبودن روزنهٔ هوایی) و هم چرخهٔ کالوین طی روز انجام می‌شود که در این زمان ممکن است در بازه‌هایی روزنه‌های هوایی باز باشد.

نکته دقت کنید در گیاهان C_4، روزنه‌های هوایی طی ابتدای روز باز هستند و CO_2 وارد گیاه شده و در یاخته‌های میانبرگ به صورت اسید چهارکربنی تثبیت می‌شود که در همین زمان هم امکان انجام چرخهٔ کالوین وجود دارد. در ادامهٔ روز که دما و شدت نور محیط بیشتر می‌شود، روزنه‌های هوایی بسته می‌شوند که در این زمان انجام چرخهٔ کالوین به دلیل حضور مقادیر بیشتر CO_2 در مجاورت آنزیم روبیسکو به مدت طولانی‌تری امکان‌پذیر خواهد بود؛ پس در زمان انجام چرخهٔ کالوین ممکن است روزنه‌های هوایی باز یا بسته باشند.

گزینهٔ (۴): در گیاهان CAM بدون در نظر گرفتن یاخته‌های نگهبان روزنه فقط در یاخته‌های میانبرگ فتوسنتز (چرخهٔ کالوین) انجام می‌شود در حالی که در گیاهان C_4 در یاخته‌های غلاف آوندی این چرخه رخ می‌دهد. تعداد یاخته‌های میانبرگ خیلی بیشتر از یاخته‌های غلاف آوندی است.

با فرض این‌که دمای محیط بالا، شدت نور زیاد و کمبود آب وجود داشته باشد، گیاه ذرت در مقایسه با گیاهان دیگر چگونه است؟ *(سؤال ۶ کنکور تجربی ۱۴۰۳ ـ نوبت دوم)*

۱) برخلاف گیاه آناناس، در واکوئول‌های خود می‌تواند آب را به میزان زیادی ذخیره کند.

۲) همانند گیاه آناناس، CO_2 جو را در درون یاختهٔ غلاف آوندی خود تثبیت می‌کند.

۳) نسبت به گیاه رُز، مقدار بیشتری نشاسته و ترکیبات آلی دیگر می‌سازد.

۴) نسبت به گیاه رُز، با کارایی اندکی آب را به مصرف می‌رساند.

SanjeshCloud

۲۴ چند مورد در خصوص داخلی‌ترین یاخته‌های ناحیهٔ پوست در ریشهٔ گیاه لوبیا، صحیح است؟

درون‌پوست

الف) یاخته‌های آن کاملاً به یکدیگر چسبیده‌اند.

ب) سبب توقف هر مسیر انتقال آب از بخشی از دیوارهٔ یاخته‌ای می‌شوند.

ج) مانع از برگشت مواد جذب‌شده به خارج ریشه می‌شود.

د) با مصرف انرژی زیستی، امکان انجام بارگیری چوبی را فراهم می‌کنند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۳

زیرمبحث: زیست دهم ـ فصل ۷ ـ یاخته‌های درون‌پوست

پاسخ خیلی تشریحی

موارد «الف»، «ج» و «د» درست هستند.

الف) طبق متن کتاب درسی، درون‌پوست استوانه‌ای ظریف از یاخته‌ها است که یاخته‌های آن **کاملن** به هم چسبیده‌اند و سدی را در مقابل آب و مواد محلول ایجاد می‌کنند.

ب) به علت حضور نوار کاسپاری در دیواره‌های جانبی یاخته‌های درون‌پوست در گیاهانی مثل لوبیا، مواد به دو روش عرض غشایی و یا سیمپلاستی می‌توانند از لایهٔ آندودرم ریشهٔ گیاهان دولپه عبور کنند و به لایهٔ ریشه‌زا وارد شوند (مسیر آپوپلاستی متوقف می‌شود). در مسیر عرض غشایی مواد از برخی دیواره‌های یاخته‌ای (پشتی و شکمی) عبور می‌کنند.

نکته هر یاختهٔ درون‌پوست لزومن دارای نوار کاسپاری نیست، مثلن یاخته‌های معبر که در گیاهان تک‌لپه دیده می‌شوند (طبق کتاب درسی) جزء درون‌پوست هستند، ولی فاقد نوار کاسپاری در دیوارهٔ خود هستند.

ج) یاخته‌های درون‌پوست انتقال مواد در عرض ریشه را کنترل می‌کنند. این لایه در ریشه مانند صافی عمل می‌کند که مانع از ورود مواد ناخواسته یا مضر مسیر آپوپلاستی به درون گیاه می‌شوند. درون‌پوست، هم‌چنین از برگشت مواد جذب‌شده به بیرون از ریشه جلوگیری می‌کند.

د) یاخته‌های درون‌پوست و لایهٔ ریشه‌زا در بارگیری چوبی با مصرف انرژی زیستی نقش دارند؛ در واقع این‌ها یون‌ها را به درون آوندهای چوبی پمپ می‌کنند و سپس در پی آن‌ها آب به آوند چوبی وارد می‌شود (جابه‌جایی مواد از طریق انتقال فعال).

SanjeshCloud

۲۵ کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر نادرست است؟

«با توجه به اطلاعات کتاب درسی و با در نظر گرفتن اتفاقاتی که در ارتباط با یک چرخهٔ ضربان قلب در انسان باید رخ دهد، طی چرخهٔ قلبی در انسان می‌توان بیان داشت، پس از آن‌که ..... .»

۱) فاصلهٔ بین قطعات دریچه‌های سینی کاهش یابد، میزان کشیدگی طناب‌های ارتجاعی در بطن‌ها کم‌تر می‌شود.

۲) صدایی گنگ و قوی از قلب شنیده شود، خون از طریق سرخرگ‌ها به همهٔ نقاط بدن ارسال می‌گردد

۳) فشار خون بطن‌ها به حداقل مقدار خود می‌رسد، دریچه‌های قلبی که کوچک‌تر هستند، باز می‌شوند

۴) دریچه‌های دهلیزی ـ بطنی بسته می‌شوند، حجم خون درون بطن‌ها برخلاف دهلیزها، کاهش می‌یابد

پاسخ: گزینهٔ ۳

زیرمبحث: زیست دهم ـ فصل ٤ ـ چرخهٔ ضربان قلب

درس Box

بررسی وقایع مختلف در چرخهٔ ضربان قلب:

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

پاسخ خیلی تشریحی

در پایان انقباض بطن‌ها که خون درون بطن‌ها وارد سرخرگ‌ها شده است و در لحظهٔ شروع استراحت عمومی که انقباضی در بطن‌ها دیده نمی‌شود، فشار خون بطن‌ها در حداقل ممکن است. در این لحظه دریچه‌های سینی (دریچه‌های کوچک‌تر) بسته می‌شوند و دریچه‌های دولختی و سه‌لختی (دریچه‌های دارای دهانهٔ بزرگ‌تر) باز می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): **در هنگام بسته‌شدن دریچه‌های سینی، فاصلهٔ قطعات سازندهٔ آن‌ها کاهش می‌یابد. بسته‌شدن این دریچه‌ها هم‌زمان با ابتدای استراحت عمومی است، با شروع استراحت عمومی (که پس از بسته‌شدن دریچه‌های سینی آغاز می‌شود) خون از دریچه‌های باز دولختی و سه‌لختی عبور می‌کند و وارد بطن‌ها می‌شود. در این شرایط به دلیل بازبودن دریچه‌های دولختی و سه‌لختی، میزان کشیدگی طناب‌های ارتجاعی دیوارهٔ بطن، کاهش یافته است (نسبت به قبل کم‌تر می‌شود).**

گزینهٔ (۲): **در آغاز انقباض بطن‌ها** و افزایش فشار خون بطن‌ها، صدایی گنگ و قوی از قلب شنیده می‌شود که مربوط به بسته‌شدن دریچه‌های دهلیزی ـ بطنی است. در مرحلهٔ انقباض بطن‌ها، بعد از شنیده‌شدن صدای اول و بازشدن دریچه‌های سینی، خون از طریق سرخرگ‌ها به همهٔ قسمت‌های بدن ارسال می‌شود.

گزینهٔ (۴): **در آغاز انقباض بطن‌ها**، ابتدا دریچه‌های دهلیزی ـ بطنی بسته می‌شوند و سپس دریچه‌های سینی باز می‌شوند؛ در طی انقباض بطن‌ها، خون از بطن‌ها خارج می‌شود (کاهش حجم خون بطن‌ها) و با توجه به بسته‌بودن دریچه‌های دهلیزی ـ بطنی، خون درون دهلیزها تجمع می‌یابد.

نکته

طبق کنکور، در همهٔ مراحل چرخهٔ ضربان قلب، خون به دهلیزها وارد می‌شود، اما در مراحل انقباض دهلیزی و استراحت عمومی چون دریچه‌های دولختی و سه‌لختی باز هستند، خون پس از ورود به دهلیز بلافاصله وارد بطن می‌شود و در آن جمع نمی‌شود، اما در مرحلهٔ انقباض بطنی به دلیل بسته‌بودن دریچه‌های دولختی و سه‌لختی، این خون درون دهلیزها جمع می‌شود.

SanjeshCloud

۲۶ **مطابق با اطلاعات کتاب درسی، در هر فرد ضمن فعالیت‌های ورزشی زیاد و در جریان تأمین انرژی از مولکول‌های گلوکزی که از روده جذب شده‌اند، کدام‌یک از واکنش‌های زیر، فقط در یکی از دو بخش اصلی سیتوپلاسم یاختهٔ ماهیچهٔ دلتایی انجام‌پذیر است؟**

۱) اکسایش نوعی ترکیب دونوکلئوتیدی
۲) تولید و مصرف ترکیب شش‌کربنی
۳) مصرف ترکیب سه‌کربنه
۴) تولید کربن دی‌اکسید

پاسخ: گزینهٔ ۴

زیرمبحث: زیست دوازدهم ـ فصل ۵ ـ تأمین انرژی در یاخته‌ها

پاسخ خیلی تشریحی ✔

سیتوپلاسم شامل دو بخش اصلی (اندامک‌ها + مادهٔ زمینهٔ سیتوپلاسم) است. تولید کربن دی‌اکسید در یاخته‌های ماهیچه‌ای فقط در راکیزه و در فرایندهای اکسایش پیرووات و چرخهٔ کربس صورت می‌گیرد و در مادهٔ زمینهٔ سیتوپلاسم تولید نمی‌شود. در مادهٔ زمینهٔ سیتوپلاسم این یاخته‌ها تخمیر لاکتیکی و قندکافت قابل انجام است که در هیچ‌کدام کربن دی‌اکسید تولید نمی‌شود.

گول نخوری ✘

طی تخمیر، در تخمیر الکلی امکان آزادشدن CO_2 وجود دارد که اتفاقن در مادهٔ زمینهٔ سیتوپلاسم هم رخ می‌دهد، اما حواستان باشد که این تخمیر در یاخته‌های ماهیچه‌ای مشاهده نمی‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): اکسایش NADH هم در تخمیر لاکتیکی و بنابراین در مادهٔ زمینهٔ سیتوپلاسم و هم در زنجیرهٔ انتقال الکترون در راکیزه انجام‌پذیر است.

نکته

$FADH_2$ حامل الکترونی است که طبق کتاب درسی فقط در راکیزه تولید می‌شود و در همان راکیزه هم مصرف می‌شود (البته این موضوع دربارهٔ یاخته‌های یوکاریوتی است وگرنه در پروکاریوت‌های با تنفس هوازی در سیتوپلاسم قابلیت تولید دارد).

گزینهٔ (۲): تولید و مصرف ترکیب شش‌کربنی هم طی قندکافت (فروکتوز فسفاته) و هم طی چرخهٔ کربس (مولکول شش‌کربنی اولیه) انجام‌پذیر است و بنابراین هم در مادهٔ زمینهٔ سیتوپلاسم و هم در راکیزه قابل انجام است.

گزینهٔ (۳): مصرف ترکیب سه‌کربنه هم در قندکافت (مثل قند فسفاته و اسید فسفاته) و هم در اکسایش پیرووات در میتوکندری (پیرووات) انجام می‌شود؛ بنابراین هم در مادهٔ زمینهٔ سیتوپلاسم و هم در راکیزه قابل انجام است.

SanjeshCloud

۲۷ **در کتاب درسی به چندین مثال از جانوران اشاره شده است که می‌توانند به منظور افزایش احتمال غذایابی، جلوگیری از شکارشدن و حفظ بقا با هم همکاری کرده و به شکل گروهی زندگی کنند. کدام مورد زیر، مشخصهٔ مشترک جنس نر همهٔ این جانوران است؟**

حشرات، پستانداران و پرندگان

۱) در بخشی از بدن خود، دارای دستگاه تولیدمثلی با اندام(های) تخصص‌یافته هستند.

۲) در شرایطی یاخته‌های ساخته‌شده در طی تقسیم دومرحله‌ای را از بدن خود خارج می‌کنند.

۳) به منظور تبادلات گازی، فقط از لوله‌های منشعب با اندازه‌های متغیر و انتهای بسته استفاده می‌کنند.

۴) به کمک اجتماعی از جسم یاخته‌ای نورون‌ها، اطلاعات بینایی را به صورت تصویری موزاییکی ساماندهی می‌کنند.

پاسخ: گزینهٔ ۱

زیرمبحث: زیست دوازدهم ـ فصل ۸ ـ ویژگی‌های جانوران

Hint زنبورهای عسل، مورچه‌ها (حشرات) و گرگ‌ها (پستانداران) و پرندگان از جمله جانورانی هستند که توانایی زندگی گروهی را دارند.

پاسخ خیلی تشریحی ✔ در جمعیت‌های همهٔ این جانوران، لقاح داخلی رخ می‌دهد؛ بنابراین همهٔ آن‌ها در بدن خود دارای دستگاه تولیدمثلی با اندام‌های تخصص‌یافته هستند که مثلن در تولید یاخته‌های جنسی (اسپرم‌ها) مؤثر هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۲): در جمعیت زنبورهای عسل، زنبور عسل نر، برای تولیدمثل جنسی، گامت‌های خود را با میتوز (نه تقسیم میوز) ایجاد می‌کند و تمام ژن‌های خود را به واسطهٔ اسپرم هاپلوئید به زادهٔ حاصل (زنبور ماده) منتقل می‌کند. میتوز نوعی تقسیم یک‌مرحله‌ای است.

نکته در جمعیت‌های جانوری، گروهی از جانوران نر، گامت‌های خود را از بدن خارج نمی‌کنند، مثل اسبک‌ماهی نر که لقاح و پرورش زاده‌ها در بدن او انجام می‌شود و کرم کبد که نوعی جانور هرمافرودیت با توانایی خودلقاحی است.

گزینهٔ (۳): تنفس نایدیسی در حشرات دیده می‌شود. در تنفس نایدیسی فقط لوله‌های نایدیس با قطر متفاوت مشاهده می‌شود که نایدیس‌های انتهایی، در انتهای خود بسته هستند و تبادل گازی انجام می‌دهند. در پستانداران علاوه بر مجاری تنفسی لوله‌مانند مثل نای و نایژه، ساختارهای کیسه‌ای هم (کیسه‌های حبابکی) مشاهده می‌شود. تبادل گازهای تنفسی درون حبابک‌ها صورت می‌گیرد.

گزینهٔ (۴): چشم مرکب در حشرات، تصویری موزاییکی ایجاد می‌کند. ساماندهی اطلاعات بینایی هر واحد چشم مرکب (تصویری از بخش کوچکی از میدان بینایی) توسط مغز جانوار (محل تجمع جسم یاخته‌ای) انجام می‌شود، پس این گزینه در مورد پستانداران و پرندگان درست نیست.

SanjeshCloud

۲۸ کدام عبارت در خصوص انتقال مواد از عرض غشا صادق است؟

۱) در اسمز همانند انتشار تسهیل‌شده، جریان مولکول‌ها از محلول غلیظ به محلول رقیق است.

۲) در انتشار تسهیل‌شده برخلاف اسمز، پیوندهای پرانرژی در مولکول ATP دچار شکستگی می‌شوند.

۳) در انتقال فعال برخلاف انتشار تسهیل‌شده، کاهش اختلاف غلظت مولکول‌ها در دو سوی غشا رخ می‌دهد.

۴) در انتقال فعال همانند انتشار تسهیل‌شده، تغییر شکل درشت‌ترین مولکول‌های موجود در غشا امکان‌پذیر است.

پاسخ: گزینهٔ ۴

زیرمبحث: زیست دهم ـ فصل ۱ ـ جابه‌جایی مواد در غشا

پاسخ خیلی تشریحی ✔

هر دو فرایند با تغییر شکل پروتئین‌ها (درشت‌ترین مولکول‌های غشا) انجام می‌شوند. در یکی، کانال‌های پروتئینی و در دیگری پمپ‌های پروتئینی، تغییر شکل می‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): اسمز نوعی انتشار است که طی آن فقط مولکول‌های آب جابه‌جا می‌شوند، پس همانند انتشار ساده و انتشار تسهیل‌شده، مولکول‌ها از جایی با تراکم بالاتر (طی اسمز تراکم بالاتر مولکول‌های آب) مولکول مورد نظر به جایی با تراکم پایین‌تر آن جابه‌جا می‌شوند. دقت کنید در یک محیط پرغلظت (غلیظ) تراکم مولکول‌های آب کم است نه زیاد، بلکه در یک محیط رقیق تعداد مولکول‌های آب زیاد است!

نکته

عامل اصلی جابه‌جایی آب از طریق اسمز، اختلاف فشار اسمزی بین دو محیط است و مولکول‌های آب از جایی با فشار اسمزی کم‌تر (یعنی دارای مولکول‌های آب بیشتر و در نتیجه غلظت کم‌تر) به جایی با فشار اسمزی بالاتر (یعنی مولکول‌های آب کم‌تر و دارای غلظت بیشتر) جابه‌جا می‌شوند.

گول نخوری ✘

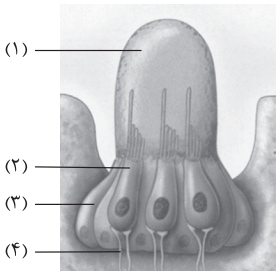
در انواع مختلف انتشار، باید به تراکم ماده‌ای توجه کنید که می‌خواهد جابه‌جا شود، پس در اسمز هم باید به تراکم مولکول آب در دو محیط توجه کنیم که آب در کجا بیشتر است و هر جا که آب زیادتری داشته باشد رقیق‌تر است!

گزینهٔ (۲): انتشار تسهیل‌شده همانند سایر روش‌های انتشار، بدون مصرف انرژی زیستی و در جهت شیب غلظت انجام می‌شود.

گزینهٔ (۳): انتشار تسهیل‌شده با جابه‌جایی ذرات در جهت شیب غلظت همراه است که موجب کاهش اختلاف غلظت بین دو سوی غشا می‌شود؛ اما انتقال فعال با جابه‌جایی ذرات در خلاف جهت شیب غلظت با مصرف انرژی زیستی، رخ می‌دهد که موجب افزایش اختلاف غلظت دو سوی غشا می‌شود.

SanjeshCloud

۲۹ **شکل زیر بخشی از ساختار خط جانبی در نوعی ماهی ساکن آب شور را نشان می‌دهد. با توجه به بخش‌های مورد نظر، کدام مورد درست است؟**



۱) کانال‌های یونی در غشای بخش (۳)، به دنبال حرکت پوشش ژلاتینی باز می‌شود.

۲) بخش (۲) پیام‌های عصبی را پس از دریافت، به بخشی در سطح پایین‌تر از خود ارسال می‌نماید.

۳) بخش (۱) به دنبال جریان آب در کانال خط جانبی، به حرکت درآمده و نوعی گیرندهٔ مکانیکی را تحریک می‌کند.

۴) بخش (۴) به همراه سایر رشته‌های عصبی، نوعی عصب حسی را در داخل کانال جانبی تشکیل می‌دهد.

پاسخ: گزینهٔ ۳

زیرمبحث: زیست یازدهم ـ فصل ۲ ـ خط جانبی در ماهی‌ها

Hint

با توجه به شکل کتاب درسی، بخش‌های مشخص‌شده در شکل شامل:

۱) پوشش ژلاتینی

۲) یاختهٔ گیرنده (مژک‌دار)

۳) یاختهٔ پشتیبان

۴) رشتهٔ عصبی است.

پاسخ خیلی تشریحی ✔

جریان آب در کانال، مادهٔ ژلاتینی را به حرکت درمی‌آورد. حرکت مادهٔ ژلاتینی، یاخته‌های گیرنده را تحریک می‌کند و ماهی به کمک خط جانبی از وجود اجسام و جانوران دیگر (شکار و شکارچی) در پیرامون خود آگاه می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

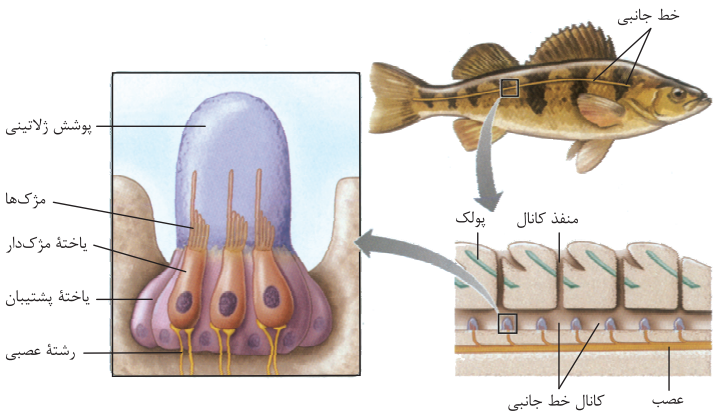
گزینهٔ (۱): یاخته‌های پشتیبان در تماس با یاخته‌های مژک‌دار (گیرندهٔ مکانیکی) و پوشش ژلاتینی هستند، ولی توانایی تولید پیام عصبی را ندارند؛ بنابراین کانال‌های غشایی آن‌ها با حرکت مادهٔ ژلاتینی باز نمی‌شود و این یاخته‌ها تحریک نمی‌گردند و پیام عصبی تولید نمی‌کنند. در این حالت فقط گیرنده‌های مکانیکی در پی خم‌شدن مژک‌هایشان، تحریک می‌شوند.

گزینهٔ (۲): یاختهٔ گیرندهٔ مژک‌دار (نوعی گیرندهٔ مکانیکی) تحریک می‌شود و پیام عصبی تولید می‌کند (*نه این‌که* پیام عصبی را دریافت کند).

نکته

یاختهٔ گیرنده، پیام عصبی تولیدشده را از طریق سیناپس با دو (نه یک) رشتهٔ عصبی در سطح پایینی خود، به سمت عصب خط جانبی و دستگاه عصبی مرکزی ارسال می‌کند.

گزینهٔ (۴): طبق شکل کتاب درسی، عصب خط جانبی، از اجتماع رشته‌های عصبی مرتبط با گیرنده‌های مکانیکی ایجاد می‌شود که این عصب طبق شکل کتاب درسی، **در زیر کانال خط جانبی (نه درون آن)** قرار دارد.



SanjeshCloud

۳۰ **با توجه به صفت رنگ در ذرتی که در کتاب درسی مطرح شده است، کدام عبارت درست است؟**

«همهٔ ذرت‌هایی که ..... دارند، با فاصلهٔ یکسانی از همهٔ ذرت‌های دارای ..... قرار گرفته‌اند.»

۱) رخ‌نمودی با کم‌ترین فراوانی ـ سه جایگاه ژنی خالص

۲) فقط یک جایگاه ژنی خالص ـ دانه‌های کاملاً قرمز

۳) فقط دو جایگاه ژنی نهفته ـ سه جایگاه ژنی بارز

۴) رخ‌نمودی با بیشترین فراوانی ـ سه جایگاه ژنی نهفته

پاسخ: گزینهٔ ۴

زیرمبحث: زیست دوازدهم ـ فصل ۳ ـ صفت رنگ در ذرت

شکل‌نامه

چگونگی تعیین رنگ در ذرت:

۱) رنگ نوعی ذرت، مثالی از صفات چندجایگاهی است؛ یعنی در بروز رنگ ذرت بیش از یک جایگاه ژنی شرکت دارد. رنگ این ذرت طیفی از سفید تا قرمز است.

۲) صفت رنگ در این ذرت، صفتی با سه جایگاه ژنی است که هر کدام دو دگره دارند. برای نشان‌دادن ژن‌ها در این سه جایگاه، از حروف بزرگ و کوچک A، B و C استفاده می‌کنیم. برحسب نوع ترکیب دگره‌ها، رنگ‌های مختلفی ایجاد می‌شود.

۳) صفات چندجایگاهی، رخ‌نمودهای پیوسته‌ای دارند.

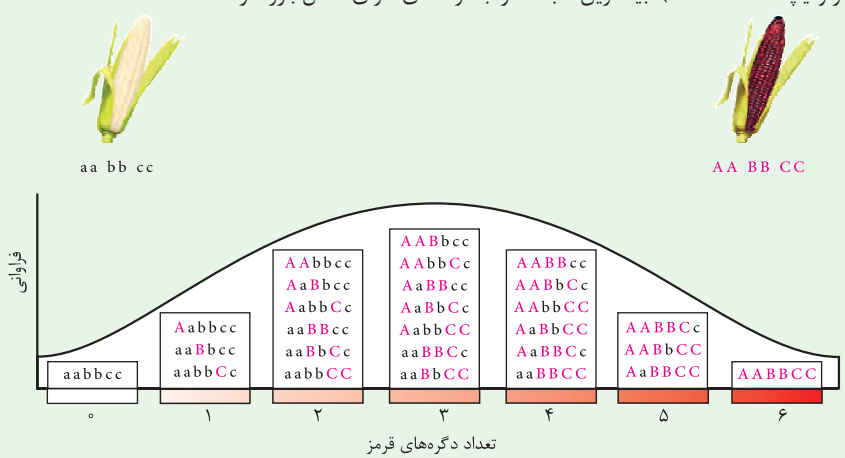
۴) دگره‌های بارز، در ایجاد رنگ قرمز و دگره‌های نهفته در ایجاد رنگ سفید نقش دارند؛ بنابراین رخ‌نمودهای دو آستانهٔ طیف، یعنی کاملن قرمز و کاملن سفید به ترتیب، ژن‌نمودهای AABBCC و aabbcc را دارند.

۵) در ژن‌نمودهای ناخالص، هر چه تعداد دگره‌های بارز بیشتر باشد، مقدار رنگ قرمز بیشتر است.

۶) نمودار توزیع فراوانی رخ‌نمودهای پیوسته مثل رنگ این نوع ذرت، شبیه زنگوله است.

۷) هر یاختهٔ پیکری زنده و تک‌هسته‌ای ذرت که دو مجموعه فامتن دارند، برای این صفت ۶ دگره دارد.

۸) هر چه‌قدر اختلاف بین تعداد الل‌های بارز دو ذرت کم‌تر باشد، شباهت بین آن‌ها بیشتر است؛ مثلن ذرت‌های دارای شش الل بارز (دارای ژنوتیپ AABBCC)، بیشترین شباهت را با ذرت‌های دارای ۵ الل بارز دارند.



پاسخ خیلی تشریحی

اگر طبق شکل فوق، ستون‌های نمودار را از صفر تا ۶ نام‌گذاری کنیم، رخ‌نمودهای ستون شمارهٔ ۳ بیشترین فراوانی را دارند و همگی در فاصلهٔ یکسانی از ذرت‌های ستون ۶ و ۰ که سه جایگاه ژنی خالص و بارز یا نهفته دارند، می‌باشند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): ستون‌های ۰ و ۶ رخ‌نمودهای دارای کم‌ترین فراوانی را دارند. وجود سه جایگاه ژنی خالص در ستون‌های شمارهٔ ۰، ۲، ۴ و ۶ امکان‌پذیر است، پس این فاصله یکسان نمی‌باشد.

گزینهٔ (۲): وجود فقط یک جایگاه ژنی خالص مربوط به برخی ذرت‌های ستون ۲ و ۴ می‌تواند باشد و ذرت دارای دانه‌های کاملن قرمز در ستون ۶ قرار دارد.

گزینهٔ (۳): وجود دو جایگاه ژنی نهفته مربوط به برخی ذرت‌های ستون شمارهٔ ۱ و ۲ می‌تواند باشد و وجود سه جایگاه ژنی بارز مربوط به ستون ۶ است.

SanjeshCloud

۳۱ در غشای تیلاکوئید، الکترون‌های خروجی از فتوسیستم ۱ به نوعی زنجیرهٔ انتقال الکترون وارد می‌شوند. کدام گزینه، در خصوص مقایسهٔ عضو بزرگ‌تر این زنجیره با اجزای زنجیرهٔ انتقال الکترون در غشای درونی راکیزه، نادرست است؟

پروتئین سازندهٔ NADPH

۱) همانند آخرین عضو زنجیرهٔ انتقال الکترون راکیزه، در بخشی از ساختار خود یک فرورفتگی دارد.

۲) برخلاف دومین عضو زنجیرهٔ انتقال الکترون راکیزه، در مجاورت گلیسرول‌های غشایی قرار دارد.

۳) همانند اولین عضو زنجیرهٔ انتقال الکترون راکیزه، باعث افزایش pH فضای حاوی دنای حلقوی می‌شود.

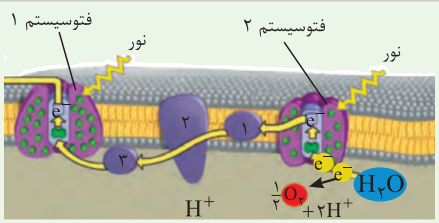
۴) برخلاف سومین عضو زنجیرهٔ انتقال الکترون راکیزه، الکترون‌ها را از عضوی کوچک‌تر از خود دریافت می‌کند.

پاسخ: گزینهٔ ۴

زیرمبحث: زیست دوازدهم ـ فصل ۶ ـ زنجیرهٔ انتقال الکترون

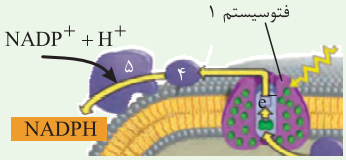
درس Box

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.

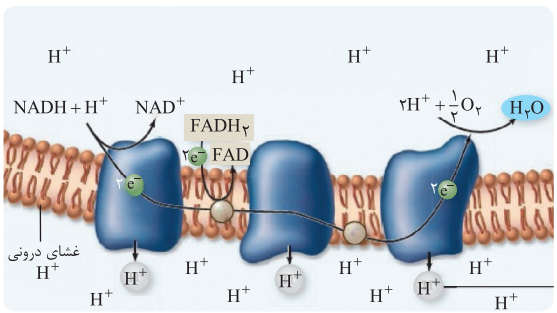
SanjeshCloud

زنجیرهٔ دوم (کوچک)	جزء شمارهٔ ۵	• عضو بزرگ‌تر این زنجیرهٔ انتقال الکترون است. • الکترون را به مولکول $NADP^+$ منتقل می‌کند.



زنجیرهٔ انتقال الکترون در غشای درونی راکیزه:

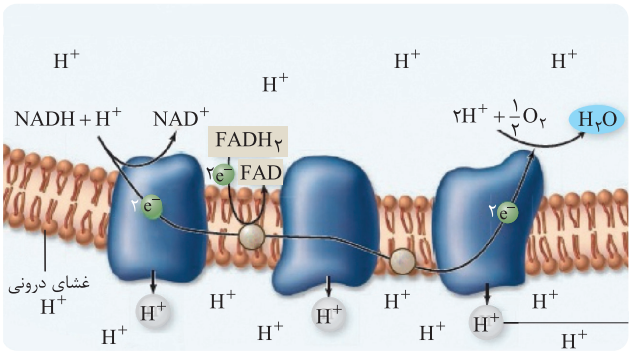
اجزای بزرگ		مولکول‌های پروتئینی غشایی هستند + در تماس با هر دو لایهٔ فسفولیپیدی غشای داخلی راکیزه هستند + دارای بخش‌هایی هستند که با بخش داخلی و فضای بین دو غشای میتوکندری در تماس هستند + یون‌های هیدروژن را برخلاف شیب غلظت با استفاده از انرژی حاصل از جابه‌جایی الکترون‌ها به فضای بین دو غشا پمپ می‌کنند + پروتون‌ها را در عرض غشا و الکترون‌ها را در طول غشا به حرکت درمی‌آورند.
	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 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 به طور مستقیم، تحت تأثیر سیانید و کربن مونواکسید دچار اختلال می‌شود. • نتیجهٔ فعالیت آن تشکیل یون اکسید و در نهایت مولکول آب خواهد بود. (البته اگر مولکول‌های اکسیژن، وارد واکنش تشکیل آب نشوند، امکان تشکیل رادیکال آزاد هم وجود دارد.)
اجزای کوچک		اندازهٔ کوچک‌تری نسبت به پمپ‌ها دارند + توانایی پمپ‌کردن پروتون‌ها را ندارند.
	بین پمپ‌های ۱ و ۲	• دومین عضو زنجیرهٔ انتقال الکترون است. • با دریافت الکترون‌های $FADH_2$، باعث اکسایش آن و کاهش خودش می‌شود. • بین دو لایهٔ فسفولیپیدی غشای داخلی میتوکندری قرار دارد.
	بین پمپ‌های ۲ و ۳	• چهارمین عضو زنجیرهٔ انتقال الکترون است. • با فسفولیپیدهای غشای داخلی میتوکندری در ارتباط است.



SanjeshCloud

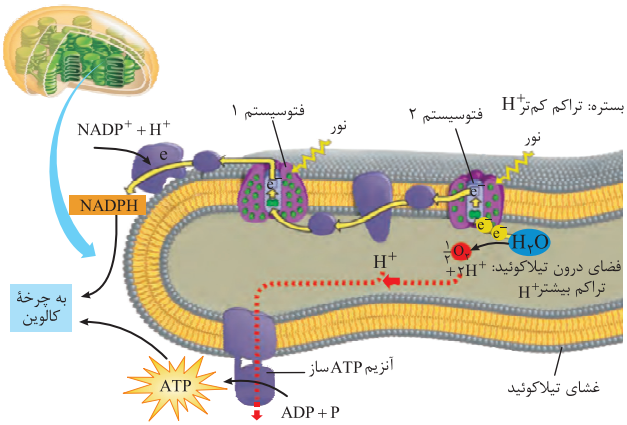
پاسخ خیلی تشریحی ✔

مطابق شکل، در غشای تیلاکوئید پس از خروج الکترون از فتوسیستم یک، الکترون‌ها به زنجیرهٔ انتقال الکترون بین فتوسیستم یک و $NADP^+$ (زنجیرهٔ انتقال الکترون کوتاه‌تر) وارد می‌شوند. در این زنجیرهٔ انتقال الکترون، آخرین عضو زنجیره (آنزیم سازندهٔ NADPH)، بزرگ‌ترین عضو آن می‌باشد. مطابق شکل، این عضو از زنجیرهٔ انتقال الکترون تیلاکوئید همانند سومین عضو از زنجیرهٔ انتقال الکترون در غشای درونی راکیزه، الکترون‌ها را از عضوی کوچک‌تر از خود دریافت می‌کند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): مطابق شکل، آخرین عضو زنجیرهٔ انتقال الکترون کوتاه‌تر در غشای تیلاکوئید، همانند آخرین پمپ در زنجیرهٔ انتقال الکترون در غشای درونی راکیزه، در بخشی از ساختار خود، یک فرورفتگی دارد.



گزینهٔ (۲): مطابق شکل، دومین عضو زنجیرهٔ انتقال الکترون در غشای درونی راکیزه، کاملن آب‌گریز بوده و فاقد تماس با سر آبدوست فسفولیپیدها (گلیسرول‌های آن‌ها) می‌باشد، پس فقط با اسیدهای چرب مجاورت دارد و با گلیسرول و فسفات مجاورتی ندارد.

از طرفی، آخرین عضو زنجیرهٔ انتقال الکترون کوتاه‌تر در غشای تیلاکوئید، کاملن آبدوست بوده و در اتصال با بخش آبدوست غشای تیلاکوئید قرار گرفته است. یعنی در تماس با گلیسرول و فسفات است.

گزینهٔ (۳): اولین عضو زنجیرهٔ انتقال الکترون در غشای درونی راکیزه، پمپ پروتونی می‌باشد که با انتقال یون‌های هیدروژن به فضای بین دو غشا، در کاهش غلظت H^+ یا همان افزایش pH بخش داخلی راکیزه (حاوی دنای حلقوی) نقش دارد. از طرفی آخرین عضو زنجیرهٔ انتقال الکترون کوتاه‌تر در غشای تیلاکوئید، H^+ را به $NADP^+$ اضافه کرده و از این طریق موجب کاهش غلظت پروتون در بسترهٔ کلروپلاست و در نتیجه افزایش pH بسترهٔ کلروپلاست می‌شود. در بخش داخلی راکیزه و بسترهٔ سبزدیسه، دنای حلقوی، RNA و رناتن دیده می‌شود.

SanjeshCloud

۳۲ در ارتباط با گویچه‌های سفید کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«آن دسته از یاخته‌های موجود در جریان خون انسان سالم و بالغ که ..... .»

۱) فاقد سیتوپلاسم دانه‌دار هستند، بخشی از اطلاعات وراثتی خود را در یک هسته با پوشش دو لایه از جنس فسفولیپید نگه‌داری می‌نمایند

۲) دانه‌های دفاعی در سیتوپلاسم آن‌ها روشن و درشت هستند، بیشترین تعداد قسمت‌های تشکیل‌دهندهٔ هسته را دارند

۳) بیشترین میزان نسبت هسته به سیتوپلاسم را دارند، منشأ بنیادی ثانویهٔ متفاوتی با سایر یاخته‌های خونی دارند

۴) پس از خروج از خون بدون تقسیم‌شدن، به یاخته‌های دیگری تمایز می‌یابند، نسبت به سایر گویچه‌های سفید، اندازهٔ بزرگ‌تری دارند

پاسخ: گزینهٔ ۲

زیرمبحث: زیست دهم ـ فصل ٤ ـ گویچه‌های سفید خونی

پاسخ خیلی تشریحی ✔

نوتروفیل‌ها دارای هستهٔ چندقسمتی هستند و بیشترین تعداد قسمت‌های تشکیل‌دهندهٔ هسته را دارند. سیتوپلاسم نوتروفیل‌ها دارای دانه‌های دفاعی روشن و ریز می‌باشد. دانه‌های روشن و درشت در ائوزینوفیل دیده می‌شوند. ائوزینوفیل‌ها، هستهٔ دوقسمتی دمبلی‌شکل دارند.

نکته

طبق شکل ۱۹ کتاب درسی در فصل ۴ زیست‌شناسی ۱، بزرگ‌ترین دانه‌های سیتوپلاسمی در گویچه‌های سفید در بازوفیل‌ها مشاهده می‌شود، منتها بازوفیل‌ها دارای دانه‌های تیره هستند. نوتروفیل‌ها هم بیشترین تعداد دانه‌ها را دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): لنفوسیت‌ها و مونوسیت‌ها، فاقد سیتوپلاسم دانه‌دار هستند، اما ویژگی مطرح‌شده در بخش دوم این گزینه (ذخیرهٔ مادهٔ وراثتی در هسته و میتوکندری) در خصوص همهٔ انواع گویچه‌های سفید صادق است.

گول نخوری ✘

همهٔ گویچه‌های سفید فقط یک هسته دارند که این هسته می‌تواند بیش از یک قطعه داشته باشد، مثلن دو یا چند قطعه داشته باشد که این قطعات به هم متصل هستند.

گزینه (۳): بیشترین میزان نسبت هسته به سیتوپلاسم مربوط به لنفوسیت است. لنفوسیت‌ها از یاختهٔ بنیادی لنفوئیدی و سایر یاخته‌ها از یاختهٔ بنیادی میلوئیدی منشأ می‌گیرند. طبق شکل کتاب درسی، در مغز قرمز استخوان یک یاختهٔ بنیادی اولیه با تقسیم و تمایز خود دو نوع یاختهٔ بنیادی ثانویه (لنفوئیدی و میلوئیدی) ایجاد می‌کنند.

گزینه (۴): مونوسیت‌ها برخلاف سایر گویچه‌های سفید پس از خروج از خون بدون انجام تقسیم، به یاخته‌های دیگری (ماکروفاژها و یاختهٔ دندریتی) تمایز می‌یابند. این یاخته‌ها نسبت به سایر گویچه‌های سفید، اندازهٔ بزرگ‌تری دارند.

SanjeshCloud

۳۳ در کشاورزی به منظور افزایش تعداد کروموپلاست‌ها در برخی میوه‌های گوجه‌فرنگی از نوعی هورمون گیاهی استفاده می‌شود. کدام دو نقش زیر دربارهٔ این هورمون به درستی بیان شده است؟

اتیلن

۱) افزایش شاخه و برگ‌های گیاه و تحریک تقسیم یاخته‌های پارانشیمی

۲) کاهش تعداد ساختارهای فتوسنتزکننده و تسهیل برداشت مکانیکی میوه‌ها

۳) ترمیم بافت‌های آسیب‌دیدهٔ گیاهی و تحریک تولید نوعی هورمون در جوانه‌های جانبی

۴) جلوگیری از لقاح اسپرم و تخمزا در تخمدان و تحریک تولید آمیلاز در لایهٔ گلوتن‌دار دانه

پاسخ: گزینهٔ ۲

زیرمبحث: زیست یازدهم ـ فصل ۹ ـ اتیلن

Hint اتیلن موجب رسیدن میوه‌ها می‌شود. گوجه‌فرنگی نارس، سبزرنگ است، اما گوجه‌فرنگی رسیده، قرمزرنگ است، پس در میوهٔ گوجه‌فرنگی رسیده تعداد کروموپلاست‌ها افزایش می‌یابد. در طی رسیدن میوه‌ها اثر اتیلن باعث تبدیل کلروپلاست‌ها، به کروموپلاست‌ها 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(سیتوکینین‌بیشتر)	در درشت‌کردن میوه نقش دارد.	اکسین + جیبرلین
در کشاورزی به عنوان سم استفاده می‌شود.	اکسین(ها)	از رشد جوانه و دانه جلوگیری می‌کند.	آبسیزیک اسید + اکسین و اتیلن (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 اتیلن موجب ریزش برگ می‌شود. برگ‌ها هم ساختارهایی فتوسنتزکننده هستند، پس تعداد آن‌ها و در نتیجه تعداد ساختارهای فتوسنتزکنندهٔ گیاه کاهش می‌یابد. از طرفی این هورمون سبب ریزش میوه‌ها هم می‌شود، پس برداشت مکانیکی آن‌ها را تسهیل می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): افزایش شاخه و برگ‌های گیاه یعنی رشد جوانه‌های جانبی (اثر هورمون سیتوکینین)، در حالی که اتیلن سبب چیرگی رأسی می‌شود و مانع پر برگ و شاخه شدن گیاه می‌شود. اتیلن مهارکنندهٔ رشد است، پس نمی‌تواند سبب تحریک تقسیم یاخته‌ای شود. تحریک تقسیم یاخته‌های پارانشیمی، مربوط به هورمون‌های محرک رشد است.

SanjeshCloud

گزینهٔ (۳): اتیلن از بافت‌های آسیب‌دیده ترشح می‌شود، پس می‌تواند به نوعی در ترمیم آن‌ها نقش داشته باشد. اما دقت کنید که این هورمون اکسین است که سبب تحریک تولید اتیلن در جوانه‌های جانبی می‌شود. اتیلن باعث تحریک تولید هورمونی در جوانه‌های جانبی **نمی‌شود**.

نکته طی چیرگی رأسی، اکسین دوتا کار در جوانهٔ جانبی انجام می‌دهد: ۱) تحریک تولید اتیلن و ۲) مهار تولید سیتوکینین که نتیجهٔ این دو اتفاق، مهار رشد جوانه‌های جانبی است.

گزینهٔ (۴): جلوگیری از لقاح اسپرم و تخم‌زا در تخمدان می‌تواند سبب تشکیل میوه‌های بدون دانه شود که از اثرات هورمون‌های جیبرلین و اکسین است نه اتیلن. تحریک تولید آمیلاز هم طی جوانه‌زنی دانه‌ها مشاهده می‌شود که از اثرات هورمون جیبرلین است.

در صنعت به منظور تهیهٔ مالت از دانه‌های جو، این دانه‌ها را تحت تأثیر نوعی هورمون گیاهی وادار به جوانه‌زدن می‌کنند. کدام دو نقش زیر، دربارهٔ این هورمون، صحیح است؟ *(سؤال ۴۳ کنکور تجربی ۱۴۰۳ ـ نوبت دوم)*

۱) تجزیهٔ سبزینه(کلروفیل)ها و ظاهرشدنِ کاروتنوئیدها در میوهٔ گوجه‌فرنگی و تنظیم چرخهٔ یاخته‌های گیاهی

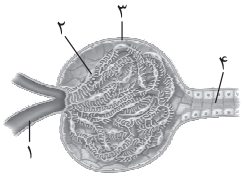
۲) ایجاد ریشه در قلمهٔ گیاه گندم و مهار پیری برگ‌های جداشده از گیاه زنبق

۳) افزایش طول ساقهٔ گیاه شمعدانی و درشت‌کردن پرتقال بدون دانه

۴) سرکوب رشد جوانه‌های جانبی گیاه لوبیا و ریزش برگ گیاه رز

SanjeshCloud

۳۴ با توجه به شکل زیر چند عبارت به نادرستی ذکر شده است؟



الف) دیواره‌های (۲) و (۳) از یاخته‌های هم‌شکل در تماس با غشای پایه تشکیل شده‌اند.

ب) یاخته‌های بخش (۴)، مرحلهٔ دوم تشکیل ادرار را اغلب به صورت فعال انجام می‌دهند.

ج) کاهش قطر بخش (۱)، میزان انجام نخستین مرحلهٔ تشکیل ادرار و محتویات ورودی به بخش (۴) را کم می‌کند.

د) بافت موجود در لایهٔ درونی دیوارهٔ بخش (۱) با بافت دیوارهٔ بخش (۴) یکسان است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۲

زیرمبحث: زیست دهم ـ فصل ۵ ـ کپسول بومن

Hint

۱) سرخرگ آوران (به دلیل داشتن قطر بیشتر نسبت به سرخرگ دیگر)

۲) دیوارهٔ داخلی کپسول بومن (یاخته‌های پودوسیت)

۳) دیوارهٔ بیرونی کپسول بومن

۴) لولهٔ پیچ‌خوردهٔ نزدیک

پاسخ خیلی تشریحی ✔

موارد «الف» و «د» نادرست‌اند.

بررسی همهٔ موارد:

الف) نادرست؛ بخش (۳) نمایانگر لایهٔ بیرونی کپسول بومن است که از یاخته‌های پوششی سنگفرشی تک‌لایه تشکیل شده است و بخش (۲) هم یاخته‌های پودوسیتی پادار با شکل متفاوت از یاخته‌های سنگفرشی هستند. هر دو یاخته در تماس با غشای پایه هستند.

نکته

یاخته‌های پودوسیت هم نوعی یاختهٔ پوششی هستند که شکلی متفاوت از یاخته‌های پوششی مطرح‌شده در کتاب درسی (استوانه‌ای، مکعبی، سنگفرشی) دارند. در یک جای دیگر کتاب درسی هم یاخته‌های پوششی متفاوت با بافت پوششی سنگفرشی داریم. اگر گفتی کجا؟ آفرین؛ یاخته‌های نوع دوم در حبابک‌ها.

ب) درست؛ یاخته‌های جدار لولهٔ پیچ‌خورده نزدیک در بازجذب که مرحلهٔ دوم تشکیل ادرار است، نقش دارند. طبق کتاب درسی بازجذب اغلب به شکل فعال انجام می‌شود.

ج) درست؛ تنگی (کاهش قطر) سرخرگ آوران با کاهش میزان خون ورودی به کلافک، میزان تراوش را کاهش می‌دهد، زیرا حجم و فشار خون شبکهٔ مویرگی کلافک کم‌تر می‌شود. به دنبال کاهش تراوش، مواد تراوش‌یافتهٔ کم‌تری نیز از کپسول بومن به لولهٔ پیچ‌خوردهٔ نزدیک وارد می‌شوند.

نکته

اگر قطر سرخرگ آوران کم شود، خون کم‌تری به کلافک وارد می‌شود و چون قطر سرخرگ وابران تغییری نکرده است این خون با سرعت بیشتری نسبت به شرایط طبیعی از کلافک خارج می‌شود و این یعنی فرصت کافی برای تراوش وجود ندارد (کاهش تراوش). حالا اگر قطر سرخرگ وابران کاهش یابد، سرعت خروج مواد از کلافک کاهش می‌یابد و این یعنی افزایش تراوش.

د) نادرست؛ لایهٔ داخلی رگ‌ها از جنس بافت پوششی سنگفرشی تک‌لایه است؛ در حالی که بافت پوششی لولهٔ پیچ‌خوردهٔ نزدیک از جنس مکعبی تک‌لایه است.

SanjeshCloud

۳۵ **براساس اطلاعات کتاب درسی در خصوص پروتئین‌سازی در یوکاریوت‌ها، کدام گزینه نادرست است؟**

۱) هنگامی که نوعی بسپار به جایگاه A رناتن وارد می‌شود، به طور حتم نوعی مولکول متشکل از اتصال چندین واحد به یکدیگر، در جایگاه P دیده می‌شود.

۲) پس از این‌که عامل(های) آزادکننده برای اولین بار به جایگاه A ریبوزوم وارد می‌شود، امکان شکست دو نوع پیوند هیدروژنی و اشتراکی در جایگاه P فراهم می‌شود.

۳) هنگامی که نوعی رنای ناقل در جایگاه P ریبوزوم دیده می‌شود، به طور حتم مولکول‌های رنای ناقل دیگری از جایگاه E خارج و یا به جایگاه A وارد خواهند شد.

۴) پس از این‌که رنای ناقل (tRNA) متصل به یک نوع آمینواسید در جایگاه A استقرار می‌یابد، به طور حتم بر میزان طول رشتهٔ پلی‌پپتیدی افزوده می‌شود.

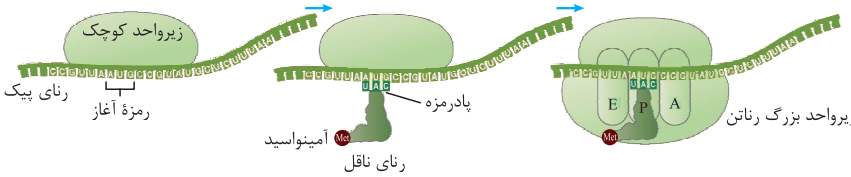
پاسخ: گزینهٔ ۳

زیرمبحث: زیست دوازدهم ـ فصل ۲ ـ ترجمه

درس Box

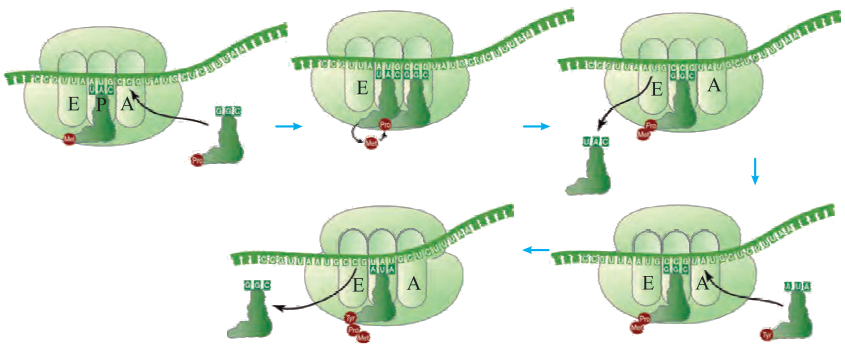
ترجمه

آغاز



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

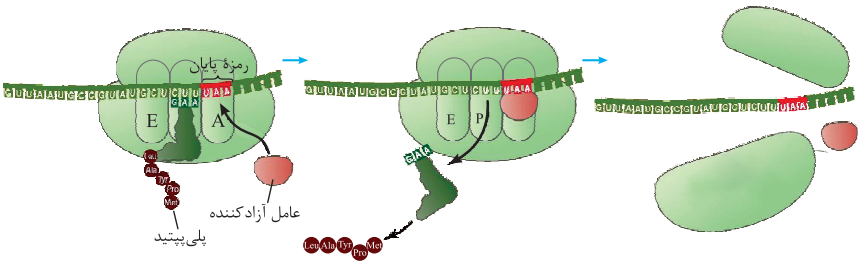
طویل‌شدن



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

اتفاقاتی که در هر مرحله رخ می‌دهد.

