آزمون آزمایشی خیلی سبز

پایه دوازدهم	مرحله اول	رشته تجربی
۰۶ - ۱۴۰۵	۰۷/آبان/۱۴۰۵	

دفترچه شماره یک

ویژگی آزمون

ویژگی‌های برنامه راهبردی آزمون لیگ قهرمانان خیلی سبز ۰۶-۱۴۰۵

۱- مطالعه‌بخشی از پایه دهم

۲- مطالعه‌بخشی از پایه یازدهم

۳- مطالعه‌بخشی از پایه دوازدهم

۴- امکان فرایند ترکیبی هر کدام از موارد فوق

پایه / مرحله	اول (۷ آبان)	دوم (۲۱ آبان)	سوم (۵ آذر)	چهارم (۱۹ آذر)
دهم	✓	✓	✓	✓
یازدهم	✓	✓	✓	✓
دوازدهم	✓	✓	✓	✓

- با توجه به موارد فوق دفترچه آزمون لیگ قهرمانان خیلی سبز از ۳ قسمت تشکیل شده است.
- آزمون مرحله اول (همین دفترچه‌ای که در دست دارید) آغاز پیشروی دهم، یازدهم و دوازدهم است.

مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخ‌گویی	دوازدهم	یازدهم	دهم
زیست‌شناسی	۳۰	۱	۳۰	۳۰ دقیقه	فصل ۱ و فصل ۲ (تا ابتدای گفتار ۳) صفحهٔ ۱ تا ۳۲	–	فصل ۱ تا ۳ صفحهٔ ۱ تا ۴۶ و فصل ۴ صفحهٔ ۴۷ تا ۶۸
مجموع	۳۰ سوال			۳۰ دقیقه		–	

نام درس	طراحان به ترتیب حروف الفبا	مسئول درس ـ گزینشگر
زیست‌شناسی	طراحان: حسن محمد نشتایی ـ وحید زارع ـ مهدی‌یار سعادتی‌نیا ـ موسی بیات ـ محسن کوهی رضا محیط اردکانی (گروه آرمان) کارشناس علمی: ارشیا خواجه‌بافقی ـ محمد مهدی عاشوری ـ پارسا هدایتی	حسن محمد نشتایی

مدیر تألیف آزمون: رسول دهقان

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 ۱۴۰۷

SCAN ME!

azmoonkheilisabz.com

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱- در ارتباط با مراحلی از رونویسی ژن میوگلوبین که طی آن مولکول در حال ساخت از رشتهٔ الگوی ژن جدا می‌شود، کدام مورد صحیح است؟

۱) در هر یک از آن‌ها، نوعی آنزیم به دنبال شکستن برخی پیوندهای کم‌انرژی، پیوندهای کم‌انرژی دیگری را تشکیل می‌دهد.
۲) در برخی از آن‌ها، در عدم حضور آنزیمی با خاصیت بسپارازی، پیوند بین رشتهٔ الگو و رمزگذار تشکیل می‌شود.
۳) در هر یک از آن‌ها، نخستین نوکلئوتید مولکول در حال ساخت، در مجاورت توالی راه‌انداز ژن قرار می‌گیرد.
۴) در برخی از آن‌ها، آنزیم رنابسپاراز توانایی شکستن پیوندهای هیدروژنی برخلاف اشتراکی را دارد.

۲- با توجه به اطلاعات کتاب درسی، چند مورد مجرای لنفی بلندتر در بدن انسان را از مجرای لنفی دیگر متمایز می‌کند؟

الف) به دنبال عبور از پشت قلب، از بخش پشتی نوعی سیاهرگ گردنی عبور می‌کند.
ب) بخشی از لنف خروجی از دست و لنف خروجی از گردن را به صورت مشترک دریافت می‌کند.
ج) هر رگ لنفی خروجی از اندام‌های شکمی تنها پس از عبور از چندین گره لنفی به آن وارد می‌شود.
د) لنف نوعی اندام لنفی که در بخش محدب خود دارای چین‌خوردگی‌های سطحی است را دریافت می‌کند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۳- با توجه به اطلاعات کتاب درسی در رابطه با قفسهٔ سینهٔ انسان، کدام مورد در رابطه با دنده‌ای که در مجاورت محل اولین انشعاب نایژهٔ اصلی چپ قرار دارد، درست است؟ (فرض کنید بالاترین بخش جناغ (۱)، بلندترین بخش جناغ (۲) و باریک‌ترین بخش جناغ (۳) نامیده شود.)

۱) از بخش ضخیم‌تر خود به نخستین ماهیچه‌های بین دنده‌ای متصل شده است.
۲) غضروف ابتدایی آن به حد فاصل بخش‌های (۱) و (۲) جناغ متصل شده است.
۳) نازک‌ترین بخش آن تنها به ماهیچهٔ بین دنده‌ای متصل است که داخلی‌تر قرار دارد.
۴) به دنبال گنبدی‌شدن پردهٔ دیافراگم، نسبت به قبل حالت افقی‌تری پیدا می‌کند.

۴- به هنگام همانندسازی دنای اصلی عامل مولد سینه‌پهلو، دو آنزیم هلیکاز در حال نزدیک‌شدن به یکدیگر هستند. چند مورد از موارد زیر را نمی‌توان به طور حتم در مورد این آنزیم‌ها بیان کرد؟

الف) در دو نقطهٔ آغاز همانندسازی مخالف، فعالیت خود را آغاز کرده‌اند.
ب) تعداد پیوندهای هیدروژنی که می‌شکنند با یکدیگر متفاوت است.
ج) در نهایت موجب بازشدن حدود نیمی از طول مولکول دنا می‌شوند.
د) بر روی دنا در دو جهت مخالف حرکت کرده و مارپیچ را باز می‌کنند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۵- در ساختار رودهٔ باریک انسان، کدام یاخته به ماهیچه‌ای که لایهٔ مخاط را از زیرمخاط جدا می‌کند، نزدیک‌تر است؟

۱) یاخته‌هایی با ریزپرزهای رأسی و هستهٔ بیضی‌شکل عمقی
۲) یاخته‌های استوانه‌ای فاقد ریزپرز با توانایی ترشح مادهٔ مخاطی
۳) یاخته‌های دارای زوائد سیتوپلاسمی با هستهٔ کشیدهٔ مرکزی
۴) یاخته‌های درون‌ریز موجود در عمقی‌ترین بخش غدد روده

۶- مطابق اطلاعات کتاب درسی، کدام عبارت در مورد نخستین پروتئینی که ساختار آن شناسایی شد، درست است؟

۱) گروه هِم به بخشی از رشته متصل است که خاصیت آب‌گریز دارد.
۲) آمین و کربوکسیل آزاد آن در دو سمت مخالف مولکول قرار می‌گیرند.
۳) آمینواسیدهای انتهایی آن، ساختارهای منحصراً آب‌گریز هستند.
۴) یون آهن به نزدیکی یکی از سرهای رشتهٔ پلی‌پپتیدی متصل است.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۷- یک پزشک قانونی، بخش‌هایی از لولهٔ گوارشی فردی که به تازگی فوت شده است را به منظور اهداف آموزشی به صورت عرضی برش زده است. کدام مورد نمی‌تواند ویژگی یاخته‌های مقطع یکی از برش‌ها را نشان دهد؟

۱) یاخته‌های پوششی با ظاهر مکعبی و شبکهٔ یاخته‌های عصبی
۲) یاخته‌های دوکی‌شکل تک‌هسته‌ای و یاخته‌های پوششی ریزپرزدار
۳) یاخته‌هایی با ظاهر انگشتری و یاخته‌های کروی دارای چین‌خوردگی
۴) یاخته‌های پوششی با هستهٔ بیضی عمقی و یاخته‌های چندهسته‌ای

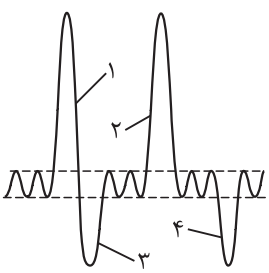
۸- مطابق اطلاعات کتاب درسی، در یک یاختهٔ جانوری طبیعی، کدام مورد در رابطه با اندامک‌هایی که می‌توانند در مجاورت غشای یاخته قرار داشته باشند، درست است؟

۱) همهٔ آن‌ها ورود و خروج مولکول‌های مختلف را به کمک ساختاری فسفولیپیدی کنترل می‌کنند.
۲) بعضی از آن‌ها از طریق منافذ موجود در پوشش دولایهٔ اطراف خود، با سیتوپلاسم ارتباط برقرار می‌کنند.
۳) بعضی از آن‌ها دارای کیسه‌هایی هستند که در هر یک بخش میانی باریک‌تر از بخش‌های طرفی است.
۴) همهٔ آن‌ها در تولید متنوع‌ترین مولکول‌های زیستی از نظر ساختار شیمیایی و عملکردی نقش دارند.

۹- در ساختار پیکر اسفنج، کدام مورد یاخته‌های پهن با ظاهر سنگفرشی را از یاخته‌های تاژک‌دار متمایز می‌کند؟

۱) منحصراً در بخش‌های بیرونی بدن جانور دیده می‌شود.
۲) بلندترین ساختارهای خارمانند و بدون انشعاب را در بر گرفته‌اند.
۳) در مجاورت یاخته‌های ایجادکنندهٔ منافذ سطحی قرار دارند.
۴) در تماس مستقیم با یاخته‌های قطره‌ای در ضخامت بدن قرار دارند.

۱۰- با توجه به شکل زیر که بخشی از نمودار اسپیروگرام فردی سالم را نشان می‌دهد، کدام عبارت زیر درست است؟



۱) حجم جابه‌جاشده در بخش (۴) میزان کربن دی‌اکسید بیشتری از اکسیژن دارد.
۲) حجم جابه‌جاشده در بخش (۱) بدون انقباض ماهیچه‌های تنفسی از بدن خارج می‌شود.
۳) حجم جابه‌جاشده در بخش (۳) پایین‌ترین بخش جناغ را پایین‌تر از دیافراگم قرار می‌دهد.
۴) حجم جابه‌جاشده در بخش (۲) با گشادشدن نایژه‌ها اکسیژن بیشتری را وارد حبابک‌ها می‌کند.

۱۱- مطابق اطلاعات کتاب درسی، به هنگام همانندسازی مولکول دنای هسته‌ای در لنفوسیت B، نوکلئوتیدهای سه‌فسفاته در پشت نوعی آنزیم تجمع پیدا می‌کنند. کدام مورد در رابطه با این آنزیم درست است؟

۱) همانند آنزیم بازکنندهٔ پیچ‌وتاب فامینه، توسط ریبوزوم‌های متصل به شبکهٔ آندوپلاسمی تولید می‌شود.
۲) همانند آنزیم رنابسپاراز، موجب جداشدن رشته‌های پلی‌نوکلئوتیدی با قطرهای متفاوت از یکدیگر می‌شود.
۳) برخلاف آنزیم رنابسپاراز، می‌تواند از فراورده(های) تولیدی خود مجدداً به عنوان پیش‌ماده استفاده نماید.
۴) برخلاف آنزیم بازکنندهٔ پیچ‌وتاب فامینه، بخشی از توالی آمینواسیدی آن با توالی هیستون مشابه است.

۱۲- در بدن انسان، هورمون‌های دستگاه گوارش از اندام X عبور می‌کنند. این اندام توانایی ترکیب انواعی از مولکول‌های زیستی را داشته و نسبت به اندام آغازکنندهٔ گوارش پروتئین‌ها در فاصلهٔ بیشتری از ستون مهره قرار دارد. کدام عبارت در مورد اندام X نادرست است؟

۱) در مجاورت غده‌ای قرار دارد که با تأثیر پیک شیمیایی مترشحه از رودهٔ باریک، موجب کاهش pH خون می‌شود.
۲) به دنبال تولید گروهی از مولکول‌های زیستی در آن، احتمال کاهش اکسیژن‌رسانی به یاخته‌های مغزی افزایش می‌یابد.
۳) یکی از عوامل ایجادکنندهٔ ریفلاکس، می‌تواند با تأثیر بر روی آن باعث کاهش اثرگذاری برخی آنزیم‌های لوزالمعده شود.
۴) خون خروجی خود را در هم‌سطح با نزدیک‌ترین بندارهٔ لولهٔ گوارش به دیافراگم، وارد بزرگ‌سیاهرگ زیرین می‌کند.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۱۳- در آزمایشی مشابه آزمایش مزلسون و استال، جاندار مورد نظر دارای یک نقطهٔ شروع همانندسازی در دنای اصلی خود است. اگر به دنبال افزایش شدید دما، ساختار آنزیم آغازکنندهٔ مراحل همانندسازی دچار تغییر برگشت‌ناپذیر شود، کدام مورد صحیح است؟ (فرض کنید هر یک از فرضیه‌های همانندسازی، امکان‌پذیر باشند.)

۱) در حالت غیرحفاظتی، در پی استفاده از محلول سزیم کلرید به منظور سانتریفیوژکردن باکتری، فقط یک نوار تشکیل خواهد شد.

۲) در حالت نیمه‌حفاظتی، ممکن است انواع نوکلئوتیدهای دارای باز آلی آدنین در جایگاه فعال آنزیم دنابسپاراز، مستقر شوند.

۳) در حالت نیمه‌حفاظتی، تنها یک حباب همانندسازی در ساختار نوکلئیک اسید حلقوی و اصلی ایجاد می‌گردد.

۴) در حالت حفاظتی، تعداد نوارهای حاصل از سانتریفیوژ در دقیقهٔ صفر و پس از ۲۰ دقیقه، متفاوت خواهد بود.

۱۴- آنزیم رنابسپاراز به هنگام رونویسی از رشتهٔ الگوی یک دنای خطی، از سر OH رشته به سمت گروه فسفات آزاد حرکت می‌کند و رمزها را می‌خواند. اگر توالی رشتهٔ رمزگذار یک ژن فرضی به صورت زیر باشد، کدام عبارت درست است؟

۱ـ CAG ـ ATG ـ GTA ـ TTT ـ TAG ـ AAT ـ GTA ـ ۲

۱) اگر بخش یک حاوی فسفات آزاد باشد، سومین کدون مورد استفاده در ترجمهٔ رنای پیک، GUA خواهد بود.

۲) اگر بخش یک حاوی هیدروکسیل آزاد باشد، در نهایت ریبوزوم قادر به تشکیل رشتهٔ پلی‌پپتیدی نخواهد بود.

۳) اگر بخش دو حاوی فسفات آزاد باشد، اولین گوانین در رنای پیک از سر فسفات خود به یوراسیل متصل می‌شود.

۴) اگر بخش دو حاوی هیدروکسیل آزاد باشد، نخستین آنتی‌کدون واردشده به جایگاه A ریبوزوم، قطعاً CAU خواهد بود.

۱۵- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، در ارتباط با هر اندامی از دستگاه گوارش که در مجاورت بندارهٔ پیلور قرار دارد و پیک‌های شیمیایی دوربردی تولید می‌کند که توانایی اثرگذاری اختصاصی بر یاخته‌های پوششی دارند، کدام مورد درست است؟

۱) یاخته‌هایی استوانه‌ای با غشای چین‌خورده دارد.

۲) یاخته‌هایی با توانایی تغییر pH خون ورودی به سیاهرگ باب کبدی دارد.

۳) یاخته‌هایی پوششی در مخاط خود دارد که منحصراً در خارج از غدد برون‌ریز قرار گرفته‌اند.

۴) یاخته‌هایی دارد که ترشحات آن‌ها بلافاصله پس از عبور از نوعی مجرای باریک به دوازدهه وارد می‌شود.

۱۶- کدام مورد دربارهٔ دستگاه تنفس یک فرد سالم و بالغ درست است؟

۱) ممکن است حبابک‌های بدون منفذ از حبابک‌های منفذدار پایین‌تر باشند.

۲) انشعابی از نایژهٔ اصلی چپ که قطورتر است، از لوب کوچک شش دور می‌شود.

۳) یک غضروف نازک و منشعب، مجرای نای را در محل دوشاخه‌شدن باز نگه می‌دارد.

۴) فراوان‌ترین یاخته‌های پوششی مخاط نای، ریزکیسه‌های کوچک فراوانی در رأس خود دارند.

۱۷- چند مورد در رابطه با شبکهٔ هادی قلب درست است؟

الف) هر زمان که جریان الکتریکی از طویل‌ترین دسته‌تار متصل به گره اول می‌گذرد، دریچهٔ دولختی باز است.

ب) هر زمان که جریان الکتریکی وارد دیوارهٔ بین بطنی می‌شود، بخش انتهایی موج P نوار قلب در حال ثبت‌شدن است.

ج) هر زمان که جریان الکتریکی از پایین‌ترین رشته‌های شبکه می‌گذرد، پیام به دیوارهٔ جانبی بطن‌ها نرسیده است.

د) هر زمان که جریان الکتریکی از مجاورت برآمدگی ماهیچه‌ای بطن چپ می‌گذرد، فشار آئورت در حال افزایش است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۱۸- کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در فرایند ساخت ..... مولکول‌های مرتبط به ژن، ..... .»

۱) فقط بعضی از ـ در مراحل پایانی، دو مولکول زیستی متفاوت ولی هم‌نوع از یکدیگر جدا می‌شوند

۲) همهٔ ـ در مراحل آغازین، پیوندهای هیدروژنی بین دو رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی شکسته می‌شود

۳) همهٔ ـ در مراحل میانی، نوعی پیوند شیمیایی بین دو بسپار زیستی شکسته و تشکیل می‌شود

۴) فقط بعضی از ـ در مراحل آغازین، نوعی توالی خاص پلی‌نوکلئوتیدی تشخیص داده می‌شود

۱۹- کدام مورد دربارهٔ سه نوع اصلی رنا در یاختهٔ پوششی و زندهٔ پوست انسان نادرست است؟

۱) رنای رناتنی در محل ساخت خود تغییر کرده و با انواعی از پروتئین‌ها برهم‌کنش ایجاد می‌کند.

۲) فعالیت بسپارازی و نوکلئازی، باعث حذف توالی‌های میانهٔ رنای پیک طی فرایند پیرایش می‌شود.

۳) در زمان رونویسی رنای پیک، ممکن است آنزیم‌هایی به‌جز رنابسپاراز به بخش‌های مختلف آن متصل باشند.

۴) در ساختار نهایی رنای ناقل نسبت به تاخوردگی اولیه، حلقه‌های جانبی با برهم‌کنش‌هایی به یکدیگر نزدیک شده‌اند.

۲۰- فردی در حال ورزش را تصور کنید که تعداد دفعات تنفس و ضربان قلب وی نسبت به حالت استراحت افزایش یافته است. در ارتباط با این فرد، به طور حتم کدام مورد درست است؟

۱) میزان فشار خون سیاهرگ‌های متصل به دهلیز راست به یک نسبت افزایش یافته است.

۲) آنزیم‌های موجود در گویچه‌های قرمز فرد موجب افزایش تولید بیکربنات در خون شده‌اند.

۳) در صورت دو برابر شدن تعداد صداهای قلبی این فرد، برون‌ده قلبی نیز به دو برابر افزایش یافته است.

۴) در صورت دو برابر شدن تعداد تنفس، میزان کل هوای مردهٔ جابه‌جاشده در دستگاه تنفس نیز دو برابر می‌شود.

۲۱- دو مولکول پروتئینی با ماهیت نامشخص را تصور کنید که در صورت تأثیر روی یک نوع مادهٔ اولیه، می‌توانند پیوند یا پیوندهایی را در آن بشکنند. در ارتباط با این دو پروتئین، کدام مورد درست است؟

۱) این دو مولکول نوعی کاتالیزور زیستی با ساختار، جایگاه فعال و فراورده(ها)ی یکسان هستند.

۲) تمام آمینواسیدهای آن‌ها در ایجاد پیوند هیدروژنی با آمینواسید مجاور یا غیرمجاور خود شرکت کرده‌اند.

۳) هرکدام از آن‌ها دارای ساختار اولی هستند که ساختار دوم را به یکی از شکل‌های مختلف تعیین کرده است.

۴) ماهیت شیمیایی گروه‌های R، نقشی در تعیین راستای قرارگیری این گروه‌ها در ساختار خطی این مولکول‌ها ندارد.

۲۲- با توجه به مطالب کتاب درسی در ارتباط با ویژگی‌های جانداران مختلف، کدام عبارت درست است؟

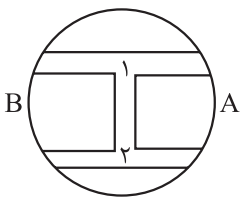
۱) فقط بعضی از جانداران دارای گردش باز، گازهای تنفسی را بدون دخالت دستگاه گردش مواد در بدن جابه‌جا می‌کنند.

۲) در هر جاندار فاقد سطح دوم سازمان‌بندی حیات، جذب مولکول‌های غذایی و اکسیژن از تمام سطح پیکر جاندار ممکن است.

۳) هر جاندار با سازوکار تهویه‌ای، اطلاعات ژنتیکی لازم برای ساخت تمام آنزیم‌های ضروری را در هستهٔ یاخته‌های خود دارد.

۴) فقط در بعضی از جاندارانی با قلب چهارحفره‌ای، دو تلمبهٔ متوالی قلب با فشار متفاوت، خون را به شش و سایر بخش‌ها می‌رساند.

۲۳- در بخشی از کتاب درسی، در مورد مشاهدهٔ گردش خون نوعی جانور در زیر میکروسکوپ نوری با بزرگ‌نمایی کم و متوسط اطلاعاتی آورده شده است. شکل زیر نمایی است که در زیر میکروسکوپ مشاهده می‌شود و بخش‌های A و B سمتی از بدن جانور را در خارج از میکروسکوپ نشان می‌دهند. کدام عبارت در مورد تصویر زیر میکروسکوپ درست است؟



۱) اگر سر جانور در سمت A قرار داشته باشد، جهت جریان خون در رگ (۱) به سمت B است.

۲) اگر سر جانور در سمت B قرار داشته باشد، میزان اکسیژن در یاخته‌های فاقد هستهٔ رگ (۲) بیشتر است.

۳) اگر دم جانور در سمت A قرار داشته باشد، رگ (۲) خون را به حفره‌های متصل به دهلیز تخلیه می‌کند.

۴) اگر دم جانور در سمت B قرار داشته باشد، میزان رشته‌های کشسان در رگ (۱) بیشتر از رگ (۲) است.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۲۴- مطابق مطالب کتاب درسی، در آزمایش‌های انجام‌شده توسط باکتری‌شناسی انگلیسی، از دو سویه از گونه‌ای باکتری استفاده شد که سویهٔ S برخلاف سویهٔ R واجد قابلیت بیماری‌زایی بود. در این رابطه چند مورد نادرست است؟

الف) در آزمایش چهارم، باکتری‌های زندهٔ R توسط یک مادهٔ ناشناختهٔ قابل توارث از باکتری‌های S تغییر شکل یافتند.

ب) در آزمایش سوم، به دنبال گرمادیدن مستقیم باکتری‌ها، عصاره‌ای مناسب جهت تولید نوعی واکسن تولید شد.

ج) ضخیم‌ترین پوشش محافظ باکتری‌های S، سطح ناصاف داشته و به اتصال آن‌ها به یاخته‌های بدن میزبان کمک می‌کند.

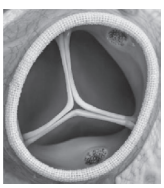
د) در آخرین آزمایش، هر باکتری S زندهٔ قابل مشاهده در بدن موش مرده، اطلاعاتی را از یاختهٔ مرده دریافت کرده است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۲۵- مطابق اطلاعات کتاب درسی، کدام مورد نمی‌تواند بخشی از توالی آنتی‌کدون‌هایی باشد که در فرایند تولید نوعی پروتئین در سلول یوکاریوتی مورد استفاده قرار گرفته است؟

۱) UAC _ UAC_ UAC _ UAC ۲) CUA _ GGA _ AAG _ AUC

۳) AUG _ UAC _ UUU _ AAA ۴) UGU _ UGC _ CCU _ UAA



۲۶- شکل مقابل یکی از دریچه‌های قلب در انسان را نشان می‌دهد. کدام عبارت درست است؟

۱) عقبی‌ترین قطعهٔ آن به کوچک‌ترین قطعه در دریچهٔ بین دهلیز و بطن چپ نزدیک‌تر است.

۲) در انتهای تشکیل موجی که در نوار قلب انسان به صورت نیم‌دایرهٔ نامتقارن است، باز می‌شود.

۳) پس از حرکت قطعات آن به سمت بالا، موجب کشیده‌شدن طناب‌های ارتجاعی در بطن می‌شود.

۴) نسبت به دریچهٔ مشابه خود در قلب، به سطحی از قلب که رگ‌های کرونر اُریب دارند نزدیک‌تر است.

۲۷- مطابق اطلاعات کتاب درسی، به‌جز مویرگ‌های خونی، سه نوع رگ در ساختار هر پرز روده دیده می‌شود. با توجه به منشأ این رگ‌ها از لایهٔ زیرمخاط، اگر بلندترین رگ را A، کوتاه‌ترین رگ را B و رگ دیگر را C بنامیم، کدام مورد درست است؟

۱) مونومرهای حاصل از گوارش با توجه به نوع، جذب رگ‌های A یا B می‌شوند.

۲) هسته یاخته‌های پوششی و ریزپرزدار به رگ A و C نزدیک‌تر از رگ B است.

۳) جهت حرکت مایع درون رگ‌های B و C مشابه یکدیگر و مخالف رگ A است.

۴) در ساختار هر سه لایهٔ اصلی دیوارهٔ رگ‌های A و C، رشته‌های پروتئینی وجود دارد.

۲۸- مطابق اطلاعات کتاب درسی، در نوعی یاختهٔ زنده، تعداد ساختار تسبیح‌مانند متصل به نوعی نوکلئیک اسید مشاهده می‌شود. کدام مورد دیگر ممکن نیست در سیتوپلاسم این یاخته مشاهده شود؟

۱) تشکیل پیوند بین دو قطعه از یک رنای پیک ۲) تولید ساختاری پرمانند با ظاهر حلقوی

۳) عدم اتصال دنای اصلی به غشای پلاسمایی ۴) افزایش تعداد نقاط همانندسازی در یاخته

۲۹- با توجه به اطلاعات کتاب درسی، کدام عبارت در رابطه با روش‌های جابه‌جایی مواد در پارانشیم درست است؟

۱) به منظور ایجاد تورژسانس، مولکول‌های آب از راه غشا، تنها وارد یاخته شده‌اند.

۲) ورود هر ذرهٔ بزرگ به درون یاختهٔ زنده، با تشکیل کیسه‌ای غشایی همراه است.

۳) تغییر وضعیت گروه‌های R پروتئین‌ها برای عبور مواد، می‌تواند بدون صرف ATP باشد.

۴) برون‌رانی می‌تواند موجب انتقال نوعی پروتئین بین دو نوع اندامک کیسه‌دار شود.

۳۰- گروهی از پروتئین‌ها در جانداران، حداقل بخشی از فعالیت خود را در مادهٔ زمینه‌ای سیتوپلاسم به انجام می‌رسانند. کدام مورد ویژگی مشترک همهٔ انواع ریبوزوم‌هایی است که این پروتئین‌ها را تولید می‌کنند؟

۱) پروتئین تولیدی خود را بدون بسته‌بندی‌کردن به سمت محل فعالیت خود می‌فرستند.

۲) اولین بخش خروجی رشتهٔ پلی‌پپتیدی خطی از آن‌ها، دارای گروه آمین آزاد می‌باشد.

۳) نخستین مرحله از پروتئین‌سازی را با تشکیل پیوندهای هیدروژنی در جایگاه P آغاز می‌کند.

۴) به دنبال فعالیت آنزیم‌هایی مانند رنابسپاراز ۱ و ۲ و هم‌چنین ریبونوکلئیک اسیدها تولید شده‌اند.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

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

azmoon.kheilisabz.com

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

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

آزمون آزمایشی خیلی سبز. رشته تجربی

پایه دوازدهم . مرحله دوم . ۲۱ آبان ۱۴۰۵

مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخ‌گویی	دوازدهم	یازدهم	دهم
زیست‌شناسی	۳۰	۱	۳۰	۳۰ دقیقه	فصل ۲ و فصل ۳ (گفتار ۱) صفحهٔ ۲۱ تا ۴۱	–	فصل ۵ صفحهٔ ۶۹ تا ۷۸
مجموع	۳۰ سوال			۳۰ دقیقه	–		

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

آزمون آزمایشی خیلی سبز

پایه دوازدهم	مرحله اول	رشته تجربی
۰۶ - ۱۴۰۵	۰۷/آبان/۱۴۰۵	

دفترچه شماره دو

ویژگی آزمون

ویژگی‌های برنامه راهبردی آزمون لیگ قهرمانان خیلی سبز ۰۶-۱۴۰۵

۱- مطالعه‌بخشی از پایه دهم
۲- مطالعه‌بخشی از پایه یازدهم
۳- مطالعه‌بخشی از پایه دوازدهم
۴- امکان فرایندتر کیبی هر کدام از موارد فوق

پایه / مرحله	اول ۷ آبان	دوم ۲۱ آبان	سوم ۵ آذر	چهارم ۱۹ آذر
دهم	✓	✓	✓	✓
یازدهم	✓	✓	✓	✓
دوازدهم	✓	✓	✓	✓

- با توجه به موارد فوق دفترچه آزمون لیگ قهرمانان خیلی سبز از ۳ قسمت تشکیل شده است.
- آزمون مرحله اول (همین دفترچه‌ای که در دست دارید) آغاز پیشروی دهم، یازدهم و دوازدهم است.

مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخ‌گویی	دوازدهم	یازدهم	دهم
فیزیک	۲۰	۳۱	۵۰	۳۰ دقیقه	فصل ۱ صفحهٔ ۱ تا ۲۶	–	فصل ۱ صفحهٔ ۱ تا ۲۲ فصل ۲ (تا ابتدای فشارسنج شاره‌ها) صفحهٔ ۲۳ تا ۳۸
شیمی	۲۰	۵۱	۷۰	۲۰ دقیقه	فصل ۱ (تا ابتدای شوینده‌های خورنده چگونه عمل می‌کنند؟) صفحهٔ ۱ تا ۳۰	–	فصل ۱ صفحهٔ ۱ تا ۴۶
مجموع	۴۰ سؤال			۵۰ دقیقه	–		

نام درس	طراحان به ترتیب حروف الفبا	مسئول درس ـ گزینشگر
فیزیک	طراحان: امیرعلی حاتم‌خانی ـ محراب شادی ـ آرمین جلیلیان ـ فرزام عابدینی کارشناسان علمی: محمد سهرابی ـ فربد کباری ـ مسیح هاشمی	امیرعلی حاتم‌خانی
شیمی	طراحان: محمدرضا زهره‌وند ـ صمد صفوی ـ محمدحسین شکیباییان کارشناسان علمی: ایلیار اکبری ـ نوید عبد ـ محمدرضا شادالویی ـ محمدامین مستعان ـ بنیامین مجیدیان مسیح هاشمی	محمدرضا زهره‌وند

مدیر تألیف آزمون: رسول دهقان

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.

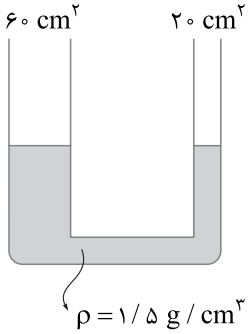
SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

ویژه کنکوری‌های ۱۴۰۷

SCAN ME!

azmoonkheilisabz.com

۳۱- در لولهٔ U شکل زیر، اگر ۹۰۰ گرم از مایعی را در شاخهٔ سمت چپ بریزیم، سطح آزاد مایع در شاخهٔ راست به اندازهٔ x بالا می‌رود و اگر از ابتدا همان مقداری از همان مایع را در شاخهٔ سمت راست بریزیم، سطح آزاد مایع در شاخهٔ چپ به اندازهٔ y بالا می‌رود. $x-y$ برحسب سانتی‌متر کدام است؟ (چگالی مایع اضافه‌شده کم‌تر از چگالی مایع اولیهٔ ظرف است.)



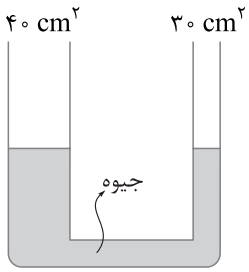
۱) صفر

۲) ۲/۵

۳) −۲/۵

۴) ۵

۳۲- در لولهٔ U شکل زیر، اگر روی شاخهٔ سمت راست درپوش گذاشته و هوای داخل آن را تخلیه کنیم، سطح آزاد جیوه در شاخهٔ سمت چپ چه تغییری می‌کند؟ ($P_0 = 84\ cmHg$)



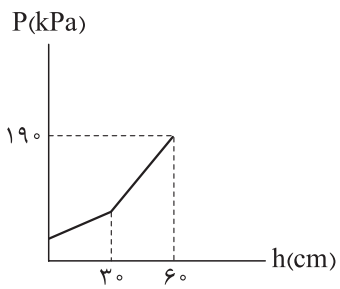
۱) ۳۶ سانتی‌متر پایین می‌رود.

۲) ۳۶ سانتی‌متر بالا می‌آید.

۳) ۱۲ سانتی‌متر پایین می‌رود.

۴) ۱۲ سانتی‌متر بالا می‌آید.

۳۳- در ظرفی دو مایع مخلوط‌نشدنی ریخته شده‌اند و شکل زیر، نمودار فشار کل برحسب عمق ظرف را نشان می‌دهد. اگر چگالی یکی از مایعات ۵۰ درصد کم‌تر از دیگری باشد، چگالی مایعی که در کف ظرف قرار گرفته است در SI کدام است؟ ($P_0 = 10^5\ Pa, g = 10\ N/kg$)



۱) ۱۲/۵

۲) ۲۰

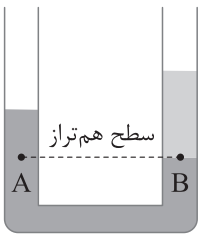
۳) $1/25\times10^4$

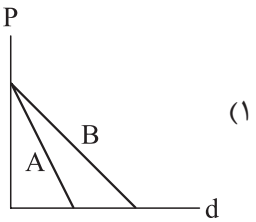
۴) 2×10^4

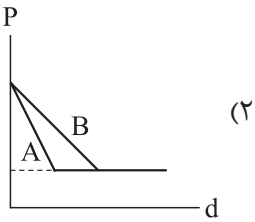
محل انجام محاسبات

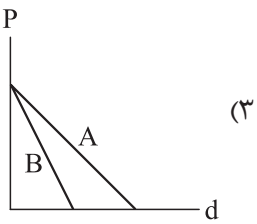
SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

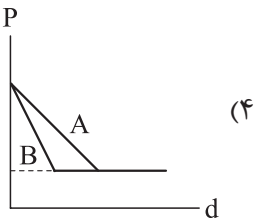
۳۴- در شکل زیر، از سطح هم‌تراز به صورت عمودی نقاط A و B را به سمت بالا جابه‌جا می‌کنیم و فاصلهٔ این نقاط از سطح هم‌تراز را d می‌نامیم. نمودار فشار برحسب این فاصله (d) در کدام گزینه به درستی رسم شده است؟



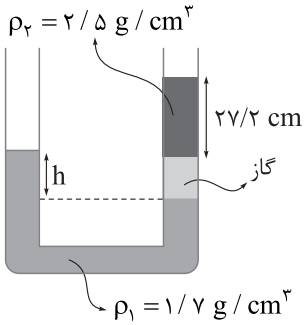
۱)


۲)


۳)


۴)


۳۵- در لولهٔ U شکل زیر، مقداری گاز با فشار ۸۰ سانتی‌متر جیوه بین دو مایع محبوس شده است و سامانه در حالت تعادل است. اگر چگالی جیوه را $13/6\ g/cm^3$ در نظر بگیریم، h چند سانتی‌متر است؟ $(P_0 = 75\ cmHg, g = 10\ N/kg)$



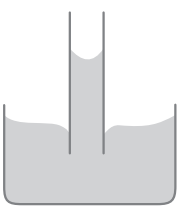
۱) ۳

۲) ۵

۳) ۲۴

۴) ۴۰

۳۶- در شکل زیر، یک لولهٔ مویین شیشه‌ای درون ظرف آب در تعادل قرار دارد. کدام گزینه درست است؟



۱) سطح داخلی لوله و ظرف چرب شده است.

۲) با تغییر اندازهٔ ظرف مقدار مایع داخل لوله نیز تغییر می‌کند.

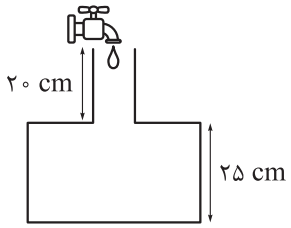
۳) اگر در بالای لوله جریان هوای تندی برقرار شود، مایع لوله پایین‌تر می‌رود.

۴) سطح خارجی لوله توسط مایع ظرفشویی پوشیده شده است.

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۳۷- در شکل زیر، سطح مقطع کف ظرف $100\ cm^2$ و سطح مقطع دهانهٔ ظرف $50\ cm^2$ است و ظرف در ابتدا خالی است. از شیر بالای ظرف، آب با آهنگ $1\ L/min$ به مدت ۳ دقیقه خارج می‌شود و وارد ظرف می‌شود. پس از رسیدن به حالت ایستا، نیرویی که از طرف آب بر کف ظرف وارد می‌شود، چند نیوتون خواهد شد؟ $(g = 10\ N/kg\ ,\ \rho_{H_2O} = 1\ g/cm^3)$

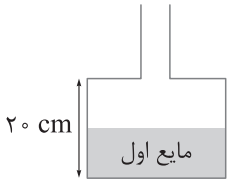


۱) ۳۰
۲) ۳۵
۳) ۴۰
۴) ۴۵

۳۸- مکعبی فلزی به ضلع ۲۰ سانتی‌متر و چگالی ۸ گرم بر سانتی‌متر مکعب دارای حفره‌ای بسته در داخل خود است. فشار آن روی سطح افقی ۱۲ کیلوپاسکال است. حجم حفره چند سانتی‌متر مکعب است؟ $(g = 10\ N/kg)$

۱) ۱۰۰۰
۲) ۲۰۰۰
۳) ۳۰۰۰
۴) ۴۰۰۰

۳۹- ظرفی از دو قسمت قائم با مساحت مقطع پایین $200\ cm^2$ و بالا $50\ cm^2$ تشکیل شده است. ارتفاع قسمت پایینی ظرف ۲۰ سانتی‌متر است. در ابتدا مایعی با چگالی $3\ g/cm^3$ تا نصف ارتفاع قسمت پایینی در ظرف است. اگر ۵ لیتر مایع نامخلوط با چگالی $5\ g/cm^3$ به ظرف اضافه کنیم، نیروی وارد بر کف ظرف از سوی مایعات نسبت به حالت اول چند نیوتون افزایش پیدا می‌کند؟ ($g = 10\ N/kg$، ظرف به اندازهٔ کافی بلند است و مایعی بیرون ریخته نمی‌شود.)



۱) ۲۵۰
۲) ۳۸۰
۳) ۵۰۰
۴) ۵۸۰

۴۰- در یک لولهٔ U‌شکل، جیوه در پایین و آب در شاخهٔ راست قرار دارد. مساحت مقطع شاخهٔ چپ $2\ cm^2$ و شاخهٔ راست $4\ cm^2$ است. در ابتدا ارتفاع ستون آب ۳۴ سانتی‌متر و سطح آزاد آن دقیقاً هم‌سطح لبهٔ شاخه است. با افزودن روغن به شاخهٔ چپ، ۸ گرم آب سرریز می‌شود. چگالی جیوه، آب و روغن به ترتیب $13/6\ g/cm^3$، $1\ g/cm^3$ و $0/8\ g/cm^3$ است. جرم روغن اضافه‌شده چند گرم است؟ (هر دو شاخه باز و مایعات نامخلوط‌اند.)

۱) ۱۰۸/۸
۲) ۱۳۶
۳) ۱۵۹/۲
۴) ۱۸۶/۴

محل انجام محاسبات

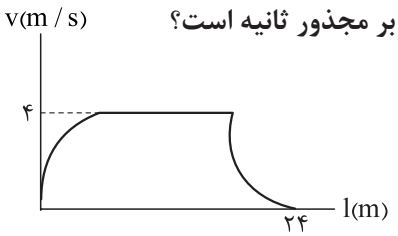
SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

حرکت‌شناسی

۴۱- متحرکی با سرعت اولیهٔ ۱۵ متر بر ثانیه و شتاب ثابت ۳− متر بر مجذور ثانیه روی خط راست حرکت می‌کند. نخستین زمانی که در آن مسافت طی‌شده از لحظهٔ شروع، دو برابر اندازهٔ جابه‌جایی باشد، چند ثانیه است؟

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

۴۲- شکل زیر، نمودار تندی لحظه‌ای متحرکی برحسب مسافت طی‌شده توسط آن را نشان می‌دهد که از حال سکون با شتاب ثابت شروع به حرکت کرده و در مدت‌زمان t به تندی $۴\ m/s$ رسیده و به مدت t با سرعت ثابت حرکت می‌کند و در ادامه با همان بزرگی شتاب متوقف می‌شود. بزرگی شتاب متحرک چند متر بر مجذور ثانیه است؟

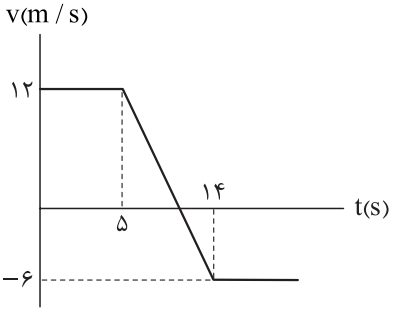


۱) $\frac{۲}{۳}$
۲) $\frac{۳}{۲}$
۳) $\frac{۳}{۴}$
۴) $\frac{۴}{۳}$

۴۳- متحرکی که با شتاب ثابت حرکت می‌کند، با سرعت $-۱۰\sqrt{۲}\ m/s$ از مکان x عبور می‌کند $(x<۰)$. اگر شتاب متحرک a باشد، تندی آن در مبدأ مکان $۲۰\ m/s$ می‌شود. اگر شتاب این متحرک $-a$ باشد، تندی آن در مبدأ مکان چند متر بر ثانیه می‌شود؟

۱) صفر
۲) ۱۰
۳) $۵\sqrt{۲}$
۴) ۵

۴۴- شکل زیر، نمودار سرعت ـ زمان متحرکی را نمایش می‌دهد که در مبدأ زمان در مکان $x=+۹\ m$ قرار دارد. در چه لحظه‌ای برحسب ثانیه، بردار مکان متحرک تغییر جهت می‌دهد؟



۱) ۱۶
۲) ۲۰
۳) ۲۶
۴) ۳۰

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

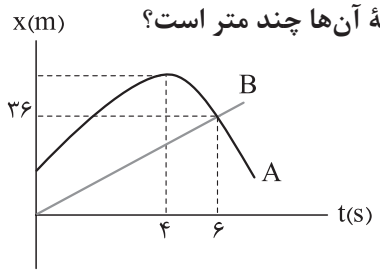
۴۵- دو متحرک A و B هم‌زمان از یک نقطه و در یک جهت شروع به حرکت می‌کنند. متحرک A با سرعت اولیهٔ ۱۲ متر بر ثانیه و شتاب ثابت ۲ متر بر مجذور ثانیه و متحرک B از حال سکون با شتاب ثابت ۶ متر بر مجذور ثانیه حرکت می‌کند. بیشترین فاصلهٔ دو متحرک، از لحظهٔ شروع حرکت تا نخستین ملاقات مجدد، چند متر است؟

۱) ۱۲ ۲) ۱۸ ۳) ۲۴ ۴) ۳۶

۴۶- دو متحرک A و B هم‌زمان از یک نقطه و در یک جهت شروع به حرکت می‌کنند. متحرک A با سرعت ثابت ۱۲ متر بر ثانیه و متحرک B از حال سکون با شتاب ثابت ۳ متر بر مجذور ثانیه حرکت می‌کند. در لحظه‌ای که B به A می‌رسد، اختلاف سرعت آن‌ها چند متر بر ثانیه است؟

۱) ۶ ۲) ۱۲ ۳) ۱۸ ۴) ۲۴

۴۷- نمودار مکان ـ زمان دو متحرک A و B که روی یک خط راست حرکت می‌کنند، مطابق شکل است. متحرک A با شتاب ثابت و متحرک B با سرعت ثابت حرکت می‌کند. تندی متحرک A در لحظهٔ به هم رسیدن دو متحرک برابر $۸\ m/s$ است. در لحظه‌ای که شیب نمودارهای مکان ـ زمان دو متحرک برابر می‌شود، فاصلهٔ آن‌ها چند متر است؟

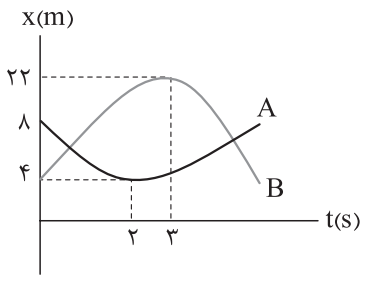


۱) ۱۸/۵
۲) ۲۲
۳) ۲۴/۵
۴) ۲۷

۴۸- متحرکی از مبدأ مکان و در جهت مثبت محور x شروع به حرکت می‌کند و شتاب آن در تمام مدت حرکت ثابت است. رابطهٔ سرعت برحسب مکان تا پیش از نخستین توقف برابر $v = \sqrt{۳۶ - ۴x}$ است. مسافت طی‌شده در ۴ ثانیهٔ نخست چند متر است؟

۱) ۸ ۲) ۹ ۳) ۱۰ ۴) ۱۲

۴۹- نمودار مکان ـ زمان دو متحرک که با شتاب ثابت روی محور x حرکت می‌کنند، مطابق شکل زیر است. در چه لحظه‌ای برحسب ثانیه، فاصلهٔ دو متحرک از یکدیگر می‌تواند برابر ۱۶ m شود؟

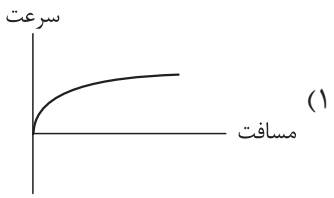


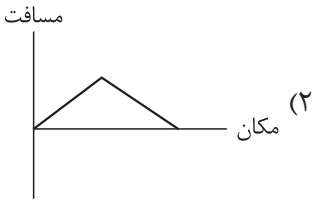
۱) ۲
۲) ۴
۳) ۶
۴) گزینه‌های (۱) یا (۳)

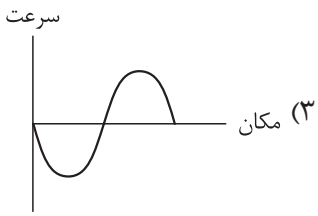
محل انجام محاسبات

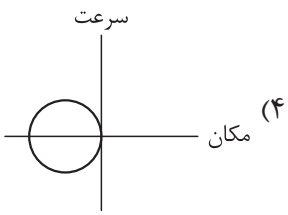
SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۵۰- متحرکی روی محور xها، از مبدأ مکان و از حال سکون در خلاف جهت محور x شروع به حرکت می‌کند. کدام گزینه می‌تواند نمودار درستی از حرکت جسم باشد؟

۱)


۲)


۳)


۴)


محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۵۱- اگر در عنصر $^{56}A^{2+}$، نسبت تعداد الکترون‌ها به نوترون‌ها برابر ۰/۸ باشد، تعداد الکترون‌های ظرفیت عنصر A، چند برابر تعداد الکترون‌های موجود در زیرلایه‌های s عنصر $_{29}Cu$ می‌باشد؟

۱) $\frac{6}{5}$ ۲) $\frac{6}{7}$ ۳) $\frac{8}{5}$ ۴) $\frac{8}{7}$

۵۲- اتم فرضی A دارای دو ایزوتوپ A_1 و A_2 می‌باشد. اگر تفاوت شمار نوترون‌ها و الکترون‌ها در یون $^{124}A_1^{3+}$ برابر ۵ باشد و هم‌چنین بدانیم نسبت تعداد نوترون‌ها در این دو ایزوتوپ برابر $\frac{21}{20}$ است، اگر درصد فراوانی ایزوتوپ سبک‌تر برابر ۴۰٪ باشد، جرم اتمی میانگین اتم A برابر چه‌قدر است؟

۱) ۱۲۳/۴ ۲) ۱۲۲/۸ ۳) ۱۲۱/۴ ۴) ۱۲۳/۸

۵۳- کدام‌یک از گزینه‌های زیر صحیح می‌باشد؟

۱) در یون فرضی $^{75}A^{2+}$ با عدد اتمی ۳۵، اختلاف شمار نوترون‌ها و الکترون‌ها برابر ۵ می‌باشد.