SanjeshCloud

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

پاسخ خیلی تشریحی ✔ در همهٔ مراحل ترجمه، رنای ناقل در جایگاه P دیده می‌شود *(نکتهٔ جالبیه!)* و تنها در طی مرحلهٔ طویل‌شدن، ورود رناهای ناقل به جایگاه A و خروج آن‌ها از جایگاه E دیده می‌شود.

نکته در مرحلهٔ آغاز به جایگاه‌های A و E رناتن مولکول دیگری وارد نمی‌شود، ولی در مرحلهٔ پایان ترجمه به جایگاه E مولکولی وارد نمی‌شود، اما امکان واردشدن عوامل آزادکننده به جایگاه A وجود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): در مرحلهٔ طویل‌شدن، رنای ناقل و در مرحلهٔ پایان، عوامل آزادکننده می‌توانند در جایگاه A رناتن (ریبوزوم) قرار بگیرند که به ترتیب بسپارهایی از جنس نوکلئیک اسید و پروتئین می‌باشند. در هر کدام از ایـن مراحل، رنای ناقل در جایگاه P به همراه آمینواسید یا زنجیره‌ای از آمینواسیدها دیده می‌شود. رناهای ناقل نیز بسپار بوده و از به هم پیوستن چندین واحد تک‌پار یا مونومر (نوکلئوتیدها) بـه یکدیگر تشـکیل می‌شوند.

گزینهٔ (۲): پس از ورود عوامل آزادکننده به جایگاه A ریبوزوم در مرحلهٔ پایان ترجمه، پیوند اشتراکی بین زنجیرهٔ آمینواسیدی در جایگاه P و رنای ناقل، شکسـته‌شده و هم‌چنین پیوند هیدروژنی بین رنای ناقل و رنای پیک هم در جایگاه P شکسته می‌شود.

گزینهٔ (۴): در مرحلهٔ طویل‌شدن به دنبال قرارگیری tRNA متصل به یک آمینواسید در جایگاه A با افزوده‌شدن آمینواسید(های) جایگاه P به آن بر طول رشتهٔ پلی‌پپتیدی افزوده می‌شود.

نکته تشکیل پیوند پپتیدی بین آمینواسیدها فقط در مرحلهٔ طویل‌شدن ترجمه رخ می‌دهد و در سایر مراحل آن دیده نمی‌شود.

SanjeshCloud

۳۶ چند مورد، در خصوص هورمون‌های مؤثر در چرخهٔ جنسی زنی سالم و بالغ (به غیر از هورمون‌های تیروئیدی)، به درستی بیان شده است؟

استروژن + پروژسترون + LH و FSH + هورمون‌های هیپوتالاموس

الف) دو نوع هورمون آزادکنندهٔ ترشح‌شده از غده‌ای در مجاورت کیاسمای بینایی، باعث ترشح هورمون‌های محرک جنسی از هیپوفیز می‌شوند.

ب) هورمون‌های جنسی، اثر بازخوردی منفی خود را در هفتهٔ سوم دورهٔ جنسی فقط بر غده‌ای در کف جمجمه اعمال می‌کنند.

ج) در نتیجهٔ افزایش هورمون FSH در هفتهٔ اول دورهٔ جنسی، هر انبانکی که رشد خود را آغاز کرده، به رشد خود ادامه می‌دهد.

د) در هفتهٔ آخر دورهٔ جنسی با تبدیل جسم زرد به جسم سفید، هم‌چنان هورمون پروژسترون در خون قابل مشاهده است.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

پاسخ: گزینهٔ ۴

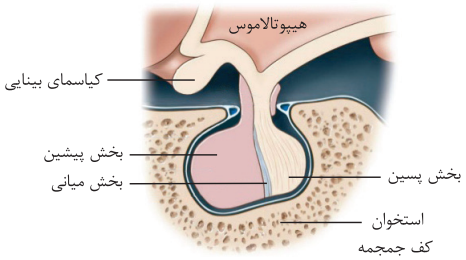
زیرمبحث: زیست یازدهم ـ فصل ۷ ـ چرخهٔ جنسی زنان

Hint هورمون‌های آزادکننده و مهارکنندهٔ مترشحه از هیپوتالاموس (طبق سؤال کنکور)، LH و FSH و هورمون‌های جنسی استروژن و پروژسترون، همگی در چرخهٔ جنسی زنان نقش دارند.

پاسخ خیلی تشریحی ✔ فقط مورد «د» در خصوص هورمون‌های شرکت‌کننده در چرخهٔ جنسی زنی سالم و بالغ درست است.

بررسی همهٔ موارد:

الف) طبق شکل کتاب درسی، غدهٔ هیپوتالاموس در مجاورت کیاسمای بینایی قرار دارد و با ترشح یک نوع هورمون آزادکنندهٔ مشترک (نه دو نوع هورمون آزادکننده!) باعث ترشح هورمون‌های محرک جنسی از هیپوفیز پیشین می‌شود.



نکته دقت کنید هیپوتالاموس فقط یک هورمون آزادکننده و یک هورمون مهارکننده ترشح نمی‌کند، بلکه برای انواع مختلف هورمون‌های مترشحه از هیپوفیز پیشین، می‌تواند هورمون آزادکننده و مهارکننده داشته باشد. دقت کنید این غده برای هورمون‌های LH و FSH که از هیپوفیز پیشین ترشح می‌شوند، فقط یک نوع هورمون آزادکننده و مهارکنندهٔ مشترک دارد.

ب) دقت داشته باشید که طبق شکل کتاب درسی، هورمون‌های استروژن و پروژسترون اثر بازخوردی منفی خود را در نیمهٔ دوم دورهٔ جنسی، هم بر هیپوفیز که غده‌ای در کف جمجمه است، اعمال می‌کنند و هم بر هیپوتالاموس که در سطحی بالاتر از هیپوفیز قرار دارد.

نکته هم در ابتدای دورهٔ جنسی و هم در انتهای آن، هورمون‌های جنسی از طریق مکانیسم خودتنظیمی منفی تنظیم می‌شوند، فقط در حدود تخمک‌گذاری (یعنی حدود روز ۱۴ چرخهٔ جنسی) تنظیم هورمون‌های جنسی از طریق بازخورد مثبت صورت می‌گیرد و افزایش استروژن سبب افزایش ترشح LH و FSH می‌شود.

ج) در ابتدای یک دورهٔ جنسی، هورمون FSH ترشح شده و باعث شروع رشد چندین انبانک (نه هر انبانک درون فولیکول) می‌شود؛ اما دقت داشته باشید که فقط یک انبانک رشد خود را ادامه داده و باعث ادامه‌یافتن دورهٔ جنسی می‌شود.

نکته دقت کنید در هنگام شروع یک دورهٔ جنسی در زنان تعدادی انبانک شروع به رشد می‌کنند، اما فقط انبانکی رشد خود را ادامه می‌دهد که بیشتر از بقیه رشد کرده است و بزرگ‌تر شده است.

د) در هفتهٔ آخر دورهٔ جنسی، جسم زرد به جسم سفید تبدیل شده و ترشح هورمون پروژسترون از جسم زرد (تخمدان) متوقف می‌شود. دقت داشته باشید که هورمون‌های پروژسترون و استروژن همواره توسط غدد فوق کلیه نیز ترشح می‌شوند، پس مقداری از آن‌ها همواره در خون مشاهده می‌شود.

SanjeshCloud

۳۷ مطابق با اطلاعات کتاب درسی و در ارتباط با رگی در ساختار بند ناف که قطورتر از سایرین است، کدام مورد صحیح است؟

سیاهرگ بند ناف

۱) از نظر نزدیک‌کردن خون به قلب، به رگی که در بخش مقعر کلیه بالاتر از بقیه قرار گرفته است، مشابه است.

۲) از نظر تعداد لایه‌های اصلی تشکیل‌دهنده با رگ خونی که لنف بدن را از مجاری لنفی دریافت می‌کند، متفاوت است.

۳) از نظر کیفیت گازهای خونی با رگی که خون اندام‌های گوارشی ناحیهٔ شکم را دریافت می‌کند، مشابه است.

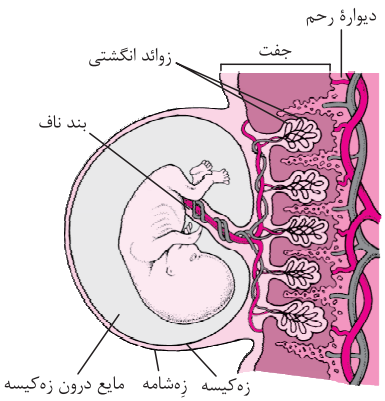
۴) از نظر قرارگیری پس از شبکهٔ مویرگی با رگی که به کپسول بومن وارد می‌شود، متفاوت است.

پاسخ: گزینهٔ ۴

زیرمبحث: زیست یازدهم ـ فصل ۷ ـ رگ‌های بند ناف

Hint منظور از صورت سؤال، سیاهرگ بند ناف است. این رگ، خون روشن و غنی از اکسیژن و مواد غذایی را به سمت جنین هدایت می‌کند.

پاسخ خیلی تشریحی ✔ سیاهرگ بند ناف، خون را از جفت به جنین می‌رساند، پس قرار است خون را از جفت خارج کند. با توجه به شکل می‌توان گفت قبل از این سیاهرگ، شبکه‌های مویرگی موجود در زوائد انگشتی کوریون قرار دارند که محل تبادل مواد هستند؛ در واقع سیاهرگ بند ناف، پس از شبکه‌های مویرگی زوائد انگشتی جفت قرار دارد. رگی که به کپسول بومن وارد می‌شود، سرخرگ آوران است و خودش شبکهٔ مویرگی کلافک را می‌سازد. قبل از سرخرگ آوران، سرخرگ‌های بزرگ‌تری قرار دارند که منشعب شده و سرخرگ آوران را می‌سازند، پس قبل از این سرخرگ شبکهٔ مویرگی وجود ندارد.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): سیاهرگ بند ناف خون را به قلب جنین نزدیک می‌کند و سرخرگ‌ها خون را از قلب دور می‌کنند. در محل ورود سرخرگ به کلیه و خروج سیاهرگ از آن (محل ناف کلیه)، طبق شکل کتاب درسی در فصل ۵ دهم، سرخرگ بالاتر قرار گرفته است.

گزینهٔ (۲): همهٔ سیاهرگ‌ها و سرخرگ‌های بدن از سه لایهٔ اصلی تشکیل شده‌اند. سیاهرگ‌های زیرترقوه‌ای راست و چپ لنف بدن را از مجاری لنفی راست و چپ دریافت می‌کنند.

گزینهٔ (۳): خون سیاهرگ بند ناف روشن است در حالی که سیاهرگ باب که خون اندام‌های گوارشی ناحیهٔ شکم را دریافت می‌کند، حاوی خون تیره است.

نکته استثناهای رگ‌های خونی: ۱) سرخرگ ششی انسان خون تیره دارد. ۲) سیاهرگ‌های ششی انسان، خون روشن دارند. ۳) سرخرگ‌های بند ناف خون تیره و سیاهرگ آن خون روشن دارد. ۴) سرخرگ شکمی ماهی خون تیره دارد. ۵) در کبد شبکهٔ مویرگی داریم که بین دو رگ با خون تیره قرار دارد (سیاهرگ باب و فوق کبدی). ۶) در آبشش‌های ماهی شبکهٔ مویرگی بین دو سرخرگ قرار دارد، یکی با خون روشن و دیگری با خون تیره. ۷) کلافک نوعی شبکهٔ مویرگی بین دو سرخرگ با خون روشن است.

SanjeshCloud

۳۸ **با توجه به اندام‌های مرتبط با بندارهٔ پیلور در لولهٔ گوارش انسان، در اندامی که عمق غدد دیوارهٔ آن کم‌تر است، کم‌تعدادترین یاخته‌های برون‌ریز این غدد چه مشخصه‌ای دارند؟**

یاخته‌های ترشح‌کنندهٔ مادهٔ مخاطی

۱) در اتصال با یاختهٔ مشابه خود قرار دارند.

۲) هسته‌ای بیضی‌شکل در قسمت قاعدهٔ خود دارند.

۳) سبب ورود مواد مغذی حاصل از گوارش به محیط داخلی می‌شوند.

۴) مواد مورد نیاز آن‌ها توسط رگ خونی کوتاه‌تر در دیوارهٔ اندام، به ساختارهایی برآمده وارد می‌شود.

پاسخ: گزینهٔ ۲

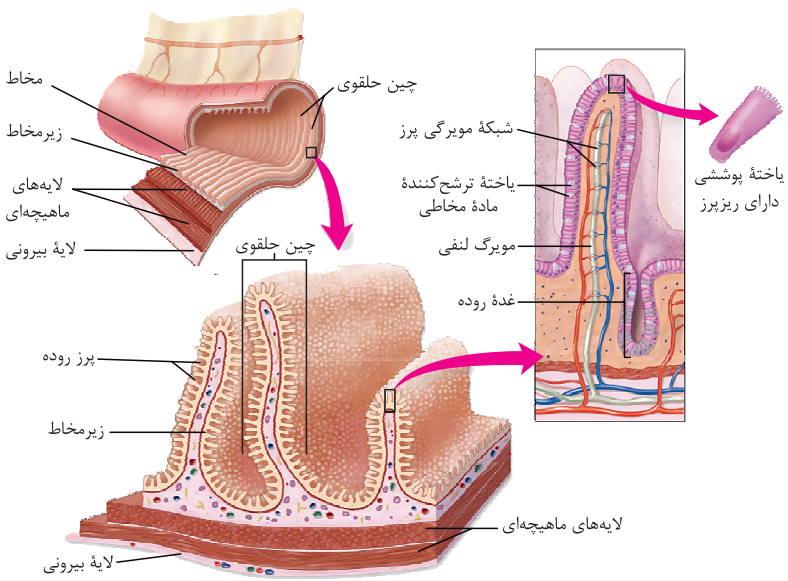
زیرمبحث: زیست دهم ـ فصل ۲ ـ رودهٔ باریک

Hint

اندام‌های معده و رودهٔ باریک در لولهٔ گوارش با بندارهٔ پیلور در ارتباط هستند. در این بین، در رودهٔ باریک، غدد موجود در دیوارهٔ اندام نسبت به غدد معده عمق کم‌تری دارند. در بین یاخته‌های برون‌ریز غدد موجود در دیوارهٔ رودهٔ باریک طبق شکل، یاخته‌های ترشح‌کنندهٔ مادهٔ مخاطی کم‌تعدادترین یاخته‌ها هستند.

پاسخ خیلی تشریحی ✔

این یاخته‌ها همانند سایر یاخته‌های استوانه‌ای در دیوارهٔ لولهٔ گوارش، هستهٔ بیضی‌شکل در قسمت قاعدهٔ خود دارند. *البته دقت داشته باشید که این نکته ممکن است در کتب چاپ‌های مختلف به علت تغییرات شکل کتاب‌درسی حذف شده باشد، ولی شما این نکته را بدانید، بد نیست! هرچند با رد گزینه‌های دیگر که خیلی غلط هستند نیز می‌توانستید به این سؤال پاسخ بدید!*



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): مطابق شکل، یاخته‌های ترشح‌کنندهٔ مادهٔ مخاطی در اتصال با یکدیگر قرار ندارند و در مجاورت سایر انواع یاخته‌ها هستند.

گزینهٔ (۳): یاخته‌های ترشح‌کنندهٔ مادهٔ مخاطی در جذب مواد حاصل از گوارش نقشی ندارند، بلکه در حفاظت از مخاط رودهٔ باریک نقش ایفا می‌کنند. یاخته‌های ریزپرزدار که فراوانی زیادی دارند به جذب مواد حاصل از گوارش می‌پردازند.

گزینهٔ (۴): یاختهٔ ترشح‌کنندهٔ مادهٔ مخاطی، مواد مورد نیاز خود را از شبکهٔ مویرگی حاصل از نوعی سرخرگ دریافت می‌کند. مطابق شکل، در دیوارهٔ رودهٔ باریک، سرخرگ نسبت به سیاهرگ طویل‌تر است. این سرخرگ با ورود به پرز رودهٔ باریک، شبکهٔ مویرگی را می‌سازد که در تبادل مواد نقش دارد.

SanjeshCloud

۳۹ **با توجه به مطالب کتاب درسی در خصوص «واکنش‌هایی که در برگ گیاه رز اتفاق می‌افتد و در طی آن‌ها عدد اکسایش اتم کربن در نوعی مادهٔ معدنی از زمان تبدیل‌شدن به نوعی فراوردهٔ نهایی آلی کاهش می‌یابد»، کدام مورد صحیح است؟**

چرخهٔ کالوین

۱) در هر مرحله‌ای که مولکولی با توانایی قرارگیری در جایگاه فعال روبیسکو تولید می‌شود، دو نوع ترکیب دوفسفاتهٔ پایدار ایجاد می‌شود.

۲) در هر مرحله‌ای که پیوند بین گروه‌های فسفات نوعی مولکول آلی شکسته می‌شود، اکسایش یکی از حامل‌های الکترون رخ می‌دهد.

۳) در هر مرحله‌ای که پیوند بین اتم‌های کربن دچار شکستگی می‌شود، ترکیبی سه‌کربنی با خاصیت اسیدی تولید می‌گردد.

۴) در هر مرحله‌ای که مولکول‌های حاوی انرژی مصرف می‌شوند، به غلظت گروه‌های فسفات آزاد بستره افزوده می‌شود.

پاسخ: گزینهٔ ۱

زیرمبحث: زیست دوازدهم ـ فصل ۶ ـ چرخهٔ کالوین

شکل‌نامه

چرخهٔ کالوین شکل کتاب درسی:

۱) در یوکاریوت‌های فتوسنتزکننده، چرخهٔ کالوین در بسترهٔ کلروپلاست رخ می‌دهد و مستقیمن به انرژی نور خورشید نیاز ندارد، ولی به محصولات واکنش‌های وابسته به نور فتوسنتز (ATP و NADPH) نیاز دارد.

۲) این چرخه مجموعه‌ای از واکنش‌های آنزیمی است که طی آن، در نهایت مولکول اولیهٔ چرخه، دوباره تولید می‌شود. طی واکنش‌های آن، CO_2 ورودی به چرخه به مولکول‌های قند تبدیل می‌شود.

۳) مرحلهٔ اول:

- مواد مصرفی ← مولکول‌های CO_2 + مولکول‌های ریبولوزبیس‌فسفات
- مواد تولیدی ← مولکول‌های اسیدی شش‌کربنهٔ دوفسفاتهٔ ناپایدار که به مولکول‌های اسید سه‌کربنی تبدیل می‌شوند.

۴) مرحلهٔ دوم:

- مواد مصرفی ← مولکول‌های اسیدی سه‌کربنه و تک‌فسفاتهٔ پایدار + مولکول‌های ATP + مولکول‌های NADPH
- مواد تولیدی ← مولکول‌های قند سه‌کربنی و تک‌فسفاتی + مولکول‌های ADP + فسفات آزاد + مولکول‌های $NADP^+$
- اتفاقات: اسید سه‌کربنهٔ تک‌فسفاته ← دریافت فسفات از مولکول ATP ← دوفسفاته‌شدن ← دریافت الکترون و پروتون از مولکول NADPH ← جداشدن فسفاتی که از ATP آمده است ← ایجاد قند سه‌کربنه

۵) مرحلهٔ سوم:

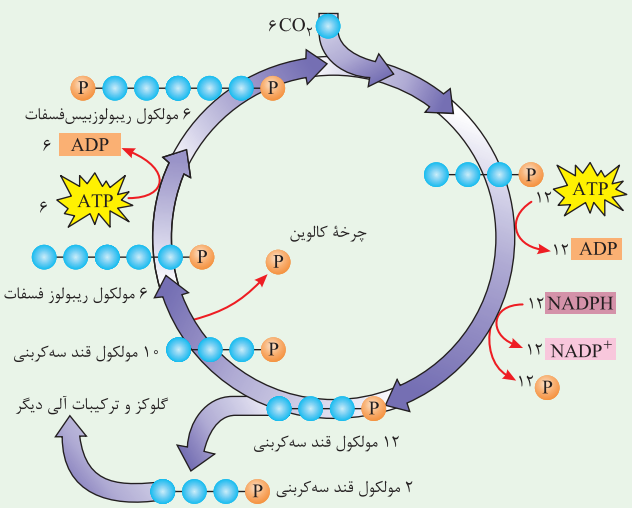
- در این مرحله از ۱۲ مولکول قند سه‌کربنی تک‌فسفاته ایجادشده در مرحلهٔ قبل، دو مولکول خارج می‌شود که از آن برای تولید گلوکز و ترکیبات آلی دیگر استفاده می‌شود.

۶) مرحلهٔ چهارم:

- مواد مصرفی ← مولکول‌های قند سه‌کربنی تک‌فسفاته
- مواد تولیدی ← مولکول‌های قند پنج‌کربنی تک‌فسفاته (ریبولوزفسفات) + آزادشدن تعدادی فسفات

۷) مرحلهٔ پنجم:

- مواد مصرفی ← مولکول‌های قند پنج‌کربنی تک‌فسفاته (ریبولوزفسفات) + مولکول‌های ATP
- مواد تولیدی ← مولکول‌های قند پنج‌کربنی دوفسفاته (ریبولوزبیس‌فسفات) + مولکول‌های ADP



SanjeshCloud

پاسخ خیلی تشریحی ✔

صورت سؤال به واکنش‌های مربوط به چرخهٔ کالوین (تثبیت کربن و کاهش عدد اکسایش آن) اشاره دارد. اکسیژن، کربن دی‌اکسید و ریبولوزبیس‌فسفات توانایی قرارگرفتن در جایگاه فعال آنزیم روبیسکو را دارند؛ طی آخرین مرحله از چرخهٔ کالوین، ریبولوزبیس‌فسفات و ADP تولید می‌شود که هر دوی این مولکول‌ها دوفسفاته و پایدار هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۲): هنگام شکسته‌شدن پیوند بین دو فسفات مولکول ATP در آخرین مرحلهٔ چرخهٔ کالوین، فرایند اکسایشی در مولکول‌های حامل الکترون انجام نمی‌گیرد. این اتفاق طی زمان مصرف‌شدن NADPH رخ می‌دهد.

گزینهٔ (۳): در دو مرحله، شاهد تجزیهٔ پیوند بین اتم‌های کربن هستیم. ابتدا در مرحلهٔ تجزیهٔ مولکول شش‌کربنی ناپایدار به دو اسید سه‌کربنی و سپس در مرحلهٔ تبدیل قندهای سه‌کربنی به ریبولوزفسفات پنج‌کربنی که اجبارن با شکسته‌شدن پیوند کربن ـ کربن در ساختار قندهای سه‌کربنی همراه است، زیرا با اتصال قندهای سه‌کربنی به یکدیگر، تنها ترکیب‌های شش‌کربنی تولید می‌شود، اما محصول پنج‌کربنی است؛ سپس می‌توان بیان داشت لازم است که یکی از اتم‌های کربن آن جدا شود و پیوند بین کربن ـ کربن شکسته شود. حین تبدیل قندهای سه‌کربنی به ریبولوزفسفات، اسید سه‌کربنی تولید نمی‌شود.

نکته دقت کنید در مرحله‌ای که قندهای سه‌کربنی به ریبولوزفسفات تبدیل می‌شوند، مولکول‌های سه‌کربنی می‌شوند پنج‌کربنی، پس در این واکنش لازم است پیوند کربن ـ کربن شکسته شود؛ هم‌چنین در این مرحله تعدادی فسفات هم آزاد می‌شود. (کافی است فسفات‌های واکنش‌دهنده‌ها را از فراورده‌ها کم کنید تا متوجه شوید چه می‌گوییم!)

گزینهٔ (۴): NADPH و ATP، مولکول‌هایی پرانرژی هستند. در مرحلهٔ تبدیل ریبولوزفسفات به ریبولوزبیس‌فسفات، مولکول ATP مصرف می‌شود، اما گروه فسفات آزاد نمی‌گردد، بلکه فسفات‌ها به ریبولوزفسفات متصل شده تا قند ریبولوزبیس‌فسفات تشکیل شود.

نکته در مرحلهٔ تبدیل ریبولوزفسفات به ریبولوزبیس‌فسفات، دو نوع مولکول دوفسفاته تولید می‌شود؛ ریبولوزبیس‌فسفات و ADP!

SanjeshCloud

۴۰ چند مورد در ارتباط با جهش‌های بزرگِ ساختاری در انسان درست است؟

الف) هر جهشی که نمی‌تواند در گامت‌ها رخ دهد، از طول نوعی کروموزوم می‌کاهد.

ب) هر جهشی که طول کروموزوم را تغییر نمی‌دهد، با وارونگیِ قسمتی از کروموزوم همراه است.

ج) هر جهشی که با کاهش طول یک فام‌تن همراه است، با تغییر ترکیب دگره‌ای فام‌تن همراه است.

د) هر جهشی که تنها در یک کروموزوم رخ می‌دهد، با تغییر تعداد پیوندهای فسفودی‌استر کروموزوم همراه است.

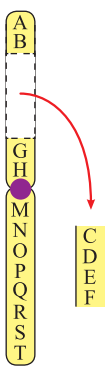
۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۲

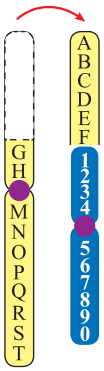
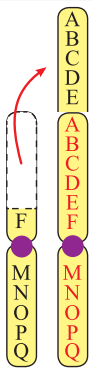
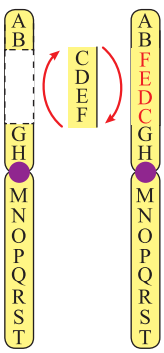
زیرمبحث: زیست دوازدهم ـ فصل ٤ ـ جهش‌های بزرگ

Hint جهش‌های بزرگ ساختاری چهار نوع هستند: حذف، جابه‌جایی، مضاعف‌شدگی، واژگونی

درس Box

نوع جهش		تعریف	تأثیرات	نکات دیگر!	شکل
عددی	با هم ماندن فام‌تن‌ها	یک یا چند فام‌تن در مرحلهٔ آنافاز (میتوز و میوز) از هم جدا نمی‌شوند.	کاهش یا افزایش یک یا چند فام‌تن عدم تغییر طول فام‌تن‌ها	زمانی که فام‌تن‌های شمارهٔ ۲۱ هنگام تشکیل گامت(ها) در انسان از هم جدا نشوند، گامتی ایجاد می‌شود که از فام‌تن ۲۱، دوتا دارد. به دنبال لقاح این گامت با گامت طبیعی و رشد تخم حاصل، فرد مبتلا به نشانگان داون متولد می‌شود.	—
	پلی‌پلوئیدی‌شدن	با هم ماندن همهٔ فام‌تن‌های یاخته با یکدیگر هنگام تقسیم	ایجاد یاخته‌هایی با تعداد مجموعهٔ فام‌تنی غیرطبیعی! عدم تغییر طول فام‌تن‌ها	ایجاد این وضعیت در آزمایشگاه با تخریب رشته‌های دوک انجام می‌شود. در شرایط طبیعی، رخ‌دادن این نوع جهش می‌تواند منجر به پیدایش گیاهان پلی‌پلوئید مثل گل‌مغربی ۴n و گندم ۶n شود.	—
ساختاری	حذف	حذف بخشی از فام‌تن	کاهش طول فام‌تن و کاهش مقدار مادهٔ ژنتیکی یک یاخته	یاخته **می‌تواند** بعضی از ژن‌ها را از دست بدهد! غالبن باعث مرگ یاخته می‌شود.	

SanjeshCloud

نوع جهش		تعریف	تأثیرات	نکات دیگر!	شکل
ساختاری	جابه‌جایی	قسمتی از یک فام‌تن به فام‌تن غیرهمتا یا حتی بخش دیگری از همان فام‌تن منتقل می‌شود.	می‌تواند همراه با عدم تغییر طول فام‌تن باشد. (جابه‌جایی در یک کروماتید) می‌تواند منجر به تغییر طول دو فام‌تن غیرهمتا شود.	در صورتی که قطعهٔ جداشده به همان فام‌تن متصل شود، یا به همان کروماتیدی که از آن جدا شده است متصل شده و یا به کروماتید خواهری خود (اگر فام‌تن‌ها مضاعف شده باشد!) متصل شده است.	
	مضاعف‌شدگی	قسمتی از یک فام‌تن به فام‌تن همتا جابه‌جا شود.	تغییر طول دو فام‌تن همتا (یکی افزایش و دیگری کاهش) در فام‌تن گیرنده از بعضی از ژن‌ها دو نسخه دیده می‌شود.	در یاخته و یا جاندار هاپلوئید (مثل زنبور عسل نر) رخ نمی‌دهد. در مردان نمی‌تواند بین فام‌تن‌های جنسی رخ بدهد.	
	واژگونی	جهت قرارگیری قسمتی از یک فام‌تن در جای خود **معکوس** می‌شود.	عدم تغییر طول فام‌تن	اگر منجر به تغییر مکان سانترومر نشود، توسط کاریوتیپ تشخیص داده نمی‌شود و اگر محل سانترومر تغییر کند، می‌تواند تشخیص داده شود. معکوس‌شدن قسمتی از فام‌تن می‌تواند منجر به تغییر شکل آن و یا از بین رفتن بعضی از ژن‌ها شود (اگر شکستگی در بخشی از ژن رخ دهد).	

پاسخ خیلی تشریحی ✔

موارد «الف» و «ج» به درستی بیان شده است.

بررسی همهٔ موارد:

الف) اگر قسمتی از یک کروموزوم به کروموزوم همتایش منتقل شود، آن‌گاه در کروموزوم همتا، از آن قسمت، دو نسخه دیده می‌شود. به این جهش، مضاعف‌شدگی می‌گویند؛ بنابراین جهش مضاعف‌شدگی در یاخته‌هایی رخ می‌دهد که دارای کروموزوم همتا می‌باشند و در یاخته‌های تک‌لاد (هاپلوئید) مثل گامت‌ها (اسپرم‌ها یا تخمک‌ها) رخ نمی‌دهد. در جهش مضاعف‌شدگی، طول کروموزومی که قطعهٔ دنا از آن جدا می‌شود، کاهش می‌یابد.

نکته

همهٔ انواع جهش‌های کوچک و ساختاری در یاخته‌های هسته‌دار می‌توانند رخ دهند، فقط دقت کنید جهش مضاعف‌شدگی در یاخته‌ای رخ می‌دهد که دارای کروموزوم همتا باشد. در مورد جهش‌های عددی هم دقت کنید در یاخته‌هایی با توانایی تقسیم (میتوز و یا میوز) رخ می‌دهد، زیرا این نوع جهش طی زمان جداشدن فام‌تن‌ها در مرحلهٔ آنافاز قابل انتظار است.

SanjeshCloud

ب) در جهش واژگونی، جهت قرارگیری قسمتی از کروموزوم در جای قبلی خود معکوس می‌شود و بنابراین طول کروموزوم تغییر نمی‌کند. در جهش‌های جابه‌جایی، قسمتی از یک کروموزوم به کروموزوم غیرهمتا یا حتی به قسمت دیگری از همان کروموزوم منتقل می‌شود. اگر در جهش جابه‌جایی، قسمتی از کروموزوم تک‌کروماتیدی به قسمت دیگری از همان کروموزوم (کروماتید) منتقل شود، هیچ وارونگی‌ای رخ نمی‌دهد و طول کروموزوم ثابت می‌ماند.

ج) علاوه بر جهش حذفی که با کاهش طول فام‌تن همراه است و ممکن است سبب مرگ یاخته شود در جهش‌های جابه‌جایی و مضاعف‌شدگی هم زمانی که قطعه‌ای از یک فام‌تن جدا می‌شود و به فام‌تن دیگری متصل می‌شود، طول یک فام‌تن کاهش پیدا می‌کند. در این جهش‌ها با حذف بخشی از یک فام‌تن، برخی دگره‌های آن حذف شده و ترکیب دگره‌ای آن فام‌تن تغییر کرده است.

د) در جهش واژگونی، جهت قرارگیری قسمتی از کروموزوم در جای خود معکوس می‌شود؛ بنابراین در نهایت تعداد پیوندهای فسفودی‌استر کروموزوم تغییری نمی‌کند، زیرا تعداد نوکلئوتیدها ثابت است. هم‌چنین در برخی جهش‌های جابه‌جایی، تنها یک فام‌تن درگیر است و به دنبال اتصال قطعه‌ای از فام‌تن به همان فام‌تن، تعداد نوکلئوتیدها و پیوندهای فسفودی‌استر تغییر **نمی‌کند**.

نکته

از بین همهٔ انواع جهش‌های ساختاری، برای انجام جهش‌های حذفی، واژگونی و جابه‌جایی حضور دو فام‌تن الزامی نیست، اما برای انجام جهش مضاعف‌شدگی وجود دو فام‌تن الزامی است. دقت کنید جهش جابه‌جایی می‌تواند در یک فام‌تن و یا بین دو فام‌تن غیرهمتا رخ دهد.

SanjeshCloud

۴۱ کدام گزینه درست است؟

۱) در ساختار دوم هموگلوبین، امکان مشاهدهٔ پیوندهای هیدروژنی در جهت‌های موازی هم و قرارگیری گروه‌های R به سمت خارج ساختار وجود دارد.

۲) در ساختار نهایی میوگلوبین، در پی تاخوردگی‌های بیشتر و اتصال گروه هِم به یک انتهای آن، شکلی متقارن پیدا می‌کند.

۳) در ساختار سوم هموگلوبین که شکل نهایی هر زنجیره در آن تشکیل می‌شود، در محل تاخوردگی صفحات، پیوند هیدروژنی مشاهده می‌شود.

۴) در ساختار نهایی میوگلوبین و هموگلوبین، گروه هِم از یک سمت به زنجیرهٔ آمینواسیدی و از سمت دیگر به یک اتم اکسیژن متصل می‌شود.

پاسخ: گزینهٔ ۱

زیرمبحث: زیست دوازدهم ـ فصل ۱ ـ ساختار پروتئین‌ها

درس Box

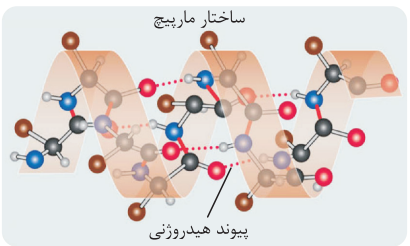
سطوح ساختاری پروتئین‌ها:

سطوح ساختاری پروتئین‌ها	نام دیگر	تشکیل چه پیوند یا نیرویی؟	مشاهدهٔ چه پیوند یا نیرویی؟	نکات خاص ساختار
ساختار اول	توالی آمینواسیدها	پپتیدی (اشتراکی)	پپتیدی	• نوع، تعداد، ترتیب و تکرار آمینواسیدها، ساختار اول پروتئین‌ها را تعیین می‌کنند. • تغییر آمینواسید در هر جایگاه موجب تغییر در ساختار اول پروتئین می‌شود و ممکن است فعالیت آن را تغییر دهد. • با در نظر گرفتن ۲۰ نوع آمینواسید و این‌که محدودیتی در **توالی** آمینواسیدها در ساختار اول پروتئین‌ها وجود ندارد، پروتئین‌های حاصل می‌توانند بسیار متنوع باشند. • با توجه به اهمیت توالی آمینواسیدها در ساختار اول، همهٔ سطوح ساختاری دیگر در پروتئین‌ها به این ساختار بستگی دارند.
ساختار دوم	الگوهایی از پیوندهای هیدروژنی	هیدروژنی (غیراشتراکی)	پپتیدی + هیدروژنی	• بین بخش‌هایی از زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی می‌تواند پیوندهای هیدروژنی برقرار شود. • ساختار دوم در پروتئین‌ها به چند صورت دیده می‌شود که دو نمونهٔ معروف آن‌ها ساختار مارپیچ و ساختار صفحه‌ای است. • تعداد پیوندهای هیدروژنی در هر ساختار می‌تواند با ساختارهای دیگر متفاوت باشد.
ساختار سوم	تاخورده و متصل به هم	برهم‌کنش‌های آب‌گریز (پیوند بین مولکول‌ها نیستند) + پیوندهای اشتراکی غیرپپتیدی + یونی + هیدروژنی	پپتیدی + هیدروژنی + برهم‌کنش‌های آب‌گریز + اشتراکی غیرپپتیدی + یونی	• در ساختار سوم، تاخوردگی بیشتر صفحات و مارپیچ‌ها رخ می‌دهد و پروتئین‌ها به شکل‌های متفاوتی درمی‌آیند. • تشکیل این ساختار در اثر برهم‌کنش‌های آب‌گریز است (گروه‌های R آمینواسیدهایی که آب‌گریزند، به یکدیگر نزدیک می‌شوند تا در معرض آب نباشند). • تشکیل پیوندهای دیگری مانند هیدروژنی، اشتراکی و یونی ساختار سوم را تثبیت می‌کند. • با وجود این نیروها و پیوندها، پروتئین‌های دارای ساختار سوم، ثبات نسبی دارند.

SanjeshCloud

سطوح ساختاری پروتئین‌ها	نام دیگر	تشکیل چه پیوند یا نیرویی؟	مشاهدهٔ چه پیوند یا نیرویی؟	نکات خاص ساختار
ساختار چهارم	آرایش زیرواحدها	-	پپتیدی + هیدروژنی + برهم‌کنش‌های آب‌گریز + اشتراکی غیرپپتیدی + یونی	بعضی پروتئین‌ها ساختار چهارم دارند. این ساختار هنگامی شکل می‌گیرد که **دو یا چند** زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی در کنار یکدیگر قرار می‌گیرند و آرایش زیرواحدها در کنار هم پروتئین را تشکیل می‌دهد. در این ساختار هر یک از زنجیره‌ها نقشی کلیدی در شکل‌گیری پروتئین دارند.

پاسخ خیلی تشریحی ✔ ساختار دوم در هموگلوبین، ساختار مارپیچی است. مطابق شکل، در ساختار مارپیچی، پیوندهای هیدروژنی می‌توانند به صورت نسبتن موازی هم قرار گرفته و گروه‌های R نیز به سمت بیرون ساختار قرار گرفته باشند.



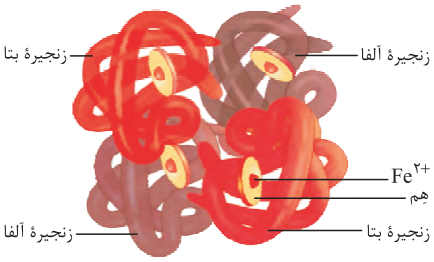
بررسی سایر گزینه‌ها:

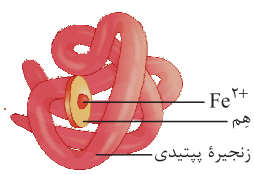
گزینهٔ (۲): در ساختار نهایی میوگلوبین که ساختار سوم است، طبق شکل گروه هِم به یک انتهای آن متصل نمی‌شود، بلکه کمی از انتهای زنجیره فاصله دارد. این ساختار به دنبال ایجاد تاخوردگی‌های بیشتر تشکیل می‌شود. در سطح ساختاری سوم، پیوندهای بیشتری تشکیل می‌شود.

نکته طبق کتاب درسی، برهم‌کنش‌های آب‌گریز در تشکیل ساختار سوم نقش دارند، ولی آن چیزی که سبب تثبیت این ساختار می‌شود، پیوندهای هیدروژنی، اشتراکی و یونی است.

گزینهٔ (۳): دقت داشته باشید که طبق متن کتاب درسی، در هموگلوبین، اصلن ساختار صفحه‌ای وجود ندارد! هم‌چنین در ساختار صفحه‌ای، پیوندهای هیدروژنی در محل صفحات تشکیل می‌شود، نه تاخوردگی صفحات.

گزینهٔ (۴): در ساختار نهایی پروتئین‌های میوگلوبین و هموگلوبین، گروه هِم قرار داشته که به زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی متصل است، اما حواستان باشد که آهن موجود در گروه هِم به مولکول اکسیژن (نه اتم اکسیژن!) متصل است.





۴۲ مطابق اطلاعات کتاب درسی، اگر آن دسته از گیاهان نهان‌دانه و علفی را که تعریق از لبه‌های کناری برگ آن‌ها انجام می‌شود، (A) و دسته‌ای از نهان‌دانگان که تعریق تنها از انتهای برگ آن‌ها صورت می‌گیرد را (B) بنامیم، کدام مورد زیر صادق است؟

گیاهان دولپه ← A
گیاهان تک‌لپه ← B

۱) B برخلاف A در برش عرضی ساقهٔ خود، دستجات آوندی را در دوایر متحدالمرکز در ناحیهٔ پوست مستقر ساخته است.

۲) A برخلاف B می‌تواند به کمک نوعی مریستم، یاخته‌هایی در ریشه بسازد که چوب‌پنبه را به دیواره می‌افزایند.

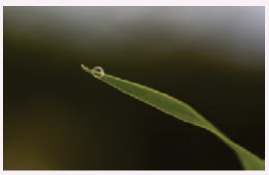
۳) B برخلاف A به کمک ویژگی‌های نوعی اندامک تک‌غشایی یاخته‌های خود، پیکر خود را استوار نگه می‌دارد.

۴) A برخلاف B به دنبال انجام تقسیم سیتوپلاسم در نوعی یاختهٔ دیپلوئید در تخمک خود، ساختاری قلبی‌شکل می‌سازد.

پاسخ: گزینهٔ ۴

زیرمبحث: زیست دهم ـ فصل ۶ ـ مقایسهٔ گیاهان تک‌لپه و دولپه

Hint

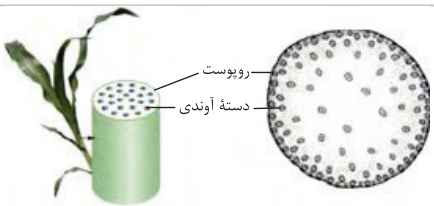
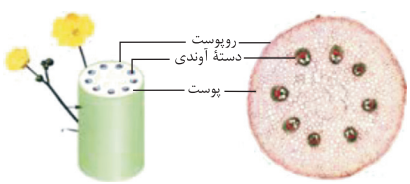




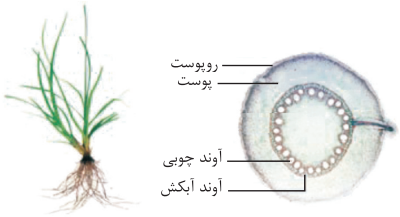
اگر مقدار آبی که در اثر فشار ریشه‌ای به برگ‌ها می‌رسد از مقدار تعرق آن از سطح برگ بیشتر باشد، آب به صورت قطراتی از انتها یا لبهٔ برگ‌های بعضی گیاهان **علفی** خارج می‌شود که به آن **تعریق** می‌گویند. مطابق شکل روبه‌رو، گیاه علفی‌ای که طی تعریق، آب از انتهای برگ آن خارج می‌شود، تک‌لپه است و گیاه علفی که حین تعریق، آب را از لبه‌های برگ خود خارج می‌کند، گیاه دولپه می‌باشد.

درس Box

مقایسهٔ ساختار نخستین در نهان‌دانگان:

	ساقهٔ گیاه تک‌لپه	ساقهٔ گیاه دولپه
تعداد دستهٔ آوندی	بیشتر از دیگری	کم‌تر از دیگری
آرایش آوندها	دسته‌های آوندی پراکنده هستند (در هر دستهٔ آوندی، آوندهای چوب و آبکش در کنار هم هستند.)	روی یک دایرهٔ فرضی قرار دارند. (در هر دستهٔ آوندی، آوندهای چوب و آبکش در کنار هم هستند.)
پوست	پوست نازکی دارد.	دارد.
پوستک	✓	✓ (در جوانی و بخش‌های جوان در گیاه مسن مثلن در برگ‌ها!)
عدسک	×	✓ (در گیاه مسن)
شکل		

SanjeshCloud

	ریشهٔ گیاه تک‌لپه	ریشهٔ گیاه دولپه
استوانهٔ آوندی دارد.	✓	✓
قطر استوانهٔ آوندی	بیشتر از دیگری	کم‌تر از دیگری
شکل ریشه	افشان با انشعابات زیاد	ضخیم و مستقیم
حجم پوست	کم‌تر از دیگری	بیشتر از دیگری
پوستک	×	
عدسک	×	✓ (در گیاهان مسن)
شکل		

پاسخ خیلی تشریحی ✔

در همهٔ نهان‌دانگان، لقاح درون تخمک رخ می‌دهد، پس یاختهٔ تخم نیز در فضای درون تخمک (تخمدان) تشکیل می‌شود. در ادامه یاختهٔ تخم اصلی با انجام تقسیم میتوز و تقسیم سیتوپلاسم، فرایند تشکیل رویان را شروع می‌کند. توجه کنید که تولید رویان قلبی‌شکل، فقط مختص دولپه‌ای‌ها است. رویان تک‌لپه‌ای‌ها ظاهر کروی‌شکل دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): در برش عرضی ساقهٔ گیاهان تک‌لپه، دستجات آوندی در دوایر متحدالمرکز مستقر شده‌اند (این مورد در کنکور سراسری نیز مطرح شده است و طبق شکل شماتیک ساقهٔ تک‌لپه درست است)، اما در ساقهٔ گیاهان دولپه، دستجات آوندی در یک دایره مستقر هستند. *پس چرا این گزینه غلط*؟ دقت کنید ناحیه‌ای که این دستجات در ساقه قرار می‌گیرند، پوست نیست! پوست ناحیه‌ای بین رویپوست و آوندهاست و در گیاهان تک‌لپه بسیار نازک است.

گزینهٔ (۲): هم تک‌لپه‌ای‌ها و هم دولپه‌ای‌ها، در لایهٔ آندودرم ریشه، نوار کاسپاری چوب‌پنبه‌ای دارند. یاخته‌های ریشهٔ این گیاهان از مریستم‌های نزدیک به نوک ریشه منشأ گرفته‌اند. دقت کنید این گیاهان علفی هستند و هیچ‌گاه پیراپوست دارای بافت چوب‌پنبه ایجاد **نمی‌کنند**، اما یاخته دارای چوب‌پنبه در دیواره تشکیل می‌دهند.

گزینهٔ (۳): همهٔ گیاهانی که تعریق انجام می‌دهند، علفی‌اند و رشد پسین ندارند (غیرچوبی هستند). حالت تورم (تورژسانس) یاخته‌ها در بافت‌های گیاهی سبب می‌شود که اندام‌های غیرچوبی، مانند برگ و گیاهان علفی استوار بمانند. تورژسانس به واسطهٔ تجمع آب در واکوئول یاخته‌های گیاهی ممکن می‌شود، پس این گزینه دربارهٔ همهٔ گیاهان علفی صدق می‌کند.

نکته

در گیاهان علفی، استوارماندن بخش‌های مختلف گیاه تنها به واسطهٔ تورژسانس نیست، بلکه وجود آوندهای چوبی (با داشتن دیوارهٔ پسین چوبی‌شده) و یاخته‌های کلانشیم (با داشتن دیوارهٔ نخستین ضخیم) نیز به استحکام گیاه کمک می‌کنند. از طرفی دقت کنید در گیاهان چوبی و مسن هم تورژسانس در استوارماندن بخش‌هایی از گیاه مثل برگ‌ها نقش دارد.

SanjeshCloud

۴۳ در خصوص ساختاری غیراصلی در مغز انسان که در بروز احساسات نقش دارد، کدام گزینه نادرست است؟

سامانهٔ لیمبیک

۱) قطورترین قسمت آن در بالای رابط طویل‌تر بین دو نیمکرهٔ مخ قرار گرفته است.

۲) پایین‌ترین قسمت آن در لوبی قرار دارد که از نمای فوقانی مخ غیر قابل مشاهده می‌باشد.

۳) نازک‌ترین قسمت آن، در قسمت عقبی، به بخشی در مجاورت مرکز مؤثر در تشکیل حافظهٔ کوتاه‌مدت اتصال دارد.

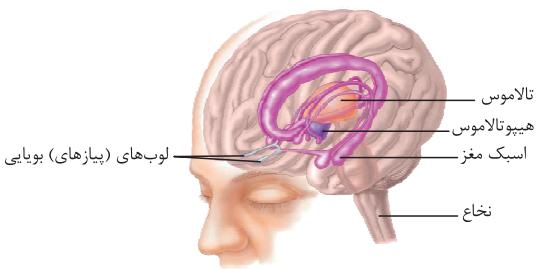
۴) قسمتی از آن که در یادگیری نقش دارد، در تماس با اولین محل ورود پیام‌های حس بینایی به مغز قرار دارد.

پاسخ: گزینهٔ ۴

زیرمبحث: زیست یازدهم ـ فصل ۱ ـ سامانهٔ لیمبیک

پاسخ خیلی تشریحی ✔

در مغز انسان، سامانهٔ لیمبیک جزء بخش‌های اصلی مغز نمی‌باشد و در بروز احساسات نقش دارد. در این سامانه، هیپوکامپ در یادگیری نقش دارد. در انسان، اولین محل ورود پیام‌های حس بینایی به مغز، کیاسمای بینایی است که این بخش با سامانهٔ لیمبیک (هیپوکامپ) تماسی ندارد.



گول نخوری ✘

دقت کنید تالاموس اولین محل پردازش پیام‌های بینایی در مغز است که با سامانهٔ لیمبیک هم ارتباط دارد، اما اولین محلی که پیام‌های بینایی به آن وارد می‌شوند، کیاسمای بینایی است. در کیاسمای بینایی فقط مسیر پیام‌های بینایی تغییر می‌کند وگرنه پردازشی صورت نمی‌گیرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): مطابق شکل، قطورترین قسمت سامانهٔ لیمبیک بالاترین بخش آن بوده که در بالای رابط پینه‌ای قرار گرفته است. رابط پینه‌ای نسبت به رابط سه‌گوش بین دو نیمکرهٔ مخ، طویل‌تر است.

گزینهٔ (۲): پایین‌ترین قسمت لیمبیک، هیپوکامپ بوده که در لوب گیجگاهی قرار دارد. لوب گیجگاهی از نمای فوقانی (بالایی) نیمکره‌های مخ غیر قابل مشاهده می‌باشد.

گزینهٔ (۳): مطابق شکل، نازک‌ترین قسمت لیمبیک در مجاورت تالاموس قرار داشته و در بخش عقبی خود به قسمتی از لیمبیک متصل می‌شود که در سمت داخلی هیپوکامپ قرار گرفته است. هیپوکامپ در تشکیل حافظهٔ کوتاه‌مدت و تبدیل آن به حافظهٔ بلندمدت نقش دارد.

SanjeshCloud

۴۴ **براساس انواع مختلف جانداران مطرح‌شده در کتاب درسی، کدام مورد زیر به درستی بیان شده است؟**

۱) در هر جانداری که از عوامل رونویسی برای تنظیم بیان ژن‌ها استفاده می‌کند، همهٔ رناهای پیک موجود در هسته نابالغ هستند.

۲) در هر جانداری که در اعماق اقیانوس‌ها از CO_2 مواد آلی می‌سازد، ساختارهای دوغشایی آن دنایی واجد چهار نوع نوکلئوتید دارد.

۳) در هر جانداری که در چشمهٔ آب‌گرم زندگی می‌کند، قبل از آغاز فرایند همانندسازی، هیستون‌های متصل به دنا از آن جدا می‌شود.

۴) در هر جانداری که سبزدیسهٔ نواری‌شکل دارد، اتصال برخی رناهای کوچک به رنای پیک آن می‌تواند سبب توقف ساخت متنوع‌ترین مولکول زیستی شود.

پاسخ: گزینهٔ ۴

زیرمبحث: زیست دوازدهم ـ فصل ۲ ـ مقایسهٔ یوکاریوت‌ها و پروکاریوت‌ها

پاسخ خیلی تشریحی

اسپیروژیر نوعی یوکاریوت از نوع آغازی است که نواری‌شکل است و سبزدیسه‌های نواری هم دارد. در یوکاریوت‌ها می‌توان فرایندهای توقف ترجمه را مشاهده کرد. یکی از راه‌های توقف ترجمه در یوکاریوت‌ها، اتصال برخی رناهای کوچک مکمل به رنای پیک است که در این حالت، رناتن‌ها نمی‌توانند بر روی رنای پیک حرکت کنند و از آن‌ها جدا می‌شوند؛ در نتیجه ترجمه متوقف می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): یوکاریوت‌ها دارای عوامل رونویسی برای تنظیم بیان ژن‌های خود هستند. رناهای پیک درون هستهٔ یوکاریوت‌ها، ممکن است بالغ یا نابالغ باشند. دقت داشته باشید که بعضی از رناهای بالغ هنوز از هسته خارج نشده‌اند و به همین دلیل، هنوز می‌توان آن‌ها را درون هسته مشاهده کرد.

نکته فرایند بلوغ رنا در یوکاریوت‌ها در هسته رخ می‌دهد، پس امکان مشاهدهٔ رنای نابالغ در مادهٔ زمینهٔ سیتوپلاسم وجود ندارد. دقت کنید بلوغ رنا فقط برای رناهایی مطرح است که در هسته ساخته می‌شوند و در مورد رناهای درون میتوکندری و پلاست‌ها صدق نمی‌کند.

گزینهٔ (۲): باکتری شیمیوسنتزکننده، نوعی جاندار تولیدکننده است که در اعماق اقیانوس‌ها و در نبود نور، قادر به تبدیل CO_2 به مواد آلی است. باکتری‌ها فاقد اندامک‌های غشادار و ساختارهای دوغشایی (هسته، میتوکندری یا کلروپلاست) هستند.

گزینهٔ (۳): به طور مثال، نوعی باکتری گرمادوست می‌تواند در چشمه‌های آب‌گرم زندگی کند. باکتری‌ها فاقد پروتئین هیستون در ساختار فام‌تن خود هستند. هیستون نوعی پروتئین مربوط به یاخته‌های یوکاریوتی است.

SanjeshCloud

۴۵ **در ارتباط با یکی از اجزای گل آلبالو که به بخش بالایی نهنج متصل است و در مقایسه با اجزای دیگر گل، به تعداد بیشتری دیده می‌شود، کدام مورد را می‌توان بیان کرد؟**

پرچم‌ها

۱) بر روی نهنجی وسیع و با ساختاری صاف قرار گرفته است.

۲) گرده‌افشان‌هایی نظیر خفاش‌ها را به سوی گل جلب می‌کند.

۳) قادر به تولید همهٔ انواع یاخته‌های جنسی در درونی‌ترین بخش خود است.

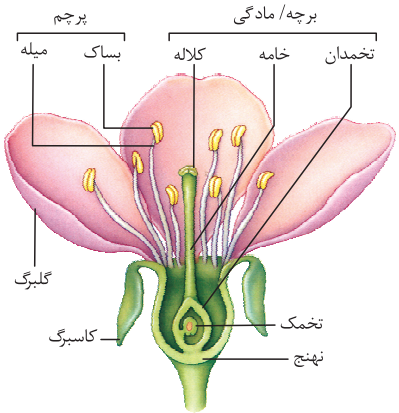
۴) در رأس آن، ساختارهای کیسه‌مانندی وجود دارد که از طول در کنار هم قرار گرفته‌اند.

پاسخ: گزینهٔ ۴

زیرمبحث: زیست یازدهم ـ فصل ۸ ـ ساختار گل آلبالو

Hint گل آلبالو از چهار حلقهٔ هم‌مرکز تشکیل شده است؛ کاسبرگ، گلبرگ، پرچم و مادگی. همهٔ این حلقه‌ها بر روی یک نهنج قرار گرفته‌اند. از بین اجزای گل آلبالو، پرچم‌ها، کاسبرگ و گلبرگ‌ها به بخش بالایی نهنج متصل شده‌اند، در حالی که مادگی به کف نهنج متصل است. طبق شکل، تعداد پرچم‌های این گل، بیشتر از سایر اجزای آن است.

پاسخ خیلی تشریحی ✔



پرچم از دو بخش بساک و میله تشکیل شده است. بساک در رأس میله قرار دارد و از ساختارهای کیسه‌مانندی (کیسهٔ گرده) تشکیل شده که از طول در کنار هم قرار گرفته‌اند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): به طور کلی در نهان‌دانگان، نهنج وسیع بوده و ممکن است صاف، برآمده یا گود باشد. اما توجه کنید که طبق شکل، نهنج گل آلبالو همیشه گود است!

گزینهٔ (۲): رنگی‌بودن گلبرگ‌ها باعث می‌شود که جانوران گرده‌افشان به سوی گل جلب شوند. هم‌چنین توجه داشته باشید که طبق شکل کتاب درسی؛ گرده‌افشان‌هایی که در شب فعالیت می‌کنند (از جمله خفاش‌ها) به سمت گل‌هایی با رنگ سفید و درخشان کشیده می‌شوند، در حالی که رنگ گلبرگ آلبالو، صورتی است!

گزینهٔ (۳): همهٔ انواع یاخته‌های جنسی در بخشی از مادگی گیاه، تشکیل می‌شوند، نه در پرچم‌ها (تخم‌زا در کیسهٔ رویانی و اسپرم‌ها در لولهٔ گرده در مادگی گیاه). در پرچم‌ها گردهٔ رسیده‌ای تشکیل می‌شود که دارای یاختهٔ زایشی و رویشی است. یاختهٔ زایشی هم با تقسیم میتوز در مادگی گیاه، اسپرم‌ها را می‌سازد.

SanjeshCloud

۴۶ در کدام گزینه، تمام یکاها، جزء یکاهای اصلی در SI هستند؟

۱) کلوین، آمپر، مول
۲) کلوین، آمپر، گرم
۳) درجهٔ سلسیوس، کلوین، کندلا (شمع)
۴) درجهٔ سلسیوس، گرم، مول

پاسخ: گزینهٔ ۱

درس Box

۱) **کمیت‌های اصلی و فرعی**: کمیت‌های طول، جرم، زمان، دما، جریان الکتریکی، مقدار ماده و شدت روشنایی، کمیت‌های اصلی در دستگاه بین‌المللی (SI) هستند. سایر کمیت‌ها، فرعی محسوب می‌شوند.

کمیت‌های اصلی و یکاهای اصلی دستگاه بین‌المللی (SI):

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

چند مثال از یکاهای فرعی دستگاه بین‌المللی (SI)

کمیت	نام یکا	یکای فرعی بر حسب یکاهای اصلی
تندی و سرعت	متر بر ثانیه (m/s)	m/s
شتاب	متر بر مربع ثانیه (m/s^2)	m/s^2
نیرو	نیوتون (N)	$\frac{kg.m}{s^2}$
فشار	پاسکال (Pa)	$\frac{kg}{m.s^2}$
انرژی	ژول (J)	$\frac{kg.m^2}{s^2}$

۲) تمامی کمیت‌ها، به صورت کلی، نرده‌ای یا برداری‌اند. ویژگی مشترک کمیت‌ها در این دسته‌بندی، داشتن اندازه است، اما در داشتن یا نداشتن جهت، متفاوت‌اند. کمیت‌های برداری کمیت‌هایی هستند که علاوه بر اندازه، جهت نیز دارند. یعنی برای بیان یک کمیت برداری باید اندازه، یکا و جهت آن را بگوییم.

پاسخ خیلی تشریحی ✔

با توجه به درس‌باکس، گرم، در گزینه‌های (۲) و (۴) و درجهٔ سلسیوس در گزینه‌های (۳) و (۴) جزء یکاهای اصلی نیستند و گزینهٔ (۱) صحیح می‌باشد.

SanjeshCloud

۴۷ دمای بدن یک انسان سالم تقریباً $37\ ^\circ C$ است. به ترتیب از راست به چپ، این دما برحسب کلوین و درجهٔ فارنهایت کدام است؟

۱) ۳۱۰، ۹۸/۶
۲) ۳۱۰، ۸۸/۶
۳) ۳۰۰، ۹۸/۶
۴) ۳۰۰، ۸۸/۶

پاسخ: گزینهٔ ۱

درس Box

رابطهٔ تبدیل یکای درجهٔ سلسیوس به یکای کلوین:

$$T = \theta + 273$$

رابطهٔ تبدیل یکای درجهٔ سلسیوس به درجهٔ فارنهایت:

$$F = \frac{9}{5}\theta + 32 \xrightarrow{\text{اینم بلد باش!}} \Delta F = \frac{9}{5}\Delta\theta$$

پاسخ خیلی تشریحی ✔

گام اول: ابتدا با محاسبهٔ دما برحسب کلوین، رد گزینه می‌کنیم:

$$T = \theta + 273 \xrightarrow{\theta = 37\ ^\circ C} T = 37 + 273 = 310\ K$$ *(رد گزینه‌های (۳) و (۴))*

گام دوم: حالا دما را برحسب درجهٔ فارنهایت محاسبه می‌کنیم:

$$F = \frac{9}{5}\theta + 32 \xrightarrow{\theta = 37\ ^\circ C} F = \frac{9}{5}(37) + 32 \Rightarrow F = 66/6 + 32 = 98/6\ ^\circ F$$

تیزبازی

در گام دوم برای آن‌که کم‌تر درگیر محاسبات شویم، می‌توانیم دمای بدن انسان را $35\ ^\circ C$ فرض کنیم و به سرعت به جواب نزدیک به گزینهٔ صحیح برسیم.

SanjeshCloud

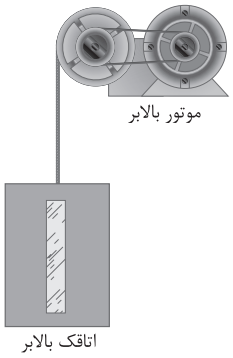
۴۸ در شکل زیر، جرم اتاقک بالابری به همراه بار آن $600\ kg$ است. اگر این بالابر توسط موتور آن در مدت $20\ s$ از طبقهٔ همکف به طبقهٔ دوم در ارتفاع $6\ m$ برده شود، توان خروجی متوسط موتور این بالابر چند کیلووات است؟ ($g = 10\ N/kg$ و کلیهٔ نیروهای اتلافی را نادیده بگیرید.)

۱) ۱/۸

۲) ۳/۶

۳) ۱۸

۴) ۳۶



پاسخ: گزینهٔ ۱

درس Box

کار انجام‌شده در واحد زمان (آهنگ انجام کار) را توان متوسط می‌گوییم:

$$P_{av} = \frac{W}{\Delta t}$$

P_{av} : توان متوسط (W)

W : کار مفید (J)

Δt : بازهٔ زمانی (s)

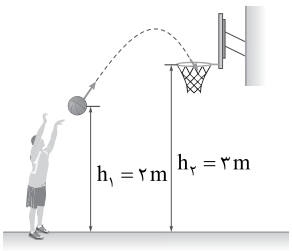
پاسخ خیلی تشریحی

با یک جای‌گذاری ساده در رابطهٔ درس‌باکس، می‌توانیم توان موتور بالابر را محاسبه کنیم.

$$P = \frac{W}{\Delta t} = \frac{mgh}{\Delta t} \xrightarrow[h=6\ m\ ,\ g=10\ N/kg]{m=600\ kg\ ,\ \Delta t=20\ s} P_{av} = \frac{600\times10\times6}{20} = 1800\ W = 1/8\ kW$$

SanjeshCloud

۴۹ در شکل زیر، ورزشکاری توپ بسکتبال به جرم ۴۷۵ g را با تندی ۷ m / s به طرف سبد پرتاب می‌کند. اگر تندی توپ هنگام رسیدن به دهانهٔ سبد، ۵ m / s باشد، در این حرکت، کار کل انجام‌شده روی توپ برابر چند ژول است؟



۱) ۴۱ / ۸

۲) −۴۱ / ۸

۳) ۵ / ۷

۴) −۵ / ۷

مشاوره این سؤال مشابه به یکی از مثال‌های کتاب درسی است، مثال‌های کتاب درسی را جدی بگیرید.

پاسخ: گزینهٔ ۴

Hint *ادبیات سؤال و داده‌های مسئله، خودش داره بهترین راهنمایی رو می‌کنه.*

درس Box

قضیهٔ کار ـ انرژی جنبشی: کار کل انجام‌شده روی یک جسم با تغییر انرژی جنبشی آن برابر است.

$$W_t = \Delta K \Rightarrow W_t = K_۲ - K_۱$$

W_t : کار برایند (J)

$K_۲$: انرژی جنبشی در حالت ۲ (J)

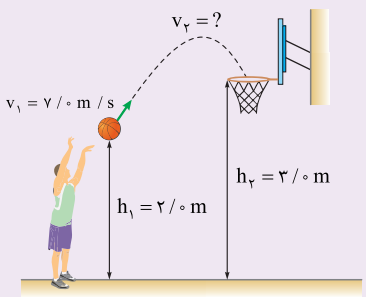
$K_۱$: انرژی جنبشی در حالت ۱ (J)

پاسخ خیلی تشریحی با استفاده از قضیهٔ کار ـ انرژی جنبشی، وقتی تندی ابتدایی و انتهایی را داریم، کار کل را به دست می‌آوریم:

$$W_t = \Delta K \xrightarrow[v_۱=۷\ m/s\ ,\ v_۲=۵\ m/s]{m=۴۷۵\ g=۴۷۵\times۱۰^{-۳}\ kg} W_t = \frac{۱}{۲}m(v_۲^۲ - v_۱^۲) = \frac{۱}{۲}\times ۴۷۵\times ۱۰^{-۳}\times \underbrace{(۲۵-۴۹)}_{-۲۴}$$

$$\Rightarrow W_t = ۴۷۵\times ۱۰^{-۳}\times(-۱۲) = -۵۷۰۰\times ۱۰^{-۳} = -۵/۷\ J$$

شکل روبه‌رو ورزشکاری را در حال پرتاب توپ بسکتبالی با تندی $v_۱ = ۷/۰\ m/s$ به طرف سبد نشان می‌دهد. تندی توپ هنگام رسیدن به دهانهٔ سبد چه‌قدر است؟ مقاومت هوا را هنگام حرکت توپ نادیده بگیرید. *(فیزیک (۱) ـ مثال ۳ ـ ۱۱ صفحهٔ ۶۹ کتاب درسی)*



SanjeshCloud

۵۰ **در یک تشت موج، موج تشکیل‌شده در سطح آب از قسمت عمیق وارد قسمت کم‌عمق می‌شود. به ترتیب، طول موج و بسامد این موج چگونه تغییر می‌کند؟**

۱) افزایش می‌یابد، کاهش می‌یابد.
۲) افزایش می‌یابد، تغییر نمی‌کند.
۳) کاهش می‌یابد، کاهش می‌یابد.
۴) کاهش می‌یابد، تغییر نمی‌کند.

مشاوره این سؤال دقیقاً از متن کتاب درسی برداشت شده است. کتاب درسی را به دقت مطالعه کنید، چون اولویت اول کار شما است.

پاسخ: گزینهٔ ۴

درس Box

اگر موجی در حال انتشار روی سطح آب، به طور مایل، از قسمت عمیق به مرز جدایی با قسمت کم‌عمق برسد، آن بخش موج که زودتر به ناحیهٔ کم‌عمق می‌رسد، چون با تندی کم‌تری حرکت می‌کند، از بقیهٔ موج که هنوز وارد این محیط نشده، عقب می‌افتد. بنابراین فاصلهٔ بین جبهه‌های موج و در نتیجه طول موج، کاهش می‌یابند؛ اما بسامد موج، ثابت می‌ماند. بنابراین تندی انتشار موج نیز کاهش می‌یابد. رابطهٔ بین بسامد، طول موج و تندی انتشار موج در یک محیط به صورت زیر است:

$$\lambda = \frac{v}{f}$$

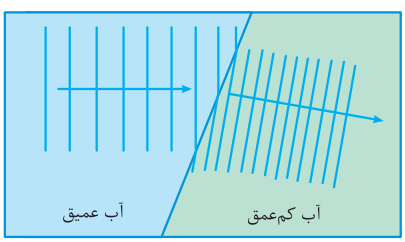
λ: طول موج (m)

v: تندی انتشار موج (m/s)

f: بسامد موج (Hz)

پاسخ خیلی تشریحی

بسامد موج از ویژگی‌های چشمهٔ موج است و به محیط انتشار موج ربطی ندارد؛ بنابراین با انتقال موج از یک محیط به محیط دیگر، بسامد آن تغییر نمی‌کند (رد گزینه‌های (۱) و (۲)). با توجه به درس‌باکس، مطابق شکل زیر، طول موج و در نتیجه تندی انتشار موج کاهش می‌یابند.



$$\lambda = \frac{v}{f} \xrightarrow{f_1 = f_2} \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{v_2}{v_1} < 1$$

SanjeshCloud

۵۱ طول موج یک موج الکترومغناطیسی برابر ۳۱۰ nm است. انرژی هر یک از فوتون‌های مربوط به این موج چند ژول است؟ ($e = ۱/۶\times۱۰^{-۱۹}\ C$ و $hc = ۱۲۴۰\ eV.nm$)

۱) ۴ ۲) ۶/۴

۳) ۴×۱۰^{-۱۸} ۴) $۶/۴\times۱۰^{-۱۹}$

پاسخ: گزینهٔ ۴

درس Box

۱) الکترون‌ولت، یکای انرژی در فیزیک اتمی و فیزیک هسته‌ای است. رابطهٔ بین یکاهای الکترون‌ولت و ژول به صورت زیر است:

$$۱\,eV = ۱/۶\times۱۰^{-۱۹}\ J$$

۲) یک موج الکترومغناطیس (نور مرئی و غیرمرئی)، مجموعه‌ای از بسته‌های انرژی در نظر گرفته می‌شود که هر یک از این بسته‌های انرژی را فوتون می‌نامیم. انرژی هر فوتون، از رابطهٔ زیر به دست می‌آید:

$$E = \frac{hc}{\lambda}$$

	یکای SI	یکای فیزیک اتمی
E: انرژی هر فوتون	**J**	eV
h: ثابت پلانک	$۶/۶\times۱۰^{-۳۴}\ J.s$	$۴/۱۴\times۱۰^{-۱۵}\ eV.s$
c: تندی نور در هوا و خلأ	$۳\times۱۰^{۸}\ m/s$	$۳\times۱۰^{۱۷}\ nm/s$
λ: طول موج نور	m	nm

پاسخ خیلی تشریحی ✔

گام اول: با استفاده از رابطهٔ مطرح‌شده در درس‌باکس، انرژی هر فوتون مربوط به این موج الکترومغناطیس را به دست می‌آوریم:

$$E = \frac{hc}{\lambda} \xrightarrow[\lambda=۳۱۰\ nm]{hc=۱۲۴۰\ eV.nm} E = \frac{۱۲۴۰}{۳۱۰} = ۴\ eV$$

گام دوم: انرژی به‌دست‌آمده را برحسب ژول محاسبه می‌کنیم:

$$E = ۴\ eV \times \frac{۱/۶\times۱۰^{-۱۹}\ J}{۱\ eV} = ۶/۴\times۱۰^{-۱۹}\ J$$

گول نخوری ✘ اگر به یکای خواسته‌شده در متن سؤال دقت نکنید در دام گزینهٔ (۱) می‌افتید.

SanjeshCloud

۵۲ کدام‌یک از موارد زیر درست است؟

الف) در هسته‌های پایدار سنگین، تعداد پروتون‌های هسته از تعداد نوترون‌های آن بیشتر است.

ب) جرم هسته از مجموع جرم نوکلئون‌های تشکیل‌دهندهٔ آن بیشتر است.

پ) با گسیل پوزیترون از یک هستهٔ ناپایدار، تعداد نوترون‌های هسته یک واحد افزایش می‌یابد.

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

۱) الف و ب ۲) ب و پ

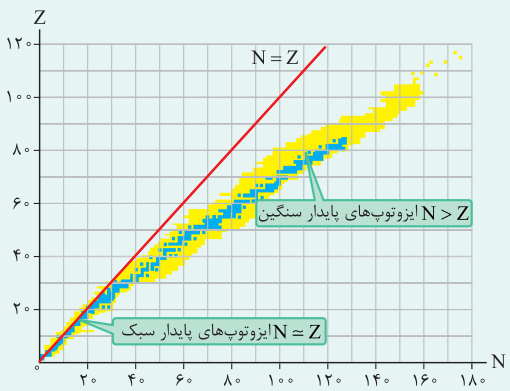
۳) پ و ت ۴) الف و ت

مشاوره واپاشی هسته، از مطالب مهمی است که بارها در سؤالات کنکور مختلف مطرح شده است، توجه بیشتری به آن داشته باشید.

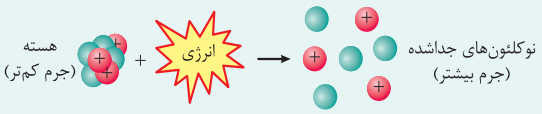
پاسخ: گزینهٔ ۳

درس Box

۱) نمودار زیر، تغییرات عدد اتمی (Z) برحسب عدد نوترونی (N) را برای هسته‌های پایدار و پرتوزا نشان می‌دهد. نسبت $\frac{N}{Z}$ برای هسته‌های سنگین افزایش می‌یابد، یعنی با افزایش تعداد پروتون‌ها، برای آن‌که هسته پایدار بماند، باید تعداد نوترون‌ها افزایش بیشتری داشته باشد.



۲) اندازه‌گیری‌های دقیق نشان می‌دهند که جرم هسته، از مجموع جرم پروتون‌ها و نوترون‌های تشکیل‌دهنده‌اش اندکی کم‌تر است. این اختلاف جرم را کاستی جرم هسته می‌گویند.

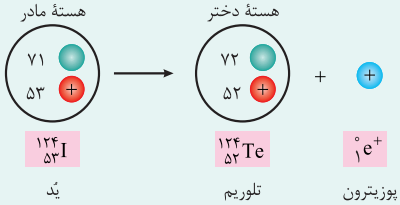


۳) واپاشی بتا، همراه با گسیل پوزیترون (${}^{0}_{1}\beta^{+}$ یا ${}^{0}_{1}e^{+}$):

در این نوع واپاشی بتا، ذرهٔ گسیل‌شده توسط هسته، جرم یکسان با الکترون دارد، ولی به جای بار منفی، حامل بار مثبت است. به این الکترون مثبت، پوزیترون می‌گویند. در واقع آن‌چه در این واپاشی رخ می‌دهد، این است که یکی از پروتون‌های درون هسته به یک نوترون و یک پوزیترون تبدیل می‌شود؛ سپس این پوزیترون از هسته گسیل می‌شود. فرایند این واپاشی، با رابطهٔ زیر بیان می‌شود:

$$ {}^{A}_{Z}X \rightarrow {}^{A}_{Z-1}Y + {}^{0}_{1}\beta^{+} $$

مثال واپاشی ${}^{0}_{1}\beta^{+}$، برای ید ۱۲۴ که به طور طبیعی رخ می‌دهد:



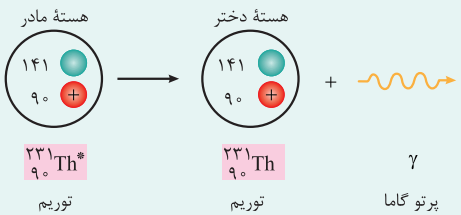
۴) واپاشی گاما (γ):

اغلب هسته‌ها پس از واپاشی آلفا یا بتا، در حالت برانگیخته قرار می‌گیرند و با گسیل فوتون‌های پرانرژی (پرتو گاما) به حالت پایه می‌رسند. در این فرایند A و Z تغییر نمی‌کنند، بلکه هستهٔ برانگیخته که با علامت * مشخص شده است، با گسیل پرتو گاما به حالت پایه می‌رسد. واپاشی γ با رابطهٔ زیر بیان می‌شود:

$$ {}^{A}_{Z}X^{*} \rightarrow {}^{A}_{Z}X + \gamma $$

SanjeshCloud

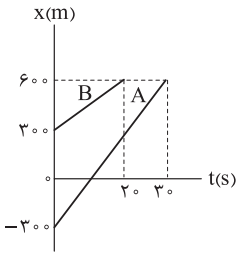
مثال واپاشی γ، برای توریم ۲۳۱ که به طور طبیعی رخ می‌دهد:



پاسخ خیلی تشریحی با توجه به متن درس‌باکس، موارد «الف» و «ب» نادرست هستند، اما موارد «پ» و «ت» درست هستند.

SanjeshCloud

۵۳ نمودار مکان ـ زمان دو متحرک A و B که در راستای محور x حرکت می‌کنند، به شکل زیر است. در لحظه‌ای که جهت بردار مکان متحرک A تغییر می‌کند، فاصلهٔ دو متحرک چند متر است؟



۱) ۳۲۵

۲) ۳۵۰

۳) ۴۲۵

۴) ۴۵۰

پاسخ: گزینهٔ ۴

Hint

ابتدا سرعت هر یک از دو متحرک A و B را به دست آورید، سپس معادلهٔ مکان آن‌ها را بنویسید. در لحظهٔ عبور متحرک A از مبدأ مکان $(x = 0)$، مکان متحرک B را نیز پیدا کرده و اختلاف مکان آن‌ها را پیدا کنید.

درس Box

بردار مکان: برداری که مبدأ محور را به مکان جسم در هر لحظه وصل می‌کند، بردار مکان جسم در آن لحظه نام دارد.

در حرکت روی محور x ، هرگاه متحرک از مبدأ مکان یا مبدأ محور $(x = 0)$ عبور کند، x تغییر علامت می‌دهد و جهت بردار مکان آن عوض می‌شود.

حرکت یکنواخت روی خط راست (سرعت ثابت):

در این نوع حرکت، اندازه و جهت سرعت متحرک در طول مسیر ثابت است، یعنی سرعت متوسط متحرک (v_{av}) در هر بازهٔ زمانی دلخواه، برابر با سرعت لحظه‌ای آن (v) است.

$$v = v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t}$$

Δx : جابه‌جایی (m)

Δt : بازهٔ زمانی (s)

معادلهٔ مکان ـ زمان در حرکت با سرعت ثابت:

$$x = vt + x_0$$

x : مکان متحرک در لحظهٔ t (m)

x_0 : مکان اولیه یا مبدأ حرکت، یعنی مکان متحرک در لحظهٔ $t = 0$ (m)

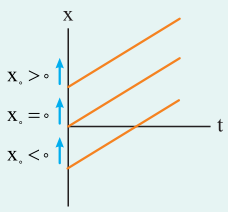
v = سرعت متحرک (m/s)

t = زمان (s)

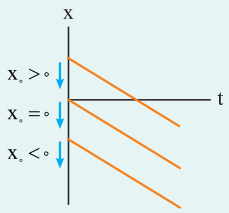
در رابطهٔ فوق x، x_0 و v می‌توانند مثبت یا منفی یا صفر باشند.

نمودار مکان ـ زمان در حرکت با سرعت ثابت:

با توجه به این‌که معادلهٔ مکان ـ زمان در این نوع حرکت، یک تابع درجه‌اول است، نمودار آن به صورت یک خط شیبدار بوده و شیب آن سرعت متحرک را نشان می‌دهد.



حرکت در سوی مثبت، یعنی $v > 0$ (شیب خط مثبت)



حرکت در سوی منفی، یعنی $v < 0$ (شیب خط منفی)

SanjeshCloud

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: سرعت هر یک از دو متحرک A و B را به دست می‌آوریم و براساس آن، معادلهٔ مکان این دو متحرک را می‌نویسیم:

$$v_A = \frac{\Delta x_A}{\Delta t_A} = \frac{۶۰۰-(-۳۰۰)}{۳۰-۰} = \frac{۹۰۰}{۳۰} = ۳۰\,m/s$$

$$v_B = \frac{\Delta x_B}{\Delta t_B} = \frac{۶۰۰-۳۰۰}{۲۰-۰} = \frac{۳۰۰}{۲۰} = ۱۵\,m/s$$

$$x_A = v_A t + x_{۰A} \Rightarrow x_A = ۳۰t - ۳۰۰$$

$$x_B = v_B t + x_{۰B} \Rightarrow x_B = ۱۵t + ۳۰۰$$

گام دوم: اگر نمودار متحرک A در لحظهٔ $t_۱$ محور t را قطع کند، یعنی $x_A = ۰$ شود، در این لحظه جهت بردار مکان متحرک A تغییر می‌کند:

$$x_A = ۳۰t - ۳۰۰ \xrightarrow[t=t_۱]{x_A=۰} ۰ = ۳۰t_۱ - ۳۰۰ \Rightarrow t_۱ = ۱۰\,s$$

گام سوم: مکان متحرک B را در لحظهٔ $t_۱ = ۱۰\,s$ به دست می‌آوریم:

$$x_B = ۱۵t + ۳۰۰ \xrightarrow{t=t_۱=۱۰\,s} x_B = ۱۵\times ۱۰ + ۳۰۰ = ۴۵۰\,m$$

اکنون فاصلهٔ دو متحرک A و B را در لحظهٔ $t_۱$ محاسبه می‌کنیم:

$$x_B - x_A = ۴۵۰ - ۰ = ۴۵۰\,m$$

SanjeshCloud

۵۴ معادلهٔ مکان ـ زمان متحرکی که در راستای محور x حرکت می‌کند، در SI به صورت $x = t^۲ - ۴t + ۹$ است. اندازهٔ سرعت متوسط متحرک در ۳ ثانیهٔ اول، چند برابر اندازهٔ سرعت متوسط متحرک در ۴ ثانیهٔ دوم است؟

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

پاسخ: گزینهٔ ۳

درس Box

رابطهٔ سرعت متوسط برای حرکت روی محور x برحسب بردار یکه به صورت زیر نوشته می‌شود:

$$\vec{v}_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t}\vec{i} = (\frac{x_۲ - x_۱}{t_۲ - t_۱})\vec{i}$$

$\vec{v}_{av}$: بردار سرعت متوسط (m/s)

$x_۱$: مکان متحرک در لحظهٔ $t_۱$ (m)

$x_۲$: مکان متحرک در لحظهٔ $t_۲$ (m)

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: سه ثانیهٔ اول، یعنی بازهٔ زمانی $t_۱ = ۰\,s$ تا $t_۲ = ۳\,s$ و چهار ثانیهٔ دوم، یعنی بازهٔ زمانی $t'_۱ = ۴\,s$ تا $t'_۲ = ۸\,s$؛ بنابراین با جای‌گذاری این مقادیر در معادلهٔ مکان ـ زمان متحرک، مکان آن را در این لحظات حساب می‌کنیم:

$$x = t^۲ - ۴t + ۹ \begin{cases} t_۱ = ۰\,s \Rightarrow x_۱ = ۰ - ۰ + ۹ = ۹\,m \\ t_۲ = ۳\,s \Rightarrow x_۲ = ۹ - ۱۲ + ۹ = ۶\,m \end{cases}$$

$$x = t^۲ - ۴t + ۹ \begin{cases} t'_۱ = ۴\,s \Rightarrow x'_۱ = ۱۶ - ۱۶ + ۹ = ۹\,m \\ t'_۲ = ۸\,s \Rightarrow x'_۲ = ۶۴ - ۳۲ + ۹ = ۴۱\,m \end{cases}$$

گام دوم: با استفاده از رابطهٔ سرعت متوسط و معلوم‌بودن مکان متحرک در لحظات مورد نظر، نسبت اندازهٔ سرعت متوسط متحرک را به دست می‌آوریم:

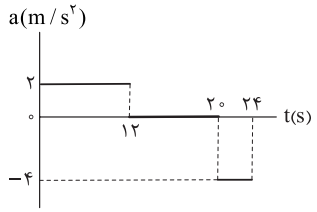
$$v_{av(۰,۳)} = \frac{۶ - ۹}{۳ - ۰} = -\frac{۳}{۳} = -۱\,m/s \xrightarrow{\text{اندازه}} +۱\,m/s$$

$$v_{av(۴,۸)} = \frac{۴۱ - ۹}{۸ - ۴} = \frac{۳۲}{۴} = ۸\,m/s$$

پس نسبت سرعت متوسط متحرک در این دو بازهٔ زمانی، $\frac{۱}{۸}$ می‌باشد.

SanjeshCloud

۵۵ نمودار شتاب ـ زمان متحرکی که در راستای محور x حرکت می‌کند، به شکل زیر است. اگر سرعت اولیهٔ متحرک $-۸\,m/s)\vec{i}$ باشد، تندی متوسط آن در بازهٔ زمانی $t_۱ = ۰$ تا $t_۲ = ۲۴\,s$ چند متر بر ثانیه است؟



۱) $\frac{۱۳}{۳}$

۲) ۵

۳) $\frac{۲۶}{۳}$

۴) ۱۰

پاسخ: گزینهٔ ۴

Hint

نمودار سرعت ـ زمان متحرک را رسم کنید و به کمک مساحت سطح محصور آن مسافت طی‌شده و در پایان، تندی متوسط را حساب کنید.

درس Box

چند مورد از ویژگی‌های نمودار شتاب ـ زمان:

۱) در هر بازه از زمان که شتاب ثابت است، نمودار شتاب ـ زمان آن به صورت یک خط افقی موازی محور زمان است.

۲) مساحت سطح محدود بین این نمودار و محور زمان در هر بازهٔ زمانی، برابر با تغییرات سرعت (Δv) در آن بازه است. برای قسمتی از نمودار که بالای محور زمان است، $\Delta v > ۰$ و برای قسمتی از نمودار که زیر محور زمان است، $\Delta v < ۰$ در نظر گرفته می‌شود.

۳) اگر نمودار شتاب ـ زمان، شامل دو یا چند مرحلهٔ مختلف باشد که هر کدام شتاب ثابت خود را دارند، می‌توان Δv هر مرحله را حساب کرد و با معلوم‌بودن سرعت اولیهٔ متحرک، نمودار سرعت ـ زمان آن را رسم کرد.

چند مورد از ویژگی‌های نمودار سرعت ـ زمان:

۱) در هر مرحله که شتاب حرکت ثابت باشد، این نمودار به صورت یک خط شیب‌دار و در هر مرحله که سرعت ثابت باشد، این نمودار به صورت یک خط افقی است.

۲) شیب این خط، شتاب متحرک را نشان می‌دهد.

۳) نقطهٔ شروع این نمودار، روی محور v، سرعت اولیه $(v_۰)$ را نشان می‌دهد.

۴) قدرمطلق مساحت سطح بین نمودار سرعت ـ زمان و محور زمان در هر بازهٔ زمانی، مسافت پیموده‌شده در آن بازهٔ زمانی را نشان می‌دهد.

رابطهٔ تندی متوسط:

$$s_{av} = \frac{l}{\Delta t}$$

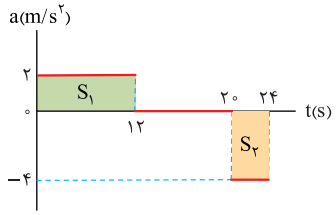
s_{av}: تندی متوسط (m/s)

l: مسافت (m)

Δt: بازهٔ زمانی (m/s)

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: مساحت سطح بین نمودار شتاب ـ زمان و محور زمان را در هر بازهٔ زمانی به دست می‌آوریم، سپس با معلوم‌بودن سرعت اولیهٔ متحرک، نمودار سرعت ـ زمان آن را در بازهٔ زمانی $t_۱ = ۰$ تا $t_۲ = ۲۴\,s$ رسم می‌کنیم.



$\Delta v_۱ = s_۱ = ۲ \times ۱۲ = ۲۴\ m/s$

$\Delta v_۲ = ۰$

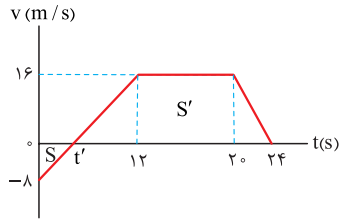
SanjeshCloud

$$\Delta v_{۳} = S_{۲} = (۲۴-۲۰)(-۴) = -۱۶\ m/s$$

$$\Delta v_{۱} = v_{t=۱۲\,s} - v_{۰} \Rightarrow ۲۴ = v_{t=۱۲\,s} - (-۸) \Rightarrow v_{t=۱۲\,s} = ۱۶\ m/s$$

$$\Delta v_{۲} = v_{t=۲۰\,s} - v_{t=۱۲\,s} \Rightarrow ۰ = v_{t=۲۰\,s} - ۱۶ \Rightarrow v_{t=۲۰\,s} = ۱۶\ m/s$$

$$\Delta v_{۳} = v_{t=۲۴\,s} - v_{t=۲۰\,s} \Rightarrow -۱۶ = v_{t=۲۴\,s} - ۱۶ \Rightarrow v_{t=۲۴\,s} = ۰$$



گام دوم: معادلهٔ سرعت ـ زمان را در بازهٔ زمانی ۰ تا t' می‌نویسیم و لحظهٔ t' را به دست می‌آوریم:

$$v = at + v_{۰} \Rightarrow ۰ = ۲t' - ۸ \Rightarrow t' = ۴\ s$$

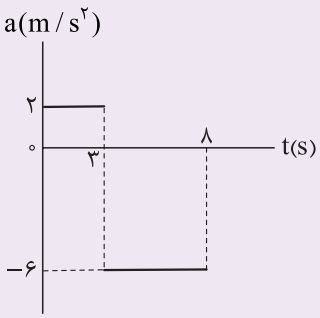
سپس با محاسبهٔ مساحت‌های S و S'، مسافت پیموده‌شده در بازهٔ زمانی $t_۱ = ۰$ تا $t_۲ = ۲۴\ s$ را حساب می‌کنیم:

$$l = |S| + S' = \left|\frac{-۸ \times ۴}{۲}\right| + \frac{[(۲۴-۴)+(۲۰-۱۲)]۱۶}{۲} \Rightarrow l = ۱۶ + (۲۸ \times ۸) = ۲۴۰\ m$$

گام سوم: تندی متوسط متحرک در بازهٔ زمانی $t_۱ = ۰$ تا $t_۲ = ۲۴\ s$ را محاسبه می‌کنیم:

$$s_{av} = \frac{l}{\Delta t} = \frac{۲۴۰}{۲۴-۰} = ۱۰\ m/s$$

شکل زیر نمودار شتاب ـ زمان متحرکی است که در لحظهٔ $t = ۰\ s$ با سرعت $\vec{V} = +(۸\ m/s)\vec{i}$ حرکت کرده است. تندی متوسط متحرک در این ۸ ثانیه چند متر بر ثانیه است؟ *(سؤال ۴۶ کنکور ریاضی ۱۴۰۳ ـ نوبت اول)*



۱) ۱۲

۲) ۱۵

۳) $\frac{۴۳}{۴}$

۴) $\frac{۵۳}{۶}$

SanjeshCloud

۵۶ جسمی روی کف آسانسوری قرار دارد. وقتی آسانسور با شتاب رو به بالای $۲\ m/s^۲$ به سمت پایین می‌رود، نیرویی که از طرف جسم بر کف آسانسور وارد می‌شود، $F_۱$ است و وقتی با شتاب رو به پایین $۲\ m/s^۲$ به سمت بالا می‌رود، نیروی وارد بر کف آسانسور از طرف جسم، $F_۲$ است. $F_۲$ چند برابر $F_۱$ است؟ $(g = ۱۰\ m/s^۲)$

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

پاسخ: گزینهٔ ۴

درس Box

در حرکت آسانسور، با توجه به جهت حرکت، طبق قانون دوم نیوتون داریم:

اگر جهت حرکت رو به بالا باشد: $F_N = m(g+a)$

اگر جهت حرکت رو به پایین باشد: $F_N = m(g-a)$

دقت کنید در روابط بالا با توجه به کندشونده‌بودن یا تندشونده‌بودن حرکت، علامت a را قرار می‌دهیم، در واقع در دو رابطهٔ بالا، علامت منفی و مثبت معادلات ربطی به علامت a ندارد.

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: در حالت اول نیروی F_N که برابر با $F_۱$ است را به دست می‌آوریم:

$$mg - F_N = ma \Rightarrow F_N = F_۱ = m(g-a) = m(۱۰-۲) = ۸m$$

در حالت دوم شتاب برابر با $۲\ m/s^۲$ و جهت حرکت به سمت بالاست، پس:

$$F_۲ = F'_N = m(g+a) = m(۱۰+۲) = ۱۲m$$

گام دوم: خواستهٔ سؤال را محاسبه می‌کنیم:

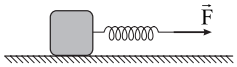
$$\frac{F_۲}{F_۱} = \frac{۱۲m}{۸m} = \frac{۳}{۲}$$

گول نخوری

اگر علامت شتاب‌ها را جابه‌جا بگذارید، در دام گزینهٔ (۳) می‌افتید.

SanjeshCloud

۵۷ در شکل زیر، جسمی به جرم $8\ kg$ روی سطح افقی تحت تأثیر نیروی افقی $\vec{F}$ در حال حرکت است. اگر با افزایش نیروی $\vec{F}$، طول فنر از $25\ cm$ به $30\ cm$ برسد و اندازهٔ شتاب جسم از $1/5\ m/s^2$ به $3\ m/s^2$ برسد، ثابت فنر در SI برابر کدام است؟ (ضریب اصطکاک جنبشی در تمام مسیر یکسان است.)



۱) ۶۰
۲) ۱۲۰
۳) ۲۴۰
۴) ۴۸۰

پاسخ: گزینهٔ ۳

Hint

به کمک قانون دوم نیوتون، روابط را برای هر دو حالت بنویسید و سپس روابط را به صورت نسبتی بنویسید تا طول اولیهٔ فنر به دست آید.

درس Box

هرگاه فنری را از حالت تعادل فشرده کنیم یا بکشیم، طبق قانون هوک، نیروی کشسانی فنر تمایل دارد فنر را به حالت اولیه برگرداند. این نیرو از رابطهٔ زیر محاسبه می‌شود:

$$F = k\Delta x = k(x - x_0)$$

F: نیروی کشسانی فنر (N) ← k: ثابت فنر (N/m)

x: طول اولیهٔ فنر (m) — x_0: طول ثانویهٔ فنر (m)

پاسخ خیلی تشریحی ✔

گام اول: به کمک قانون دوم نیوتون، برای هر دو حالت داریم:

$$\left.\begin{array}{l} \text{حالت اول: } F_e = ma \Rightarrow k(25-l) = 8\times 1/5 \Rightarrow k(25-l) = 12 \\ \text{حالت دوم: } F'_e = ma' \Rightarrow k(30-l) = 8\times 3 \Rightarrow k(30-l) = 24 \end{array}\right\}$$

$$\xrightarrow{\text{تقسیم روابط}} \frac{25-l}{30-l} = \frac{1}{2} \Rightarrow 50-2l = 30-l \Rightarrow l = 20\ cm$$

گام دوم: مقادیر l به‌دست‌آمده را در یکی از روابط بالا جای‌گذاری می‌کنیم تا ثابت فنر به دست آید:

$$k(25-l) = 12 \Rightarrow k = \frac{12}{25-20} = \frac{12}{5}\ N/cm = 2/4\ N/cm = 240\ N/m$$

تیزپازی

به کمک تغییرات نیرو داریم:

$$\Delta F = m\Delta a \Rightarrow k\Delta x = m\Delta a \Rightarrow k(30-25) = 8(3-1/5) \Rightarrow k = \frac{12}{5}\ N/cm = 2/4\ N/cm = 240\ N/m$$

SanjeshCloud

۵۸ معادلهٔ تکانه ـ زمان جسمی که در راستای محور x حرکت می‌کند، در SI به صورت $p = t^۲ - ۱۰t + ۱۵$ است. نیروی خالص متوسط وارد بر جسم در بازهٔ زمانی $t_۱ = ۲\ s$ تا $t_۲ = ۶\ s$ برحسب نیوتون کدام است؟

۱) $۲\vec{i}$ ۲) $-۲\vec{i}$

۳) $۲/۵\vec{i}$ ۴) $-۲/۵\vec{i}$

پاسخ: گزینهٔ ۲

Hint ابتدا تکانهٔ جسم را در لحظه‌های $t_۱$ و $t_۲$ محاسبه کنید و سپس با توجه به رابطهٔ $F_{av} = \frac{\Delta p}{\Delta t}$، نیروی خالص متوسط وارد بر جسم را به دست آورید.

درس Box به کمک روابط تکانه و قانون دوم نیوتون، داریم:

$$\begin{cases} \vec{p} = m\vec{v} \\ \vec{F} = m\vec{a} = m\frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t} \end{cases} \Rightarrow \vec{F}_{av} = \frac{\Delta \vec{p}}{\Delta t}$$

یعنی نسبت تغییرات تکانه به زمان برابر با نیروی خالص متوسط وارد بر جسم است.

پاسخ خیلی تشریحی ✔

گام اول: تکانهٔ جسم را در لحظات $t_۱ = ۲\ s$ و $t_۲ = ۶\ s$ محاسبه می‌کنیم:

$$t_۱ = ۲\ s : p_۱ = (۲)^۲ - ۱۰(۲) + ۱۵ = -۱ \ \frac{kg.m}{s}$$

$$t_۲ = ۶\ s : p_۲ = (۶)^۲ - ۱۰(۶) + ۱۵ = -۹ \ \frac{kg.m}{s}$$

گام دوم: نیروی خالص را با توجه به رابطهٔ $F_{av} = \frac{\Delta p}{\Delta t}$ به دست می‌آوریم:

$$F_{av} = \frac{\Delta p}{\Delta t} = \frac{p_۲ - p_۱}{t_۲ - t_۱} = \frac{-۹ - (-۱)}{۶ - ۲} = \frac{-۸}{۴} = -۲\ N \Rightarrow \vec{F} = (-۲\vec{i})\ N$$

SanjeshCloud

۵۹ معادلهٔ مکان ـ زمان متحرکی که در راستای محور x حرکت می‌کند، در SI به صورت $x = ۰/۰۸\cos(۵\pi t)$ است. شتاب جسم در لحظهٔ $t = ۰/۴۵\ s$ برحسب متر بر مربع ثانیه کدام است؟ $(\pi^۲ = ۱۰)$

۱) $۱۰\vec{i}$ ۲) $-۱۰\vec{i}$

۳) $۱۰\sqrt{۲}\vec{i}$ ۴) $-۱۰\sqrt{۲}\vec{i}$

مشاوره این تست مشابه سؤال امتحان نهایی تجربی دی ۱۴۰۱ است.

پاسخ: گزینهٔ ۴

Hint مکان نوسانگر را در $t = ۰/۴۵\ s$ محاسبه کنید و سپس با جای‌گذاری داده‌ها در رابطهٔ $a = -\omega^۲x$، شتاب را به دست آورید.

درس Box

۱) معادلهٔ مکان ـ زمان در حرکت هماهنگ ساده:

اگر در لحظهٔ $t = ۰$ جسم در نقطهٔ $x = +A$ قرار داشته باشد و شروع به نوسان هماهنگ ساده کند، معادلهٔ مکان ـ زمان آن به صورت زیر نوشته می‌شود:

$x = A\cos\omega t$

(x: دامنه (m)، ω: بسامد زاویه‌ای (rad/s))

۲) معادلهٔ شتاب نوسانگر:

$a = -\omega^۲ x$ (x: مکان نوسانگر (m)، ω: بسامد زاویه‌ای (rad/s)، a: شتاب ($m/s^۲$))

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: مکان نوسانگر را در لحظهٔ $t = ۰/۴۵\ s$ محاسبه می‌کنیم:

$$x = ۰/۰۸\cos(۵\pi\times\frac{۴۵}{۱۰۰}) = ۰/۰۸\cos(۲/۲۵\pi) = ۰/۰۸\underbrace{\cos(۲\pi+\frac{\pi}{۴})}_{\cos\frac{\pi}{۴}} = ۰/۰۸\times\frac{\sqrt{۲}}{۲} \Rightarrow x = ۰/۰۴\sqrt{۲}\ m$$

گام دوم: با مقایسهٔ معادلهٔ صورت سؤال با معادلهٔ $x = A\cos\omega t$ داریم:

$$A = ۰/۰۸\ m\ ,\ \omega = ۵\pi\ rad/s$$

گام سوم: با جای‌گذاری داده‌ها در رابطهٔ $a = -\omega^۲x$، شتاب جسم را در لحظهٔ $t = ۰/۴۵\ s$ به دست می‌آوریم:

$$a = -(۵\pi)^۲(۰/۰۴\sqrt{۲}) = (-۱۰\sqrt{۲}\ \vec{i})\ m/s^۲$$

معادلهٔ مکان ـ زمان یک نوسانگر هماهنگ ساده در SI به صورت $x = ۰/۲\cos۲۰\pi t$ است.

الف) در لحظهٔ $t = \frac{۱}{۶۰}\ s$ اندازهٔ شتاب نوسانگر چند متر بر مربع ثانیه است؟

ب) اگر جرم نوسانگر ۲۰ g باشد، انرژی مکانیکی آن چند ژول است؟ $(\pi^۲ = ۱۰$ و $\cos\frac{\pi}{۳} = \frac{۱}{۲})$

(سؤال ۱۲ ـ امتحان نهایی دی ۱۴۰۱)

SanjeshCloud

۶۰ جسم متصل به فنر سبکی با ثابت $400\ N/m$ روی سطح افقی بدون اصطکاکی نوسان می‌کند. اگر کمینه و بیشینهٔ طول فنر در یک دورهٔ تناوب به ترتیب $30\ cm$ و $40\ cm$ باشد، بیشینهٔ انرژی جنبشی جسم چند ژول است؟

۱) ۰/۲ ۲) ۰/۵ ۳) ۲ ۴) ۵

پاسخ: گزینهٔ ۲

درس Box

انرژی مکانیکی نوسانگر جرم ـ فنر طبق رابطهٔ زیر محاسبه می‌شود:

$$E = \frac{1}{2}kA^2$$

(دامنهٔ نوسان (m)، ثابت فنر (N/m))

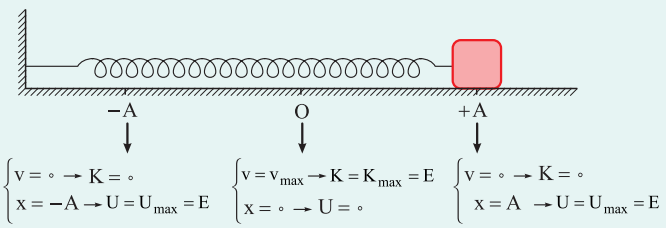
طبق قانون پایستگی انرژی $E = K + U$ است.

- در نقطه‌های بازگشت، انرژی جنبشی صفر و انرژی پتانسیل بیشینه است، یعنی:

$$E = U_{max} = \frac{1}{2}kA^2$$

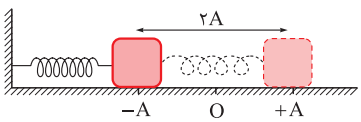
- در نقطهٔ تعادل، انرژی جنبشی بیشینه است و داریم:

$$E = K_{max} = \frac{1}{2}kA^2$$



پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: مطابق شکل، فاصلهٔ بین کمینه و بیشینهٔ طول فنر برابر با $2A$ است، پس:



$$2A = x_{max} - x_{min} = 40 - 30 \Rightarrow A = 5\ cm = 0/05\ m$$

گام دوم: بیشینهٔ انرژی جنبشی برابر با انرژی مکانیکی است و از رابطهٔ زیر محاسبه می‌شود:

$$E = K_{max} = \frac{1}{2}kA^2 = \frac{1}{2} \times (400)(0/05)^2 = 0/5\ J$$

گول نخوری

اگر دامنه را به اشتباه برابر با $10\ cm$ در نظر بگیرید، در دام گزینهٔ (۳) می‌افتید.

SanjeshCloud

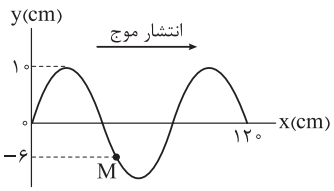
۶۱ **تصویر موج عرضی منتشرشده در طنابی در مبدأ زمان به شکل زیر است. اگر تندی انتشار موج $۲۰\ m/s$ باشد، اندازهٔ سرعت متوسط نقطهٔ M از طناب در $۰/۰۲$ ثانیهٔ اول چند متر بر ثانیه است؟**

۱) ۶

۲) ۱۰

۳) ۰/۶

۴) ۱

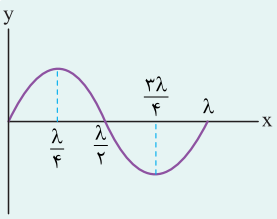


مشاوره بعضی سؤالات در فصل نوسان، با مطالب حرکت‌شناسی ترکیب می‌شوند که نمونهٔ آن را در این‌جا می‌بینید.

پاسخ: گزینهٔ ۱

درس Box

نمودار جابه‌جایی ـ مکان یک موج عرضی به صورت شکل مقابل است:



طول موج (λ) برابر فاصلهٔ دو قلهٔ (ستیغ) متوالی یا دو درهٔ (پاستیغ) متوالی با یکدیگر است.