۲) در ساختار لایه‌ای اتم، هر چه از هسته دورتر می‌شویم، اختلاف سطح انرژی میان لایه‌های متوالی افزایش می‌یابد.

۳) اگر آرایش الکترونی اتم‌های x و y به ترتیب به زیرلایه‌های $4s^1$ و $3p^4$ ختم شود، ترکیب یونی حاصل از آن‌ها می‌تواند به صورت x_2y باشد.

۴) تعداد جفت‌الکترون‌های ناپیوندی در مولکول آمونیاک (NH_3)، دو برابر همین تعداد در مولکول O_2 می‌باشد.

۵۴- اگر در ۶۰ گرم از ترکیب فرضی AO، تعداد اتم‌ها برابر $9/03\times10^{23}$ باشد، در اتم A تعداد الکترون‌ها با $l=0$ چه‌قدر کم‌تر از تعداد الکترون‌ها با $l=2$ می‌باشد؟ $(O=16, Mg=24, Fe=56, Cu=64, Ca=40 : g/mol)$

۱) ۱ ۲) ۲
۳) ۳ ۴) ۴

۵۵- کدام عبارت درست نیست؟

۱) جدول دوره‌ای شامل ۱۱۸ عنصر، ۹۲ عنصر طبیعی، ۱۸ گروه و ۷ دوره است و شمار عنصرهای دورهٔ چهارم جدول، با گنجایش الکترونی زیرلایه‌های لایهٔ سوم الکترونی، برابر است.

۲) در هر دوره از جدول، از چپ به راست، روند تغییر ویژگی‌های عنصرها، با دوره‌های دیگر، کمابیش برابر است و تکرار می‌شود (به‌ویژه در عنصرهای اصلی) و شمار لایه‌ها در عنصرهای هر ستون جدول، نابرابر است.

۳) عنصرهای یک تناوب، آرایش الکترونی مشابه ندارند و شمار لایه‌های آن‌ها برابر است، اما عنصرهای دارای شمار الکترون‌های برابر در لایهٔ ظرفیت، در یک گروه قرار می‌گیرند.

۴) در عنصرهای دورهٔ سوم جدول، دست‌کم ۳ زیرلایه از الکترون پر و ۴ زیرلایه از الکترون اشغال شده و حداکثر ۵ زیرلایه از الکترون اشغال و ۵ زیرلایه پر شده است.

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۵۶- کدام گزینه نادرست است؟

۱) نسبت عدد جرمی پایدارترین ایزوتوپ ساختگی هیدروژن، به عدد جرمی سبک‌ترین ایزوتوپ هیدروژن، برابر با شمار رادیوایزوتوپ‌های هیدروژن است.

۲) تکنسیم، نخستین عنصر ساخته‌شده در واکنشگاه (راکتور) است که در تصویربرداری غدهٔ تیروئید به کار می‌رود، چون اندازهٔ اتم $^{99}_{43}Tc$ با یون I^- برابر است.

۳) اگر عنصر A دارای ۳ ایزوتوپ A_1، A_2 و A_3 (A_3 ایزوتوپ سنگین‌تر) باشد، هم تفاوت شمار نوترون‌ها با پروتون‌ها و هم عدد جرمی ایزوتوپ A_3، از دو ایزوتوپ دیگر، بیشتر است.

۴) در ایزوتوپ‌های یک عنصر، حتماً شمار ذره‌های موجود در هستهٔ اتم‌ها نابرابر، خواص فیزیکی وابسته به جرم متفاوت، و خواص شیمیایی و شمار پروتون‌ها در هستهٔ آن‌ها، برابر است.

۵۷- با توجه به داده‌های جدول، در کدام گزینه، همهٔ عبارات درست بیان نشده است؟ (عنصرها با نمادهای فرضی A، L، O و R، همه در تناوب ۴ جدول دوره‌ای جای دارند.)

ویژگی / نماد یون یا اتم	A^-	$_{20}L^{2+}$	$_{33}O$	R^{3+}
شمار الکترون‌های آخرین لایهٔ اشغال‌شده	۸	c	۵	۱۱
نسبت شمار الکترون‌های دارای $\frac{l=1}{l=0}$	a	۲	e	g
شمار الکترون‌های دارای $l=2$	b	d	f	h

۱) مجموع عددهای a و b برابر با ۱۲/۲۵ و اتم عنصر A دارای ۷ الکترون در آخرین لایه است.

۲) تفاضل عددهای c و d برابر با شمار الکترون‌های لایهٔ دوم در اتم عنصر L و این عنصر، هم‌گروه عنصر خانهٔ ۳۸ جدول است.

۳) عدد e برابر با $\frac{15}{8}$ و عدد f با b برابر است و عنصر O در خانهٔ ۳۳ جدول جای دارد.

۴) مقدار عددی $g+h$ در R^{3+} برابر با شمار الکترون‌های لایهٔ ظرفیت در اتم هالوژن هم‌تناوب آن است.

۵۸- اگر در یون فرضی $^{A}_{Z}X^{3+}$، نسبت تعداد نوترون‌ها به الکترون‌ها و نسبت تعداد نوترون‌ها به پروتون‌ها، به ترتیب برابر ۱/۴ و $\frac{4}{3}$ باشد، عدد جرمی آن برابر چند است؟

۱) ۱۲۶
۲) ۱۴۷
۳) ۱۵۴
۴) ۱۲۳

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۵۹- آرایش الکترونی یون‌های پایدار A^{2+}، B^{3+} و C^{2+} به ترتیب به $3d^4$، $3p^6$ و $3d^9$ ختم می‌شود. کدام عبارت(ها) در مورد آن‌ها نادرست است؟

الف) هر سه عنصر A، B و C در دستهٔ d جدول تناوبی عنصرها قرار دارند.

ب) تعداد الکترون‌های آخرین زیرلایهٔ C می‌تواند با A برابر و با B متفاوت باشد.

پ) هر سه عنصر A، B و C دو نوع کاتیون پایدار تشکیل می‌دهند.

ت) تعداد الکترون‌های ظرفیت و بار C از عنصرهای A و B بیشتر است.

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

۶۰- با توجه به مدل کوانتومی اتم، کدام مطلب درست بیان شده است؟

۱) الکترون‌های موجود در اتم‌ها تنها قادر به داشتن مقادیر مشخص و معین از انرژی هستند و در مکان‌های دایره‌ای مشخصی قرار دارند.

۲) الکترون‌های برانگیخته‌شده در اتم هیدروژن به صورت یک‌پله یک‌پله در سطوح انرژی به پایین منتقل می‌شوند.

۳) هر چه از هستهٔ اتم دورتر شویم، فاصله‌های سطوح انرژی و فاصله‌های مکانی لایه‌ها از هم دورتر می‌شود.

۴) در طیف نشری هیدروژن در ناحیهٔ مرئی، طول موج ۶۵۶ نانومتر، کم‌ترین انرژی و کم‌ترین شکست را در منشور دارد.

۶۱- چه تعداد از موارد زیر صحیح می‌باشند؟

الف) سوانته آرینوس نخستین کسی بود که ساختار اسیدها و بازها را شناخت و توانست ویژگی اسیدها و بازها و برخی واکنش‌های آن‌ها را معرفی کند.

ب) گوگرد تری‌اکسید برخلاف CaO یک اکسید اسیدی است، زیرا با انحلال آن در آب، غلظت یون هیدروکسید افزایش می‌یابد.

پ) N_2O_5 یک اکسید اسیدی است و در اثر انحلال هر مول آن در آب، ۴ مول یون تولید می‌شود.

ت) در میان اسیدها با غلظت یکسان، هر چه درجهٔ یونش یک اسید بیشتر باشد، رسانایی الکتریکی محلول آن نیز بیشتر است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۶۲- کدام‌یک از گزینه‌های زیر صحیح می‌باشد؟

۱) اگر مقداری صابون به مخلوط آب و روغن اضافه کنیم، مخلوطی حاصل می‌شود که ذره‌های موجود در آن درشت‌تر از ذرات محلول بوده و پس از مدتی ته‌نشین می‌شود.

۲) برای جلوگیری از واکنش پاک‌کننده‌های غیرصابونی با یون‌های Mg^{2+} و Ca^{2+} موجود در آب‌های سخت به آن‌ها نمک‌های فسفات می‌افزایند.

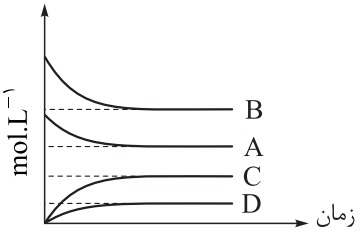
۳) برقراری تعادل در واکنش محلول اسیدهای ضعیف با آب لزوماً به معنای برابربودن غلظت مواد شرکت‌کننده در واکنش نیست.

۴) اگر در نمونه‌ای از یک محلول اسیدی غلظت یون هیدرونیوم 4×10^{-6} برابر غلظت یون هیدروکسید باشد، pH آن برابر ۴/۷ می‌باشد.

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۶۳- مقداری گاز A و B را در یک محفظهٔ بسته وارد می‌کنیم تا تعادل $A(g) + 2B(g) \rightleftharpoons 2C(g) + D(s)$ برقرار شود. کدام عبارت در مورد این فرایند درست است؟



۱) نمودار غلظت ـ زمان این فرایند به صورت مقابل است.
۲) سرعت تولید D قبل از رسیدن به تعادل، صعودی است.
۳) سرعت تولید A در تعادل، نصف سرعت مصرف B در این تعادل است.
۴) مول گازی قبل از تعادل و پس از برقراری تعادل برابر است.

۶۴- چه تعداد از موارد زیر صحیح نمی‌باشند؟

الف) با افزودن یک محلول اسیدی به سامانه‌ای خنثی، همان مقدار که به غلظت $[H^+]$ افزوده می‌شود، از غلظت $[OH^-]$ کاسته می‌شود.

ب) اگر غلظت یک محلول اسیدی را ثابت نگه داریم و دمای آن را افزایش دهیم، pH آن ثابت می‌ماند.

پ) آنیون و کاتیون حاصل از واکنش میان اسیدها و بازها به ترتیب از مادهٔ اسیدی و مادهٔ بازی تأمین می‌شود.

ت) آمونیاک از جمله بازهای ضعیف است که با تشکیل پیوند هیدروژنی در آب عمدتاً به صورت مولکول حل می‌شود.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۶۵- چه تعداد از موارد زیر صحیح نمی‌باشند؟

الف) N_2O_5 یک اکسید اسیدی است که در اثر انحلال هر مول آن در آب، ۴ مول یون تولید می‌شود.

ب) در یک واکنش برگشت‌پذیر که هم‌زمان واکنش‌های رفت و برگشت به طور پیوسته انجام می‌شوند، سرانجام مقدار واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌ها برابر می‌شوند.

پ) pH آب خالص در دمای $80\ ^\circ C$ برابر ۶/۵ است. $(K_w = 10^{-13})$

ت) در اسیدها هر چه غلظت یک اسید بیشتر باشد، رسانایی الکتریکی محلول آن اسید نیز بیشتر است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۶۶- چند گرم اسید HA با دو لیتر محلول با درجهٔ یونش ۰/۲ و $K_a = 10^{-2}$ حل کنیم تا درجهٔ یونش HA نصف شود؟ (از تغییر حجم محلول صرف‌نظر شود. جرم مولی HA = ۵۰ گرم بر مول می‌باشد.)

۱) ۷۰ ۲) ۸۰
۳) ۹۰ ۴) ۱۰۰

۶۷- برای دو برابر شدن درجهٔ تفکیک اسید HA با غلظت $0/1\ mol/L$ و $K_\alpha = 10^{-5}$، تقریباً چه حجمی از آن را باید تا حجم ۷۵۰ mL رقیق کرد؟

۱) ۱۹۰ mL ۲) ۱۵۰ mL
۳) ۲۱۰ mL ۴) ۳۷۵ mL

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۶۸- اگر حاصل جمع pH اسید ضعیف HA (pH_1) و باز ضعیف BOH (pH_2)، برابر ۱۲ / ۷ شود و غلظت یون هیدرونیوم در HA، $۴ / ۷۵ \times ۱۰^{-۵}$ واحد بیشتر از غلظت یون هیدروکسید در BOH باشد و هم‌چنین بدانیم درجهٔ یونش باز ضعیف BOH برابر $۱ / ۲۵ \times ۱۰^{-۴}$ می‌باشد، غلظت اولیهٔ باز BOH چه‌قدر است؟

۱) ۰ / ۰۱
۲) ۰ / ۰۲
۳) ۰ / ۰۴
۴) ۰ / ۰۸

۶۹- اگر ۰ / ۰۵ مول $MgCl_2$ با مقدار کافی صابون جامد واکنش داده و ۳۲ / ۳ گرم رسوب تولید شود، در ساختار این صابون چند اتم کربن وجود دارد؟ $(H = ۱ , C = ۱۲ , O = ۱۶ , Mg = ۲۴ : g / mol)$

۱) ۱۷
۲) ۱۸
۳) ۱۹
۴) ۲۰

۷۰- در ۵۰۰ میلی‌لیتر محلول اسید HA که غلظت یون هیدرونیوم در آن برابر با $۰ / ۴ \ mol.L^{-۱}$ و درجهٔ یونش آن برابر ۰ / ۲ می‌باشد، پس از برقراری تعادل، چند گرم HA وجود دارد؟ $(A = ۱۸ , O = ۱۶ , H = ۱ : g.mol^{-۱})$

۱) ۷ / ۶
۲) ۱۰ / ۴
۳) ۱۵ / ۲
۴) ۲۰ / ۸

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

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

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

آزمون آزمایشی خیلی سبز. رشته تجربی

پایه دوازدهم . مرحله دوم . ۲۱ آبان ۱۴۰۵

مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخ‌گویی	دوازدهم	یازدهم	دهم
فیزیک	۲۰	۳۱	۵۰	۳۰ دقیقه	فصل ۱ (از ابتدای حرکت با شتاب ثابت) و فصل ۲ (تا ابتدای نیروی عمودی سطح) صفحهٔ ۱۵ تا ۳۵	–	فصل ۲ صفحهٔ ۲۳ تا ۵۲
شیمی	۲۰	۵۱	۷۰	۲۰ دقیقه	فصل ۱ (از ابتدای ثابت تعادل و قدرت اسیدی) و فصل ۲ (تا سر واکنش‌های شیمیایی و سفر هدایی شده الکترون ها) صفحهٔ ۲۰ تا ۴۴	–	فصل ۲ (تا ابتدای رفتار گازها) صفحهٔ ۴۷ تا ۷۵
مجموع	۴۰ سوال			۵۰ دقیقه	–		

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

آزمون آزمایشی خیلی سبز

پایه دوازدهم	مرحله اول	رشته تجربی
۰۶ - ۱۴۰۵	۰۷/آبان/۱۴۰۵	

دفترچه شماره سه

ویژگی آزمون

ویژگی‌های برنامه راهبردی آزمون لیگ قهرمانان خیلی سبز ۰۶-۱۴۰۵

۱- مطالعه‌بخشی از پایه دهم
۲- مطالعه‌بخشی از پایه یازدهم
۳- مطالعه‌بخشی از پایه دوازدهم
۴- امکان فرایند ترکیبی هر کدام از موارد فوق

پایه / مرحله	اول ۷ آبان	دوم ۲۱ آبان	سوم ۵ آذر	چهارم ۱۹ آذر
دهم	✓	✓	✓	✓
یازدهم	✓	✓	✓	✓
دوازدهم	✓	✓	✓	✓

- با توجه به موارد فوق دفترچه آزمون لیگ قهرمانان خیلی سبز از ۳ قسمت تشکیل شده است.
- آزمون مرحله اول (همین دفترچه‌ای که در دست دارید) آغاز پیشروی دهم، یازدهم و دوازدهم است.

مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخ‌گویی	دوازدهم	یازدهم	دهم
ریاضی	۲۰	۷۱	۹۰	۳۰ دقیقه	فصل ۱ (تا ابتدای درس ۳) صفحهٔ ۱ تا ۲۳	فصل ۳ صفحهٔ ۴۷ تا ۷۰ فصل ۱ (درس ۲ و ۳) صفحهٔ ۱۱ تا ۲۴	فصل ۵ صفحهٔ ۲۳ تا ۳۸ فصل ۴ صفحهٔ ۶۹ تا ۹۳
زمین‌شناسی	۱۰	۹۱	۱۰۰	۱۰ دقیقه	–	فصل ۱ و فصل ۲ (تا ابتدای سری واکنشی بوون) صفحهٔ ۹ تا ۲۶	–
مجموع	۳۰ سؤال			۴۰ دقیقه	–		

نام درس	طراحان به ترتیب حروف الفبا	مسئول درس ـ گزینشگر
ریاضی	طراحان: علی‌اصغر شریفی ـ مهرداد عباس‌پور ـ مصطفی کرمی ـ سروش موئینی کارشناس علمی: صدرا عابدین زاده ـ مصطفی کرمی	سروش موئینی
زمین‌شناسی	طراح: امیررضا خیراللهی کارشناس علمی: امیررضا خیراللهی	امیررضا خیراللهی

مدیر تألیف آزمون: رسول دهقان

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.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

ویژه کنکوری‌های ۱۴۰۶

SCAN ME!

azmoonkheilisabz.com

۷۱- اگر $\alpha^۲(\alpha-۳\beta)$ و $\beta^۲(۳\alpha-\beta)$ ریشه‌های معادلهٔ $۲x^۲-۵۴x+۷=۰$ باشند، مقدار Δ برای معادلهٔ درجه‌دومی که ریشه‌های آن α و β و ضریب $x^۲$ در آن برابر یک باشد، کدام است؟

۱) ۹ ۲) ۳ ۳) ۲۷ ۴) ۸۱

۷۲- معادلات $x^۲-۵x+m=۰$ و $x^۲-۴x=۲m$ یک ریشهٔ مشترک غیرصفر دارند. اگر α و β ریشه‌های غیرمشترک آن‌ها باشند، معادلهٔ درجه‌دوم با ریشه‌های ۲α و $\frac{\beta}{۳}$ کدام می‌تواند باشد؟

۱) $۲۷x^۲+۱۲x-۴=۰$ ۲) $۲۷x^۲-۱۲x-۴=۰$

۳) $۲۷x^۲+۳۳x-۴=۰$ ۴) $۹x^۲+۴x-۲=۰$

۷۳- α و β ریشه‌های معادلهٔ $x^۲+x-۳=۰$ هستند $(\alpha<\beta)$. اگر $\alpha^۵+۳\beta^۴+۳=a-۲۰\sqrt{b}$ باشد، مقدار $a-b$ کدام است؟ $(a,b\in\mathbb{Z})$

۱) ۶ ۲) ۷ ۳) ۸ ۴) ۹

۷۴- منحنی $y=ax^۲+bx+c$ روی خطوط $y=۲$ و $y=۶$، پاره‌خط‌هایی به طول‌های ۱ و ۸ ایجاد می‌کند. مقدار a کدام است؟

۱) $\frac{۱۶}{۶۳}$ ۲) $\frac{۸}{۶۳}$ ۳) $\frac{۶۳}{۱۶}$ ۴) ۱

۷۵- اگر $۳^{\frac{۱}{\cos^۲x}}+۳^{\tan^۲x}=۸$ باشد، آن‌گاه مقدار $۳^{\frac{۱}{\cos^۲x}}$ کدام است؟

۱) ۶ ۲) ۴ ۳) ۸ ۴) ۴

۷۶- اگر a، b و c ریشه‌های معادلهٔ $۳x^۳-۲۱x^۲+۲۷x+۴=۰$ باشند، حاصل $(۲+a)(۲+b)(۲+c)$ برابر کدام است؟

۱) $\frac{۱۵۸}{۳}$ ۲) $\frac{۱۶۶}{۳}$ ۳) $-\frac{۱۵۸}{۳}$ ۴) $\frac{۱۵۴}{۳}$

۷۷- اگر $\frac{۱۴}{۵}-۳(x-\frac{۱}{x})$ باشد، مجموع جواب‌های معادلهٔ $f(x)=۰$ کدام است؟ $f(x)=x^۲+\frac{۱}{x^۲}$

۱) -۳ ۲) ۳ ۳) -۱ ۴) $-\frac{۴}{۵}$

۷۸- اگر $x=m$ ریشهٔ معادلهٔ $x^۲-۳x-۱=۰$ باشد و $m^۷=am+b$، مقدار $a-۳b$ کدام است؟

۱) ۱۰۹ ۲) ۱۱۹

۳) ۹۹ ۴) ۱۲۹

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۷۹- چهار ریشهٔ حقیقی معادلهٔ $x^۴ - mx^۲ + ۲n = ۰$ تشکیل دنبالهٔ حسابی با قدرنسبت ۴ می‌دهند. مقدار $n - ۲m$ کدام است؟

۱) -۸ ۲) ۸ ۳) -۱۲ ۴) ۱۲

۸۰- مجموعه جواب‌های نامعادلهٔ $\frac{(x+۲)(x^۳ + ax^۲ + ۳b)}{x^۲ - x + ۱} \geq ۰$ برابر $\mathbb{R}$ است. حاصل ab کدام نمی‌تواند باشد؟

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

۸۱- مجموعه جواب نامعادلهٔ $|\frac{۴x+۳}{bx+۵}| < ۱$ به صورت $(a, +\infty)$ است. حاصل $a+b$ کدام است؟

۱) ۳ ۲) ۴ ۳) -۱ ۴) ۷

۸۲- اگر جواب نامعادلهٔ $P = \frac{(x-۲)(x^۲ + bx + b^۲ - ۷)}{(x+a)(\sqrt{|x|} + ۵)} \leq ۰$ به ازای $x < ۲$ برابر با $[-۳, -۱)$ باشد، حاصل $a+b$ کدام است؟

۱) ۳ ۲) ۲ ۳) ۱ ۴) ۴

۸۳- اگر داشته باشیم $g^۳(x) + g(x) = f^۳(x) + f(x)$ و $f(x) = x + |x + m|$ و $g(x) = \begin{cases} \frac{ax^۲ + bx + ۳}{x + c} & ; x \geq ۱ \\ dx + e & ; x < ۱ \end{cases}$؛ حاصل $ab + cd + em$ کدام است؟

۱) -۱۵ ۲) ۱۵ ۳) -۱۲ ۴) ۱۲

۸۴- حاصل‌ضرب جواب‌های معادلهٔ $۵x + ۳[x] = \frac{۵}{x+۷} + ۳[\frac{۱}{x+۷}]$ کدام است؟ ([ ] نماد جزء صحیح است.)

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

۸۵- فرض کنید نمودار تابع f نیمساز ربع اول و سوم باشد و برای هر $x \in \mathbb{R}$ رابطهٔ $g(۵x - ۳) = -۴$ برقرار باشد. اگر تابع دوضابطه‌ای h به صورت $h(x) = \begin{cases} ۵ & ; f(x) > ۰ \\ -۸ & ; f(x) < ۰ \end{cases}$ تعریف شده باشد، ریشهٔ معادلهٔ $۴f(x+۲) - x.g(۹x+۱) - h(-x^۲ - ۴) = ۲۲$ کدام است؟

۱) $\frac{۱۱}{۴}$ ۲) $\frac{۳}{۴}$

۳) $-\frac{۳}{۴}$ ۴) $\frac{۹}{۴}$

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۸۶- تابع $f(x)=(m+n-۳)x^۲+(m+۲)x+p+۱$ یک تابع همانی است و نمودار تابع ثابت g، نمودار تابع f را در نقطه‌ای به طول -۴ قطع می‌کند. با توجه به رابطهٔ $۲g(n)-۲f(۲m-t)+g(۴p-۵t)+۴f(p)=۵m-۴$ حاصل عبارت $f(\frac{m+n}{p+t})\times g(x)$ کدام است؟

۱) -۲۴ ۲) ۲۴ ۳) -۱۶ ۴) -۱۸

۸۷- اگر $f(x)=۳^{x-|x|}$ و $g(x)=\sqrt{-x^۲+۱۲x-۳۵}$ باشد، آن‌گاه برد تابع gof شامل چند عدد صحیح است؟

۱) بی‌شمار ۲) دو ۳) یک ۴) صفر

۸۸- توابع $f(x)=\begin{cases}۶-۲x & ; x<۳\\ x-۲ & ; x\geq ۳\end{cases}$ و $g(x)=\begin{cases}x+۴ & ; x<۴\\ ۳x-۴ & ; x\geq ۴\end{cases}$ مفروض‌اند. اگر توابع fog و gof روی بازهٔ $[a,b]$ مساوی باشند، بیشترین مقدار ممکن برای $b-a$ کدام است؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۸۹- ضابطهٔ وارون تابع $g(x)=\frac{x^۲+b}{۶x}$ در بازه‌ای به صورت $f(x)=ax+\sqrt{۹x^۲-۵}$ است. مقدار $f(۱)+g^{-۱}(۱)$ کدام است؟

۱) ۵ ۲) ۸ ۳) ۱۰ ۴) ۱۲

۹۰- تابع $f(x)=\begin{cases}x+۲ & ; x<۲\\ ۱-۳x & ; x\geq ۲\end{cases}$ مفروض است. روی کدام بازه وضعیت یکنوایی f و تابع fof مخالف یکدیگر است؟

۱) $(-\infty,۰)$ ۲) $(۲,+\infty)$ ۳) $(۰,۲)$ ۴) $\mathbb{R}$

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۹۱- پاسخ صحیح سؤالات زیر در کدام گزینه درست آورده شده است؟ (به ترتیب)

- **هسته‌های اتمی از چه تشکیل شده‌اند؟**
- **عامل تشکیل نخستین کانی‌ها چه بود؟**

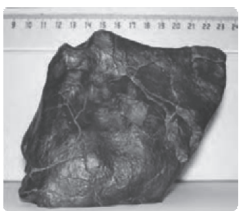
۱) ترکیب ذرات بنیادی ـ تشکیل کندرول

۲) انرژی و ماده ـ تشکیل کندرول

۳) انرژی و ماده ـ کاهش دما

۴) ترکیب ذرات بنیادی ـ کاهش دما

۹۲- کدام گزینه در مورد جرم آسمانی مقابل صحیح است؟



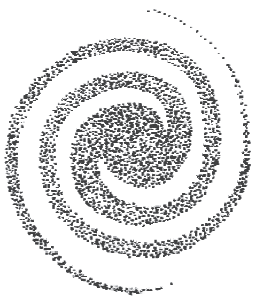
۱) در کویر خارا پیدا شده است.

۲) اندازه‌ای بین یک الی دو متر دارد.

۳) درون خود دارای کندرول است.

۴) این اجرام قبل از تشکیل زمین ایجاد شده‌اند.

۹۳- در مورد کهکشان راه شیری کدام موارد صحیح هستند؟



الف) کهکشان راه شیری از پهلو به شکل روبه‌رو دیده می‌شود.

ب) مادهٔ اصلی تشکیل‌دهندهٔ فضای بین ستاره‌ای همان مادهٔ تشکیل‌دهندهٔ سحابی‌ها است.

ج) طی کردن منظومهٔ شمسی تا انتهای کهکشان راه شیری پنجاه هزار سال نوری زمان می‌برد.

د) طی کردن ضخامت کهکشان راه شیری حدود ۳×۱۰^{۱۱} ثانیه زمان می‌برد.

ه) اجرام آسمانی در سراسر کهکشان راه شیری به طور یکنواخت توزیع شده‌اند.

۱) الف

۲) ب ـ د

۳) ج ـ ه

۴) الف ـ ج ـ ه

۹۴- می‌دانیم خورشید، زمین، سیارهٔ X و سیارهٔ Y در یک راستا هستند و زمانی که نور خورشید از زمین می‌گذرد، ۴ / ۱۵ دقیقه طول می‌کشد تا به سیارهٔ X برسد. هم‌چنین می‌دانیم فاصلهٔ سیارهٔ X تا Y ۳۰۰ میلیون کیلومتر است. نسبت فاصلهٔ سیارهٔ Y تا خورشید به فاصلهٔ سیارهٔ X تا خورشید چه‌قدر است؟ (سیارهٔ Y نسبت به سیارهٔ X فاصلهٔ بیشتری تا خورشید دارد.)

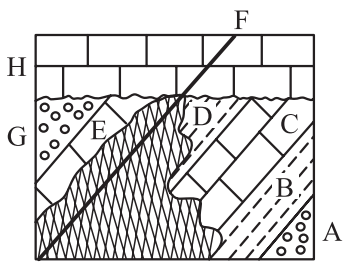
۱) $\frac{۵}{۳}$

۲) $\frac{۷}{۳}$

۳) ۲

۴) ۵

۹۵- در شکل مقابل کدام نوع ناپیوستگی‌ها دیده می‌شوند؟



۱) هم‌شیب ـ دگرشیب

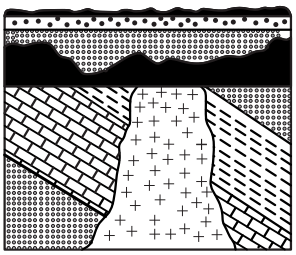
۲) آذرین‌پی ـ زاویه‌دار

۳) هم‌شیب

۴) آذرین‌پی

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۹۶- ترتیب اتفاقات شکل زیر پس از رسوب‌گذاری اولیه در کدام گزینه صحیح ذکر شده است؟



۱) رسوب‌گذاری ـ نفوذ تودهٔ آذرین ـ چین‌خوردگی ـ فرسایش ـ رسوب‌گذاری ـ فرسایش ـ رسوب‌گذاری

۲) چین‌خوردگی ـ نفوذ تودهٔ آذرین ـ فرسایش ـ رسوب‌گذاری ـ فرسایش ـ رسوب‌گذاری ـ فرسایش

۳) نفوذ تودهٔ آذرین ـ چین‌خوردگی ـ فرسایش ـ رسوب‌گذاری ـ چین‌خوردگی ـ فرسایش ـ رسوب‌گذاری

۴) چین‌خوردگی ـ نفوذ تودهٔ آذرین ـ گسل ـ فرسایش ـ رسوب‌گذاری ـ فرسایش ـ رسوب‌گذاری ـ چین‌خوردگی

۹۷- نمونه‌ای سنگ آذرین در ظرفی داریم که در ابتدا فقط حاوی اورانیوم ۲۳۵ بوده است. پس از گذشت سال‌ها و در حال حاضر ۱۲/۵ گرم اورانیوم و ۸۷/۵ گرم سرب ۲۰۷ داریم، این نمونه چند میلیون سال سن دارد؟ (نیمه‌عمر اورانیوم ۲۳۵ برابر ۷۱۳ میلیون سال است.)

۱) ۲۸۵۲ ۲) ۴۳۷۶ ۳) ۱۴۲۶ ۴) ۲۱۳۹

۹۸- به ..... روی مدار ..... به دور خورشید حرکت انتقالی می‌گویند و پیدایش فصول نتیجهٔ حرکت انتقالی و ..... است.

۱) گردش زمین در خلاف جهت عقربه‌های ساعت ـ بیضوی ـ تغییر فاصلهٔ سیارهٔ زمین در حرکت مداری خود نسبت به خورشید

۲) چرخش زمین خلاف جهت عقربه‌های ساعت ـ دایره‌ای ـ انحراف ۲۳/۵ درجه‌ای محور زمین

۳) گردش زمین در خلاف جهت عقربه‌های ساعت ـ بیضوی ـ انحراف ۲۳/۵ درجه‌ای محور زمین

۴) گردش زمین در خلاف جهت عقربه‌های ساعت ـ بیضوی ـ تغییر فاصلهٔ سیارهٔ زمین در حرکت مداری خود نسبت به خورشید

۹۹- در رابطهٔ با غلظت کلارک عناصر، کدام موارد صحیح هستند؟

الف) غلظت بیشترین نافلز بیشتر از غلظت بیشترین فلز است.

ب) غلظت سرب بیشتر از غلظت مس است.

ج) غلظت منگنز بیشتر از منیزیم است.

د) غلظت بیشترین شبه‌فلز بیشتر از غلظت بیشترین فلز است.

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

۱۰۰- در منطقهٔ آسیای غربی به دنبال یافتن یک کانی سیلیکاتی هستیم و چند کانی پیدا کرده‌ایم، در کدام گزینه می‌توانیم با قطعیت بگوییم که کانی ما سیلیکاتی است؟

۱) در صورت دیدن عنصر سیلیسیم در کانی

۲) در صورت یافتن بنیانی که ساختار هرمی دارد و یون سیلیسیم در مرکز آن و چهار یون اکسیژن در چهار رأس آن هستند.

۳) در صورتی که بتوانیم آن را هم در سنگ‌های آذرین، هم رسوبی و هم دگرگونی پیدا کنیم.

۴) در صورتی که بدانیم این کانی عنصر اکسیژن دارد.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

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

azmoon.kheilisabz.com

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

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

آزمون آزمایشی خیلی سبز. رشته تجربی

پایه دوازدهم . مرحله دوم . ۲۱ آبان ۱۴۰۵

مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخ‌گویی	دوازدهم	یازدهم	دهم
ریاضی	۲۰	۷۱	۹۰	۳۰ دقیقه	فصل ۱ (درس ۲ از ابتدای تبدیل نمودار توابع) و فصل ۲ (درس ۱) صفحهٔ ۱۵ تا ۴۱	فصل ۴ صفحهٔ ۷۱ تا ۹۴	فصل ۲ صفحهٔ ۲۸ تا ۴۶
زمین‌شناسی	۱۰	۹۱	۱۰۰	۱۰ دقیقه	–	فصل ۲ (تا ابتدای سوخت‌های فسیلی) صفحهٔ ۲۳ تا ۳۵	–
مجموع	۳۰ سوال			۴۰ دقیقه	–		

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

پاسخ‌نامه آزمون آزمایشی خیلی سبز

پایه دوازدهم	مرحله اول	رشته تجربی
۰۶ - ۱۴۰۵	۰۷/آبان/۱۴۰۵	

ویژه کنکوری های ۱۴۰۷

نام درس	طراحان به ترتیب حروف الفبا	مسئول درس ـ گزینشگر
زیست‌شناسی	طراحان: حسن محمد نشتایی ـ وحید زارع ـ مهدی‌یار سعادتی‌نیا ـ موسی بیات ـ محسن کوهی رضا محیط اردکانی (گروه آرمان) کارشناسان علمی: ارشیا خواجه‌بافقی ـ پارسا هدایتی	حسن محمد نشتایی
فیزیک	طراحان: امیرعلی حاتم‌خانی ـ محراب شادی ـ آرمین جلیلیان ـ فرزام عابدینی کارشناسان علمی: محمد سهرابی ـ فربد کباری	امیرعلی حاتم‌خانی
شیمی	طراحان: محمدرضا زهره‌وند ـ صمد صفوی ـ محمدحسین شکیبائیان کارشناسان علمی: ایلیار اکبری ـ نوید عبد ـ محمدرضا شادالویی ـ محمدامین مستعان ـ بنیامین مجیدیان	محمدرضا زهره‌وند
ریاضی	طراحان: علی‌اصغر شریفی ـ مهراد عباس‌پور ـ مصطفی کرمی ـ سروش موئینی کارشناس علمی: مصطفی کرمی	سروش موئینی
زمین‌شناسی	طراح: امیررضا خیراللهی کارشناس علمی: امیررضا خیراللهی	امیررضا خیراللهی

ویژگی های پاسخ‌نامه آزمون لیگ قهرمانان خیلی سبز ۰۶-۱۴۰۵

راهنمای پاسخ‌نامه:

۱- توضیح جامع نکات و رفع ابهام هر سؤال

۲- کلاس درس: آموزش کامل مباحث مرتبط با سؤال با بیان و سبک رتبه‌های برتر

۳- یه جور دیگه: راه‌حل کوتاه‌تر برای صرفه‌جویی در زمان

۴- گول نخوری: شناسایی دام‌های متداول و نکات پیشگیری از خطا

پایه / مرحله	اول ۷ آبان	دوم ۲۱ آبان	سوم ۵ آذر	چهارم ۱۹ آذر
دهم	✓	✓	✓	✓
یازدهم	✓	✓	✓	✓
دوازدهم	✓	✓	✓	✓

مدیر تألیف آزمون: رسول دهقان

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.	این آزمون نمره منفی دارد.

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

SCAN ME!

azmoonkheilisabz.com

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir



تیم اجرایی و تألیف آزمون

سیده سعیده عارفی

سرپرست تولید

الناز علی‌یاری‌زاده

ویراستاران فنی

نیلوفر اعتمادی - نیوشا پیمان
زهرا صفری - الهه صفری
فاطمه علی‌اکبری - محیا غنی‌فرد
ساناز فلاحی - نادره نازوری
ساعده نمازی

رسام

ندا فخاری
سارا گنجی آزادپور

صفحه‌آرایی

مریم حسین‌زاده - سپیده سخائی
الهام سهرابی - طاهره صادق‌زاده
مائده صبری - نیلوفر فرخجسته
فاطمه قیاسوند - مهدیه گل‌پور
دریا لطفی

SCAN ME!

azmoonkheilisabz.com

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

در ارتباط با مراحلی از رونویسی ژن میوگلوبین که طی آن مولکول در حال ساخت از رشتهٔ الگوی ژن جدا می‌شود، کدام مورد صحیح است؟

۱) در هر یک از آن‌ها، نوعی آنزیم به دنبال شکستن برخی پیوندهای کم‌انرژی، پیوندهای کم‌انرژی دیگری را تشکیل می‌دهد.

۲) در برخی از آن‌ها، در عدم حضور آنزیمی با خاصیت بسپارازی، پیوند بین رشتهٔ الگو و رمزگذار تشکیل می‌شود.

۳) در هر یک از آن‌ها، نخستین نوکلئوتید مولکول در حال ساخت، در مجاورت توالی راه‌انداز ژن قرار می‌گیرد.

۴) در برخی از آن‌ها، آنزیم رنابسپاراز توانایی شکستن پیوندهای هیدروژنی برخلاف اشتراکی را دارد.

پاسخ: گزینهٔ ۲

به بیان دیگر: در فرایند رونویسی، در **مراحل طویل‌شدن و پایان**، رشتهٔ رنای در حال ساخت از رشتهٔ الگو جدا می‌شود. سؤال در مورد یک یا هر دوی این مراحل است.

بررسی سریع:

گزینهٔ (۱): آنزیم رنابسپاراز توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی را ندارد و تشکیل این پیوندها خودبه‌خودی است. ✗

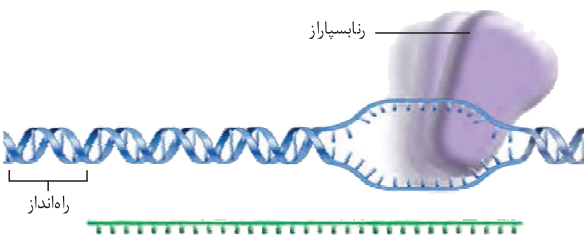
گزینهٔ (۲): در انتهای مرحلهٔ پایان، پس از این‌که آنزیم رنابسپاراز از مولکول دنا جدا شد، دو رشتهٔ دنا به هم می‌پیوندند. ✓

گزینهٔ (۳): در برخی موارد ابتدای رنای در حال ساخت در مجاورت آنزیم رنابسپاراز قرار می‌گیرد. ✗

گزینهٔ (۴): آنزیم رنابسپاراز توانایی شکستن پیوند اشتراکی بین فسفات‌ها را دارد. ✗

پاسخ خیلی تشریحی ✓

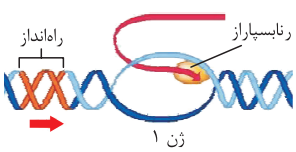
از بین سه مرحلهٔ رونویسی، در مراحل طویل‌شدن و پایان، رشتهٔ رنای در حال ساخت از رشتهٔ الگوی خود جدا می‌شود. با توجه به شکل زیر که تصویر مرحلهٔ پایان رونویسی را نشان می‌دهد، می‌بینید که در این مرحله ابتدا مولکول رنا و سپس آنزیم رنابسپاراز از روی دنا جدا می‌شوند در حالی که هنوز دو رشتهٔ بخش انتهایی دنا بسته نشده است، بنابراین این دو رشته زمانی بسته می‌شوند که دیگر آنزیم رنابسپاراز آن‌جا حضور ندارد. توجه داشته باشید که در مرحلهٔ طویل‌شدن، باز و بسته شدن دو رشتهٔ دنا در حضور آنزیم رنابسپاراز انجام می‌شود.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): آنزیم رنابسپاراز در هر دو مرحلهٔ طویل‌شدن و پایان، با شکستن پیوندهای کم‌انرژی هیدروژنی دو رشتهٔ دنا را از هم باز می‌کند. هم‌چنین با قراردادن نوکلئوتیدهای مکمل در برابر رشتهٔ الگو موجب می‌شود که این نوکلئوتیدها به **صورت خودبه‌خودی** با هم پیوند هیدروژنی برقرار کنند.

گزینهٔ (۳): با توجه به شکل مقابل، ممکن است **نوکلئوتیدهای ابتدایی** رنای در حال ساخت، پس از خروج از آنزیم رنابسپاراز، **پیچ خورده** و در **نزدیکی این آنزیم** قرار بگیرند و از توالی راه‌انداز ژن دور باشند.



گزینهٔ (۴): آنزیم رنابسپاراز در همهٔ مراحل رونویسی می‌تواند پیوندهای هیدروژنی بین دو رشتهٔ دنا و هم‌چنین **پیوندهای اشتراکی بین گروه‌های فسفات** را در نوکلئوتیدهای آزاد سه‌فسفاته بشکند.

اشتباهات متداول:

۱) خیلی از بچه‌ها حواسشون نیست که تشکیل پیوند هیدروژنی خودبه‌خودی هستش و به طور مستقیم نیاز به آنزیم نداره.

۲) وقتی بحث شکستن پیوند اشتراکی می‌شه، خیلیا فقط به پیوند فسفودی‌استر فکر می‌کنن و حواسشون به پیوند بین فسفات‌ها نیست.

۳) از بررسی شکل‌ها غافل نشید!

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

با توجه به اطلاعات کتاب درسی، چند مورد مجرای لنفی بلندتر در بدن انسان را از مجرای لنفی دیگر متمایز می‌کند؟

الف) به دنبال عبور از پشت قلب، از بخش پشتی نوعی سیاهرگ گردنی عبور می‌کند.

ب) بخشی از لنف خروجی از دست و لنف خروجی از گردن را به صورت مشترک دریافت می‌کند.

ج) هر رگ لنفی خروجی از اندام‌های شکمی تنها پس از عبور از چندین گره لنفی به آن وارد می‌شود.

د) لنف نوعی اندام لنفی که در بخش محدب خود دارای چین‌خوردگی‌های سطحی است را دریافت می‌کند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۲

پاسخ خیلی تشریحی

به بیان دیگر: مجرای **لنفی بلندتر**، **مجرای لنفی چپ** و مجرای **لنفی کوتاه‌تر**، **مجرای لنفی راست** است. در این سؤال باید به دنبال مورد «ب» باشید که برای مجرای لنفی چپ صادق است اما در مورد مجرای لنفی راست صدق نمی‌کند.

بررسی سریع:

الف) مجرای لنفی چپ از پشت قلب و سیاهرگ گردنی سمت چپ عبور می‌کند اما مجرای لنفی راست این‌گونه نیست. ✓

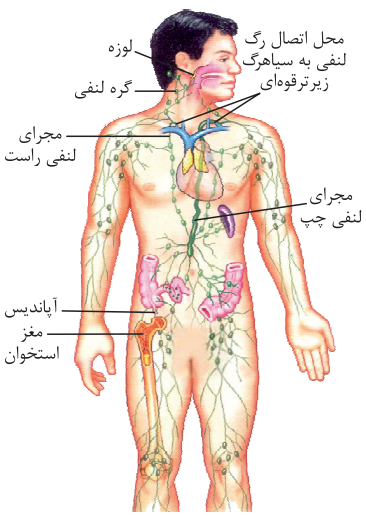
ب) هر دو مجرا این ویژگی را دارند و این صفت مشترک است، نه متمایزکننده. ✗

ج) برخی رگ‌های لنفی ممکن است بدون عبور از گره لنفی به مجرای لنفی چپ تخلیه شوند. ✗

د) طحال در سمت چپ بدن قرار دارد و مجرای لنفی چپ لنف آن را دریافت می‌کند. ✓

در بدن انسان دو مجرای لنفی اصلی وجود دارد. **مجرای لنفی چپ که بلندتر** است و لنف هر دو پا، نیمهٔ چپ سر و گردن، نیمهٔ چپ قفسهٔ سینه، دست چپ و تمامی اندام‌های محوطهٔ شکمی (کبد، معده، روده، طحال و ...) را جمع‌آوری کرده و به سیاهرگ زیرترقوه‌ای چپ می‌ریزد. **مجرای لنفی راست که کوتاه‌تر است** و لنف دست راست، نیمهٔ راست سر و گردن و نیمهٔ راست قفسهٔ سینه را جمع‌آوری کرده و به سیاهرگ زیرترقوه‌ای راست می‌ریزد.

بررسی همهٔ موارد:



الف) با توجه به شکل مقابل، **مجرای لنفی چپ از پشت قلب** بالا می‌آید و با عبور از **پشت سیاهرگ گردنی چپ** به **سیاهرگ زیرترقوه‌ای چپ** می‌پیوندد. **مجرای لنفی راست از کنار قلب** عبور می‌کند و اصلن به سیاهرگ گردنی راست نمی‌رسد که از پشت آن عبور کند.

ب) با توجه به شکل مقابل، **بخشی از لنف خروجی از هر دست**، با لنف خروجی از همان بخش **گردن** یکی شده و به مجرای لنفی وارد می‌شود.

ج) کلمهٔ «هر» نادرست است. در مسیر رگ‌های لنفی، گره‌های لنفی متعددی وجود دارد، اما با توجه به شکل مقابل لزومی ندارد که هر رگ لنفی در مسیر خود دارای چندین گره لنفی هم باشد.

د) مجرای لنفی چپ، لنف تمام اندام‌های شکمی از جمله **طحال** را دریافت می‌کند (طحال اندام لنفی است که در سمت چپ و بالای شکم زیر دیافراگم قرار دارد)، در حالی که مجرای راست هیچ لنفی از اندام‌های شکمی دریافت نمی‌کند. همان‌طور که در شکل می‌بینید، **طحال در بخش محدب خود دارای دو چین‌خوردگی** است.

اشتباهات متداول:

۱) تلهٔ «صفت درست ولی مشترک»: همیشه در تست‌هایی که قید «متمایز می‌کند» دارن، دانش‌آموزا فراموش می‌کنن ویژگی مورد نظر رو با ساختار مقابل بسنجن. مثلاً در مورد «ب»، دریافت لنف از دست و گردن برای مجرای چپ کاملن درست است، اما چون مجرای راست هم درست است، وجه تمایز نیست!

۲) تلهٔ «محدودهٔ تخلیه مجراها»: به یاد داشته باشید مجرای لنفی راست فقط و فقط لنف یک‌چهارم بالایی سمت راست بدن را جمع می‌کند و هیچ سهمی از اندام‌های زیر دیافراگم (شکم و هر دو پا) ندارد.

۳) سیاهرگ زیرترقوه‌ای و سیاهرگ گردنی با هم اشتباه گرفته نشه.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

با توجه به اطلاعات کتاب درسی در رابطه با قفسهٔ سینهٔ انسان، کدام مورد در رابطه با دنده‌ای که در مجاورت محل اولین انشعاب نایژهٔ اصلی چپ قرار دارد، درست است؟ (فرض کنید بالاترین بخش جناغ (۱)، بلندترین بخش جناغ (۲) و باریک‌ترین بخش جناغ (۳) نامیده شود.)

۱) از بخش ضخیم‌تر خود به نخستین ماهیچه‌های بین دنده‌ای متصل شده است.

۲) غضروف ابتدایی آن به حد فاصل بخش‌های (۱) و (۲) جناغ متصل شده است.

۳) نازک‌ترین بخش آن تنها به ماهیچهٔ بین دنده‌ای متصل است که داخلی‌تر قرار دارد.

۴) به دنبال گنبدی‌شدن پردهٔ دیافراگم، نسبت به قبل حالت افقی‌تری پیدا می‌کند.

پاسخ: گزینهٔ ۳

به بیان دیگر: با توجه به شکل، نایژهٔ اصلی چپ، نخستین انشعابات خود را در مجاورت **دندهٔ سوم**، ایجاد می‌کند.

بررسی سریع:

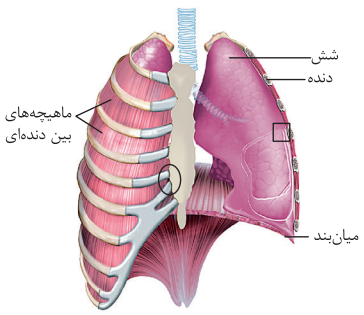
گزینهٔ (۱): نخستین ماهیچهٔ بین دنده‌ای بین دندهٔ اول و دوم قرار دارد. ✗

گزینهٔ (۲): غضروف دندهٔ سوم به بخش (۲) جناغ متصل شده است. ✗

گزینهٔ (۳): نازک‌ترین بخش دندهٔ سوم تنها به ماهیچهٔ بین دنده‌ای داخلی متصل است. ✓

گزینهٔ (۴): با مسطح‌شدن دیافراگم، دندهٔ سوم حالت افقی‌تری پیدا می‌کند. ✗

پاسخ خیلی تشریحی ✓

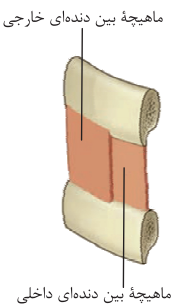


با توجه به شکل مقابل، **نایژهٔ اصلی چپ**، در مجاورت **دندهٔ سوم** نخستین انشعابات خود را در شش ایجاد می‌کند. همان‌طور که می‌دانید در برش عرضی دنده‌ها، بخش **بالایی ضخیم‌تر** از بخش پایینی است. توجه داشته باشید که با توجه به شکل، هم ماهیچهٔ بین دنده‌ای داخلی و هم ماهیچهٔ بین دنده‌ای خارجی، به بخش نازک دنده متصل می‌شوند اما نازک‌ترین بخش دنده‌ها، تنها به ماهیچهٔ **بین دنده‌ای داخلی** متصل است.

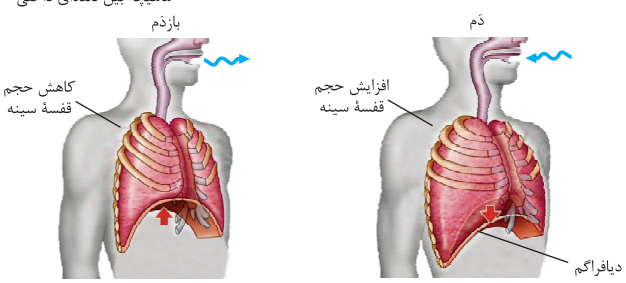
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): بخش ضخیم دندهٔ سوم در بخش **بالایی** آن قرار دارد که از طریق آن به ماهیچه‌های بین دنده‌ای بین دندهٔ دوم و سوم متصل است. توجه داشته باشید که نخستین ماهیچه‌های بین دنده‌ای در بین **دندهٔ اول و دوم** قرار دارند.

گزینهٔ (۲): با توجه به شکل مقابل، **غضروف دندهٔ اول به بخش (۱) جناغ، غضروف دندهٔ دوم به حد فاصل بخش (۱) و (۲) جناغ و غضروف دندهٔ سوم به بخش (۲) جناغ** متصل است.



گزینهٔ (۴): با توجه به شکل‌های مقابل، دنده‌ها به هنگام **دم** و مسطح‌شدن دیافراگم، **افقی‌تر** می‌شوند در حالی که به هنگام **بازدم** و گنبدی‌شدن دیافراگم **حالت مایل** پیدا می‌کنند.



اشتباهات متداول:

۱) دقت نکردن به جزئیات شکل. بچه‌ها شکل‌های این سؤال بسیار مهم و پر جزئیاته. حتمن دقیق توجه کنید.

۲) معمولن بچه‌ها دندهٔ دوم و سوم رو اشتباه می‌گیرن.

۳) عدم دقت به کلمهٔ «نازک‌ترین». بخش نازک دنده با نازک‌ترین بخش دنده لزومن به یک معنا نیستن.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

به هنگام همانندسازی دنای اصلی عامل مولد سینه‌پهلو، دو آنزیم هلیکاز در حال نزدیک‌شدن به یکدیگر هستند. چند مورد از موارد زیر را نمی‌توان به طور حتم در مورد این آنزیم‌ها بیان کرد؟

الف) در دو نقطهٔ آغاز همانندسازی مخالف، فعالیت خود را آغاز کرده‌اند.

ب) تعداد پیوندهای هیدروژنی که می‌شکنند با یکدیگر متفاوت است.

ج) در نهایت موجب بازشدن حدود نیمی از طول مولکول دنا می‌شوند.

د) بر روی دنا در دو جهت مخالف حرکت کرده و مارپیچ را باز می‌کنند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۴

به بیان دیگر: باکتری **استرپتوکوکوس نومونیا** عامل مولد سینه‌پهلو است و **دنای حلقوی** دارد. هم‌چنین آنزیم‌های هلیکازی که به هم نزدیک می‌شوند حالات متفاوتی دارند. ممکن است در یک حباب یا دو حباب مختلف باشند و حتی جهات حرکت یکسان یا متفاوتی داشته باشند.

بررسی سریع:

الف) این دو هلیکاز ممکن است در دو نقطه آغاز مختلف فعالیت خود را آغاز نمایند. ✗

ب) این دو هلیکاز ممکن است تعداد پیوند هیدروژنی یکسان یا متفاوتی را بشکنند. ✗

ج) اگر دنا بیش از یک جایگاه آغاز همانندسازی داشته باشند، هلیکازها کم‌تر از نیمی از دو رشتهٔ دنا را باز می‌کنند. ✗

د) این دو هلیکاز ممکن است هم‌جهت و یا خلاف جهت هم حرکت نمایند. ✗

پاسخ خیلی تشریحی ✓

عامل مولد **بیماری سینه‌پهلو** باکتری **استرپتوکوکوس‌نومونیا** است که **دنای حلقوی** دارد. همان‌طور که می‌دانید، در دنای حلقوی ممکن است یک نقطهٔ آغاز همانندسازی و یک حباب وجود داشته باشد که در این صورت دو هلیکاز حباب، ابتدا از هم دور شده و سپس به هم نزدیک می‌شوند (رد مورد الف). هم‌چنین ممکن است بیش از یک نقطهٔ آغاز همانندسازی داشته باشد. در این حالت هلیکازهای یک حباب **از هم دور می‌شوند** و دو هلیکاز موجود در حباب‌های مختلف ممکن است به هم نزدیک شوند یا از هم دور شوند.

بررسی سایر موارد:

ب) تعداد پیوندهای هیدروژنی که توسط هر آنزیم هلیکاز شکسته می‌شوند قانون مشخصی ندارد و به انواع بازهایی که در مسیر حرکت آن‌ها وجود دارد وابسته است. مثلن هر چه تعداد **جفت بازهای C و G در مسیر حرکت این آنزیم بیشتر** باشد، باید پیوندهای **هیدروژنی بیشتری هم شکسته** شود. بنابراین نمی‌توان به طور حتم گفت هلیکازها در طی همانندسازی تعداد پیوند هیدروژنی یکسان یا متفاوتی را می‌شکنند.

ج) اگر دنای حلقوی تنها دارای یک نقطهٔ آغاز باشد، با توجه به این‌که معمولن **نقطهٔ پایان در مقابل نقطهٔ آغاز** قرار دارد، می‌توان گفت هر هلیکاز حدود نیمی از مولکول دنا را باز می‌کند. اما اگر تعداد نقاط آغاز همانندسازی بیشتر باشد، تعداد آنزیم‌های هلیکاز بیشتر شده و طبیعتن هر هلیکاز **بخش کم‌تری از مولکول دنا** را باز می‌کند.

د) دو هلیکازی که به هم نزدیک می‌شوند ممکن است سه حالت مختلف داشته باشند:

۱) دنای حلقوی یک نقطهٔ آغاز همانندسازی دارد: دو هلیکاز در یک حباب ابتدا از هم دور شده و سپس به هم نزدیک می‌شوند.

۲) دنای حلقوی دارای بیش از یک نقطهٔ آغاز همانندسازی باشد: دو هلیکاز در دو حباب مجاور ممکن است **به سمت یکدیگر** حرکت کرده و به هم نزدیک شوند.

۳) دنای حلقوی **بیش از یک نقطهٔ آغاز همانندسازی** داشته باشد: ممکن است دو هلیکاز در دو حباب مختلف هم‌جهت با هم حرکت کنند اما یکی **سرعت بیشتری از دیگری** داشته باشد. در این صورت مثلن اگر هلیکاز پشتی سریع‌تر حرکت کند به هلیکاز جلوتر از خود (که هم‌جهت اما کندتر حرکت می‌کند) نزدیک‌تر می‌شود. *مثل مسابقهٔ دوندگی!*

اشتباهات متداول:

۱) ممکنه بچه‌ها هواسشون به این نباشه که در دنای حلقوی ممکنه بیش از یک نقطهٔ آغاز وجود داشته باشه.

۲) وقتی می‌گیم هلیکازها به هم نزدیک می‌شن اکثرن فکر می‌کنن دو هلیکاز دارن به سمت هم میان، در حالی که ممکنه هم‌جهت حرکت کنن ولی چون سرعت یکی بیشتره داره از پشت به دیگری نزدیک می‌شه.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

در ساختار رودهٔ باریک انسان، کدام یاخته به ماهیچه‌ای که لایهٔ مخاط را از زیرمخاط جدا می‌کند، نزدیک‌تر است؟

۱) یاخته‌هایی با ریزپرزهای رأسی و هستهٔ بیضی‌شکل عمقی

۲) یاخته‌های استوانه‌ای فاقد ریزپرز با توانایی ترشح مادهٔ مخاطی

۳) یاخته‌های دارای زوائد سیتوپلاسمی با هستهٔ کشیدهٔ مرکزی

۴) یاخته‌های درون‌ریز موجود در عمقی‌ترین بخش غدد روده

پاسخ: گزینهٔ ۳

به بیان دیگر: با توجه به شکل‌های کتاب، **مخاط رودهٔ باریک** دارای **ماهیچهٔ صاف** است که آن را از لایهٔ زیرمخاط جدا می‌کند.

بررسی سریع:

گزینهٔ (۱): یاخته‌های جذب‌کننده در پرز و غدد روده ✗

گزینهٔ (۲): یاخته‌های ترشح‌کنندهٔ مادهٔ مخاطی در پرز و غدد روده ✗

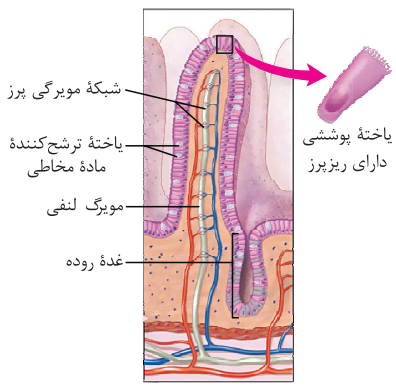
گزینهٔ (۳): یاخته‌های موجود در بافت پیوندی سست ✓

گزینهٔ (۴): یاخته‌های درون‌ریز غدد روده ✗

پاسخ خیلی تشریحی ✓

با توجه به شکل زیر، **نوعی ماهیچهٔ صاف** در مخاط رودهٔ باریک وجود دارد که آن را از زیرمخاط جدا می‌کند. همان‌طور که می‌بینید در بخش بالایی این ماهیچه بافت **پیوندی سست مخاط** و در بخش پایینی آن بافت **پیوندی سست زیرمخاط** وجود دارد. بنابراین بدون در نظر گرفتن رگ‌های خونی و لنفی، نزدیک‌ترین یاخته‌ها به این ماهیچه یاخته‌های بافت پیوندی سست هستند و یاخته‌هایی مثل یاخته‌های درون‌ریز، یا یاخته‌های موجود در پرز و غده از آن فاصلهٔ بیشتری دارند.

همان‌طور که در شکل می‌بینید برخی از یاخته‌های بافت پیوندی سست دارای **هستهٔ کشیده و زوائد سیتوپلاسمی** هستند.





میان‌بر:

در لولهٔ گوارش همه‌جا بافت پیوندی سست هست دیگه ...گزینه‌های دیگه هم دارن همش راجع به غده و پرز حرف می‌زنن. طبیعتن باید بافت پیوندی به ماهیچه نزدیک‌تر باشه.

اشتباهات متداول:

۱) بعضیا اصلن خبر نداشتن که مخاط رودهٔ باریک ماهیچه داره! صبح به خیر!

۲) ممکنه هواستون نباشه که در حد فاصل بین غدد و پرز روده تا ماهیچه، بافت پیوندی هست!

۳) این شکل رو خیلی خیلی جدی بگیرین. کنکور هم سؤال سفت داده ازش.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

مطابق اطلاعات کتاب درسی، کدام عبارت در مورد نخستین پروتئینی که ساختار آن شناسایی شد، درست است؟

۱) گروه هِم به بخشی از رشته متصل است که خاصیت آب‌گریز دارد.

۲) آمین و کربوکسیل آزاد آن در دو سمت مخالف مولکول قرار می‌گیرند.

۳) آمینواسیدهای انتهایی آن، ساختارهای منحصراً آب‌گریز هستند.

۴) یون آهن به نزدیکی یکی از سرهای رشتهٔ پلی‌پپتیدی متصل است.

پاسخ: گزینهٔ ۱

به بیان دیگر: میوگلوبین، نخستین پروتئینی است که ساختار آن مشخص شد.

بررسی سریع:

گزینهٔ (۱): گروه هم به بخش‌های درونی‌تر مولکول متصل است که آب‌گریز است. ✓

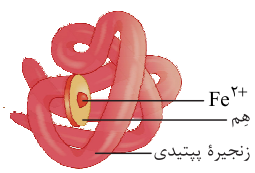
گزینهٔ (۲): دو سر رشته و گروه‌های آمین و کربوکسیل آزاد در نزدیکی هم هستند. ×

گزینهٔ (۳): دو سر رشته و آمینواسیدهای ابتدایی و انتهایی در بخش بیرونی قرار گرفته و آب‌دوست هستند. ×

گزینهٔ (۴): یون آهن به گروه هم متصل شده و اتصال مستقیمی به رشتهٔ پلی‌پپتیدی ندارد. ×

پاسخ خیلی تشریحی ✓

میوگلوبین نخستین پروتئینی است که ساختار آن شناسایی شد. ساختار نهایی این پروتئین **ساختار سوم** است که در آن گروه‌های R **آب‌گریز** برای این‌که در معرض آب نباشند به هم نزدیک می‌شوند. با توجه به شکل زیر، **گروه هم و یون آهن** هم در میان این تاخوردگی‌ها در **بخش آب‌گریز** قرار دارد تا یون آهن در دسترس آب قرار نگرفته و (خارج از کتاب درسی) اکسید نشود.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۲): آمینواسید **ابتدایی** رشتهٔ پلی‌پپتیدی دارای **آمین آزاد** و آمینواسید **انتهایی** دارای **کربوکسیل آزاد** است. با توجه به شکل بالا، هر دو سر رشتهٔ پلی‌پپتیدی در **نزدیکی هم** قرار گرفته‌اند.

گزینهٔ (۳): با توجه به این‌که دو سر رشتهٔ پلی‌پپتیدی **به سمت بیرون مولکول** قرار دارد، نمی‌توان گفت آمینواسیدهای این بخش‌ها منحصرن آب‌گریز هستند چون در این صورت باید در مرکز و دور از دسترس آب قرار می‌داشتند.

گزینهٔ (۴): یون آهن به گروه هم متصل شده است. گروه هم نیز به بخشی در نزدیکی یکی از سرهای رشتهٔ پلی‌پپتیدی متصل می‌شود، پس آهن نمی‌تواند به رشتهٔ پلی‌پپتیدی متصل شود.

اشتباهات متداول:

۱) عدم توجه به این‌که آهن به هم و گروه هم به رشتهٔ پلی‌پپتیدی متصل است.

۲) دقت زیاد به شکل کتاب!!!!!!

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

یک پزشک قانونی، بخش‌هایی از لولهٔ گوارشی فردی که به تازگی فوت شده است را به منظور اهداف آموزشی به صورت عرضی برش زده است. کدام مورد نمی‌تواند ویژگی یاخته‌های مقطع یکی از برش‌ها را نشان دهد؟

۱) یاخته‌های پوششی با ظاهر مکعبی و شبکهٔ یاخته‌های عصبی

۲) یاخته‌های دوکی‌شکل تک‌هسته‌ای و یاخته‌های پوششی ریزپرزدار

۳) یاخته‌هایی با ظاهر انگشتری و یاخته‌های کروی دارای چین‌خوردگی

۴) یاخته‌های پوششی با هستهٔ بیضی عمقی و یاخته‌های چندهسته‌ای

پاسخ: گزینهٔ ۴

به بیان دیگر: در این سؤال شما باید در نظر بگیرید که آیا ممکن است بخش‌های آورده‌شده در هر گزینه در یک مقطع عرضی از لولهٔ گوارش دیده شوند یا خیر.

بررسی سریع:

گزینهٔ (۱): مری دارای یاخته‌های پوششی با ظاهر مکعبی و شبکهٔ یاخته‌های عصبی است. ✓

گزینهٔ (۲): رودهٔ باریک دارای ماهیچهٔ صاف و یاخته‌های پوششی ریزپرزدار است. ✓

گزینهٔ (۳): معده دارای بافت چربی و یاخته‌های کناری با ظاهر کروی و دارای چین‌خوردگی است. ✓

گزینهٔ (۴): یاخته‌های پوششی استوانه‌ای با هستهٔ عمقی در معده و روده وجود دارد اما این اندام‌ها ماهیچهٔ اسکلتی ندارند. ✗

پاسخ خیلی تشریحی ✓

دهان، حلق و ابتدای مری دارای **ماهیچهٔ اسکلتی** هستند. همان‌طور که می‌دانید یاخته‌های این ماهیچه رشته‌ای و چندهسته‌ای هستند. هم‌چنین توجه داشته باشید یاخته‌های **پوششی استوانه‌ای با هستهٔ عمقی** در **معده و روده** دیده می‌شود. پس این دو یاخته نمی‌توانند با هم در یک مقطع باشند.

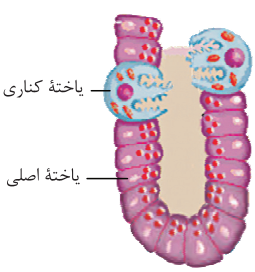
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): **دهان، حلق و مری دارای بافت پوششی سنگفرشی چندلایه** هستند و همان‌طور که می‌دانید در این بافت، **یاخته‌های عمقی** دارای **ظاهر مکعبی‌شکل** هستند. اگر مقطع مورد نظر از بخش‌های انتهایی مری زده شده باشد، می‌توان در آن شبکهٔ عصبی نیز مشاهده نمود.



گزینهٔ (۲): **رودهٔ باریک** دارای یاخته‌های پوششی ریزپرزدار است. هم‌چنین ماهیچه‌ها در این اندام نیز به صورت صاف یا یاخته‌های دوکی‌شکل هستند.

گزینهٔ (۳): در همهٔ لایه‌های لولهٔ گوارش **بافت پیوندی سست** وجود دارد. همان‌طور که می‌دانید درون این بافت، **یاخته‌های چربی با ظاهر انگشتری** هم دیده می‌شود. در معده، یاخته‌های کناری دارای **ظاهر کروی‌شکل** هستند و غشای آن‌ها نیز دارای **چین‌خوردگی‌های عمیق و کم‌عمق** است.



اشتباهات متداول:

مهم‌ترین چیزی که باید به اون توجه کنین اینه که باید در هر اندام بدونین وضعیت بافت پوششی و ظاهر یاخته‌هاش، نوع ماهیچه و هم‌چنین وجود یا عدم وجود شبکهٔ عصبی به چه صورته تا بتونین این سؤال رو راحت حل کنین.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

مطابق اطلاعات کتاب درسی، در یک یاختهٔ جانوری طبیعی، کدام مورد در رابطه با اندامک‌هایی که می‌توانند در مجاورت غشای یاخته قرار داشته باشند، درست است؟

۱) همهٔ آن‌ها ورود و خروج مولکول‌های مختلف را به کمک ساختاری فسفولیپیدی کنترل می‌کنند.

۲) بعضی از آن‌ها از طریق منافذ موجود در پوشش دولایهٔ اطراف خود، با سیتوپلاسم ارتباط برقرار می‌کنند.

۳) بعضی از آن‌ها دارای کیسه‌هایی هستند که در هر یک بخش میانی باریک‌تر از بخش‌های طرفی است.

۴) همهٔ آن‌ها در تولید متنوع‌ترین مولکول‌های زیستی از نظر ساختار شیمیایی و عملکردی نقش دارند.

پاسخ: گزینهٔ ۳

به بیان دیگر: با توجه به شکل، اندامک‌هایی مانند **میتوکندری، ریبوزوم، جسم گلژی، وزیکول** و **شبکهٔ آندوپلاسمی** می‌توانند در مجاورت غشا قرار داشته باشند.

بررسی سریع:

گزینهٔ (۱): ریبوزوم فاقد غشا در اطراف خود است. ✗

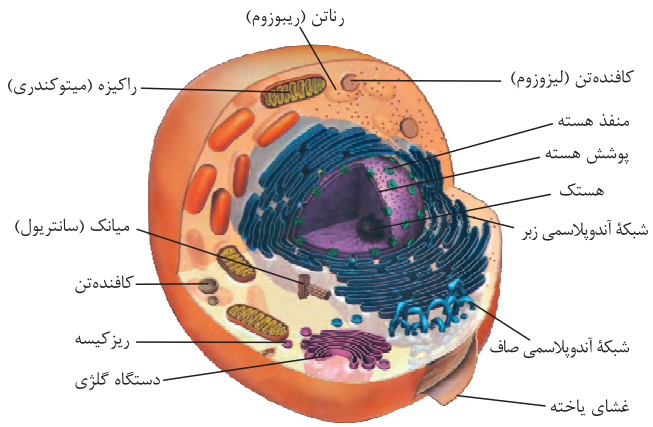
گزینهٔ (۲): هسته اندامک محسوب نمی‌شود. ✗

گزینهٔ (۳): جسم گلژی دارای کیسه‌هایی است که بخش میانی آن باریک‌تر است. ✓

گزینهٔ (۴): وزیکول می‌تواند دخالتی در تولید پروتئین نداشته باشد. ✗

پاسخ خیلی تشریحی ✓

با توجه به شکل، اندامک‌هایی مانند **میتوکندری، ریبوزوم، جسم گلژی، وزیکول** و **شبکهٔ آندوپلاسمی** می‌توانند در مجاورت غشا قرار داشته باشند. از بین این اندامک‌ها، **جسم گلژی** دارای چندین کیسهٔ غشادار است که **بخش میانی هر کیسه باریک** و دو سمت هر کیسه پهن است.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): **ریبوزوم‌ها** جزء اندامک‌های **فاقد غشا** هستند، بنابراین نمی‌توانند به کمک ساختار فسفولیپیدی عبور و مرور مواد را کنترل نمایند.

گزینهٔ (۲): در برخی یاخته‌ها مانند **یاختهٔ چربی، هسته** می‌تواند در مجاورت غشا باشد. همان‌طور که می‌دانید هسته در اطراف خود دارای **پوشش دولایه و منفذدار** است که از طریق این منافذ ارتباط خود را با سیتوپلاسم برقرار می‌نماید، اما توجه داشته باشید که هسته اندامک محسوب نمی‌شود.

گزینهٔ (۴): **پروتئین‌ها** متنوع‌ترین مولکول‌های زیستی از نظر ساختار شیمیایی و عملکردی هستند. شبکهٔ آندوپلاسمی، ریبوزوم و میتوکندری می‌توانند در تولید پروتئین نقش داشته باشند اما مثلن **وزیکول یا جسم گلژی** مستقیمن در تولید پروتئین‌ها دخالتی ندارند.

اشتباهات متداول:

۱) عدم توجه به شکل‌ها!!!!

۲) *هسته رو اندامک در نظر نگیرین!*

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

در ساختار پیکر اسفنج، کدام مورد یاخته‌های پهن با ظاهر سنگفرشی را از یاخته‌های تاژک‌دار متمایز می‌کند؟

۱) منحصراً در بخش‌های بیرونی بدن جانور دیده می‌شود.

۲) بلندترین ساختارهای خارمانند و بدون انشعاب را در بر گرفته‌اند.

۳) در مجاورت یاخته‌های ایجادکنندهٔ منافذ سطحی قرار دارند.

۴) در تماس مستقیم با یاخته‌های قطره‌ای در ضخامت بدن قرار دارند.

پاسخ: گزینهٔ ۲

به بیان دیگر: در این سؤال شما باید دنبال ویژگی باشید که در مورد یاخته‌های سنگفرشی‌شکل پیکر اسفنج درست باشد، اما برای یاخته‌های یقه‌دار (تاژک‌دار) درست نباشد.

بررسی سریع:

گزینهٔ (۱): یاخته‌های سنگفرشی‌شکل در بخش درونی بدن هم دیده می‌شوند. ✗

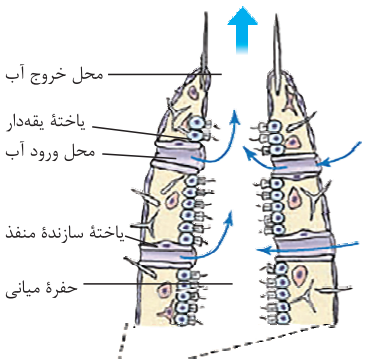
گزینهٔ (۲): یاخته‌های سنگفرشی‌شکل، بلندترین خارها را در بر گرفته‌اند اما یاخته‌های یقه‌دار این‌گونه نیستند. ✓

گزینهٔ (۳): هر دو نوع یاخته می‌توانند در مجاورت یاخته‌های سازندهٔ منافذ باشند. ✗

گزینهٔ (۴): یاخته‌هایی با ظاهر قطره‌ای لزومن در تماس مستقیم با این یاخته‌ها نیستند. ✗

پاسخ خیلی تشریحی ✓

در بدن اسفنج یاخته‌هایی که در بخش بیرونی بدن قرار دارند، باریک و پهن بوده و ظاهری مشابه یاخته‌های سنگفرشی دارند. با توجه به شکل زیر، این یاخته‌ها بلندترین زوائد خارمانند را که در محل خروج آب از حفرهٔ بدن قرار دارد، احاطه کرده‌اند. یاخته‌های یقه‌دار در ساختار خود یک تاژک دارند و نسبت به بلندترین ساختارهای خارمانند جانور، پایین‌تر هستند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): یاخته‌های سنگفرشی علاوه بر بخش خارجی بدن، در بخش بالایی قسمت درونی حفره نیز قابل رویت هستند.

گزینهٔ (۳): هم یاخته‌های سنگفرشی و هم یاخته‌های یقه‌دار می‌توانند در تماس مستقیم با یاخته‌های ایجادکنندهٔ منافذ باشند.

گزینهٔ (۴): با توجه به شکل، یاخته‌های صورتی‌رنگی که در ضخامت بدن اسفنج قرار دارند، در تماس مستقیم با یاخته‌های سنگفرشی نیستند. البته این یاخته‌ها می‌توانند با یاخته‌های یقه‌دار تماس مستقیم داشته باشند.

رفع ابهام: این یاخته‌ها خارج از کتاب شما، حرکات آمیبی دارند و حرکت می‌کنند، بنابراین ممکن است با یاخته‌های سنگفرشی هم ارتباطی برقرار کنند ولی به هر حال گزینهٔ (۴) گزینهٔ درستی نخواهد بود.

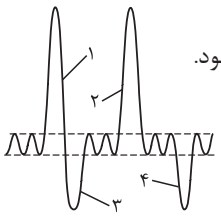
اشتباهات متداول:

۱) دانش‌آموزا اصلن ممکنه منظور سؤال از یاختهٔ سنگفرشی رو متوجه نشن. خب طبیعتن این‌جا هم مطالعهٔ شکل مهمه.

۲) محل درست هر یاخته در بیرون یا درون بدن اسفنج، نقش‌ها و وظایفش و ارتباط یاخته‌ها با هم رو خوب بلد باشید.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

با توجه به شکل زیر که بخشی از نمودار اسپیروگرام فردی سالم را نشان می‌دهد، کدام عبارت زیر درست است؟



۱) حجم جابه‌جاشده در بخش (۴) میزان کربن دی‌اکسید بیشتری از اکسیژن دارد.

۲) حجم جابه‌جاشده در بخش (۱) بدون انقباض ماهیچه‌های تنفسی از بدن خارج می‌شود.

۳) حجم جابه‌جاشده در بخش (۳) پایین‌ترین بخش جناغ را پایین‌تر از دیافراگم قرار می‌دهد.

۴) حجم جابه‌جاشده در بخش (۲) با گشادشدن نایژه‌ها اکسیژن بیشتری را وارد حبابک‌ها می‌کند.

پاسخ: گزینهٔ ۲

به بیان دیگر: بخش‌های ۱ تا ۴ به ترتیب نشان‌دهندهٔ **بازدم عادی، دم عمیق، دم عادی و بازدم عمیق** است.

بررسی سریع:

گزینهٔ (۱): چه در هوای دمی و چه در هوای بازدمی، میزان اکسیژن از دی‌اکسید کربن بیشتر است. ✗

گزینهٔ (۲): در بازدم عادی هیچ ماهیچهٔ تنفسی منقبض نمی‌شود. ✓

گزینهٔ (۳): به هنگام بازدم پایین‌ترین بخش جناغ پایین‌تر از دیافراگم است و دم تقریبن آن‌ها را هم‌سطح قرار می‌دهد. ✗

گزینهٔ (۴): نایژه‌ها تنگ و گشاد نمی‌شوند. ✗

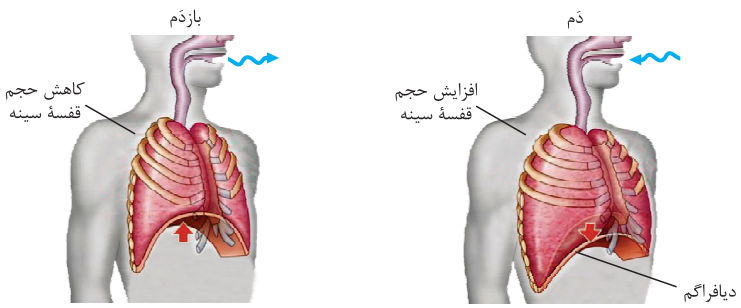
پاسخ خیلی تشریحی ✓

بعد از انجام یک دم عمیق، با یک **بازدم عادی** حجم زیاد هوای واردشده به شش‌ها از بدن خارج می‌شود. به هنگام بازدم هیچ ماهیچهٔ تنفسی منقبض نمی‌شود زیرا دستور عصبی از بصل‌النخاع صادر نمی‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): چه در هوای دمی و چه در هوای بازدمی میزان اکسیژن از میزان کربن دی‌اکسید بیشتر است.

گزینهٔ (۳): با توجه به شکل زیر، در حالتی که دیافراگم گنبدی است پایین‌ترین بخش جناغ نسبت به دیافراگم **پایین‌تر** قرار دارد. با انجام دم و مسطح‌شدن دیافراگم تقریبن پایین‌ترین بخش جناغ هم‌سطح با دیافراگم قرار می‌گیرد. پس دم عادی نمی‌تواند پایین‌ترین بخش جناغ را از دیافراگم پایین‌تر قرار بدهد.



گزینهٔ (۴): نایژه‌ها در ساختار دیوارهٔ خود دارای غضروف هستند و نمی‌توانند تنگ و گشاد شوند.

اشتباهات متداول:

۱) خیلی از بچه‌ها نمیدونن دقیقن در بخش ۱ و ۳ چه اتفاقی می‌افته یا این‌که فکر می‌کنن داره بازدم و دم عمیق انجام می‌شه در حالی که این‌طور نیست.

۲) توجه داشته باشین که میزان CO_2 در هوای بازدمی از هوای دمی بیشتره، اما در هر هوایی میزان اکسیژن بیشتر از CO_2 هستش.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

مطابق اطلاعات کتاب درسی، به هنگام همانندسازی مولکول دنای هسته‌ای در لنفوسیت B، نوکلئوتیدهای سه‌فسفاته در پشت نوعی آنزیم تجمع پیدا می‌کنند. کدام مورد در رابطه با این آنزیم درست است؟

۱) همانند آنزیم بازکنندهٔ پیچ‌وتاب فامینه، توسط ریبوزوم‌های متصل به شبکهٔ آندوپلاسمی تولید می‌شود.

۲) همانند آنزیم رنابسپاراز، موجب جداشدن رشته‌های پلی‌نوکلئوتیدی با قطرهای متفاوت از یکدیگر می‌شود.

۳) برخلاف آنزیم رنابسپاراز، می‌تواند از فراورده(های) تولیدی خود مجدداً به عنوان پیش‌ماده استفاده نماید.

۴) برخلاف آنزیم بازکنندهٔ پیچ‌وتاب فامینه، بخشی از توالی آمینواسیدی آن با توالی هیستون مشابه است.

پاسخ: گزینهٔ ۲

به بیان دیگر: به هنگام همانندسازی، نوکلئوتیدهای سه‌فسفاته در بخش پشتی **آنزیم هلیکاز** تجمع پیدا می‌کنند.

بررسی سریع:

گزینهٔ (۱): هلیکاز و آنزیم‌های بازکنندهٔ پیچ‌وتاب فامینه توسط ریبوزوم‌های آزاد در سیتوپلاسم ساخته می‌شوند. ✗

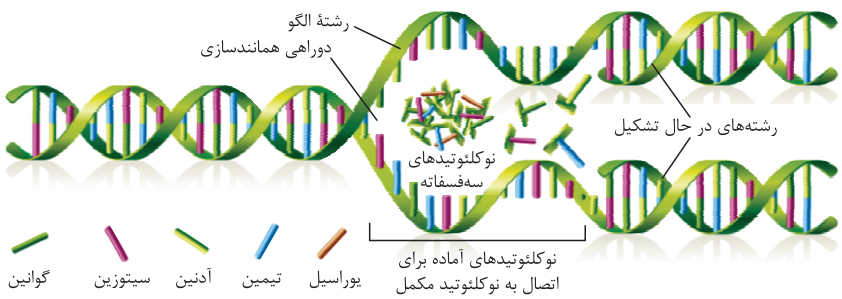
گزینهٔ (۲): هر دوی این آنزیم‌ها می‌توانند دو رشتهٔ دنا را که قطر متفاوتی دارند، از هم جدا کنند. ✓

گزینهٔ (۳): هلیکاز نمی‌تواند از فراوردهٔ خود به عنوان پیش‌ماده استفاده کند. ✗

گزینهٔ (۴): هر سهٔ این پروتئین‌ها چون در هسته فعالیت دارند، بخشی از توالی آمینواسیدی در آن‌ها مشابه است. ✗

پاسخ خیلی تشریحی ✓

با توجه به شکل زیر، نوکلئوتیدهای آزاد سه‌فسفاته در بخشی تجمع پیدا کرده‌اند که در جلوی آن **آنزیم هلیکاز** مشغول بازکردن دو رشتهٔ دنا است. قطر مولکول دنا در همه‌جا یکسان است اما هر رشتهٔ دنا به صورت تکی، **قطر متفاوتی** با دیگری دارد، زیرا مثلن در هر بخشی از رشته که یک نوکلئوتید با باز پورین قرار دارد، در رشتهٔ مقابل نوکلئوتیدی با باز پیریمیدین قرار گرفته است. آنزیم هلیکاز در همانندسازی و آنزیم رنابسپاراز در رونویسی، با **شکستن پیوندهای هیدروژنی** این دو رشته با قطر متفاوت را از یکدیگر جدا می‌کنند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): آنزیم‌های بازکنندهٔ پیچو تاب فامینه و هلیکاز در **هسته** فعالیت می‌کنند و توسط **ریبوزوم‌های آزاد در سیتوپلاسم** ساخته می‌شوند.

گزینهٔ (۳): این آنزیم **دنابسپاراز** است که می‌تواند رشته‌ای که به عنوان فراورده با خاصیت بسپارازی خود تولید کرده، مجددن به عنوان پیش‌ماده استفاده کرده و پیوند فسفودی‌استر آن را با خاصیت نوکلئازی بشکند. هیچ‌یک از آنزیم‌های هلیکاز و رنابسپاراز چنین ویژگی ندارند.

گزینهٔ (۴): با توجه به اطلاعات کتاب، **توالی آمینواسیدی پروتئین‌ها**، مقصد آن‌ها را مشخص می‌کند. با توجه به این‌که مقصد هلیکاز، آنزیم بازکنندهٔ پیچو تاب فامینه و هیستون همگی در هسته فعالیت دارند، پس حداقل بخشی از توالی آمینواسیدی آن‌ها با هم مشابه است که آن‌ها را به سمت هسته هدایت کند.

اشتباهات متداول:

۱) بعضی‌ها ممکنه چون دنابسپاراز با نوکلئوتیدهای سه‌فسفاته کار داره، صورت سؤال رو دنابسپاراز فرض کنن و در این صورت گزینهٔ (۳) رو به عنوان جواب بزنن.

۲) هواستون به قطر نوکلئیک‌اسیدها و رشته‌ها باشه. خیلی‌ها حتمن چون قطر دنا در همه‌جا برابره، گزینهٔ (۲) رو اشتباه می‌گیرن.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

در بدن انسان، هورمون‌های دستگاه گوارش از اندام X عبور می‌کنند. این اندام توانایی ترکیب انواعی از مولکول‌های زیستی را داشته و نسبت به اندام آغازکنندهٔ گوارش پروتئین‌ها در فاصلهٔ بیشتری از ستون مهره قرار دارد. کدام عبارت در مورد اندام X نادرست است؟

۱) در مجاورت غده‌ای قرار دارد که با تأثیر پیک شیمیایی مترشحه از رودهٔ باریک، موجب کاهش pH خون می‌شود.

۲) به‌دنبال تولید گروهی از مولکول‌های زیستی در آن، احتمال کاهش اکسیژن‌رسانی به یاخته‌های مغزی افزایش می‌یابد.

۳) یکی از عوامل ایجادکنندهٔ ریفلاکس، می‌تواند با تأثیر بر روی آن باعث کاهش اثرگذاری برخی آنزیم‌های لوزالمعده شود.

۴) خون خروجی خود را در هم‌سطح با نزدیک‌ترین بندارهٔ لولهٔ گوارش به دیافراگم، وارد بزرگ‌سیاهرگ زیرین می‌کند.

پاسخ: گزینهٔ ۴

به بیان دیگر: **کبد** اندامی است که به دلیل جمع‌آوری خون اندام‌های گوارشی، هورمون‌هایی مانند گاسترین و سکرتین از آن عبور می‌کنند. هم‌چنین این اندام با تولید لیپید و پروتئین به تولید **لیپوپروتئین‌ها** می‌پردازد و نسبت به معده هم **جلوتر** قرار دارد.