طول موج در امواج عرضی به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$\lambda\ (\text{طول موج}) = v\ (\text{تندی}) \times T\ (\text{دورهٔ تناوب}) = \frac{v}{f}\ (\text{بسامد})$$

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: با توجه به نمودار، طول موج را محاسبه می‌کنیم:

$$۳\frac{\lambda}{۲} = ۱۲۰ \Rightarrow \lambda = ۸۰\ cm = ۰/۸\ m$$

گام دوم: دورهٔ تناوب موج را حساب می‌کنیم:

$$\lambda = vT \Rightarrow T = \frac{\lambda}{v} = \frac{۰/۸}{۲۰} = ۰/۰۴\ s$$

$$\frac{\Delta t}{T} = \frac{۰/۰۲}{۰/۰۴} = \frac{۱}{۲} \Rightarrow \Delta t = \frac{T}{۲}$$

گام سوم: ذره در لحظهٔ $t = ۰$ در نقطهٔ $x = -۶\ cm$ قرار دارد و $\Delta t = \frac{T}{۲}$ بعد به مکان $x_۲ = ۶\ cm$ می‌رسد، پس اندازهٔ سرعت متوسط نقطهٔ M برابر است با:

$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{(۰/۰۶) - (-۰/۰۶)}{۰/۰۲} = ۶\ m/s$$

SanjeshCloud

۶۲ **اگر فاصلهٔ شنونده‌ای از یک چشمهٔ صوت نصف شود، تراز شدت صوت دریافتی شنونده چند دسی‌بل تغییر می‌کند؟** ($\log ۲ = ۰/۳$ **و چشمه، صوت را به طور یکنواخت در تمام جهت‌ها منتشر می‌کند.**)

۱) ۰/۳ ۲) ۰/۶ ۳) ۳ ۴) ۶

مشاوره این تست مشابه یکی از سوالات کنکور سراسری رشتهٔ ریاضی در نوبت دوم ۱۴۰۲ است.

پاسخ: گزینهٔ ۴

درس Box

۱) برای مقایسهٔ شدت صوت، بین دو حالت مختلف، با چشم‌پوشی از جذب انرژی صوت توسط محیط، می‌توان نوشت:

$$\frac{I_۲}{I_۱} = \left(\frac{A_۲}{A_۱}\right)^۲ \left(\frac{f_۲}{f_۱}\right)^۲ \left(\frac{r_۱}{r_۲}\right)^۲$$

I: شدت صوت $(W/m^۲)$

A: دامنه (m)

f: بسامد (Hz)

r: فاصله از چشمهٔ صوت (m)

۲) برای مقایسهٔ شدت صوت در دو حالت مختلف داریم:

$$\beta_۲ - \beta_۱ = ۱۰ \log \frac{I_۲}{I_۱}$$

$\beta_۱$: تراز شدت صوت در حالت اول (dB)

$\beta_۲$: تراز شدت صوت در حالت دوم (dB)

$I_۱$: شدت صوت در حالت اول $(W/m^۲)$

$I_۲$: شدت صوت در حالت دوم $(W/m^۲)$

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: با توجه به این‌که در این سؤال فقط فاصلهٔ شنونده از چشمهٔ صوت تغییر کرده است، داریم:

$$\frac{I_۲}{I_۱} = \left(\frac{r_۱}{r_۲}\right)^۲ \xrightarrow{r_۲ = \frac{۱}{۲} r_۱} \frac{I_۲}{I_۱} = \left(\frac{r_۱}{\frac{۱}{۲} r_۱}\right)^۲ = ۲^۲$$

گام دوم: تغییر تراز شدت صوت را بین دو حالت، پیدا می‌کنیم:

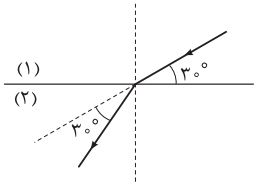
$$\beta_۲ - \beta_۱ = ۱۰ \log \frac{I_۲}{I_۱} \xrightarrow{\frac{I_۲}{I_۱} = ۲^۲} \beta_۲ - \beta_۱ = ۱۰ \log ۲^۲ = ۲۰ \log ۲ \Rightarrow \beta_۲ - \beta_۱ = ۲۰ \times ۰/۳ = ۶ \text{ dB}$$

اگر فاصله از چشمهٔ صوت نصف شود و هم‌زمان توان چشمهٔ صوت دو برابر شود، تراز شدت صوت چگونه تغییر می‌کند؟ ($\log ۲ = ۰/۳$) (سؤال ۵۴ کنکور ریاضی ۱۴۰۲ ـ نوبت دوم)

۱) ۸ برابر می‌شود.
۲) ۹ برابر می‌شود.
۳) ۴ دسی‌بل افزایش می‌یابد.
۴) ۹ دسی‌بل افزایش می‌یابد.

SanjeshCloud

۶۳ مسیر پرتو نوری که از محیط (۱) وارد محیط (۲) شده، به شکل زیر است. ضریب شکست محیط (۱) چند برابر ضریب شکست محیط (۲) است؟



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

پاسخ: گزینهٔ ۱

درس Box

قانون شکست اسنل برای شکست موج‌های نورانی به صورت زیر به کار می‌رود:

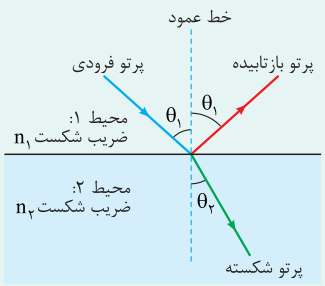
$$n_۱ \sin\theta_۱ = n_۲ \sin\theta_۲$$

$n_۱$: ضریب شکست محیط اول

$n_۲$: ضریب شکست محیط دوم

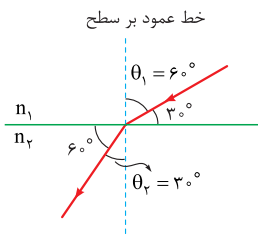
$\theta_۱$: زاویهٔ تابش

$\theta_۲$: زاویهٔ شکست



پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: با توجه به شکل داده‌شده، زاویه‌های تابش $(\theta_۱)$ و شکست $(\theta_۲)$ را مشخص می‌کنیم:



گام دوم: با استفاده از قانون شکست اسنل، نسبت $\frac{n_۱}{n_۲}$ را به دست می‌آوریم:

$$n_۱ \sin\theta_۱ = n_۲ \sin\theta_۲ \Rightarrow \frac{n_۱}{n_۲} = \frac{\sin\theta_۲}{\sin\theta_۱} \xrightarrow[\theta_۱=۶۰^\circ]{\theta_۲=۳۰^\circ} \frac{n_۱}{n_۲} = \frac{\sin ۳۰^\circ}{\sin ۶۰^\circ} = \frac{\frac{۱}{۲}}{\frac{\sqrt{۳}}{۲}}$$

$$\Rightarrow \frac{n_۱}{n_۲} = \frac{۱}{\sqrt{۳}} = \frac{\sqrt{۳}}{۳}$$

تیزبازی از آن‌جا که پرتوی شکست، به خط عمود نزدیک شده است، $n_۲ > n_۱$ بوده و همان ابتدا معلوم می‌شود که گزینه‌های (۲) و (۴) نادرست هستند.

SanjeshCloud

۶۴ **اتم هیدروژن، از اولین حالت برانگیخته به سومین حالت برانگیخته منتقل می‌شود. در این انتقال، انرژی الکترون چند ریدبرگ و چگونه تغییر می‌کند؟**

۱) $\frac{۸}{۹}$، افزایش می‌یابد.

۲) $\frac{۸}{۹}$، کاهش می‌یابد.

۳) $\frac{۳}{۱۶}$، افزایش می‌یابد.

۴) $\frac{۳}{۱۶}$، کاهش می‌یابد.

پاسخ: گزینهٔ ۳

درس Box

انرژی الکترون در اتم هیدروژن در مدار nاُم:

$$E_n = \frac{-۱۳/۶}{n^۲}$$

(n: شمار مدار الکترون)

وقتی در اتم هیدروژن، الکترون از یک حالت مانا با انرژی بیشتر (E_U) به یک حالت مانا با انرژی کم‌تر (E_L) می‌رود، یک فوتون گسیل می‌کند که انرژی این فوتون از رابطهٔ زیر محاسبه می‌شود:

$$E_{\text{فوتون}} = E_U - E_L$$

پاسخ خیلی تشریحی ✔

اولین حالت برانگیخته، یعنی $n = ۲$ و سومین حالت برانگیخته، یعنی $n = ۴$، انرژی ترازهای $E_۲$ و $E_۴$ برابر است با:

$$E = -\frac{E_R}{n^۲} \Rightarrow \begin{cases} E_۲ = -\frac{E_R}{۲^۲} = -\frac{E_R}{۴} \\ E_۴ = -\frac{E_R}{۴^۲} = -\frac{E_R}{۱۶} \end{cases}$$

$$\Delta E = E_۴ - E_۲ = -\frac{E_R}{۱۶} - (-\frac{E_R}{۴}) = \frac{۳E_R}{۱۶}$$

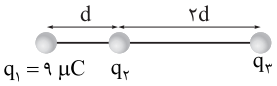
پس انرژی الکترون در این انتقال $\frac{۳}{۱۶}$ ریدبرگ افزایش پیدا می‌کند.

گول نخوری ✘

توجه کنید که اولین حالت برانگیخته با مدار اول فرق دارد، اگر به این موضوع توجه نکنید در دام گزینهٔ (۱) می‌افتید.

SanjeshCloud

۶۵ در شکل زیر، نیروی الکتریکی خالص وارد بر هر یک از بارهای الکتریکی نقطه‌ای، برابر صفر است. مجموع دو بار $q_۲$ و $q_۳$ چند میکروکولن است؟



۱) ۳۲

۲) ۴۰

۳) -۳۲

۴) -۴۰

پاسخ: گزینهٔ ۱

درس Box

دو بار نقطه‌ای $q_۱$ و $q_۲$ که در فاصلهٔ r از یکدیگر قرار دارند، به هم نیروی الکتریکی $\vec{F}$ وارد می‌کنند که اندازهٔ این نیرو از رابطهٔ زیر محاسبه می‌شود:

$$F = k\frac{|q_۱||q_۲|}{r^۲}$$

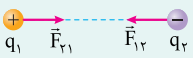
F: نیروی الکتریکی (N)، k: ثابت کولن $(\frac{N.m^۲}{C^۲})$، $|q_۱|$ و $|q_۲|$: بارهای نقطه‌ای (C)، r: فاصلهٔ دو بار از هم (m)

- بارهای الکتریکی همنام یکدیگر را دفع می‌کنند:





بارهای الکتریکی ناهمنام یکدیگر را جذب می‌کنند:



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

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار $q_۳$، صفر است و چون بار $q_۳$ خارج فاصلهٔ دو بار قرار گرفته، پس بارهای $q_۱$ و $q_۲$ ناهمنام هستند، یعنی بار $q_۲$ منفی است و چون نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار $q_۱$ هم صفر است، پس بار $q_۳$ باید مثبت باشد.

$$q_۲ < ۰\ ,\ q_۳ > ۰$$

گام دوم: نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار $q_۳$ صفر است پس $F_{۱۳}$ باید هم‌اندازهٔ $F_{۲۳}$ باشد، یعنی:

$$F_{۱۳} = F_{۲۳} \Rightarrow \frac{k|q_۱||q_۳|}{r_{۱۳}^۲} = \frac{k|q_۲||q_۳|}{r_{۲۳}^۲} \Rightarrow \frac{۹}{۹d^۲} = \frac{|q_۲|}{۴d^۲} \Rightarrow |q_۲| = ۴\ \mu C \xrightarrow{q_۲<۰} q_۲ = -۴\ \mu C$$

گام سوم: نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار $q_۲$ صفر است، پس:

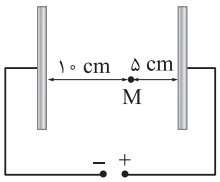
$$F_{۱۲} = F_{۳۲} \Rightarrow \frac{k|q_۱||q_۲|}{r_{۱۲}^۲} = \frac{k|q_۲||q_۳|}{r_{۲۳}^۲} \Rightarrow \frac{۹}{d^۲} = \frac{|q_۳|}{۴d^۲} \Rightarrow |q_۳| = ۳۶\ \mu C \xrightarrow{q_۳>۰} q_۳ = ۳۶\ \mu C$$

گام چهارم: حالا خواستهٔ سؤال را به دست می‌آوریم:

$$q_۲ + q_۳ = -۴ + ۳۶ = ۳۲\ \mu C$$

SanjeshCloud

۶۶ در شکل زیر، دو صفحهٔ رسانای موازی به اختلاف پتانسیل الکتریکی معینی وصل هستند. اگر ذره‌ای به جرم $0/6\ g$ و بار الکتریکی $q = -10\ \mu C$ را در نقطهٔ M رها کنیم، ذره با تندی $1\ m/s$ به یکی از صفحه‌ها برخورد می‌کند. اختلاف پتانسیل الکتریکی دو صفحه چند ولت است؟ (از اثر وزن ذره چشم‌پوشی کنید.)



۱) ۹۰

۲) ۱۸۰

۳) ۹

۴) ۱۸

پاسخ: گزینهٔ ۱

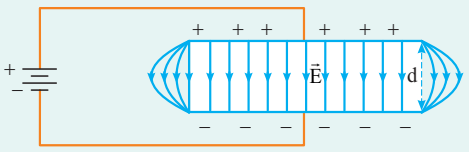
Hint با استفاده از قضیهٔ کار ـ انرژی جنبشی، ابتدا اختلاف پتانسیل بین نقطهٔ M و صفحهٔ مثبت را به دست آورید؛ سپس اختلاف پتانسیل بین دو صفحه را پیدا کنید.

درس Box

میدان الکتریکی یکنواخت:

میدان الکتریکی‌ای است که خطوط آن، مستقیم، موازی و هم‌فاصله‌اند، یعنی بردار میدان الکتریکی در تمام نقاط این میدان، هم‌اندازه و هم‌جهت است.

مثلاً در شکل زیر، بین دو صفحهٔ رسانای موازی و دور از لبه‌های آن، میدان الکتریکی یکنواخت وجود دارد.



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

E: اندازهٔ میدان الکتریکی یکنواخت (N/C) یا (V/m)

$|\Delta V|$: اختلاف پتانسیل میان دو صفحه (V)

d: فاصلهٔ میان دو صفحه (m)

تغییرات انرژی جنبشی و تندی یک بار الکتریکی:

اگر تنها نیروی وارد بر بار q، نیروی حاصل از میدان الکتریکی باشد، طبق قضیهٔ کار ـ انرژی جنبشی می‌توان نوشت:

$$\Delta K = W_E$$

ΔK: تغییرات انرژی جنبشی (J)

$$K = \frac{1}{2}mv^2$$

K: انرژی جنبشی (J)

$$W_E = |q|Ed\cos\theta$$

m: جرم (kg)

v: تندی (m/s)

W_E: کار میدان الکتریکی (J)

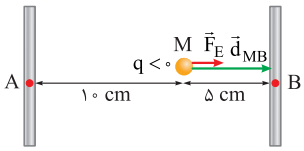
q: بار الکتریکی جابه‌جاشده (C)

θ: زاویهٔ بین نیروی $\vec{F}_E$ و جابه‌جایی $\vec{d}$

SanjeshCloud

پاسخ خیلی تشریحی ✔

گام اول: قضیهٔ کار ـ انرژی جنبشی را بین نقطهٔ M و صفحهٔ B که به پایانهٔ مثبت وصل شده است، می‌نویسیم و از آن‌جا اختلاف پتانسیل بین نقطهٔ M تا صفحهٔ B را حساب می‌کنیم. توجه کنید که چون ذره دارای بار منفی است، به طرف صفحهٔ B که دارای بار مثبت است، جذب می‌شود.



$$\Delta K = W_E \Rightarrow K_B - K_M = |q| E d_{MB} \cos\theta \xrightarrow[E d_{MB} = \Delta V_{MB}]{K_M = ۰ ,\ \theta = ۰ ,\ K_B = \frac{۱}{۲} m v_B^۲} \frac{۱}{۲} m v_B^۲ = |q| \Delta v_{MB} \times \cos ۰^\circ$$

$$\xrightarrow[|q| = |-۱۰\ \mu C| = ۱۰\ \mu C = ۱۰^{-۵}\ C]{m = ۰/۶\ g = ۰/۶ \times ۱۰^{-۳}\ kg\ ,\ v_B = ۱\ m/s} \frac{۱}{۲} \times ۰/۶ \times ۱۰^{-۳} \times ۱^۲ = ۱۰^{-۵} \times \Delta V_{MB} \Rightarrow \Delta V_{MB} = ۳۰\ V$$

گام دوم: میدان الکتریکی بین دو صفحهٔ رسانای A و B ، یکنواخت است، بنابراین می‌توان نوشت:

$$E = \frac{\Delta V_{AB}}{d_{AB}} = \frac{\Delta V_{MB}}{d_{MB}} \Rightarrow \frac{\Delta V_{AB}}{۱۵} = \frac{۳۰}{۵} \Rightarrow \Delta V_{AB} = ۹۰\ V$$

SanjeshCloud

۶۷ خازنی به ظرفیت $6\ \mu F$ به یک باتری $15\ V$ متصل است. اگر فاصلهٔ بین صفحات خازن را ۲۵ درصد کاهش دهیم، بار الکتریکی خازن چند میکروکولن تغییر می‌کند؟

۱) ۳۰ ۲) ۶۰

۳) ۹۰ ۴) ۱۲۰

پاسخ: گزینهٔ ۱

Hint ابتدا ظرفیت خازن در حالت دوم را به دست آورید؛ سپس به کمک رابطهٔ $\Delta Q = \Delta C \times V$، تغییر بار خازن را محاسبه کنید.

درس Box

۱) رابطهٔ ظرفیت خازن براساس مشخصات ساختاری آن:

$$C = \kappa \varepsilon_{\circ} \frac{A}{d}$$

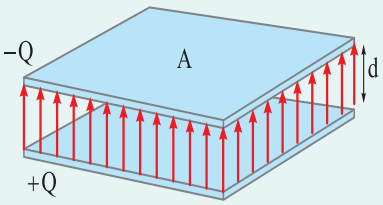
C : ظرفیت خازن (F فاراد)

κ : ثابت دی‌الکتریک

$\varepsilon_{\circ}$: ضریب گذردهی الکتریکی خلأ $= 8/85 \times 10^{-12}\ F/m$

A : مساحت مقابل صفحه‌ها (m^2)

d : فاصلهٔ جدایی صفحه‌ها (m)



۲) کم‌ترین κ برای هوا و خلأ بوده و برابر یک فرض می‌شود و برای سایر اجسام نارسانا $\kappa > 1$ می‌باشد.

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

$$\text{ظرفیت خازن (F)} \leftarrow C = \frac{Q}{V} \quad \begin{matrix} \uparrow \text{بار ذخیره‌شده روی صفحه‌ها (C)} \\ \downarrow \text{اختلاف پتانسیل بین صفحه‌ها (V)} \end{matrix}$$

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: ابتدا رابطهٔ ظرفیت خازن با دی‌الکتریک را می‌نویسیم و C_2 را به دست می‌آوریم:

$$C = \kappa \varepsilon_{\circ} \frac{A}{d} \xrightarrow{d_2 = \frac{3}{4} d_1} C_2 = \kappa \varepsilon_{\circ} \frac{A}{\frac{3}{4} d_1} = \frac{4}{3} \kappa \varepsilon_{\circ} \frac{A}{d_1}$$

$$\xrightarrow{\text{بنابراین } C \text{ باید } \frac{4}{3} \text{ برابر شود.}} C_2 = \frac{4}{3} \times 6 = 8\ \mu F$$

گام دوم: حال از دیگر رابطهٔ ظرفیت خازن، مقدار تغییرات بار را محاسبه می‌کنیم:

$$C = \frac{Q}{V} \Rightarrow Q = CV \Rightarrow \Delta Q = \Delta C \times V \xrightarrow[V = 15\ V]{\Delta C = (8-6) = 2\ \mu F} \Delta Q = 2 \times 15 = 30\ \mu C$$

SanjeshCloud

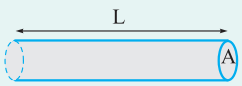
۶۸ سیمی به طول $2\ m$ و جرم $36\ mg$ از ماده‌ای به چگالی $9\ g/cm^3$ ساخته شده است. اگر مقاومت ویژهٔ این سیم $6\times10^{-8}\ \Omega.m$ باشد، مقاومت الکتریکی آن چند اهم است؟

۱) ۶ ۲) ۶۰ ۳) ۲ ۴) ۲۰

پاسخ: گزینهٔ ۲

Hint *با توجه به سؤال و رابطهٔ مقاومت الکتریکی، فقط یک چیز کمه! اونم مساحت سطح مقطعه که چگالی برای همین اومده!*

درس Box اگر سطح مقطع جسم در تمام طول آن یکسان باشد، مقاومت آن از رابطهٔ زیر به دست می‌آید:



$$R=\rho\frac{L}{A}$$

ρ: مقاومت ویژه $(\Omega.m)$ — L: طول رسانا (m) — A: مساحت مقطع جسم (m^2)

- چگالی: نسبت جرم به حجم جسم است؛ یکای آن در SI کیلوگرم بر متر مکعب (kg/m^3) و رابطهٔ آن به صورت زیر است:

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

ρ: چگالی (kg/m^3) — m: جرم (kg) — V: حجم (m^3)

$$V=AL$$

V: حجم (m^3) — A: سطح مقطع جسم (m^2) — L: طول جسم (m)

تبدیل یکاهای مهم چگالی، به یکای اصلی:

$$\frac{g}{L}=\frac{kg}{m^3}\quad(\times1000)\quad\frac{g}{cm^3}\quad(\div1000)$$

پاسخ خیلی تشریحی ✓

گام اول: به کمک رابطهٔ چگالی، مساحت سطح سیم را محاسبه می‌کنیم: (برای پرهیز از اشتباه، چگالی را با نماد ρ' و مقاومت ویژه را با نماد ρ نشان داده‌ایم.)

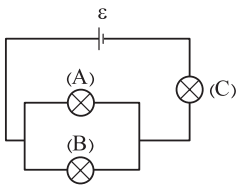
$$\rho'=\frac{m}{V}=\frac{m}{AL}\Rightarrow A=\frac{m}{\rho' L}\xrightarrow[\rho'=9000\ kg/m^3,\ L=2\ m]{m=36\ mg=36\times10^{-6}\ kg}A=2\times10^{-9}\ m^2$$

گام دوم: حالا از رابطهٔ زیر، مقاومت الکتریکی را به دست می‌آوریم:

$$R=\rho\frac{L}{A}\xrightarrow[L=2\ m,\ A=2\times10^{-9}\ m^2]{\rho=6\times10^{-8}\ \Omega.m}R=\frac{6\times10^{-8}\times\cancel{2}}{\cancel{2}\times10^{-9}}=60\ \Omega$$

SanjeshCloud

۶۹ در مدار شکل زیر، سه لامپ A، B و C، مشابه و باتری آرمانی است. توان خروجی باتری، چند برابر توان مصرفی لامپ A است؟



۱) ۶

۲) ۳

۳) ۲

۴) ۱/۵

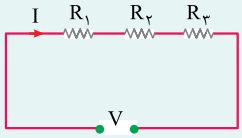
پاسخ: گزینهٔ ۱

Hint ابتدا مقاومت معادل مدار را به دست آورید، سپس جریان عبوری از هر لامپ را پیدا کنید و به کمک رابطهٔ $P = RI^2$ توان‌ها را مقایسه کنید.

درس Box

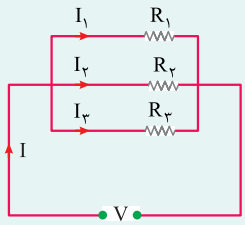
۱) **به هم بستن مقاومت‌ها:**

الف) **اتصال متوالی (سری):** در این حالت، مطابق شکل زیر، جریان عبوری از تمام مقاومت‌ها یکسان است و داریم:



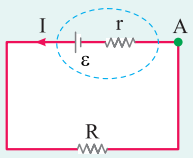
$$\begin{cases} I_1 = I_2 = I_3 = I \\ V = V_1 + V_2 + V_3 \end{cases} \Rightarrow R_{eq} = R_1 + R_2 + R_3$$

ب) **اتصال موازی:** مطابق شکل، در اتصال موازی، اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت‌ها با هم برابر است، یعنی:



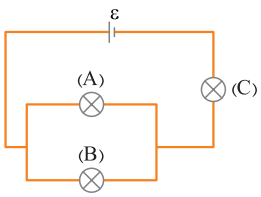
$$\begin{cases} I = I_1 + I_2 + I_3 \\ V = V_1 = V_2 = V_3 \end{cases} \Rightarrow \frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$$

۲) در مدار زیر، با طی یک دور کامل مدار، می‌توانیم رابطهٔ جریان الکتریکی را پیدا کنیم:



$$V_A - Ir + \varepsilon - IR = V_A \Rightarrow I = \frac{\varepsilon}{r + R}$$

پاسخ خیلی تشریحی ✔ **گام اول:** مقاومت معادل، جریان عبوری از مولد و جریان در شاخهٔ لامپ A را محاسبه می‌کنیم:



مقاومت‌های A و B موازی‌اند: $R' = \frac{R \times R}{R + R} = \frac{R}{2}$

مقاومت‌های R' و C متوالی‌اند: $R_{eq} = \frac{R}{2} + R = 1/5R$

$$I = \frac{\varepsilon}{R_{eq}} = \frac{\varepsilon}{1/5\,R}$$

جریان کل، بین دو شاخهٔ A و B به نسبت مساوی تقسیم می‌شود، پس:

$$I_A = \frac{I}{2} = \frac{\varepsilon}{3R}$$

SanjeshCloud

گام دوم: توان خروجی باتری برابر با توان مصرفی در مقاومت معادل است:

$$P_{\text{خروجی باتری}} = P_{\text{مصرفی}} = R_{eq} I^{۲} = (۱/۵R)(\frac{\varepsilon}{۱/۵R})^{۲} = \frac{\varepsilon^{۲}}{۱/۵R}$$

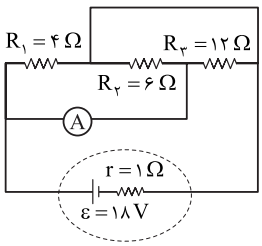
$$P_A = RI_A^{۲} = R(\frac{\varepsilon}{۳R})^{۲} = \frac{\varepsilon^{۲}}{۹R}$$

گام سوم: خواستهٔ سؤال را به دست می‌آوریم:

$$\frac{P_{\text{خروجی باتری}}}{P_A} = \frac{\frac{\varepsilon^{۲}}{۱/۵R}}{\frac{\varepsilon^{۲}}{۹R}} = ۶$$

SanjeshCloud

۷۰ در مدار شکل زیر، آمپرسنج آرمانی چند آمپر را نشان می‌دهد؟



۱) ۱

۲) ۲

۳) ۳

۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۳

Hint

به کمک نقاط هم‌پتانسیل، شکل ساده‌تری از مدار رسم کنید و مقاومت معادل آن را پیدا کنید، سپس جریان عبوری از شاخه‌های مدار را حساب کنید و با توجه به تقسیم جریان در نقطه‌های انشعاب، جریان عبوری از آمپرسنج را به دست آورید.

درس Box

قانون اهم:

در دمای ثابت، نسبت اختلاف پتانسیل برخی وسیله‌ها که جریان الکتریکی را از خود عبور می‌دهند، به جریانی که از آن‌ها می‌گذرد، مقدار ثابتی است.

$$\frac{V}{I} = R \Rightarrow V = IR$$

V : اختلاف پتانسیل (V)

I : جریان الکتریکی (A)

R : مقاومت الکتریکی (Ω)

گره و شاخه در مدار:

یک نقطهٔ انشعاب (گره) در مدار، نقطه‌ای است که در آن سه یا چند سیم جریان‌دار به یکدیگر متصل شده‌اند و هر اتصالی بین دو نقطهٔ انشعاب در مدار، شاخه نامیده می‌شود. یک شاخه می‌تواند شامل هر تعدادی از اجزای مختلف مدار و سیم‌های بین آن‌ها باشد. از هر شاخه یک جریان می‌گذرد.

مجموع جریان‌های که به هر نقطهٔ انشعاب (گره) وارد می‌شود برابر با مجموع جریان‌هایی است که از آن نقطهٔ انشعاب خارج می‌شود.

این موضوع بیانی از اصل پایستگی بار الکتریکی است، یعنی مجموع بار واردشده به هر گره در واحد زمان برابر با مجموع بار خارج‌شده از آن نقطه در واحد زمان است، پس هیچ باری نمی‌تواند در گره جمع یا نابود شود.

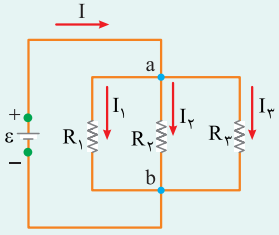
به هم بستن موازی مقاومت‌ها:

مقاومت‌هایی را موازی می‌گوییم که دو سر هر یک از آن‌ها به وسیلهٔ سیم‌های رابط به دو سر سایر مقاومت‌ها متصل شده باشند. در این حالت، اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت‌ها یکسان است.

باید توجه داشت که مقاومت‌های موازی لازم نیست که از نظر ترسیمی حتماً شکل موازی با هم داشته باشند.

$$V = V_1 = V_2 = V_3$$

برای سه مقاومت موازی در شکل مقابل می‌توان نوشت:



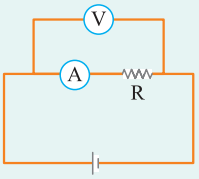
$$I = I_1 + I_2 + I_3 \Rightarrow \frac{V}{R_{eq}} = \frac{V_1}{R_1} + \frac{V_2}{R_2} + \frac{V_3}{R_3} \Rightarrow \frac{V}{R_{eq}} = V(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3})$$

$$\Rightarrow \frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$$

SanjeshCloud

در تقسیم جریان بین شاخه‌های موازی، چون اختلاف پتانسیل آن‌ها یکسان است، هر شاخه که مقاومت بیشتری داشته باشد، جریان کم‌تری از آن می‌گذرد.

آمپرسنج: وسیله‌ای است برای اندازه‌گیری جریان الکتریکی در یک شاخه از مدار که به طور متوالی در آن شاخه قرار می‌گیرد. آمپرسنج، مقاومت الکتریکی بسیار کمی دارد و اگر آرمانی فرض شود، مقاومت الکتریکی آن را صفر در نظر می‌گیریم. اگر آمپرسنج آرمانی به تنهایی در یک شاخه قرار گیرد و دو نقطه از مدار را به هم وصل کند، آن دو نقطه هم‌پتانسیل می‌شوند.



نام‌گذاری نقاط هم‌پتانسیل: بعضی وقت‌ها تشخیص متوالی یا موازی بودن مقاومت‌ها مشکل است، در این صورت می‌توانیم شکل ساده‌تری از مدار را رسم کنیم تا متوالی یا موازی بودن مقاومت‌ها را تشخیص دهیم، برای این کار، نقاطی از مدار را که با سیم به یکدیگر وصل شده‌اند، با یک نام مشترک در نظر می‌گیریم، بعد از نام‌گذاری چنین نقاطی از مدار، دو سر مولد یا دو سر مدار را مبنا قرار می‌دهیم و بقیهٔ اجزای مدار را بین نقطه‌های نام‌گذاری‌شده جای‌گذاری می‌کنیم تا شکل ساده‌تری به دست آید.

مدار چندحلقه:

مداری است که جریان در همهٔ قسمت‌های آن یکسان نیست. در این مدار، گره وجود دارد. اگر در این مدار، دو یا چند مقاومت به صورت ترکیبی با هم بسته شده باشند، می‌توان با پیداکردن مقاومت معادل، آن مدار را به تک‌حلقه تبدیل نمود. سپس جریان اصلی مدار یعنی جریانی که از باتری (مولد) می‌گذرد را از رابطهٔ زیر به دست آورده و آن را بین شاخه‌ها تقسیم کرد.

اگر مدار، فقط شامل یک باتری، با نیروی محرکهٔ ε و مقاومت درونی r باشد، رابطهٔ جریان الکتریکی مدار به صورت زیر، ساده می‌شود:

$$I=\frac{\varepsilon}{R_{eq}+r}$$

I: جریان گذرنده از مولد (A)

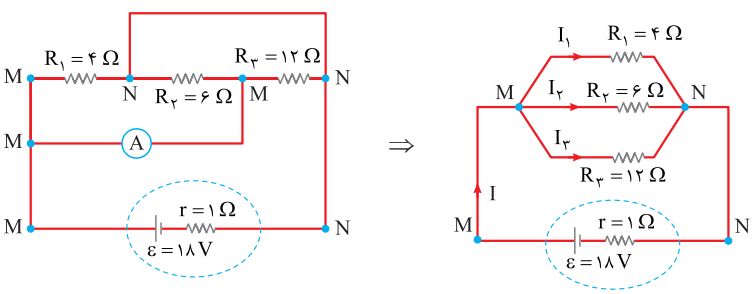
R_{eq}: مقاومت معادل خارجی مدار (Ω)

ε: نیروی محرکهٔ مولد (V)

r: مقاومت درونی مولد (Ω)

پاسخ خیلی تشریحی ✔

گام اول: دو سر مولد را با نقاط M و N نام‌گذاری می‌کنیم و مطابق شکل زیر، نقاط هم‌پتانسیل را روی آن مشخص می‌کنیم. سپس شکل ساده‌تری از مدار را رسم می‌کنیم. توجه کنید که آمپرسنج به‌کاررفته در این‌جا، آرمانی است و مقاومت آن صفر در نظر گرفته می‌شود.



گام دوم: مقاومت معادل مدار (R_{eq}) را به دست می‌آوریم و به کمک آن، جریان عبوری از مولد (I) را محاسبه می‌کنیم:

$$\frac{1}{R_{eq}}=\frac{1}{R_1}+\frac{1}{R_2}+\frac{1}{R_3}=\frac{1}{4}+\frac{1}{6}+\frac{1}{12}=\frac{6}{12}\Rightarrow R_{eq}=2\,\Omega$$

$$I=\frac{\varepsilon}{R_{eq}+r}=\frac{18}{2+1}=6\,A$$

گام سوم: جریان‌های عبوری از مقاومت‌های موازی R_1، R_2 و R_3 را به ترتیب با I_1، I_2 و I_3 نشان می‌دهیم:

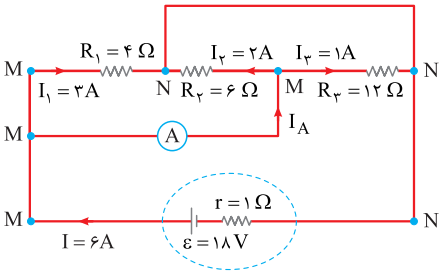
$$V_{MN}=V_1=V_2=V_3\Rightarrow I_1R_1=I_2R_2=I_3R_3\Rightarrow 4I_1=6I_2=12I_3\Rightarrow I_2=2I_3\ ,\ I_1=3I_3$$

SanjeshCloud

با توجه به تقسیم جریان در نقطهٔ M می‌توان نوشت:

$$I = I_1 + I_2 + I_3 = 3I_3 + 2I_3 + I_3 \Rightarrow 6 = 6I_3 \Rightarrow I_3 = 1\,A \;,\; I_2 = 2\,A \;,\; I_1 = 3\,A$$

گام چهارم: جریان‌های به‌دست‌آمده را روی شکل اولیهٔ مدار و با در نظر گرفتن جهت آن‌ها نشان می‌دهیم:

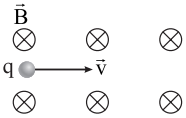


در نقطهٔ انشعاب M که بین دو مقاومت R_2 و R_3 قرار دارد، داریم:

$$I_A = I_2 + I_3 = 2 + 1 = 3\,A$$

SanjeshCloud

۷۱ در شکل زیر، ذرهٔ باردار $q = -۵\ \mu C$ با تندی $v = ۲۰۰\ m/s$ در میدان مغناطیسی یکنواخت و درون‌سوی $B = ۴۰۰\ G$ پرتاب می‌شود. نیروی مغناطیسی وارد بر این ذره چند نیوتون و در کدام جهت است؟



۱) ۴×۱۰^{-۵}، ↓

۲) ۴×۱۰^{-۵}، ↑

۳) ۴×۱۰^{-۳}، ↓

۴) ۴×۱۰^{-۳}، ↑

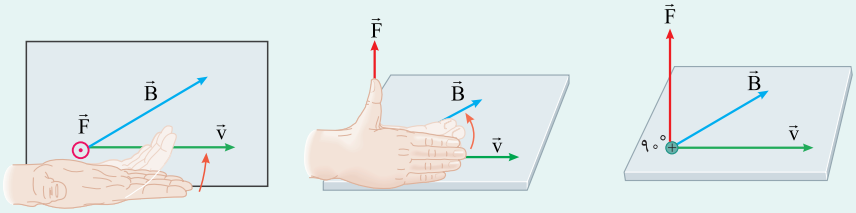
پاسخ: گزینهٔ ۱

Hint

طبق قاعدهٔ دست راست، جهت نیروی مغناطیسی وارد بر ذرهٔ منفی را تعیین کنید و سپس طبق رابطهٔ $F = |q| vB\sin\theta$، نیروی مغناطیسی وارد بر ذره را محاسبه کنید.

درس Box

۱) **تعیین جهت نیروی مغناطیسی وارد بر ذرهٔ باردار مثبت با استفاده از قاعدهٔ دست راست:** اگر چهار انگشت دست راست را در جهت $\vec{v}$ قرار دهیم، به گونه‌ای که جهت خم‌شدن چهار انگشت در جهت $\vec{B}$ باشد، انگشت شست جهت نیروی مغناطیسی را نشان می‌دهد.



(الف) (ب) (پ)

اگر بار ذره منفی باشد، جهت نیروی مغناطیسی را برعکس می‌کنیم، در واقع برای ذره با بار منفی می‌توانیم از دست چپ استفاده کنیم.

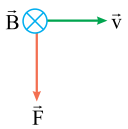
۲) **نیروی مغناطیسی وارد بر ذرهٔ باردار متحرک در میدان مغناطیسی از رابطهٔ زیر محاسبه می‌شود:**

$F = |q| vB\sin\theta$ → زاویهٔ بین بردار سرعت و میدان مغناطیسی

اندازهٔ نیرو (N) — تندی (m/s) — میدان مغناطیسی (T) — بزرگی بار (C)

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: به کمک قاعدهٔ دست راست، جهت نیروی مغناطیسی وارد بر ذره را پیدا می‌کنیم: (دقت کنید بار ذره منفی است و در نهایت باید جهت F را برعکس کنیم.)



گام دوم: به کمک رابطهٔ نیروی مغناطیسی وارد بر ذرهٔ متحرک در میدان مغناطیسی، خواستهٔ سؤال را به دست می‌آوریم:

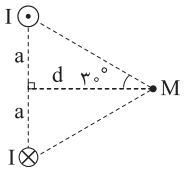
$$F = |q| vB\sin\theta \xrightarrow[v=۲۰۰\ m/s]{q=۵\times۱۰^{-۶}\ C,\ B=۴۰۰\times۱۰^{-۴}\ T} F = ۵\times۱۰^{-۶}\times۴۰۰\times۱۰^{-۴}\times۲۰۰ = ۴\times۱۰^{-۵}\ N$$

گول نخوری

اگر به منفی‌بودن علامت بار الکتریکی دقت نکنید در دام گزینهٔ (۲) می‌افتید.

SanjeshCloud

۷۲ در شکل زیر، از دو سیم بلند و موازی، جریان‌های الکتریکی هم‌اندازه و غیرهم‌جهت I می‌گذرد. اگر بدون تغییر اندازهٔ جریان‌ها، جهت جریان یکی از سیم‌ها تغییر کند، جهت میدان مغناطیسی خالص در نقطهٔ M چند درجه تغییر می‌کند؟



۱) ۰

۲) ۹۰

۳) ۱۲۰

۴) ۶۰

پاسخ: گزینهٔ ۲

Hint

به کمک قاعدهٔ دست راست، جهت میدان مغناطیسی حاصل از هر سیم را در هر دو حالت، در نقطهٔ M مشخص کنید و جهت میدان‌های مغناطیسی خالص به‌دست‌آمده را با هم مقایسه کنید.

درس Box

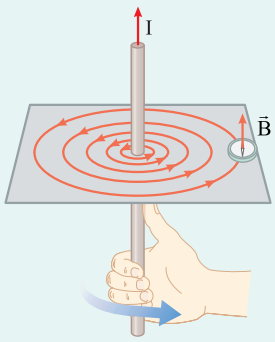
میدان مغناطیسی حاصل از جریان الکتریکی:

هنگامی‌که از یک رسانا جریان الکتریکی عبور می‌کند، در اطراف آن، میدان مغناطیسی ایجاد می‌شود.

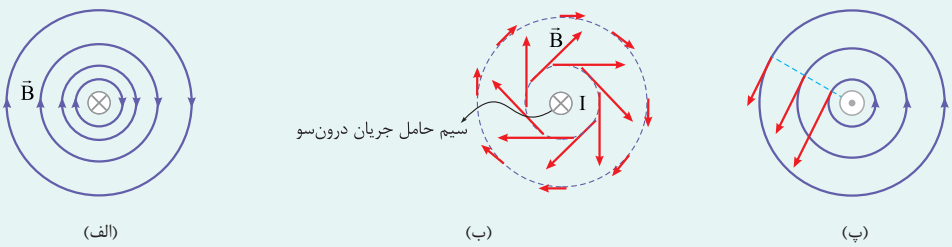
قاعده دست راست: اگر رسانا را در دست راست خود بگیریم، به گونه‌ای که انگشت شست دست راست، در جهت جریان باشد، جهت بسته‌شدن چهار انگشت دیگر، سوی میدان مغناطیسی در اطراف آن را نشان می‌دهد.

ایجاد میدان مغناطیسی در اطراف سیم مستقیم و بلند:

خط‌های میدان مغناطیسی در اطراف این سیم به صورت دایره‌های هم‌مرکزند. هر چه از سیم دورتر شویم، میدان مغناطیسی ضعیف‌تر شده و تراکم این خط‌ها کاهش می‌یابد، اما هر چه جریان سیم بیشتر باشد، میدان مغناطیسی بزرگ‌تر است.



اگر سیم حامل جریان، عمود بر صفحهٔ کاغذ باشد، بردار میدان مغناطیسی هر در نقطه از صفحه، بر خطی که آن نقطه را به سیم وصل می‌کند، عمود است.

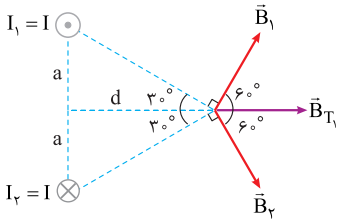


(الف) (ب) (پ)

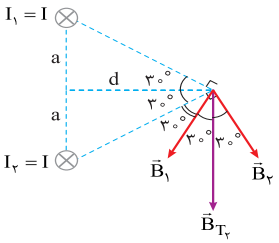
اگر در یک نقطه، دو یا چند میدان مغناطیسی وجود داشته باشد، با استفاده از قاعدهٔ جمع برداری، برایند آن‌ها به دست می‌آید.

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: در حالت اول، جهت میدان‌های مغناطیسی $\vec{B}_1$ و $\vec{B}_2$ را به کمک قاعدهٔ دست راست تعیین می‌کنیم. با توجه به تقارن موجود در شکل، اندازهٔ این دو میدان مغناطیسی با هم برابر هستند و زوایای یکسانی با راستای افق می‌سازند؛ بنابراین میدان مغناطیسی خالص آن‌ها به طرف راست است.



SanjeshCloud



گام دوم: در حالت دوم که جهت جریان سیم (۲) برعکس می‌شود، جهت آن را به کمک قاعدهٔ دست راست تعیین می‌کنیم، میدان مغناطیسی $\vec{B}_2$ هم تغییری نکرده است. با توجه به تقارن موجود در شکل و این‌که $B_1 = B_2$ است، میدان مغناطیسی خالص در این حالت به طرف پایین است؛ بنابراین جهت میدان مغناطیسی خالص، 90° تغییر می‌کند.

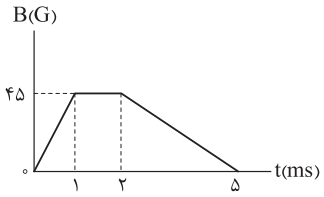
۷۳ یک حلقهٔ دایره‌ای‌شکل رسانا به شعاع $10\ cm$ در یک میدان مغناطیسی قرار دارد و خطوط میدان مغناطیسی، عمود بر سطح حلقه است. اگر نمودار تغییرات این میدان مغناطیسی برحسب زمان، به شکل زیر باشد، اندازهٔ نیروی محرکهٔ القایی متوسط در بازهٔ زمانی $t_1 = 0/5\ s$ تا $t_2 = 5\ s$ چند میلی‌ولت است؟ $(\pi = 3)$

۱) ۱۵

۲) ۳۰

۳) ۱/۵

۴) ۳



مشاوره این تست، مشابه یکی از سؤالات کنکور تجربی ۱۴۰۴ نوبت اول است.

پاسخ: گزینهٔ ۱

درس Box

قانون القای الکترومغناطیسی فاراده:

هرگاه شار مغناطیسی‌ای که از مدار بسته‌ای می‌گذرد، تغییر کند، نیروی محرکه‌ای در آن القا می‌شود که بزرگی آن با آهنگ تغییر شار مغناطیسی متناسب است.

$$\varepsilon_{av} = -N\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$$

ε_{av}: نیروی محرکهٔ القایی متوسط (V)

N: تعداد دورها یا حلقه‌های مدار

$\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$: آهنگ تغییر شار مغناطیسی (Wb/s)

در حالت خاص، اگر تغییر شار مغناطیسی، فقط به دلیل تغییر میدان مغناطیسی باشد، رابطهٔ فوق، به صورت زیر به کار می‌رود:

$$\varepsilon_{av} = -NA\cos\theta\times\frac{\Delta B}{\Delta t}$$

A: مساحت سطحی که شار از آن عبور می‌کند. (m^2)

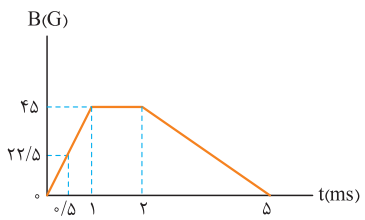
θ: زاویهٔ بین نیم‌خط عمود بر سطحی که شار از آن عبور می‌کند و خطوط میدان مغناطیسی $\vec{B}$.

ΔB: تغییرات میدان مغناطیسی (T)

Δt: بازهٔ زمانی (s)

پاسخ خیلی تشریحی ✓

با توجه به این‌که شیب نمودار داده‌شده در بازهٔ زمانی ۰ تا $1\ s$ ثابت است، اندازهٔ میدان مغناطیسی در لحظهٔ $t_1 = 0/5\ s$، نصف میدان بیشینه، یعنی $22/5\ G$ است.



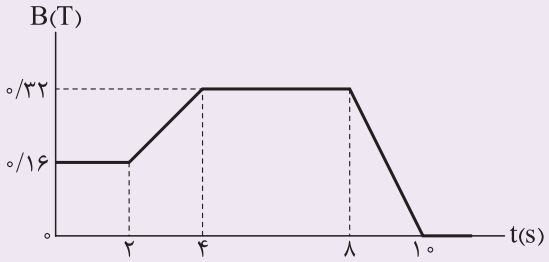
$$\varepsilon_{av} = -NA\cos\theta\times\frac{\Delta B}{\Delta t}$$

$$\xrightarrow{N=1,\ \theta=0,\ A=\pi r^2=3(10^{-1})^2\,m^2} \varepsilon_{av} = -1\times3\times10^{-2}\times\cos0\times\frac{B_2-B_1}{t_2-t_1} = -3\times10^{-2}\times\frac{0-22/5\times10^{-4}}{(5-0/5)\times10^{-3}}$$

$$\Rightarrow \varepsilon_{av} = 3\times10^{-2}\times0/5 = 15\times10^{-3}\ V = 15\ mV$$

SanjeshCloud

یک حلقهٔ رسانای مربع‌شکل به ضلع $2\ cm$ و مقاومت الکتریکی $0/1\ \Omega$ در یک میدان مغناطیسی یکنواخت قرار دارد. خطوط میدان مغناطیسی عمود بر صفحهٔ حلقه است. میدان مغناطیسی مطابق نمودار زیر با زمان تغییر می‌کند. جریان القایی متوسط در حلقه در بازهٔ زمانی $t = 2\ s$ تا $t = 10\ s$ چند میلی‌آمپر است؟ (سؤال ۷۱ کنکور تجربی ۱۴۰۴ ـ نوبت اول)



۱) صفر

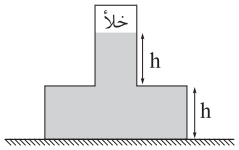
۲) ۰/۰۴

۳) ۰/۰۶

۴) ۰/۰۸

SanjeshCloud

۷۴ در شکل زیر، در یک ظرف که از دو بخش استوانه‌ای تشکیل شده، مقداری مایع ریخته شده است. اگر مساحت سطح آزاد مایع نصف مساحت قاعدهٔ ظرف باشد، اندازهٔ نیرویی که از طرف مایع به کف ظرف وارد می‌شود، چند برابر وزن مایع است؟



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

پاسخ: گزینهٔ ۴

درس Box

فشاری که بر یک سطح فرضی درون شاره وارد می‌شود از رابطهٔ زیر به دست می‌آید:

$$P = \frac{F}{A}$$

P: فشار (Pa)

F: اندازهٔ نیروی عمودی وارد بر سطح (N)

A: مساحت سطح $(m^۲)$

اختلاف فشار مطلق با فشار جو را فشار پیمانه‌ای (P_g) می‌گوییم.

فشار پیمانه‌ای یک مایع ناشی از خود مایع است و از رابطهٔ $P_g = \rho gh$ به دست می‌آید.

P_g: فشار پیمانه‌ای (Pa)

ρ: چگالی مایع $(kg/m^۳)$

g: شتاب گرانش (N/kg)

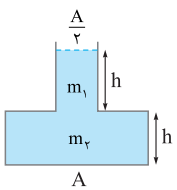
h: عمق مایع (m)

پاسخ خیلی تشریحی ✔

گام اول: نیرویی که از طرف مایع به کف ظرف وارد می‌شود، ناشی از فشار پیمانه‌ای مایع است.

$$\begin{cases} P_g = \frac{F}{A} \\ P_g = \rho g(۲h) \end{cases} \Rightarrow \frac{F}{A} = \rho g(۲h) \Rightarrow F = ۲\rho ghA$$

گام دوم: وزن مایع درون ظرف را به دست می‌آوریم؛ برای این منظور، جرم مایع در قسمت بالای ظرف را با $m_۱$ و جرم مایع در قسمت پایین ظرف را با $m_۲$ نشان می‌دهیم:



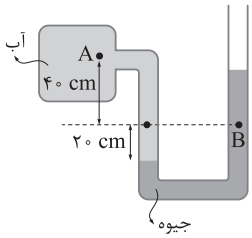
$$W = (m_۱ + m_۲)g = (\rho V_۱ + \rho V_۲)g = \rho g(\frac{A}{۲} \times h + Ah) \Rightarrow W = \frac{۳}{۲}\rho ghA$$

گام سوم: نسبت خواسته‌شدهٔ در سؤال را محاسبه می‌کنیم:

$$\frac{F}{W} = \frac{۲\rho ghA}{\frac{۳}{۲}\rho ghA} = \frac{۴}{۳}$$

SanjeshCloud

۷۵ در شکل زیر، اختلاف فشار دو نقطهٔ A و B چند کیلوپاسکال است؟ ($\rho_{آب}=1\,g/cm^3$ ، $\rho_{جیوه}=13/6\,g/cm^3$ و $g=10\,N/kg$)



۱) ۵۴/۴

۲) ۳۳/۲

۳) ۲۱/۲

۴) ۴۱/۴

مشاوره این تست، مشابه یکی از سؤالات کنکور سراسری رشتهٔ ریاضی ۱۳۹۴ است.

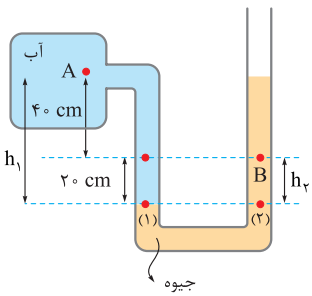
پاسخ: گزینهٔ ۳

درس Box

- در لوله‌های U‌شکل یا ظروف مشابه، اگر یک سطح افقی فرضی را از طرفین این لوله بگذرانیم، طوری که زیر آن سطح فقط یک نوع مایع به صورت پیوسته قرار گیرد، فشار مطلق در طرفین لوله روی این سطح برابر است.
- هرگاه دو یا چند مایع مخلوط‌نشدنی (مثل آب و نفت) درون ظرفی متوازی‌السطوح مانند استوانه یا مکعب‌مستطیل، در حال تعادل روی یکدیگر قرار گیرند، فشار آن‌ها با هم جمع می‌شود.