بررسی سریع:

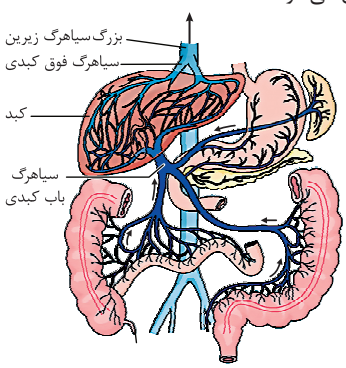
گزینهٔ (۱): کبد در مجاورت پانکراس قرار دارد. ✓

گزینهٔ (۲): افزایش تولید LDL در کبد، احتمال سکته قلبی و مغزی را افزایش می‌دهد. ✓

گزینهٔ (۳): الکل با اثر بر کبد می‌تواند گوارش چربی‌ها را دچار اختلال کند. ✓

گزینهٔ (۴): خون خروجی از کبد بالاتر از بندارهٔ انتهای مری، وارد بزرگ‌سیاهرگ زیرین می‌شود. ✗

پاسخ خیلی تشریحی ✓



نزدیک‌ترین بندارهٔ لولهٔ گوارش به دیافراگم، **بندارهٔ انتهای مری** است. با توجه به شکل مقابل، سیاهرگ فوق‌کبدی نسبت به بندارهٔ انتهای مری، در **بخش بالاتری** خون خود را وارد بزرگ‌سیاهرگ زیرین می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): کبد در مجاورت **پانکراس** قرار دارد. همان‌طور که می‌دانید، **هورمون سکرتین** مترشحه از رودهٔ باریک، باعث افزایش ترشح بیکربنات از پانکراس می‌شود. در این حالت پانکراس بیکربنات بیشتری از خون برداشته و **pH خون را اندکی کاهش** می‌دهد.

گزینهٔ (۲): یکی از علت‌های سکتهٔ مغزی می‌تواند چاقی و **تصلب شرائین** ناشی از آن باشد. در این حالت تولید **LDL در کبد افزایش** یافته و موجب بسته‌شدن سرخرگ‌های مهم بدن مانند سرخرگ‌های مغزی می‌شود. با کاهش اکسیژن‌رسانی به مغز، احتمال سکتهٔ مغزی نیز افزایش می‌یابد.

گزینهٔ (۳): یکی از عوامل ایجادکنندهٔ ریفلاکس **الکل** است. مصرف طولانی‌مدت الکل موجب **نارسایی کبد** شده و در نتیجه **ترشح صفرا** را کاهش می‌دهد. با توجه به این‌که صفرا در **گوارش مکانیکی چربی‌ها** موثر است، بنابراین با کاهش ترشح صفرا و کاهش گوارش چربی‌ها، **لیپاز لوزالمعده** نیز نمی‌تواند به درستی اثر خود را روی چربی‌ها بگذارد.

اشتباهات متداول:

۱) صورت این سؤال با این‌که طولانیه ولی مشابه یکی از سؤالات کنکور ۱۴۰۵ هستش که خودمونم خیلی دوستش نداریم. متأسفانه باید آماده بشین برای همچین سؤالاتی.

۲) متمن اثر هورمون‌های سکرتین و گاسترین بر pH خون و pH لولهٔ گوارش رو بلد باشین. خیلی‌ها این دوتا رو که عکس هم هستن با هم اشتباه می‌گیرن. مثلن سکرتین pH فضای درونی دوازدهه رو افزایش می‌ده اما pH خون رو کاهش می‌ده.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

در آزمایشی مشابه آزمایش مزلسون و استال، جاندار مورد نظر دارای یک نقطهٔ شروع همانندسازی در دنای اصلی خود است. اگر به دنبال افزایش شدید دما، ساختار آنزیم آغازکنندهٔ مراحل همانندسازی دچار تغییر برگشت‌ناپذیر شود، کدام مورد صحیح است؟ (فرض کنید هر یک از فرضیه‌های همانندسازی، امکان‌پذیر باشند.)

۱) در حالت غیرحفاظتی، در پی استفاده از محلول سزیم کلرید به منظور سانتریفیوژکردن باکتری، فقط یک نوار تشکیل خواهد شد.

۲) در حالت نیمه‌حفاظتی، ممکن است انواع نوکلئوتیدهای دارای باز آلی آدنین در جایگاه فعال آنزیم دنابسپاراز، مستقر شوند.

۳) در حالت نیمه‌حفاظتی، تنها یک حباب همانندسازی در ساختار نوکلئیک اسید حلقوی و اصلی ایجاد می‌گردد.

۴) در حالت حفاظتی، تعداد نوارهای حاصل از سانتریفیوژ در دقیقهٔ صفر و پس از ۲۰ دقیقه، متفاوت خواهد بود.

پاسخ: گزینهٔ ۴

به بیان دیگر: باکتری **E.Coli** جاندار مورد مطالعهٔ مزلسون و استال است و دنای آن حلقوی است. توجه داشته باشید که اگر افزایش شدید دما موجب تغییر شکل برگشت‌ناپذیر **آنزیم هلیکاز** (آغازکنندهٔ همانندسازی) شود، دو رشتهٔ دنا نمی‌توانند از هم باز شوند.

بررسی سریع:

گزینهٔ (۱): از محلول سزیم کلرید برای سانتریفیوژ کردن دنا استفاده می‌شود، نه باکتری. ✗

گزینهٔ (۲): در همانندسازی نیمه‌حفاظتی، با از کار افتادن هلیکاز، کل همانندسازی مختل می‌شود. ✗

گزینهٔ (۳): در همانندسازی نیمه‌حفاظتی، با از کار افتادن هلیکاز، کل همانندسازی مختل می‌شود. ✗

گزینهٔ (۴): در همانندسازی حفاظتی، در دقیقهٔ صفر یک نوار و در دقیقهٔ ۲۰ دو نوار در لولهٔ آزمایش ایجاد می‌شود. ✓

پاسخ خیلی تشریحی ✓

آزمایش **مزلسون و استال** برای بررسی نوع فرایند همانندسازی و با استفاده از نوعی پروکاریوت به نام **باکتری اشرشیاکلای** صورت گرفت. با توجه به فرض سؤال، در این باکتری تنها یک نقطهٔ آغاز همانندسازی و در نتیجه دو هلیکاز و چهار دنابسپاراز دیده می‌شود. چنان‌چه به دنبال افزایش شدید دما، ساختار **آنزیم‌های هلیکاز** (که مراحل همانندسازی را آغاز می‌کنند) دچار تغییر برگشت‌ناپذیر شود، **شکستن پیوندهای هیدروژنی، جداشدن رشته‌ها و تشکیل حباب همانندسازی** دیگر قابل انجام نخواهد بود. تنها الگویی که نیازمند آنزیم هلیکاز جهت تولید دنا نیست، **الگوی حفاظتی** است، زیرا در این الگو دنای اولیه به صورت دست‌نخورده باقی می‌ماند. اگر همانندسازی از نوع حفاظتی بود، در آزمایش مزلسون و استال، در دقیقهٔ صفر یک نوار در انتهای لوله و پس از دقیقهٔ ۲۰ هم دو نوار در بالا و پایین لوله دیده می‌شد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): دقت کنید در این آزمایش خود باکتری سانتریفیوژ نمی‌شود بلکه ابتدا **مولکول‌های دنای باکتری** استخراج شده و سپس در شیبی از محلول سزیم کلرید با غلظت‌های متفاوت سانتریفیوژ انجام می‌گردد.

گزینهٔ (۲): در حالت طبیعی ممکن است در جایگاه فعال آنزیم دنابسپاراز، دئوکسی ریبونوکلئوتیدهای آدنین‌دار با یک یا سه فسفات دیده شوند، اما در این حالت دنابسپاراز قادر به ساخت رشتهٔ جدید نیست، چون با توجه به شرایط صورت سؤال دو رشتهٔ دنا از هم باز نشده و در نتیجه این آنزیم نمی‌تواند اثر خود را اعمال کند.

گزینهٔ (۳): به دلیل عدم فعالیت آنزیم هلیکاز، اصلن حباب همانندسازی تشکیل نمی‌شود.

اشتباهات متداول:

سانتریفیوژشدن باکتری غلط مصطلحی شده که فیلی از بچه‌ها هواسشون بهش نیست. دقت کنید که باکتری سانتریفیوژ نمی‌شه بلکه دنای اون باید استخراج بشه و بعد سانتریفیوژ بشه.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

آنزیم رنابسپاراز به هنگام رونویسی از رشتهٔ الگوی یک دنای خطی، از سر OH رشته به سمت گروه فسفات آزاد حرکت می‌کند و رمزها را می‌خواند. اگر توالی رشتهٔ رمزگذار یک ژن فرضی به صورت زیر باشد، کدام عبارت درست است؟

۱ـ CAG ـ ATG ـ GTA ـ TTT ـ TAG ـ AAT ـ GTA ـ ۲

۱) اگر بخش یک حاوی فسفات آزاد باشد، سومین کدون مورد استفاده در ترجمهٔ رنای پیک، GUA خواهد بود.

۲) اگر بخش یک حاوی هیدروکسیل آزاد باشد، در نهایت ریبوزوم قادر به تشکیل رشتهٔ پلی‌پپتیدی نخواهد بود.

۳) اگر بخش دو حاوی فسفات آزاد باشد، اولین گوانین در رنای پیک از سر فسفات خود به یوراسیل متصل می‌شود.

۴) اگر بخش دو حاوی هیدروکسیل آزاد باشد، نخستین آنتی‌کدون واردشده به جایگاه A ریبوزوم، قطعاً CAU خواهد بود.

پاسخ: گزینهٔ ۲

به بیان دیگر: شما برای حل این سؤال باید ابتدا از روی رشتهٔ رمزگذار، **رشتهٔ الگوی ژن** و از روی الگو **رنای پیک** حاصل از رونویسی را بنویسید. سپس به نکتهٔ صورت سؤال توجه کنید که برای حرکت رنابسپاراز روی رشتهٔ الگو، این آنزیم از **سر OH به سمت سر فسفات** حرکت می‌کند. حواستان به **ناهمسو بودن رشته‌های دنا** هم باشد.

بررسی سریع:

گزینهٔ (۱): سومین کدون مورد استفاده برای ترجمه، کدون UUU خواهد بود. ✗

گزینهٔ (۲): در این صورت بلافاصله پس از کدون آغاز یک کدون پایان شکل خواهد گرفت. ✓

گزینهٔ (۳): گوانین و یوراسیل نوعی باز آلی هستند و به یکدیگر متصل نمی‌شوند. ✗

گزینهٔ (۴): ممکن است آنتی‌کدون‌های دیگری وارد جایگاه شده و از آن خارج شوند. ✗

پاسخ خیلی تشریحی ✓

اگر توالی رشتهٔ رمزگذار به صورت P ـ GTA ـ TTT ـ TAG ـ AAT ـ GTA ـ CAG ـ ATG ـ OH باشد، در نتیجه رشتهٔ الگو و رنای پیک رونویسی‌شده از روی آن به صورت زیر خواهند بود. توجه داشته باشید که طبق صورت سؤال، آنزیم رنابسپاراز **از سمت OH به سمت فسفات** حرکت می‌کند (رنای پیک برای راحت‌تر خوانده‌شدن شما از چپ به راست نوشته شده است):

رشتهٔ الگو: P ـ GTC ـ TAC ـ CAT ـ AAA ـ ATC ـ TTA ـ CAT ـ OH

رنای پیک: AUG ـ UAA ـ GAU ـ UUU ـ AUG ـ GUA ـ GAC

در این حالت چون بلافاصله پس از کدون آغاز AUG، یک کدون پایان UAA قرار دارد، عملن **رشتهٔ پلی‌پپتیدی ساخته نخواهد شد.**

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): اگر رشتهٔ رمزگذار به صورت OH ـ GTA ـ AAT ـ TAG ـ TTT ـ GTA ـ CAG ـ ATG ـ P باشد، در نتیجه رشتهٔ الگو و رنای پیک رونویسی‌شده از روی آن به صورت زیر خواهند بود:

رشتهٔ الگو: P ـ CAT ـ TTA ـ ATC ـ AAA ـ CAT ـ GTC ـ TAC ـ OH

رنای پیک: GUA ـ AAU ـ UAG ـ UUU ـ GUA ـ AUG ـ CAG

در این حالت اولین کدون مورد استفاده کدون AUG (کدون آغاز) و در نتیجه سومین کدون مورد استفاده در ترجمه UUU خواهد بود.

گزینهٔ (۳): برای تشکیل هر رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی، **هر نوکلئوتید جدید** باید از **سر فسفات** خود به سر **هیدروکسیل نوکلئوتید موجود در رشته** متصل شود. با توجه به توضیحات گزینهٔ (۲)، اولین نوکلئوتید گوانین‌دار (نه گوانین) از هر دو سمت به نوکلئوتید یوراسیل‌دار متصل است.

گزینهٔ (۴): با توجه به توضیحات گزینهٔ (۱)، نخستین آنتی‌کدونی که در جایگاه A ریبوزوم مستقر می‌شود باید CAU باشد، اما توجه کنید که در مرحلهٔ طویل‌شدن ترجمه، ممکن است رناهای ناقل مختلفی وارد جایگاه A شوند و اگر آنتی‌کدون آن‌ها مکمل کدون جایگاه A نباشد، از آن **خارج شوند**، پس نمی‌توان گفت قطعن اولین آنتی‌کدون واردشده به جایگاه A همان CAU است.

اشتباهات متداول:

این سؤال که کلاً خیلی سفت بود. اگر درست زدی یه اسپند برای خودت دود کن!

۱) یکی از اشتباهای بچه‌ها اینه که درست کدون آغاز و پایان رو توی رنای پیک پیدا نمی‌کنند تا بدونن ترجمه از کجا شروع می‌شه و کجا تموم می‌شه. هواستون باشه اولین AUG و اولین کدون پایان رو پیدا کنین تا بدونین ترجمه از کجا تا کجاست.

۲) یکی دیگه از اشتباهات بچه‌ها اینه که به جای نوکلئوتید گوانین‌دار می‌گن گوانین. حتی دبیرها هم این غلط مصطلح رو توی کلاس می‌گن و همین می‌شه آخت که توی تست‌ها اشتباه کنین. باز آلی رو با نوکلئوتید دارای اون باز اشتباه نگیرین.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

مطابق با اطلاعات کتاب درسی، در ارتباط با هر اندامی از دستگاه گوارش که در مجاورت بندارهٔ پیلور قرار دارد و پیک‌های شیمیایی دوربردی تولید می‌کند که توانایی اثرگذاری اختصاصی بر یاخته‌های پوششی دارند، کدام مورد درست است؟

۱) یاخته‌هایی استوانه‌ای با غشای چین‌خورده دارد.

۲) یاخته‌هایی با توانایی تغییر pH خون ورودی به سیاهرگ باب کبدی دارد.

۳) یاخته‌هایی پوششی در مخاط خود دارد که منحصراً در خارج از غدد برون‌ریز قرار گرفته‌اند.

۴) یاخته‌هایی دارد که ترشحات آن‌ها بلافاصله پس از عبور از نوعی مجرای باریک به دوازدهه وارد می‌شود.

پاسخ: گزینهٔ ۲

به بیان دیگر: اندام‌هایی از دستگاه گوارش که در **مجاورت بندارهٔ پیلور** قرار دارند شامل **معده، رودهٔ باریک، کبد، کیسهٔ صفرا و لوزالمعده** است. از بین اندام‌ها تنها **معده و رودهٔ باریک** توانایی ترشح پیک شیمیایی دوربردی را دارند که منحصرن بر یاخته‌های پوششی اثرگذار است.

بررسی سریع:

گزینهٔ (۱): یاخته‌های کناری در معده غشای چین‌خورده داشته و کروی هستند. ✗

گزینهٔ (۲): معده و رودهٔ باریک با ترشح اسید و بیکربنات می‌توانند pH خون را تغییر دهند. ✓

گزینهٔ (۳): در رودهٔ باریک همهٔ انواع یاخته‌های پوششی مخاط در غدد برون‌ریز هم دیده می‌شوند. ✗

گزینهٔ (۴): ترشحات معده مستقیمن و بدون عبور از مجرای باریک وارد دوازدهه می‌شوند. ✗

پاسخ خیلی تشریحی ✓

اندام‌هایی از دستگاه گوارش که در **مجاورت بندارهٔ پیلور** قرار دارند شامل **معده، رودهٔ باریک، کبد، کیسهٔ صفرا و لوزالمعده** است. به‌جز کیسهٔ صفرا همهٔ این اندام‌ها پیک دور ترشح می‌کنند. کبد **اریتروپویتین** را تولید می‌کند که بر یاخته‌های مغز استخوان (یاخته‌های غیرپوششی) اثر می‌گذارد. معده **گاسترین** را تولید می‌کند که بر یاخته‌های اصلی و کناری (یاخته‌های پوششی) اثر می‌گذارد. روده **سکرتین** را تولید می‌کند که بر یاخته‌های برون‌ریز لوزالمعده (یاخته‌های پوششی) اثر می‌گذارد. لوزالمعده **انسولین** را تولید می‌کند که بر بیشتر یاخته‌های بدن (پوششی و غیرپوششی) اثر می‌گذارد *(در ارتباط با گلوکاگون هم واقعیتش اینه که روی یاخته‌های غیرپوششی هم اثرگذاره ولی خیلی در حد کتاب شما نیست)*. پس منظور صورت سؤال **معده و رودهٔ باریک** است که هورمون‌هایی تولید می‌کنند که به طور اختصاصی بر یاخته‌های پوششی اثر می‌گذارند. یاخته‌های کناری معده HCl و همچنین یاخته‌های روده بیکربنات ترشح می‌کنند که pH محتویات لولهٔ گوارش را تغییر می‌دهند. این یاخته‌ها باید این مواد را از خون بگیرند، پس بر pH خون خروجی از معده و روده نیز اثر می‌گذارند. خون خروجی از معده و روده وارد سیاهرگ باب می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): یاخته‌های کناری معده و یاخته‌های ریزپرزدار روده، غشای چین‌خورده دارند. یاخته‌های کناری معده کروی‌شکل هستند.

گزینهٔ (۳): در معده یاخته‌های پوششی سطحی منحصرن در خارج از غدد برون‌ریز قرار گرفته‌اند؛ ولی در روده، همهٔ انواع یاخته‌های پوششی مخاط در غدد برون‌ریز یافت می‌شوند.

گزینهٔ (۴): این گزینه فقط در رابطه با روده درست است که ترشحات یاخته‌های غدد آن بلافاصله پس از عبور از مجرای غده به دوازدهه وارد می‌شوند.

اشتباهات متداول:

بچه‌ها ممکنه به کلمهٔ تأثیر اختصاصی روی یاخته‌های پوششی توجه نکنن و لوزالمعده رو هم در نظر بگیرن.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

کدام مورد دربارهٔ دستگاه تنفس یک فرد سالم و بالغ درست است؟

۱) ممکن است حبابک‌های بدون منفذ از حبابک‌های منفذدار پایین‌تر باشند.

۲) انشعابی از نایژهٔ اصلی چپ که قطورتر است، از لوب کوچک شش دور می‌شود.

۳) یک غضروف نازک و منشعب، مجرای نای را در محل دوشاخه‌شدن باز نگه می‌دارد.

۴) فراوان‌ترین یاخته‌های پوششی مخاط نای، ریزکیسه‌های کوچک فراوانی در رأس خود دارند.

پاسخ: گزینهٔ ۱

بررسی سریع:

گزینهٔ (۱): حبابک‌های تکی که بدون منفذ هستند می‌توانند بالاتر یا پایین‌تر از حبابک‌های منفذدار باشند. ✓

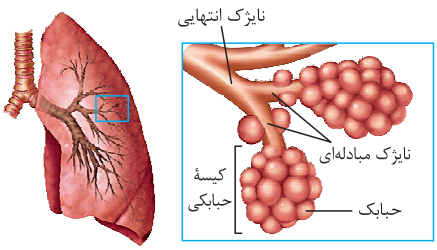
گزینهٔ (۲): انشعاب قطورتر نایژهٔ اصلی به سمت پایین حرکت می‌کند. ×

گزینهٔ (۳): یک غضروف ضخیم در ناحیهٔ انشعابات نای قرار دارد. ×

گزینهٔ (۴): یاخته‌های بدون مژک دارای ریزکیسه‌های فراوان رأسی هستند. ×

پاسخ خیلی تشریحی ✓

با توجه به شکل زیر، حبابک‌هایی که در ابتدای نایژک‌های مبادله‌ای، **به صورت تکی** قرار دارند، **فاقد منفذ** هستند، در حالی که حبابک‌های موجود در کیسهٔ حبابکی، منفذ دارند تا از طریق آن با هم ارتباط برقرار کنند. با توجه به شکل زیر، ممکن است کیسه‌های حبابکی بالاتر یا پایین‌تر از حبابک‌های تکی قرار داشته باشند.

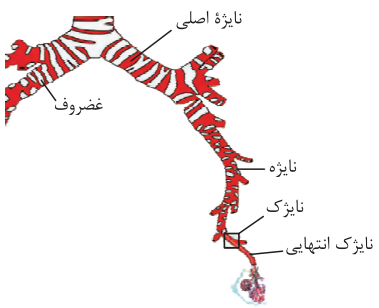


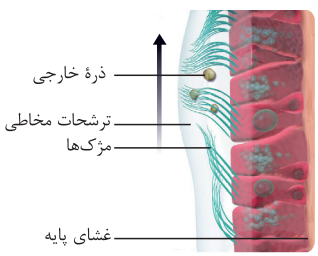
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۲): طبق شکل بالا، **انشعاب قطورتر** نایژهٔ اصلی چپ، به **سمت پایین** حرکت کرده و به لوب کوچک شش نزدیک می‌شود.

گزینهٔ (۳): طبق شکل زیر، یک غضروف **قطور** (نه نازک) و منشعب، در محل دو شاخه شدن نای قرار دارد.

گزینهٔ (۴): طبق شکل زیر، فراوان‌ترین یاخته‌های پوششی مخاط نای، **یاخته‌های مژک‌دار** هستند، در حالی که یاخته‌های **استوانه‌ای بدون مژک** ریزکیسه‌های فراوانی در بخش رأسی خود دارند.







اشتباهات متداول:

عدم توجه به شکل‌ها و تمام!!!!!

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

چند مورد در رابطه با شبکهٔ هادی قلب درست است؟

الف) هر زمان که جریان الکتریکی از طویل‌ترین دسته‌تار متصل به گره اول می‌گذرد، دریچهٔ دولختی باز است.

ب) هر زمان که جریان الکتریکی وارد دیوارهٔ بین بطنی می‌شود، بخش انتهایی موج P نوار قلب در حال ثبت‌شدن است.

ج) هر زمان که جریان الکتریکی از پایینی‌ترین رشته‌های شبکه می‌گذرد، پیام به دیوارهٔ جانبی بطن‌ها نرسیده است.

د) هر زمان که جریان الکتریکی از مجاورت برآمدگی ماهیچه‌ای بطن چپ می‌گذرد، فشار آئورت در حال افزایش است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۱

بررسی سریع:

الف) در زمان استراحت عمومی و قبل از آغاز انقباض دهلیزها، دریچه‌های دولختی و سه‌لختی باز هستند. ✓

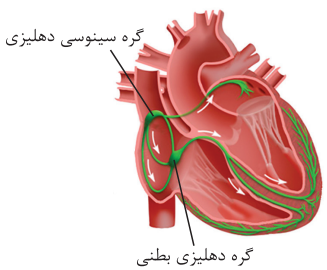
ب) در بخش انتهایی موج P، پیام انقباض هنوز وارد دیوارهٔ بین دو بطن و حتی گره دوم هم نشده است. ×

ج) پایین‌ترین رشته‌های شبکهٔ هادی، در دیوارهٔ جانبی بطن راست قرار دارد. ×

د) در هنگام عبور پیام از دیوارهٔ بین دو بطن، پیام از مجاورت برجستگی‌های ماهیچه‌ای بطن عبور می‌کند، در حالی که انقباض بطن‌ها هنوز آغاز نشده است. ×

پاسخ خیلی تشریحی ✓

بررسی همهٔ موارد:



الف) **طویل‌ترین دسته‌تار** متصل به گره اول، دسته‌تاری است که از این گره به **دهلیز چپ** می‌رود. زمانی که گره اول جریان الکتریکی ایجاد می‌کند، آن را وارد دسته‌تارهای متصل به خود می‌کند. گره پیشاهنگ در **اواخر مرحلهٔ استراحت عمومی و کمی پیش از آغاز انقباض دهلیزی** پیام الکتریکی را ایجاد می‌کند. در مرحلهٔ استراحت عمومی و انقباض دهلیزی، دریچه‌های دهلیزی بطنی **باز** هستند.

ب) موج P نوار قلب نشان‌دهندهٔ ایجاد پیام توسط گره اول و انتشار آن به گره دوم است. وقتی پیام به گره دوم رسید، مدت کوتاهی آن را در خود نگه می‌دارد که همان **فاصلهٔ دو موج P و QRS** است؛ سپس شروع به انتشار پیام به دسته‌تار بین بطنی موجود در دیوارهٔ بین دو بطن می‌کند که این همان شروع موج QRS است. بخش‌های انتهایی موج P، **قبل از رسیدن پیام به گره دوم** ثبت می‌شوند.

ج) طبق شکل بالا، پایینی‌ترین رشته‌های شبکهٔ هادی در **دیوارهٔ جانبی بطن راست** قرار دارد؛ پس وقتی پیام الکتریکی از این رشته‌ها می‌گذرد، وارد دیوارهٔ جانبی بطن‌ها شده است.

د) طبق شکل بالا، در دیوارهٔ داخلی بطن چپ برآمدگی‌های ماهیچه‌ای وجود دارد که لت‌های دریچه‌های دهلیزی بطنی به آن متصل می‌شود. برخی برآمدگی‌ها در **مجاورت دیوارهٔ بین بطن‌ها** هستند؛ بنابراین وقتی پیام از دیوارهٔ بین بطنی می‌گذرد، از مجاورت این دریچه عبور می‌کند. هنگام عبور پیام از دیوارهٔ بین بطنی، هنوز بطن‌ها منقبض نشده‌اند و خون وارد سرخرگ آئورت نمی‌شود، در نتیجه فشار آن در حال کاهش است.

اشتباهات متداول:

فیلی از بچه‌ها هنوز نمی‌دونن که باید بافت هادی را در ترکیب با نوار قلب و چرخهٔ قلبی بلد باشن. این سؤال به طور کامل نشون می‌ده که اگر روی هر سه به صورت هم‌زمان و در کنارش شکل‌های کتاب مسلط نباشین، نمی‌تونین بهش جواب بدین.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در فرایند ساخت ..... مولکول‌های مرتبط به ژن، ..... .»

۱) فقط بعضی از ـ در مراحل پایانی، دو مولکول زیستی متفاوت ولی هم‌نوع از یکدیگر جدا می‌شوند

۲) همهٔ ـ در مراحل آغازین، پیوندهای هیدروژنی بین دو رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی شکسته می‌شود

۳) همهٔ ـ در مراحل میانی، نوعی پیوند شیمیایی بین دو بسپار زیستی شکسته و تشکیل می‌شود

۴) فقط بعضی از ـ در مراحل آغازین، نوعی توالی خاص پلی‌نوکلئوتیدی تشخیص داده می‌شود

پاسخ: گزینهٔ ۱

به بیان دیگر: مولکول‌های مرتبط به ژن، شامل **دنا، رنا و پروتئین** است که فرایند ساخت آن‌ها به ترتیب **همانندسازی، رونویسی و ترجمه** نام دارد.

بررسی سریع:

گزینهٔ (۱): در پایان رونویسی و ترجمه، دو نوع نوکلئیک اسید از هم جدا می‌شوند، در حالی که در همانندسازی پروتئین از دنا و یا دو رشتهٔ دنای اولیه از هم جدا می‌شود. ✓

گزینهٔ (۲): در فرایند ترجمه پیوند هیدروژنی بین رشته‌های پلی‌نوکلئوتیدی شکسته نمی‌شود. ✗

گزینهٔ (۳): در فرایند همانندسازی، شکسته و تشکیل شدن پیوند هیدروژنی بین دو بسپار مشخص دیده نمی‌شود. ✗

گزینهٔ (۴): در همهٔ این فرایندها باید نوعی توالی نوکلئوتیدی تشخیص داده شود. ✗

پاسخ خیلی تشریحی ✓

فقط در مرحلهٔ **پایان رونویسی و ترجمه** دو مولکول زیستی هم‌نوع از یکدیگر جدا می‌شوند. در مرحلهٔ پایان رونویسی **دنا و رنا** (هر دو نوکلئیک اسید) و در مرحلهٔ پایان ترجمه **رنای ناقل و رنای پیک** (هر دو نوکلئیک اسید) از یکدیگر جدا می‌شوند. در مرحلهٔ پایان همانندسازی، آنزیم‌های پروتئینی از مولکول دنا جدا می‌شوند که هم‌نوع نیستند. یا این‌که دو رشتهٔ دنای اولیه از هم جدا می‌شوند که هر دو مربوط به یک مولکول بوده‌اند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۲): در ابتدای همانندسازی و رونویسی برخلاف ترجمه، پیوندهای هیدروژنی بین دو رشتهٔ دنا شکسته می‌شود.

گزینهٔ (۳): در مرحلهٔ طویل‌شدن رونویسی، پیوند هیدروژنی **بین دو رشتهٔ دنا** شکسته و تشکیل می‌شود. در مرحلهٔ طویل‌شدن ترجمه نیز پیوند هیدروژنی بین **رناهای ناقل و رنای پیک** شکسته و تشکیل می‌شود. در همانندسازی چنین اتفاقی رخ نمی‌دهد.

گزینهٔ (۴): در همانندسازی **نقطهٔ آغاز همانندسازی**، در رونویسی **راه‌انداز** و در ترجمه **توالی‌های هدایت‌کنندهٔ ابتدای رنای پیک** تشخیص داده می‌شود.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

کدام مورد دربارهٔ سه نوع اصلی رنا در یاختهٔ پوششی و زندهٔ پوست انسان نادرست است؟

۱) رنای رناتنی در محل ساخت خود تغییر کرده و با انواعی از پروتئین‌ها برهم‌کنش ایجاد می‌کند.

۲) فعالیت بسپارازی و نوکلئازی، باعث حذف توالی‌های میانهٔ رنای پیک طی فرایند پیرایش می‌شود.

۳) در زمان رونویسی رنای پیک، ممکن است آنزیم‌هایی به‌جز رنابسپاراز به بخش‌های مختلف آن متصل باشند.

۴) در ساختار نهایی رنای ناقل نسبت به تاخوردگی اولیه، حلقه‌های جانبی با برهم‌کنش‌هایی به یکدیگر نزدیک شده‌اند.

پاسخ: گزینهٔ ۲

به بیان دیگر: رنای پیک، رنای ناقل و رنای رناتنی، سه نوع رنای اصلی در یاخته‌ها هستند.

بررسی سریع:

گزینهٔ (۱): رنای رناتنی در هسته تولید شده و تغییرات ساختاری پیدا می‌کند و سپس در کنار پروتئین‌ها ریبوزوم را تشکیل می‌دهد. ✓

گزینهٔ (۲): طی فرایند پیرایش، رونوشت میانه از رنای پیک حذف می‌شود، نه خود توالی میانه. ×

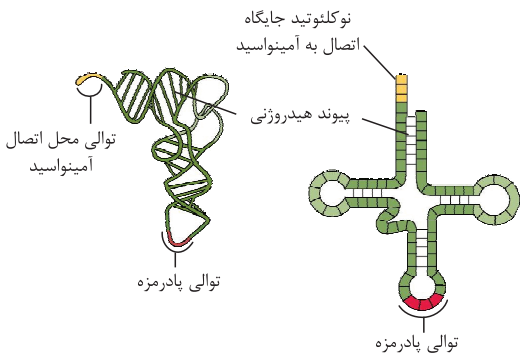
گزینهٔ (۳): رنای پیک ممکن است در حین رونویسی دچار تغییراتی شود و آنزیم‌هایی به آن متصل باشند. ✓

گزینهٔ (۴): با توجه به شکل، حلقه‌های جانبی در ساختار سه‌بعدی به هم نزدیک‌تر شده‌اند. ✓

پاسخ خیلی تشریحی ✓

طی فرایند پیرایش، توالی‌های معینی از رنای ساخته‌شده جدا و حذف می‌شود و سایر بخش‌ها به هم متصل می‌شوند و رنای پیک یکپارچه را می‌سازند؛ بنابراین برای این فرایند لازم است ابتدا بعضی پیوندهای فسفودی‌استر در رنای پیک شکسته شود (فعالیت نوکلئازی) و بخش‌هایی از رنا جدا شود و سپس بخش‌های باقی‌مانده با پیوند فسفودی‌استر به یکدیگر متصل شده (فعالیت بسپارازی) و رنای پیک یکپارچه را بسازند. دقت کنید که بخش‌هایی از رنای پیک که حذف می‌شوند، **رونوشت میانه** هستند (نه خود میانه!) توالی میانه در دنا قرار دارد و رونوشت‌های آن در رنای پیک هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:



گزینهٔ (۱): رنای رناتنی فعالیت آنزیمی دارد، در نتیجه باید تاخوردگی‌ها و تغییراتی برای تشکیل جایگاه فعال در آن انجام شود تا به رنای بالغ تبدیل شود. سپس این رنا باید در کنار برخی از پروتئین‌ها قرار بگیرد و **زیرواحدهای رناتن** را تشکیل دهد که این فرایند در هستک رخ می‌دهد. **هستک** در هسته قرار دارد، بنابراین همهٔ این فرایندها باید در هسته که محل ساخت رنا است انجام شود.

گزینهٔ (۳): رنای پیک یاختهٔ یوکاریوتی ممکن است دستخوش تغییراتی در **حین رونویسی** یا پس از آن شود که یکی از آن‌ها پیرایش است. پس آنزیم‌های تغییردهندهٔ رنا ممکن است در زمان رونویسی به رنای پیک متصل شوند.

گزینهٔ (۴): طبق شکل بالا ساختار اولیهٔ رنای ناقل تاخوردگی‌های مجددی پیدا می‌کند (برهم‌کنش هایی در آن رخ می‌دهد) و **حلقه‌های جانبی** آن به یکدیگر نزدیک می‌شوند.

اشتباهات متداول:

اشتباه بسیار رایج اینه که میانه و رونوشت میانه با هم اشتباه گرفته می‌شن.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

فردی در حال ورزش را تصور کنید که تعداد دفعات تنفس و ضربان قلب وی نسبت به حالت استراحت افزایش یافته است. در ارتباط با این فرد، به طور حتم کدام مورد درست است؟

۱) میزان فشار خون سیاهرگ‌های متصل به دهلیز راست به یک نسبت افزایش یافته است.

۲) آنزیم‌های موجود در گویچه‌های قرمز فرد موجب افزایش تولید بیکربنات در خون شده‌اند.

۳) در صورت دو برابر شدن تعداد صداهای قلبی این فرد، برون‌ده قلبی نیز به دو برابر افزایش یافته است.

۴) در صورت دو برابر شدن تعداد تنفس، میزان کل هوای مردهٔ جابه‌جاشده در دستگاه تنفس نیز دو برابر می‌شود.

پاسخ: گزینهٔ ۴

پاسخ خیلی تشریحی

بررسی سریع:

گزینهٔ (۱): بسته به این‌که کدام اندام‌های بدن گردش خون بیشتری دارند، ممکن است فشار خون بزرگ‌سیاهرگ زیرین یا زبرین افزایش یابد. ✗

گزینهٔ (۲): تبدیل کربنیک اسید به بیکربنات و یون هیدروژن بدون دخالت آنزیم‌ها رخ می‌دهد. ✗

گزینهٔ (۳): با افزایش ضربان قلب مدت‌زمان خون‌گیری قلب نیز کاهش یافته و لزومن برون‌ده قلبی دو برابر نمی‌شود. ✗

گزینهٔ (۴): با توجه به ثابت‌بودن میزان هوای مرده در انسان، با دو برابر شدن تعداد تنفس، مقدار هوای مردهٔ جابه‌جاشده هم دو برابر می‌شود. ✓

با توجه به این‌که حجم هوای مرده در هر بار تنفس در فرد ثابت است، افزایش تعداد تنفس باعث افزایش میزان کل جابه‌جایی آن در دستگاه تنفس شده و این افزایش با تعداد تنفس متناسب است، بنابرین با دو برابر شدن تعداد تنفس، میزان کل آن نیز دو برابر می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): بسته به این‌که ورزش فرد باعث شده باشد خون در کدام نواحی بیشتر گردش کند، حجم و فشار خون سیاهرگ‌ها به میزان متفاوتی دچار تغییر خواهد شد. مثلن افزایش فعالیت پاها باعث بیشترشدن خون ورودی به بزرگ‌سیاهرگ زیرین می‌شود و فعالیت بیشتر دست‌ها باعث افزایش خون ورودی به بزرگ‌سیاهرگ زبرین می‌شود.

گزینهٔ (۲): آنزیم **کربنیک‌انیدراز** موجود در گویچه‌های قرمز موجب ترکیب آب و CO_2 شده و **کربنیک اسید** را ایجاد می‌کند. سپس این اسید به صورت خودبه‌خود به بیکربنات و یون هیدروژن تبدیل می‌شود، بنابراین تولید بیکربنات با اثر آنزیم‌ها انجام نمی‌شود.

گزینهٔ (۳): دو برابر شدن تعداد صداهای قلب به معنی دو برابر شدن تعداد ضربان قلب است. توجه داشته باشید که با افزایش زیاد ضربان قلب، مدت دیاستول نیز می‌تواند کاهش یابد و در نتیجه قلب فرصت کم‌تری برای خون‌گیری داشته باشد، در این شرایط حجم ضربه‌ای نیز کاهش می‌یابد. برون‌ده قلب نیز حاصل‌ضرب حجم ضربه‌ای در تعداد ضربان است، بنابراین کاهش حجم ضربه‌ای اجازه نمی‌دهد برون‌ده قلبی به دو برابر برسد.

اشتباهات متداول:

دانش‌آموزا فراموش می‌کنن که تولید بیکربنات به صورت خودبه‌خودیه. این یکی از مثال‌های مهم در کتاب دوازدهمه که نشون می‌ده لزومن در همهٔ واکنش‌های بدن آنزیم‌ها شرکت ندارن.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

دو مولکول پروتئینی با ماهیت نامشخص را تصور کنید که در صورت تأثیر روی یک نوع مادهٔ اولیه، می‌توانند پیوند یا پیوندهایی را در آن بشکنند. در ارتباط با این دو پروتئین، کدام مورد درست است؟

۱) این دو مولکول نوعی کاتالیزور زیستی با ساختار، جایگاه فعال و فراورده(ها)ی یکسان هستند.

۲) تمام آمینواسیدهای آن‌ها در ایجاد پیوند هیدروژنی با آمینواسید مجاور یا غیرمجاور خود شرکت کرده‌اند.

۳) هرکدام از آن‌ها دارای ساختار اولی هستند که ساختار دوم را به یکی از شکل‌های مختلف تعیین کرده است.

۴) ماهیت شیمیایی گروه‌های R، نقشی در تعیین راستای قرارگیری این گروه‌ها در ساختار خطی این مولکول‌ها ندارد.

پاسخ: گزینهٔ ۴

به بیان دیگر: منظور از صورت سؤال **دو نوع آنزیم متفاوت** است که هر دو می‌توانند روی **پیش‌مادهٔ یکسانی** اثر کرده و پیوند یا پیوندهایی را در آن بشکنند.

بررسی سریع:

گزینهٔ (۱): دو آنزیم مختلفی که پیش‌مادهٔ مشترک دارند، لزومن ساختار یکسانی با هم ندارند، مثل انواع رنابسپارازها که هر دو روی نوکلئوتیدهای ریبوزدار تأثیر دارند. ✗

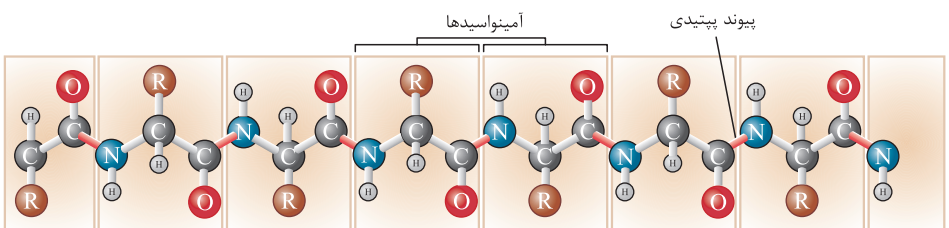
گزینهٔ (۲): در تشکیل ساختار دوم و سوم پروتئین‌ها، لزومن همهٔ آمینواسیدها در تشکیل پیوند هیدروژنی دخالت ندارند. ✗

گزینهٔ (۳): یک رشتهٔ پلی‌پپتیدی می‌تواند به صورت هم‌زمان دارای ساختار مارپیچ و صفحه‌ای باشد. ✗

گزینهٔ (۴): بدون توجه به ماهیت شیمیایی گروه R، همواره در ساختار اول، گروه‌های R به صورت یکی در میان بالا و پایین هستند. ✓

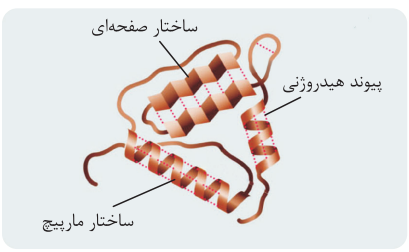
پاسخ خیلی تشریحی ✓

با توجه به شکل زیر، فارغ از نوع گروه‌های R، راستای قرارگیری آن‌ها در ساختار اول زنجیره‌های پلی‌پپتیدی همواره **یک در میان به بالا و پایین** است.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): از بین این دو آنزیم، ممکن است یکی از آن‌ها رنابسپاراز ۱ و دیگری رنابسپاراز ۲ باشد که هر دو با اثر روی ریبونوکلئوتیدهای آزاد می‌توانند آن‌ها را به ریبونوکلئوتید تک‌فسفاته تبدیل کنند. رنابسپارازهای مختلف هم طبیعتن ساختار یکسانی ندارند.



گزینهٔ (۲): با توجه به شکل مقابل، برخی آمینواسیدهای زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی دخالتی در ساختارهای دوم و سوم ندارند و پیوند هیدروژنی با سایر آمینواسیدها تشکیل نداده‌اند.

گزینهٔ (۳): با توجه به شکل مقابل، می‌توان مشاهده کرد پلی‌پپتیدها می‌توانند هم‌زمان بیش از یک نوع ساختار دوم داشته باشند، مثلن ساختار مارپیچ و صفحه را هم‌زمان داشته باشند.

اشتباهات متداول:

فقط و فقط بررسی‌کردن شکل‌های کتاب!!!!

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

با توجه به مطالب کتاب درسی در ارتباط با ویژگی‌های جانداران مختلف، کدام عبارت درست است؟

۱) فقط بعضی از جانداران دارای گردش باز، گازهای تنفسی را بدون دخالت دستگاه گردش مواد در بدن جابه‌جا می‌کنند.

۲) در هر جاندار فاقد سطح دوم سازمان‌بندی حیات، جذب مولکول‌های غذایی و اکسیژن از تمام سطح پیکر جاندار ممکن است.

۳) هر جاندار با سازوکار تهویه‌ای، اطلاعات ژنتیکی لازم برای ساخت تمام آنزیم‌های ضروری را در هستهٔ یاخته‌های خود دارد.

۴) فقط در بعضی از جاندارانی با قلب چهارحفره‌ای، دو تلمبهٔ متوالی قلب با فشار متفاوت، خون را به شش و سایر بخش‌ها می‌رساند.

پاسخ: گزینهٔ ۱

پاسخ خیلی تشریحی

بررسی سریع:

گزینهٔ (۱): تنها در جانداران دارای تنفس نایدیسی، گازهای تنفسی بدون دخالت دستگاه گردش مواد جابه‌جا می‌شود. ✓

گزینهٔ (۲): در برخی تک‌یاخته‌ای‌ها مانند پارامسی، ورود مواد مغذی تنها از حفرهٔ دهانی به بدن ممکن است. ×

گزینهٔ (۳): برخی جانوران مانند نشخوارکنندگان، ژن تولید آنزیم سلولاز را در هستهٔ خود ندارند. ×

گزینهٔ (۴): در هر بار ضربان قلب (نه دو تلمبهٔ متوالی) خون‌ها را با فشار متفاوت به دستگاه تنفس و سایر بخش‌ها می‌فرستد. ×

جانوران مختلفی از جمله حشرات و حلزون و ... دارای **گردش باز** هستند و همولنف دارند. توجه داشته باشید که تنها در حشرات با **تنفس نایدیسی**، گازهای تنفسی بدون دخالت دستگاه گردش مواد جابه‌جا می‌شود، در حالی که در جانورانی مانند حلزون که تنفس ششی دارند، همولنف در انتقال گازهای تنفسی دخالت دارد.

بررسی سایرگزینه‌ها:

گزینهٔ (۲): جانداران فاقد سطح دوم سازمان‌بندی حیات همان **تک‌یاخته‌ای‌ها** هستند. نمی‌توان گفت همهٔ تک‌یاخته‌ای‌ها می‌توانند از تمام سطح پیکر خود مواد غذایی دریافت کنند، زیرا در این خصوص محدودیت‌هایی وجود دارد. مثلن در مورد **پارامسی** ورود ذرات غذایی فقط از طریق حفرهٔ دهانی صورت می‌گیرد.

گزینهٔ (۳): پستانداری مانند گاو که تنفس ششی و سازوکار تهویه‌ای دارد، نمی‌تواند تمام آنزیم‌های مورد نظر خود را بسازد. مثلن **آنزیم سلولاز** که برای گوارش مواد غذایی این جانور لازم است، تنها توسط میکروب‌های مفید موجود در معده تولید شده و خود جانور ژن لازم برای تولید آن را ندارد.

گزینهٔ (۴): ایراد این گزینه این است که از لفظ دو تلمبهٔ «متوالی» استفاده کرده است. دقت کنید که منظور کتاب از دو تلمبه با فشارهای متفاوت، **تلمبه‌های بطن راست و بطن چپ** است نه دو تلمبهٔ قلب پشت سر هم. اصولن در جانوران بطن‌ها **هم‌زمان** منقبض می‌شوند، بنابراین با یک بار ضربان عملن دو تلمبه با فشارهای متفاوت ایجاد می‌شود که بخشی از خون را به شش و بخشی را به سایر قسمت‌های بدن می‌رساند.

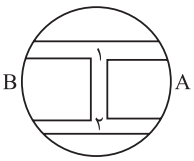
اشتباهات متداول:

۱) یکی از مهم‌ترین اشتباهات اینه که بچه‌ها فکر می‌کنن کلن همولنف در انتقال گازهای تنفسی دخالت نداره، در حالی که این موضوع فقط مربوط به حشراته.

۲) اشتباه بعدی هم بحث دو تلمبهٔ متوالیه که توضیحاتش داده شد در گزینهٔ (۴).

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

در بخشی از کتاب درسی، در مورد مشاهدهٔ گردش خون نوعی جانور در زیر میکروسکوپ نوری با بزرگ‌نمایی کم و متوسط اطلاعاتی آورده شده است. شکل زیر نمایی است که در زیر میکروسکوپ مشاهده می‌شود و بخش‌های A و B سمتی از بدن جانور را در خارج از میکروسکوپ نشان می‌دهند. کدام عبارت در مورد تصویر زیر میکروسکوپ درست است؟



۱) اگر سر جانور در سمت A قرار داشته باشد، جهت جریان خون در رگ (۱) به سمت B است.

۲) اگر سر جانور در سمت B قرار داشته باشد، میزان اکسیژن در یاخته‌های فاقد هستهٔ رگ (۲) بیشتر است.

۳) اگر دم جانور در سمت A قرار داشته باشد، رگ (۲) خون را به حفره‌های متصل به دهلیز تخلیه می‌کند.

۴) اگر دم جانور در سمت B قرار داشته باشد، میزان رشته‌های کشسان در رگ (۱) بیشتر از رگ (۲) است.

پاسخ: گزینهٔ ۱

به بیان دیگر: در یکی از فعالیت‌های کتاب دهم، از شما خواسته شده تا گردش خون را در **بالهٔ دمی ماهی** در زیر میکروسکوپ نوری مشاهده کنید. هم‌چنین توجه داشته باشید که تصویر در میکروسکوپ **معکوس** است (چه بالا و پایین و چه چپ و راست).

بررسی سریع:

گزینهٔ (۱): در این شرایط، رگ (۱) سیاهرگ است و جهت جریان آن به سمت سر خواهد بود که در زیر میکروسکوپ به سمت B است. ✓

گزینهٔ (۲): گویچه‌های قرمز در ماهی‌ها دارای هسته است. ×

گزینهٔ (۳): در این شرایط، رگ شمارهٔ (۲) سرخرگ است که خون را به سمت مویرگ‌های عمومی بدن می‌برد. ×

گزینهٔ (۴): در این شرایط، رگ (۲) سرخرگ است که میزان رشته‌های کشسان آن از سیاهرگ بیشتر است. ×

پاسخ خیلی تشریحی ✓

با توجه به متن فعالیت کتاب، تصویر در میکروسکوپ نوری به صورت **معکوس** است. در واقع هم راست و چپ و هم بالا و پایین، عکسِ چیزی است که در جانور وجود دارد. اگر سر جانور به سمت A باشد، **رگ (۱) سیاهرگ و رگ (۲) سرخرگ** خواهد بود. همان‌طور که می‌دانید **سیاهرگ شکمی** ماهی، خون را به سمت **جلو** (قلب و سر) حرکت می‌دهد که در زیر میکروسکوپی با تصویر معکوس، جهت جریان خون در آن به سمت B است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۲): اگر سر جانور به سمت B باشد، رگ (۱) سیاهرگی با خون تیره و رگ (۲) سرخرگی با خون روشن است و طبیعتن میزان اکسیژن در رگ (۲) بیشتر خواهد بود، اما توجه کنید که گویچه‌های **قرمز در انسان و بسیاری از پستانداران**، هسته و بیشتر اندامک‌های خود را از دست می‌دهد، بنابراین در ماهی‌ها، اکسیژن توسط گویچه‌های قرمز هسته‌دار حمل می‌شود.

گزینهٔ (۳): با توجه به توضیحات گزینهٔ (۳)، رگ (۱) سیاهرگ است که خون را به **سینوس سیاهرگی** در نزدیکی دهلیز تخلیه می‌کند، در حالی که رگ (۲) که سرخرگ است، خون روشن را به سمت شبکهٔ مویرگی عمومی بدن ماهی می‌برد.

گزینهٔ (۴): با توجه به توضیحات گزینهٔ (۱)، رگ (۱) سیاهرگ و رگ (۲) سرخرگ است. همان‌طور که می‌دانید میزان رشته‌های کشسان در سرخرگ‌ها بیشتر از سیاهرگ‌ها است.

اشتباهات متداول:

متأسفانه خیلی از بچه‌ها به متن فعالیت‌ها توجه نمی‌کنن و فکر می‌کنن نمی‌شه از اون‌ها سؤال داد. ببینین همین سؤال چه‌قدر اذیتتون کرد. پس حتمن همهٔ فعالیت‌ها، حتی اونی که فکر می‌کنین اهمیتی نداره رو هم با دقت بخونین.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

مطابق مطالب کتاب درسی، در آزمایش‌های انجام‌شده توسط باکتری‌شناسی انگلیسی، از دو سویه از گونه‌ای باکتری استفاده شد که سویهٔ S برخلاف سویهٔ R واجد قابلیت بیماری‌زایی بود. در این رابطه چند مورد نادرست است؟

الف) در آزمایش چهارم، باکتری‌های زندهٔ R توسط یک مادهٔ ناشناختهٔ قابل توارث از باکتری‌های S تغییر شکل یافتند.

ب) در آزمایش سوم، به دنبال گرمادیدن مستقیم باکتری‌ها، عصاره‌ای مناسب جهت تولید نوعی واکسن تولید شد.

ج) ضخیم‌ترین پوشش محافظ باکتری‌های S، سطح ناصاف داشته و به اتصال آن‌ها به یاخته‌های بدن میزبان کمک می‌کند.

د) در آخرین آزمایش، هر باکتری S زندهٔ قابل مشاهده در بدن موش مرده، اطلاعاتی را از یاختهٔ مرده دریافت کرده است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۲

به بیان دیگر: گریفیت باکتری‌شناسی انگلیسی بود که از دو سویه از **باکتری استرپتوکوکوس نومونیا** استفاده کرد. با توجه به صورت سؤال **سویهٔ بیماری‌زا** که کپسول‌دار بود را **سویهٔ S** و سویهٔ **بدون کپسول** را **سویهٔ R** می‌نامیم.

بررسی سریع:

الف) در آزمایش چهارم، باکتری‌های زندهٔ فاقد پوشینه، با دریافت مادهٔ وراثتی از باکتری‌های پوشینه‌دار، تغییر شکل یافتند. ✓

ب) در آزمایش سوم باکتری‌ها در یک محیط مایع قرار گرفته و سپس گرم می‌شوند و گرما مستقیمن به باکتری‌ها منتقل نمی‌شود. ×

ج) سطح پوشینه ناصاف است و این ساختار به اتصال باکتری‌های پوشینه‌دار به یاخته‌های بدن جانور میزبان کمک می‌کند. ✓

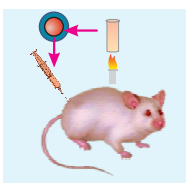
د) ممکن است باکتری پوشینه‌دار زندهٔ قابل مشاهده در بدن موش مرده، حاصل تقسیم باکتری‌های پوشینه‌دار دیگری باشد. ×

پاسخ خیلی تشریحی ✓

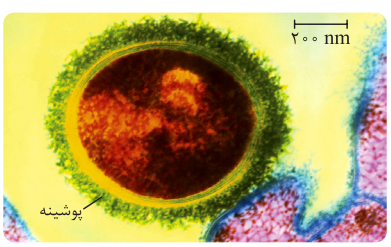
موارد «ب» و «د» به نادرستی بیان شده‌اند.

بررسی موارد:

الف) در آزمایش چهارم، باکتری‌های زندهٔ فاقد پوشینه با دریافت مادهٔ وراثتی از باکتری‌های کپسول‌دار کشته‌شده، به باکتری‌های پوشینه‌دار تغییر شکل یافتند. *هواستون باشه که* در زمان گریفیت ماهیت مادهٔ وراثتی ناشناخته بود.



ب) با توجه به شکل مقابل، **در مرحلهٔ سوم** آزمایش، باکتری‌ها در **نوعی محیط مایع** در لولهٔ آزمایش قرار می‌گیرند و سپس تحت تاثیر گرما کشته می‌شوند. همچنین عصاره‌ای که در این شرایط ایجاد می‌شود می‌تواند به عنوان **واکسن** بیماری مورد استفاده قرار بگیرد.



ج) همان‌طور که در شکل مقابل مشاهده می‌کنید، ضخیم‌ترین پوشش محافظ باکتری‌های پوشینه‌دار همان **پوشینه** است. پوشینه سطح **ناصاف** دارد و همان‌طور که در شکل دیده می‌شود این باکتری‌ها از طریق پوشینه‌شان به یاخته‌های بدن جانور میزبان **متصل** شده‌اند.

د) باکتری‌های پوشینه‌دار موجود در خون و شش موش‌ها در این مرحله دو حالت دارد. یا ابتدا مادهٔ وراثتی را از باکتری‌های کشته‌شده دریافت کرده است و یا ممکن است باکتری پوشینه‌دار زندهٔ قابل مشاهده در بدن موش مرده حاصل تقسیم باکتری پوشینه‌دار دیگری باشد. در واقع ممکن است این باکتری خودش از باکتری مرده چیزی دریافت نکرده باشد، بلکه از نسل‌های بعدی باکتری‌ای باشد که ابتدا فاقد پوشینه بوده و سپس اطلاعات مورد نیاز را از باکتری پوشینه‌دار مرده دریافت کرده است. *هواستون باشه* که چون در این مورد گفته شده موش مرده است، می‌توان نتیجه گرفت که مدت نسبتن زیادی از تزریق محلول به بدن موش گذشته است و باکتری‌ها زمان لازم برای تولیدمثل را داشته‌اند.

اشتباهات متداول:

احتمالن بزرگ‌ترین اشتباه ممکن در این سؤال توجه‌نکردن به این مورد باشه که باکتری‌های پوشینه‌دار زنده در بدن موش‌ها ممکن است حاصل تقسیم باکتری‌های دیگه باشن!

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

مطابق اطلاعات کتاب درسی، کدام مورد نمی‌تواند بخشی از توالی آنتی‌کدون‌هایی باشد که در فرایند تولید نوعی پروتئین در سلول یوکاریوتی مورد استفاده قرار گرفته است؟

۱) UAC ـ UAC ـ UAC ـ UAC

۲) CUA ـ GGA ـ AAG ـ AUC

۳) AUG ـ UAC ـ UUU ـ AAA

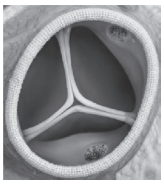
۴) UGU ـ UGC ـ CCU ـ UAA

پاسخ: گزینهٔ ۲

پاسخ خیلی تشریحی

با توجه به کتاب درسی، **کدون‌های پایان فاقد آنتی‌کدون** هستند، بنابراین برای این سه کدون (UAA ـ UAG ـ UGA) آنتی‌کدون‌های ACU ـ AUC ـ AUU وجود ندارد.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir



شکل مقابل یکی از دریچه‌های قلب در انسان را نشان می‌دهد. کدام عبارت درست است؟

۱) عقبی‌ترین قطعهٔ آن به کوچک‌ترین قطعه در دریچهٔ بین دهلیز و بطن چپ نزدیک‌تر است.

۲) در انتهای تشکیل موجی که در نوار قلب انسان به صورت نیم‌دایرهٔ نامتقارن است، باز می‌شود.

۳) پس از حرکت قطعات آن به سمت بالا، موجب کشیده‌شدن طناب‌های ارتجاعی در بطن می‌شود.

۴) نسبت به دریچهٔ مشابه خود در قلب، به سطحی از قلب که رگ‌های کرونر اُریب دارند نزدیک‌تر است.

پاسخ: گزینهٔ ۱

پاسخ خیلی تشریحی

به بیان دیگر: شکل مربوط به **دریچهٔ سینی آئورتی** در قلب است. محل خروج سرخرگ‌های کرونر هم در این شکل قابل رویت است.

بررسی سریع:

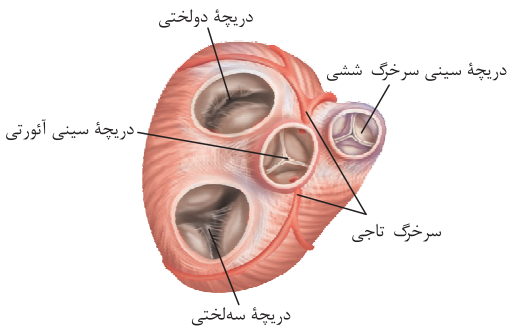
گزینهٔ (۱): عقبی‌ترین قطعهٔ دریچهٔ سینی آئورتی به کوچک‌ترین قطعهٔ دریچهٔ دولختی نزدیک‌تر است. ✓

گزینهٔ (۲): دریچه‌های سینی قبل از اتمام موج T در نوار قلب انسان باز می‌شوند. ×

گزینهٔ (۳): دریچه‌های سینی دارای قطعات آویخته نیستند و ارتباطی با طناب‌های ارتجاعی ندارند. ×

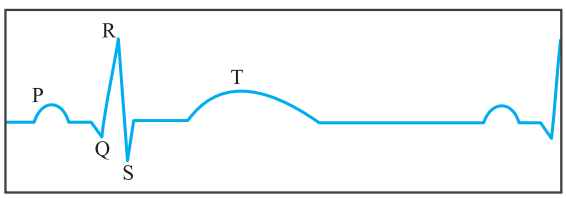
گزینهٔ (۴): دریچهٔ سینی آئورتی به سطح پشتی قلب و بخشی که رگ‌های کرونری مستقیم‌تر هستند نزدیک‌تر است. ×

با توجه به شکل زیر، سمت راست تصویر مربوط به **جلوی قلب** و سمت چپ مربوط به **عقب قلب** است. بنابراین، عقبی‌ترین قطعهٔ دریچهٔ سینی آئورتی به قطعه‌ای از دریچهٔ دولختی نزدیک‌تر است که نسبت به قطعهٔ دیگر **اندازهٔ کوچک‌تری** دارد. همان‌طور که می‌دانید دریچهٔ دولختی بین دهلیز و بطن چپ قرار دارد.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۲): با توجه به شکل زیر، **موج T** در نوار قلب مشابه **نیم‌دایره‌ای است که حالت نامتقارن** دارد. انقباض بطن کمی قبل از پایان موج T به اتمام رسیده و موجب بازشدن دریچه‌های سینی ششی و سینی آئورتی می‌شود.



گزینهٔ (۳): دریچه‌های دولختی و سه‌لختی دارای **قطعات آویخته‌ای** هستند که به کمک **طناب‌های ارتجاعی** به برجستگی‌های دیوارهٔ بطن‌ها متصل شده‌اند. به هنگام انقباض بطن، قطعات این دریچه‌ها به **سمت بالا** حرکت کرده و موجب **کشیده‌شدن طناب‌های ارتجاعی** می‌شود. دریچه‌های سینی هم به هنگام انقباض بطن‌ها، قطعات خود را به سمت بالا می‌برند، اما چون این قطعات آویخته نیستند پس ارتباطی هم با طناب‌های ارتجاعی ندارند.

گزینهٔ (۴): **دریچهٔ سینی ششی** نسبت به دریچهٔ سینی آئورتی **جلوتر** قرار دارد. در سطح جلویی قلب، رگ‌های کرونر حالت **اُریب و مورب** دارند در حالی که در سطح پشتی قلب، رگ‌های کرونر **مستقیم‌تر** هستند، بنابراین دریچهٔ سینی ششی به رگ‌های کرونر اُریب نزدیک‌تر است.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

مطابق اطلاعات کتاب درسی، به‌جز مویرگ‌های خونی، سه نوع رگ در ساختار هر پرز روده دیده می‌شود. با توجه به منشأ این رگ‌ها از لایهٔ زیرمخاط، اگر بلندترین رگ را A، کوتاه‌ترین رگ را B و رگ دیگر را C بنامیم، کدام مورد درست است؟

۱) مونومرهای حاصل از گوارش با توجه به نوع، جذب رگ‌های A یا B می‌شوند.

۲) هسته یاخته‌های پوششی و ریزپرزدار به رگ A و C نزدیک‌تر از رگ B است.

۳) جهت حرکت مایع درون رگ‌های B و C مشابه یکدیگر و مخالف رگ A است.

۴) در ساختار هر سه لایهٔ اصلی دیوارهٔ رگ‌های A و C، رشته‌های پروتئینی وجود دارد.

پاسخ: گزینهٔ ۳

به بیان دیگر: در ساختار هر پرز رودهٔ باریک، به‌جز مویرگ‌های خونی، یک **سرخرگ**، **یک سیاهرگ و یک مویرگ لنفی** با انتهای بسته قرار دارد. از بین این سه رگ با توجه به محل انشعاب آن‌ها از رگ‌های زیرمخاطی، **سرخرگ از همه بلندتر و سیاهرگ از همه کوتاه‌تر** است، بنابراین رگ‌های A تا C به ترتیب شامل سرخرگ، سیاهرگ و مویرگ لنفی است.

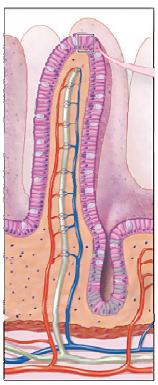
بررسی سریع:

گزینهٔ (۱): مونومرهای غذایی یا جذب مویرگ لنفی می‌شوند و یا جذب مویرگ خونی. ✗

گزینهٔ (۲): هستهٔ یاخته‌های ریزپرزدار عمقی بوده و به سرخرگ و سیاهرگ نزدیک‌تر از مویرگ لنفی است. ✗

گزینهٔ (۳): جهت حرکت خون در سرخرگ به سمت بالا و در سیاهرگ به سمت پایین است. هم‌چنین لنف هم در مویرگ لنفی به سمت پایین حرکت می‌کند. ✓

گزینهٔ (۴): مویرگ لنفی در ساختار دیوارهٔ خود تنها دارای یک لایه بافت پوششی است. ✗



پاسخ خیلی تشریحی ✓

سرخرگ پرز **خون روشن** را وارد این ساختار کرده و سیاهرگ پرز هم **خون تیره** را از پرز خارج می‌کند. مویرگ لنفی هم دارای **انتهای بسته** است و باید لنف و مواد جذب‌شده به آن را از پرز خارج نماید. به همین دلیل جهت حرکت خون **در سرخرگ به سمت بالا** و **در سیاهرگ به سمت پایین** است. هم‌چنین لنف هم در **مویرگ لنفی به سمت پایین** حرکت می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): دیوارهٔ مویرگ‌ها به جهت این‌که مسیر حرکت مواد به حداقل برسد، تنها از **یک لایه بافت پوششی** تشکیل شده است.

در پرز هم دو نوع **مویرگ خونی** و لنفی وجود دارد. مویرگ خونی به جذب موادی مانند گلوکز، آمینواسید، یون‌ها و ... می‌پردازد. مولکول‌های حاصل از گوارش لیپیدها و ویتامین‌های محلول در چربی نیز وارد **مویرگ لنفی** می‌شوند.

گزینهٔ (۲): با توجه به شکل بالا، یاخته‌های پوششی ریزپرزدار در پرز روده دارای **هستهٔ عمقی** هستند. این هسته‌ها به سرخرگ و سیاهرگ پرز نسبت به مویرگ لنفی **نزدیک‌تر** هستند.

گزینهٔ (۴): همان‌طور که در توضیح گزینهٔ (۱) گفته شد، مویرگ‌ها در دیوارهٔ خود تنها دارای یک لایه بافت پوششی سنگفرشی هستند، اما در سرخرگ و سیاهرگ **سه لایهٔ اصلی** در دیواره وجود دارد که در هر سهٔ آن‌ها، رشتهٔ پروتئینی دیده می‌شود.

اشتباهات متداول:

۱) عدم توجه به شکل‌های کتاب!

۲) اشتباه‌گرفتن مویرگ خونی و سرخرگ و سیاهرگ در پرز.

۳) اشتباه‌گرفتن مویرگ لنفی با رگ لنفی بزرگ.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

مطابق اطلاعات کتاب درسی، در نوعی یاختهٔ زنده، تعداد ساختار تسبیح‌مانند متصل به نوعی نوکلئیک اسید مشاهده می‌شود. کدام مورد دیگر ممکن نیست در سیتوپلاسم این یاخته مشاهده شود؟

۱) تشکیل پیوند بین دو قطعه از یک رنای پیک

۲) تولید ساختاری پرمانند با ظاهر حلقوی

۳) عدم اتصال دنای اصلی به غشای پلاسمایی

۴) افزایش تعداد نقاط همانندسازی در یاخته

پاسخ: گزینهٔ ۱

به بیان دیگر: در هر دو نوع یاخته‌های یوکاریوتی و پروکاریوتی ساختارهای تسبیح‌مانند قابل رؤیت هستند، اما توجه کنید که در یاخته‌های **پروکاریوتی** ممکن است ترجمهٔ هم‌زمان با رونویسی رخ دهد. در این صورت ساختارهای تسبیح‌مانند در اتصال با مولکول دنا قرار دارند.

بررسی سریع:

گزینهٔ (۱): تشکیل پیوند بین دو قطعه از رنای پیک مربوط به فرایند پیرایش است که در یوکاریوت‌ها دیده می‌شود. ✗

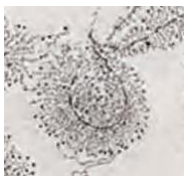
گزینهٔ (۲): ساختار پرمانند با ظاهر حلقوی ممکن است در پروکاریوت‌ها هم دیده شود. ✓

گزینهٔ (۳): دنای اصلی در باکتری‌ها لزومن همواره به غشای یاخته متصل نیست. ✓

گزینهٔ (۴): به دنبال انتقال صفت و ورود دنای جدید به باکتری، تعداد نقاط آغاز همانندسازی آن افزایش می‌یابد. ✓

پاسخ خیلی تشریحی ✓

در فرایند **پیرایش** که فقط در **یوکاریوت‌ها** رخ می‌دهد، ابتدا رونوشت‌های میانه از مولکول رنای پیک نابالغ جدا شده و سپس قطعات باقی‌مانده که شامل اگزون‌ها هستند، با برقراری پیوند فسفودی‌استر به هم متصل می‌شوند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۲): با توجه به شکل روبه‌رو، ممکن است ساختار پرمانند، **ظاهر حلقوی** پیدا کند.

گزینهٔ (۳): توجه داشته باشید که دنای اصلی در باکتری‌ها لزومن همواره به غشای یاخته متصل نیست. در بسیاری از شکل‌های کتاب درسی مثل شکل زیر، دنای اصلی به صورت جداگانه از غشا نشان داده شده است. البته این یک موضوع همیشگی نیست. یعنی همان دنایی هم که به غشا متصل نیست در لحظاتی (که در حد کتاب شما نیست) باید به غشا متصل شود.



گزینهٔ (۴): توجه کنید که در باکتری‌ها ممکن نیست تعداد نقاط آغاز همانندسازی در یک مولکول دنا تغییر کند اما اگر تعداد مولکول‌های دنا در یاخته افزایش یابد (مثل انتقال صفت) با افزایش تعداد مولکول‌های دنا، تعداد نقاط آغاز همانندسازی هم در کل یاخته بیشتر می‌شود. مثلن اگر فرض کنیم هر دنای حلقوی یک نقطهٔ آغاز همانندسازی دارد، در باکتری که فقط یک دنای اصلی دارد، در کل یاخته یک نقطهٔ آغاز همانندسازی دیده می‌شود. حالا اگر این یاخته یک دنا از محیط بیرون دریافت کند، در کل یاخته دو دنا و دو نقطهٔ آغاز همانندسازی دیده می‌شود.

اشتباهات متداول:

۱) قطعن مهم‌ترین اشتباه در این سؤال تفاوت بین افزایش تعداد نقاط آغاز در یک دنا و افزایش تعداد نقاط آغاز در یافته‌ست که ممکنه بهش توجه نکنین.

۲) نکتهٔ بعدی هم بحث اتصال همیشگی دنای اصلی باکتری به غشا است که باید با توجه به شکل‌های کتاب متوجه باشین که قرار نیست این اتصال دائمی باشه.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

با توجه به اطلاعات کتاب درسی، کدام عبارت در رابطه با روش‌های جابه‌جایی مواد در پارانشیم درست است؟

۱) به منظور ایجاد تورژسانس، مولکول‌های آب از راه غشا، تنها وارد یاخته شده‌اند.

۲) ورود هر ذرهٔ بزرگ به درون یاختهٔ زنده، با تشکیل کیسه‌ای غشایی همراه است.

۳) تغییر وضعیت گروه‌های R پروتئین‌ها برای عبور مواد، می‌تواند بدون صرف ATP باشد.

۴) برون‌رانی می‌تواند موجب انتقال نوعی پروتئین بین دو نوع اندامک کیسه‌دار شود.

پاسخ: گزینهٔ ۳

پاسخ خیلی تشریحی ✓

بررسی سریع:

گزینهٔ (۱): طی فرایند اسمز، مولکول‌های آب به هر دو سمت غشا جابه‌جا می‌شوند. ✗

گزینهٔ (۲): ورود ذرهٔ بزرگ به درون یاخته ممکن است به کمک پلاسمودسم‌ها باشد. ✗

گزینهٔ (۳): برای تغییر شکل پروتئین‌ها در انتشار تسهیل‌شده ATP مصرف نمی‌شود. ✓

گزینهٔ (۴): برون‌رانی تنها موجب خروج مولکول‌های بزرگ از یاخته می‌شود. ✗

پروتئین‌های غشا می‌توانند در فرایندهایی مانند **انتشار تسهیل‌شده و انتقال فعال** نقش داشته باشند و برای انجام این فرایندها دچار تغییر شکل می‌شوند. تغییر شکل پروتئین‌ها با **تغییر وضعیت گروه‌های R** آمینواسیدها نسبت به هم انجام می‌شود. همان‌طور که می‌دانید انتشار تسهیل‌شده بدون صرف ATP انجام می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): با ورود بیش از حد آب به درون یاختهٔ گیاهی، این یاخته دچار **تورژسانس** می‌شود. عبور آب از غشا با کمک اسمز انجام می‌شود. توجه داشته باشید که طی فرایند اسمز، آب **به هر دو سمت** (با آب کم و با آب زیاد) حرکت می‌کند. در واقع مولکول‌های آب هم در جهت شیب غلظت و هم در خلاف جهت شیب غلظت حرکت دارند اما برایند حرکت آن‌ها به سمت محلی با آب کم‌تر است. پس به هنگام تورژسانس، آب هم وارد یاخته شده و هم از یاخته خارج شده اما برایند حرکت آب، به سمت درون بوده است.

گزینهٔ (۲): ورود ذرات بزرگ به درون یاخته می‌تواند به کمک **آندوسیتوز و یا از طریق منافذ پلاسمودسم‌ها** باشد. منافذ پلاسمودسم به قدری بزرگ است که مولکول‌هایی مانند پروتئین‌ها و نوکلئیک اسیدها هم می‌توانند از آن عبور کنند.

گزینهٔ (۴): انتقال پروتئین‌ها بین اندامک‌هایی مانند شبکهٔ آندوپلاسمی و جسم گلژی به کمک وزیکول‌ها با **جوانه‌زنی** انجام می‌شود. توجه داشته باشید که خروج وزیکول از اندامکی مانند شبکهٔ آندوپلاسمی نوعی برون‌رانی محسوب نمی‌شود.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

گروهی از پروتئین‌ها در جانداران، حداقل بخشی از فعالیت خود را در مادهٔ زمینه‌ای سیتوپلاسم به انجام می‌رسانند. کدام مورد ویژگی مشترک همهٔ انواع ریبوزوم‌هایی است که این پروتئین‌ها را تولید می‌کنند؟

۱) پروتئین تولیدی خود را بدون بسته‌بندی‌کردن به سمت محل فعالیت خود می‌فرستند.

۲) اولین بخش خروجی رشتهٔ پلی‌پپتیدی خطی از آن‌ها، دارای گروه آمین آزاد می‌باشد.

۳) نخستین مرحله از پروتئین‌سازی را با تشکیل پیوندهای هیدروژنی در جایگاه P آغاز می‌کند.

۴) به دنبال فعالیت آنزیم‌هایی مانند رنابسپاراز ۱ و ۲ و هم‌چنین ریبونوکلئیک اسیدها تولید شده‌اند.

پاسخ: گزینهٔ ۲

به بیان دیگر: در یاخته‌های یوکاریوتی **ریبوزوم‌های آزاد در سیتوپلاسم** به تولید پروتئین‌های سیتوپلاسمی می‌پردازند و در یاخته‌های پروکاریوتی نیز ریبوزوم‌های آزاد در سیتوپلاسم می‌توانند پروتئین فعال در سیتوپلاسم تولید کنند. از طرفی توجه داشته باشید که برخی پروتئین‌ها مانند آنزیم القاکنندهٔ مرگ برنامه‌ریزی‌شده با این‌که در **ریبوزوم‌های متصل به شبکهٔ آندوپلاسمی** ساخته شده‌اند اما پس از خروج از یاخته وارد یاختهٔ هدف شده و در بخش‌هایی مانند سیتوپلاسم آن فعالیت می‌کنند.

بررسی سریع:

گزینهٔ (۱): پروتئین‌های خروجی از شبکهٔ آندوپلاسمی، بسته‌بندی می‌شوند. ✗

گزینهٔ (۲): اولین بخش خروجی رشته از ریبوزوم، گروه آمین متیونین است. ✓

گزینهٔ (۳): در مرحلهٔ آغاز ترجمه، پیوند هیدروژنی در جایگاه P تشکیل نمی‌شود. ✗

گزینهٔ (۴): پروکاریوت‌ها فاقد آنزیم رنابسپاراز ۱ و ۲ هستند. ✗

پاسخ خیلی تشریحی ✓

همهٔ ریبوزوم‌ها رشتهٔ پلی‌پپتیدی را از **سر آمینی** آن آزاد می‌نمایند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): ریبوزوم‌های متصل به شبکهٔ آندوپلاسمی، پس از تولید پروتئین، آن را بسته‌بندی کرده و به سمت جسم گلژی می‌فرستند.

گزینهٔ (۳): دقت کنید در مرحلهٔ آغاز ترجمه، پیوند بین کدون آغاز و آنتی‌کدون مکمل آن در جایگاه P ریبوزوم شکل نمی‌گیرد، زیرا در این زمان هنوز ساختار ریبوزوم تکمیل نشده و عملن جایگاه P هنوز تشکیل نشده است.

گزینهٔ (۴): در باکتری‌ها آنزیم‌های رنابسپاراز ۱ و ۲ وجود ندارد و rRNA موجود در ریبوزوم‌ها به کمک رنابسپاراز پروکاریوتی تولید می‌شود.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

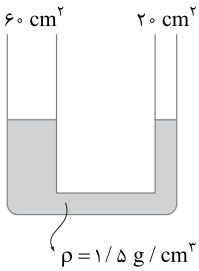
در لولهٔ U شکل زیر، اگر ۹۰۰ گرم از مایعی را در شاخهٔ سمت چپ بریزیم، سطح آزاد مایع در شاخهٔ راست به اندازهٔ x بالا می‌رود و اگر از ابتدا همان مقداری از همان مایع را در شاخهٔ سمت راست بریزیم، سطح آزاد مایع در شاخهٔ چپ به اندازهٔ y بالا می‌رود. $x-y$ برحسب سانتی‌متر کدام است؟ (چگالی مایع اضافه‌شده کم‌تر از چگالی مایع اولیهٔ ظرف است.)

۱) صفر

۲) ۲/۵

۳) −۲/۵

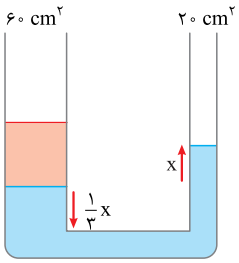
۴) ۵



پاسخ: گزینهٔ ۱

پاسخ خیلی تشریحی

حالت اول:

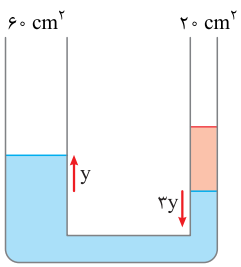


$$\frac{mg}{A}=\rho gh$$

$$\Rightarrow \frac{۹۰۰\times۱۰^{-۳}}{۶۰\times۱۰^{-۴}}=۱۵۰۰(\frac{۱}{۳}x+x)$$

$$\Rightarrow \frac{۴}{۳}x=\frac{۱}{۱۰} \Rightarrow x=\frac{۳}{۴۰}m=۷/۵\ cm$$

حالت دوم:



$$\frac{mg}{A}=\rho gh$$

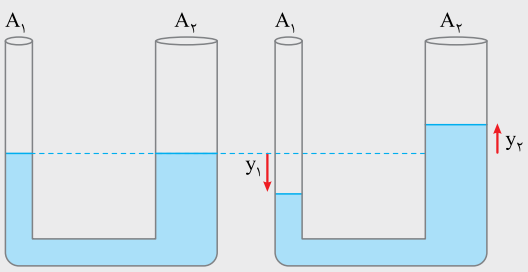
$$\Rightarrow \frac{۹۰۰\times۱۰^{-۳}}{۲۰\times۱۰^{-۴}}=۱۵۰۰(۳y+y)$$

$$\Rightarrow y=\frac{۳}{۴۰}m=۷/۵\ cm$$

$$\Rightarrow x-y=۷/۵-۷/۵=۰$$

کلاس درس

در لوله‌های U شکل با سطح مقطع متفاوت، در صورت جابه‌جایی مایعات، حجم جابه‌جاشده در دو طرف لوله یکسان می‌شود.

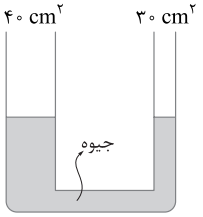


در این شکل با جابه‌جایی سمت چپ به اندازهٔ y_1 به سمت پایین، سمت راست به اندازهٔ y_2 بالا می‌رود و حجم جابه‌جاشده باید در دو طرف یکسان باشد؛ بنابراین:

$$A_1y_1=A_2y_2$$

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

در لولهٔ Uشکل زیر، اگر روی شاخهٔ سمت راست درپوش گذاشته و هوای داخل آن را تخلیه کنیم، سطح آزاد جیوه در شاخهٔ سمت چپ چه تغییری می‌کند؟ ($P_{\circ} = ۸۴\ cmHg$)



۱) ۳۶ سانتی‌متر پایین می‌رود.

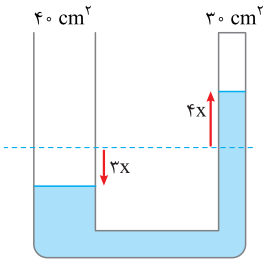
۲) ۳۶ سانتی‌متر بالا می‌آید.

۳) ۱۲ سانتی‌متر پایین می‌رود.

۴) ۱۲ سانتی‌متر بالا می‌آید.

پاسخ: گزینهٔ ۱

پاسخ خیلی تشریحی



هنگامی که هوای یک شاخه را تخلیه می‌کنیم، گویا فشار هوا را از سطح آن حذف می‌کنیم و سطح مقابل فشاری اضافه به اندازهٔ فشار هوا دارد، پس سطح مایع در شاخهٔ چپ پایین و در شاخهٔ راست بالا می‌رود.

باید دقت داشته باشیم، حجم جیوهٔ جابه‌جاشده در دو طرف لولهٔ Uشکل باید برابر باشد. برای راحتی محاسبات، فرض می‌کنیم جیوه در سمت چپ به اندازهٔ $۳x$ پایین آمده است، بنابراین حجم جیوه‌ای که پایین آمده، برابر می‌شود با $V = ۴۰ \times ۳x = ۱۲۰x$، پس در سمت مقابل نیز باید حجم جیوه‌ای که بالا می‌رود برابر $۱۲۰x$ باشد؛ بنابراین جیوه به اندازهٔ $۴x$ در سمت راست بالا می‌رود.

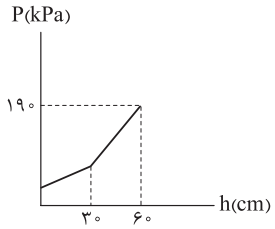
پس از جابه‌جایی جیوه در دو طرف، اختلاف ارتفاع جیوه در دو طرف برابر $۷x$ می‌شود که باید این اختلاف ارتفاع فشاری برابر با فشار هوا ایجاد کند.

$$\Delta h = ۷x = ۸۴ \Rightarrow x = ۱۲\ cm \Rightarrow ۳x = ۳۶\ cm$$

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

در ظرفی دو مایع مخلوط‌نشدنی ریخته شده‌اند و شکل زیر، نمودار فشار کل برحسب عمق ظرف را نشان می‌دهد. اگر چگالی یکی از مایعات ۵۰ درصد کم‌تر از دیگری باشد، چگالی مایعی که در کف ظرف قرار گرفته است در SI کدام است؟

$(P_{\circ} = ۱۰^{۵}\,Pa, g = ۱۰\,N/kg)$



۱) $۱۲/۵$

۲) ۲۰

۳) $۱/۲۵\times۱۰^{۴}$

۴) ۲×۱۰^{۴}

پاسخ: گزینهٔ ۴

پاسخ خیلی تشریحی

از سطح مایع تا عمق $۳۰\,cm$ مایع با چگالی کم‌تر $(\rho_۱)$ و در ادامه مایع چگال‌تر $(\rho_۲)$ قرار دارد.

$$۱۹۰\times۱۰^{۳} - P_{\circ} = \rho_۱ g h_۱ + \rho_۲ g h_۲ \Rightarrow ۹۰\times۱۰^{۳} = \rho_۱\times۱۰\times\frac{۳۰}{۱۰۰} + \rho_۲\times۱۰\times\frac{۳۰}{۱۰۰}$$

$$\Rightarrow ۳\rho_۱ + ۳\rho_۲ = ۹۰\times۱۰^{۳} \Rightarrow \rho_۱ + \rho_۲ = ۳\times۱۰^{۴}$$

$$\xrightarrow{\rho_۱ = \frac{۱}{۲}\rho_۲} \frac{۳}{۲}\rho_۲ = ۳\times۱۰^{۴} \Rightarrow \rho_۲ = ۲\times۱۰^{۴}\,kg/m^{۳}$$

کلاس درس

در نمودار فشار مایعات برحسب عمق، شیب نمودار برابر ρg است. فشار ناشی از یک مایع در عمق h از رابطهٔ زیر به دست می‌آید:

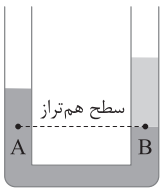
$$P = \rho g h + P_{\circ}$$

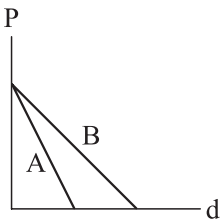
چون P تابع درجه‌یک برحسب h است، نمودار P برحسب h به صورت خطی می‌شود و ضریب محور افقی (h) برابر شیب نمودار می‌شود.

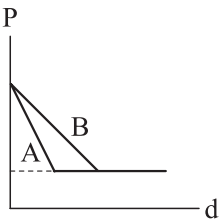
در این مسئله با توجه به این‌که شیب نمودار در عمق $h = ۳۰\,cm$ تغییر کرده است، یعنی چگالی مایع تغییر کرده و همان طور که می‌دانیم مایع با چگالی بیشتر پایین‌تر قرار می‌گیرد. در عمق‌های بیشتر از $۳۰\,cm$ شیب نمودار افزایش پیدا کرده است.

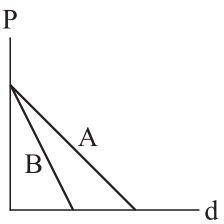
SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

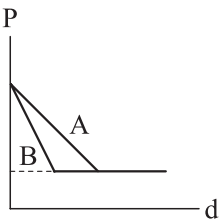
در شکل زیر، از سطح هم‌تراز به صورت عمودی نقاط A و B را به سمت بالا جابه‌جا می‌کنیم و فاصلهٔ این نقاط از سطح هم‌تراز را d می‌نامیم. نمودار فشار برحسب این فاصله (d) در کدام گزینه به درستی رسم شده است؟



۱)


۲)


۳)


۴)


پاسخ: گزینهٔ ۲

پاسخ خیلی تشریحی

با حرکت از نقاط A و B به بالا، در شاخهٔ سمت چپ نقطهٔ A زودتر به سطح آزاد مایع می‌رسد و در نتیجه شیب کاهش فشار در آن بیشتر از نقطهٔ B است. در نهایت هنگامی که هر دو نقطه به سطح آزاد مایع‌ها می‌رسند، فشار باقی‌مانده برابر فشار هوا بوده که ثابت خواهد بود و به صورت خط افقی در نمودار مشخص می‌شود.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

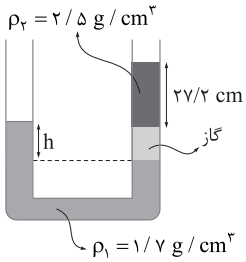
در لولهٔ U‌شکل زیر، مقداری گاز با فشار ۸۰ سانتی‌متر جیوه بین دو مایع محبوس شده است و سامانه در حالت تعادل است. اگر چگالی جیوه را $13/6\ g/cm^3$ در نظر بگیریم، h چند سانتی‌متر است؟ $(P_0 = 75\ cmHg\ ,\ g = 10\ N/kg)$

۱) ۳

۲) ۵

۳) ۲۴

۴) ۴۰



پاسخ: گزینهٔ ۴

پاسخ خیلی تشریحی

چون سامانه در تعادل است، مایع بالای گاز تغییری در فشار آن ایجاد نخواهد کرد و فشار سطح مایع (۱) در شاخهٔ راست برابر همان فشار گاز (۸۰ cmHg) است.

$$P_0 + P_h = P_G \Rightarrow 75 + P_h = 80 \Rightarrow P_h = 5\ cmHg$$

اکنون باید ارتفاعی از ستون مایع را به دست آوریم که فشار ناشی از آن برابر ۵ سانتی‌متر جیوه باشد:

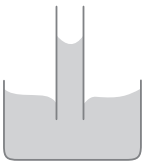
$$\rho_1 h_1 = \rho_{Hg} h_{Hg} \Rightarrow 1/7 \times h = 13/6 \times 5 \Rightarrow h = 40\ cm$$

گول نخوری

مطابق شکل مسئله، در بالای نقطهٔ هم‌تراز در سمت راست، گاز وجود دارد، بنابراین فشار در نقطهٔ هم‌تراز در سمت راست برابر با فشار گاز می‌شود. در حالی‌که اشتباه رایجی که دانش‌آموزان مرتکب می‌شوند، این است که فشار مایع سمت راست را نیز در محاسبهٔ فشار نقطهٔ هم‌تراز سمت راست در نظر می‌گیرند.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

در شکل زیر، یک لولهٔ مویین شیشه‌ای درون ظرف آب در تعادل قرار دارد. کدام گزینه درست است؟



۱) سطح داخلی لوله و ظرف چرب شده است.

۲) با تغییر اندازهٔ ظرف مقدار مایع داخل لوله نیز تغییر می‌کند.

۳) اگر در بالای لوله جریان هوای تندی برقرار شود، مایع لوله پایین‌تر می‌رود.

۴) سطح خارجی لوله توسط مایع ظرفشویی پوشیده شده است.

پاسخ: گزینهٔ ۴

پاسخ خیلی تشریحی

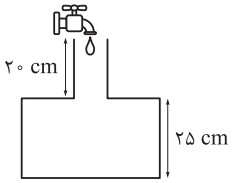
سطح خارجی لوله چرب شده و نیروی هم‌چسبی بیشتر از دگرچسبی شده است، در نتیجه سطح مایع در این بخش برآمده است.