پاسخ خیلی تشریحی

مطابق شکل، فشار دو نقطهٔ (۱) و (۲) را برابر با هم قرار می‌دهیم:



$$P_1=P_2 \Rightarrow P_A+\rho_1 g h_1=P_B+\rho_2 g h_2$$

$$\xrightarrow[h_1=40+20=60\,cm=0/6\,m\ ,\ h_2=20\,cm=0/2\,m]{\rho_1=1\,g/cm^3=1000\,kg/m^3\ ,\ \rho_2=13/6\,g/cm^3=13600\,kg/m^3\ ,\ g=10\,N/kg} P_A+1000\times10\times\frac{6}{10}=P_B+13600\times10\times\frac{2}{10}$$

$$\Rightarrow P_A+6000=P_B+27200 \Rightarrow P_A-P_B=21200\,Pa=21/2\,kPa$$

SanjeshCloud

۷۶ **کدام مورد درست است؟**

۱) انرژی الکترون‌ها در اتم با افزایش فاصله از هسته افزایش می‌یابد.

۲) اتم‌های برانگیخته، ناپایدار و کم‌انرژی‌اند و تمایل دارند با از دست دادن انرژی به حالت پایه برگردند.

۳) انرژی لایه‌های الکترونی پیرامون هستهٔ هر اتم، ویژهٔ همان اتم و به مجموع شمار پروتون و نوترون آن وابسته است.

۴) میزان انرژی لازم برای برانگیخته‌شدن الکترون در اتم، بیشتر از انرژی پرتو نشرشده حاصل از بازگشت آن الکترون به حالت اولیه است.

پاسخ: گزینهٔ ۱

پاسخ خیلی تشریحی

با افزایش فاصله از هسته
- انرژی لایه‌های الکترونی افزایش می‌یابد.
- تفاوت انرژی لایه‌های الکترونی متوالی، کاهش می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۲): اتم‌های برانگیخته، ناپایدار و پرانرژی‌اند. پایداری با سطح انرژی **رابطهٔ عکس** دارد!

گزینهٔ (۳): انرژی لایه‌های الکترونی اتم‌ها به عدد اتمی (شمار پروتون‌ها) بستگی دارد و نه عدد جرمی (مجموع شمار پروتون‌ها و نوترون‌ها)!

گزینهٔ (۴): انرژی لازم برای برانگیخته‌کردن الکترون به یک لایه، با انرژی نور نشرشده در برگشت الکترون به حالت اولیه برابر است.

SanjeshCloud

۷۷ ضمن تبدیل‌شدن کدام اتم به یون پایدار خود، شمار لایه‌های الکترونی اشغال‌شده، ثابت می‌ماند؟

۱) $_{11}A$ ۲) $_{13}B$

۳) $_{17}X$ ۴) $_{21}D$

پاسخ: گزینهٔ ۳

پاسخ خیلی تشریحی

گزینه‌های (۱)، (۲) و (۴)، فلز هستند و با از دست دادن الکترون و تشکیل یون مثبت به آرایش گاز نجیب قبل از خود می‌رسند، به این ترتیب شمار لایه‌های الکترونی اشغال‌شدهٔ آن‌ها، یک واحد کاهش می‌یابد؛ اما عنصر داده‌شده در گزینهٔ (۳)، نافلز است و با تشکیل یون منفی به آرایش گاز نجیب هم‌دورهٔ خود می‌رسد و شمار لایه‌های الکترونی اشغال‌شدهٔ آن، تغییری نمی‌کند.

$_{11}A: \underbrace{[Ne]\,3s^1}_{\text{۳ لایه اشغال شده}} \Rightarrow {}_{11}A^{+}: \underbrace{[Ne]}_{\text{۲ لایه اشغال شده}}$

$_{13}B: \underbrace{[Ne]\,3s^2 3p^1}_{\text{۳ لایه اشغال شده}} \Rightarrow {}_{13}B^{3+}: \underbrace{[Ne]}_{\text{۲ لایه اشغال شده}}$

$_{17}X: \underbrace{[Ne]\,3s^2 3p^5}_{\text{۳ لایه اشغال شده}} \Rightarrow {}_{17}X^{-}: \underbrace{[Ne]\,3s^2 3p^6}_{\text{۳ لایه اشغال شده}}$

$_{21}D: \underbrace{[Ar]\,3d^1 4s^2}_{\text{۴ لایه اشغال شده}} \Rightarrow {}_{21}D^{3+}: \underbrace{[Ar]}_{\text{۳ لایه اشغال شده}}$

SanjeshCloud

۷۸ طبق قواعد آیوپاک، در نام کدام ترکیب، واژهٔ «دی‌کلرید» وجود دارد؟

۱) $MgCl_2$
۲) Cl_2O_5
۳) SCl_2
۴) $Ba(ClO_3)_2$

پاسخ: گزینهٔ ۳

درس Box

نام‌گذاری ترکیب‌های مولکولی و یونی در یک نگاه!

الف) ترکیب‌های یونی (اغلب شامل یک فلز و یک نافلز):

«نام کاتیون (بار کاتیون با اعداد رومی در صورت لزوم) + نام آنیون»

توجه فقط برای فلزهایی که بیش از یک نوع کاتیون با بار متفاوت دارند (مانند Cu، Fe و Cr)، باید بار کاتیون با اعداد رومی داخل پرانتز نوشته شود.

مثال MgO : منیزیم اکسید/ Cr_2S_3 : کروم (III) سولفید

ب) ترکیب‌های مولکولی (اغلب شامل دو نافلز):

«پیشوند یونانی (در صورت لزوم) + نام نافلز سمت چپ + پیشوند یونانی + نام نافلز سمت راست (یا ریشهٔ آن) + ید»

توجه اگر در فرمول مولکولی یک ترکیب، تنها یک اتم از عنصر سمت چپ وجود داشته باشد، از به کار بردن پیشوند «مونو» پیش از نام عنصر چشم‌پوشی می‌شود.

مثال N_2O_4 : دی‌نیتروژن تتراکسید/ NO : نیتروژن مونوکسید

پاسخ خیلی تشریحی

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): $MgCl_2$: منیزیم کلرید

گزینهٔ (۲): Cl_2O_5 : دی‌کلر پنتااکسید

گزینهٔ (۳): SCl_2 : گوگرد دی‌کلرید

گزینهٔ (۴): $Ba(ClO_3)_2$: ClO_3^- یک یون چنداتمی است و قطعاً نام آن کلرید نیست. *نیازی نیست بدونید ولی* نام این ترکیب، باریم کلرات است.

SanjeshCloud

۷۹ **در اتم عنصر واسطهٔ X از دورهٔ چهارم جدول تناوبی، شمار الکترون‌ها در زیرلایهٔ ۳d، ۵ برابر شمار الکترون‌ها در زیرلایهٔ ۴s است. کدام مورد به یقین درست است؟**

۱) نسبت شمار الکترون‌ها با $l=2$ به $l=0$ در اتم X برابر ۵ است.

۲) آرایش الکترونی اتم X از قاعدهٔ آفبا پیروی نمی‌کند.

۳) در اتم X، حداقل ۷ زیرلایه از الکترون پر شده‌اند.

۴) عدد اتمی عنصر X، عددی زوج است.

پاسخ: گزینهٔ ۴

پاسخ خیلی تشریحی

در بین عنصرهای واسطهٔ دورهٔ چهارم (از عدد اتمی ۲۱ تا ۳۰)، در اتم دو عنصر، شمار الکترون‌ها در ۳d، ۵ برابر شمار الکترون‌ها در ۴s است.

$_{24}Cr:[Ar]3d^5 4s^1$

$_{30}Zn:[Ar]3d^{10} 4s^2$

عدد اتمی هر دو عنصر، عددی زوج است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): قبل از زیرلایهٔ ۴s، زیرلایه‌های ۱s، ۲s و ۳s نیز دارای $l=0$ هستند؛ بنابراین نسبت شمار الکترون‌ها با $l=2$ (۳d)، به شمار الکترون‌ها با $l=0$ (زیرلایه‌های s) در $_{24}Cr$ و $_{30}Zn$ به ترتیب برابر $\frac{5}{7}$ و $\frac{10}{8}$ است.

گزینهٔ (۲): آرایش الکترونی کروم از قاعدهٔ آفبا پیروی نمی‌کند، اما دیدیم که X ممکن است فلز روی باشد که آرایش الکترونی اتم آن از قاعدهٔ آفبا پیروی می‌کند.

گزینهٔ (۳): در هر دو حالت، ۷ زیرلایه (۱s، ۲s، ۲p، ۳s، ۳p، ۴s و ۳d) از الکترون اشغال شده‌اند، اما در $_{24}Cr$ دوتا از این زیرلایه‌ها پر نیستند. *هواستون* به واژه‌های «اشغال‌شده» و «پرشده» *باشه*!

SanjeshCloud

۸۰ اگر در ۱۵/۶ گرم از ترکیب یونی M_2SO_4، $6/02\times10^{22}$ کاتیون وجود داشته باشد، فلز M کدام است؟ $(O=16, S=32 : g.mol^{-1})$

۱) ^{23}Na ۲) ^{39}K

۳) ^{64}Cu ۴) ^{108}Ag

پاسخ: گزینهٔ ۴

پاسخ خیلی تشریحی ✔ باید به کمک اطلاعات داده‌شده، جرم مولی M را به دست آوریم:

$$M_2SO_4 \text{ جرم مولی} = 2M+32+(4\times16)=(2M+96)\ g.mol^{-1}$$

$$M_2SO_4 \sim 2M^+$$

$$\frac{\text{جرم}}{\underbrace{\text{جرم مولی}\times\text{ضریب}}_{M_2SO_4}}=\frac{\text{تعداد}}{\underbrace{\text{عدد آووگادرو}\times\text{ضریب}}_{M^+}} \Rightarrow \frac{15/6}{2M+96}=\frac{\overset{1}{\cancel{6/02\times10^{22}}}}{2\times\underset{10}{\cancel{6/02\times10^{23}}}} \Rightarrow 2M+96=312 \Rightarrow 2M=216$$

$$\Rightarrow M=108\ g.mol^{-1} \Rightarrow {}^{108}Ag$$

اگر ۰/۱۵ مول کاتیون یک فلز دوظرفیتی در واکنش کامل با آنیون فسفات، ترکیبی به جرم ۱۳/۱ گرم تشکیل دهد، این کاتیون به کدام فلز مربوط است؟ $(Zn=65, Fe=56, Ca=40, P=31, Mg=24, O=16 : g.mol^{-1})$

(سؤال ۱۹۷ کنکور ریاضی ۱۴۰۱)

۱) Ca ۲) Fe

۳) Zn ۴) Mg

SanjeshCloud

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

۱) در شرایطی که چگالی گاز اکسیژن، $1/6\ g.L^{-1}$ است، چگالی گاز پروپین، $3\ g.L^{-1}$ می‌باشد.

۲) رنگ زرد شعله در سوختن گاز متان، نشان‌دهندهٔ این است که اتم یکی از فراورده‌ها به آرایش گاز نجیب نرسیده است.

۳) در شرایط استاندارد (STP)، $22/4$ لیتر از گازهای مختلف، جرم برابری دارند.

۴) در واکنش تبدیل کربن دی‌اکسید به مواد معدنی در نیروگاه‌ها، یک اکسید اسیدی با یک اکسید بازی واکنش می‌دهد.

پاسخ: گزینهٔ ۴

پاسخ خیلی تشریحی ✔ برای تبدیل کربن دی‌اکسید به مواد معدنی در نیروگاه‌ها از CaO و MgO استفاده می‌شود:

$$\underset{\text{اکسید اسیدی}}{CO_2} + \underset{\text{اکسید بازی}}{CaO} \rightarrow CaCO_3$$

$$\underset{\text{اکسید اسیدی}}{CO_2} + \underset{\text{اکسید بازی}}{MgO} \rightarrow MgCO_3$$

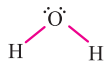
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): در دما و فشار یکسان، نسبت چگالی دو گاز با نسبت جرم مولی آن‌ها برابر است. پروپین یک آلکین (C_nH_{2n-2}) سه‌کربنه با فرمول C_3H_4 است:

$$\frac{\text{چگالی } C_3H_4}{\text{چگالی } O_2} = \frac{\text{جرم مولی } C_3H_4}{\text{جرم مولی } O_2} \Rightarrow \frac{\text{چگالی } C_3H_4}{1/6} = \frac{\overset{5}{\cancel{40}}}{\underset{4}{\cancel{32}}}$$

$$\text{چگالی } C_3H_4 = \frac{5 \times 1/6}{4} = 2\ g.L^{-1}$$

گزینهٔ (۲): رنگ زرد شعله، نشان‌دهندهٔ تولید کربن مونوکسید است. اتم‌ها در CO همانند CO_2 و H_2O، آرایش گاز نجیب دارند:

$:C \equiv O:$ $\quad \ddot{O} = C = \ddot{O}$ $\quad$ 

گزینهٔ (۳): در شرایط STP، حجم یکسانی از گازهای مختلف، شمار مول‌های برابری دارند؛ و نه جرم برابری!

SanjeshCloud

۸۲ با توجه به واکنش‌های زیر، کدام موارد درست است؟ (معادلهٔ واکنش‌ها موازنه شود.)

I) $H_2S(g) + O_2(g) \rightarrow SO_2(g) + H_2O(g)$

II) $NH_3(g) + O_2(g) \rightarrow NO(g) + H_2O(g)$

الف) تفاوت مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در این دو واکنش برابر ۱۰ است.

ب) یکی از فراورده‌های واکنش **(II)**، در چرخهٔ اوزون تروپوسفری نقش دارد.

ج) در صورت مصرف جرم یکسانی از گاز اکسیژن در هر دو واکنش، جرم آب تولیدشده در واکنش **(I)** بیشتر خواهد بود.

د) هرگاه در هر دو واکنش، مقدار مول یکسانی از H_2S و NH_3 مصرف شود، حجم گازهای SO_2 و **NO** تولیدشده در شرایط **STP** با هم متفاوت خواهد بود.

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

پاسخ: گزینهٔ ۲

پاسخ خیلی تشریحی ✔ عبارت‌های «الف» و «ب» درست‌اند:

I) $2H_2S(g) + 3O_2(g) \rightarrow 2SO_2(g) + 2H_2O(g)$

II) $4NH_3(g) + 5O_2(g) \rightarrow 4NO(g) + 6H_2O(g)$

الف) مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در واکنش‌های I و II به ترتیب برابر ۹ و ۱۹ است:

$19 - 9 = 10$

ب) *درسته!* ببینید:

$$2NO(g) + O_2(g) \rightarrow 2NO_2(g)$$

$$NO_2(g) + O_2(g) \xrightarrow{\text{نور خورشید}} O_3(g) + NO(g)$$

ج) نسبت ضریب آب به گاز اکسیژن در واکنش (II) بیشتر از واکنش (I) است؛ بنابراین به ازای مصرف مقدار معین از گاز اکسیژن، در واکنش (II) آب بیشتری تولید می‌شود، *برای این‌که شکتون برطرف بشه*، می‌توانیم تعداد مول آب تولیدشده در هر دو واکنش را به ازای مصرف ۱ مول O_2 حساب کنیم:

$$\text{I)}\ 1\ mol\ O_2 \times \frac{2\ mol\ H_2O}{3\ mol\ O_2} = \frac{2}{3}\ mol\ H_2O$$

$$\text{II)}\ 1\ mol\ O_2 \times \frac{6\ mol\ H_2O}{5\ mol\ O_2} = 1/2\ mol\ H_2O$$

د) در هر دو واکنش به ازای مصرف a مول H_2S یا a مول NH_3، به ترتیب a مول SO_2 و a مول NO تولید می‌شود؛ بنابراین حجم SO_2 و NO تولیدشده در شرایط STP یکسان خواهد بود.

SanjeshCloud

۸۳ اگر ۲۰۰ میلی‌لیتر محلول ۲۹/۲۵ درصد جرمی سدیم کلرید با چگالی $1/2\ g.mL^{-1}$ با ۴۶۰ میلی‌لیتر آب مخلوط شود، غلظت یون کلرید در محلول نهایی به تقریب چند ppm است؟ (چگالی محلول نهایی را $1/06\ g.mL^{-1}$ در نظر بگیرید و $Na = 23$ و $Cl = 35/5 : g.mol^{-1}$)

۱) $7/0\times10^{4}$
۲) $5/25\times10^{4}$
۳) $6/1\times10^{4}$
۴) $8/4\times10^{4}$

پاسخ: گزینهٔ ۳

پاسخ خیلی تشریحی

برای محاسبهٔ ppm یون کلرید از فرمول زیر استفاده می‌کنیم:

$$ppm = \frac{\text{جرم یون کلرید}}{\text{جرم نهایی محلول}} \times 10^{6}$$

$$\text{جرم محلول سدیم کلرید: } 200\ mL \times \frac{1/2\ g}{1\ mL} = 240\ g$$

$$\text{جرم سدیم کلرید: } 240 \times \frac{29/25}{100} = 70/2\ g$$

$$70/2\ g\ NaCl \times \frac{1\ mol\ NaCl}{58/5\ g\ NaCl} \times \frac{1\ mol\ Cl^{-}}{1\ mol\ NaCl} \times \frac{35/5\ g\ Cl^{-}}{1\ mol\ Cl^{-}} = 42/6\ g\ Cl^{-}$$

$$\text{جرم نهایی محلول: } \underbrace{460}_{\text{آب اضافه‌شده}} + \underbrace{240}_{\text{محلول اولیه}} = 700\ g$$

$$ppm = \frac{42/6\ g\ Cl^{-}}{700\ g\ \text{محلول}} \times 10^{6} \simeq 6/1\times10^{4}$$

یه‌جور دیگه

ابتدا غلظت مولی Cl^{-} را در محلول اولیه حساب می‌کنیم:

$$\text{غلظت مولی} = \frac{10\,d}{\text{جرم مولی}} \Rightarrow \text{غلظت } NaCl = \frac{10\times \overset{1}{\cancel{29/25}}\times 1/2}{\underset{2}{\cancel{58/5}}} = 6\ mol.L^{-1}$$

$$\Rightarrow \text{غلظت } Cl^{-} = 6\ mol.L^{-1}$$

حالا از رابطهٔ رقیق‌سازی استفاده می‌کنیم:

$$M_1V_1 = M_2V_2 \Rightarrow 6\times200 = M_2\times(200+460)$$

$$\Rightarrow M_2 = \frac{6\times200}{660} = \frac{20}{11}\ mol.L^{-1}$$

$$M_2 = \frac{10\,d}{\text{جرم مولی}} \xrightarrow{d=ppm\times10^{-4}} \frac{20}{11} = \frac{10\times ppm\times10^{-4}\times1/06}{35/5}$$

$$\Rightarrow ppm = \frac{20\times \overset{\simeq 3/2}{\cancel{35/5}}}{\underset{1}{\cancel{11}}\times10^{-3}\times1/06} \simeq 6/1\times10^{4}$$

چند میلی‌لیتر از یک محلول ۳۶/۵ درصد جرمی هیدروکلریک اسید، با چگالی $1/2\ g.mL^{-1}$ باید به ۱۰ لیتر آب اضافه شود تا غلظت یون کلرید به تقریب برابر ppm ۱۰۹/۵ شود؟

($d_{\text{محلول}} = 1\ g.mL^{-1}, H = 1, Cl = 35/5 : g.mol^{-1}$)

(سؤال ۲۱۴ کنکور ریاضی ۱۳۹۸)

۱) ۰/۵۲
۲) ۱۰۸
۳) ۲/۵۷
۴) ۵/۲

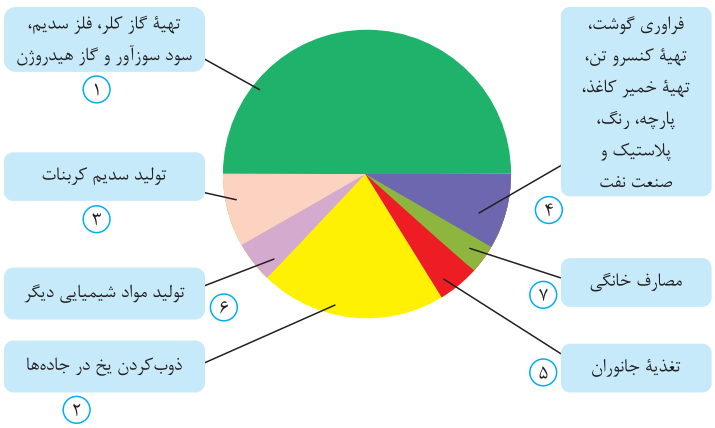
SanjeshCloud

۸۴ **پس از تهیهٔ «گاز کلر، فلز سدیم، سود سوزآور و گاز هیدروژن»، نمک خوراکی در کدام مورد، کاربرد بیشتری دارد؟**

۱) پلاستیک و صنعت نفت
۲) مصارف خانگی
۳) تولید سدیم کربنات
۴) ذوب‌کردن یخ در جاده‌ها

پاسخ: گزینهٔ ۴

پاسخ خیلی تشریحی



کاربردهای NaCl

SanjeshCloud

۸۵ با توجه به مواد داخل کادر، کدام موارد از مطالب زیر درست است؟

$(Br = ۸۰, Cl = ۳۵/۵, S = ۳۲, F = ۱۹, N = ۱۴, H = ۱ : g.mol^{-1})$

$Cl_۲ - NH_۳ - HF - H_۲S - Br_۲$

الف) بیش از ۵۰ درصد مواد، مولکول‌هایی با گشتاور دوقطبی بزرگ‌تر از صفر دارند.

ب) حالت فیزیکی چهار ماده در دمای اتاق، گازی است.

ج) نقطهٔ جوش موادی که بین مولکول‌های آن پیوند هیدروژنی وجود دارد، بالاتر از نقطهٔ جوش دیگر مواد است.

د) ترتیب نقطهٔ جوش مواد متناسب با ترتیب جرم مولی آن‌هاست.

۱) الف و ب ۲) ج و د

۳) الف و ج ۴) ب و د

پاسخ: گزینهٔ ۱

پاسخ خیلی تشریحی ✔

عبارت‌های «الف» و «ب» درست‌اند.

الف) از ۵ مادهٔ داده‌شده، ۳ ماده (یعنی بیش از ۵۰٪) قطبی‌اند و گشتاور دوقطبی بزرگ‌تر از صفر دارند:

$Cl_۲$ (ناقطبی) $- NH_۳$ (قطبی) $- HF$ (قطبی) $- H_۲S$ (قطبی) $- Br_۲$ (ناقطبی)

ب) به‌جز $Br_۲$، بقیهٔ مواد در دمای اتاق به حالت گازند.

ج) بین مولکول‌های HF و $NH_۳$، پیوند هیدروژنی برقرار می‌شود؛ اما این دو ماده، نقطهٔ جوش پایین‌تری نسبت به $Br_۲$ دارند. *نشون به اون نشون* که $Br_۲$ در دمای اتاق، مایع اما HF و $NH_۳$، گاز هستند. در واقع جرم مولی زیاد $Br_۲$ به پیوند هیدروژنی مولکول‌های سبک HF و $NH_۳$، غلبه دارد.

د) مقایسهٔ نقطهٔ جوش و جرم مولی مواد به صورت زیر است:

نقطهٔ جوش: $Br_۲ > HF > NH_۳ > Cl_۲ > H_۲S$

جرم مولی: ۱۶۰ ۲۰ ۱۷ ۷۱ ۳۴

همان‌طور که می‌بینید، رابطهٔ مشخصی بین جرم مولی و نقطهٔ جوش مواد وجود ندارد.

دربارهٔ ویژگی‌های مولکول‌های آمونیاک، کلروفرم، دی‌متیل اتر و هگزان، کدام موارد زیر درست است؟

(سؤال ۸۳ کنکور تجربی ۱۴۰۴ ـ نوبت دوم)

الف) گشتاور دوقطبی تنها یک مولکول، برابر صفر است.

ب) در دمای اتاق، حالت فیزیکی تنها دو ماده، مایع است.

ج) اتم‌های جانبی در مولکول‌های آمونیاک و کلروفرم، بار جزئی منفی دارند.

د) در یک مولکول، قوی‌ترین نیروی جاذبهٔ بین مولکولی، به وجود هیدروژن در ساختار آن وابسته است.

۱) «الف» و «ب» ۲) «الف» و «ج»

۳) «ب» و «د» ۴) «ج» و «د»

SanjeshCloud

۸۶ **شمار الکترون‌های ظرفیتی اتم عنصرهای A و B از دورهٔ چهارم جدول تناوبی با هم برابر است. کدام مورد نادرست است؟**

۱) عدد اتمی هیچ‌یک از عنصرها نمی‌تواند اعداد ۱۹، ۲۰ و ۲۷ تا ۳۰ باشد.

۲) اگر هر دو فلز باشند، فقط یکی از آن‌ها با تشکیل کاتیون به آرایش گاز نجیب می‌رسد.

۳) اگر یکی از آن‌ها در دمای اتاق به حالت مایع باشد، اتم عنصر دیگر دارای یک زیرلایهٔ نیمه‌پر است.

۴) اگر A، فلز و B، نافلز باشد، مجموع $(n+l)$ الکترون‌های ظرفیتی اتم آن‌ها به یقین با هم برابر است.

پاسخ: گزینهٔ ۴

نکته شمار الکترون‌های ظرفیتی اتم عنصرهای گروه‌های ۱ تا ۱۲، با شمارهٔ گروه و برای اتم عنصرهای گروه‌های ۱۳ تا ۱۸، با یکان شمارهٔ گروه برابر است:

مثال

گروه ۷ ← ۷ الکترون ظرفیتی

گروه ۱۶ ← ۶ الکترون ظرفیتی

پاسخ خیلی تشریحی در دورهٔ چهارم، ۱۸ عنصر با عددهای اتمی ۱۹ تا ۳۶ وجود دارد که شمار الکترون‌های ظرفیتی آن‌ها از ۱ تا ۱۲ است:

$$\underbrace{1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12}_{\text{گروه ۱ تا ۱۲}},\ \underbrace{3,4,5,6,7,8}_{\text{گروه ۱۳ تا ۱۸}}$$

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): در دورهٔ چهارم، شمار الکترون‌های ظرفیتی عنصرهای گروه‌های ۱، ۲، ۹، ۱۰، ۱۱ و ۱۲ منحصربه‌فرد است و با شمار الکترون‌های ظرفیتی عنصر دیگری از این دوره برابر نیست:

$1 \rightarrow {}_{19}K(4s^1)$

$2 \rightarrow {}_{20}Ca(4s^2)$

$9 \rightarrow {}_{27}Co(3d^7 4s^2)$

$10 \rightarrow {}_{28}Ni(3d^8 4s^2)$

$11 \rightarrow {}_{29}Cu(3d^{10} 4s^1)$

$12 \rightarrow {}_{30}Zn(3d^{10} 4s^2)$

گزینهٔ (۲):

شمار الکترون‌های ظرفیتی $= 3 \Rightarrow {}_{21}\underset{\text{فلز}}{Sc}\ ,\ {}_{31}\underset{\text{فلز}}{Ga}$

شمار الکترون‌های ظرفیتی $= 4 \Rightarrow {}_{22}\underset{\text{فلز}}{Ti}\ ,\ {}_{32}\underset{\text{شبه فلز}}{Ge}$

شمار الکترون‌های ظرفیتی $= 5 \Rightarrow {}_{23}\underset{\text{فلز}}{V}\ ,\ {}_{33}\underset{\text{شبه فلز}}{As}$

شمار الکترون‌های ظرفیتی $= 6 \Rightarrow {}_{24}\underset{\text{فلز}}{Cr}\ ,\ {}_{34}\underset{\text{نافلز}}{Se}$

شمار الکترون‌های ظرفیتی $= 7 \Rightarrow {}_{25}\underset{\text{فلز}}{Mn}\ ,\ {}_{35}\underset{\text{نافلز}}{Br}$

شمار الکترون‌های ظرفیتی $= 8 \Rightarrow {}_{26}\underset{\text{فلز}}{Fe}\ ,\ {}_{36}\underset{\text{نافلز}}{Kr}$

${}_{21}Sc$ و ${}_{31}Ga$ هر دو فلز هستند و شمار الکترون‌های ظرفیتی اتم آن‌ها برابر است. هر دوی این عنصرها، کاتیون سه بار مثبت تشکیل می‌دهند، اما فقط اسکاندیم به آرایش گاز نجیب می‌رسد:

${}_{21}Sc:[Ar]3d^1 4s^2 \Rightarrow {}_{21}Sc^{3+}:[Ar]$

${}_{31}Ga:[Ar]3d^{10} 4s^2 4p^1 \Rightarrow {}_{31}Ga^{3+}:[Ar]3d^{10}$

گزینهٔ (۳): در دورهٔ چهارم، فقط برم به حالت مایع است، ${}_{35}Br$ دارای ۷ الکترون ظرفیتی است؛ پس عنصر دیگر، منگنز $({}_{25}Mn)$ می‌باشد که اتم آن $([Ar]3d^5 4s^2)$ دارای یک زیرلایهٔ نیمه‌پر $(3d^5)$ است.

SanjeshCloud

گزینهٔ (۴): مثلاً اگر A و B به ترتیب فلز کروم ($_{24}Cr$) و نافلز سلنیم ($_{34}Se$) باشند، مجموع $(n+l)$ الکترون‌های ظرفیتی اتم آن‌ها با هم برابر نیست:

$$_{24}Cr:[Ar]\underbrace{3d^5 4s^1}_{\text{الکترون‌های ظرفیتی}} \Rightarrow \text{الکترون‌های ظرفیتی } (n+l) = \underbrace{(5\times5)}_{3d} + \underbrace{(1\times4)}_{4s} = 29$$

$$_{34}Se:[Ar]3d^{10}\underbrace{4s^2 4p^4}_{\text{الکترون‌های ظرفیتی}} \Rightarrow \text{الکترون‌های ظرفیتی } (n+l) = \underbrace{(2\times4)}_{4s} + \underbrace{(4\times5)}_{4p} = 28$$

SanjeshCloud

۸۷ در دو ظرف جداگانه، جرم یکسانی از پتاسیم نیترات در واکنش‌های زیر شرکت می‌کند:

$$KNO_3(s) + C(s) \xrightarrow{\Delta} K_2CO_3(s) + CO(g) + N_2(g)$$

(معادلهٔ واکنش‌ها موازنه نشده است.)

$$KNO_3(s) + S(s) \xrightarrow{\Delta} K_2SO_4(s) + SO_2(g) + N_2(g)$$

اگر اختلاف بازده درصدی دو واکنش، ۲۰ واحد و اختلاف جرم گاز نیتروژن تولیدی در آن‌ها، ۳۵ گرم باشد، جرم اولیهٔ پتاسیم نیترات چند گرم بوده است؟ $(N = 14, KNO_3 = 100 : g.mol^{-1})$

۱) ۶۲۵ ۲) ۱۰۰۰

۳) ۱۲۵۰ ۴) ۱۵۰۰

پاسخ: گزینهٔ ۳

پاسخ خیلی تشریحی ✔ نیازی به موازنهٔ کامل واکنش‌ها نیست. با توجه به این‌که فقط با KNO_3 و N_2 سروکار داریم و در هر طرف معادله‌ها، اتم نیتروژن فقط در ساختار این مواد وجود دارد، خیلی راحت می‌توان نوشت:

$$2KNO_3 \sim N_2$$

اگر جرم اولیهٔ پتاسیم نیترات را برابر m و بازده درصدی واکنش‌ها را به ترتیب R_1 و R_2 در نظر بگیریم، خواهیم داشت:

$$\frac{\text{جرم} \times \frac{\text{بازده درصدی}}{100}}{\underbrace{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}}_{KNO_3}} = \frac{\text{جرم}}{\underbrace{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}}_{N_2}}$$

واکنش (I): $\frac{m \times \frac{R_1}{100}}{2 \times 100} = \frac{x}{1 \times 28} \Rightarrow x = \frac{14mR_1}{10000}\ g\ N_2$

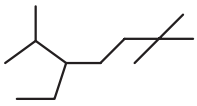
واکنش (II): $\frac{m \times \frac{R_2}{100}}{2 \times 100} = \frac{x'}{1 \times 28} \Rightarrow x' = \frac{14m\,R_2}{10000}\ g\ N_2$

اختلاف جرم گاز نیتروژن تولیدشده در دو واکنش را برابر ۳۵ گرم قرار می‌دهیم:

$$\frac{14mR_2 - 14mR_1}{10000} = 35 \Rightarrow \overset{2}{\cancel{14}}\, m \underbrace{(R_2 - R_1)}_{20} = \overset{5}{\cancel{35}} \times 10000 \Rightarrow m = \frac{5 \times \overset{500}{\cancel{10000}}}{\underset{1}{\cancel{2}} \times 20} = 1250\ g\ KNO_3$$

SanjeshCloud

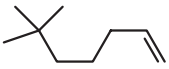
۸۶ نام ترکیب A و ساختار پیوند ـ خط ترکیب B در کدام گزینه به درستی آورده شده است؟



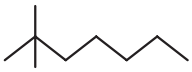
(A)

$(CH_3)_2C(CH_2)_3CHCH_2$ (B)

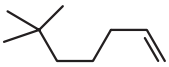
۱) ۵ ـ اتیل ـ ۲،۲، ۶ ـ تری‌متیل هپتان،



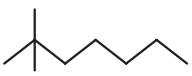
۲) ۵ ـ اتیل ـ ۲،۲، ۶ ـ تری‌متیل هپتان،



۳) ۳ ـ اتیل ـ ۲،۲، ۶ ـ تری‌متیل هپتان،



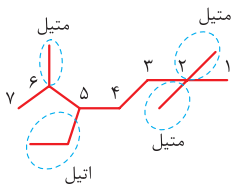
۴) ۳ ـ اتیل ـ ۲،۲، ۶ ـ تری‌متیل هپتان،



پاسخ: گزینهٔ ۱

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: نام‌گذاری ترکیب A:



۵ ـ اتیل ـ ۲، ۲، ۶ ـ تری متیل هپتان

گام دوم: رسم ساختار پیوند ـ خط ترکیب B:

$(CH_3)_2C(CH_2)_3CHCH_2 \Rightarrow CH_3-\underset{\displaystyle CH_3}{\overset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{\overset{|}{C}}}}-CH_2CH_2CH_2-CH=CH_2 \Rightarrow$



دقت کنید که با توجه به این‌که هر اتم کربن در مجموع ۴ پیوند اشتراکی تشکیل می‌دهد، پیوند بین کربن گروه‌های CH و CH_2 باید به صورت دوگانه باشد.

تیزپازی با توجه به این‌که در انتهای سمت راست ساختار ترکیب B، گروه CH_3 وجود ندارد، می‌توان نتیجه گرفت که آلکان نیست؛ یعنی خیلی سریع، گزینه‌های (۲) و (۴) پَر!

SanjeshCloud

۸۹ **اگر افزودن چند قطره از هیدروکربنی با فرمول $C_nH_{۲n}$ به محلول حاوی برم، سبب بی‌رنگ‌شدن آن شود و در این واکنش، به ازای مصرف ۴۸ گرم برم، ۷۳/۲ گرم فراورده تشکیل شود، کدام مورد زیر در ارتباط با این هیدروکربن نادرست است؟ $(H=۱, C=۱۲, O=۱۶, Br=۸۰ : g.mol^{-۱})$**

۱) هیدروکربنی سیرنشده بوده که حالت فیزیکی و رنگ آن مشابه اتانول است.

۲) هر واحد از فراوردهٔ واکنش این هیدروکربن با آب، دارای ۲۱ اتم است.

۳) شمار پیوندهای اشتراکی در هر مولکول از آن، ۱/۸ شمار اتم‌های هیدروژن در آلکانی است که در سوخت فندک کاربرد دارد.

۴) تفاوت شمار مول‌های گاز اکسیژن لازم برای سوختن کامل هر مول از آن و هر مول از نفتالن، برابر با ۲ است.

پاسخ: گزینهٔ ۴

پاسخ خیلی تشریحی ✔

با توجه به فرمول مولکولی هیدروکربن $(C_nH_{۲n})$ و همچنین با توجه به این‌که افزودن چند قطره از این هیدروکربن به محلول حاوی برم، سبب بی‌رنگ‌شدن آن شده است، می‌توان نتیجه گرفت که هیدروکربن مورد نظر سیرنشده است و با توجه به فرمول مولکولی آن، یک آلکن بوده و معادلهٔ واکنش انجام‌شده به صورت زیر است:

$$C_nH_{۲n} + Br_۲ \rightarrow C_nH_{۲n}Br_۲$$

حال براساس اطلاعات داده‌شده، هیدروکربن مورد نظر را شناسایی می‌کنیم:

$$۴۸\ g\ Br_۲ \times \frac{۱\ mol\ Br_۲}{۱۶۰\ g\ Br_۲} \times \frac{۱\ mol\ C_nH_{۲n}Br_۲}{۱\ mol\ Br_۲} \times \frac{(۱۴n+۱۶۰)\ g\ C_nH_{۲n}Br_۲}{۱\ mol\ C_nH_{۲n}Br_۲} = ۷۳/۲\ g\ C_nH_{۲n}Br_۲$$

$$۱۴n+۱۶۰ = \frac{۷۳/۲ \times ۱۶۰}{۴۸} = ۲۴۴ \Rightarrow ۱۴n = ۸۴ \Rightarrow n = ۶$$

بنابراین آلکن مورد نظر، هگزن با فرمول مولکولی $C_۶H_{۱۲}$ می‌باشد. معادلهٔ واکنش سوختن کامل هگزن $(C_۶H_{۱۲})$ و نفتالن $(C_{۱۰}H_۸)$ به صورت زیر است:

$$C_{۱۰}H_۸ + ۱۲O_۲ \rightarrow ۱۰CO_۲ + ۴H_۲O$$

$$C_۶H_{۱۲} + ۹O_۲ \rightarrow ۶CO_۲ + ۶H_۲O$$

با توجه به این دو معادله، مشخص است که تفاوت شمار مول‌های $O_۲$ مصرفی در این دو واکنش، برابر با $۳ = ۹ - ۱۲$ است؛ نه ۲ مول!

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): در دمای اتاق، هگزن $(C_۶H_{۱۲})$ و اتانول $(C_۲H_۵OH)$، هر دو به حالت مایع بوده و هم‌چنین هر دو آن‌ها بی‌رنگ هستند.

گزینهٔ (۲): معادلهٔ واکنش هگزن با آب در شرایط مناسب به صورت زیر است:

$$C_۶H_{۱۲} + H_۲O \rightarrow C_۶H_{۱۴}O$$

مشخصه که فراوردهٔ این واکنش $(C_۶H_{۱۴}O)$، در هر واحد فرمولی خود، دارای ۲۱ اتم است.

گزینهٔ (۳):

نکته شمار پیوندهای اشتراکی در آلکان‌ها، آلکن‌ها و آلکین‌ها با n اتم کربن:

- آلکان: $۳n+۱$
- آلکن: $۳n$
- آلکین: $۳n-۱$

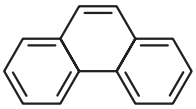
گاز مورد استفاده در سوخت فندک، بوتان $(C_۴H_{۱۰})$ است؛ بنابراین داریم:

$$\frac{\text{شمار پیوندهای اشتراکی در } C_۶H_{۱۲}}{\text{شمار اتم‌های H در } C_۴H_{۱۰}} = \frac{۳ \times ۶}{۱۰} = ۱/۸$$

SanjeshCloud

۹۰ اگر در معادلهٔ واکنش سوختن ناقص ماده‌ای با ساختار زیر، نسبت مولی کربن دی‌اکسید به کربن مونوکسید برابر ۶ باشد، در سوختن چند گرم از این ماده، ۹۶/۱ لیتر گاز اکسیژن با حجم مولی ۳۱ لیتر مصرف می‌شود؟

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



۱) ۳۵/۶
۲) ۷۱/۲
۳) ۴۸/۲
۴) ۹۶/۴

پاسخ: گزینهٔ ۱

نکته برای به دست آوردن شمار اتم‌های هیدروژن یک هیدروکربن، می‌توان از رابطهٔ زیر استفاده کرد:

(تعداد پیوندهای سه‌گانه × ۴) − (تعداد حلقه‌ها + تعداد پیوندهای دوگانه) × ۲ − (۲n + ۲) = شمار اتم‌های هیدروژن یک هیدروکربن n کربنی

پاسخ خیلی تشریحی هیدروکربن مورد نظر، ۱۴ اتم کربن، ۳ حلقه و ۷ پیوند دوگانه دارد:

$$\text{شمار اتم‌های هیدروژن} = (2\times14) + 2 - 2(10) = 10$$

فرمول هیدروکربن: $C_{14}H_{10}$

حالا معادلهٔ واکنش سوختن این ماده را با حضور همزمان CO و CO_2 می‌نویسیم:

$$C_{14}H_{10} + O_2 \rightarrow CO + CO_2 + H_2O$$

اگر ضریب $C_{14}H_{10}$ را برابر ۱ در نظر بگیریم، ضریب H_2O باید برابر ۵ باشد. طبق فرض سؤال، ضریب CO_2 را نیز ۶ برابر CO قرار می‌دهیم:

$$1\,C_{14}H_{10} + x\,O_2 \rightarrow a\,CO + 6a\,CO_2 + 5\,H_2O$$

حالا با موازنهٔ کربن و اکسیژن، x و a را به دست می‌آوریم:

موازنهٔ C: $14 = a + 6a \Rightarrow 7a = 14 \Rightarrow a = 2$

موازنهٔ O: $2x = 2 + (12\times2) + 5 \Rightarrow x = \frac{31}{2}$

بنابراین معادلهٔ موازنه‌شدهٔ کامل به صورت زیر است:

$$2C_{14}H_{10} + 31O_2 \rightarrow 4CO + 24CO_2 + 10H_2O$$

به کمک حجم O_2، جرم $C_{14}H_{10}$ را حساب می‌کنیم:

$$96/1\ L\ O_2 \times \frac{1\ mol\ O_2}{31\ L\ O_2} \times \frac{2\ mol\ C_{14}H_{10}}{31\ mol\ O_2} \times \frac{178\ g\ C_{14}H_{10}}{1\ mol\ C_{14}H_{10}} = 35/6\ g\ C_{14}H_{10}$$

یه جور دیگه

$$2C_{14}H_{10} \sim 31O_2$$

$$\frac{\text{جرم}}{\underbrace{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}}_{C_{14}H_{10}}} = \frac{\text{حجم}}{\underbrace{\text{حجم مولی} \times \text{ضریب}}_{O_2}} \Rightarrow \frac{x}{2\times178} = \frac{96/1}{31\times31} \Rightarrow x = 35/6\ g\ C_{14}H_{10}$$

SanjeshCloud

۹۱ کدام مطلب درست است؟

۱) سرانهٔ مصرف مادهٔ غذایی، حداکثر مصرف آن ماده به ازای هر فرد در هر بازهٔ زمانی تعریف می‌شود.

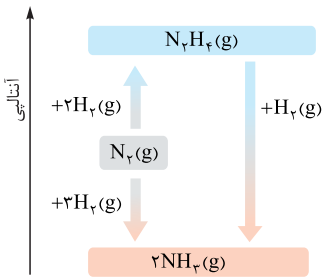
۲) اگر گرمای ویژهٔ A دو برابر گرمای ویژهٔ B باشد و به جرم برابر از آن‌ها در دمای θ_1، گرمای یکسانی بدهیم، مقدار θ_2 در جسم B دو برابر مقدار θ_2 در جسم A خواهد بود.

۳) واکنش تشکیل آمونیاک از گازهای N_2 و H_2، همانند تشکیل آمونیاک از گازهای N_2H_4 و H_2، گرماده است.

۴) گرمای ویژهٔ آب در حالت‌های جامد، مایع و گاز برابر است، اما میزان حرکت مولکول‌های آب در حالت گاز بیشتر و در حالت جامد کم‌تر است.

پاسخ: گزینهٔ ۳

پاسخ خیلی تشریحی ✔ هر دو واکنش گفته‌شده، گرماده هستند:



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): سرانهٔ مصرف مادهٔ غذایی، میانگین مصرف آن ماده به ازای هر فرد، در هر بازهٔ زمانی تعریف می‌شود.

گزینهٔ (۲): با توضیحات ارائه‌شده، نتیجه می‌گیریم که $\Delta\theta$ در جسم B دو برابر $\Delta\theta$ در جسم A است، اما در مورد θ_2 نمی‌توان اظهار نظر کرد.

$$Q=mc\Delta\theta \Rightarrow m_A \overset{2}{c_A} \Delta\theta_A = m_B c_B \Delta\theta_B \Rightarrow \Delta\theta_B = 2\Delta\theta_A \Rightarrow \theta_{2B}-\theta_1 = 2(\theta_{2A}-\theta_1) \Rightarrow \theta_{2B} = 2\theta_{2A}-\theta_1$$

گزینهٔ (۴): گرمای ویژهٔ مواد به حالت فیزیکی آن‌ها نیز بستگی دارد؛ پس گرمای ویژهٔ آب در حالت‌های جامد، مایع و گاز متفاوت است.

SanjeshCloud

۹۲ در شرایطی معین، m گرم HgO با خلوص ۶۲/۵ درصد مطابق واکنش زیر تجزیه می‌شود. اگر تفاوت جرم فراورده‌های تولیدشده برابر ۲۷/۶ گرم باشد، m و مقدار گرمای مبادله‌شده برحسب کیلوژول، به ترتیب از راست به چپ کدام است؟ $(O = 16, Hg = 200 : g.mol^{-1})$

$$2HgO(s) \rightarrow 2Hg(l) + O_2(g) \qquad \Delta H = +180\ kJ$$

۱) ۱۳/۵ ـ ۵۱/۸۴
۲) ۱۳/۵ ـ ۵۶/۷۷
۳) ۲۴/۰ ـ ۵۱/۸۴
۴) ۲۴/۰ ـ ۵۶/۷۷

پاسخ: گزینهٔ ۱

پاسخ خیلی تشریحی ✔ از روش کسر تناسب استفاده می‌کنیم که *راحت‌تره*:

$$2HgO \rightarrow 2Hg + O_2$$

$$\underbrace{\frac{\text{درصد خلوص}}{100} \times \text{جرم ناخالص}}_{HgO} = \underbrace{\frac{\text{تفاوت جرم}}{|(\text{جرم مولی A} \times \text{ضریب A}) - (\text{جرم مولی B} \times \text{ضریب B})|}}_{Hg-O_2} = \frac{Q}{|\Delta H|}$$

$$\Rightarrow \frac{m \times \frac{62/5}{100}}{2 \times 216} = \frac{27/6}{(2 \times 200) - (1 \times 32)} = \frac{Q}{180} \xrightarrow[\frac{62/5}{100} = \frac{5}{8}]{} m = 51/84\ g\ ,\ Q = 13/5\ kJ$$

SanjeshCloud

۹۳ در واکنش سوختن کامل ساده‌ترین عضو کدام خانواده از ترکیب‌های آلی، سرعت متوسط تولید فراورده‌ها با هم برابر است؟

یعنی ضریب استوکیومتری آن‌ها برابر است.

۱) الکل‌ها ۲) آلکان‌ها ۳) کتون‌ها ۴) اترها

پاسخ: گزینهٔ ۳

نکته

نام خانواده	ویژگی یا گروه عاملی	ساده‌ترین عضو
آلکان‌ها	–	CH_4
آلکن‌ها	$C=C$	C_2H_4
آلکین‌ها	$C\equiv C$	C_2H_2
سیکلوآلکان‌ها	دارای حلقه	C_3H_6
آلدهیدها	$-C(=O)-H$	$H-C(=O)-H$
کتون‌ها	$-C(=O)-$ کربونیل	$CH_3-C(=O)-CH_3$
الکل‌ها	$-OH$ هیدروکسیل	CH_3-OH
اترها	$-O-$	CH_3-O-CH_3
کربوکسیلیک اسیدها	$-C(=O)-OH$ کربوکسیل	$H-C(=O)-OH$
استرها	$-C(=O)-O-$	$H-C(=O)-O-CH_3$
آمین‌ها	$-N<$	CH_3-NH_2
آمیدها	$-C(=O)-N<$	$H-C(=O)-NH_2$

پاسخ خیلی تشریحی

فراوردهٔ سوختن کامل هیدروکربن‌ها و ترکیب‌های آلی اکسیژن‌دار، CO_2 و H_2O هستند. برابربودن سرعت متوسط تولید این دو ماده، به معنی برابربودن ضریب استوکیومتری آن‌ها است. می‌دانیم که در واکنش سوختن ترکیب‌های آلی، ضریب CO_2 برابر با تعداد اتم کربن ترکیب و ضریب H_2O برابر با نصف تعداد اتم هیدروژن ترکیب است:

تعداد اتم هیدروژن ترکیب، باید دو برابر تعداد اتم کربن آن باشد. $x = \frac{y}{2} \Rightarrow y = 2x$

SanjeshCloud

فقط برای ساده‌ترین عضو کتون‌ها یعنی استون (C_3H_6O) این رابطه برقرار است. برای تمرین، معادلهٔ واکنش سوختن کامل همهٔ ترکیب‌های داده‌شده را ببینید:

۱) $2CH_3OH + 3O_2 \rightarrow 2CO_2 + 4H_2O$

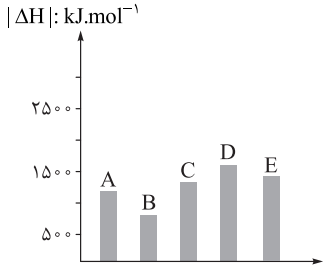
۲) $CH_4 + 2O_2 \rightarrow CO_2 + 2H_2O$

۳) $C_3H_6O + 4O_2 \rightarrow 3CO_2 + 3H_2O$

۴) $C_3H_6O + 3O_2 \rightarrow 2CO_2 + 3H_2O$

SanjeshCloud

۹۴ در نمودار زیر، قدرمطلق آنتالپی سوختن ترکیب‌های آلی (متان، اتین، اتانول، اتان، اتن) در دمای $25\ ^\circ C$ نشان داده شده است. با توجه به آن، کدام مورد نادرست است؟ $(H = 1, C = 12, O = 16 : g.mol^{-1})$



۱) برخلاف ترکیب‌های B، C و D، ترکیب‌های A و E با برم مایع واکنش می‌دهند.

۲) در شرایط مناسب ترکیب‌های D و C را می‌توان از ترکیب E تهیه کرد.

۳) درصد جرمی کربن در ترکیب B، دو برابر درصد جرمی کربن در متانول است.

۴) مقایسهٔ ارزش سوختی این ترکیب‌ها برعکس مقایسهٔ جرم مولی آن‌ها است.

پاسخ: گزینهٔ ۴

پاسخ خیلی تشریحی ✔

ابتدا باید ببینیم هر نمودار مربوط به کدام ترکیب است:

آلکین > الکل > آلکن > آلکان :گرمای سوختن مولی ترکیب‌های آلی هم‌کربن

از طرفی با افزایش جرم مولی، گرمای سوختن مولی افزایش می‌یابد؛ بنابراین خواهیم داشت:

$$|\Delta H| \text{ سوختن}: \underset{(D)\text{ اتان}}{C_2H_6} > \underset{(E)\text{ اتن}}{C_2H_4} > \underset{(C)\text{ اتانول}}{C_2H_5OH} > \underset{(A)\text{ اتین}}{C_2H_2} > \underset{(B)\text{ متان}}{CH_4}$$

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): ترکیب‌های A و E یعنی اتین و اتن با برم مایع واکنش می‌دهند، اما سایر ترکیب‌ها، سیرشده بوده و با برم واکنش نمی‌دهند.