اندازهٔ ظرف ارتباطی با میزان مایع لوله ندارد.

برقراری جریان در بالای لوله باعث کاهش فشار و در نتیجه بالاترآمدن مایع در لوله می‌شود.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

در شکل زیر، سطح مقطع کف ظرف $۱۰۰\ cm^۲$ و سطح مقطع دهانهٔ ظرف $۵۰\ cm^۲$ است و ظرف در ابتدا خالی است. از شیر بالای ظرف، آب با آهنگ $۱\ L/min$ به مدت ۳ دقیقه خارج می‌شود و وارد ظرف می‌شود. پس از رسیدن به حالت ایستا، نیرویی که از طرف آب بر کف ظرف وارد می‌شود، چند نیوتون خواهد شد؟ $(g = ۱۰\ N/kg, \rho_{H_۲O} = ۱\ g/cm^۳)$



۱) ۳۰
۲) ۳۵
۳) ۴۰
۴) ۴۵

پاسخ: گزینهٔ ۲

پاسخ خیلی تشریحی

ابتدا باید حجم آبی که وارد ظرف شده را محاسبه کنیم:

$$۱\ L/min = \frac{V}{۳\ min} \Rightarrow V_{آب} = ۳L = ۳۰۰۰\ cm^۳$$

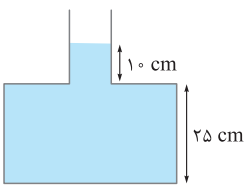
واضح است که ابتدا قسمت کف ظرف پر می‌شود که حجم این قسمت برابر است با:

$$V = Ah = ۱۰۰ \times ۲۵ = ۲۵۰۰\ cm^۳$$

و $۵۰۰\ cm^۳$ باقی‌مانده در قسمت دهانهٔ ظرف قرار می‌گیرد:

$$V = A'h \Rightarrow ۵۰۰ = ۵۰ \times h \Rightarrow h = ۱۰\ cm$$

پس داریم:



$$F = P.A \Rightarrow F = \rho gh.A$$

$$F = ۱۰۰۰ \times ۱۰ \times (\frac{۲۵ + ۱۰}{۱۰۰}) \times ۱۰۰ \times ۱۰^{-۴}$$

$$F = ۳۵\ N$$

کلاس درس

نیروی وارد بر کف ظرف ناشی از مایعات، لزوماً برابر با وزن مایع داخل ظرف نیست. نیروی وارد بر کف ظرف ناشی از مایع، از حاصل‌ضرب فشار در کف ظرف و مساحت کف ظرف به دست می‌آید.

در این مسئله نیروی وارد بر کف ظرف از وزن مایع داخل آن بیشتر است.

وزن آب موجود در ظرف:

$$m = \rho V \Rightarrow m = ۱\ g/cm^۳ \times ۳۰۰۰\ cm^۳ = ۳۰۰۰\ g = ۳\ kg$$

$$W_{آب} = mg = ۳۰\ N < F_{کف\ ظرف} = ۳۵\ N$$

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

مکعبی فلزی به ضلع ۲۰ سانتی‌متر و چگالی ۸ گرم بر سانتی‌متر مکعب دارای حفره‌ای بسته در داخل خود است. فشار آن روی سطح افقی ۱۲ کیلوپاسکال است. حجم حفره چند سانتی‌متر مکعب است؟ $(g = ۱۰\ N/kg)$

۱) ۱۰۰۰
۲) ۲۰۰۰
۳) ۳۰۰۰
۴) ۴۰۰۰

پاسخ: گزینهٔ ۲

پاسخ خیلی تشریحی

$$V_{total} = ۲۰^۳ = ۸۰۰۰\ cm^۳$$

$$A = (۰/۲)^۲ = ۰/۰۴\ m^۲$$

$$P = \frac{mg}{A} \Rightarrow ۱۲\times۱۰^۳ = \frac{m\times۱۰}{۰/۰۴} \Rightarrow m = ۴۸\ kg$$

$$V_{metal} = \frac{۴۸۰۰۰}{۸} = ۶۰۰۰\ cm^۳$$

$$V_{cavity} = ۸۰۰۰ - ۶۰۰۰ = ۲۰۰۰\ cm^۳$$

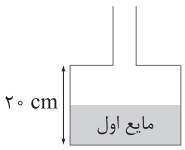
چون حفره داخلی است، مساحت تماس تغییر نمی‌کند.

در اجسام دارای حفره از رابطهٔ $\rho = \frac{m}{V}$، حجم قسمت توپر جسم به دست می‌آید، چراکه چگالی برای ماده تعریف می‌شود.

حجم کل شکل نیز از روابط هندسی محاسبه می‌شود. در نهایت حجم حفره از تفاضل حجم کل شکل و حجم قسمت توپر محاسبه می‌شود.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

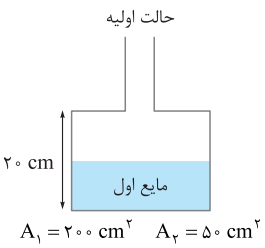
ظرفی از دو قسمت قائم با مساحت مقطع پایین $۲۰۰\ cm^۲$ و بالا $۵۰\ cm^۲$ تشکیل شده است. ارتفاع قسمت پایینی ظرف ۲۰ سانتی‌متر است. در ابتدا مایعی با چگالی $۳\ g/cm^۳$ تا نصف ارتفاع قسمت پایینی در ظرف است. اگر ۵ لیتر مایع نامخلوط با چگالی $۵\ g/cm^۳$ به ظرف اضافه کنیم، نیروی وارد بر کف ظرف از سوی مایعات نسبت به حالت اول چند نیوتون افزایش پیدا می‌کند؟ ($g = ۱۰\ N/kg$، ظرف به اندازهٔ کافی بلند است و مایعی بیرون ریخته نمی‌شود.)

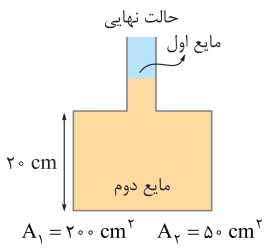


۱) ۲۵۰
۲) ۳۸۰
۳) ۵۰۰
۴) ۵۸۰

پاسخ: گزینهٔ ۴

پاسخ خیلی تشریحی





ابتدا فشار اولیه را محاسبه می‌کنیم:

$$P_۱ = \rho_۱ g h_۱ = ۳۰۰۰ \times ۱۰ \times \frac{۱۰}{۱۰۰} = ۳۰۰۰\ Pa$$

تعیین ارتفاع ستون‌های دو مایع پس از افزودن مایع دوم (مایع دوم چگالی بیشتری دارد و در کف ظرف قرار می‌گیرد.)

حجم قسمت پایینی ظرف برابر است با:

$$V_{lower} = ۲۰۰ \times ۲۰ = ۴۰۰۰\ cm^۳$$

با توجه به حجم مایع دوم که ۵ لیتر است، ۱ لیتر از این مایع در بخش بالایی ظرف قرار می‌گیرد که ارتفاع آن برابر است با:

$$h_۲ = \frac{۱۰۰۰}{۵۰} = ۲۰\ cm$$

اکنون باید ارتفاع مایع اولیه را که به بخش بالایی ظرف منتقل شده است محاسبه کنیم. ابتدا حجم مایع اولیه را محاسبه می‌کنیم:

$$V_۱ = A_۱ h_۱ = ۲۰۰ \times ۱۰ = ۲۰۰۰\ cm^۳$$

$$h'_۱ = \frac{۲۰۰۰}{۵۰} = ۴۰\ cm$$

پس ارتفاع کل مایع دوم ۴۰ سانتی‌متر و ارتفاع مایع اول ۴۰ سانتی‌متر می‌شود. فشار مایعات در کف ظرف در این حالت برابر است با:

$$P_۲ = ۵۰۰۰ \times ۱۰ \times ۰/۴ + ۳۰۰۰ \times ۱۰ \times ۰/۴ = ۳۲۰۰۰\ Pa$$

در نهایت تغییرات نیروی وارد بر کف ظرف را به دست می‌آوریم:

$$\Delta F = \Delta P \times A = (۳۲۰۰۰ - ۳۰۰۰) \times ۲۰۰ \times ۱۰^{-۴} = ۵۸۰\ N$$

نیروی وارده بر کف ظرف لزوماً با وزن مایع اضافه‌شده برابر نیست.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

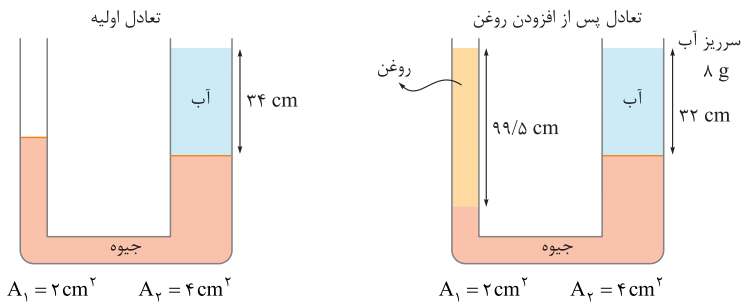
۴۰

در یک لولهٔ U شکل، جیوه در پایین و آب در شاخهٔ راست قرار دارد. مساحت مقطع شاخهٔ چپ $۲\ cm^۲$ و شاخهٔ راست $۴\ cm^۲$ است. در ابتدا ارتفاع ستون آب ۳۴ سانتی‌متر و سطح آزاد آن دقیقاً هم‌سطح لبهٔ شاخه است. با افزودن روغن به شاخهٔ چپ، ۸ گرم آب سرریز می‌شود. چگالی جیوه، آب و روغن به ترتیب $۱۳/۶\ g/cm^۳$، $۱\ g/cm^۳$ و $۰/۸\ g/cm^۳$ است. جرم روغن اضافه‌شده چند گرم است؟ (هر دو شاخه باز و مایعات نامخلوط‌اند.)

۱) ۱۰۸/۸
۲) ۱۳۶
۳) ۱۵۹/۲
۴) ۱۸۶/۴

پاسخ: گزینهٔ ۳

پاسخ خیلی تشریحی



اختلاف اولیهٔ سطح جیوه: $۲/۵\ cm$

شکل‌ها شماتیک هستند و مقیاس واقعی ندارند.

مرحلهٔ اول: اختلاف اولیهٔ سطح جیوه در دو شاخه را به دست می‌آوریم. (چون آب در سمت راست است، پس سطح جیوه در شاخهٔ چپ بالاتر است.)

$$\rho_۱h_۱ = \rho_۲h_۲ \Rightarrow ۱۳/۶\times\Delta h = ۱\times۳۴ \Rightarrow \Delta h = ۲/۵\ cm$$

مرحلهٔ دوم: از حجم آب سرریزشده، بالاآمدن جیوه در راست و پایین‌رفتن آن در چپ به دست می‌آید.

$$V = \frac{m}{\rho} \Rightarrow V_{out} = \frac{۸}{۱} = ۸\ cm^۳$$

$$h_{out} = \frac{۸\ cm^۳}{۴\ cm^۲} = ۲\ cm$$

۲ سانتی‌متر از ستون آب بیرون ریخته است، یعنی سطح جیوه در شاخهٔ راست ۲ سانتی‌متر بالا رفته است. مساحت مقطع شاخهٔ چپ نصف شاخهٔ راست است؛ در نتیجه تغییر ارتفاع آن دو برابر شاخهٔ راست خواهد بود، یعنی جیوه در شاخهٔ سمت چپ ۴ سانتی‌متر پایین آمده است.

اکنون اختلاف ارتفاع سطح جیوه در حالت دوم را محاسبه می‌کنیم:

$$\Delta h' = ۲/۵ - (۲+۴) = -۳/۵\ cm$$

اکنون سطح جیوه در شاخهٔ چپ $۳/۵\ cm$ پایین‌تر از سطح جیوهٔ شاخهٔ راست قرار دارد. می‌دانیم که ارتفاع آب در حالت دوم ۲ سانتی‌متر کاهش یافته و به ۳۲ سانتی‌متر رسیده است.

$$\rho_۱h_۱ + \rho_۲h_۲ = \rho_۳h_۳ \Rightarrow ۱۳/۶\times۳/۵ + ۱\times۳۲ = ۰/۸\ h_۳$$

$$\Rightarrow h_۳ = ۹۹/۵\ cm$$

اکنون که ارتفاع ستون روغن را داریم، جرم آن را به دست می‌آوریم:

$$V_{oil} = ۹۹/۵\times۲ = ۱۹۹\ cm^۳$$

$$m_{oil} = \rho_{oil}V_{oil} = ۰/۸\times۱۹۹ = ۱۵۹/۲\ g$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

حرکت‌شناسی

متحرکی با سرعت اولیهٔ ۱۵ متر بر ثانیه و شتاب ثابت ۳− متر بر مجذور ثانیه روی خط راست حرکت می‌کند. نخستین زمانی که در آن مسافت طی‌شده از لحظهٔ شروع، دو برابر اندازهٔ جابه‌جایی باشد، چند ثانیه است؟

۱) $۵+\frac{۵}{\sqrt{۳}}$

۲) $۵+۵\sqrt{۳}$

۳) ۱۰

۴) $۵+\frac{۳}{\sqrt{۱۰}}$

پاسخ: گزینهٔ ۱

پاسخ خیلی تشریحی

مرحلهٔ اول: از رابطهٔ سرعت در حرکت با شتاب ثابت استفاده می‌کنیم:

$$v = v_{\circ} + at = ۱۵ - ۳t$$

در لحظهٔ توقف $v = \circ$ است؛ پس:

$$\circ = ۱۵ - ۳t_s \Rightarrow t_s = ۵\,s$$

مرحلهٔ دوم: برای محاسبهٔ جابه‌جایی تا نقطهٔ توقف از رابطهٔ مستقل از زمان استفاده می‌کنیم:

$$v^۲ - v_{\circ}^۲ = ۲a\Delta x$$

$$\circ - ۱۵^۲ = ۲(-۳)\times\Delta x \Rightarrow \Delta x = ۳۷/۵\,m$$

پس متحرک ابتدا ۳۷/۵ متر در جهت مثبت حرکت کرده و سپس برمی‌گردد.

مرحلهٔ سوم: فرض می‌کنیم پس از تغییر جهت، y متر برگردد. تا پیش از رسیدن به مبدأ، رابطهٔ مسافت و اندازهٔ جابه‌جایی چنین است:

$$d = ۳۷/۵ + y \ , \ |\Delta x| = ۳۷/۵ - y$$

شرط مسئله را اعمال می‌کنیم:

$$d = ۲|\Delta x| \Rightarrow ۳۷/۵ + y = ۲(۳۷/۵ - y)$$

$$۳y = ۳۷/۵ \Rightarrow y = ۱۲/۵\,m$$

مرحلهٔ چهارم: زمان برگشت را τ می‌نامیم. متحرک در لحظهٔ تغییر جهت سرعت صفر دارد. با استفاده از رابطهٔ جابه‌جایی در حرکت با شتاب ثابت:

$$\Delta x = v_i\tau + \frac{۱}{۲}a\tau^۲$$

با توجه به این که $v_i = \circ$ و اندازهٔ شتاب $۳\,m/s^۲$ است:

$$۱۲/۵ = \frac{۱}{۲}\times۳\times\tau^۲ \Rightarrow \tau^۲ = \frac{۲۵}{۳} \Rightarrow \tau = \frac{۵}{\sqrt{۳}}\,s$$

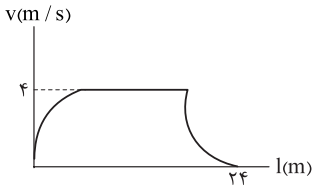
زمان کل برابر زمان رفت تا توقف به علاوهٔ زمان برگشت است:

$$t = t_s + \tau = ۵ + \frac{۵}{\sqrt{۳}}\,s$$

چون قبل از تغییر جهت مسافت و اندازهٔ جابه‌جایی برابرند، این نخستین زمان مثبتِ برقراری شرط سؤال است.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

شکل زیر، نمودار تندی لحظه‌ای متحرکی برحسب مسافت طی‌شده توسط آن را نشان می‌دهد که از حال سکون با شتاب ثابت شروع به حرکت کرده و در مدت‌زمان t به تندی $4\ m/s$ رسیده و به مدت t با سرعت ثابت حرکت می‌کند و در ادامه با همان بزرگی شتاب متوقف می‌شود. بزرگی شتاب متحرک چند متر بر مجذور ثانیه است؟



۱) $\frac{۲}{۳}$

۲) $\frac{۳}{۲}$

۳) $\frac{۳}{۴}$

۴) $\frac{۴}{۳}$

پاسخ: گزینهٔ ۴

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: متحرک در مدت t به تندی ۴ متر بر ثانیه رسیده است:

$$\Delta v = at \Rightarrow at = ۴ \Rightarrow t = \frac{۴}{a}$$

$$v^۲ - v_۰^۲ = ۲a\Delta x \Rightarrow ۱۶ - ۰ = ۲a\Delta x_۱ \Rightarrow \Delta x_۱ = \frac{۸}{a}$$

گام دوم: متحرک به مدت t به حرکت با سرعت ثابت خود ادامه می‌دهد:

$$\Delta x = vt \Rightarrow \Delta x_۲ = ۴t \xrightarrow{t=\frac{۴}{a}} \Delta x_۲ = \frac{۱۶}{a}$$

گام سوم: تندی متحرک با همان شتاب a از ۴ متر بر ثانیه به صفر می‌رسد:

$$v^۲ - v_۰^۲ = ۲a\Delta x \Rightarrow ۰ - ۱۶ = ۲(-a)\Delta x_۳ \Rightarrow \Delta x_۳ = \frac{۸}{a}$$

مجموع جابه‌جایی‌ها برابر مسافت طی‌شده است:

$$\Delta x_۱ + \Delta x_۲ + \Delta x_۳ = \frac{۸}{a} + \frac{۱۶}{a} + \frac{۸}{a} = ۲۴ \Rightarrow \frac{۳۲}{a} = ۲۴ \Rightarrow a = \frac{۴}{۳}\ m/s^۲$$

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۴۳

متحرکی که با شتاب ثابت حرکت می‌کند، با سرعت $+۱۰\sqrt{۲}\ m/s$ از مکان x عبور می‌کند $(x<۰)$. اگر شتاب متحرک a باشد، تندی آن در مبدأ مکان $۲۰\ m/s$ می‌شود. اگر شتاب این متحرک $-a$ باشد، تندی آن در مبدأ مکان چند متر بر ثانیه می‌شود؟

۱) صفر ۲) ۱۰ ۳) $۵\sqrt{۲}$ ۴) ۵

پاسخ تشریحی

پاسخ: گزینهٔ ۱

هنگامی که شتاب متحرک مثبت و برابر a است، داریم:

$$v^۲-v_۰^۲=۲a\Delta x \Rightarrow ۴۰۰-۲۰۰=۲a\Delta x \Rightarrow a\Delta x=۱۰۰$$

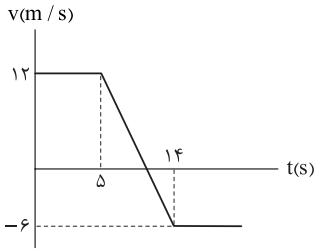
هنگامی که شتاب متحرک منفی و برابر $-a$ است، داریم:

$$v^۲-v_۰^۲=۲a\Delta x \Rightarrow v^۲-۲۰۰=-۲a\Delta x \xrightarrow{a\Delta x=۱۰۰} v^۲-۲۰۰=-۲۰۰ \Rightarrow v=۰$$

در نتیجه متحرک در مبدأ محور متوقف می‌شود.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

شکل زیر، نمودار سرعت ـ زمان متحرکی را نمایش می‌دهد که در مبدأ زمان در مکان $x = +۹\ m$ قرار دارد. در چه لحظه‌ای برحسب ثانیه، بردار مکان متحرک تغییر جهت می‌دهد؟



۱) ۱۶

۲) ۲۰

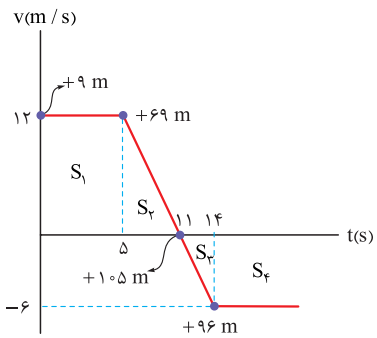
۳) ۲۶

۴) ۳۰

پاسخ: گزینهٔ ۴

پاسخ خیلی تشریحی

مساحت زیر نمودار سرعت ـ زمان برابر جابه‌جایی است. در شکل زیر، روی نمودار، مکان متحرک در لحظات مختلف را مشخص می‌کنیم:



$$S_۱ = ۵\times ۱۲ = ۶۰$$

$$S_۲ = \frac{۶\times ۱۲}{۲} = ۳۶$$

$$S_۳ = \frac{۳\times(-۶)}{۲} = -۹$$

مکان متحرک در لحظهٔ ۱۴ ثانیه $x = +۹۶\ m$ است. با حرکت با سرعت $-۶\ m/s$ پس از ۱۶ ثانیه به مبدأ مکان می‌رسد:

$$\Delta x = vt \Rightarrow -۹۶ = -۶t \Rightarrow t = ۱۶\ s \Rightarrow ۱۴ + ۱۶ = ۳۰\ s$$

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

دو متحرک A و B هم‌زمان از یک نقطه و در یک جهت شروع به حرکت می‌کنند. متحرک A با سرعت اولیهٔ ۱۲ متر بر ثانیه و شتاب ثابت ۲ متر بر مجذور ثانیه و متحرک B از حال سکون با شتاب ثابت ۶ متر بر مجذور ثانیه حرکت می‌کند. بیشترین فاصلهٔ دو متحرک، از لحظهٔ شروع حرکت تا نخستین ملاقات مجدد، چند متر است؟

۱) ۱۲
۲) ۱۸
۳) ۲۴
۴) ۳۶

پاسخ: گزینهٔ ۲

پاسخ خیلی تشریحی

مرحلهٔ اول: رابطهٔ مکان برای حرکت با شتاب ثابت عبارت است از:

$$x = x_{\circ} + v_{\circ}t + \frac{۱}{۲}at^{۲}$$

نقطهٔ شروع مشترک را مبدأ مختصات می‌گیریم، بنابراین $x_{\circ} = \circ$ است. برای دو متحرک داریم:

$$x_A = ۱۲t + \frac{۱}{۲} \times ۲t^{۲} = ۱۲t + t^{۲}$$

$$x_B = \circ + \frac{۱}{۲} \times ۶t^{۲} = ۳t^{۲}$$

مرحلهٔ دوم: تا پیش از ملاقات مجدد، A جلوتر است، بنابراین فاصله برابر تفاضل مکان‌هاست:

$$D = x_A - x_B = ۱۲t - ۲t^{۲}$$

برای تعیین زمان ملاقات مجدد، شرط برابری مکان‌ها را می‌نویسیم:

$$x_A = x_B \Rightarrow ۱۲t + t^{۲} = ۳t^{۲}$$

$$۲t(۶ - t) = \circ \Rightarrow t = \circ, ۶\ s$$

پس بیشترین فاصله را در بازهٔ زمانی صفر تا شش ثانیه می‌خواهیم.

مرحلهٔ سوم: بیشترین فاصله زمانی رخ می‌دهد که سرعت نسبی از مثبت به منفی تغییر کند؛ یعنی دو سرعت برابر شوند. رابطهٔ سرعت با شتاب ثابت:

$$v = v_{\circ} + at$$

$$v_A = ۱۲ + ۲t \ , \ v_B = ۶t$$

$$v_A = v_B \Rightarrow ۱۲ + ۲t = ۶t \Rightarrow t = ۳\ s$$

پیش از ۳ ثانیه سرعت A بیشتر و فاصله رو به افزایش است؛ پس از آن تا ملاقات، سرعت B بیشتر و فاصله رو به کاهش است.

مرحلهٔ چهارم: زمان به‌دست‌آمده را در رابطهٔ فاصله قرار می‌دهیم:

$$D_{max} = ۱۲(۳) - ۲(۳)^{۲} = ۳۶ - ۱۸ = ۱۸\ m$$

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

دو متحرک A و B هم‌زمان از یک نقطه و در یک جهت شروع به حرکت می‌کنند. متحرک A با سرعت ثابت ۱۲ متر بر ثانیه و متحرک B از حال سکون با شتاب ثابت ۳ متر بر مجذور ثانیه حرکت می‌کند. در لحظه‌ای که B به A می‌رسد، اختلاف سرعت آن‌ها چند متر بر ثانیه است؟

۱) ۶ ۲) ۱۲ ۳) ۱۸ ۴) ۲۴

پاسخ: گزینهٔ ۲

پاسخ خیلی تشریحی

مرحلهٔ اول: برای متحرک A که سرعت ثابت دارد، از رابطهٔ مکان حرکت یکنواخت استفاده می‌کنیم:

$$x = x_0 + vt$$

با انتخاب نقطهٔ شروع به عنوان مبدأ:

$$x_A = 12t$$

مرحلهٔ دوم: برای متحرک B که از سکون با شتاب ثابت حرکت می‌کند، رابطهٔ مکان چنین است:

$$x = x_0 + v_0 t + \frac{1}{2}at^2$$

$$x_B = 0 + 0 \times t + \frac{1}{2} \times 3t^2 = 1/5t^2$$

مرحلهٔ سوم: در لحظهٔ رسیدن دو متحرک به یکدیگر، مکان‌ها برابرند:

$$x_A = x_B \Rightarrow 12t = 1/5t^2 \Rightarrow 1/5t(t-8) = 0 \Rightarrow t_1 = 0, t_2 = 8\ s$$

لحظهٔ صفر، شروع مشترک است؛ بنابراین ملاقات در پایان ثانیهٔ هشتم رخ می‌دهد.

مرحلهٔ چهارم: سرعت A همواره ۱۲ متر بر ثانیه است. سرعت B را با رابطهٔ سرعت در حرکت با شتاب ثابت محاسبه می‌کنیم:

$$v = v_0 + at$$

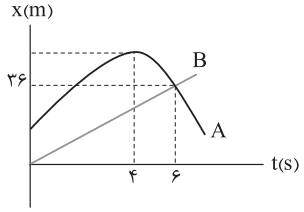
$$v_A = 12\ m/s \ , \ v_B = 0 + 3 \times 8 = 24\ m/s$$

اختلاف سرعت برابر قدرمطلق تفاضل دو سرعت است:

$$\Delta v = |v_B - v_A| = |24 - 12| = 12\ m/s$$

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

نمودار مکان ـ زمان دو متحرک A و B که روی یک خط راست حرکت می‌کنند، مطابق شکل است. متحرک A با شتاب ثابت و متحرک B با سرعت ثابت حرکت می‌کند. تندی متحرک A در لحظهٔ به هم رسیدن دو متحرک برابر ۸ m / s است. در لحظه‌ای که شیب نمودارهای مکان ـ زمان دو متحرک برابر می‌شود، فاصلهٔ آن‌ها چند متر است؟



۱) ۱۸ / ۵

۲) ۲۲

۳) ۲۴ / ۵

۴) ۲۷

پاسخ: گزینهٔ ۳

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: از رأس سهمی در $t = ۴\ s$ می‌دانیم سرعت A صفر است. هم‌چنین در $t = ۶\ s$ سرعت آن $-۸\ m/s$ است:

$$v_{۰A} + ۴a_A = ۰ \ , \ v_{۰A} + ۶a_A = -۸$$

$$۲a_A = -۸ \Rightarrow a_A = -۴\ m/s^۲ \ , \ v_{۰A} = ۱۶\ m/s$$

گام دوم: با استفاده از مکان A در لحظهٔ ملاقات، مکان اولیهٔ آن را به دست می‌آوریم:

$$۳۶ = x_{۰A} + ۱۶ \times ۶ - ۲ \times (۶)^۲ \Rightarrow x_{۰A} = ۱۲\ m$$

$$x_A(t) = ۱۲ + ۱۶t - ۲t^۲$$

گام سوم: چون B از مبدأ حرکت کرده و نمودار آن خط راست است:

$$v_B = \frac{۳۶}{۶} = ۶\ m/s \Rightarrow x_B(t) = ۶t$$

گام چهارم: برابری شیب نمودارهای مکان ـ زمان به معنای برابری سرعت‌های لحظه‌ای است:

$$v_A = v_B \Rightarrow ۱۶ - ۴t = ۶ \Rightarrow t = ۲/۵\ s$$

گام پنجم: مکان هر دو متحرک را در این لحظه حساب می‌کنیم:

$$x_A(۲/۵) = ۱۲ + ۱۶ \times ۲/۵ - ۲ \times (۲/۵)^۲ = ۳۹/۵\ m$$

$$x_B(۲/۵) = ۶ \times ۲/۵ = ۱۵\ m$$

$$d = |۳۹/۵ - ۱۵| = ۲۴/۵\ m$$

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

متحرکی از مبدأ مکان و در جهت مثبت محور x شروع به حرکت می‌کند و شتاب آن در تمام مدت حرکت ثابت است. رابطهٔ سرعت برحسب مکان تا پیش از نخستین توقف برابر $v = \sqrt{36 - 4x}$ است. مسافت طی‌شده در ۴ ثانیهٔ نخست چند متر است؟

۱) ۸ ۲) ۹ ۳) ۱۰ ۴) ۱۲

پاسخ: گزینهٔ ۳

پاسخ خیلی تشریحی

ابتدا از رابطهٔ صورت سؤال، تندی اولیه و شتاب متحرک را محاسبه می‌کنیم:

$$v^2 = 36 - 4x$$

$$v^2 = v_0^2 + 2a\Delta x \Rightarrow v_0 = 6\ m/s, a = -2\ m/s^2$$

لحظهٔ توقف متحرک:

$$0 = 6 - 2t_{stop} \Rightarrow t_{stop} = 3\ s$$

$$\Delta x_1 = 6\times 3 + \frac{1}{2}\times(-2)\times 3^2 = +9m$$

$$\Delta x_2 = 0\times 1 + \frac{1}{2}\times(-2)\times 1^2 = -1\ m$$

$$\ell = |\Delta x_1| + |\Delta x_2| = 9 + 1 = 10\ m$$

کلاس درس

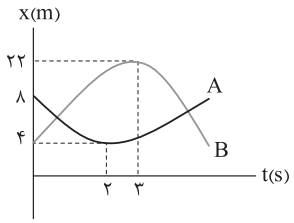
در حرکت یک‌بعدی، اگر رابطهٔ سرعت ـ مکان متحرکی به صورت $v = \pm\sqrt{bx + c}$ باشد، لزوماً حرکت با شتاب ثابت است و طبق رابطهٔ مستقل از زمان در حرکت با شتاب ثابت $v^2 - v_0^2 = 2a\Delta x$، مقادیر b و c برابر است با:

$$b = 2a$$

$$c = v_0^2 - 2ax_0$$

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

نمودار مکان ـ زمان دو متحرک که با شتاب ثابت روی محور x حرکت می‌کنند، مطابق شکل زیر است. در چه لحظه‌ای برحسب ثانیه، فاصلهٔ دو متحرک از یکدیگر می‌تواند برابر ۱۶ m شود؟



۱) ۲

۲) ۴

۳) ۶

۴) گزینه‌های (۱) یا (۳)

پاسخ: گزینهٔ ۴

پاسخ خیلی تشریحی

ابتدا معادلهٔ مکان ـ زمان دو متحرک را می‌نویسیم:

$$\begin{matrix} x_A = t^2 - 4t + 8 \\ x_B = -2t^2 + 12t + 4 \end{matrix} \Rightarrow |x_A - x_B| = 16 \Rightarrow |3t^2 - 16t + 4| = 16$$

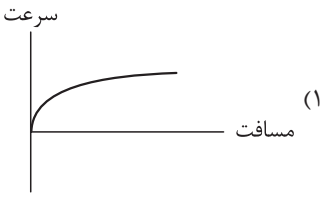
حالت اول: $3t^2 - 16t + 4 = 16 \Rightarrow 3t^2 - 16t - 12 = 0 \begin{cases} t_1 = 6\ s \\ t_2 = -\frac{2}{3}\ s \end{cases}$

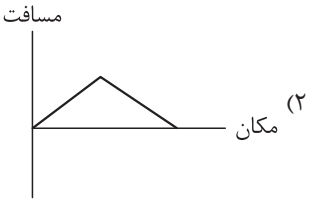
حالت دوم: $3t^2 - 16t + 4 = -16 \Rightarrow 3t^2 - 16t + 20 = 0 \begin{cases} t_3 = \frac{10}{3} \\ t_4 = 2\ s \end{cases}$

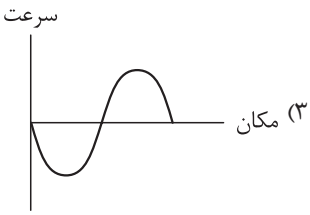
از بین لحظات قابل قبول، لحظات $t_1 = 6\ s$ و $t_4 = 2\ s$ در گزینه‌ها وجود دارند.

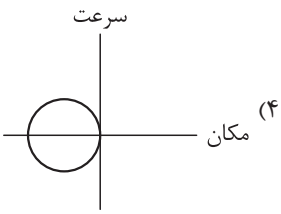
SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

متحرکی روی محور xها، از مبدأ مکان و از حال سکون در خلاف جهت محور x شروع به حرکت می‌کند. کدام گزینه می‌تواند نمودار درستی از حرکت جسم باشد؟

۱)


۲)


۳)


۴)


پاسخ: گزینهٔ ۴

پاسخ خیلی تشریحی

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): با توجه به این‌که متحرک در خلاف جهت محور x شروع به حرکت می‌کند، باید سرعت متحرک در ابتدای مسیر مقداری منفی باشد $(v < 0)$. (نادرستی گزینهٔ (۱))

گزینهٔ (۲): قسمت نزولی نمودار نادرست است، زیرا مسافت متحرک همواره در حال افزایش است، ولی در بازه نزولی، مسافت در حال کاهش است.

گزینهٔ (۳): زمانی که سرعت متحرک منفی است، متحرک در خلاف جهت محور x حرکت می‌کند؛ پس مکان متحرک رفته‌رفته باید کاهش یابد. (نادرستی گزینهٔ (۳))

گزینهٔ (۴): متحرک در خلاف جهت محور x از $x = 0$ شروع به حرکت می‌کند، پس ابتدا در مکان‌های منفی با سرعت منفی در حال حرکت است، سپس با تغییر جهت متحرک (و تغییر علامت سرعت)، سرعت مثبت می‌شود و به طرف راست روی محور x حرکت می‌کند؛ پس اندازهٔ مکان‌های منفی کاهش می‌یابد. (درستی گزینهٔ (۴))

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

اگر در عنصر $^{56}A^{2+}$، نسبت تعداد الکترون‌ها به نوترون‌ها برابر ۰/۸ باشد، تعداد الکترون‌های ظرفیت عنصر A، چند برابر تعداد الکترون‌های موجود در زیرلایه‌های s عنصر $_{29}Cu$ می‌باشد؟

۱) $\frac{6}{5}$ ۲) $\frac{6}{7}$ ۳) $\frac{8}{5}$ ۴) $\frac{8}{7}$

پاسخ: گزینهٔ ۴

پاسخ خیلی تشریحی

ابتدا عدد اتمی عنصر A را محاسبه می‌کنیم:

$^{56}_{Z}A^{2+}$ تعداد الکترون‌ها $= Z-2$

تعداد نوترون‌ها $= 56-Z$

$$\text{نسبت}\frac{\text{الکترون‌ها}}{\text{نوترون‌ها}}=0/8 \Rightarrow \frac{Z-2}{56-Z}=\frac{4}{5} \Rightarrow 5Z-10=224-4Z \Rightarrow 9Z=234 \Rightarrow Z=26$$

بنابراین عنصر مورد نظر $_{26}Fe$ است. حال آرایش الکترونی فشردهٔ آن را رسم می‌کنیم تا تعداد الکترون‌های ظرفیت را محاسبه کنیم. از آن‌جایی عنصر Fe در دستهٔ d قرار دارد (فلز واسطه)، بنابراین تعداد الکترون‌های ظرفیت آن برابر مجموع تعداد الکترون‌های موجود در آخرین زیرلایهٔ d و زیرلایهٔ s بعد آن است، پس داریم:

$$_{26}Fe=[_{18}Ar]3d^6 4s^2 \Rightarrow \text{تعداد الکترون‌های ظرفیت} = 6+2=8$$

$$_{29}Cu \Rightarrow \text{تعداد الکترون‌های زیرلایه‌های s عنصر } _{29}Cu=1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^1 \Rightarrow 2+2+2+1=7$$

$$\Rightarrow \frac{8}{7}$$

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

اتم فرضی A دارای دو ایزوتوپ A_1 و A_2 می‌باشد. اگر تفاوت شمار نوترون‌ها و الکترون‌ها در یون A_1^{3+} ۱۲۴ برابر ۵ باشد و هم‌چنین بدانیم نسبت تعداد نوترون‌ها در این دو ایزوتوپ برابر $\frac{۲۱}{۲۰}$ است، اگر درصد فراوانی ایزوتوپ سبک‌تر برابر ۴۰٪ باشد، جرم اتمی میانگین اتم A برابر چه‌قدر است؟

۱) ۱۲۳/۴ ۲) ۱۲۲/۸

۳) ۱۲۱/۴ ۴) ۱۲۳/۸

پاسخ: گزینهٔ ۲

پاسخ خیلی تشریحی

تعداد نوترون‌های ایزوتوپ $_Z^{124}A_1^{3+}$ برابر $124-Z$ و تعداد الکترون‌ها در $_Z^{124}A_1^{3+}$ برابر $Z-3$.

$$\text{اختلاف تعداد e و n} = 124-Z-(Z-3)=5 \Rightarrow 124-2Z+3=5 \Rightarrow 2Z=122 \Rightarrow \begin{matrix} Z=61 \\ n=124-Z=124-61=63 \end{matrix}$$

$$\frac{n_1}{n_2}=\frac{21}{20}=\frac{63}{n_2} \Rightarrow n_2=60$$

برای محاسبهٔ جرم اتمی میانگین می‌توان از روش (... + درصد جرمی ایزوتوپ دوم) × (اختلاف جرم ایزوتوپ دوم با سبک‌ترین ایزوتوپ) + جرم سبک‌ترین ایزوتوپ) استفاده کرد:

وقتی درصد فراوانی A_1، ۴۰٪ است، درصد فراوانی A_2، ۶۰٪ است.

$$((61+60)+(61+63)-(61+60))\times\frac{60}{100}=\frac{12100+3\times60}{100}=\frac{12280}{100}=122/8$$

به چور دیگه

برای حل بخش اول سؤال بالا می‌توانیم از فرمول روبه‌رو استفاده کنیم:

$$Z=\frac{\text{باریون}-\text{اختلاف e و n}+A}{2}$$

$$Z=\frac{124+3-5}{2}=61$$

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

کدام‌یک از گزینه‌های زیر صحیح می‌باشد؟

۱) در یون فرضی A^{2+} ۷۵ با عدد اتمی ۳۵، اختلاف شمار نوترون‌ها و الکترون‌ها برابر ۵ می‌باشد.

۲) در ساختار لایه‌ای اتم، هر چه از هسته دورتر می‌شویم، اختلاف سطح انرژی میان لایه‌های متوالی افزایش می‌یابد.

۳) اگر آرایش الکترونی اتم‌های x و y به ترتیب به زیرلایه‌های $4s^1$ و $3p^4$ ختم شود، ترکیب یونی حاصل از آن‌ها می‌تواند به صورت x_2y باشد.

۴) تعداد جفت‌الکترون‌های ناپیوندی در مولکول آمونیاک (NH_3)، دو برابر همین تعداد در مولکول O_2 می‌باشد.

پاسخ: گزینهٔ ۳

پاسخ خیلی تشریحی

بررسی نادرستی گزینهٔ (۱):

$$Z = ۳۵ \text{ عدد اتمی} \Rightarrow A = ۷۵ \text{ عدد جرمی} \Rightarrow \underset{\text{تعداد الکترون}}{e} = Z - ۲ \quad A - n = Z \ (n: \text{تعداد نوترون})$$

اختلاف e و n یون A^{+2} برابر ۷ است.

$$\underbrace{A - Z}_{n} - \underbrace{(Z - ۲)}_{e} = ۷۵ - ۲ \times ۳۵ + ۲ = ۷۷ - ۷۰ = ۷$$

بررسی نادرستی گزینهٔ (۲): در ساختار لایه‌ای اتم، هر جا از هستهٔ اتم دورتر می‌شویم، سطح انرژی لایه‌ها بیشتر شده و اختلاف سطح انرژی میان دو لایهٔ متوالی کم‌تر می‌شود (سطح انرژی لایه‌ها به هم نزدیک‌تر می‌شوند).

بررسی درستی گزینهٔ (۳): آرایش الکترونی فشردهٔ x و y را رسم می‌کنیم:

در گروه اول جدول قرار دارد و با از دست دادن یک الکترون با کاتیون تبدیل می‌شود. $[_{۱۸}Ar]\,4s^1 \Rightarrow {}_{۱۹}x$:یکی از اتم‌های محتمل

$$\Rightarrow y, x \text{ ترکیب یونی حاصل از} \Rightarrow \begin{matrix} x^{1+} \\ x^{1+} \end{matrix} + y^{2-} \Rightarrow x_2y$$

$$[_{۱۰}Ne]\,3s^2 3p^4 = {}_{۱۶}y$$

بررسی نادرستی گزینهٔ (۴):

ساختار لوویس NH_3 ←  ← تعداد جفت‌الکترون‌های ناپیوندی ← ۱

ساختار لوویس O_2 ←  ← تعداد جفت‌الکترون‌های ناپیوندی ← ۴

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

اگر در ۶۰ گرم از ترکیب فرضی AO، تعداد اتم‌ها برابر $۹/۰۳\times۱۰^{۲۳}$ باشد، در اتم A تعداد الکترون‌ها با $l=۰$ چه‌قدر کم‌تر از تعداد الکترون‌ها با $l=۲$ می‌باشد؟ $(_{۸}O=۱۶ , _{۱۲}Mg=۲۴ , _{۲۶}Fe=۵۶ , _{۲۹}Cu=۶۴ , _{۲۰}Ca=۴۰ : g/mol)$

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۳

پاسخ خیلی تشریحی ✓

ابتدا جرم مولی A را برابر m در نظر می‌گیریم و سپس با استفاده از تعداد اتم‌ها و جرم ماده، می‌توانیم به جرم مولی A برسیم:

$$۹/۰۳\times۱۰^{۲۳}\text{ اتم}\times\frac{\text{۱ مولکول AO}}{\text{۲ اتم در AO}}\times\frac{\text{۱ مول AO}}{۶/۰۲\times۱۰^{۲۳}\text{ مولکول AO}}\times\frac{\text{A گرم (m+۱۶)}}{\text{۱ مول AO}}=۶۰\text{ گرم}$$

$$\Rightarrow\frac{۳}{۴}\times(m+۱۶)=۶۰\Rightarrow m+۱۶=\frac{۶۰\times۴}{۳}\Rightarrow m=۶۴$$

جرم مولی اتم A، ۶۴ گرم بر مول است؛ بنابراین این اتم $_{۲۹}Cu$ می‌باشد.

$$_{۲۹}Cu=\underline{۱s^{۲}}\,\underline{۲s^{۲}}\,۲p^{۶}\,\underline{۳s^{۲}}\,۳p^{۶}\,\underline{۴s^{۱}}\,\underline{\underline{۳d^{۱۰}}}\Rightarrow\begin{matrix}L=۰\text{ با }e\text{ تعداد }=۷\\ L=۲\text{ با }e\text{ تعداد }=۱۰\end{matrix}\Rightarrow ۱۰-۷=۳\ ✓$$

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

کدام عبارت درست نیست؟

۱) جدول دوره‌ای شامل ۱۱۸ عنصر، ۹۲ عنصر طبیعی، ۱۸ گروه و ۷ دوره است و شمار عنصرهای دورهٔ چهارم جدول، با گنجایش الکترونی زیرلایه‌های لایهٔ سوم الکترونی، برابر است.

۲) در هر دوره از جدول، از چپ به راست، روند تغییر ویژگی‌های عنصرها، با دوره‌های دیگر، کمابیش برابر است و تکرار می‌شود (به‌ویژه در عنصرهای اصلی) و شمار لایه‌ها در عنصرهای هر ستون جدول، نابرابر است.

۳) عنصرهای یک تناوب، آرایش الکترونی مشابه ندارند و شمار لایه‌های آن‌ها برابر است، اما عنصرهای دارای شمار الکترون‌های برابر در لایهٔ ظرفیت، در یک گروه قرار می‌گیرند.

۴) در عنصرهای دورهٔ سوم جدول، دست‌کم ۳ زیرلایه از الکترون پر و ۴ زیرلایه از الکترون اشغال شده و حداکثر ۵ زیرلایه از الکترون اشغال و ۵ زیرلایه پر شده است.

پاسخ: گزینهٔ ۳

پاسخ خیلی تشریحی

قسمت دوم عبارت در گزینهٔ (۳)، نادرست است! دقت کنید:

عبارت درست: شمار الکترون‌های لایهٔ ظرفیت در عنصرهای یک گروه، برابر است (به استثنای He).

عبارت نادرست: عنصرهای دارای شمار الکترون‌های برابر در لایهٔ ظرفیت، در یک گروه قرار دارند.

دو عنصر $_{13}Al$ و $_{21}Sc$ را در نظر می‌گیریم:

$$_{13}Al : [Ne]\,3s^2 3p^1$$

$$_{21}Sc : [Ar]\,3d^1 4s^2$$

$\Rightarrow$ هر دو عنصر دارای ۳ الکترون در لایه ظرفیت هستند ۱، هم گروه نیستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): درست؛ عددهای داده‌شده، همه درست هستند و شمار عنصرهای دورهٔ ۴ جدول، ۱۸ عنصر و گنجایش الکترونی زیرلایه‌های لایهٔ سوم نیز ۱۸ الکترون است $(3s^2, 3p^6, 3d^{10} \Rightarrow 3+6+10=18)$.

گنجایش لایه‌های الکترونی از فرمول $2n^2$ به دست می‌آید که برای لایهٔ سوم $2(3)^2 = 18$ است.

گزینهٔ (۲): درست؛ در تناوب‌های جدول، ویژگی‌های عنصرها به تدریج تغییر می‌کند که کمابیش در دوره‌های دیگر تکرار می‌شود. در گروه‌ها، هرچه به سمت پایین برویم، به لایه‌ها افزوده می‌شود (اما عموماً آرایش الکترونی، یکسان است).

گزینهٔ (۴): درست؛

$$_{11}Na : 1s^2 / 2s^2 2p^6 / 3s^1 \quad , \quad _{18}Ne : 1s^2 / 2s^2 2p^6 / 3s^2 p^6$$

در اولین عنصر تناوب سوم $(_{11}Na)$، ۴ زیرلایه از الکترون اشغال و ۳ زیرلایه پر شده است.

در آخرین عنصر تناوب سوم $(_{18}Ne)$، ۵ زیرلایه از الکترون اشغال و همان ۵ زیرلایه پر شده است.

کلاس درس

- از ۱۱۸ عنصر جدول، ۹۲ عنصر طبیعی حدوداً ۷۸ درصد و ۲۶ عنصر ساختگی ۲۲ درصد.
- عنصرهای هر گروه لزوماً تعداد الکترون ظرفیت برابر ندارند، مثل He (۲ الکترون ظرفیت) در گروه ۱۸.
- جدول تناوبی عدد جرمی را نمایش نمی‌دهد، بلکه جرم اتمی میانگین را نشان می‌دهد.
- عنصرها براساس عدد اتمی قرار گرفتند نه عدد جرمی!!! ($_{53}I$ سبک‌تر از $_{52}Te$ است، اما بعد از آن قرار گرفته است.)
- دوره‌های ۶ و ۷ بیشترین عنصر را دارند (۳۲ عنصر)، هم‌چنین گروه ۳ بیشترین تعداد عنصر را دارد.
- در جدول تناوبی جرم اتمی میانگین همهٔ عناصر مشخص نشده.

مثال

تکنسیم در جدول جرم اتمی میانگین ندارد.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

کدام گزینه نادرست است؟

۱) نسبت عدد جرمی پایدارترین ایزوتوپ ساختگی هیدروژن، به عدد جرمی سبک‌ترین ایزوتوپ هیدروژن، برابر با شمار رادیوایزوتوپ‌های هیدروژن است.

۲) تکنسیم، نخستین عنصر ساخته‌شده در واکنشگاه (راکتور) است که در تصویربرداری غدهٔ تیروئید به کار می‌رود، چون اندازهٔ اتم $^{99}_{43}Tc$ با یون I^- برابر است.

۳) اگر عنصر A دارای ۳ ایزوتوپ A_1، A_2 و A_3 (A_3 ایزوتوپ سنگین‌تر) باشد، هم تفاوت شمار نوترون‌ها با پروتون‌ها و هم عدد جرمی ایزوتوپ A_3، از دو ایزوتوپ دیگر، بیشتر است.

۴) در ایزوتوپ‌های یک عنصر، حتماً شمار ذره‌های موجود در هستهٔ اتم‌ها نابرابر، خواص فیزیکی وابسته به جرم متفاوت، و خواص شیمیایی و شمار پروتون‌ها در هستهٔ آن‌ها، برابر است.

پاسخ: گزینهٔ ۲

پاسخ خیلی تشریحی ✓

نادرست؛ اندازهٔ یون حاوی $^{99}_{43}Tc$ با یون I^- برابر است و نه اتم تکنسیم.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): درست؛ ایزوتوپ‌های هیدروژن:

$$\overbrace{{}^{1}_{1}H, {}^{2}_{1}H, {}^{3}_{1}H}^{\text{طبیعی}}, \underbrace{\overbrace{{}^{4}_{1}H, {}^{5}_{1}H, {}^{6}_{1}H, {}^{7}_{1}H}^{\text{ساختگی}}}_{\text{رادیوایزوتوپ}}$$

بین ایزوتوپ‌های ساختگی، $^{5}_{1}H$ پایدارترین ایزوتوپ و عدد جرمی آن ۵ است.

نسبت جرم $^{5}_{1}H$ به $^{1}_{1}H$ (سبک‌ترین ایزوتوپ هیدروژن) برابر $\frac{5}{1} = 5$ است.

از طرفی، هیدروژن دارای ۵ رادیوایزوتوپ (۴ ایزوتوپ ساختگی و یک ایزوتوپ طبیعی) است.

گزینهٔ (۳): درست؛ در ایزوتوپ‌های یک عنصر، شمار پروتون‌ها با هم برابر است. در ایزوتوپ‌های سنگین‌تر، شمار نوترون‌ها، و در نتیجه، تفاوت شمار نوترون‌ها با پروتون‌ها، بیشتر از ایزوتوپ‌های سبک‌تر است.

گزینهٔ (۴): درست؛ به دلیل تفاوت در شمار نوترون‌ها و برابری پروتون‌ها در ایزوتوپ‌های یک عنصر، شمار ذره‌های موجود در هستهٔ ایزوتوپ‌ها، حتماً با هم نابرابر است. جرم ایزوتوپ‌ها با هم متفاوت و در نتیجه خواص فیزیکی وابسته به جرم (مانند چگالی) نیز متفاوت است. خواص شیمیایی، عمدتاً به شمار پروتون‌ها و نیز الکترون‌ها مرتبط است و تفاوت در نوترون‌ها، تفاوت چشمگیری در خواص شیمیایی ایزوتوپ‌ها ایجاد نمی‌کند.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

با توجه به داده‌های جدول، در کدام گزینه، همهٔ عبارات درست بیان نشده است؟ (عنصرها با نمادهای فرضی A، L و R، همه در تناوب ۴ جدول دوره‌ای جای دارند.)

ویژگی / نماد یون یا اتم	A^-	$_{۲۰}L^{۲+}$	$_{۳۳}O$	$R^{۳+}$
شمار الکترون‌های آخرین لایهٔ اشغال‌شده	۸	c	۵	۱۱
نسبت شمار الکترون‌های دارای $\frac{l=۱}{l=۰}$	a	۲	e	g
شمار الکترون‌های دارای $l=۲$	b	d	f	h

۱) مجموع عددهای a و b برابر با ۱۲/۲۵ و اتم عنصر A دارای ۷ الکترون در آخرین لایه است.

۲) تفاضل عددهای c و d برابر با شمار الکترون‌های لایهٔ دوم در اتم عنصر L و این عنصر، هم‌گروه عنصر خانهٔ ۳۸ جدول است.

۳) عدد e برابر با $\frac{۱۵}{۸}$ و عدد f با b برابر است و عنصر O در خانهٔ ۳۳ جدول جای دارد.

۴) مقدار عددی $g+h$ در $R^{۳+}$ برابر با شمار الکترون‌های لایهٔ ظرفیت در اتم هالوژن هم‌تناوب آن است.

پاسخ: گزینهٔ ۴

پاسخ خیلی تشریحی

ترجمهٔ صورت سؤال:

$A:[_{۱۸}Ar]\,۳d^{۱۰}\,۴s^{۲}\,۴p^{۵} \rightarrow {}_{۳۵}Br$

$_{۲۰}L:[_{۱۸}Ar]\,۴s^{۲} \rightarrow {}_{۲۰}Ca$

$_{۳۳}O:[_{۱۸}Ar]\,۳d^{۱۰}\,۴s^{۲}\,۴p^{۳} \rightarrow {}_{۳۳}As$

$R^{+۳}:[_{۱۸}Ar]\,۳d^{۵}\,۴s^{۱} \rightarrow {}_{۲۴}Cr$

$R^{۳+}$، ۱۱ الکترون در آخرین زیرلایهٔ اشغال‌شده دارد: $R^{۳+}:۱s^{۲}\,/\,۲s^{۲}\,۲p^{۶}\,/\,۳s^{۲}\,۳p^{۶}\,۳d^{۳}$

پس آرایش الکترونی اتم آن ($_{۲۴}Cr$) این‌گونه است: $R(Cr):۱s^{۲}\,/\,۲s^{۲}\,۲p^{۶}\,/\,۳s^{۲}\,۳p^{۶}\,۳d^{۵}\,/\,۴s^{۱}$

عدد g برابر با ۲ است:

$$\frac{l=۱}{l=۰}=\frac{\text{شمار الکترون‌های زیرلایهٔ p}}{\text{شمار الکترون‌های زیرلایهٔ s}}=\frac{۱۲}{۶}=۲$$

عدد h برابر با ۳ است: این یون ($R^{۳+}$)، ۳ الکترون در زیرلایهٔ ۳d دارد.

یعنی: $g+h=۳+۲=۵$، اما اتم هالوژن در آخرین لایه، (۷) الکترون (و در آخرین زیرلایه، (۵) الکترون) دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): درست؛ عنصر A در گروه ۱۷ قرار دارد ($_{۳۵}Br$) و یون آن بار ۱− دارد. ۸ الکترون در آخرین لایهٔ اشغال‌شدهٔ یون منفی آن وجود دارد ($۴s^{۲}\,۴p^{۶}$)، پس اتم آن به $۴s^{۲}\,۴p^{۵}$ ختم می‌شود، یعنی اتم آن ۷ الکترون در لایهٔ آخر دارد:

$_{۳۵}Br:۱s^{۲}\,/\,۲s^{۲}\,۲p^{۶}\,/\,۳s^{۲}\,۳p^{۶}\,۳d^{۱۰}\,/\,۴s^{۲}\,۴p^{۵}$

عدد a برابر با ۲/۲۵ است:

$$\frac{l=۱}{l=۰}=\frac{\text{شمار الکترون‌های زیرلایهٔ p}}{\text{شمار الکترون‌های زیرلایهٔ s}}=\frac{۱۸}{۸}=۲/۲۵$$

عدد b برابر با ۱۰ است: ۱۰ الکترون در زیرلایهٔ ۳d با $l=۲$

$(a+b=۱۰+۲/۲۵=۱۲/۲۵)$

گزینهٔ (۲): درست؛ عنصر L در گروه دوم جدول جای دارد (عنصر بیستم جدول، یعنی $_{۲۰}Ca$). عنصر ۳۸ نیز در گروه ۲ قرار دارد.

شمار الکترون لایهٔ دوم: $۲+۶=۸$ $_{۲۰}Ca^{۲+}:۱s^{۲}\,/\,\underline{۲s^{۲}\,۲p^{۶}}\,/\,۳s^{۲}\,۳p^{۶}$

شمار الکترون‌ها در آخرین لایهٔ اشغال‌شدهٔ $Ca^{۲+}$، برابر با ۸ است. $(c=۸)(۳s^{۲}\,۳p^{۶})$

عدد d برابر با صفر است، چون این ذره هیچ الکترونی در زیرلایهٔ d ندارد. $(c-d=۸-۰=۸)$

$$\frac{l=۱}{l=۰}=\frac{\text{شمار الکترون‌های زیرلایهٔ p}}{\text{شمار الکترون‌های زیرلایهٔ d}}=\frac{۱۲}{۶}=۲$$

و این عنصر با عنصر خانهٔ سی‌وهشتم جدول ($_{۳۸}Sr$) هم‌گروه است، چون عدد اتمی آن (۲۰) با عدد اتمی Sr، ۱۸ واحد تفاوت دارد.

گزینهٔ (۳): درست؛ $_{۳۳}O$ در گروه پانزدهم و خانهٔ ۳۳ جدول جای دارد: $(_{۳۳}As)$

$_{۳۳}As:۱s^{۲}\,/\,۲s^{۲}\,۲p^{۶}\,/\,۳s^{۲}\,۳p^{۶}\,۳d^{۱۰}\,/\,۴s^{۲}\,۴p^{۳}$

عدد e برابر با $\frac{۱۵}{۸}$ است:

$$\frac{l=۱}{l=۰}=\frac{\text{شمار الکترون‌های زیرلایهٔ p}}{\text{شمار الکترون‌های زیرلایهٔ s}}=\frac{۱۵}{۸}$$

عدد f برابر با ۱۰ است، چون ۳d در این ذره ۱۰ الکترون دارد (با عدد b برابر).

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

اگر در یون فرضی $^{A}_{Z}X^{3+}$، نسبت تعداد نوترون‌ها به الکترون‌ها ونسبت تعداد نوترون‌ها به پروتون‌ها، به ترتیب برابر ۱/۴ و $\frac{۴}{۳}$ باشد، عدد جرمی آن برابر چند است؟

۱) ۱۲۶
۲) ۱۴۷
۳) ۱۵۴
۴) ۱۲۳

پاسخ: گزینهٔ ۲

پاسخ خیلی تشریحی

با توجه به نسبت‌های داده‌شده، می‌توان نسبت تعداد پروتون‌ها به الکترون‌ها را در یون محاسبه کرد:

$$^{A}_{Z}X^{3+} \Rightarrow \left.\begin{array}{l} \text{تعداد الکترون‌ها } (e) = Z-3 \\ \text{تعداد پروتون‌ها } (p) = Z \\ \text{تعداد نوترون‌ها } (n) = A-Z \end{array}\right\} \Rightarrow \begin{array}{l} \frac{\text{تعداد } n}{\text{تعداد } e} = \frac{A-Z}{Z-3} = \frac{۱۴}{۱۰} = \frac{۷}{۵} \\ \frac{\text{تعداد } n}{\text{تعداد } p} = \frac{A-Z}{Z} = \frac{۴}{۳} \end{array}$$

$$\Rightarrow \frac{\frac{A-Z}{Z-3}}{\frac{A-Z}{Z}} = \frac{\frac{۷}{۵}}{\frac{۴}{۳}} \Rightarrow \frac{Z}{Z-3} = \frac{۲۱}{۲۰} \Rightarrow ۲۰Z = ۲۱Z - ۶۳ \Rightarrow Z = ۶۳$$

$$\Rightarrow \frac{A-Z}{Z} = \frac{۴}{۳} \Rightarrow \frac{A-۶۳}{۶۳} = \frac{۴}{۳} \Rightarrow A-۶۳ = ۸۴ \Rightarrow A = ۱۴۷ \checkmark$$

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

آرایش الکترونی یون‌های پایدار A^{2+}، B^{3+} و C^{2+} به ترتیب به $3d^4$، $3p^6$ و $3d^9$ ختم می‌شود. کدام عبارت(ها) در مورد آن‌ها نادرست است؟

الف) هر سه عنصر A، B و C در دستهٔ d جدول تناوبی عنصرها قرار دارند.

ب) تعداد الکترون‌های آخرین زیرلایهٔ C می‌تواند با A برابر و با B متفاوت باشد.

پ) هر سه عنصر A، B و C دو نوع کاتیون پایدار تشکیل می‌دهند.

ت) تعداد الکترون‌های ظرفیت و بار C از عنصرهای A و B بیشتر است.

۱) الف ـ ت ۲) ب ـ پ

۳) الف ـ ب ۴) پ ـ ت

پاسخ: گزینهٔ ۴

پاسخ خیلی تشریحی

بررسی عبارت‌ها:

الف) ✓ عنصرهای A، B و C به ترتیب Cr، Sc و Cu می‌باشند که هر سه عنصر واسطه هستند.

$A = [_{18}Ar]\,3d^5 4s^1 \Rightarrow$ الکترون ظرفیت: $5+1=6$

$B = [_{18}Ar]\,3d^1 4s^2 \Rightarrow$ الکترون ظرفیت: $1+2=3$

$C = [_{18}Ar]\,3d^{10} 4s^1 \Rightarrow$ الکترون ظرفیت: $10+1=11$

ب) ✓ آخرین زیرلایهٔ C(Cu) به $4s^1$، عنصر B(Sc) به $4s^2$ و A (Cr) به $4s^1$ ختم می‌شود.

پس می‌توان نتیجه گرفت تعداد الکترون‌های بیرونی‌ترین زیرلایهٔ عنصر C با A می‌تواند یکسان، ولی با عنصر B متفاوت است.

پ) ✗ عنصر A (Cr) دو نوع کاتیون، عنصر B (Sc) یک نوع کاتیون و عنصر C (Cu) دو نوع کاتیون تشکیل می‌دهند.

A (Cr) توانایی تشکیل Cr^{+2} / Cr^{+3} دارد، همچنین C (Cu) توانایی تشکیل Cu^{+1} / Cu^{+2} دارد، اما B (Sc) فقط Sc^{+3} تشکیل می‌دهد.

ت) ✗ تعداد الکترون‌های ظرفیت Cu از دو عنصر دیگر بیشتر است، ولی بار آن قطعاً از Sc^{3+} کم‌تر است.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

با توجه به مدل کوانتومی اتم، کدام مطلب درست بیان شده است؟

۱) الکترون‌های موجود در اتم‌ها تنها قادر به داشتن مقادیر مشخص و معین از انرژی هستند و در مکان‌های دایره‌ای مشخصی قرار دارند.

۲) الکترون‌های برانگیخته‌شده در اتم هیدروژن به صورت یک‌پله یک‌پله در سطوح انرژی به پایین منتقل می‌شوند.

۳) هر چه از هستهٔ اتم دورتر شویم، فاصله‌های سطوح انرژی و فاصله‌های مکانی لایه‌ها از هم دورتر می‌شود.

۴) در طیف نشری هیدروژن در ناحیهٔ مرئی، طول موج ۶۵۶ نانومتر، کم‌ترین انرژی و کم‌ترین شکست را در منشور دارد.

پاسخ: گزینهٔ ۴

پاسخ خیلی تشریحی ✔

بررسی همهٔ گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): ✖ انرژی الکترون‌ها کوانتومی است، ولی احتمال حضور در تمام فضای اتم را دارند.

گزینهٔ (۲): ✖ الکترون‌های برانگیخته‌شده الزاماً پله‌به‌پله به پایین منتقل نمی‌شوند، بلکه امکان انتقال چند پله در یک زمان هم دارند.

گزینهٔ (۳): ✖ هر چه از هستهٔ اتم دورتر شویم سطوح انرژی به هم نزدیک‌تر می‌شوند، ولی فاصلهٔ مکانی لایه‌ها از هم دورتر می‌شوند.

گزینهٔ (۴): ✓ طول موج ۶۵۶ nm از انتقال لایهٔ سوم به دوم نشر شده، کم‌ترین انرژی و کم‌ترین شکست را در منشور دارد.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

چه تعداد از موارد زیر صحیح می‌باشند؟

الف) سوانته آرینوس نخستین کسی بود که ساختار اسیدها و بازها را شناخت و توانست ویژگی اسیدها و بازها و برخی واکنش‌های آن‌ها را معرفی کند.

ب) گوگرد تری‌اکسید برخلاف CaO یک اکسید اسیدی است، زیرا با انحلال آن در آب، غلظت یون هیدروکسید افزایش می‌یابد.

پ) N_2O_5 یک اکسید اسیدی است و در اثر انحلال هر مول آن در آب، ۴ مول یون تولید می‌شود.

ت) در میان اسیدها با غلظت یکسان، هر چه درجهٔ یونش یک اسید بیشتر باشد، رسانایی الکتریکی محلول آن نیز بیشتر است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۲

پاسخ خیلی تشریحی

موارد «پ» و «ت» صحیح می‌باشند.

بررسی نادرستی مورد (الف): شیمی‌دان‌ها پیش از آشنایی با ساختار اسیدها و بازها، افزون بر ویژگی‌های اسیدها و بازها، با برخی واکنش‌های آن‌ها نیز آشنا بودند و سوانته آرنیوس نخستین کسی بود که اسیدها و بازها را بر یک مبنای علمی توصیف کرد.

بررسی نادرستی مورد (ب): SO_3 یک اکسید نافلزی و اسیدی است و با انحلال در آب سبب افزایش غلظت یون هیدرونیوم (H_3O^+) می‌شود.

بررسی درستی مورد (پ):

$$N_2O_5 + H_2O \Rightarrow \underbrace{2HNO_3\ (2H^+ + 2NO_3^-)}_{\text{۴ مول یون}}$$

بررسی درستی مورد (ت): رسانایی الکتریکی محلول‌های اسیدی به غلظت یون‌های موجود در محلول بستگی دارد و غلظت یون‌ها در محلول علاوه بر درجهٔ یونش بستگی به غلظت اولیه نیز دارد.

کلاس درس

- قدرت اسیدی به k بستگی دارد.
- رسانایی الکتریکی به غلظت یون‌ها $(M\alpha)$ بستگی دارد.
- میزان اسیدی‌بودن و سرعت واکنش با ورقهٔ منیزیم به غلظت H^+ $(M\alpha)$ بستگی دارد.
- مقدار گاز H_2 تولیدی در اثر واکنش با ورقهٔ منیزیم و غلظت باز برای خنثی‌کردن اسید به مول اولیه (MV) بستگی دارد.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

کدام‌یک از گزینه‌های زیر صحیح می‌باشد؟

۱) اگر مقداری صابون به مخلوط آب و روغن اضافه کنیم، مخلوطی حاصل می‌شود که ذره‌های موجود در آن درشت‌تر از ذرات محلول بوده و پس از مدتی ته‌نشین می‌شود.

۲) برای جلوگیری از واکنش پاک‌کننده‌های غیرصابونی با یون‌های Mg^{2+} و Ca^{2+} موجود در آب‌های سخت به آن‌ها نمک‌های فسفات می‌افزایند.

۳) برقراری تعادل در واکنش محلول اسیدهای ضعیف با آب لزوماً به معنای برابربودن غلظت مواد شرکت‌کننده در واکنش نیست.

۴) اگر در نمونه‌ای از یک محلول اسیدی غلظت یون هیدرونیوم ۴×۱۰^{۶} برابر غلظت یون هیدروکسید باشد، pH آن برابر ۴/۷ می‌باشد.

پاسخ: گزینهٔ ۳

پاسخ خیلی تشریحی

بررسی نادرستی گزینهٔ (۱): با افزودن مقداری صابون به مخلوط آب و روغن یک کلوئید حاصل می‌شود که پایدار بوده و ته‌نشین می‌شود.

بررسی نادرستی گزینهٔ (۲): پاک‌کننده‌های غیرصابونی با یون‌های Mg^{2+} و Ca^{2+} موجود در آب‌های سخت واکنش نداده و قدرت پاک‌کنندگی خود را حتی در این آب‌ها نیز حفظ می‌کنند.

بررسی درستی گزینهٔ (۳): پس از برقراری تعادل در یک واکنش تعادلی، صرفاً غلظت مواد شرکت‌کننده در واکنش ثابت می‌شود و لزوماً این غلظت‌ها با هم برابر نیستند.

بررسی نادرستی گزینهٔ (۴):

$$[H^+]\times[OH^-]=۱۰^{-۱۴}$$

$$[H^+]=۱۰^{-pH} \Rightarrow [H^+]=۱۰^{-۴/۷}=۱۰^{-۵}\times \overbrace{۱۰^{۰/۳}}^{\log ۲=۰/۳} \Rightarrow ۲\times۱۰^{-۵}=[H^+] \ , \ [OH^-]=\frac{۱۰^{-۱۴}}{[H^+]}$$

$$\Rightarrow \frac{[H^+]}{[OH^-]}=\frac{۲\times۱۰^{-۵}}{\frac{۱۰^{-۱۴}}{۲\times۱۰^{-۵}}}=\frac{۴\times۱۰^{-۱۰}}{۱۰^{-۱۴}}=۴\times۱۰^{+۴}\neq ۴\times۱۰^{۶}$$

به جور دیگه

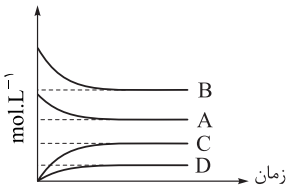
$$\left.\begin{array}{l}[H^+]\times[OH^-]=۱۰^{-۱۴}\\ [OH^-]=\frac{[H^+]}{۴\times۱۰^{۶}}\end{array}\right\} \Rightarrow [H^+]\times\frac{[H^+]}{۴\times۱۰^{۶}}=۱۰^{-۱۴}$$

$$[H^+]^۲=۴\times۱۰^{-۸} \Rightarrow [H^+]=۲\times۱۰^{-۴} \Rightarrow pH=-\log[H^+]$$

$$pH=-\log ۲\times۱۰^{-۴}=۴-۰/۳=۳/۷ \qquad ۳/۷\neq ۴/۷$$

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

مقداری گاز A و B را در یک محفظهٔ بسته وارد می‌کنیم تا تعادل $A(g)+2B(g) \rightleftharpoons 2C(g)+D(s)$ برقرار شود. کدام عبارت در مورد این فرایند درست است؟



۱) نمودار غلظت ـ زمان این فرایند به صورت مقابل است.

۲) سرعت تولید D قبل از رسیدن به تعادل، صعودی است.

۳) سرعت تولید A در تعادل، نصف سرعت مصرف B در این تعادل است.

۴) مول گازی قبل از تعادل و پس از برقراری تعادل برابر است.

پاسخ: گزینهٔ ۳

پاسخ خیلی تشریحی

بررسی گزینه‌ها:

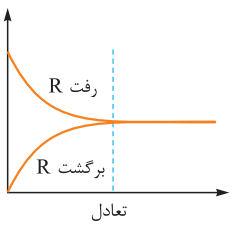
گزینهٔ (۱): ✗ حالت فیزیکی مادهٔ $D_{(s)}$، جامد است و غلظت این ماده در طی فرایند ثابت می‌ماند.

گزینهٔ (۲): ✗ فرایند تولید D همان واکنش رفت می‌باشد که تا رسیدن به تعادل نزولی است.

گزینهٔ (۳): ✓ ضریب استوکیومتری A نصف B می‌باشد، در نتیجه سرعت A در تعادل نصف سرعت B می‌باشد.

گزینهٔ (۴): ✗ مجموع مول گازی مواد واکنش‌دهنده ۳ و مجموع مول گازی فراورده‌ها برابر ۲ می‌باشد، در نتیجه تغییرات مول گازی واکنش‌دهنده‌ها تا رسیدن به تعادل $-3x$ و مول فراورده‌ها $+2x$ می‌باشد که نتیجه آن کاهش مول گازی پس از رسیدن به تعادل خواهد بود.

بررسی اشتباهات متداول:



- مقدار هر ماده بعد از تعادل ثابت است، اما لزوماً با یکدیگر برابر نیست.
- هنگام رسیدن به تعادل، سرعت رفت با برگشت برابر می‌شود و ثابت می‌ماند.
- با رسیدن به تعادل، سرعت مصرف هر ماده با سرعت تولید همان ماده برابر است.
- هر واکنش برگشت‌پذیری، واکنش تعادلی نیست.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

چه تعداد از موارد زیر صحیح نمی‌باشند؟

الف) با افزودن یک محلول اسیدی به سامانه‌ای خنثی، همان مقدار که به غلظت $[H^+]$ افزوده می‌شود، از غلظت $[OH^-]$ کاسته می‌شود.

ب) اگر غلظت یک محلول اسیدی را ثابت نگه داریم و دمای آن را افزایش دهیم، pH آن ثابت می‌ماند.

پ) آنیون و کاتیون حاصل از واکنش میان اسیدها و بازها به ترتیب از مادهٔ اسیدی و مادهٔ بازی تأمین می‌شود.

ت) آمونیاک از جمله بازهای ضعیف است که با تشکیل پیوند هیدروژنی در آب عمدتاً به صورت مولکول حل می‌شود.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۲

پاسخ خیلی تشریحی

موارد «الف» و «ب» صحیح نمی‌باشند.

بررسی نادرستی مورد (الف): با افزودن یک محلول اسیدی با سامانه‌ای خنثی، به همان نسبت که غلظت $[H^+]$ افزایش می‌یابد از غلظت $[OH^-]$ کاسته می‌شود. برای مثال در ابتدا در محلول خنثی $[OH^-]=[H^+]=10^{-7}$، حال اگر $[H^+]$ برابر 10^{-4} شود، در این حالت $[OH^-]$ برابر 10^{-10} می‌شود تا در یک دمای معین (دمای اتاق) همواره حاصل‌ضرب $[H^+]\times[OH^-]$ برابر 10^{-14} شود. در این حالت مقدار افزایش $[H^+]$ برابر است با $(10^{-4}(1-10^{-3}))$، در حالی که مقدار کاهش $[OH^-]$ برابر است با $(10^{-7}(1-10^{-3}))$.

بررسی نادرستی مورد (ب): PH یک محلول وابسته به غلظت یون هیدرونیوم می‌باشد و می‌دانیم که با افزایش دما، ثابت یونش اسید تغییر می‌کند و در این حالت غلظت یون هیدرونیوم و به دنبال آن pH محلول ثابت نمی‌ماند.

بررسی درستی مورد (پ): واکنش یک اسید و باز را مانند زیر در نظر می‌گیریم:

همان‌طور که مشخص است آنیون حاصل مربوط به اسید و کاتیون حاصل مربوط به باز می‌باشد.

$$\underbrace{RCOOH}_{\text{اسید}} + \underbrace{NaOH}_{\text{باز}} \longrightarrow \underbrace{RCOO^-}_{\text{آنیون}} + \underbrace{Na^+}_{\text{کاتیون}} + H_2O$$

بررسی درستی مورد (ت): آمونیاک باز ضعیف است. با آب پیوند هیدروژنی برقرار می‌کند. چون باز ضعیف است، عمدتاً به صورت مولکولی حل می‌شود.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

چه تعداد از موارد زیر صحیح نمی‌باشند؟

الف) N_2O_5 یک اکسید اسیدی است که در اثر انحلال هر مول آن در آب، ۴ مول یون تولید می‌شود.

ب) در یک واکنش برگشت‌پذیر که هم‌زمان واکنش‌های رفت و برگشت به طور پیوسته انجام می‌شوند، سرانجام مقدار واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌ها برابر می‌شوند.

پ) pH آب خالص در دمای $80\ ^\circ C$ برابر ۶/۵ است. $(K_w = 10^{-13})$

ت) در اسیدها هر چه غلظت یک اسید بیشتر باشد، رسانایی الکتریکی محلول آن اسید نیز بیشتر است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۲

پاسخ خیلی تشریحی

موارد «ب» و «ت» صحیح نمی‌باشند.

بررسی درستی مورد (الف):

$$N_2O_5(s) + H_2O(l) \longrightarrow \underbrace{2HNO_3(aq)}_{(2H^+ + 2NO_3^-)}$$

بررسی نادستی مورد (ب): در یک واکنش برگشت‌پذیر که هم‌زمان واکنش‌های رفت و برگشت به طور پیوسته انجام می‌شود، سرانجام مقدار واکنش‌دهنده و فراورده‌ها ثابت می‌شود، اما الزاماً این مقادیر برابر نیستند.

بررسی درستی (پ):

$$\left.\begin{matrix}[H_3^+O] = [OH^-] \\ [H_3O^+][OH^-] = 10^{-13}\end{matrix}\right\} \Rightarrow [H_3O^+] = 10^{-6/5} \Rightarrow pH = 6/5$$

بررسی نادرستی مورد (ت): برای بررسی میزان رسانایی الکتریکی محلول اسید باید به غلظت یون‌ها توجه کرد، زیرا ممکن است غلظت یک اسید از اسیدی دیگر بیشتر باشد، اما میزان مولکول‌های یونیده‌شدهٔ آن کم‌تر باشند و در این حالت رسانایی الکتریکی آن کم‌تر است. بنابراین علاوه بر غلظت اولیه، درجهٔ یونش نیز بر رسانایی تأثیر می‌گذارد.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

چند گرم اسید HA با دو لیتر محلول با درجهٔ یونش ۰/۲ و $K_a = ۱۰^{-۲}$ حل کنیم تا درجهٔ یونش HA نصف شود؟ (از تغییر حجم محلول صرف‌نظر شود. جرم مولی HA = ۵۰ گرم بر مول می‌باشد.)

۱) ۷۰ ۲) ۸۰

۳) ۹۰ ۴) ۱۰۰

پاسخ: گزینهٔ ۱

پاسخ خیلی تشریحی

ابتدا غلظت اولیهٔ اسید را محاسبه می‌کنیم:

$$K_a = \frac{M_۱\alpha_۱^۲}{۱-\alpha_۱} \Rightarrow ۱۰^{-۲} = \frac{M_۱ \times (۰/۲)^۲}{۱-۰/۲} \Rightarrow M_۱ = \frac{۸\times۱۰^{-۳}}{۴\times۱۰^{-۲}} = ۰/۲ \text{ mol/L}$$

در فرایند غلیظ‌ترشدن محلول، K_a تغییر نمی‌کند، در نتیجه می‌توان غلظت جدید محلول HA را محاسبه کرد.

$$K_a = \frac{M_۲\alpha_۲^۲}{۱-\alpha_۲} \Rightarrow ۱۰^{-۲} = \frac{M_۲ \times (۰/۱)^۲}{۱-۰/۱} \Rightarrow M_۲ = \frac{۹\times۱۰^{-۳}}{۱۰^{-۲}} = ۰/۹ \text{ mol/L}$$

با توجه به این‌که با انحلال مادهٔ HA تغییر حجم رخ نمی‌دهد، می‌توان مول و گرم حل‌شونده را در محلول جدید محاسبه کرد؛

$$M_۲ = \frac{n_۲}{V} \Rightarrow ۰/۹ = \frac{n_۲}{۲} \Rightarrow n_۲ = ۱/۸ \text{ mol}$$ کل

از آن‌جایی که گرم اسید اضافه‌شده خواسته شده است، می‌بایستی مول اولیهٔ HA نیز محاسبه شود.

$$M_۱ = \frac{n_۱}{V} \Rightarrow ۰/۲ = \frac{n_۱}{۲} \Rightarrow n_۱ = ۰/۴ \text{ mol}$$ اولیه

و در انتها می‌توان تغییر مول و گرم اضافه‌شدهٔ HA را محاسبه کرد.

$$\Delta n = n_۲ - n_۱ = ۱/۸ - ۰/۴ = ۱/۴ \text{ mol}$$ اضافه‌شده

$$۱/۴ \text{ mol HA} \times \frac{۵۰ \text{ g}}{۱ \text{ mol HA}} = ۷۰ \text{ g HA}$$

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

برای دو برابر شدن درجهٔ تفکیک اسید HA با غلظت $0/1\ mol/L$ و $K_\alpha = 10^{-5}$، تقریباً چه حجمی از آن را باید تا حجم ۷۵۰ mL رقیق کرد؟

۱) ۱۹۰ mL
۲) ۱۵۰ mL
۳) ۲۱۰ mL
۴) ۳۷۵ mL

پاسخ: گزینهٔ ۱

پاسخ خیلی تشریحی

$$K_\alpha = \alpha^2 \times M \Rightarrow \alpha_1^2 M_1 = \alpha_2^2 M_1 \Rightarrow \alpha_2 = 2\alpha_1 \Rightarrow \alpha_1^2 M_1 = 4\alpha_1^2 \times M_2$$

$$\Rightarrow M_2 = \frac{M_1}{4} \Rightarrow \underbrace{M_1V_1 = M_2V_2}_{\text{مقدار مول ثابت می‌ماند.}} \Rightarrow V_1 = \frac{V_2}{4} = \frac{750}{4} = 187/5\ ml \simeq 190\ ml \checkmark$$

α_1 ← درجهٔ یونش اسید

K_α ← ثابت یونش

M_1 ← غلظت اولیه

M_2 ← غلظت ثانویه

توضیح بیشتر: اگر $K < 10^{-4} \leftarrow K = m\alpha^2$ در دمای ثابت K ثابت است؛ بنابراین $M \propto \frac{1}{(\alpha^2)}$ و در مول ثابت $M \propto \frac{1}{V}$،

در نتیجه $V \times (\alpha^2)$؛ پس با دو برابر شدن درجهٔ یونش $V = (2)^2$ حجم ۴ برابر می‌شود. وقتی حجم ۴ برابر می‌شود به ۷۵۰ mL

می‌رسد؛ بنابراین حجم اولیه $\frac{750}{4} = 187/5$ بوده است.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

اگر حاصل‌جمع pH اسید ضعیف HA (pH_1) و باز ضعیف BOH (pH_2)، برابر ۱۲/۷ شود و غلظت یون هیدرونیوم در HA، $4/75\times10^{-5}$ واحد بیشتر از غلظت یون هیدروکسید در BOH باشد و هم‌چنین بدانیم درجهٔ یونش باز ضعیف BOH برابر $1/25\times10^{-4}$ می‌باشد، غلظت اولیهٔ باز BOH چه‌قدر است؟

۱) ۰/۰۱ ۲) ۰/۰۲

۳) ۰/۰۴ ۴) ۰/۰۸

پاسخ: گزینهٔ ۲

پاسخ خیلی تشریحی ✓

$$pH_1+pH_2=12/7 \Rightarrow -(\log[H^+]_1+\log[H^+]_2)=12/7 \Rightarrow \underbrace{[H^+]_1}_{\text{غلظت یون هیدرونیوم در HA}}\times\underbrace{[H^+]_2}_{\text{غلظت یون هیدرونیوم در BOH}}=10^{-12/7}$$

$$=10^{-13}\times10^{0/3}=2\times10^{-13}$$

$$[H^+]_1-[OH^-]_2=4/75\times10^{-5}=\frac{19}{4}\times10^{-5}$$

$$\Rightarrow (\frac{19}{4}\times10^{-5}+[OH^-]_2)\times[H^+]_2=2\times10^{-13} \xrightarrow{[H^+]_2[OH^-]_2} \frac{19}{4}\times10^{-5}\times[H^+]_2+10^{-14}=2\times10^{-13}$$

$$\Rightarrow [H^+]_2=\frac{19\times10^{-14}}{\frac{19}{4}\times10^{-5}}=4\times10^{-9} \Rightarrow [OH^-]_2=\frac{10^{-14}}{4\times10^{-9}}=\frac{1}{4}\times10^{-5}$$

$$[OH^-]_2=\underbrace{M_2}_{\text{غلظت اولیهٔ BOH}}\ \underbrace{\alpha_2}_{\text{درجهٔ یونش BOH}} \Rightarrow \frac{1}{4}\times10^{-5}=M_2\times\underbrace{1/25\times10^{-4}}_{=\frac{1}{8}\times10^{-3}} \Rightarrow M_2=2\times10^{-2}\,mol/L \ \checkmark$$

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

اگر ۰/۰۵ مول $MgCl_2$ با مقدار کافی صابون جامد واکنش داده و ۳۲/۳ گرم رسوب تولید شود، در ساختار این صابون چند اتم کربن وجود دارد؟ $(H=1, C=12, O=16, Mg=24 : g/mol)$

۱) ۱۷ ۲) ۱۸ ۳) ۱۹ ۴) ۲۰

پاسخ: گزینهٔ ۴

پاسخ خیلی تشریحی

ابتدا معادلهٔ وکنش صابون جامد با $CaCl_2$ را می‌نویسیم:

$$2RCOONa(aq) + MgCl_2(aq) \rightarrow (RCOO)_2Mg(s) + 2NaCl$$

جرم مول رسوب تولیدشده را m فرض می‌کنیم:

$$MgCl_2 \text{ مول } ۰/۰۵ \times \frac{(RCOO)_2Mg \text{ مول } ۱}{MgCl_2 \text{ مول } ۱} \times \frac{(RCOO)_2Mg \text{ گرم } m}{(RCOO)_2Mg \text{ مول } ۱} = ۰/۰۵m$$

تعداد کربن‌ها در R

$$(RCOO)_2Mg = (C_nH_{2n+1}COO)_2Mg \Rightarrow m \text{ جرم مولی} = \underbrace{(12\times n+1\times(2n+1)+12+32)\times 2}_{14n+1} + 24 = 28n+114$$

$$(28n+114)\times\frac{5}{100} = 32/3 \Rightarrow \frac{28n+114}{20} = 32/3 \Rightarrow 28n+114 = 646 \Rightarrow n = 19$$

تعداد کربن‌ها در صابون $(n+1)$ می‌باشد:

$$n = 19 \Rightarrow n+1 = 20 \checkmark$$

کلاس درس

n = کل کربن‌های مولکول			
اسید چرب سیرشده	$C_nH_{2n}O_2$	جرم مولی $= 14n+32$	رسوب سفیدرنگ منیزیم $Mg(RCOO)_2$
استر سنگین ۳عاملی با زنجیرهٔ سیرشده	$C_nH_{2n-4}O_6$	جرم مولی $= 14n+92$	جرم مولی $= 28n+86$
صابون جامد سیرشده	$C_nH_{2n-1}O_2Na$	جرم مولی $= 14n+54$	رسوب سفیدرنگ کلسیم $Ca(RCOO)_2$
غیرصابونی سیرشده	$C_nH_{2n-7}SO_3Na$	جرم مولی $= 14n+96$	جرم مولی $= 28n+102$

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

در ۵۰۰ میلی‌لیتر محلول اسید HA که غلظت یون هیدرونیوم در آن برابر با $0/4\ mol.L^{-1}$ و درجهٔ یونش آن برابر ۰/۲ می‌باشد، پس از برقراری تعادل، چند گرم HA وجود دارد؟ $(A=18, O=16, H=1: g.mol^{-1})$

۱) ۷/۶
۲) ۱۰/۴
۳) ۱۵/۲
۴) ۲۰/۸

پاسخ: گزینهٔ ۳

پاسخ خیلی تشریحی

ابتدا واکنش حل‌شدن اسید ضعیف در آب را می‌نویسیم:

$$HA + H_2O \rightleftharpoons H_3O^+ + A^-$$

$$(H_3O^+) \text{ مول / لیتر } 0/4 \times \underbrace{\frac{\text{HA مول } 10}{H_3O^+ \text{ مول } 2}}_{\text{درجهٔ یونش}} \times \underbrace{\frac{\text{HA مول } 1}{H_3O^+ \text{ مول } 1}}_{\text{ضریب استوکیومتری}} = 2\ mol/Lit = M$$

غلظت اولیهٔ HA

$$[H_3O^+] = \overset{\uparrow}{M}\alpha \rightarrow \text{درجهٔ یونش}$$

غلظت نهایی $[HA] = M - Ma$

غلظت تعادلی $[HA] = 2 - 2 \times 0/2 = 1/6\ mol/Lit$

$$(HA) \text{ لیتر } 0/5 \times \frac{\text{HA مول } 1/6}{\text{HA لیتر محلول } 1} \times \frac{\text{HA گرم } 19}{\text{HA مول } 1} = 15/2 \text{ گرم HA}$$

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

اگر $\alpha^{۲}(\alpha-۳\beta)$ و $\beta^{۲}(۳\alpha-\beta)$ ریشه‌های معادلهٔ $۲x^{۲}-۵۴x+۷=۰$ باشند، مقدار Δ برای معادلهٔ درجه‌دومی که ریشه‌های آن α و β و ضریب $x^{۲}$ در آن برابر یک باشد، کدام است؟

۱) ۹ ۲) ۳ ۳) ۲۷ ۴) ۸۱

پاسخ: گزینهٔ ۱

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: در معادلهٔ داده‌شده حاصل‌جمع ریشه‌ها برابر $S=-\frac{b}{a}=-\frac{-۵۴}{۲}=۲۷$ می‌باشد؛ بنابراین:

$$S=۲۷ \Rightarrow \alpha^{۲}(\alpha-۳\beta)+\beta^{۲}(۳\alpha-\beta)=۲۷ \Rightarrow \alpha^{۳}-۳\alpha^{۲}\beta+۳\alpha\beta^{۲}-\beta^{۳}=۲۷$$

$$\Rightarrow (\alpha-\beta)^{۳}=۲۷ \Rightarrow \alpha-\beta=۳$$

گام دوم: با استفاده از فرمول تفاضل ریشه‌ها برای معادله‌ای با ریشه‌های α و β و ضریب $x^{۲}$ برابر با یک $(a=۱)$:

$$|\alpha-\beta|=\frac{\sqrt{\Delta}}{|a|} \Rightarrow ۳=\frac{\sqrt{\Delta}}{۱} \Rightarrow \sqrt{\Delta}=۳ \Rightarrow \Delta=۹$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

معادلات $x^۲-۵x+m=۰$ و $x^۲-۴x=۲m$ یک ریشهٔ مشترک غیرصفر دارند. اگر α و β ریشه‌های غیرمشترک آن‌ها باشند، معادلهٔ درجه‌دوم با ریشه‌های ۲α و $\frac{\beta}{۳}$ کدام می‌تواند باشد؟

۱) $۲۷x^۲+۱۲x-۴=۰$

۲) $۲۷x^۲-۱۲x-۴=۰$

۳) $۲۷x^۲+۳۳x-۴=۰$

۴) $۹x^۲+۴x-۲=۰$

پاسخ: گزینهٔ ۲

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: با تفاضل دو معادله، رابطهٔ ریشهٔ مشترک (فرض می‌کنیم x باشد) را با m به دست می‌آوریم:

$$\begin{cases} x^۲-۵x+m=۰ \\ x^۲-۴x-۲m=۰ \end{cases} \xrightarrow{\text{تفریق}} -x+۳m=۰ \Rightarrow x=۳m$$

گام دوم: با جای‌گذاری ریشهٔ مشترک در معادلهٔ اول، مقدار m محاسبه می‌شود:

$$x^۲-۵x+m=۰ \Rightarrow (۳m)^۲-۵(۳m)+m=۰ \Rightarrow ۹m^۲-۱۴m=۰ \Rightarrow m(۹m-۱۴)=۰$$

گام سوم: چون گفته شده ریشهٔ مشترک غیرصفر است، پس $m\neq ۰$ بوده و در نتیجه $m=\frac{۱۴}{۹}$ است؛ بنابراین ریشهٔ مشترک برابر است با $x=۳(\frac{۱۴}{۹})=\frac{۱۴}{۳}$.