گزینهٔ (۲): ترکیب E، اتن است که از واکنش آن با آب، اتانول (C) و از واکنش آن با گاز هیدروژن، اتان (D) تولید می‌شود:

$$\underset{(E)}{C_2H_4} + H_2O \rightarrow \underset{(C)}{C_2H_5OH}$$

$$\underset{(E)}{C_2H_4} + H_2 \rightarrow \underset{(D)}{C_2H_6}$$

گزینهٔ (۳): درصد جرمی کربن در متان (CH_4) دو برابر متانول (CH_3OH) است، زیرا هر دو مولکول دارای یک اتم کربن هستند و جرم مولی متان $(16\ g.mol^{-1})$، نصف متانول $(32\ g.mol^{-1})$ است:

$$\text{درصد جرمی C در } CH_4 = \frac{1\times12}{16}\times100$$

$$\text{درصد جرمی C در } CH_4O = \frac{1\times12}{32}\times100$$

گزینهٔ (۴): این جمله لزوماً درست نیست. مثلاً اتین (C_2H_2) هم جرم مولی و هم ارزش سوختی کم‌تری نسبت به اتان (C_2H_6) دارد.

$$\text{ارزش سوختی} = \frac{|\text{آنتالپی سوختن}|}{\text{جرم مولی}}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} (A)\ C_2H_2 \text{ ارزش سوختی} = \frac{1300}{26} = 50\ kJ.g^{-1} \\ (D)\ C_2H_6 \text{ ارزش سوختی} = \frac{1550}{30} = 52\ kJ.g^{-1} \end{cases}$$

SanjeshCloud

۹۵ واکنش $H_2(g) + I_2(g) \rightarrow 2HI(g)$ در یک ظرف نیم‌لیتری انجام می‌شود. اگر پس از گذشت ۵ دقیقه از شروع واکنش، جرم گاز هیدروژن یدید تولیدشده به ۲۵/۶ گرم برسد، سرعت مصرف گاز هیدروژن چند مولار بر ثانیه است و اگر غلظت اولیهٔ I_2 برابر ۰/۸ مولار باشد، شمار مول‌های باقی‌ماندهٔ آن در ظرف کدام است؟

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

۱) $6/67 \times 10^{-4}$ ـ ۰/۲

۲) $1/33 \times 10^{-3}$ ـ ۰/۳

۳) $6/67 \times 10^{-4}$ ـ ۰/۳

۴) $1/33 \times 10^{-3}$ ـ ۰/۲

پاسخ: گزینهٔ ۳

پاسخ خیلی تشریحی

به کمک جرم HI تولیدشده، می‌توانیم شمار مول‌های H_2 و I_2 مصرف‌شده را حساب کنیم:

$$H_2 + I_2 \rightarrow 2HI$$

$$\text{مول HI تولیدشده} = 25/6\ g\ HI \times \frac{1\ mol\ HI}{128\ g\ HI} = 0/2\ mol\ HI$$

با توجه به ضرایب استوکیومتری مواد، شمار مول‌های H_2 و I_2 مصرف‌شده برابر $\frac{0/2}{2} = 0/1$ است.

$$\bar{R}(H_2) = \left|\frac{\Delta[H_2]}{\Delta t}\right| = \frac{\frac{0/1\ mol}{0/5\ L}}{5\ min} \times \frac{1\ min}{60\ s} = \frac{1}{15} \times 10^{-2} \simeq 6/67 \times 10^{-4}\ mol.L^{-1}.s^{-1}$$

$$\text{مول } I_2 \text{ باقی‌مانده} = \text{مول } I_2 \text{ اولیه} - \text{مول } I_2 \text{ مصرف‌شده} = (0/8\ mol.L^{-1} \times 0/5\ L) - 0/1 = 0/4 - 0/1 = 0/3$$

SanjeshCloud

۹۶ **کدام مورد در ارتباط با نوعی پلی‌اتن که توصیف آن در زیر آمده است، درست است؟**

«در ساختار آن برخی از اتم‌های کربن به ۲ اتم کربن دیگر و برخی از آن‌ها به ۱ یا ۳ اتم کربن دیگر متصل هستند.»

۱) کدر بوده و در ساخت لوله‌های آب کاربرد ویژه‌ای دارد.

۲) برخلاف نوع دیگر پلی‌اتن، در واکنش با هیدروژن دچار افزایش جرم می‌شود.

۳) اگر آن را به درون ظرف آبی وارد کنیم، مانند پلی‌اتن دیگر بر روی آب شناور می‌ماند.

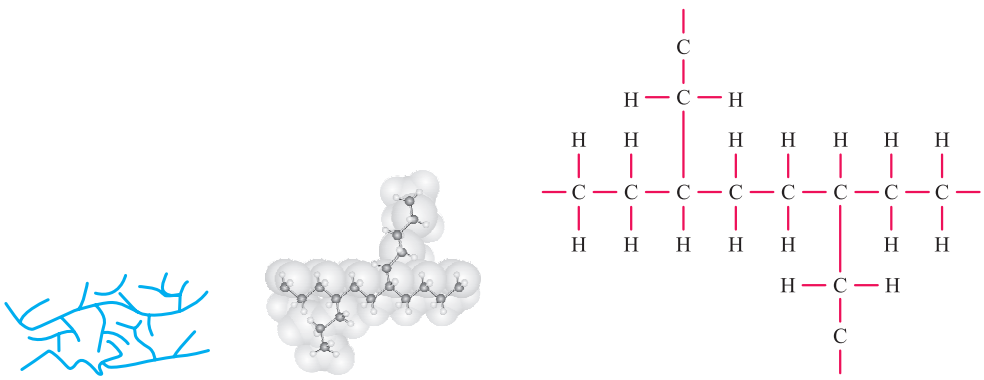
۴) مانند نوع دیگر پلی‌اتن، هرگاه گاز اتان را در فشار بالا گرما دهیم، این پلیمر به دست می‌آید.

پاسخ: گزینهٔ ۳

پاسخ خیلی تشریحی ✔

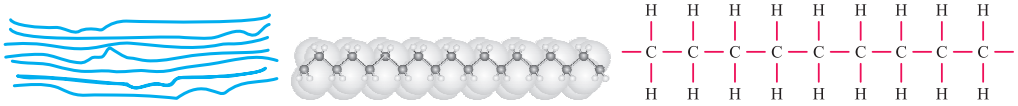


پلی‌اتن سبک، شاخه‌دار است و برخی از اتم‌های کربن در آن به ۳ اتم کربن دیگر متصل است:



پلی‌اتن سبک (شاخه‌دار)

در پلی‌اتن سنگین و بدون شاخه، هر اتم کربن حداکثر می‌تواند به ۲ اتم کربن دیگر متصل باشد:



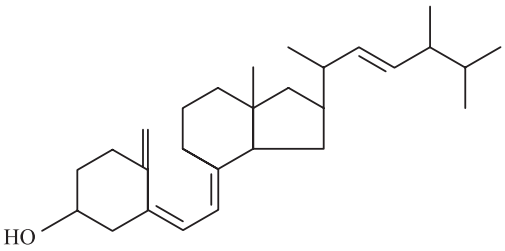
پلی‌اتن سنگین (بدون شاخه)

چگالی هر دو نوع پلی‌اتن سبک ($0/92\ g.cm^{-3}$) و سنگین ($0/97\ g.cm^{-3}$)، از چگالی آب ($1\ g.cm^{-3}$) کم‌تر بوده و هر دو روی آب شناور می‌مانند.

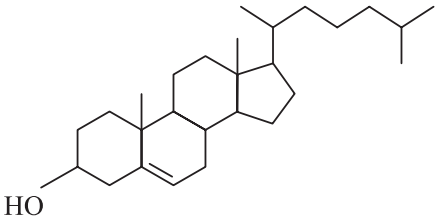
در مورد گزینهٔ (۴) دقت کنید که پلی‌اتن از بسپارش اتن به دست می‌آید و نه اتان!

SanjeshCloud

۹۷ با توجه به ساختارهای کلسترول ویتامین دی (D)، کدام موارد زیر درست است؟



ویتامین دی (D)



کلسترول

الف) هر دو ترکیب را می‌توان الکل سیرنشده و غیرآروماتیک در نظر گرفت.

ب) تفاوت جرم مولی کلسترول و ویتامین دی، با جرم مولی گروه CH_2 برابر است.

ج) شمار پیوندهای $C-H$ در ساختار ویتامین دی، دو برابر شمار پیوندهای $C-C$ در ساختار کلسترول است.

د) در مولکول ویتامین دی، ۵ اتم کربن با عدد اکسایش صفر وجود دارد.

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

پاسخ: گزینهٔ ۱

پاسخ خیلی تشریحی

عبارت‌های «الف» و «د» درست‌اند.

بررسی عبارت‌ها:

الف) در ساختار هر دو ترکیب، گروه هیدروکسیل (OH) و پیوند $C=C$ وجود دارد؛ بنابراین هر دو جزء الکل‌های سیرنشده هستند. در ضمن هر دو ترکیب، غیرآروماتیک محسوب می‌شوند، زیرا در ساختار آن‌ها حلقهٔ بنزنی وجود ندارد.

ب) با شمارش تعداد کربن‌ها متوجه می‌شویم که کلسترول، ۲۷ اتم کربن و ویتامین دی، ۲۸ اتم کربن دارد:

شمار اتم‌های هیدروژن $= (2n+2) - 2$(تعداد حلقه‌ها + تعداد پیوندهای دوگانه)

فرمول کلسترول: $C_{27}H_{46}O$ $\Rightarrow$ شمار اتم‌های هیدروژن کلسترول $= (2\times27)+2-2(1+4) = 46$

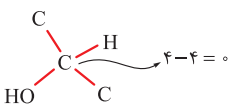
فرمول ویتامین دی: $C_{28}H_{44}O$ $\Rightarrow$ شمار اتم‌های هیدروژن ویتامین دی $= (2\times28)+2-2(4+3) = 44$

برای تعیین تفاوت جرم مولی این دو ترکیب، می‌توانیم فرمول مولکولی آن‌ها را از هم کم کنیم:

$$C_{28}H_{44}O - C_{27}H_{46}O = C-2H \neq CH_2$$

ج) در ساختار ویتامین دی، ۴۴ اتم هیدروژن وجود دارد که یکی از آن‌ها به اتم اکسیژن متصل است؛ یعنی شمار پیوندهای $C-H$ در ساختار ویتامین دی برابر ۴۳ است. ۴۳ به ۲ بخش‌پذیر نیست. *از همین‌جا می‌شه فهمید که این عبارت غلطه! حالا اگر دوس دارید*، شمار پیوندهای $C-C$ در ساختار کلسترول را هم بشمارید. باید به عدد ۲۹ برسید!

د) در ساختار ویتامین دی، ۴ اتم کربن وجود دارد که فقط به اتم‌های کربن متصل هستند و عدد اکسایش آن‌ها برابر صفر $(4-4=0)$ است. از طرفی اتم کربنی که به اتم اکسیژن متصل است، نیز دارای عدد اکسایش صفر می‌باشد.



SanjeshCloud

۹۸ **اگر شمار پیوندهای $C-C$ در ساختار استر یک‌عاملی، زنجیری و سیرشدهٔ A برابر ۴ باشد، کدام مورد دربارهٔ آن نادرست است؟ $(H=1, C=12, O=16 : g.mol^{-1})$**

۱) تفاوت جرم مولی استر A با گلوکز برابر ۶۴ گرم است.

۲) این استر می‌تواند عامل بو و طعم خوش آناناس باشد.

۳) نیروی غالب بین مولکول‌های الکل سازندهٔ آن به یقین از نوع پیوند هیدروژنی است.

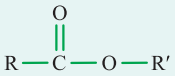
۴) جرم مولی اسید سازندهٔ این استر نمی‌تواند با جرم مولی اتانول یکسان باشد.

پاسخ: گزینهٔ ۴

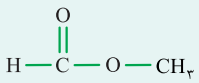
درس Box

استرها:

ساختار کلی استرهای یک‌عاملی به صورت زیر است:

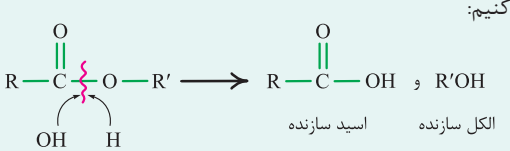


R' فقط می‌تواند گروه هیدروکربنی باشد، اما R علاوه بر گروه هیدروکربنی، اتم هیدروژن نیز می‌تواند باشد:

ساده‌ترین استر: 

۱) اگر R و R' زنجیر هیدروکربنی سیرشده باشند، فرمول عمومی استرها به صورت $C_nH_{2n}O_2$ خواهد بود.

۲) برای تعیین اسید و الکل سازندهٔ استر به صورت زیر عمل می‌کنیم:



پاسخ خیلی تشریحی

اگر ساختار چند استر را رسم کنیم، متوجه خواهیم شد که در ساختار هر استر یک‌عاملی سیرشدهٔ غیرحلقوی، $(n-2)$ پیوند $C-C$ وجود دارد. به کمک فرمول هم می‌توانیم به این نتیجه برسیم:

$$C_nH_{2n}O_2 \Rightarrow \text{شمار کل پیوندها} = \frac{4n+2n+(2\times2)}{2} = 3n+2$$

$$C-C \text{ شمار پیوندهای} = \underbrace{(3n+2)}_{\substack{\text{شمار}\\ \text{کل پیوندها}}} - \underbrace{2n}_{\substack{\text{شمار}\\ \text{پیوندهای}\\ C-H}} - \underbrace{4}_{\substack{\text{شمار}\\ \text{پیوندهای}\\ \text{کربن - اکسیژن}}} = n-2$$

پس در این‌جا استر مورد نظر، ۶کربنی است:

$$n-2=4 \Rightarrow n=6 \Rightarrow \text{فرمول استر: } C_6H_{12}O_2$$

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): فرمول مولکولی گلوکز، $C_6H_{12}O_6$ است:

$$C_6H_{12}O_6 - C_6H_{12}O_2 = O_4 = 4\times16 = 64\ g$$

گزینهٔ (۲): عامل طعم و بوی خوش آناناس، اتیل بوتانوات است که استری ۶کربنه با فرمول $C_6H_{12}O_2$ می‌باشد.

گزینهٔ (۳): الکل سازندهٔ استر ۶کربنه می‌تواند ۱ تا ۵ کربنه باشد. الکل‌های ۱ تا ۵ کربنه در آب، محلول‌اند و نیروی بین مولکولی غالب آن‌ها، پیوند هیدروژنی است.

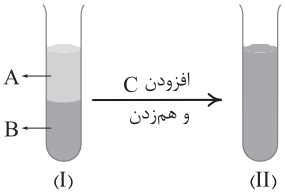
گزینهٔ (۴): جرم مولی اتانول (C_2H_5OH)، ۴۶ گرم بر مول است. حالا باید ببینیم آیا جرم مولی اسیدها $(C_nH_{2n}O_2)$ هم می‌تواند $46\ g.mol^{-1}$ باشد:

$$14n+32=46 \Rightarrow 14n=14 \Rightarrow n=1 \Rightarrow CH_2O_2 \text{ (فورمیک اسید)}$$

اسید سازندهٔ $C_6H_{12}O_2$ می‌تواند فورمیک اسید با جرم مولی $46\ g.mol^{-1}$ باشد.

SanjeshCloud

۹۹ **با توجه به شکل روبه‌رو، کدام گزینه درست است؟**



۱) شکل (II) مخلوطی ناپایدار و به ظاهر همگن است.

۲) A، B و C به ترتیب می‌تواند آب، روغن و صابون باشد.

۳) مولکول‌های سازندهٔ A همانند مولکول‌های سازندهٔ B، قطبی است.

۴) شکل (II) نور را پخش کرده و شامل توده‌های مولکولی با اندازه‌های متفاوت است.

پاسخ: گزینهٔ ۴

پاسخ خیلی تشریحی ✔

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): مخلوط A و B ناپایدار است، اما با افزودن مادهٔ C به یک مخلوط پایدار تبدیل شده است.

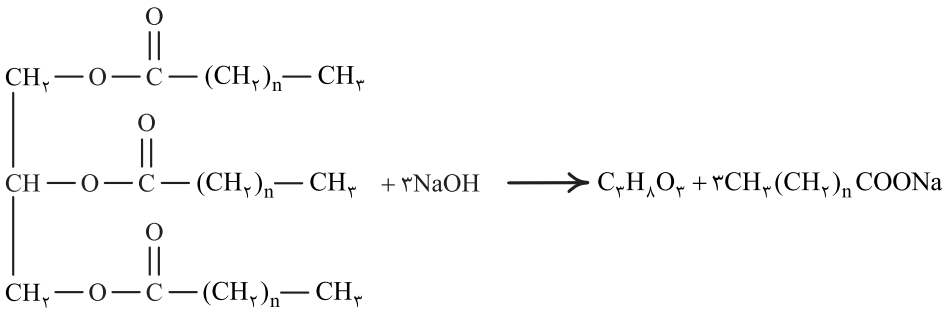
گزینهٔ (۲): مخلوط آب و روغن توسط صابون می‌تواند به یک مخلوط پایدار (کلوئید) تبدیل شود اما دقت کنید که چگالی روغن از آب کم‌تر است؛ بنابراین در شکل (I)، A می‌تواند روغن و B می‌تواند آب باشد.

گزینهٔ (۳): اگر A و B، هر دو قطبی بودند که *در هم حل می‌شدن*!

گزینهٔ (۴): مخلوط شکل (II) از نوع کلوئید است. ذره‌های سازندهٔ کلوئیدها، توده‌های مولکولی با اندازه‌های متفاوت هستند که نور را پخش می‌کنند.

SanjeshCloud

۱۰۰ اگر از واکنش کامل ۳۵۶ گرم از یک استر بلندزنجیر با سدیم هیدروکسید مطابق واکنش زیر، ۳۶۷/۲ گرم صابون تولید شود، شمار گروه‌های CH_2 در ساختار استر اولیه کدام است؟ $(H=1, C=12, O=16, Na=23 : g.mol^{-1})$



۱) ۴۵ ۲) ۴۷ ۳) ۴۸ ۴) ۵۰

پاسخ: گزینهٔ ۴

پاسخ خیلی تشریحی ✔

استر: $C_3H_5 + 3COO + 3(CH_2)_n + 3CH_3$

$\Rightarrow$ جرم مولی $= 41 + (3\times44) + (3\times14n) + (3\times15) = (218 + 42n)\ g.mol^{-1}$

صابون: $CH_3(CH_2)_nCOONa \Rightarrow$ جرم مولی $= 15 + 14n + 12 + 32 + 23 = (82 + 14n)\ g.mol^{-1}$

صابون ۳ ~ استر

$$\frac{\text{جرم}}{\underbrace{\text{جرم مولی}\times\text{ضریب}}_{\text{استر}}} = \frac{\text{جرم}}{\underbrace{\text{جرم مولی}\times\text{ضریب}}_{\text{صابون}}} \Rightarrow \frac{356}{218+42n} = \frac{367/2}{3(82+14n)} \Rightarrow \frac{356}{218+42n} = \frac{367/2}{246+42n}$$

$$\xrightarrow{\frac{a}{b}=\frac{c}{d}=\frac{a-c}{b-d}} \frac{367/2-356}{\underbrace{(246+42n)-(218+42n)}_{\text{صورت‌ها را از هم و مخرج‌ها را از هم کم می‌کنیم.}}} = \frac{356}{\underbrace{218+42n}_{\text{برابر با یکی از کسرهای اولیه قرار می‌دهیم.}}}$$

$$\frac{11/2}{28} = \frac{356}{218+42n} \Rightarrow 890 = 218 + 42n \Rightarrow 42n = 672 \Rightarrow n = 16$$

(۴ و ۱ و ۸۹ و ۱۰ از صورت و مخرج حذف شده‌اند)

علاوه بر گروه‌های $(CH_2)_n$ در قسمت اسیدی استر، ۲ گروه CH_2 نیز در قسمت الکلی آن وجود دارد:

شمار کل گروه‌های $CH_2 = 2 + (3\times16) = 50$

SanjeshCloud

۱۰۱ با توجه به نمودار داده‌شده، کدام موارد درست است؟ $(O = ۱۶, C = ۱۲, H = ۱ : g.mol^{-۱})$



الف) اگر HA استیک اسید باشد، جرم آنیون استات در ۴۰۰ میلی‌لیتر از محلول آن، به تقریب برابر ۷۵۵ میلی‌گرم است.

ب) pH محلول از pH محلول ۰/۰۰۶ مولار هیدروکلریک اسید بیشتر است.

ج) رسانایی الکتریکی محلول از رسانایی الکتریکی محلول ۰/۰۱۶ مولار آمونیوم سولفات در آب، بیشتر است.

د) اگر در دمای ثابت، غلظت اولیهٔ محلول به ۰/۲ مولار برسد، درجهٔ یونش اسید HA به ۰/۰۶ می‌رسد.

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

پاسخ: گزینهٔ ۱

پاسخ خیلی تشریحی ✔ عبارت‌های «الف» و «ج» درست‌اند.

با توجه به نمودار داریم:

$$M\ (\text{غلظت اولیه}) = ۰/۸\ mol.L^{-۱}$$

$$[H^+] = [A^-] = ۰/۰۳۲\ mol.L^{-۱}$$

بررسی عبارت‌ها:

الف) غلظت مولی آنیون استات $(CH_۳COO^-)$ برابر ۰/۰۳۲ مولار است؛ بنابراین خواهیم داشت:

$$۴۰۰\ mL \times \frac{۱\ L}{۱۰۰۰\ mL} \times \frac{۰/۰۳۲\ mol\ CH_۳COO^-}{۱\ L} \times \frac{۵۹\ g\ CH_۳COO^-}{۱\ mol\ CH_۳COO^-} \times \frac{۱۰۰۰\ mg}{۱\ g} = ۷۵۵/۲\ mg\ CH_۳COO^-$$

ب) $[H^+]$ در محلول HA، ۰/۰۳۲ مولار و $[H^+]$ در محلول هیدروکلریک اسید، ۰/۰۰۶ مولار است؛ بنابراین pH محلول HA کم‌تر است، زیرا طبق رابطهٔ $pH = -\log[H^+]$، pH با $[H^+]$ رابطهٔ وارونه دارد، یعنی هر چه $[H^+]$ در محلولی بیشتر باشد، pH آن محلول کم‌تر است.

ج) هر چه مجموع غلظت مولی یون‌ها در محلولی بیشتر باشد، رسانایی الکتریکی آن محلول بیشتر است:

$$HA \rightleftharpoons \underbrace{H^+ + A^-}_{۲\times۰/۰۳۲=۰/۰۶۴\ mol.L^{-۱}}$$

$$(NH_۴)_۲SO_۴ \rightarrow \underbrace{۲NH_۴^+ + SO_۴^{۲-}}_{۳\times۰/۰۱۶=۰/۰۴۸\ mol.L^{-۱}}$$

د) در دمای ثابت، ثابت یونش یک اسید مقدار معینی است؛ بنابراین باید به کمک اطلاعات محلول اولیه، ثابت یونش اسید را حساب کرده و از آن برای محلول دوم استفاده کنیم. با توجه به کم‌بودن $[H^+]$ در مقابل $[HA]$، می‌توانیم غلظت تعادلی اسید را با غلظت اولیهٔ محلول برابر در نظر بگیریم:

$$K_a = \frac{[H^+][A^-]}{[HA]} = \frac{۰/۰۳۲ \times \cancel{۰/۰۳۲}^{۱}}{\cancel{۰/۸}_{۲۵}} = ۱/۲۸\times۱۰^{-۳}$$

غلظت محلول در حالت دوم، ۰/۲ مولار است:

$$۱/۲۸\times۱۰^{-۳} = \frac{[H^+]^۲}{۰/۲} \Rightarrow [H^+]^۲ = ۲۵۶\times۱۰^{-۶} \Rightarrow [H^+] = ۱۶\times۱۰^{-۳}$$

$$\alpha = \frac{[H^+]}{M} = \frac{۱۶\times۱۰^{-۳}}{۰/۲} = ۸\times۱۰^{-۲} = ۰/۰۸$$

SanjeshCloud

یه جور دیگه

$$K_\alpha \simeq M\alpha^2 \xrightarrow{\text{ثابت } K_a} \frac{\alpha_2}{\alpha_1} = \sqrt{\frac{M_1}{M_2}}$$

$$\alpha_1 = \frac{[H^+]}{M} = \frac{0/032}{0/8} = 0/04$$

$$\frac{\alpha_2}{0/04} = \sqrt{\frac{0/8}{0/2}} \Rightarrow \alpha_2 = 0/04 \times 2 = 0/08$$

SanjeshCloud

۱۰۲ برای آن‌که pH نیم‌لیتر از محلولی حاوی نیتریک اسید از ۲/۳ به ۱۲/۳ برسد، چند میلی‌گرم پتاس سوزآور باید به آن بیفزاییم؟ (از تغییر حجم صرف‌نظر شود.) $(H=1, O=16, K=39 : g.mol^{-1})$

۱) ۳۵۰ ۲) ۴۲۰

۳) ۵۶۰ ۴) ۷۰۰

پاسخ: گزینهٔ ۴

پاسخ خیلی تشریحی

محلول اولیه، اسیدی است و با افزودن KOH به محلول بازی تبدیل شده است. می‌دانیم هر مول HNO_3 با ۱ مول KOH خنثی می‌شود، پس می‌توان نوشت:

مول KOH باقی‌مانده + مول HNO_3 خنثی‌شده = مول KOH اضافه‌شده

محاسبهٔ مول HNO_3 اولیه:

$$[H^+]=10^{-pH}=10^{-2/3}=10^{-3}\times10^{0/7}=5\times10^{-3}\,mol.L^{-1}$$

$$\Rightarrow \text{مول } HNO_3=5\times10^{-3}\,mol.L^{-1}\times0/5L=2/5\times10^{-3}\,mol$$

محاسبهٔ مول KOH باقی‌مانده در محلول:

$$[H^+]=10^{-pH}=10^{-12/3}=10^{-13}\times10^{0/7}=5\times10^{-13}\,mol.L^{-1}$$

$$\Rightarrow [H^+][OH^-]=10^{-14} \Rightarrow [OH^-]=\frac{10^{-14}}{5\times10^{-13}}=2\times10^{-2}=0/02\,mol.L^{-1}$$

$$\Rightarrow \text{مول KOH}=0/02\,mol.L^{-1}\times0/5L=0/01\,mol=10\times10^{-3}\,mol$$

بنابراین $10^{-3}\times(2/5+10)$ مول KOH باید به محلول اولیه اضافه شود:

$$12/5\times10^{-3}\,mol\,KOH\times\frac{56\,g\,KOH}{1\,mol\,KOH}\times\frac{10^3\,mg\,KOH}{1\,g\,KOH}=700\,mg\,KOH$$

یه‌جور دیگه

$$[OH^-]=\frac{n_b\overbrace{M_bV_b}^{\text{مول باز}}-n_a\overbrace{M_aV_a}^{\text{مول اسید}}}{V_a+V_b} \Rightarrow 0/02=\frac{1\times x-(1\times5\times10^{-3}\times0/5)}{0/5}$$

$$\Rightarrow 0/01=x-2/5\times10^{-3} \Rightarrow x=12/5\times10^{-3}\,mol\,KOH \Rightarrow \text{جرم KOH}=12/5\times10^{-3}\,mol\times\frac{56\,g}{1\,mol}\times\frac{10^3\,mg}{1\,g}=700\,mg$$

SanjeshCloud

۱۰۳ **تیغه‌ای از جنس فلز M درون محلول سولفات فلز X قرار می‌گیرد. اگر پس از مدتی، جرم تیغه افزایش یابد، کدام مورد درست است؟ (فرض کنید همهٔ اتم‌های X تولیدشده روی تیغه رسوب می‌کند.)**

$$M(s) + X_2SO_4(aq) \rightarrow MSO_4(aq) + 2X(s)$$

۱) قدرت اکسندگی $M^{2+}(aq)$ از قدرت اکسندگی $X^{+}(aq)$ بیشتر است.

۲) جرم مولی X به یقین بیشتر از جرم مولی M است.

۳) اگر فلز X با محلول هیدروکلریک اسید ۱ مولار واکنش دهد، E° نیم‌سلول M^{2+}/M به یقین منفی است.

۴) در سلول گالوانی حاصل از الکترودهای M و X، کاتیون‌ها با عبور از دیوارهٔ متخلخل به سمت نیم‌سلول M می‌روند.

پاسخ: گزینهٔ ۳

نکته اگر قدرت کاهندگی فلز A بیشتر از فلز B باشد، فلز A می‌تواند با محلول حاوی کاتیون‌های فلز B واکنش داده و آن‌ها را به اتم‌های فلزی B کاهش دهد.

قدرت کاهندگی: $A > B \Rightarrow \begin{cases} A + B^{m+} \rightarrow \text{انجام می‌شود.} \\ B + A^{n+} \rightarrow \text{انجام نمی‌شود.} \end{cases}$

پاسخ خیلی تشریحی بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): انجام‌شدن واکنش، نشان‌دهندهٔ بیشتربودن قدرت کاهندگی M نسبت به X و یا بیشتربودن قدرت اکسندگی X^{+} نسبت به M^{2+} است.

گزینهٔ (۲): اگر جرم مولی M و X را به ترتیب m و x گرم بر مول در نظر بگیریم، خواهیم داشت:

$$M + X_2SO_4 \rightarrow MSO_4 + 2X$$

با مبادلهٔ ۲ مول الکترون، m گرم از جرم تیغه کاسته می‌شود و از طرف دیگر، ۲x گرم به جرم آن اضافه می‌شود:

$$\text{تغییر جرم تیغه} = -m + 2x$$

سؤال گفته جرم تیغه افزایش می‌یابد:

$$-m + 2x > 0 \Rightarrow 2x > m \Rightarrow x > \frac{m}{2}$$

جرم مولی X از نصف جرم مولی M بیشتر است، اما نمی‌توانیم بگوییم از جرم مولی M بیشتر است یا نه!

گزینهٔ (۳): فلزهایی با محلول هیدروکلریک اسید واکنش می‌دهند که E° منفی داشته باشند. اگر E° فلز X منفی باشد، E° فلز M نیز قطعاً منفی است، زیرا قدرت کاهندگی M از X بیشتر می‌باشد.

گزینهٔ (۴): در سلول‌های گالوانی، کاتیون‌ها با عبور از دیوارهٔ متخلخل به سمت نیم‌سلول کاتد می‌روند. در سلول گالوانی حاصل از M و X، نیم‌سلول X که E° بیشتری دارد، نقش کاتد را دارد.

SanjeshCloud

۱۰۴ کدام مورد نادرست است؟

۱) از آن‌جا که E° و چگالی لیتیم از سایر فلزها کم‌تر است، فلزی مناسب برای ذخیرهٔ انرژی الکتریکی محسوب می‌شود.

۲) نیم‌واکنش اکسایش در سلول سوختی متان ـ اکسیژن به صورت $CH_4 + 2H_2O \rightarrow CO_2 + 8H^+ + 8e^-$ است.

۳) در برقکافت آب، حجم گاز آزادشده در آند بیشتر از کاتد است و کاغذ pH در اطراف آند به رنگ سرخ درمی‌آید.

۴) بر اثر برقکافت پتاسیم برمید مذاب، در اطراف قطب مثبت سلول، بُرم تولید می‌شود.

پاسخ: گزینهٔ ۳

پاسخ خیلی تشریحی ✔

نیم‌واکنش‌های انجام‌شده در برقکافت آب به صورت زیر است:

نیم‌واکنش کاهش در کاتد (قطب منفی): $4H_2O(l) + 4e^- \rightarrow 2H_2(g) + 4OH^-(aq)$

نیم‌واکنش اکسایش در آند (قطب مثبت): $2H_2O(l) \rightarrow O_2(g) + 4H^+(aq) + 4e^-$

ضریب O_2 کم‌تر از H_2 است؛ بنابراین حجم گاز آزادشده در آند کم‌تر از کاتد است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): در فناوری ساخت باتری‌های جدید، فلز لیتیم (^7_3Li) نقش بسیار مهمی دارد. *حالا چرا؟!*

۱) فلز لیتیم دارای کم‌ترین چگالی در بین فلزها (نه همهٔ عنصرها!) است؛ از این‌رو می‌توان به کمک فلز لیتیم، باتری‌های سبک‌تر و کوچک‌تری را تهیه کرد.

۲) لیتیم دارای کوچک‌ترین (منفی‌ترین) E° در بین گونه‌های مختلف است، به همین دلیل می‌توان به کمک فلز لیتیم، باتری‌هایی با توانایی ذخیرهٔ بیشتر انرژی (ولتاژ بالاتر) تولید کرد.

گزینهٔ (۲): نیم‌واکنش کاهش اکسیژن در سلول سوختی به صورت $O_2 + 4H^+ + 4e^- \rightarrow 2H_2O$ است. اگر نیم‌واکنش اکسایش متان را با این نیم‌واکنش جمع کنیم، باید واکنش کلی سلول $(CH_4 + 2O_2 \rightarrow CO_2 + 2H_2O)$ به دست آید. معادلهٔ کلی نشان می‌دهد که در این واکنش ۸ الکترون مبادله شده است (عدد اکسایش کربن از -4 در CH_4 به $+4$ در CO_2 رسیده است)؛ پس اول نیم‌واکنش کاهش را در ۲ ضرب می‌کنیم تا ضریب الکترون برابر ۸ شود:

$$2O_2 + 8H^+ + 8e^- \rightarrow 4H_2O$$

هُپ! در سمت راست معادلهٔ کلی $2H_2O$ داریم و در سمت راست نیم‌واکنش کاهش، $4H_2O$! پس در سمت چپ نیم‌واکنش اکسایش متان باید $2H_2O$ داشته باشیم:

$$CH_4 + 2H_2O \rightarrow$$

متان به CO_2 اکسایش می‌یابد. از طرفی H^+ و الکترون‌ها در معادلهٔ کلی حضور ندارند؛ پس در سمت راست معادلهٔ اکسایش متان، علاوه بر CO_2 باید $8H^+$ و $8e^-$ نیز داشته باشیم:

$$CH_4 + 2H_2O \rightarrow CO_2 + 8H^+ + 8e^-$$

نیم‌واکنش اکسایش: $CH_4 + 2H_2O \rightarrow CO_2 + 8H^+ + 8e^-$

نیم‌واکنش کاهش: $2O_2 + 8H^+ + 8e^- \rightarrow 4H_2O$

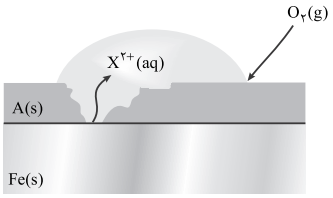
واکنش کلی: $CH_4 + 2O_2 \rightarrow CO_2 + 2H_2O$

گزینهٔ (۴): فرایند برقکافت در سلول الکترولیتی انجام می‌شود که قطب مثبت آن، آند بوده و در آن اکسایش رخ می‌دهد:

نیم‌واکنش اکسایش: $2Br^-(l) \rightarrow Br_2(l) + 2e^-$

SanjeshCloud

۱۰۵ اگر شکل زیر مربوط به ورقهٔ حلبی خراش‌دیده در هوای مرطوب باشد، A و X^{2+} به ترتیب از راست به چپ، کدام‌اند؟

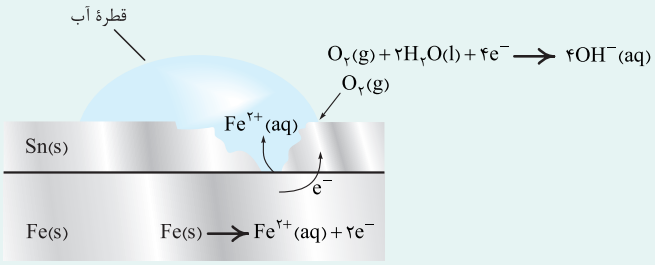


۱) Sn^{2+} ،Sn
۲) Zn^{2+} ،Zn
۳) Fe^{2+} ،Sn
۴) Fe^{2+} ،Zn

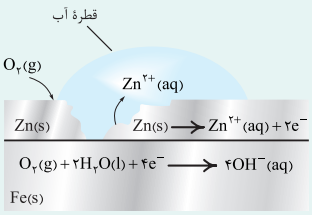
پاسخ: گزینهٔ ۳

درس Box

آهن گالوانیزه و حلبی:



حلبی



آهن گالوانیزه (آهن سفید)

نوع آهن	آهن گالوانیزه یا آهن سفید (آهن + لایهٔ نازکی از فلز روی)	حلبی (آهن + لایهٔ نازکی از فلز قلع)
نوع حفاظت آهن	فیزیکی + کاتدی	فقط فیزیکی
آند	روی	آهن
نیم‌واکنش اکسایش	$Zn(s) \rightarrow Zn^{2+}(aq) + 2e^-$	$Fe(s) \rightarrow Fe^{2+}(aq) + 2e^-$
کاتد	آهن	قلع
نیم‌واکنش کاهش	$O_2(g) + 2H_2O(l) + 4e^- \rightarrow 4OH^-(aq)$	$O_2(g) + 2H_2O(l) + 4e^- \rightarrow 4OH^-(aq)$
گونهٔ کاهنده	Zn	Fe
گونهٔ اکسنده	O_2	O_2
رسوب تشکیل‌شده در پایان واکنش	روی هیدروکسید $(Zn(OH)_2)$	آهن (III) هیدروکسید $(Fe(OH)_3)$
کاربرد	تانکر آب، کانال کولر	ظروف بسته‌بندی مواد غذایی

پاسخ خیلی تشریحی

منظور از حلبی، ورقهٔ آهنی است که به وسیلهٔ لایهٔ نازکی از فلز قلع (Sn) پوشیده شده است؛ پس در شکل داده‌شده، A همان فلز قلع است.

تا زمانی که سطح حلبی خراشیده نشود، قلع به عنوان پوشش محافظ (به دلیل لایهٔ اکسید متراکم و چسبنده) از خوردگی آهن جلوگیری می‌کند، اما به محض خراشیده‌شدن سطح حلبی، قلع *فیانتکار!* نه‌تنها از آهن محافظت نمی‌کند، بلکه بر شدت زنگ‌زدن آهن می‌افزاید. در واقع با خراشیده‌شدن سطح حلبی در محل خراش، یک سلول گالوانی تشکیل شده و فلز آهن که E° کوچک‌تری دارد، با اکسیدشدن در نقش آند خورده می‌شود و قلع *پی‌مرام!* در کمال *آرامش!* در نقش کاتد نسبت به خوردگی محافظت می‌شود:

نیم‌واکنش اکسایش: $Fe(s) \rightarrow Fe^{2+}(aq) + 2e^-$

پس یون X^{2+} در شکل، همان Fe^{2+} است.

SanjeshCloud

۱۰۶ کدام موارد زیر دربارهٔ سیلیس (A)، سیلیسیم (B) و کربن دی‌اکسید (X)، درست است؟

الف) در نقشهٔ پتانسیل الکتروستاتیکی مولکول X همانند مولکول اکسیژن دی‌فلوئورید، به اتم مرکزی بار جزئی مثبت نسبت داده می‌شود.

ب) A در حالت خالص، ماده‌ای نامحلول در آب است که در ساخت منشور و عدسی کاربرد دارد.

ج) ماسه از جمله نمونه‌های ناخالص و کوارتز از جمله نمونه‌های خالص B محسوب می‌شود.

د) در صنعت از واکنش A با کربن در دمای بالا، مادهٔ B در حالت مذاب و مادهٔ X در حالت گاز تولید می‌شود.

۱) ب، ج ۲) الف، د

۳) ج، د ۴) الف، ب

پاسخ: گزینهٔ ۴

پاسخ خیلی تشریحی ✔

عبارت های «الف» و «ب» درست‌اند.

عبارت «الف»: در مولکول CO_2 به‌مانند مولکول OF_2، به اتم مرکزی بار جزئی مثبت اختصاص می‌دهیم، زیرا خصلت نافلزی اتم C از O و خصلت نافلزی اتم O از F، کم‌تر است.

عبارت «ب»: SiO_2 در آب حل نمی‌شود، زیرا شبکهٔ بلور آن بسیار قوی است و آب نمی‌تواند این شبکه را به هم بریزد. هم‌چنین SiO_2 در حالت خالص در ساخت منشور و عدسی کاربرد دارد.

عبارت «ج»: ماسه از جمله نمونه‌های ناخالص و کوارتز از جمله نمونه‌های خالص SiO_2 است.

عبارت «د»: در صنعت از واکنش زیر، سیلیسیم خالص (عنصر اصلی سلول‌های خورشیدی) و گاز کربن مونوکسید (نه کربن دی‌اکسید) تهیه می‌شود:

$$SiO_2(s) + 2C(s) \xrightarrow{\Delta} Si(l) + 2CO(g)$$

SanjeshCloud

۱۰۷ اگر آنتالپی فروپاشی شبکهٔ بلور پتاسیم برمید و منیزیم فلوئورید به ترتیب برابر ۶۹۰ و ۲۹۹۰ کیلوژول بر مول باشد، با انرژی لازم برای فروپاشی ۹۳ گرم منیزیم فلوئورید و تبدیل آن به یون‌های گازی، چند گرم پتاسیم برمید را می‌توان به یون‌های $K^+(g)$ و $Br^-(g)$ تبدیل کرد؟ $(F = 19, Mg = 24, K = 39, Br = 80 : g.mol^{-1})$

۱) ۷۳۷/۵
۲) ۷۷۳/۵
۳) ۶۱۷/۵
۴) ۶۷۱/۵

پاسخ: گزینهٔ ۲

پاسخ خیلی تشریحی

$$MgF_2(s) + 2990\ kJ \rightarrow Mg^{2+}(g) + 2F^-(g)$$

$$KBr(s) + 690\ kJ \rightarrow K^+(g) + Br^-(g)$$

$$93\ g\ MgF_2 \times \frac{1\ mol\ MgF_2}{62\ g\ MgF_2} \times \frac{2990\ kJ}{1\ mol\ MgF_2} \times \frac{1\ mol\ KBr}{690\ kJ} \times \frac{119\ g\ KBr}{1\ mol\ KBr} = 773/5\ g\ KBr$$

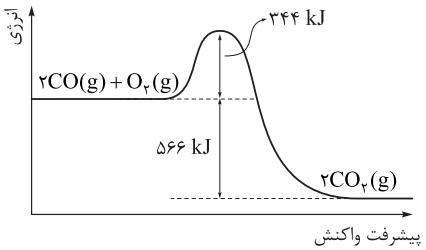
یه‌جور دیگه مقدار گرما را در دو واکنش یکسان کرده و سپس بین MgF_2 و KBr، تناسب برقرار می‌کنیم:

$$\begin{cases} \times 690 & MgF_2 \sim 2990\ kJ \\ \times 2990 & KBr \sim 690\ kJ \end{cases} \Rightarrow 690\ MgF_2 \sim 2990\ KBr$$

$$\frac{\text{جرم}}{\underbrace{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}}_{MgF_2}} = \frac{\text{جرم}}{\underbrace{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}}_{KBr}} \Rightarrow \frac{93}{690 \times 62} = \frac{x}{2990 \times 119} \Rightarrow x = \frac{2990 \times 119 \times 3}{690 \times 2} = 773/5$$

SanjeshCloud

۱۰۸ **با توجه به نمودار زیر اگر با استفاده از کاتالیزگر، انرژی فعال‌سازی واکنش ۷۵ درصد کاهش یابد، فاصلهٔ سطح انرژی فراورده‌ها تا قلهٔ نمودار به تقریب چند درصد کاهش می‌یابد؟**



۱) ۷۲

۲) ۲۸

۳) ۴۶

۴) ۵۴

پاسخ: گزینهٔ ۲

پاسخ خیلی تشریحی ✔

در ابتدا فاصلهٔ سطح انرژی فراورده‌ها تا قلهٔ نمودار را به دست می‌آوریم:

فاصلهٔ سطح انرژی فراورده تا قله $= ۳۴۴ + ۵۶۶ = ۹۱۰\ kJ$

در مرحلهٔ بعد انرژی فعال‌سازی واکنش را پس از استفاده از کاتالیزگر محاسبه می‌کنیم:

$$E_{a_2} = ۳۴۴ - \frac{۷۵}{۱۰۰}(۳۴۴) = ۸۶\ kJ$$

با استفاده از کاتالیزگر، آنتالپی واکنش تغییری نمی‌کند؛ بنابراین خواهیم داشت:

فاصلهٔ سطح انرژی فراورده تا قله پس از استفاده از کاتالیزگر $= ۸۶ + ۵۶۶ = ۶۵۲\ kJ$

و در نهایت میزان کاهش فاصله را حساب می‌کنیم:

$$\frac{۶۵۲ - ۹۱۰}{۹۱۰} \times ۱۰۰ \simeq -٪۲۸$$

SanjeshCloud

۱۰۹ **با توجه به تعادل داده‌شده، اگر غلظت تعادلی هیدروسیانیک اسید و یون هیدروکسید به ترتیب برابر ۰/۱۶ و ۰/۰۸ مولار باشد، کدام مورد درست است؟**

$$CN^-(aq) + H_2O(l) \rightleftharpoons HCN(aq) + OH^-(aq) \qquad K = 0/32$$

۱) غلظت تعادلی یون سیانید، دو برابر هیدروسیانیک اسید است.

۲) با افزودن مقداری سود به تعادل و جابه‌جایی تعادل، $[HCN]$ و $[OH^-]$ در تعادل جدید نسبت به تعادل اولیه، کم‌تر خواهد بود.

۳) با افزودن مقداری HCl به تعادل، $[CN^-]$ در تعادل جدید، بیشتر از ۰/۰۴ مولار خواهد بود.

۴) اگر با افزایش دما و افزایش مقدار HCN، تعادل در یک جهت یکسان جابه‌جا شود، این تعادل گرماده است.

پاسخ: گزینهٔ ۴

پاسخ خیلی تشریحی ✔

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱):

$$K = \frac{[HCN][OH^-]}{[CN^-]} \Rightarrow \overset{۲}{\cancel{0/32}} = \frac{\overset{۱}{\cancel{0/16}} \times 0/08}{[CN^-]} \Rightarrow [CN^-] = 0/04\ mol.L^{-1} \Rightarrow \frac{[CN^-]}{[HCN]} = \frac{0/04}{0/16} = \frac{1}{4}$$

گزینهٔ (۲): با اضافه‌کردن NaOH به تعادل، $[OH^-]$ افزایش می‌یابد؛ بنابراین طبق اصل لوشاتلیه، تعادل در جهت برگشت جابه‌جا می‌شود؛ به این ترتیب، $[HCN]$ کاهش می‌یابد. دقت کنید که هرچند با جابه‌جایی تعادل در جهت برگشت، مقداری از OH^- اضافه‌شده، مصرف می‌شود، اما می‌دانیم که تعادل نمی‌تواند به طور کامل اثر یک تغییر را جبران کند؛ بنابراین $[OH^-]$ در تعادل جدید نسبت به تعادل اولیه قطعاً بیشتر است.

گزینهٔ (۳): با اضافه‌کردن HCl، مقداری از یون‌های OH^- با H^+ خنثی می‌شود، یعنی $[OH^-]$ کاهش می‌یابد؛ بنابراین تعادل در جهت تولید OH^- یعنی در جهت رفت جابه‌جا می‌شود؛ در نتیجه $[CN^-]$ کاهش یافته و کم‌تر از ۰/۰۴ مولار خواهد شد.

گزینهٔ (۴): با افزودن مقداری HCN، تعادل در جهت مصرف آن یعنی در جهت برگشت جابه‌جا می‌شود. حالا اگر با افزایش دما نیز تعادل در جهت برگشت جابه‌جا شود، تعادل، گرماده می‌باشد.

$$A + \cdots \overset{\text{افزایش دما}}{\rightleftharpoons} B + \cdots + Q$$

SanjeshCloud

۱۱۰ کدام مورد، **نادرست** است؟

۱) آلکن‌ها در شرایط مناسب به طور غیرمستقیم می‌توانند به آمین تبدیل شوند.

۲) در واکنش تبدیل پارازایلن به ترفتالیک اسید در حضور پتاسیم پرمنگنات، هر مولکول کاهنده، ۶ درجه اکسایش می‌یابد.

۳) در واکنش تبدیل اتن به اتیلن گلیکول در حضور پتاسیم پرمنگنات، عدد اکسایش اتم‌های کربن منفی باقی می‌ماند.

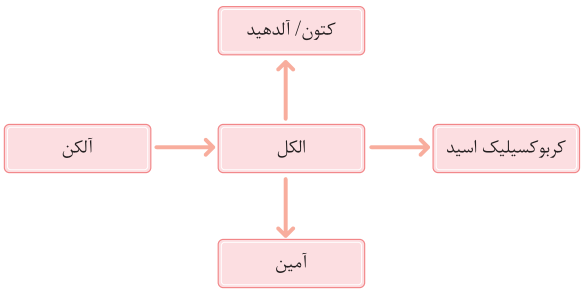
۴) در مرحلهٔ دوم روش تولید غیرمستقیم متانول از متان، دما بالا بوده و حضور کاتالیزگر الزامی است.

پاسخ: گزینهٔ ۲

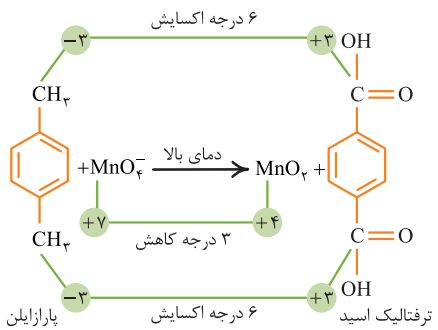
پاسخ خیلی تشریحی ✔

بررسی گزینه‌ها:

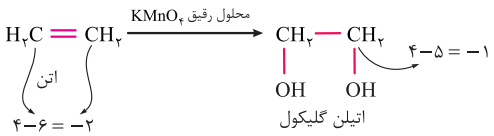
گزینهٔ (۱): طبق نمودار زیر، آلکن‌ها می‌توانند به طور غیرمستقیم به آمین تبدیل شوند.



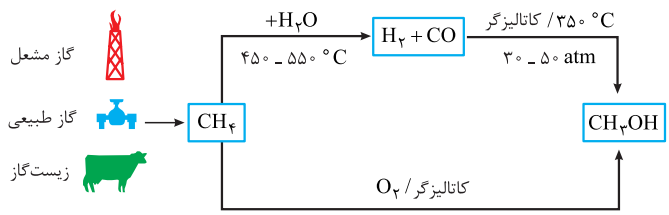
گزینهٔ (۲): در تبدیل پارازایلن به ترفتالیک اسید، عدد اکسایش اتم‌های کربن مربوط به گروه‌های متیل در پارازایلن از -3 به $+3$ افزایش یافته، یعنی هر اتم کربن به اندازهٔ ۶ درجه اکسایش یافته است؛ پس مولکول پارازایلن نقش کاهنده را داشته و در مجموع، هر مولکول پارازایلن به اندازهٔ ۱۲ درجه ($۶ \times ۲ = ۱۲$) اکسایش یافته است. در ضمن توجه داشته باشید که عدد اکسایش اتم‌های کربن در حلقهٔ بنزن هیچ تغییری نکرده است:



گزینهٔ (۳): در این فرایند، عدد اکسایش کربن از -2 (در اتن) به -1 (در اتیلن گلیکول) افزایش می‌یابد:



گزینهٔ (۴): ببینید:



SanjeshCloud

۱۱۱ نمودارهای دو تابع f و g خطوط راست هستند، به طوری که $f(۴)=g(۵)$ و $f(۷)=g(۷)$ است. اگر $f(۲)=g(۱)\neq ۰$ باشد، حاصل $\frac{f(۱)+g(۲)}{f(۲)+g(۱)}$ کدام است؟

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

پاسخ: گزینهٔ ۲

پاسخ خیلی تشریحی ✔

گام اول: ضابطه‌های دو تابع f و g را به ترتیب $f(x)=ax+b$ و $g(x)=cx+d$ در نظر می‌گیریم. طبق فرض‌های سؤال داریم:

$$\begin{cases} f(۲)=g(۱) \Rightarrow ۲a+b=c+d \\ f(۴)=g(۵) \Rightarrow ۴a+b=۵c+d \end{cases}$$

گام دوم: طرفین تساوی‌های بالا را با هم جمع می‌کنیم، داریم:

$$۶a+۲b=۶c+۲d \xrightarrow{\div ۲} ۳a+b=۳c+d$$

$3a+b$ همان $f(۳)$ و $3c+d$ همان $g(۳)$ است.

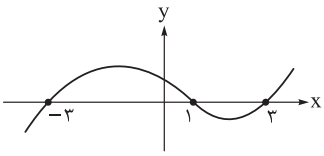
گام سوم: پس $f(۳)=g(۳)$ و طبق فرض $f(۷)=g(۷)$ است، این تنها زمانی رخ می‌دهد که دو تابع f و g مساوی باشند:

$$\xrightarrow{f(x)=g(x)} \frac{f(۱)+g(۲)}{f(۲)+g(۱)}=۱$$

! دقت کنید که توابع f و g ثابت هستند.

SanjeshCloud

۱۱۲ شکل زیر، نمودار تابع $y=f(x-1)$ را نشان می‌دهد. دامنهٔ تابع g با ضابطهٔ $g(x)=\sqrt{\frac{f(2+x)}{f(2-x)}}$ شامل چند عدد صحیح است؟



۱) ۶

۲) ۷

۳) ۸

۴) ۹

پاسخ: گزینهٔ ۳

Hint

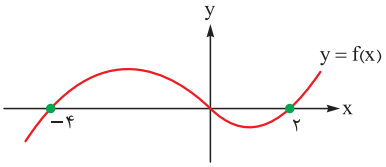
باید عبارت زیر رادیکال رو تعیین علامت کنی و نامنفی‌هاشو انتخاب کنی.

نکته

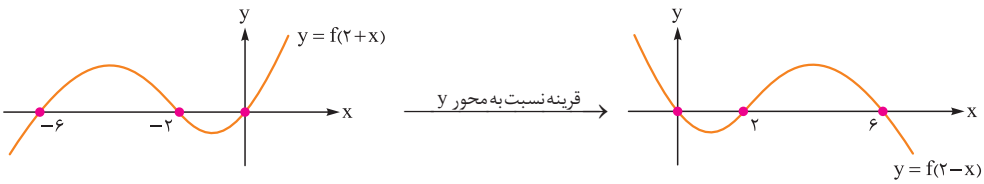
- برای رسم نمودار تابع $y=f(x-k)$، نمودار تابع f را k واحد به راست می‌بریم. $(k>0)$
- برای رسم نمودار تابع $y=f(x+k)$، نمودار تابع f را k واحد به چپ می‌بریم. $(k>0)$
- نمودار تابع $y=f(2k-x)$ قرینهٔ نمودار تابع f نسبت به خط $x=k$ است.

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: ابتدا با انتقال نمودار داده‌شده به اندازهٔ یک واحد به سمت چپ نمودار تابع f را به دست می‌آوریم:



گام دوم: برای این‌که دامنهٔ تابع g را به دست آوریم، باید نامعادلهٔ $\frac{f(2+x)}{f(2-x)}\geq 0$ را حل کنیم. حالا برای این‌که علامت عبارت‌های $f(2+x)$ و $f(2-x)$ را مشخص کنیم، بهتر است نمودارهای دو تابع $y=f(2+x)$ و $y=f(2-x)$ را رسم کنیم:



گام سوم: حالا می‌توانیم به کمک جدول تعیین علامت، مجموعهٔ جواب‌های نامعادلهٔ $\frac{f(2+x)}{f(2-x)}\geq 0$ را به دست آوریم:

x		-6		-2		0		2		6	
$f(2+x)$	−	۰	+	۰	−	۰	+	‖	+	‖	+
$f(2-x)$	+	‖	+	‖	+	۰	−	۰	+	۰	−
$\frac{f(2+x)}{f(2-x)}$	−	۰	+	۰	−	تن	−	تن	+	تن	−

پس دامنهٔ تابع g، مجموعهٔ $[-6,-2]\cup(2,6)$ است که شامل ۸ عدد صحیح است.

SanjeshCloud

۱۱۳ به‌ازای چند مقدار طبیعی m، تابع $f=\{(-۲,m-۲),(۲,۱۴-۲m),(۱,۸-m),(-۱,۲m-۳)\}$ یک تابع صعودی است؟

۱) صفر
۲) ۱
۳) ۲
۴) ۳

منظور اکیداً صعودی نیست.

پاسخ: گزینهٔ ۴

Hint مؤلفه‌های دوم نباید کاهشی باشن.

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: ابتدا زوج مرتب‌ها را براساس مؤلفهٔ اول آن‌ها مرتب می‌کنیم:

$$f=\{(-۲,m-۲),(-۱,۲m-۳),(۱,۸-m),(۲,۱۴-۲m)\}$$

برای این‌که تابع f صعودی باشد، لازم است نامساوی‌های زیر برقرار باشند:

$$m-۲\le ۲m-۳\le ۸-m\le ۱۴-۲m$$

گام دوم: حالا نامساوی‌ها را حل می‌کنیم:

$$\begin{cases} m-۲\le ۲m-۳ \Rightarrow m\ge ۱ & (۱)\\ ۲m-۳\le ۸-m \Rightarrow m\le \frac{۱۱}{۳} & (۲)\\ ۸-m\le ۱۴-۲m \Rightarrow m\le ۶ & (۳)\end{cases}$$

از اشتراک محدوده‌های بالا، محدودهٔ m به صورت $۱\le m\le \frac{۱۱}{۳}$ به دست می‌آید که شامل ۳ عدد طبیعی است.

SanjeshCloud

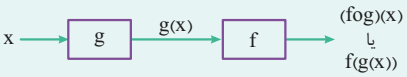
۱۱۴ توابع f و g با ضابطه‌های $f(x)=\sqrt[3]{x-a}$ و $g(x)=2x+a$ مفروض هستند. اگر نمودارهای دو تابع f و gof روی محور y متقاطع باشند، مقدار $(gof)^{-1}(2)$ کدام می‌تواند باشد؟

۱) ۱ ۲) $\frac{1}{2}$ ۳) ۲ ۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۱

درس Box

ترکیب دو تابع f و g را به شکل زیر با نماد fog نمایش می‌دهیم:



در واقع در این‌جا به جای هر x ضابطهٔ تابع f، ضابطهٔ $g(x)$ را قرار می‌دهیم.

- دامنهٔ تابع fog از رابطهٔ زیر به دست می‌آید:

$$D_{fog}=\{x\in D_g \mid g(x)\in D_f\}$$

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: ابتدا ضابطهٔ تابع gof را به دست می‌آوریم:

$$(gof)(x)=g(f(x))=2f(x)+a=2\sqrt[3]{x-a}+a$$

دو تابع f و gof در $x=0$ نقطهٔ مشترک دارند:

$$\begin{cases} f(0)=\sqrt[3]{-a}=-\sqrt[3]{a} \\ (gof)(0)=2\sqrt[3]{-a}+a=-2\sqrt[3]{a}+a \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{تساوی}} -\sqrt[3]{a}=-2\sqrt[3]{a}+a \Rightarrow a=\sqrt[3]{a}$$

گام دوم: معادلهٔ بالا را حل می‌کنیم:

$$\xrightarrow{\text{توان ۳}} a^3=a \Rightarrow a^3-a=a(a^2-1)=0 \Rightarrow a=0,\pm 1$$

گام سوم: در هر حالت خواستهٔ سؤال را به دست می‌آوریم: فرض می‌کنیم $(gof)^{-1}(2)$ برابر β باشد؛ بنابراین $(gof)(\beta)=2$ است و داریم:

- $a=-1: (gof)(x)=2\sqrt[3]{x+1}-1$

$$\xrightarrow{(gof)(\beta)=2} 2\sqrt[3]{\beta+1}-1=2 \Rightarrow \sqrt[3]{\beta+1}=\frac{3}{2} \Rightarrow \beta=\frac{19}{8}$$

- $a=0: (gof)(x)=2\sqrt[3]{x}$

$$\xrightarrow{(gof)(\beta)=2} 2\sqrt[3]{\beta}=2 \Rightarrow \sqrt[3]{\beta}=1 \Rightarrow \beta=1$$

- $a=1: (gof)(x)=2\sqrt[3]{x-1}+1$

$$\xrightarrow{(gof)(\beta)=2} 2\sqrt[3]{\beta-1}+1=2 \Rightarrow \sqrt[3]{\beta-1}=\frac{1}{2} \Rightarrow \beta=\frac{9}{8}$$

از این سه حالت فقط $\beta=1$ در بین گزینه‌ها وجود دارد.

SanjeshCloud

۱۱۵ اگر $f(x)=\frac{\sin x+\sin ۷x}{\cos x+\cos ۷x}$ باشد، حاصل $f(\frac{\pi}{۱۶})$ کدام است؟

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

پاسخ: گزینهٔ ۱

Hint توی $x=\frac{\pi}{۱۶}$، x و ۷x متمم همن.

پاسخ خیلی تشریحی $x=\frac{\pi}{۱۶}$ را در ضابطهٔ تابع جای‌گذاری می‌کنیم:

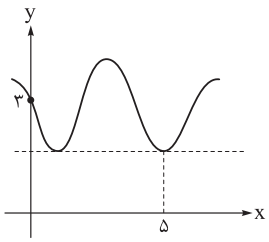
$$f(\frac{\pi}{۱۶})=\frac{\sin\frac{\pi}{۱۶}+\sin\frac{۷\pi}{۱۶}}{\cos\frac{\pi}{۱۶}+\cos\frac{۷\pi}{۱۶}}$$

از آن‌جا که $\frac{\pi}{۱۶}+\frac{۷\pi}{۱۶}=\frac{\pi}{۲}$ است؛ بنابراین $\frac{\pi}{۱۶}$ و $\frac{۷\pi}{۱۶}$ متمم یکدیگرند و داریم:

$$\begin{cases}\sin\frac{۷\pi}{۱۶}=\cos\frac{\pi}{۱۶}\\ \cos\frac{۷\pi}{۱۶}=\sin\frac{\pi}{۱۶}\end{cases}\Rightarrow f(\frac{\pi}{۱۶})=\frac{\sin\frac{\pi}{۱۶}+\cos\frac{\pi}{۱۶}}{\cos\frac{\pi}{۱۶}+\sin\frac{\pi}{۱۶}}=۱$$

SanjeshCloud

۱۱۶ بخشی از نمودار تابع f با ضابطهٔ $f(x)=a+\sin b\pi x$ در شکل زیر رسم شده است. حاصل $f(\frac{۲۵}{۳})$ کدام است؟



۱) ۲

۲) $\frac{۵}{۲}$

۳) ۳

۴) $\frac{۷}{۲}$

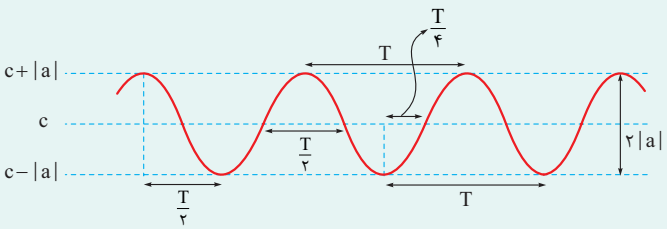
پاسخ: گزینهٔ ۲

Hint

۵، $\frac{۵}{۴}$ دورهٔ تناوبه.

درس Box

نمودار توابع $y=a\sin bx+c$ یا $y=a\cos bx+c$:



با توجه به شکل بالا می‌توان گفت:

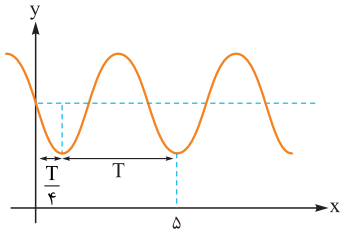
- بیشترین مقدار تابع $y_{max}=c+|a|$ و کم‌ترین مقدار آن $y_{min}=c-|a|$ است.
- اگر دورهٔ تناوب تابع، T باشد، فاصلهٔ هر دو نقطهٔ ماکزیمم متوالی یا هر دو نقطهٔ مینیمم متوالی برابر T است؛ هم‌چنین فاصلهٔ افقی هر نقطهٔ ماکزیمم از نزدیک‌ترین نقطهٔ مینیمم، برابر $\frac{T}{۲}$ است. فاصلهٔ افقی نقطهٔ نمودار روی خط $y=c$ (اصطلاحاً خط میانگین) از نقاط ماکزیمم / مینیمم نزدیکش برابر $\frac{T}{۴}$ است.
- مقدار T از رابطهٔ $T=\frac{۲\pi}{|b|}$ به دست می‌آید.

پاسخ خیلی تشریحی ✔

گام اول: عرض از مبدأ تابع برابر ۳ است:

$$f(۰)=a=۳$$

گام دوم: از طرفی فاصلهٔ افقی نقطهٔ مینیمم مشخص‌شده از محور y برابر $\frac{۵T}{۴}$ و برابر ۵ است:



$$\frac{۵T}{۴}=۵ \Rightarrow T=۴$$

$$\xrightarrow{T=\frac{۲\pi}{|b|\pi}} \frac{۲}{|b|}=۴ \Rightarrow |b|=\frac{۱}{۲} \Rightarrow b=\pm\frac{۱}{۲}$$

گام سوم: اما چون در $x=۰$ نمودار تابع نزولی است، مقدار منفی b قابل قبول است:

$$\Rightarrow f(x)=۳-\sin\frac{\pi x}{۲}$$

گام چهارم: خواستهٔ سؤال را حساب می‌کنیم:

$$f(\frac{۲۵}{۳})=۳-\sin\frac{۲۵\pi}{۶}=۳-\sin(۴\pi+\frac{\pi}{۶})=۳-\frac{۱}{۲}=\frac{۵}{۲}$$

SanjeshCloud

۱۱۷ معادلهٔ $\sin ۳x + \cos x = ۰$ در بازهٔ $[۰, \pi]$ چند جواب دارد؟

۱) صفر ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۶

پاسخ: گزینهٔ ۳

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: معادله را به صورت زیر بازنویسی می‌کنیم:

$$\sin ۳x = -\cos x = \sin(x - \frac{\pi}{۲})$$

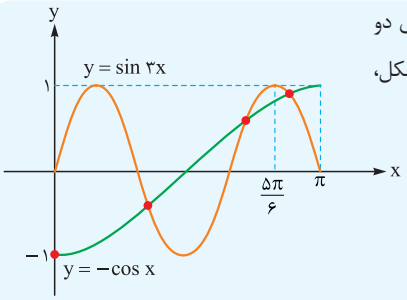
گام دوم: حالا می‌توانیم به صورت زیر معادله را حل کنیم:

$$\begin{cases} ۳x = ۲k\pi + x - \frac{\pi}{۲} \Rightarrow ۲x = ۲k\pi - \frac{\pi}{۲} \Rightarrow x = \frac{(۴k-۱)\pi}{۴} \\ ۳x = ۲k\pi + \pi - x + \frac{\pi}{۲} \Rightarrow ۴x = ۲k\pi + \frac{۳\pi}{۲} \Rightarrow x = \frac{(۴k+۳)\pi}{۸} \end{cases} ; \ k \in \mathbb{Z}$$

گام سوم: جواب‌های بازهٔ $[۰, \pi]$ عبارت‌اند از $\frac{۳\pi}{۸}$، $\frac{۷\pi}{۸}$ و $\frac{۳\pi}{۴}$ که تعداد آن‌ها برابر ۳ است.

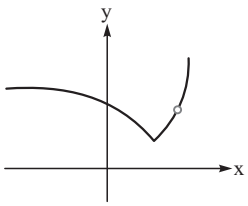
یه‌جور دیگه

تعداد جواب‌های معادلهٔ $\sin ۳x + \cos x = ۰$، تعداد نقاط برخورد نمودارهای دو تابع f و g با ضابطه‌های $f(x) = \sin ۳x$ و $g(x) = -\cos x$ است. مطابق شکل، تعداد جواب‌ها در بازهٔ $[۰, \pi]$ برابر ۳ است.



SanjeshCloud

۱۱۸ نمودار تابع f با ضابطهٔ $f(x)=\begin{cases}\sqrt{۲-x}+a & ; \ x\le ۱\\ \dfrac{x^۳+b}{x-۲} & ; \ x>۱\end{cases}$ در شکل زیر رسم شده است. حاصل $[\frac{b}{a}]$ کدام است؟ ([ ] نماد جزء صحیح است.)



۱) صفر

۲) ۱

۳) -۱

۴) -۲

پاسخ: گزینهٔ ۴

نکته اگر در نمودار تابعی، حفره مشاهده کردیم، یعنی با حد صفرصفرم مواجه هستیم. در واقع طول حفره، ریشهٔ عبارت‌های صورت و مخرج تابع کسری بوده است.

پاسخ خیلی تشریحی **گام اول:** نقطهٔ گوشه‌ای نمودار، نقطهٔ مرزی ضابطه، یعنی $x=۱$ است و در نمودار تابع به ازای $x>۱$ نیز (یعنی ضابطهٔ $\frac{x^۳+b}{x-۲}$) یک حفره داریم که طول این حفره باید ریشهٔ مشترک صورت و مخرج باشد:

$$\begin{cases}x-۲=۰ \Rightarrow x=۲\\ ۲^۳+b=۰ \Rightarrow b=-۸\end{cases}$$

گام دوم: از طرفی تابع f روی $\mathbb{R}-\{۲\}$ پیوسته است، یعنی در $x=۱$ هم پیوسته است:

$$\begin{cases}\lim\limits_{x\to ۱^-} f(x)=f(۱)=\sqrt{۲-۱}+a=a+۱\\ \lim\limits_{x\to ۱^+} f(x)=\lim\limits_{x\to ۱^+}\dfrac{x^۳-۸}{x-۲}=\dfrac{-۷}{-۱}=۷\end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{پیوستگی در } x=۱} a+۱=۷ \Rightarrow a=۶$$

گام سوم: در نهایت خواستهٔ سؤال برابر است با:

$$[\frac{b}{a}]=[-\frac{۸}{۶}]=[-\frac{۴}{۳}]=-۲$$

SanjeshCloud

۱۱۹ اگر $\lim\limits_{x\to ۳}\frac{[x]+a[-x]}{x-۳}=+\infty$ باشد، مجموع مقادیر ممکن برای $[۱۰a]$ کدام است؟ ([ ]، نماد جزء صحیح است.)

هر دو حد چپ و راست

۱) ۱۱ ۲) ۱۳ ۳) ۱۵ ۴) ۱۷

پاسخ: گزینهٔ ۲

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: وقتی $x\to ۳^-$، $[x]=۲$ و $[-x]=-۳$ و وقتی $x\to ۳^+$، $[x]=۳$ و $[-x]=-۴$ است.

گام دوم: حدهای چپ و راست عبارت داده‌شده را در $x=۳$ به دست می‌آوریم:

حد راست: $\frac{۳-۴a}{۰^+}=+\infty$

حد چپ: $\frac{۲-۳a}{۰^-}=+\infty$

برای این‌که هر دو حد چپ و راست $+\infty$ شود، لازم است که $۲-۳a$ منفی و $۳-۴a$ مثبت باشد:

$$\begin{cases}۲-۳a<۰ \Rightarrow a>\frac{۲}{۳}\\ ۳-۴a>۰ \Rightarrow a<\frac{۳}{۴}\end{cases}$$

گام سوم: از اشتراک دو محدودهٔ بالا داریم:

$$\frac{۲}{۳}<a<\frac{۳}{۴}$$

و در نتیجه $\frac{۱۵}{۲}<۱۰a<\frac{۲۰}{۳}$ است؛ یعنی $[۱۰a]$ می‌تواند ۶ و ۷ باشد که مجموع آن‌ها برابر ۱۳ است.

SanjeshCloud

۱۲۰ تابع f با ضابطهٔ $f(x)=\begin{cases} a & ; x=1 \\ \dfrac{x^3+bx^2+cx}{x^3-1} & ; x\neq 1 \end{cases}$ روی $\mathbb{R}$ پیوسته است. اگر $f(3)=0$ باشد، حاصل abc کدام است؟

در $x=1$ هم پیوسته است.

۱) ۴ ۲) ۶ ۳) ۸ ۴) ۱۲

پاسخ: گزینهٔ ۳

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: تابع f روی $\mathbb{R}$ و در نتیجه در $x=1$ پیوسته است؛ پس عبارت $\dfrac{x^3+bx^2+cx}{x^3-1}$ در $x=1$ حد دارد، در نتیجه صورت این عبارت عامل $(x-1)$ را دارد.

از طرفی چون طبق فرض $f(3)=0$ است و بنابراین صورت کسر بالا عامل $x-3$ را دارد، می‌توانیم بنویسیم:

$$x^3+bx^2+cx=x(x-1)(x-3)=x^3-4x^2+3x \Rightarrow b=-4\,,\,c=3$$

گام دوم: ضابطهٔ تابع f به صورت زیر ساده می‌شود:

$$f(x)=\begin{cases} a & ; x=1 \\ \dfrac{x(x-1)(x-3)}{(x-1)(x^2+x+1)} & ; x\neq 1 \end{cases}$$

$$\Rightarrow f(x)=\begin{cases} a & ; x=1 \\ \dfrac{x(x-3)}{x^2+x+1} & ; x\neq 1 \end{cases}$$

برای این‌که تابع در $x=1$ نیز پیوسته باشد، لازم است که a برابر حد تابع در $x=1$ باشد:

$$a=\lim_{x\to 1}\frac{x(x-3)}{x^2+x+1}=\frac{-2}{3}$$

گام سوم: در نهایت داریم:

$$abc=(-\frac{2}{3})(-4)(3)=8$$

SanjeshCloud

۱۲۱ تابع f روی $\mathbb{R}$ مشتق‌پذیر است، اگر $g(x)=\frac{af(x)+3x^2+15}{x^2+5}$ و $h(x)=\frac{f(x)}{x^2+5}$ باشد. کدام عبارت همواره درست است؟

۱) $g'(x)=h'(x)$

۲) $g'(x)=af'(x)$

۳) $g'(x)=ah'(x)$

۴) $h'(x)=ag'(x)+3$

پاسخ: گزینهٔ ۳

Hint خیلی ساده‌س، ضابطهٔ تابع g رو ساده کن.

درس Box

قضایای مشتق‌گیری:

$$(f(x)\pm g(x))'=f'(x)\pm g'(x)$$

$$(f(x)\times g(x))'=f'(x)g(x)+g'(x)f(x)$$

$$\left(\frac{f(x)}{g(x)}\right)'=\frac{f'(x)g(x)-g'(x)f(x)}{(g(x))^2}$$

پاسخ خیلی تشریحی ✔

گام اول: ضابطهٔ تابع g را به صورت زیر ساده می‌کنیم:

$$g(x)=\frac{af(x)+3(x^2+5)}{x^2+5}\Rightarrow g(x)=\frac{af(x)}{x^2+5}+3$$

حالا براساس فرض مسئله داریم:

$$g(x)=ah(x)+3$$

گام دوم: طبق درس‌باکس می‌توانیم نتیجه‌گیری کنیم:

$$g'(x)=ah'(x)$$

SanjeshCloud

۱۲۲ آهنگ تغییر متوسط تابع f با ضابطهٔ $f(x)=x^۳-۳x$ در بازهٔ $[a,۳a]$، از آهنگ تغییر لحظه‌ای آن در وسط این بازه، ۴ واحد بیشتر است. طول این بازه کدام است؟

۱) ۲ ۲) ۴ ۳) ۶ ۴) ۸

پاسخ: گزینهٔ ۲

درس Box مشتق توابع خاص:

$f(x)$	$f'(x)$
c	۰
ax^n	$nax^{n-۱}\ ;\ n\in\mathbb{Q}$
$\frac{a}{x^n}$	$-\frac{na}{x^{n+۱}}$
$\frac{ax+b}{cx+d}$	$\frac{ad-bc}{(cx+d)^۲}$
$\sqrt{ax+b}$	$\frac{a}{۲\sqrt{ax+b}}$
$\sqrt[۳]{ax+b}$	$\frac{a}{۳\sqrt[۳]{(ax+b)^۲}}$

پاسخ خیلی تشریحی ✔

گام اول: آهنگ تغییر متوسط تابع f را در بازهٔ $[a,۳a]$ به دست می‌آوریم:

آهنگ تغییر متوسط: $M=\frac{f(۳a)-f(a)}{۳a-a}=\frac{(۲۷a^۳-۹a)-(a^۳-۳a)}{۲a}=۱۳a^۲-۳$

آهنگ تغییر لحظه‌ای هم که همان مشتق تابع است:

$f'(x)=۳x^۲-۳$

آهنگ تغییر لحظه‌ای: $L=۳(۲a)^۲-۳=۱۲a^۲-۳$

دقت کنید که وسط بازهٔ $[a,۳a]$ برابر $۲a$ است.

گام دوم: حالا طبق فرض، رابطهٔ بین M و L را می‌سازیم:

$$\xrightarrow{M=L+۴} ۱۳a^۲-۳=۱۲a^۲-۳+۴ \Rightarrow a^۲=۴ \Rightarrow a=\pm ۲$$

اما برای این‌که بازه‌ای به شکل $[a,۳a]$ داشته باشیم، لازم است که a مثبت باشد در این شرایط طول بازه برابر $۲a=۴$ است.

SanjeshCloud

۱۲۳ اگر $f(x)=|x^۳-۳x^۲|(x^۲+۲)$ باشد، حاصل $f'_+(۳)+f'_-(۰)$ کدام است؟

۱) ۱۰۰ ۲) ۹۹ ۳) ۹۸ ۴) ۹۷

پاسخ: گزینهٔ ۲

نکته تابع h با ضابطهٔ $h(x)=f(x)\times g(x)$ مفروض است، به طوری که تابع f در $x=a$ مشتق‌پذیر است و $f(a)=۰$ است. در این صورت برای محاسبهٔ $h'(a)$ به صورت زیر عمل می‌کنیم:

$$h'(a)=f'(a)\times \lim_{x\to a} g(x)$$

یعنی برای محاسبهٔ مشتق، کافی است مشتق عامل صفرکننده را در حد مابقی ضابطهٔ تابع ضرب کنیم.

پاسخ خیلی تشریحی **گام اول:** در ابتدا داریم:

$$f(x)=|x^۲(x-۳)|(x^۲+۲)=x^۲(x^۲+۲)|x-۳|$$

$$\Rightarrow f(x)=\begin{cases}-x^۲(x^۲+۲)(x-۳) & ; x<۳\\ x^۲(x^۲+۲)(x-۳) & ; x\geq ۳\end{cases}$$

گام دوم: طبق نکته داریم:

$$f'_+(۳)=(x^۲(x^۲+۲)(x-۳))'\Big|_{x=۳}=۱\times(x^۲(x^۲+۲))\Big|_{x=۳}=۹\times ۱۱=۹۹$$

از طرفی تابع f در $x=۰$ مشتق‌پذیر است؛ زیرا:

$$f'(۰)=(-x^۲(x^۲+۲)(x-۳))'\Big|_{x=۰}=-۲x(x^۲+۲)(x-۳)\Big|_{x=۰}=۰$$

بنابراین $f'_-(۰)=f'_+(۰)=۰$ است و داریم:

$$f'_+(۳)+f'_-(۰)=۹۹$$

SanjeshCloud

۱۲۴ طول تنها نقطهٔ بحرانی نمودار تابع f با ضابطهٔ $f(x)=\begin{cases} ax+b & ; x\le \frac{1}{2} \\ x^3-3x & ; x>\frac{1}{2} \end{cases}$ برابر c است. حاصل $\frac{a}{b}+c$ کدام است؟

۱) ۸ ۲) ۹ ۳) ۱۰ ۴) ۱۱

پاسخ: گزینهٔ ۳

درس Box

نقطه به طول $x=c$ برای نمودار تابع f بحرانی محسوب می‌شود؛ اگر:

- تابع f در $x=c$ مشتق‌ناپذیر باشد

یا

- $f'(c)$ برابر صفر باشد.

c باید عضو دامنهٔ تابع f باشد.

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: ابتدا ضابطهٔ تابع f' را به دست می‌آوریم:

$$f'(x)=\begin{cases} a & ; x\le \frac{1}{2} \\ 3x^2-3 & ; x>\frac{1}{2} \end{cases}$$

می‌بینیم که $f'(1)=0$ است، یعنی تابع f حداقل یک نقطهٔ بحرانی دارد؛ بنابراین برای این‌که $c=1$ طول تنها نقطهٔ بحرانی نمودار تابع باشد، لازم است که تابع در $x=\frac{1}{2}$ مشتق‌پذیر باشد.

گام دوم: شرط لازم برای مشتق‌پذیری، پیوستگی است:

$$\begin{cases} \lim\limits_{x\to(\frac{1}{2})^-} f(x)=f(\frac{1}{2})=\frac{a}{2}+b \\ \lim\limits_{x\to(\frac{1}{2})^+} f(x)=\frac{1}{8}-\frac{3}{2}=-\frac{11}{8} \end{cases} \xrightarrow{\text{پیوستگی}} \frac{a}{2}+b=-\frac{11}{8} \quad (1)$$

گام سوم: از ضابطهٔ تابع f' که در گام اول به دست آورده‌ایم، نتیجه می‌گیریم:

$$f'_-(\frac{1}{2})=a \ , \ f'_+(\frac{1}{2})=\frac{3}{4}-3=-\frac{9}{4}$$

برای این‌که تابع f در $x=\frac{1}{2}$ مشتق‌پذیر باشد، باید این دو را مساوی هم قرار دهیم:

$$a=-\frac{9}{4}$$

و از رابطهٔ (۱) داریم:

$$-\frac{9}{8}+b=-\frac{11}{8} \Rightarrow b=-\frac{1}{4}$$

گام چهارم: خواستهٔ سؤال را حساب می‌کنیم:

$$\frac{a}{b}+c=\frac{-\frac{9}{4}}{-\frac{1}{4}}+1=10$$

SanjeshCloud

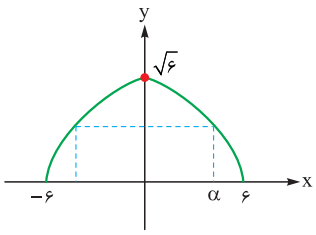
۱۲۵ مساحت بزرگ‌ترین مستطیلی که دو رأس آن روی محور x و دو رأس دیگرش روی نمودار تابع f با ضابطهٔ $f(x)=\sqrt{۶-|x|}$ قرار دارند، کدام است؟

۱) ۶ ۲) $۶\sqrt{۲}$ ۳) $۸\sqrt{۲}$ ۴) ۸

پاسخ: گزینهٔ ۳

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: نمودار تابع f را رسم می‌کنیم:



مطابق شکل باید بیشترین مساحت مستطیلی با طول ۲α و عرض $\sqrt{۶-\alpha}$ را به دست آوریم:

$$s(\alpha)=۲\alpha\sqrt{۶-\alpha}\ ;\ ۰<\alpha<۶$$

گام دوم: بیشترین مقدار تابع s در نقطهٔ بحرانی آن رخ می‌دهد:

$$s'(\alpha)=۲\sqrt{۶-\alpha}-\frac{\alpha}{\sqrt{۶-\alpha}}=\frac{۱۲-۳\alpha}{\sqrt{۶-\alpha}}\xrightarrow{s'(\alpha)=۰}\alpha=۴$$

بنابراین بیشترین مقدار مساحت مستطیل $s(۴)=۸\sqrt{۲}$ است.

SanjeshCloud

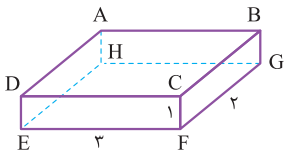
۱۲۶ **مکعب‌مستطیلی به ابعاد ۱، ۲ و ۳ را با صفحه‌هایی شامل کوچک‌ترین یال آن برش می‌دهیم. مساحت بزرگ‌ترین مقطع حاصل از این برش‌ها کدام است؟**

۱) $\sqrt{۳}$
۲) $\sqrt{۱۳}$
۳) ۳
۴) ۱۱

پاسخ: گزینهٔ ۲

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: مکعب‌مستطیل مقابل را داریم:



باید صفحه‌هایی را با این مکعب‌مستطیل قطع دهیم که شامل یال CF (یا DE یا AH یا BG) باشد. در این صورت بزرگ‌ترین مستطیل ACFH خواهد بود.

گام دوم: مساحت این مستطیل با توجه به این‌که $AC = \sqrt{۱۳}$ است، برابر می‌شود با:

$$S_{ACFH} = \sqrt{۱۳} \times ۱ = \sqrt{۱۳}$$

SanjeshCloud

۱۲۷ نقاط $F(۲+\sqrt{۵},۰)$ و $F'(۲-\sqrt{۵},۰)$، کانون‌های یک بیضی و نقطهٔ $A(۵,۰)$ یکی از رأس‌های آن است. خروج از مرکز این بیضی کدام است؟

بیضی افقی است.

۱) $\frac{\sqrt{۵}}{۳}$

۲) $\frac{\sqrt{۵}}{۴}$

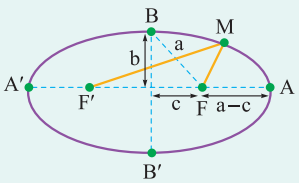
۳) $\frac{\sqrt{۲}}{۳}$

۴) $\frac{\sqrt{۳}}{۵}$

پاسخ: گزینهٔ ۱

درس Box

بیضی: مکان هندسی مجموعه نقاطی از صفحه که مجموع فواصل آن‌ها از دو نقطهٔ ثابت F و F' مقدار ثابت $۲a$ باشد، یک بیضی با کانون‌های F و F' و قطر بزرگ $۲a$ است.



$$MF+MF'=۲a$$

- طول قطر بزرگ (AA') برابر $۲a$، طول قطر کوچک (BB') برابر $۲b$ و فاصلهٔ کانونی (FF') برابر $۲c$ است.
- رابطهٔ $a^۲=b^۲+c^۲$ برقرار است.
- $e=\frac{c}{a}$ را خروج از مرکز بیضی می‌نامیم.

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: فاصلهٔ کانونی بیضی برابر است با:

$$۲c=FF'=۲+\sqrt{۵}-(۲-\sqrt{۵})=۲\sqrt{۵}$$

بنابراین $c=\sqrt{۵}$ است.

گام دوم: از طرفی نزدیک‌ترین رأس کانونی به کانون $F(۲+\sqrt{۵},۰)$، نقطهٔ $A(۵,۰)$ است و داریم:

$$a-c=۵-(۲+\sqrt{۵})=۳-\sqrt{۵} \xrightarrow{c=\sqrt{۵}} a=۳$$

در نهایت خروج از مرکز بیضی برابر $\frac{c}{a}=\frac{\sqrt{۵}}{۳}$ است.

SanjeshCloud

۱۲۸ **خانواده‌ای شامل پدر، مادر و فرزندان در یک ردیف می‌ایستند. احتمال این‌که «پدر و مادر در دو سر ردیف باشند» چند برابر احتمال آن است که «همهٔ فرزندان کنار هم باشند»؟**

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

پاسخ: گزینهٔ ۲

پاسخ خیلی تشریحی ✔

گام اول: تعداد فرزندان را n در نظر می‌گیریم؛ بنابراین تعداد جایگشت‌های کل اعضای این خانواده در یک ردیف برابر $n(S)=(n+۲)!$ است.

گام دوم: پیشامد «پدر و مادر در دو سر ردیف باشند.» را A و پیشامد «فرزندان کنار هم باشند.» را B در نظر می‌گیریم:

$n(A)=n!\times ۲!$ (جایگشت فرزندان × جایگشت پدر و مادر) و $n(B)=n!\times ۳!$ (جایگشت فرزندان × جایگشت ۳ بسته)

دقت کنید که در پیشامد B، اگر n فرزند را یک بسته در نظر بگیریم، به همراه پدر و مادر ۳ شیء داریم.

گام سوم: بنابراین داریم:

$$\frac{P(A)}{P(B)}=\frac{\frac{n(A)}{n(S)}}{\frac{n(B)}{n(S)}}=\frac{n(A)}{n(B)}=\frac{n!\times ۲!}{n!\times ۳!}=\frac{۱}{۳}$$

SanjeshCloud

۱۲۹ با ارقام ۰، ۱، ۲، ۴ و ۵ به طور تصادفی یک عدد سه‌رقمی بدون رقم تکراری می‌نویسیم. با کدام احتمال عدد حاصل از ۴۱۲ کم‌تر نیست؟

یا مساوی ۴۱۲ است یا بزرگ‌تر از آن.

۱) $\frac{۱۹}{۴۸}$ ۲) $\frac{۳}{۸}$ ۳) $\frac{۵}{۱۶}$ ۴) $\frac{۵}{۱۲}$

پاسخ: گزینهٔ ۴

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: تعداد اعضای فضای نمونه‌ای برابر تعداد اعداد سه‌رقمی ساخته‌شده با این ارقام، بدون تکرار ارقام است:

$\underset{\text{صفر نمی‌تواند باشد.}}{\underline{۴}}\ \underline{۴}\ \underline{۳} \Rightarrow n(S) = ۴ \times ۴ \times ۳ = ۴۸$

گام دوم: حالا تعداد اعدادی را پیدا می‌کنیم که بزرگ‌تر از ۴۱۲ یا مساوی با آن باشد:

$\underset{\{۴\}}{\underline{۱}}\ \underset{\{۱\}}{\underline{۱}}\ \underset{\{۲,۵\}}{\underline{۲}} \Rightarrow$ تعداد $= ۱ \times ۱ \times ۲ = ۲$

$\underset{\{۴\}}{\underline{۱}}\ \underset{\{۲,۵\}}{\underline{۲}}\ \underset{\text{ارقام غیرتکراری}}{\underline{۳}} \Rightarrow$ تعداد $= ۱ \times ۲ \times ۳ = ۶$

$\underset{\{۵\}}{\underline{۱}}\ \underset{\text{ارقام غیرتکراری}}{\underline{۴}\ \underline{۳}} \Rightarrow$ تعداد $= ۱ \times ۴ \times ۳ = ۱۲$

$\xrightarrow{\text{اصل جمع}}$ تعداد اعداد بزرگ‌تر مساوی ۴۱۲ $= ۲ + ۶ + ۱۲ = ۲۰$

گام سوم: بنابراین احتمال مورد نظر برابر $\frac{۲۰}{۴۸} = \frac{۵}{۱۲}$ است.

SanjeshCloud

۱۳۰ اشتراک دو بازهٔ $(\infty+, 2x+2]$ و $[x^2, -\infty)$ متناهی است. چند مقدار برای $[x]$ وجود دارد؟ ($[\,]$، نماد جزء صحیح است.)

تهی یا تک‌عضوی

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۵

پاسخ: گزینهٔ ۳

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: اگر یک بازه از اعداد متناهی باشد، تهی یا تک‌عضوی است؛ بنابراین در این سؤال، برای این‌که اشتراک دو بازه متناهی شود، لازم است که x^2 از $2x+2$ بزرگ‌تر نباشد.

گام دوم: مقادیر x را می‌یابیم:

$$x^2 \le 2x+2 \Rightarrow x^2-2x-2 \le 0 \Rightarrow 1-\sqrt{3} \le x \le 1+\sqrt{3}$$

بنابراین مقادیر -1، 0، 1 و 2 برای $[x]$ قابل قبول است.

SanjeshCloud

۱۳۱ اگر $x=\frac{۴}{(\sqrt{۵}+۱)(\sqrt[۴]{۵}+۱)(\sqrt[۸]{۵}+۱)(\sqrt[۱۶]{۵}+۱)}$ باشد، حاصل $(۱+x)^{۴۸}$ کدام است؟

۱) ۶۲۵ ۲) ۱۲۵ ۳) ۲۵ ۴) ۵

پاسخ: گزینهٔ ۲

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: صورت و مخرج x را در مزدوج $۱+\sqrt[۱۶]{۵}$، یعنی $۱-\sqrt[۱۶]{۵}$ ضرب می‌کنیم:

$$x=\frac{۴(\sqrt[۱۶]{۵}-۱)}{(\sqrt{۵}+۱)(\sqrt[۴]{۵}+۱)(\sqrt[۸]{۵}+۱)\underbrace{(\sqrt[۱۶]{۵}+۱)(\sqrt[۱۶]{۵}-۱)}_{\sqrt[۸]{۵}-۱}}$$
$$\underbrace{\qquad\qquad}_{\sqrt[۴]{۵}-۱}$$
$$\underbrace{\qquad\qquad}_{\sqrt{۵}-۱}$$
$$\underbrace{\qquad\qquad}_{۵-۱=۴}$$

$$\Rightarrow x=\sqrt[۱۶]{۵}-۱$$

گام دوم: حالا خواستهٔ سؤال را حساب می‌کنیم:

$$(۱+x)^{۴۸}=(\sqrt[۱۶]{۵})^{۴۸}=۵^{۳}=۱۲۵$$

SanjeshCloud

۱۳۲ دنبالهٔ ... , a , b , c ، هندسی و دنبالهٔ ... , c , ۳b , ۲a با جملات مثبت، حسابی است. جزء صحیح بیشترین مقدار قابل قبول برای قدرنسبت دنبالهٔ هندسی کدام است؟

a، b و c و در نتیجه r مثبت است.

۱) ۳ ۲) ۴ ۳) ۵ ۴) ۶

پاسخ: گزینهٔ ۳

درس Box

- جملهٔ عمومی دنبالهٔ هندسی a_n با قدرنسبت r به صورت $a_n = a_1 r^{n-1}$ است.
- اگر x، y و z سه جملهٔ متوالی یک دنبالهٔ حسابی باشند، $x + z = 2y$ است.

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: قدرنسبت دنبالهٔ هندسی را r در نظر می‌گیریم؛ بنابراین $b = ar$ و $c = ar^2$ است.

از طرفی طبق ویژگی‌های جملات متوالی دنبالهٔ حسابی $6b = 2a + c$ است:

$$\Rightarrow 6ar = 2a + ar^2 \xrightarrow{\div a} r^2 - 6r + 2 = 0$$

گام دوم: معادلهٔ بالا را به روش Δ حل می‌کنیم:

$$\xrightarrow{\Delta = 28} r = \frac{6 \pm 2\sqrt{7}}{2} = 3 \pm \sqrt{7}$$

هر دو مقدار برای r قابل قبول است. بیشترین مقدار r برابر $3 + \sqrt{7}$ و جزء صحیح آن برابر ۵ است.

SanjeshCloud

۱۳۳ اگر $\frac{۲}{a-۱}=\frac{۵-a}{۲}$ باشد، معادلهٔ $\frac{a}{x}=\frac{x+۲}{۴x-a}$ چند جواب دارد؟ (x مجهول است.)

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

پاسخ: گزینهٔ ۳

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: ابتدا مقادیر (مقدار) قابل قبول برای a را پیدا می‌کنیم:

$$(۵-a)(a-۱)=۲\times۲ \Rightarrow -a^۲+۶a-۵=۴ \Rightarrow a^۲-۶a+۹=(a-۳)^۲=۰ \Rightarrow a=۳$$

گام دوم: به ازای $a=۳$، معادلهٔ $\frac{a}{x}=\frac{x+۲}{۴x-a}$ را حل می‌کنیم:

$$a=۳: \frac{۳}{x}=\frac{x+۲}{۴x-۳} \Rightarrow x^۲+۲x=۱۲x-۹$$

$$\Rightarrow x^۲-۱۰x+۹=(x-۱)(x-۹)=۰ \Rightarrow x=۱, ۹ \checkmark$$

یعنی معادلهٔ مورد نظر ۲ جواب دارد.

SanjeshCloud

۱۳۴ مجموعه جواب‌های نامعادلهٔ $(m+2)x^2 < (m+n)x+n$، بازهٔ $(m,3)$ است. اگر $m \in \mathbb{Z}$ باشد، مقدار n کدام است؟

۱) ۳ ۲) -3 ۳) -1 ۴) ۱

پاسخ: گزینهٔ ۱

درس Box

تعیین علامت عبارت درجه‌دوم ax^2+bx+c: اگر x_1 و x_2 ریشه‌های عبارت ax^2+bx+c باشند، علامت این عبارت مطابق جدول زیر است:

x		x_1		x_2	
ax^2+bx+c	موافق علامت a		مخالف علامت a		موافق علامت a

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: در اصل نامعادلهٔ درجه‌دوم $(m+2)x^2-(m+n)x-n<0$ را داریم که مجموعهٔ جواب‌های آن بازهٔ $(m,3)$ است.

$x=3$ و $x=m$ ریشه‌های عبارت $(m+2)x^2-(m+n)x-n$ هستند و طبق درس‌باکس داریم:

$$\begin{cases} m+3=\dfrac{m+n}{m+2} \\ 3m=-\dfrac{n}{m+2} \end{cases}$$

گام دوم: دستگاه معادلات بالا را حل می‌کنیم:

$$m+3=\frac{m}{m+2}+\frac{n}{m+2} \Rightarrow m+3=\frac{m}{m+2}-3m$$

$$\xrightarrow{\times(m+2)} m^2+5m+6=m-3m^2-6m \Rightarrow 4m^2+10m+6=0$$

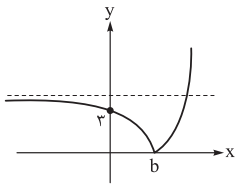
گام سوم: با تجزیه به کمک اتحاد جمله‌مشترک، معادلهٔ بالا را حل می‌کنیم:

$$4m^2+10m+6=(2m)^2+5(2m)+6=0 \Rightarrow (2m+2)(2m+3)=0 \Rightarrow m=-1,-\frac{3}{2}$$

گام چهارم: طبق فرض سؤال، $m=-1$ قابل قبول است و با جای‌گذاری در تساوی $3m=-\dfrac{n}{m+2}$، مقدار n برابر ۳ به دست می‌آید.

SanjeshCloud

۱۳۵ نمودار تابع f با ضابطهٔ $f(x)=|۲^x+a|$ در شکل زیر رسم شده است. مقدار b کدام است؟



۱) ۱

۲) $\frac{۳}{۲}$

۳) ۲

۴) $\frac{۵}{۲}$

پاسخ: گزینهٔ ۳

Hint

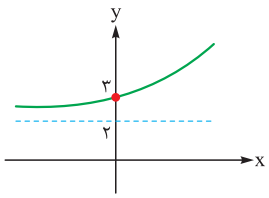
a باید منفی باشد.

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: عرض از مبدأ تابع برابر ۳ است؛ بنابراین داریم:

$$f(۰)=|۲^۰+a|=|۱+a|=۳ \Rightarrow \begin{cases} ۱+a=-۳ \Rightarrow a=-۴ \\ ۱+a=۳ \Rightarrow a=۲ \end{cases}$$

اما دقت کنید که نمودار تابع $y=|۲^x+۲|=۲^x+۲$ مطابق شکل زیر است:



که خلاف فرض سؤال است؛ پس $a=-۴$ قابل قبول است.

گام دوم: بنابراین $f(x)=|۲^x-۴|$ است و داریم:

$$f(b)=|۲^b-۴|=۰ \Rightarrow ۲^b=۴=۲^۲ \Rightarrow b=۲$$

SanjeshCloud

۱۳۶ تابع f با ضابطهٔ $f(x)=\log\frac{۱-x}{۱+x}$ مفروض است. اگر α و β هر دو مثبت باشند، حاصل $\log\alpha+\log\beta$ کدام است؟

۱) $f(\alpha^۲+\beta^۲)$

۲) $f(\frac{\alpha+\beta}{۱-\alpha\beta})$

۳) $f(\frac{۱-\alpha\beta}{۱+\alpha\beta})$

۴) $f(\frac{۱}{\alpha}+\frac{۱}{\beta})$

پاسخ: گزینهٔ ۳

درس Box

ویژگی‌های لگاریتم:

۱) $\log_a x+\log_a y=\log_a xy$

۲) $\log_a x-\log_a y=\log_a \frac{x}{y}$

۳) $\log_x a=\frac{۱}{\log_a x}$

۴) $\log_y x=\frac{\log_c x}{\log_c y}$

۵) $\log_{y^n} x^m=\frac{m}{n}\log_y x$

۶) $x^{\log_a y}=y^{\log_a x}$

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: مطابق گزینه‌ها، $\log\alpha+\log\beta$ باید برابر $f(T)$ باشد و هدف سؤال محاسبهٔ عبارت T برحسب α و β است. در ابتدا داریم:

$$f(T)=\log\frac{۱-T}{۱+T}=\log\alpha+\log\beta$$

$$\xrightarrow{\text{ویژگی‌های لگاریتم}} \log\frac{۱-T}{۱+T}=\log\alpha\beta \Rightarrow \frac{۱-T}{۱+T}=\alpha\beta$$

گام دوم: حالا T را برحسب α و β می‌نویسیم:

$$\frac{-T+۱}{T+۱}=\alpha\beta \Rightarrow T=\frac{-\alpha\beta+۱}{\alpha\beta+۱}$$

در نهایت داریم:

$$\log\alpha+\log\beta=f(\frac{۱-\alpha\beta}{۱+\alpha\beta})$$

SanjeshCloud

۱۳۷ **۶ نفر قرار است سخنرانی کنند. در چند حالت ۳ نفر که سن بیشتری نسبت به بقیه دارند، در ابتدا سخنرانی می‌کنند، ولی نفر آخر جوان‌ترین سخنران نیست؟**

۱) ۱۸ ۲) ۲۴ ۳) ۲۰ ۴) ۳۲

پاسخ: گزینهٔ ۲

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: مجموعه حالاتی را که ۳ نفر مسن‌تر در ابتدا سخنرانی می‌کنند، A و مجموعه حالاتی را که نفر آخر جوان‌ترین سخنران است، B می‌نامیم. هدف سؤال محاسبهٔ $n(A-B)$ است:

$$n(A-B)=n(A)-n(A\cap B)$$

گام دوم: حالا می‌توانیم حساب کنیم:

$$\left.\begin{array}{l} n(A)=\underset{\text{در ابتدا}}{\underset{\downarrow}{۳!}}\times\underset{\text{۳ نفر دیگر}}{\underset{\searrow}{۳!}}=۳۶ \\ n(A\cap B)=\underset{\text{از جوان‌ترین نفر در ابتدا}}{\underset{\downarrow}{۳!}}\times\underset{\text{۳نفردیگر غیر ۳ نفر مسن}}{\underset{\searrow}{۲!}}=۶\times۲=۱۲ \end{array}\right\}\Rightarrow n(A-B)=۳۶-۱۲=۲۴$$

SanjeshCloud

۱۳۸ ضریب تغییرات داده‌های آماری $۲\sin\frac{\pi}{۳}$، $\tan\frac{\pi}{۶}$، $\sqrt{۱۲}$ و $\frac{۲\sqrt{۳}}{۳}$ تقریباً کدام است؟ $(\sqrt{۱۴}\simeq ۳/۷۵)$

۱) ۰/۵۲ ۲) ۰/۵۷

۳) ۰/۶۲ ۴) ۰/۶۵

پاسخ: گزینهٔ ۳

درس Box

واریانس: میانگین مربعات انحراف از میانگین داده‌ها را واریانس می‌نامیم:

$$\sigma^۲=\frac{(x_۱-\bar{x})^۲+(x_۲-\bar{x})^۲+\ldots+(x_n-\bar{x})^۲}{n}$$

یا

$$\sigma^۲=\frac{x_۱^۲+x_۲^۲+\ldots+x_n^۲}{n}-(\bar{x})^۲$$

انحراف معیار جذر واریانس است:

$$\sigma=\sqrt{\frac{(x_۱-\bar{x})^۲+(x_۲-\bar{x})^۲+\ldots+(x_n-\bar{x})^۲}{n}}$$

ضریب تغییرات: از تقسیم انحراف معیار بر میانگین، کمیتی بدون یکا به دست می‌آید که آن را ضریب تغییرات می‌نامیم:

$$CV=\frac{\sigma}{\bar{x}}$$

ویژگی‌های میانگین، واریانس، انحراف معیار و ضریب تغییرات:

اگر میانگین، واریانس، انحراف معیار و ضریب تغییرات داده‌های $x_۱, x_۲, \ldots, x_n$ به ترتیب $\bar{x}$، $\sigma^۲$، σ و $\frac{\sigma}{\bar{x}}$ باشد، آن‌گاه برای داده‌های $ax_۱+b, ax_۲+b, \ldots, ax_n+b$ داریم:

$$\Rightarrow ax_۱+b, ax_۲+b, ax_۳+b, \ldots, ax_n+b: \begin{cases} a\bar{x}+b \\ a^۲\sigma^۲ \\ |a|\sigma \\ CV'=\frac{|a|\sigma}{a\bar{x}+b} \end{cases}$$

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: ابتدا باید داده‌ها را پیدا کنیم:

$$۲\sin\frac{\pi}{۳}=۲(\frac{\sqrt{۳}}{۲})=\sqrt{۳}$$

$$\tan\frac{\pi}{۶}=\frac{\sqrt{۳}}{۳}$$

بنابراین داده‌های $\sqrt{۳}$، $\frac{\sqrt{۳}}{۳}$، $۲\sqrt{۳}$ و $\frac{۲\sqrt{۳}}{۳}$ را داریم.

گام دوم: اگر همهٔ داده‌ها را در یک عدد ثابت ضرب کنیم، ضریب تغییرات داده‌ها تغییری نمی‌کنند؛ بنابراین بهتر است داده‌های ۱، $\frac{۱}{۳}$، ۲ و $\frac{۲}{۳}$ را در نظر بگیریم.

گام سوم: داریم:

$$\frac{۱}{۳}, \frac{۲}{۳}, ۱, ۲ \Rightarrow \bar{x}=\frac{\frac{۱}{۳}+\frac{۲}{۳}+۱+۲}{۴}=۱$$

$$\Rightarrow x_i-\bar{x}: -\frac{۲}{۳}, -\frac{۱}{۳}, ۰, ۱ \Rightarrow (x_i-\bar{x})^۲: \frac{۴}{۹}, \frac{۱}{۹}, ۰, ۱$$

$$\Rightarrow \sigma=\sqrt{\frac{\frac{۴}{۹}+\frac{۱}{۹}+۰+۱}{۴}}=\sqrt{\frac{\frac{۱۴}{۹}}{۴}}=\frac{\sqrt{۱۴}}{۶}$$

گام چهارم: حالا مقدار تقریبی CV را حساب می‌کنیم:

$$CV=\frac{\frac{\sqrt{۱۴}}{۶}}{۱}=\frac{\sqrt{۱۴}}{۶}\simeq\frac{۳/۷۵}{۶}=۰/۶۲۵$$

SanjeshCloud

۱۳۹ دو خط با شیب‌های ۲ و $-۰/۵$ بر دایره‌ای به مرکز مبدأ مختصات مماس هستند. اگر این دو خط در نقطهٔ $(\frac{-۴}{۵}, \frac{۱۲}{۵})$ متقاطع باشند، اختلاف طول‌های دو نقطهٔ تماس کدام است؟

۱) ۲/۸ ۲) ۲/۶

۳) ۲/۴ ۴) ۲/۲

پاسخ: گزینهٔ ۳

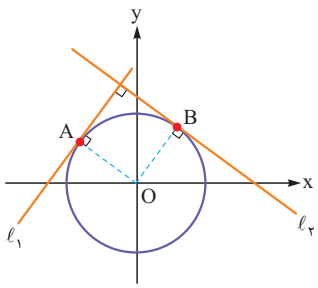
پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: ابتدا معادله‌های دو خط را می‌نویسیم؛ هر دو خط از نقطهٔ $(-۱,۲)$ می‌گذرند:

$$\ell_۱: \begin{cases} \text{شیب} = ۲ \\ \text{نقطه} = (-\frac{۴}{۵}, \frac{۱۲}{۵}) \end{cases} : y - \frac{۱۲}{۵} = ۲(x + \frac{۴}{۵}) \Rightarrow y = ۲x + ۴$$

$$\ell_۲: \begin{cases} \text{شیب} = -۰/۵ \\ \text{نقطه} = (-\frac{۴}{۵}, \frac{۱۲}{۵}) \end{cases} : y - \frac{۱۲}{۵} = -\frac{۱}{۲}(x + \frac{۴}{۵}) \Rightarrow y = -\frac{۱}{۲}x + ۲$$

گام دوم: حالا شکل مسئله را رسم می‌کنیم:



معادلهٔ خط شامل OA به صورت $y = -\frac{۱}{۲}x$ و معادلهٔ خط شامل OB به صورت $y = ۲x$ است.

گام سوم: نقاط A و B به ترتیب محل‌های برخورد خط $y = -\frac{۱}{۲}x$ با $\ell_۱$ و خط $y = ۲x$ با $\ell_۲$ است:

$$A: \begin{cases} y = -\frac{۱}{۲}x \\ y = ۲x + ۴ \end{cases} \Rightarrow ۲x + ۴ = -\frac{۱}{۲}x \Rightarrow \frac{۵}{۲}x = -۴ \Rightarrow x_A = -۱/۶$$

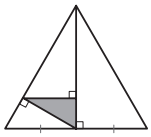
$$B: \begin{cases} y = ۲x \\ y = -\frac{۱}{۲}x + ۲ \end{cases} \Rightarrow ۲x = -\frac{۱}{۲}x + ۲ \Rightarrow \frac{۵}{۲}x = ۲ \Rightarrow x_B = ۰/۸$$

گام چهارم: اختلاف طول‌های دو نقطهٔ تماس برابر $۰/۸ - (-۱/۶) = ۲/۴$ است.

SanjeshCloud

۱۴۰ در شکل زیر، اضلاع بزرگ‌ترین مثلث، با اعداد ۲، $\sqrt{۵}$ و $\sqrt{۵}$ متناسب‌اند. مساحت مثلث سایه‌خورده چند درصد مساحت بزرگ‌ترین مثلث است؟

مثلث بزرگ متساوی‌الساقین است.



۱) ۸

۲) ۱۰

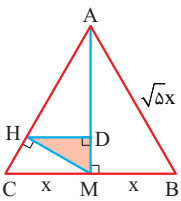
۳) ۱۵

۴) ۱۶

پاسخ: گزینهٔ ۱

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: مطابق شکل، مثلث ABC متساوی‌الساقین است، به طوری که $AB = AC = \sqrt{۵}x$ و $BC = ۲x$ است.



از آن‌جا که AM عمودمنصف BC است، $MB = MC = x$ می‌شود؛ در نتیجه طول ارتفاع AM برابر $۲x$ به دست می‌آید.

گام دوم: حالا طبق روابط طولی در مثلث قائم‌الزاویه، داریم:

$$\overset{\Delta}{AMC}: \begin{cases} MC^۲ = HC.AC \Rightarrow x^۲ = HC \times \sqrt{۵}x \Rightarrow HC = \frac{\sqrt{۵}}{۵}x \\ \xrightarrow{\text{فیثاغورس}} HM = \frac{۲\sqrt{۵}}{۵}x \end{cases}$$

$$\overset{\Delta}{AHM}: \begin{cases} HM^۲ = MD.AM \Rightarrow \frac{۲۰}{۲۵}x^۲ = MD.۲x \Rightarrow MD = \frac{۲}{۵}x \\ \xrightarrow{\text{فیثاغورس}} HD = \frac{۴}{۵}x \end{cases}$$

گام سوم: حالا مساحت مثلث MHD را حساب می‌کنیم:

$$S_{MHD} = \frac{MD \times HD}{۲} = \frac{\frac{۲}{۵}x \times \frac{۴}{۵}x}{۲} = \frac{۸}{۵۰}x^۲$$

مساحت مثلث ABC هم که برابر $S_{ABC} = \frac{۲x \times ۲x}{۲} = ۲x^۲$ است؛ بنابراین داریم:

$$\frac{S_{MHD}}{S_{ABC}} = \frac{\frac{۸}{۵۰}x^۲}{۲x^۲} = \frac{۸}{۱۰۰} = ٪۸$$

تیزبازی مثلث‌های AMC و CHM با نسبت $\frac{۱}{\sqrt{۵}}$ و مثلث‌های CHM و HDM نیز با نسبت $\frac{۲}{\sqrt{۵}}$ متشابه‌اند، بنابراین مثلث‌های AMC و HDM با نسبت $\frac{۲}{۵}$ متشابه‌اند. این یعنی مساحت مثلث HDM، $\frac{۴}{۲۵}$ مساحت مثلث AMC و در نتیجه $\frac{۲}{۲۵} = ٪۸$ مساحت مثلث ABC است.

SanjeshCloud

۱۴۱ عناصر تشکیل‌دهندهٔ سنگ آهک در کدام گروه از طبقه‌بندی بیوشیمیایی عناصر قرار می‌گیرند؟

۱) اصلی و اساسی

۲) فرعی و اساسی

۳) اصلی و جزئی

۴) اصلی و فرعی

مشاوره ویژگی‌ها و خصوصیات عناصر زمین‌زاد از جمله بخش‌های مهم کتاب درسی بوده و جزء پرتکرارترین مباحث در کنکورهای سراسری نظام جدید هستند. مطالب این بخش از کتاب درسی بیشتر حفظی بوده و لازمهٔ پاسخ‌دهی درست به سؤالات آن تسلط به جزئیات متن درس است.

پاسخ: گزینهٔ ۴

درس Box

طبقه‌بندی عناصر	عناصر	اهمیت در بدن
اصلی	هیدروژن، کربن، نیتروژن و اکسیژن	اساسی
فرعی	سدیم، پتاسیم، کلسیم، منیزیم، گوگرد، فسفر و کلر	اساسی
جزئی	آهن، سرب، منگنز، فلوئور، ید، سلنیم و ...	اساسی ـ سمی

پاسخ خیلی تشریحی

با توجه به ترکیب سنگ آهک که از عناصر کلسیم، اکسیژن و کربن ساخته شده است، اکسیژن و کربن در گروه اصلی و کلسیم در گروه فرعی قرار دارند.



SanjeshCloud

۱۴۲ **کدام مورد، وجه اشتراک اصلی بین لایه‌های اساس جاده و بالاست راه‌آهن محسوب می‌شود؟**

۱) استفاده از قیر برای افزایش مقاومت مکانیکی

۲) تحمل مستقیم نیروهای وارده از وسایل نقلیه

۳) ایفای نقش زهکشی و انتقال آب به خارج از سازه

۴) قرارگرفتن در بالاترین بخش سازهٔ حمل‌ونقلی

پاسخ: گزینهٔ ۳

درس Box

تفاوت بخش زیرسازی و روسازی جاده:

۱) زیراساس و اساس در بخش زیرسازی به عنوان لایهٔ زهکش عمل می‌کند که وظیفهٔ انتقال آب‌های سطحی و نفوذی به خارج از بدنهٔ جاده را برعهده دارند، ولی رویه و آستر نقش مقاومت در برابر نیروهای وارده را برعهده دارند.

۲) زیراساس و اساس مخلوطی از شن، ماسه و سنگ شکسته هستند ولی آستر و رویه از جنس آسفالت (مخلوط شن، ماسه و قیر) می‌باشند.

نکته

با توجه به این‌که در طراحی جاده‌ها، میزان نفوذپذیری بخش اساس بیشتر از زیراساس است، در نتیجه اندازهٔ ذرات مصالح به‌کاررفته در بخش اساس، کمی درشت‌تر از مصالح زیراساس است.

بالاست: مصالح خرده‌سنگی به‌کاررفته در زیرسازی و تکیه‌گاه ریل‌های راه‌آهن است.

کاربرد:
- ۱) نگهداری ریل‌ها
- ۲) توزیع بار چرخ‌ها
- ۳) عمل زهکشی

نحوهٔ تهیهٔ بالاست: معمولاً از خردکردن سنگ‌ها و باطله‌هایی که از معادن استخراج می‌شوند به دست می‌آید.

پاسخ خیلی تشریحی ✔

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): قیر فقط در لایه‌های آستر و رویه به کار می‌رود، نه اساس و بالاست.

گزینهٔ (۲): تحمل مستقیم نیروها بیشتر برعهدهٔ لایه‌های رویه و ریل است.

گزینهٔ (۳): هر دو نقش زهکشی و انتقال آب را دارند.

گزینهٔ (۴): اساس و بالاست در بخش‌های زیرین قرار دارند.

SanjeshCloud

۱۴۳ کدام فعالیت در شیوع بیماری ایتای‌ایتای در یک منطقه نقش دارد؟

۱) ملقمه‌کردن طلا با جیوه در معدن

۲) استخراج کانه‌های گالن و اسفالریت

۳) استفاده از کودهای یددار در مزارع برنج

۴) آبیاری مزارع با آب‌های آلوده به آرسنیک

مشاوره ویژگی، راه ورود به بدن، عوارض ناشی از کمبود یا فزونی در بدن، کانی اصلی و ... هر یک از عناصر زمین‌زاد را به خوبی به خاطر بسپارین.

پاسخ: گزینهٔ ۲

درس Box

خصوصیات کادمیم:

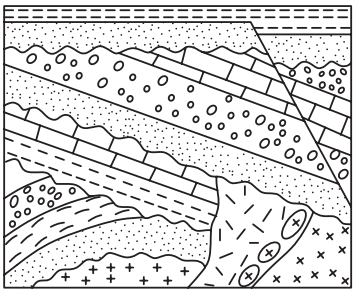
اهمیت آن در بدن	سمی و سرطان‌زا
منشأ زمین‌شناسی	کانسنگ‌های سولفیدی ـ در معادن سرب و روی می‌تواند جانشین روی در کانی‌های سولفیدی شود.
راه ورود به بدن انسان	از طریق تنفس، غذا و آب آلوده
تأثیر منفی کادمیم چه زمانی مشخص شد؟	از زمانی مشخص شد که آب‌های معدنی سرشار از کادمیم از یک معدن روی و سرب، وارد رودخانه و مزارع برنج منطقه‌ای در ژاپن گردید.
تأثیر بر سلامتی	ایجاد بیماری ایتای‌ایتای (تغییر شکل و نرمی استخوان در زنان مسن) ـ آسیب‌های کلیوی ـ افزایش نفوذپذیری غشای سلولی (که باعث تسهیل ورود فلزات سنگین به داخل سلول‌ها می‌شود.)

نکته با توجه به این‌که کادمیم همیشه با عنصر روی همراه است، استفاده از کودهای روی که از سنگ معدن روی تولید می‌شود، در مزارع می‌تواند باعث افزایش غلظت کادمیم در گیاهان و زنجیرهٔ غذایی شود.

پاسخ خیلی تشریحی مسمومیت با کادمیم باعث شیوع بیماری ایتای‌ایتای (تغییر شکل و نرمی استخوان در زنان مسن) می‌شود. این عنصر در معادن سرب (کانهٔ گالن) و روی (کانهٔ اسفالریت) می‌تواند جانشین روی در کانی‌های سولفیدی شود.

SanjeshCloud

۱۴۴ کدام عبارت یا عبارت‌ها در ارتباط با شکل مقابل درست است؟



الف) سه نوع ناپیوستگی در شکل مشهود است.

ب) نفوذ آخرین تودهٔ آذرین، قبل از اولین چین‌خوردگی لایه‌ها رخ داده است.

ج) تنش کششی بعد از آخرین رسوب‌گذاری لایه‌ها رخ داده است.

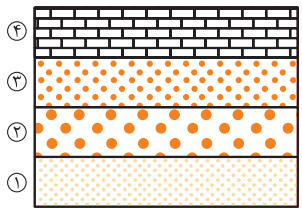
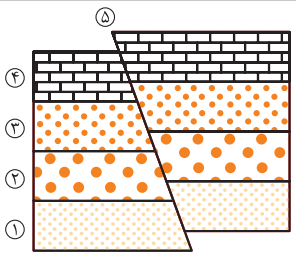
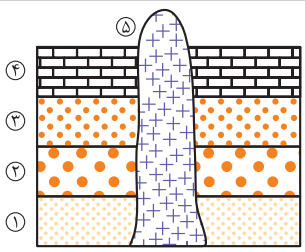
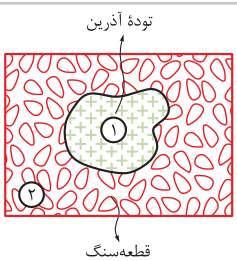
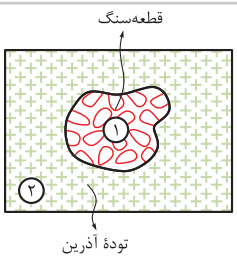
د) تعداد ناپیوستگی دگرشیب بیشتر از ناپیوستگی هم‌شیب است.

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

مشاوره اصول تعیین سن نسبی رو خوب یاد بگیرین و بسیار تمرین کنین؛ گاهی از این بخش سؤال ترکیبی داده می‌شه!

پاسخ: گزینهٔ ۴

درس Box

روش‌های تعیین سن نسبی در لایه‌های رسوبی	شکل
رسوبات به صورت افقی و لایه‌لایه ته‌نشین می‌شوند. ← این در صورتی است که تغییری (شکستگی، وارونگی، گسل و ...) در لایه‌های رسوبی وجود نداشته و ترتیب لایه‌ها حفظ شده باشد.	
اگر در لایه‌های رسوبی تغییری رخ دهد، مثل چین‌خوردگی و گسل (شکستگی) ← بعد از زمان تشکیل لایه‌ها صورت گرفته است.	
اگر سنگ آذرین (تودهٔ نفوذی) درون لایه‌های رسوبی دیده شود ← تودهٔ آذرین جدیدتر و لایه‌های رسوبی قدیمی‌تر هستند.	
اگر تودهٔ آذرین داخل یک سنگ رسوبی باشد ← تودهٔ آذرین قدیمی‌تر و سنگ رسوبی جدیدتر است.	
اگر قطعه‌سنگی درون یک تودهٔ آذرین باشد ← قطعه‌سنگ قدیمی‌تر و تودهٔ آذرین جدیدتر است.	

SanjeshCloud

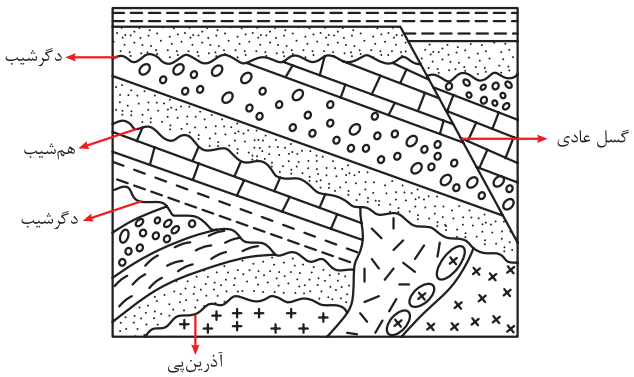
پاسخ خیلی تشریحی ✔ بررسی موارد:

الف) سه نوع ناپیوستگی آذرین‌پی، هم‌شیب و دگرشیب در شکل مشهود است.

ب) نفوذ آخرین تودهٔ آذرین، بعد از اولین چین‌خوردگی لایه‌ها رخ داده است.

ج) تنش کششی قبل از آخرین رسوب‌گذاری لایه‌ها رخ داده است.

د) تعداد ناپیوستگی دگرشیب بیشتر از ناپیوستگی هم‌شیب است. *(۲ تا ناپیوستگی دگرشیب داریم!)*



SanjeshCloud

۱۴۵ **کدام گزینه تفاوت کمربند حد واسط و کمربند موییِنه را به درستی بیان می‌کند؟**

۱) در کمربند حد واسط آب به صورت آزاد جریان دارد، اما در کمربند موییِنه آب به ذرات می‌چسبد.

۲) در کمربند حد واسط، نیروی جاذبهٔ مولکولی نقش اصلی دارد، اما در کمربند موییِنه خاصیت موییِنگی سبب حرکت آب می‌شود.

۳) کمربند حد واسط مجاور سطح زمین است، اما کمربند موییِنه در نزدیکی ریشهٔ گیاهان قرار دارد.

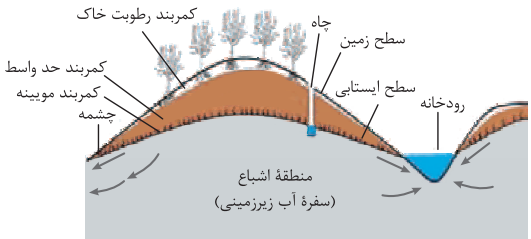
۴) ضخامت کمربند حد واسط همواره کم‌تر از ضخامت کمربند موییِنه است.

پاسخ: گزینهٔ ۲

درس Box

کمربندهای منطقهٔ تهویه:

۱) کمربند رطوبت خاک	مجاور سطح زمین است.
	دربرگیرندهٔ ریشهٔ گیاهان است.
	آب لازم برای گیاهان را تأمین می‌کند.
۲) کمربند حد واسط	آب به علت جاذبهٔ مولکولی معلق است.
	هنگام ورود آب باران یا ذوب برف، ضخامت آن افزایش می‌یابد.
۳) کمربند موییِنه	در مجاورت آب زیرزمینی قرار دارد.
	به علت خاصیت موییِنگی از مجاری نازک موجود در سنگ‌ها یا رسوبات بالا کشیده می‌شود.
	ضخامت آن بین چند سانتی‌متر تا چند متر متغیر است.



پاسخ خیلی تشریحی

در کمربند حد واسط، آب به علت جاذبهٔ مولکولی معلق است و هنگام ورود آب باران یا ذوب برف، ضخامت آن افزایش می‌یابد. کمربند موییِنه در مجاورت آب زیرزمینی قرار دارد. در این‌جا آب‌های زیرزمینی به علت خاصیت موییِنگی از مجاری نازک موجود در سنگ‌ها یا رسوبات بالا کشیده می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

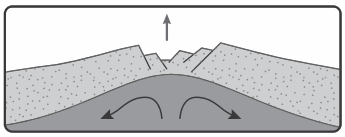
گزینهٔ (۱): آب در کمربند حد واسط معلق است، نه آزاد و چسبیدن آب به ذرات بیشتر مربوط به کل ناحیهٔ تهویه است.

گزینهٔ (۳): کمربند رطوبت خاک (نه حد واسط) مجاور سطح زمین و ریشهٔ گیاهان است.

گزینهٔ (۴): متن کتاب درسی اشاره‌ای به مقایسهٔ قطعی ضخامت این دو کمربند نکرده و کمربند موییِنه ضخامت متغیری دارد.

SanjeshCloud

۱۴۶ **شکل زیر یکی از مراحل چرخهٔ ویلسون را نشان می‌دهد. در مرحلهٔ بعد از این چرخه، کدام پدیده رخ خواهد داد؟**



۱) کشش و شکستگی در پوستهٔ قاره‌ای

۲) فشرده‌شدن رسوبات در اثر برخورد ورقه‌ها

۳) تشکیل پشته‌های میان‌اقیانوسی

۴) رانش ورقهٔ اقیانوسی به زیر ورقهٔ قاره‌ای

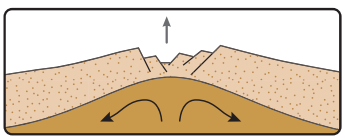
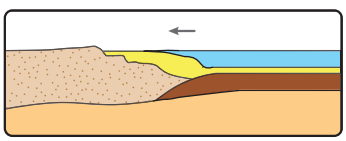
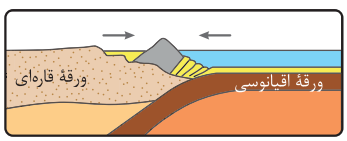
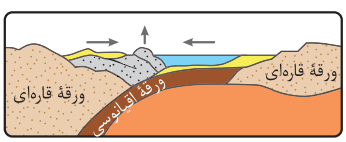
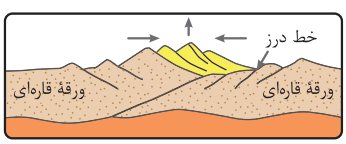
مشاوره حتماً توجه ویژه به شکل‌های کتاب درسی داشته باشین. بخش بزرگی از سؤالات کنکور یا از شکل‌های کتاب درسی و یا در قالب شکل طراحی می‌شن!!! در کنکور تیرماه ۱۴۰۴، ۶ سؤال از ۱۵ سؤال، یا شکل‌دار بود و یا از شکل‌های کتاب درسی طرح شده بود!!!

پاسخ: گزینهٔ ۳

Hint درسته که شکل نشان‌داده‌شده مربوط به مرحلهٔ اول (جنینی) از چرخهٔ ویلسون است، اما در سؤال پدیدهٔ مرحلهٔ بعدی (یعنی مرحلهٔ دوم: جوانی) خواسته شده است.

درس Box

خصوصیات مراحل مختلف چرخهٔ ویلسون

شمارهٔ مرحله	عنوان مرحله	پدیده‌های ایجادشده	مثال	شکل
۱	مرحلهٔ جنینی	کشش در پوستهٔ قاره‌ای (توسط جریان همرفتی) و ایجاد ریفت درون‌قاره‌ای، فوران‌های بازالتی در پایان مرحله	ریفت شرق آفریقا	
۲	مرحلهٔ جوانی	خروج مواد مذاب سست‌کره از محل ریفت و تشکیل پشته‌های میان‌اقیانوسی، ایجاد پوستهٔ جدید، شکل‌گیری اقیانوسی با عرض کم	دریای سرخ کنونی (دورشدن عربستان از آفریقا)	
۳	مرحلهٔ بلوغ	ادامهٔ گسترش کف اقیانوس، دورشدن قاره‌های واقع در دو طرف، گسترش حوضه‌های اقیانوسی، فوران‌های خطی درون‌اقیانوسی	اقیانوس اطلس امروزی	
۴	مرحلهٔ افول	رانده‌شدن (فرورانش) ورقهٔ اقیانوسی به زیر ورقهٔ قاره‌ای یا اقیانوسی به زیر ورقهٔ اقیانوسی دیگر، تشکیل دراز گودال اقیانوسی و جزایر قوسی، شروع بسته‌شدن حوضهٔ اقیانوسی	رانش ورقهٔ آرام به زیر ورقهٔ قاره‌ای مجاور خود	
۵	مرحلهٔ پایانی	ادامهٔ بسته‌شدن حوضهٔ اقیانوسی، شکل‌گیری رشته‌کوه و کوچک‌ترشدن حوضهٔ اقیانوسی، ماگماتیسم (فعالیت آذرین درونی) همانند مرحلهٔ قبل	دریای مدیترانه	
۶	مرحلهٔ خط درز	بسته‌شدن اقیانوس و برخورد ورقه‌ها، فشرده‌شدن رسوبات، تشکیل رشته‌کوه	هیمالیا (برخورد هندوستان به آسیا) و زاگرس (برخورد عربستان به ایران)	

SanjeshCloud

پاسخ خیلی تشریحی ✔

شکل داده‌شده در سؤال نشان‌دهندهٔ مرحلهٔ اول (مرحلهٔ جنینی) از چرخهٔ ویلسون است. مرحلهٔ بعدی، مرحلهٔ جوانی نام دارد که در این مرحله در محل شکاف ایجادشده، مواد مذاب سست‌کره به بستر اقیانوس رسیده و **پشته‌های میان‌اقیانوسی** تشکیل می‌شوند و پوستهٔ جدید ایجادشده به طرفین حرکت کرده و باعث شکل‌گیری اقیانوسی با عرض کم می‌شود.

SanjeshCloud

۱۴۷ **اگر کانی‌های حاصل از سری واکنشی بوون منجر به تشکیل سنگ دیوریت شوند، آن‌گاه مذاب باقی‌مانده ..... .**

۱) مقدار زیادی از آهن، منیزیم و پتاسیم خود را از دست داده است

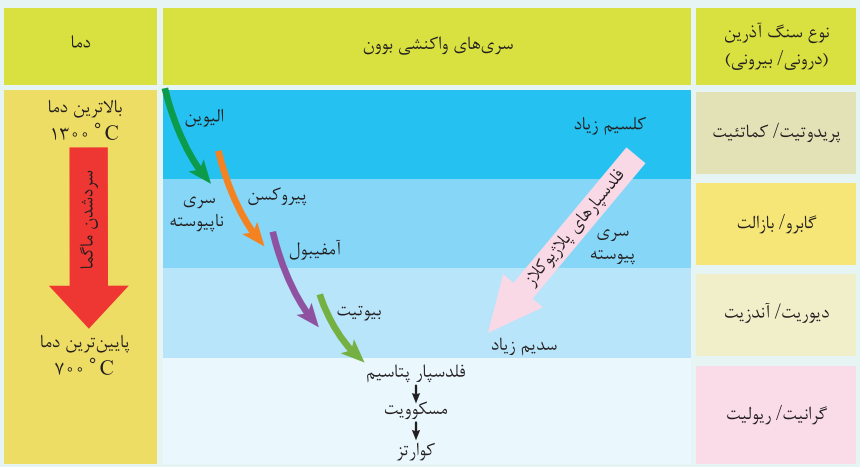
۲) از عناصر کلسیم و سیلیسیم غنی‌شده است

۳) مقدار زیادی از پتاسیم و سیلیسیم خود را از دست داده است

۴) مقدار زیادی از آهن، منیزیم و کلسیم خود را از دست داده است

پاسخ: گزینهٔ ۴

درس Box



پاسخ خیلی تشریحی ✔ مطابق سری واکنشی بوون، اگر کانی‌های تشکیل‌دهندهٔ دیوریت از مذاب جدا شده و منجر به تشکیل سنگ دیوریت شوند، مذاب باقی‌مانده مقدار زیادی از آهن، منیزیم و کلسیم خود را از دست می‌دهد.

SanjeshCloud

۱۴۸ **چرا زمین‌شناسان در بررسی ریزگردها هم‌زمان از تکنیک دورسنجی، تصاویر ماهواره‌ای و ردیابی رسوب استفاده می‌کنند؟**

۱) برای تعیین سرعت ته‌نشینی ذرات در جو

۲) برای شناسایی منشأ و مسیر انتقال ریزگردها

۳) برای اندازه‌گیری مستقیم اثرات بهداشتی

۴) برای کاهش هزینه‌های مطالعات آزمایشگاهی

پاسخ: گزینهٔ ۲

درس Box

موارد قابل بررسی در مطالعهٔ ریزگردها و غبارها:

۱) نوع کانی‌های تشکیل‌دهندهٔ ریزگردها

۲) ترکیب ژئوشیمیایی آن‌ها

- **روش مطالعه:** بررسی سرچشمهٔ ریزگردها با استفاده از روش‌های مختلفی مانند تکنیک دورسنجی و ماهواره‌ای، ردیابی رسوب و یا تلفیقی از این روش‌ها و سپس مطالعهٔ نحوهٔ انتقال آن‌ها تا فواصل دور
- **هدف مطالعه:**

۱) پیش‌بینی پیامدهای حاصل از استنشاق غبارها بر سلامت انسان

۲) یافتن راهکارهایی برای کاهش اثرات آن‌ها

نتایج تأثیر گردوغبار بر بدن انسان:

۱) ایجاد بیماری‌های ریوی

۲) افزایش نرخ بیماری‌های مزمن تنفسی

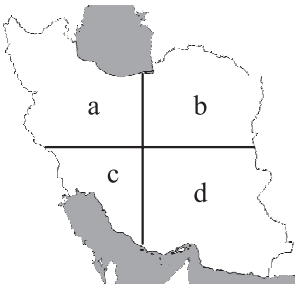
۳) افزایش مرگ‌ومیرهای مرتبط با آن

پاسخ خیلی تشریحی

زمین‌شناسان در مطالعات خود، نوع کانی‌های تشکیل‌دهنده و ترکیب ژئوشیمیایی ریزگردها و غبارها را بررسی می‌کنند. آن‌ها طی این بررسی‌ها، سرچشمهٔ ریزگردها را با روش‌های متعددی همچون تکنیک دورسنجی و ماهواره‌ای، ردیابی رسوب و یا تلفیقی از این روش‌ها بررسی و نحوهٔ انتقال آن‌ها تا فواصل دور را مطالعه می‌کنند تا بتوانند پیامدهای حاصل از استنشاق غبارها بر سلامت انسان را پیش‌بینی و راهکارهایی برای کاهش اثرات آن‌ها پیدا کنند.

SanjeshCloud

۱۴۹ کدام موارد، همگی مربوط به بخش d در نقشهٔ روبه‌رو است؟



۱) معدن کرومیت ـ توالی رسوبی منظم ـ آتشفشان بزمان

۲) آتشفشان تفتان ـ معادن مس و طلا ـ گسل بشاگرد

۳) میدان‌های گازی ـ معادن زغال‌سنگ ـ فرورانش ورقهٔ اقیانوسی

۴) سنگ‌های پرکامبرین تا سنوزوئیک ـ گسل ترود ـ معدن منیزیت

پاسخ: گزینهٔ ۲

درس Box

نام پهنه	سنگ‌های اصلی	برخی از منابع اقتصادی	ویژگی‌ها
زاگرس	رسوبی	نفت و گاز	تاقدیس‌ها و ناودیس‌های متوالی
سنندج ـ سیرجان	دگرگونی	سرب و روی ایرانکوه اصفهان	انواع سنگ‌های دگرگونی
ایران مرکزی	رسوبی، آذرین و دگرگونی	ذخایر متعدد فلزی	دارای سنگ‌های پرکامبرین تا سنوزوئیک
البرز	رسوبی و آذرین	معادن زغال‌سنگ مانند زغال‌سنگ طزرهٔ دامغان	به شکل بزرگ تاقدیس با راستای شرقی ـ غربی از آذربایجان تا خراسان امتداد دارد.
کوه‌های شرق ایران و مکران	آذرین و رسوبی	معادن کرومیت، منیزیت، مس و طلا	• فرورانش ورقهٔ اقیانوسی عمان به زیر مکران و تشکیل آتشفشان‌های تفتان و بزمان • سنگ‌های قدیمی‌تر از کرتاسه ندارد.
کپه‌داغ	رسوبی	میدان‌های گازی خانگیران و گنبدلی سرخس	دارای توالی رسوبی منظم
ارومیه ـ دختر	آذرین	ذخایر فلزی به‌ویژه مس، مانند مس سرچشمهٔ کرمان	حاصل فرورانش تتیس نوین به زیر ایران مرکزی
خردقارهٔ ایران مرکزی	• در گذشته خردقاره را بخشی از ایران مرکزی می‌دانستند. • مطالعات بعدی نشان داد که تفاوت‌های ساختاری متعددی بین آن‌ها وجود دارد. • بخش‌های مختلف خردقارهٔ ایران مرکزی نیز هر کدام، ویژگی‌های منحصربه‌فرد خود را دارند و ذکر مشخصات زمین‌شناسی یکسان برای آن‌ها تا حدی دشوار است.		

پاسخ خیلی تشریحی ✔

در محدودهٔ مشخص‌شدهٔ «d» یعنی جنوب شرق ایران، پهنهٔ زمین‌ساختی کوه‌های شرق ایران و مکران را داریم. بنابراین تمام خصوصیات این پهنه در مورد منطقهٔ مشخص‌شده صدق می‌کند (همچون وجود معادن مس و طلا). با توجه به نقشه‌های کتاب درسی، گسل بشاگرد و آتشفشان تفتان در محدودهٔ مشخص‌شده واقع شده‌اند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): توالی رسوبی منظم مربوط به پهنهٔ زمین‌ساختی کپه‌داغ واقع در شمال شرق ایران است. سایر ویژگی‌ها در مورد محدودهٔ مشخص‌شده صدق می‌کند.

گزینهٔ (۳): میدان‌های گازی در پهنه‌های کپه‌داغ (شمال شرق ایران) و زاگرس (جنوب و غرب ایران) قرار دارند. ذخایر زغال‌سنگ نیز در پهنه‌های البرز (شمال ایران)، ایران مرکزی (مرکز ایران) و کپه‌داغ (شمال شرق ایران) مشاهده می‌شود. اما فرورانش ورقهٔ اقیانوسی (عمان به زیر مکران) در مورد منطقهٔ مشخص‌شده صدق می‌کند.

گزینهٔ (۴): سنگ‌های پرکامبرین تا سنوزوئیک مربوط به پهنهٔ زمین‌ساختی ایران مرکزی در مرکز ایران و گسل ترود در شمال ایران مشاهده می‌شوند. اما وجود معدن منیزیت از خصوصیات پهنهٔ زمین‌ساختی کوه‌های شرق ایران و مکران (محدودهٔ مشخص‌شده) است.

SanjeshCloud

۱۵۰ **دبی آب عبوری از یک لوله که تا نیمه آب دارد، ۲ متر مکعب بر ثانیه است. در صورتی که قطر لوله ۲ برابر و سرعت آب ۱/۸ برابر شود، با حداکثر دبی عبوری، حوضچه‌ای به عمق ۴ متر، عرض ۲۸/۸ متر و طول ۲۴۰۰ متر را در چند دقیقه پر خواهد کرد؟**

۱) ۲ ساعت و ۳۰ دقیقه

۲) ۱ ساعت و ۴۸ دقیقه

۳) ۲ ساعت و ۴۰ دقیقه

۴) ۱ ساعت و ۵۶ دقیقه

مشاوره یکی از سؤالات کنکور دورهٔ قبل، مربوط به همین مبحث می‌شه!! برای حل مسائل، کل فرمول‌های کتاب رو (که نهایتاً ۷، ۸ مورد می‌شه) یادداشت کنین و چندتا تست هم از هر کدومش حل کنین تا در مسائل کامل مسلط بشین! مسائل درس زمین‌شناسی، خیلی سخت نیستن، یادتون باشه اول اطلاعاتی که در مسئله داده می‌شه رو یادداشت کنین و با توجه به اطلاعات، پارامتر مجهول رو محاسبه کنین.

پاسخ: گزینهٔ ۳

پاسخ خیلی تشریحی ✔

چون لوله تا نیمه آب دارد و دبی آن ۲ متر مکعب بر ثانیه است، بنابراین حداکثر دبی آن در این حالت، ۴ متر مکعب بر ثانیه است.

حال اگر قطر لوله ۲ برابر و سرعت آب ۱/۵ برابر شود:

$$\frac{Q_2}{Q_1}=\frac{A_2\times V_2}{A_1\times V_1}\xrightarrow{A=\pi r^2}\frac{\pi r_2^2\times V_2}{\pi r_1^2\times V_1}=\frac{3/14\times 2^2\times 1/8}{3/14\times 1\times 1}$$

$$\Rightarrow \frac{Q_2}{4}=\frac{7/2}{1}\Rightarrow Q_2=28/8\ m^3/s$$

حال حجم حوضچه را حساب می‌کنیم:

$$V=\text{حجم حوضچه}=\text{طول}\times\text{عرض}\times\text{عمق}=4\times 28/8\times 2400=276480$$

$$Q=\frac{V}{t}\Rightarrow 28/8=\frac{276480}{t}\Rightarrow t=\frac{276480}{28/8}=9600\ s$$

چون زمان برحسب دقیقه خواسته شده است، بنابراین:

$$\frac{9600}{60\times 60}=2\ h\ 40\ min$$

SanjeshCloud

۱۵۱ **کدام گزینه مهم‌ترین مبنای استفاده از امواج زمین‌لرزه برای شناخت درون زمین را توضیح می‌دهد؟**

۱) تفاوت نوع حرکت ذرات در امواج طولی و عرضی

۲) ایجاد امواج سطحی در محل برخورد لایه‌ها

۳) ناتوانی برخی امواج در عبور از مایعات

۴) وابستگی سرعت امواج به تراکم محیط انتشار

پاسخ: گزینهٔ ۴

پاسخ خیلی تشریحی

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): نادرست؛ نوع حرکت ذرات ویژگی امواج است، اما مستقیماً برای تعیین ساختار درونی زمین استفاده نمی‌شود.

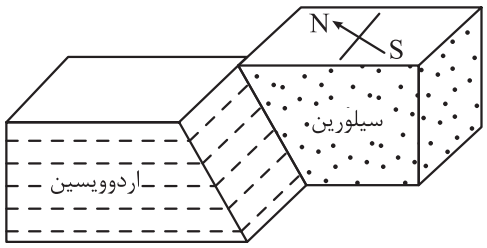
گزینهٔ (۲): نادرست؛ مربوط به منشأ امواج سطحی است، نه شناخت درون زمین.

گزینهٔ (۳): نادرست؛ این ویژگی برای تشخیص حالت مواد (جامد یا مایع) مهم است، نه مستقیماً تراکم.

گزینهٔ (۴): درست؛ با توجه به تفاوت سرعت امواج در محیط‌های با تراکم متفاوت، می‌توان تراکم مواد درونی زمین را تعیین کرد.

SanjeshCloud

۱۵۲ **کدام مورد با توجه به منطقهٔ زمین‌شناسی زیر درست بیان شده است؟**



۱) فرادیواره به سمت پایین و شرق حرکت کرده است.

۲) منطقه تحت تأثیر تنش‌های کششی و فشاری بوده است.

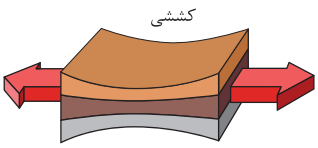
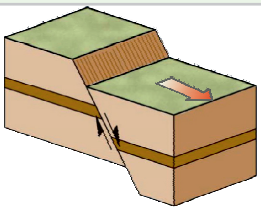
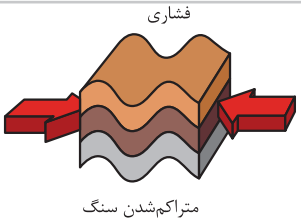
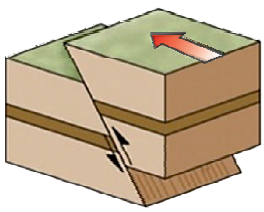
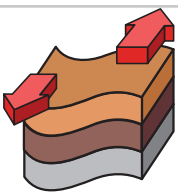
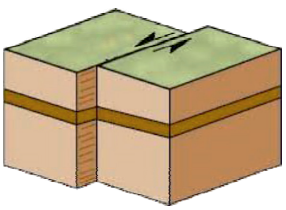
۳) سنگ‌ها توسط گسل‌های امتدادلغز و معکوس شکسته شده‌اند.

۴) رفتار سنگ‌ها در مقابل تنش، از نوع پلاستیک بوده است.

مشاوره از مبحث گسل‌ها همیشه در کنکور سؤال میاد!!! تعداد گسل، نوع گسل، تنش‌های ایجادکنندهٔ گسل‌ها و جهت جابه‌جایی فرادیواره یا فرودیواره در گسل رو خوب تمرین کنید.

پاسخ: گزینهٔ ۱

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.		
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.		
امتدادلغز	۱) لغزش سنگ‌ها در امتداد سطح گسل است. ۲) حرکت قطعات شکسته‌شده در امتداد افق است.		

پاسخ خیلی تشریحی

در تصویر دو نوع گسل دیده می‌شود. گسل امتدادلغز که سبب جابه‌جایی فرادیواره به سمت شرق (با توجه به جهت شمال تصویر) شده و گسل عادی که سبب جابه‌جایی فرادیواره به سمت پایین شده است.

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): درست؛ فرادیواره به سمت پایین (توسط گسل عادی): زیرا لایهٔ سیلورین که جوان‌تر است به سمت پایین حرکت کرده و روبه‌روی لایهٔ قدیمی‌تر (اردوویسین) قرار گرفته است) و شرق (توسط گسل امتدادلغز) حرکت کرده است.

گزینهٔ (۲): نادرست؛ منطقه تحت تاثیر تنش‌های کششی (گسل عادی) و برشی (گسل امتدادلغز) بوده است.

گزینهٔ (۳): نادرست؛ گسل‌های عادی و امتدادلغز در تصویر مشاهده می‌شود.

گزینهٔ (۴): نادرست؛ وجود شکستگی در سنگ‌ها (مانند گسل) نشان‌دهندهٔ رفتار شکنندهٔ سنگ‌ها است.

SanjeshCloud

۱۵۳ کدام عبارت‌ها دربارهٔ فرایند شکل‌گیری عناصر و اجرام اولیهٔ جهان درست‌اند؟

الف) نخستین بار با به دام افتادن الکترون‌ها در اطراف هسته‌ها، امکان تشکیل حالت جامد در جهان فراهم شد.

ب) تشکیل اتم هیدروژن، شرط لازم برای پیدایش نخستین ستاره به شمار می‌آید.

ج) کندرول‌ها محصول ذوب و سرد شدن مجدد موادی هستند که پیش‌تر به صورت جامد وجود داشته‌اند.

د) هر شهاب‌سنگ الزاماً در فضا چندین بار ذوب و متبلور شده است.

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

پاسخ: گزینهٔ ۲

درس Box

فرایند تشکیل عناصر و اجزای سازندهٔ کیهان:

۱) پس از مه‌بانگ، شناورشدن هسته‌های اتمی که از ترکیب ذرات بنیادی شکل گرفته‌اند در دریایی از الکترون‌های آزاد ←(نتیجه) ایجاد حالتی از ماده به نام پلاسما

۲) افت درجهٔ حرارت با گذشت زمان و مناسب‌شدن دما برای به دام افتادن الکترون‌ها در مدار پیرامون هستهٔ اتم‌ها ←(نتیجه) تشکیل اولین اتم به نام هیدروژن با حالت گازی

۳) با تشکیل هیدروژن، برای نخستین بار حالت گازی در جهان شکل گرفت.

۴) تبدیل اتم‌های هیدروژن به اتم‌های سنگین‌تر هلیوم ← اولین ستاره

۵) ایجاد عناصر سنگین‌تر با افزایش واکنش‌های زنجیری

۶) توزیع و سردشدن عناصر سنگین‌تر در جهان

۷) تشکیل اولین جامدات به صورت ابرهایی از غبار به همراه گازهای مختلف در شکل‌های بسیار متنوع ←(نتیجه) شکل‌گیری سحابی‌ها

۸) افزایش دمای ناشی از انقباض غبارها ←(نتیجه) تشکیل قطره‌های مذابی از ذرات جامد

۹) سردشدن قطره‌های مذابی و تبلور نخستین کانی‌ها و تجمع آن‌ها به شکل گلوله‌های کوچک ←(نتیجه) شکل‌گیری کندرول

۱۰) تجمع کندرول‌ها با یکدیگر و تشکیل اجرام بزرگ‌تر در اندازه‌های مختلف

۱۱) برخورد شدید این اجرام با یکدیگر در فضا، ذوب آن‌ها و سپس تبلور مجدد آن‌ها و ایجاد کانی‌های مختلف

۱۲) قرارگیری قطعاتی از این اجرام پس از تشکیل زمین در مسیر برخورد با زمین

۱۳) رسیدن برخی از این قطعات به سطح زمین به علت عبور از هواکره و از بین نرفتن آن‌ها ←(نتیجه) تشکیل شهاب‌سنگ

پاسخ خیلی تشریحی

موارد «ب» و «ج» درست‌اند.

بعد از پایان گسترش اولیه، هسته‌های اتمی که از ترکیب ذرات بنیادی شکل گرفته‌اند، در دریایی از الکترون‌های آزاد شناور گشته و حالتی از ماده را به نام پلاسما به وجود می‌آورند. با گذشت زمان دما آن‌چنان افت می‌کند که برای به دام افتادن الکترون‌ها در مدار پیرامون هسته‌های اتمی کافی شده و نخستین اتم یعنی هیدروژن به وجود می‌آید. با تشکیل هیدروژن نخستین بار حالت گاز در جهان شکل می‌گیرد.

سپس اتم‌های هیدروژن به اتم‌های سنگین‌تر هلیوم، تبدیل شدند. با تولید اتم هلیوم اولین ستاره در جهان هستی به وجود آمده و با افزایش واکنش‌های زنجیری، عناصر سنگین‌تر در ستارگان تشکیل می‌شوند. با تشکیل عناصر و توزیع و سردشدن آن‌ها در جهان، نخستین جامدات به صورت ابرهایی از غبار شکل گرفته و به همراه گازهای مختلف در اشکالی بسیار متنوع تجمع یافته و سحابی‌ها را تشکیل می‌دهند.

غبارها طی افزایش دما مجدداً ذوب شده و قطره‌های مذابی را تشکیل می‌دهند و هنگامی که قطره سرد می‌شود، نخستین کانی‌ها متبلور شده و به همراه سولفیدهای آهن و نیکل در شکل گلوله‌های کوچکی به نام کندرول تجمع می‌یابند.

SanjeshCloud

۱۵۴ **کدام گزینه، بهترین دلیل برای بیشتربودن میزان جابه‌جایی نفت در مهاجرت اولیه نسبت به مهاجرت ثانویه است؟**

۱) پایین‌تربودن فشار در سنگ منشأ نسبت به سنگ مخزن

۲) نفوذناپذیربودن کامل سنگ منشأ و فشار طبقات فوقانی

۳) نبود اختلاف چگالی بین نفت، گاز و آب در مهاجرت اولیه

۴) محدودنشدن مسیر حرکت توسط لایه‌های نفوذناپذیر

پاسخ: گزینهٔ ۴

درس Box

سوخت‌های فسیلی (نفت و گاز):

اجزای سیستم نفتی	خصوصیات
سنگ منشأ (سنگ مادر)	ریزدانه، دارای مادهٔ آلی
سنگ مخزن	دارای تخلخل و نفوذپذیری زیاد، مانند ماسه‌سنگ و سنگ آهک حفره‌دار (ریف‌های مرجانی)
سنگ پوشش (پوش‌سنگ)	نفوذناپذیر (ریزدانه)، مانند سنگ گچ، نمک یا شیل

انواع مهاجرت نفت	عامل مهاجرت	خصوصیات
مهاجرت اولیه	فشار طبقات فوقانی	حرکت نفت و گاز همراه با آب دریا از سنگ مادر به سمت بالا و اطراف
مهاجرت ثانویه	اختلاف چگالی	جدایش آب شور، نفت و گاز از هم در سنگ مخزن

نکته **عوامل مؤثر برای تشکیل ذخایر نفتی:** وجود مادهٔ آلی، محیط دریایی کم‌عمق با رسوبات ریزدانه، دما و فشار (نه کم و نه زیاد)، وجود باکتری غیرهوازی، زمان، محیط بدون اکسیژن

پاسخ خیلی تشریحی

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): نادرست؛ فشار طبقات فوقانی عامل مهاجرت است.

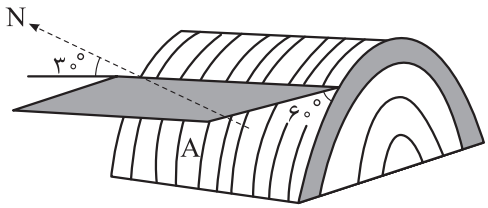
گزینهٔ (۲): نادرست؛ اگر سنگ منشأ کاملاً نفوذناپذیر بود، مهاجرت انجام نمی‌شد.

گزینهٔ (۳): نادرست؛ اختلاف چگالی وجود دارد، ولی جدایش اصلی در مخزن رخ می‌دهد.

گزینهٔ (۴): درست؛ در مهاجرت ثانویه، مسیر حرکت با لایهٔ نفوذناپذیر محدود می‌شود، پس جابه‌جایی محدود است.

SanjeshCloud

۱۵۵ در شکل زیر، کدام مورد معرف امتداد و شیب پهلوی A چین است؟



۱) N ۶۰ E و ۳۰ SE

۲) N ۶۰ E و ۳۰ SW

۳) N ۳۰ W و ۶۰ SE

۴) N ۳۰ W و ۶۰ SW

مشاوره برای حل سؤالات مرتبط با موقعیت لایه‌ها، تمرین‌های مکرر روی تصاویر مشابه به درک بهتر شما خیلی کمک می‌کند.

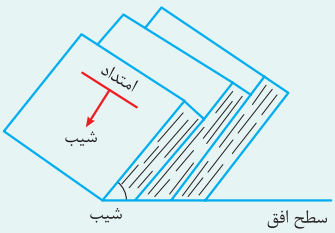
پاسخ: گزینهٔ ۴

درس Box

موقعیت لایه‌ها: سنگ‌های رسوبی به صورت لایه‌لایه تشکیل می‌شوند. اگر لایه‌ها تحت تأثیر نیروهایی از بیرون قرار بگیرند، از حالت افقی خارج می‌شوند. موقعیت لایه‌ها به وسیلهٔ ۱) **امتداد** و ۲) **شیب** مشخص می‌شود.

امتداد لایه: محل برخورد سطح لایه با سطح افق است. امتداد لایه با **جهت جغرافیایی** بیان می‌شود.

شیب لایه: مقدار زاویه‌ای است که سطح لایه با سطح افق می‌سازد. شیب لایه بین صفر (لایه‌های افقی) تا ۹۰ درجه (لایه‌های قائم) تغییر می‌کند.



نکته

۱) شیب لایه معمولاً با یک نیم‌خط و عمود بر امتداد لایه نمایش داده می‌شود.

۲) جهت شیب یک لایه، همیشه بر راستای امتداد آن، عمود است. *(به شکل توجه کنید.)*

۳) برای نوشتن موقعیت لایه باید علائم اختصاری جهت‌های جغرافیایی را بدانید.

نوشتن امتداد لایه: با ۳ مؤلفه انجام می‌شود

۱) شمال و جنوب (N (شمال) و S (جنوب))

۲) اندازهٔ زاویه (۰ تا ۹۰ درجه)

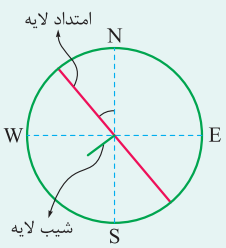
۳) شرق و غرب (E (شرق) و W (غرب))

نوشتن شیب لایه: با ۳ مؤلفه انجام می‌شود

۱) اندازهٔ زاویه

۲) جهت شمال (N)/ جنوب (S)

۳) جهت شرق (E)/ غرب (W)



پاسخ خیلی تشریحی

با توجه به تصویر سؤال، امتداد پهلوی A چین، ۳۰ درجه از شمال به سمت غرب انحراف دارد (N ۳۰ W). مقدار شیب آن ۶۰ درجه و جهت شیب به سمت جنوب غرب است (۶۰ SW).

SanjeshCloud