گام چهارم: حال برای یافتن ریشه‌های غیرمشترک (α و β)، از رابطهٔ حاصل‌ضرب ریشه‌ها ($P=\frac{c}{a}$) در هر دو معادله استفاده می‌کنیم:

معادلهٔ اول: $x_۱\times x_۲=m \Rightarrow (\frac{۱۴}{۳})\alpha=\frac{۱۴}{۹} \Rightarrow \alpha=\frac{۱}{۳}$

معادلهٔ دوم: $x_۱\times x_۲=-۲m \Rightarrow (\frac{۱۴}{۳})\beta=-\frac{۲۸}{۹} \Rightarrow \beta=-\frac{۲}{۳}$

گام پنجم: ریشه‌های معادلهٔ جدید به صورت ۲α و $\frac{\beta}{۳}$ هستند. مجموع (S) و حاصل‌ضرب (P) آن‌ها را می‌یابیم:

$$\begin{cases} ۲\alpha=۲(\frac{۱}{۳})=\frac{۲}{۳} \\ \frac{\beta}{۳}=\frac{-\frac{۲}{۳}}{۳}=-\frac{۲}{۹} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} S=\frac{۲}{۳}+(-\frac{۲}{۹})=\frac{۴}{۹} \\ P=(\frac{۲}{۳})(-\frac{۲}{۹})=-\frac{۴}{۲۷} \end{cases}$$

گام ششم: در نهایت معادلهٔ درجه‌دوم جدید را تشکیل می‌دهیم:

$$x^۲-Sx+P=۰ \Rightarrow x^۲-\frac{۴}{۹}x-\frac{۴}{۲۷}=۰ \xrightarrow{\times ۲۷} ۲۷x^۲-۱۲x-۴=۰$$

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

α و β ریشه‌های معادلهٔ $x^2+x-3=0$ هستند $(\alpha<\beta)$. اگر $\alpha^5+3\beta^4+3=a-20\sqrt{b}$ باشد، مقدار $a-b$ کدام است؟ $(a,b\in\mathbb{Z})$

۱) ۶
۲) ۷
۳) ۸
۴) ۹

پاسخ: گزینهٔ ۱

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: با توجه به آن‌که α ریشهٔ معادله است، پس از $\alpha^2+\alpha-3=0$ به رابطهٔ $\alpha^2=-\alpha+3$ می‌رسیم و به کمک این رابطه می‌توانیم α^5 را به دست آوریم:

$$\alpha^3=\alpha(\alpha^2)=\alpha(-\alpha+3)=-\alpha^2+3\alpha=-(-\alpha+3)+3\alpha=4\alpha-3$$

$$\alpha^4=\alpha(\alpha^3)=\alpha(4\alpha-3)=4\alpha^2-3\alpha=4(-\alpha+3)-3\alpha=-7\alpha+12$$

$$\alpha^5=\alpha(\alpha^4)=\alpha(-7\alpha+12)=-7\alpha^2+12\alpha=-7(-\alpha+3)+12\alpha=19\alpha-21$$

گام دوم: چون β نیز یک ریشهٔ معادله است، رابطهٔ $\beta^4=-7\beta+12$ نیز برقرار است. حال عبارت خواسته‌شده را محاسبه می‌کنیم:

$$\alpha^5+3\beta^4+3=(19\alpha-21)+3(-7\beta+12)+3=19\alpha-21\beta+36-21+3=19\alpha-21\beta+18$$

گام سوم: با توجه به این‌که $\alpha<\beta$، ریشه‌های معادلهٔ $x^5+x-3=0$ را به دست می‌آوریم:

$$\Delta=(1)^2-4(1)(-3)=13 \Rightarrow \alpha=\frac{-1-\sqrt{13}}{2},\ \beta=\frac{-1+\sqrt{13}}{2}$$

بنابراین مقدار عبارت $19\alpha-21\beta$ برابر است با:

$$19\alpha-21\beta=19\left(\frac{-1-\sqrt{13}}{2}\right)-21\left(\frac{-1+\sqrt{13}}{2}\right)=\frac{-19-19\sqrt{13}+21-21\sqrt{13}}{2}=\frac{2-40\sqrt{13}}{2}=1-20\sqrt{13}$$

گام چهارم: در نتیجه، حاصل کل عبارت خواسته‌شده برابر است با:

$$\alpha^5+3\beta^4+3=(1-20\sqrt{13})+18=19-20\sqrt{13}$$

گام پنجم: با مقایسهٔ این نتیجه با فرمت صورت سؤال $(a-20\sqrt{b})$، داریم:

$$a-b=19-13=6$$

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

منحنی $y = ax^2 + bx + c$ روی خطوط $y = 2$ و $y = 6$، پاره‌خط‌هایی به طول‌های ۱ و ۸ ایجاد می‌کند. مقدار a کدام است؟

۱) $\frac{16}{63}$ ۲) $\frac{8}{63}$ ۳) $\frac{63}{16}$ ۴) ۱

پاسخ: گزینهٔ ۱

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: اگر منحنی را با خطوط $y = 2$ و $y = 6$ قطع دهیم، تفاضل ریشه‌ها به ترتیب برابر ۱ و ۸ می‌شود:

الف) $ax^2 + bx + c = 2 \Rightarrow |x_1 - x_2| = \frac{\sqrt{\Delta}}{|a|} = 1$

ب) $ax^2 + bx + c = 6 \Rightarrow |x_3 - x_4| = \frac{\sqrt{\Delta}}{|a|} = 8$

گام دوم: دلتاها را حساب کنیم:

الف) $ax^2 + bx + c - 2 = 0 \Rightarrow \frac{\sqrt{b^2 - 4a(c-2)}}{|a|} = 1 \xrightarrow{\text{به توان دو}} \frac{b^2 - 4ac + 8a}{a^2} = 1 \Rightarrow a^2 = b^2 - 4ac + 8a \quad (1)$

ب) $ax^2 + bx + c - 6 = 0 \Rightarrow \frac{\sqrt{b^2 - 4a(c-6)}}{|a|} = 8 \xrightarrow{\text{به توان دو}} \frac{b^2 - 4ac + 24a}{a^2} = 64 \Rightarrow 64a^2 = b^2 - 4ac + 24a \quad (2)$

گام سوم: پس داریم:

$$\xrightarrow{(2)-(1)} 63a^2 = 16a \Rightarrow \begin{cases} a = 0 & \text{غ ق ق} \\ a = \frac{16}{63} & \text{ق ق} \end{cases}$$

به جور دیگه

گام اول: در معادله‌های $ax^2 + bx + c = 2$ و $ax^2 + bx + c = 6$ تفاضل ریشه‌ها را با $\sqrt{S^2 - P}$ حساب کنیم:

الف) $S = \frac{-b}{a}, P = \frac{c-2}{a} \Rightarrow S^2 - 4P = (\frac{-b}{a})^2 - 4\frac{(c-2)}{a} = 1$

ب) $S = \frac{-b}{a}, P = \frac{c-6}{a} \Rightarrow S^2 - 4P = (\frac{-b}{a})^2 - 4\frac{(c-6)}{a} = 64$

گام دوم: معادلهٔ پایین را منهای معادلهٔ بالا می‌کنیم:

$0 + 4(\frac{4}{a}) = 63 \Rightarrow a = \frac{16}{63}$

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۷۵

اگر $۳^{\frac{۱}{۳\cos^۲ x}} + ۳^{\tan^۲ x} = ۸$ باشد، آن‌گاه مقدار $۳^{\frac{۱}{۳\cos^۲ x}}$ کدام است؟

۱) ۶ ۲) ۴ ۳) ۸ ۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۱

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: رابطهٔ $\frac{۱}{\cos^۲ x} = ۱ + \tan^۲ x$ برقرار است. با جای‌گذاری این رابطه در معادلهٔ اصلی خواهیم داشت:

$$۳^{۱+\tan^۲ x} + ۳^{\tan^۲ x} = ۸$$

گام دوم: با استفاده از قوانین توان، عبارت اول را بازنویسی و فاکتورگیری می‌کنیم:

$$۳^{۱} \times ۳^{\tan^۲ x} + ۳^{\tan^۲ x} = ۸ \Rightarrow (۳+۱) \times ۳^{\tan^۲ x} = ۸ \Rightarrow ۴ \times ۳^{\tan^۲ x} = ۸ \Rightarrow ۳^{\tan^۲ x} = ۲$$

گام سوم: حال برای محاسبهٔ عبارت خواسته‌شده، مجدداً از رابطهٔ مثلثاتی استفاده می‌کنیم:

$$۳^{\frac{۱}{\cos^۲ x}} = ۳^{۱+\tan^۲ x} = ۳^{۱} \times ۳^{\tan^۲ x}$$

گام چهارم: با جای‌گذاری مقدار به‌دست‌آمده $(۳^{\tan^۲ x} = ۲)$ در رابطهٔ بالا، جواب نهایی مشخص می‌شود:

$$۳ \times ۲ = ۶$$

به جور دیگه

گام اول: به جای $\tan^۲ x$ می‌توان نوشت $\frac{۱}{\cos^۲ x} - ۱$.

پس داریم:

$$۳^{\frac{۱}{۳\cos^۲ x}} + ۳^{\frac{۱}{\cos^۲ x} - ۱}$$

گام دوم: با انتخاب $۳^{\frac{۱}{۳\cos^۲ x}} = t$ داریم:

$$t + \frac{t}{۳} = ۸ \Rightarrow \frac{۴}{۳}t = ۸ \Rightarrow t = \frac{۸ \times ۳}{۴} = ۶$$

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

اگر a، b و c ریشه‌های معادلهٔ $3x^3 - 21x^2 + 27x + 4 = 0$ باشند، حاصل $(2+a)(2+b)(2+c)$ برابر کدام است؟

۱) $\frac{158}{3}$

۲) $\frac{166}{3}$

۳) $-\frac{158}{3}$

۴) $\frac{154}{3}$

پاسخ: گزینهٔ ۱

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: عبارت درجه‌سوم با ریشه‌های a، b و c را تجزیه می‌کنیم:

$$3x^3 - 21x^2 + 27x + 4 = 3(x-a)(x-b)(x-c)$$

گام دوم: حال به جای x، مقدار -2 را جایگزین می‌کنیم:

$$3(-2)^3 - 21(-2)^2 + 27(-2) + 4 = 3(-2-a)(-2-b)(-2-c)$$

مرتب کنیم:

$$\Rightarrow 3(-8) - 21(4) - 54 + 4 = -3(2+a)(2+b)(2+c) \Rightarrow -24 - 84 - 54 + 4 = -3(2+a)(2+b)(2+c)$$

پس داریم:

$$\Rightarrow -158 = -3(2+a)(2+b)(2+c) \Rightarrow \frac{158}{3} = (2+a)(2+b)(2+c)$$

به جور دیگه

گام اول: برای این‌که ریشه‌ها ۲تا زیاد شوند، در عبارت معادله باید x را به $x-2$ تبدیل کنیم:

$$3(x-2)^3 - 21(x-2)^2 + 27(x-2) + 4 = 0$$

گام دوم: حالا ضرب ریشه‌ها را می‌خواهیم. در هر معادلهٔ درجه‌سوم که ۳ ریشهٔ حقیقی دارد، ضرب ریشه‌ها می‌شود:

$$-\frac{\text{عدد ثابت}}{\text{ضریب } x^3}$$

گام سوم: در این‌جا ضریب x^3 برابر ۳ و عدد ثابت برابر است با:

$$3(-2)^3 - 21(-2)^2 + 27(-2) + 4 = -24 - 84 - 54 + 4 = -158$$

و داریم:

$$P = \frac{-158}{-3} = \frac{158}{3}$$

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

اگر $f(x)=x^۲+\frac{۱}{x^۲}+۳(x-\frac{۱}{x})-\frac{۱۴}{۵}$ باشد، مجموع جواب‌های معادلهٔ $f(x)=۰$ کدام است؟

۱) -۳ ۲) ۳ ۳) -۱ ۴) $-\frac{۴}{۵}$

پاسخ: گزینهٔ ۱

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: برای یافتن ریشه‌های تابع، معادلهٔ $f(x)=۰$ را تشکیل داده و از تغییر متغیر $t=x-\frac{۱}{x}$ استفاده می‌کنیم:

$$(x-\frac{۱}{x})^۲=t^۲ \Rightarrow x^۲+\frac{۱}{x^۲}-۲=t^۲ \Rightarrow x^۲+\frac{۱}{x^۲}=t^۲+۲$$

با جای‌گذاری این مقادیر در معادلهٔ اصلی داریم:

$$(t^۲+۲)+۳t-\frac{۱۴}{۵}=۰ \Rightarrow t^۲+۳t-\frac{۴}{۵}=۰$$

گام دوم: بررسی می‌کنیم که آیا این معادله برای t ریشهٔ حقیقی دارد یا خیر. چون $\Delta=۳^۲-۴(۱)(-\frac{۴}{۵})=۹+\frac{۱۶}{۵}=\frac{۶۱}{۵}>۰$ است، معادله دو ریشهٔ حقیقی متمایز ($t_۱$ و $t_۲$) دارد. مجموع این ریشه‌ها برابر است با:

$$t_۱+t_۲=-\frac{b}{a}=-۳$$

گام سوم: حال به معادلهٔ تغییر متغیر بازمی‌گردیم. به ازای هر t داریم:

$$x-\frac{۱}{x}=t \xrightarrow{\times x} x^۲-tx-۱=۰$$

در این معادلهٔ درجه‌دوم برحسب x، همواره $\Delta=t^۲-۴(۱)(-۱)=t^۲+۴>۰$ است؛ یعنی به ازای هر مقدار t، دقیقاً دو ریشهٔ حقیقی متمایز برای x تولید می‌شود. مجموع این دو ریشه برابر با $\frac{-(-t)}{۱}=t$ است.

بنابراین مجموع کل ریشه‌های معادلهٔ $f(x)=۰$ (چهار ریشه) برابر است با مجموع ریشه‌های تولیدشده توسط $t_۱$ و $t_۲$:

جمع کل ریشه‌ها $=t_۱+t_۲=-۳$

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

اگر $x = m$ ریشهٔ معادلهٔ $x^۲ - ۳x - ۱ = ۰$ باشد و $m^۷ = am + b$، مقدار $a - ۳b$ کدام است؟

۱) ۱۰۹ ۲) ۱۱۹ ۳) ۹۹ ۴) ۱۲۹

پاسخ: گزینهٔ ۱

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: چون m ریشهٔ معادله است، بنابراین در معادله صدق می‌کند:

$$m^۲ - ۳m - ۱ = ۰ \Rightarrow m^۲ = ۳m + ۱$$

گام دوم: برای رسیدن به توان ۷ به ساده‌ترین شکل، می‌توانیم ابتدا دو طرف را در m ضرب کرده و سپس به توان ۲ برسانیم تا به توان‌های بالاتر برسیم:

$$m^۳ = m.m^۲ = m(۳m + ۱) = ۳m^۲ + m = ۳(۳m + ۱) + m = ۱۰m + ۳$$

$$m^۶ = (m^۳)^۲ = (۱۰m + ۳)^۲ = ۱۰۰m^۲ + ۶۰m + ۹ = ۱۰۰(۳m + ۱) + ۶۰m + ۹ = ۳۶۰m + ۱۰۹$$

گام سوم: در نهایت با ضرب مجدد در m، مقدار $m^۷$ به دست می‌آید:

$$\xrightarrow{\times m} m^۷ = m(۳۶۰m + ۱۰۹) = ۳۶۰m^۲ + ۱۰۹m = ۳۶۰(۳m + ۱) + ۱۰۹m$$

$$\Rightarrow m^۷ = ۱۰۸۰m + ۳۶۰ + ۱۰۹m = ۱۱۸۹m + ۳۶۰$$

با مقایسهٔ این رابطه با $m^۷ = am + b$ مقادیر a و b مشخص می‌شوند:

$$a = ۱۱۸۹ \quad , \quad b = ۳۶۰ \Rightarrow a - ۳b = ۱۱۸۹ - ۳(۳۶۰) = ۱۰۹$$

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

چهار ریشهٔ حقیقی معادلهٔ $x^۴ - mx^۲ + ۲n = ۰$ تشکیل دنبالهٔ حسابی با قدرنسبت ۴ می‌دهند. مقدار $n - ۲m$ کدام است؟

۱) -۸ ۲) ۸ ۳) -۱۲ ۴) ۱۲

پاسخ: گزینهٔ ۱

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: می‌دانیم متغیر $x^۲$ باید دو ریشهٔ مثبت بدهد تا معادلهٔ اولیهٔ درجه۴، چهار ریشهٔ حقیقی بدهد:

$$x^۲ = t_۱ \Rightarrow x_۱ = \sqrt{t_۱}\ ,\ x_۲ = -\sqrt{t_۱}$$

$$x^۲ = t_۲ \Rightarrow x_۳ = \sqrt{t_۲}\ ,\ x_۴ = -\sqrt{t_۲}$$

گام دوم: پس معادلهٔ درجه‌چهار صورت سؤال، ۴تا ریشه می‌دهد که دوبه‌دو قرینهٔ هم‌اند. ریشه‌های معادلهٔ درجه۴ به فرم زیر هستند:

$$-\beta\ ,\ -\alpha\ ,\ \alpha\ ,\ \beta$$

چون قدرنسبت (اختلاف دو ریشهٔ متوالی) برابر ۴ است، داریم:

$$۲\alpha = ۴ \Rightarrow \alpha = ۲$$

$$\beta - \alpha = ۴ \Rightarrow \beta - ۲ = ۴ \Rightarrow \beta = ۶$$

پس ریشه‌های معادلهٔ درجه۴ برابرند با: $۶, -۲, ۲, -۶$. در نتیجه مقادیر t برابر با $t_۱ = ۴$ و $t_۲ = ۳۶$ است.

گام سوم: معادلهٔ درجه‌دوم برحسب t به صورت زیر درمی‌آید:

$$\begin{cases} S' = t_۱ + t_۲ = ۴۰ \\ P' = t_۱ . t_۲ = ۱۴۴ \end{cases} \Rightarrow t^۲ - S't + P' = ۰ \Rightarrow t^۲ - ۴۰t + ۱۴۴ = ۰$$

با برگرداندن تغییر متغیر $(t = x^۲)$ معادلهٔ اصلی به دست می‌آید:

$$x^۴ - ۴۰x^۲ + ۱۴۴ = ۰$$

حال این معادله را با معادلهٔ صورت سؤال $(x^۴ - mx^۲ + ۲n = ۰)$ مقایسه می‌کنیم:

$$\Rightarrow m = ۴۰\ ,\ ۲n = ۱۴۴ \Rightarrow n = ۷۲$$

گام چهارم: در نهایت مقدار خواسته‌شده را محاسبه می‌کنیم:

$$n - ۲m = ۷۲ - ۲(۴۰) = ۷۲ - ۸۰ = -۸$$

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

مجموعه‌جواب‌های نامعادلهٔ $\frac{(x+2)(x^3+ax^2+3b)}{x^2-x+1} \geq 0$ برابر $\mathbb{R}$ است. حاصل ab کدام نمی‌تواند باشد؟

۱) -12 ۲) -3 ۳) $\frac{1}{3}$ ۴) $\frac{3}{2}$

پاسخ: گزینهٔ ۴

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: ابتدا مخرج کسر را بررسی می‌کنیم. در عبارت درجه‌دوم مخرج (x^2-x+1)، ضریب x^2 مثبت بوده و مقدار دلتا برابر با $\Delta = 1-4(1) = -3 < 0$ است؛ بنابراین چون **دلتای مخرج منفی است، این عبارت همواره مثبت است و در تعیین علامت کل کسر هیچ تأثیری ندارد** و می‌توان از آن صرف‌نظر کرد. در نتیجه، برای آن‌که مجموعه‌جواب نامعادله کل اعداد حقیقی $(\mathbb{R})$ باشد، باید صورت کسر همواره نامنفی باشد:

$$(x+2)(x^3+ax^2+3b) \geq 0$$

گام دوم: برای این‌که یک عبارت چندجمله‌ای همواره بزرگ‌تر مساوی صفر باشد، تمامی ریشه‌های آن باید مرتبهٔ زوج (مضاعف) داشته باشند تا تغییر علامت در آن‌ها رخ ندهد. چون پرانتز اول ریشهٔ $x=-2$ دارد، پس پرانتز دوم نیز حتماً باید ریشه‌ای برابر با $x=-2$ داشته باشد:

$$(-2)^3+a(-2)^2+3b=0 \Rightarrow -8+4a+3b=0 \Rightarrow 3b=8-4a$$

حال پرانتز دوم را بر $(x+2)$ تقسیم (یا تجزیه) می‌کنیم تا عامل مشترک ظاهر شود:

$$x^3+ax^2+8-4a=(x+2)(x^2+(a-2)x+(4-2a))$$

با جای‌گذاری این تجزیه، صورت نامعادله به شکل زیر درمی‌آید:

$$(x+2)^2(x^2+(a-2)x+(4-2a)) \geq 0$$

گام سوم: از آن‌جا که عبارت $(x+2)^2$ همواره نامنفی است، شرط برقراربودن نامعادله برای تمام اعداد حقیقی این است که عبارت درجه‌دوم باقی‌مانده همواره نامنفی باشد (یعنی $\Delta \leq 0$):

$$\Delta=(a-2)^2-4(1)(4-2a) \leq 0 \Rightarrow a^2-4a+4-16+8a \leq 0$$

$$\Rightarrow a^2+4a-12 \leq 0 \Rightarrow (a+6)(a-2) \leq 0 \Rightarrow -6 \leq a \leq 2$$

گام چهارم: اکنون به سراغ محاسبهٔ مقادیر ممکن برای حاصل‌ضرب ab می‌رویم:

$$ab=a(\frac{8-4a}{3})=\frac{-4a^2+8a}{3}=-\frac{4}{3}(a^2-2a)=-\frac{4}{3}(a-1)^2+\frac{4}{3}$$

با توجه به بازهٔ $-6 \leq a \leq 2$، بیشترین مقدار این سهمی در رأس آن یعنی $a=1$ رخ می‌دهد که برابر با $\frac{4}{3}$ است و کم‌ترین مقدار آن در $a=-6$ برابر با -64 می‌شود. پس بازهٔ تغییرات ab به صورت زیر است:

$$-64 \leq ab \leq \frac{4}{3}$$

از آن‌جایی که $\frac{4}{3} \simeq 1/33$ می‌باشد، مقدار ab هرگز نمی‌تواند برابر $\frac{3}{2}=1/5$ باشد، بنابراین گزینهٔ (۴) جواب مسئله است.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

مجموعه‌جواب نامعادلهٔ $\left|\frac{۴x+۳}{bx+۵}\right|<۱$ به صورت $(a,+\infty)$ است. حاصل $a+b$ کدام است؟

۱) ۳ ۲) ۴ ۳) -۱ ۴) ۷

پاسخ: گزینهٔ ۱

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: می‌دانیم $\left|\frac{u}{v}\right|=\frac{|u|}{|v|}$، پس داریم:

$$\frac{|۴x+۳|}{|bx+۵|}<۱ \Rightarrow |۴x+۳|<|bx+۵|$$

با به توان ۲ رساندن طرفین نامعادله، قدرمطلق‌ها از بین می‌روند:

$$(۴x+۳)^۲<(bx+۵)^۲ \Rightarrow ۱۶x^۲+۲۴x+۹<b^۲x^۲+۱۰bx+۲۵ \Rightarrow (۱۶-b^۲)x^۲+(۲۴-۱۰b)x-۱۶<۰$$

گام دوم: چون مجموعه‌جواب نامعادله به صورت یک بازهٔ بی‌نهایت یعنی $(a,+\infty)$ است، این عبارت نمی‌تواند یک عبارت درجه‌دوم کامل باشد، پس ضریب $x^۲$ باید صفر باشد:

$$۱۶-b^۲=۰ \Rightarrow b^۲=۱۶ \Rightarrow b=۴ \text{ یا } b=-۴$$

گام سوم: حال هر دو حالت را بررسی می‌کنیم:

اگر $b=۴ \Rightarrow (۱۶-۱۶)x^۲+(۲۴-۴۰)x-۱۶<۰ \Rightarrow -۱۶x-۱۶<۰ \Rightarrow -۱۶x<۱۶ \Rightarrow x>-۱$

در این حالت مجموعه‌جواب $(-۱,+\infty)$ است که دقیقاً با فرم $(a,+\infty)$ مطابقت دارد، پس $a=-۱$ و این حالت قابل قبول است. (هم‌چنین ریشهٔ مخرج یعنی $x=-۱/۲۵$ در این بازه نیست و مشکلی ایجاد نمی‌کند.)

اگر $b=-۴ \Rightarrow (۱۶-۱۶)x^۲+(۲۴+۴۰)x-۱۶<۰ \Rightarrow ۶۴x-۱۶<۰ \Rightarrow x<\frac{۱}{۴}$

در این حالت مجموعه‌جواب به صورت $(-\infty,\frac{۱}{۴})$ درمی‌آید که قابل قبول نیست.

بنابراین $a=-۱$ و $b=۴$ صحیح است و حاصل‌جمع آن‌ها برابر است با:

$$a+b=-۱+۴=۳$$

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

اگر جواب نامعادلهٔ $P=\frac{(x-۲)(x^۲+bx+b^۲-۷)}{(x+a)(\sqrt{|x|+۵})}\leq ۰$ به ازای $x<۲$ برابر با $[-۳,-۱)$ باشد، حاصل $a+b$ کدام است؟

۱) ۳ ۲) ۲ ۳) ۱ ۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۲

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: با توجه به این‌که مخرج کسر همواره دارای عبارت مثبت $(\sqrt{|x|+۵})$ است، این بخش در تعیین علامت تأثیری ندارد. با توجه به شرط $x<۲$ و بازهٔ جواب که $[-۳,-۱)$ است، نتیجه می‌گیریم که $x=-۱$ ریشهٔ مخرج و $x=-۳$ ریشهٔ صورت است؛ یعنی:

$$x+a=۰ \xrightarrow{x=-۱} -۱+a=۰ \Rightarrow a=۱$$

گام دوم: با جای‌گذاری ریشهٔ صورت $(x=-۳)$ در عبارت درجه‌دوم صورت داریم:

$$x^۲+bx+b^۲-۷=۰ \xrightarrow{x=-۳} (-۳)^۲+b(-۳)+b^۲-۷=۰$$

$$\Rightarrow ۹-۳b+b^۲-۷=۰ \Rightarrow b^۲-۳b+۲=۰ \Rightarrow (b-۱)(b-۲)=۰ \Rightarrow \begin{cases} b=۱ \\ b=۲ \end{cases}$$

گام سوم: باید هر دو مقدار به‌دست‌آمده برای b را بررسی کنیم:

- $b=۲$: عبارت صورت کسر به شکل $(x-۲)(x^۲+۲x-۳)=(x-۲)(x+۳)(x-۱)$ درمی‌آید. با تعیین علامت این عبارت بر روی محور، مجموعه‌جواب نامعادله برای مقادیر $x<۲$ به صورت $[-۳,-۱)\cup[۱,۲)$ می‌شود که بازهٔ اضافی $[۱,۲)$ با اطلاعات صورت سؤال تناقض دارد، پس $b=۲$ قابل قبول نیست.
- $b=۱$: عبارت صورت کسر به شکل $(x-۲)(x^۲+x-۶)=(x-۲)(x+۳)(x-۲)=(x-۲)^۲(x+۳)$ درمی‌آید. در این حالت ریشهٔ $x=۲$ مضاعف شده و عبارت $(x-۲)^۲$ همواره نامنفی است و در تعیین علامت تأثیری ندارد؛ بنابراین فقط به $\frac{x+۳}{x+۱}\leq ۰$ بستگی دارد که جواب آن دقیقاً بازهٔ $[-۳,-۱)$ می‌شود و کاملاً با صورت سؤال مطابقت دارد.

بنابراین مقادیر صحیح $a=۱$ و $b=۱$ هستند و حاصل‌جمع آن‌ها برابر است با:

$$a+b=۱+۱=۲$$

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

اگر داشته باشیم $f(x)=x+|x+m|$ و $g^{3}(x)+g(x)=f^{3}(x)+f(x)$ و $g(x)=\begin{cases}\frac{ax^{2}+bx+3}{x+c} & ; x\geq 1\\ dx+e & ; x<1\end{cases}$:

حاصل $ab+cd+em$ کدام است؟

۱) -15 ۲) 15 ۳) -12 ۴) 12

پاسخ: گزینهٔ ۱

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: ابتدا به معادلهٔ داده‌شده توجه می‌کنیم: $g^{3}(x)+g(x)=f^{3}(x)+f(x)$. می‌دانیم تابع $y=t^{3}+t$ یک تابع اکیداً صعودی و در نتیجه یک‌به‌یک است. پس اگر خروجی‌های آن برابر باشند، حتماً ورودی‌های آن نیز با هم برابر بوده‌اند؛ بنابراین نتیجه می‌گیریم که:

$$f(x)=g(x)$$

پس توابع f و g باید برابر باشند.

گام دوم: از آن‌جا که نقطهٔ مرزی ضابطهٔ تابع $g(x)$، نقطهٔ $x=1$ است، پس ریشهٔ عبارت درون قدرمطلق تابع $f(x)$ هم باید $x=1$ باشد؛ پس:

$$x=1 \Rightarrow 1+m=0 \Rightarrow m=-1$$

بنابراین تابع $f(x)$ به صورت $f(x)=x+|x-1|$ درآمده و با تعیین علامت قدرمطلق ضابطهٔ آن به شکل زیر ساده می‌شود:

$$f(x)=\begin{cases}x+(x-1)=2x-1 & ; x\geq 1\\ x-(x-1)=1 & ; x<1\end{cases}$$

گام سوم: حالا از مقایسهٔ ضابطه‌های تابع $g(x)$ با $f(x)$ در هر دو بازه داریم:

(برای $x\geq 1$): ضابطه‌های دو تابع را مساوی قرار داده و ساده می‌کنیم:

$$\frac{ax^{2}+bx+3}{x+c}=2x-1 \Rightarrow ax^{2}+bx+3=(2x-1)(x+c)$$

$$\Rightarrow ax^{2}+bx+3=2x^{2}+2cx-x-c=2x^{2}+(2c-1)x-c$$

با برابر قرار دادن ضرایب جملات هم‌درجه، مقادیر a، b و c به دست می‌آیند:

$$a=2$$

$$-c=3 \Rightarrow c=-3$$

$$b=2c-1 \Rightarrow b=2(-3)-1=-7$$

گام چهارم: (برای $x<1$): ضابطه‌های خطی را برابر هم قرار می‌دهیم:

$$dx+e=1 \Rightarrow \begin{cases}d=0\\ e=1\end{cases}$$

در نهایت مقادیر به‌دست‌آمده را در عبارت خواسته‌شده جای‌گذاری می‌کنیم:

$$ab+cd+em=(2)(-7)+(-3)(0)+(1)(-1)=-14+0-1=-15$$

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

حاصل‌ضرب جواب‌های معادلهٔ $\frac{۵}{x+۷}+۳[\frac{۱}{x+۷}]=۵x+۳[x]$ کدام است؟ ([ ] نماد جزء صحیح است.)

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

پاسخ: گزینهٔ ۱

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: تابع $f(t)=۵t+۳[t]$ حاصل‌جمع یک تابع اکیداً صعودی و یک تابع صعودی است؛ بنابراین تابع $f(t)$ در کل اکیداً صعودی بوده و در نتیجه یک‌به‌یک است.

با توجه به ضابطهٔ این تابع، معادلهٔ صورت سؤال را می‌توان به شکل زیر بازنویسی کرد:

$$f(x)=f(\frac{۱}{x+۷})$$

گام دوم: چون تابع f یک‌به‌یک است، ورودی‌های آن در دو طرف تساوی باید با هم برابر باشند:

$$x=\frac{۱}{x+۷} \xrightarrow{\text{طرفین‌وسطین}} x(x+۷)=۱ \Rightarrow x^۲+۷x-۱=۰$$

در این معادلهٔ درجه‌دوم، مقدار دلتا برابر با $\Delta=۷^۲-۴(۱)(-۱)=۴۹+۴=۵۳>۰$ است، بنابراین معادله دارای دو ریشهٔ حقیقی متمایز ($x_۱$ و $x_۲$) می‌باشد.

ضرب ریشه‌ها برابر است با:

$$x_۱\times x_۲=\frac{c}{a}=\frac{-۱}{۱}=-۱$$

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

فرض کنید نمودار تابع f نیمساز ربع اول و سوم باشد و برای هر $x \in \mathbb{R}$ رابطهٔ $g(5x-3)=-4$ برقرار باشد. اگر تابع دوضابطه‌ای h به صورت $h(x)=\begin{cases}5 & ; f(x)>0\\ -8 & ; f(x)<0\end{cases}$ تعریف شده باشد، ریشهٔ معادلهٔ $4f(x+2)-x.g(9x+1)-h(-x^2-4)=22$ کدام است؟

۱) $\frac{11}{4}$ ۲) $\frac{3}{4}$ ۳) $-\frac{3}{4}$ ۴) $\frac{9}{4}$

پاسخ خیلی تشریحی

پاسخ: گزینهٔ ۲

گام اول: تابع f نیمساز ربع اول و سوم (تابع همانی) است، پس: $f(x+2)=x+2$

تابع g یک تابع ثابت است که همواره خروجی آن -4 است، پس: $g(9x+1)=-4$

گام دوم: چون عبارت $-x^2-4$ همواره منفی است، طبق ضابطهٔ دوم تابع h (برای مقادیر منفی) نتیجه می‌گیریم:

$$h(-x^2-4)=-8$$

گام سوم: با قراردادن مقادیر به‌دست‌آمده در معادلهٔ اصلی داریم:

$$4(x+2)-x(-4)-(-8)=22$$

$$4x+8+4x+8=22 \Rightarrow 8x+16=22 \Rightarrow 8x=6 \Rightarrow x=\frac{3}{4}$$

بنابراین پاسخ صحیح گزینهٔ (۲) است.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

تابع $f(x)=(m+n-۳)x^{۲}+(m+۲)x+p+۱$ یک تابع همانی است و نمودار تابع ثابت g، نمودار تابع f را در نقطه‌ای به طول -۴ قطع می‌کند. با توجه به رابطهٔ $۲g(n)-۲f(۲m-t)+g(۴p-۵t)+۴f(p)=۵m-۴$ حاصل عبارت $f(\frac{m+n}{p+t})\times g(x)$ کدام است؟

۱) -۲۴
۲) ۲۴
۳) -۱۶
۴) -۱۸

پاسخ: گزینهٔ ۱

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: چون $f(x)$ تابع همانی است $(f(x)=x)$، ضریب $x^{۲}$ و عدد ثابت باید صفر باشد و ضریب x باید ۱ باشد:

$$m+۲=۱ \Rightarrow m=-۱ \Rightarrow n=۴$$

$$p+۱=۰ \Rightarrow p=-۱$$

$$m+n-۳=۰ \Rightarrow m+n=۳$$

هم‌چنین تابع ثابت $g(x)$ تابع همانی را در نقطهٔ $x=-۴$ قطع کرده است، پس عرض آن‌ها برابر است:

$$g(-۴)=f(-۴)=-۴ \Rightarrow g(x)=-۴$$

گام دوم: با جای‌گذاری مقادیر به‌دست‌آمده و استفاده از ضابطه‌های f و g در معادلهٔ صورت سؤال داریم:

$$۲(-۴)-۲(-۲-t)+(-۴)+۴(-۱)=۵(-۱)-۴$$

$$\Rightarrow ۲t-۱۲=-۹ \Rightarrow t=\frac{۳}{۲}$$

و این مقادیر $(t=\frac{۳}{۲}, p=-۱, m+n=۳)$ را در عبارت نهایی جای‌گذاری می‌کنیم:

$$f(\frac{m+n}{p+t})\times g(x)=f(\frac{۳}{-۱+\frac{۳}{۲}})\times(-۴)=f(\frac{۳}{\frac{۱}{۲}})\times(-۴)=f(۶)\times(-۴)$$

چون $f(۶)=۶$ است، در نتیجه:

$$۶\times(-۴)=-۲۴$$

بنابراین گزینهٔ (۱) صحیح است.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

اگر $f(x)=۳^{x-|x|}$ و $g(x)=\sqrt{-x^۲+۱۲x-۳۵}$ باشد، آن‌گاه برد تابع gof شامل چند عدد صحیح است؟

۱) بی‌شمار ۲) دو ۳) یک ۴) صفر

پاسخ: گزینهٔ ۴

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: عبارت $x-|x|$ برای $x\geq ۰$ برابر صفر و برای $x<۰$ برابر $۲x$ است؛ بنابراین ضابطهٔ تابع به صورت زیر درمی‌آید:

- اگر $x\geq ۰$ باشد، $f(x)=۳^{۰}=۱$.
- اگر $x<۰$ باشد، $f(x)=۳^{۲x}=۹^{x}$ که مقادیر آن در بازهٔ $(۰,۱)$ قرار می‌گیرد.

در نتیجه برد تابع f برابر است با: $R_f=(۰,۱]$

گام دوم: برای یافتن دامنهٔ $g(x)$، عبارت زیر رادیکال باید نامنفی باشد:

$$-x^۲+۱۲x-۳۵\geq ۰ \Rightarrow (x-۵)(x-۷)\leq ۰ \Rightarrow x\in[۵,۷]$$

بنابراین دامنه برابر است با: $D_g=[۵,۷]$

شرط تشکیل تابع مرکب gof این است که خروجی‌های تابع f در دامنهٔ تابع g قرار بگیرند. اما اشتراک برد f و دامنهٔ g تهی است:

$$R_f\cap D_g=(۰,۱]\cap[۵,۷]=\varnothing$$

از آن‌جا که این دو بازه هیچ اشتراکی ندارند، تابع مرکب اصلاً تشکیل نمی‌شود و برد آن شامل **صفر** عدد صحیح است.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۸۸ توابع $f(x)=\begin{cases}۶-۲x & ; \ x<۳\\ x-۲ & ; \ x\geq ۳\end{cases}$ و $g(x)=\begin{cases}x+۴ & ; \ x<۴\\ ۳x-۴ & ; \ x\geq ۴\end{cases}$ مفروض‌اند. اگر توابع fog و gof روی بازهٔ $[a,b]$ مساوی باشند، بیشترین مقدار ممکن برای $b-a$ کدام است؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ تشریحی

پاسخ: گزینهٔ ۱

گام اول: دامنه و برد هر ضابطه را بنویسیم:

$$f(x)=\begin{cases}۶-۲x & ; \ x<۳, y>۰\\ x-۲ & ; \ x\geq ۳, y\geq ۱\end{cases}$$

$$g(x)=\begin{cases}x+۴ & ; \ x<۴, y<۸\\ ۳x-۴ & ; \ x\geq ۴, y\geq ۸\end{cases}$$

گام دوم: حالا ترکیب کنیم:

$$(fog)(x)=\begin{cases}-۲x-۲ & ; \ x<-۱\\ x+۲ & ; \ -۱\leq x<۴\\ ۳x-۶ & ; \ x\geq ۴\end{cases}$$

$$(gof)(x)=\begin{cases}۱۴-۶x & ; \ x\leq ۱\\ ۱۰-۲x & ; \ ۱<x<۳\\ x+۲ & ; \ ۳\leq x<۶\\ ۳x-۱۰ & ; \ x\geq ۶\end{cases}$$

گام سوم: با توجه به ضابطه‌ها مشخص است که دو تابع fog و gof در بازهٔ $[۳,۴]$ مساوی‌اند و نمودار آن‌ها بر هم منطبق می‌شود.

در نتیجه بیشترین مقدار $b-a$ برابر $۴-۳=۱$ است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

ضابطهٔ وارون تابع $g(x)=\frac{x^۲+b}{۶x}$ در بازه‌ای به صورت $f(x)=ax+\sqrt{۹x^۲-۵}$ است. مقدار $f(۱)+g^{-۱}(۱)$ کدام است؟

۱) ۵ ۲) ۸ ۳) ۱۰ ۴) ۱۲

پاسخ: گزینهٔ ۳

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: وارون تابع g را به دست می‌آوریم:

$$y=\frac{x^۲+b}{۶x} \Rightarrow x=\frac{y^۲+b}{۶y} \Rightarrow y^۲-۶xy+b=۰$$

از روش دلتا داریم:

$$\Delta=۳۶x^۲-۴b=۴(۹x^۲-b)$$

$$g^{-۱}(x)=y=\frac{۶x+\sqrt{۴(۹x^۲-b)}}{۲} \Rightarrow g^{-۱}(x)=۳x+\sqrt{۹x^۲-b}$$

گام سوم: با توجه به ضابطهٔ تابع f در صورت سؤال داریم:

$$\begin{cases}a=۳\\b=۵\end{cases}$$

بنابراین:

$$\Rightarrow \begin{cases}f(x)=۳x+\sqrt{۹x^۲-۵} \Rightarrow f(۱)=۳+\sqrt{۹(۱)^۲-۵}=۳+۲=۵\\g^{-۱}(۱)=f(۱)=۵\end{cases} \Rightarrow f(۱)+g^{-۱}(۱)=۵+۵=۱۰$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۹۰ تابع $f(x)=\begin{cases} x+2 & ; \ x<2 \\ 1-3x & ; \ x\geq 2 \end{cases}$ مفروض است. روی کدام بازه وضعیت یکنوایی f و تابع fof مخالف یکدیگر است؟

۱) $(-\infty,0)$ ۲) $(2,+\infty)$ ۳) $(0,2)$ ۴) $\mathbb{R}$

پاسخ: گزینهٔ ۳

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: تابع f روی بازهٔ $(-\infty,2)$ اکیداً صعودی و روی بازهٔ $(2,+\infty)$ اکیداً نزولی است و ضابطهٔ تابع fof را به صورت زیر به دست می‌آوریم:

$$f(f(x))=\begin{cases} f(x)+2 & ; \ f(x)<2 \Rightarrow x<0 \text{ یا } x\geq 2 \\ 1-3f(x) & ; \ f(x)\geq 2 \Rightarrow 0\leq x<2 \end{cases}$$

گام دوم: پس داریم:

$$(fof)(x)=\begin{cases} x+4 & ; \ x<0 \\ -3x-5 & ; \ 0\leq x<2 \\ -3x+3 & ; \ x\geq 2 \end{cases}$$

پس تابع fof روی بازهٔ $(-\infty,0)$ اکیداً صعودی و روی هر یک از بازه‌های $(0,2)$ و $(2,+\infty)$ اکیداً نزولی است. این یعنی وضعیت یکنوایی توابع f و fof دقیقاً روی بازهٔ $(0,2)$ مخالف یکدیگر است.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

پاسخ صحیح سؤالات زیر در کدام گزینه درست آورده شده است؟ (به ترتیب)

- **هسته‌های اتمی از چه تشکیل شده‌اند؟**
- **عامل تشکیل نخستین کانی‌ها چه بود؟**

۱) ترکیب ذرات بنیادی ـ تشکیل کندرول

۲) انرژی و ماده ـ تشکیل کندرول

۳) انرژی و ماده ـ کاهش دما

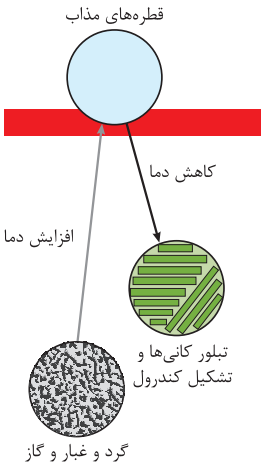
۴) ترکیب ذرات بنیادی ـ کاهش دما

پاسخ: گزینهٔ ۴

پاسخ خیلی تشریحی

پاسخ سؤال اول ← طبق متن کتاب، هسته‌های اتمی از ترکیب ذرات بنیادی تشکیل شده‌اند.

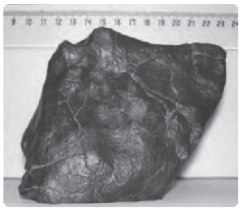
پاسخ سؤال دوم ← طبق شکل کتاب قبل از این‌که کندرول‌ها تشکیل شوند باید کانی‌ها متبلور می‌شدند و علت تبلور کانی‌ها هم کاهش دما بود.



کلاس درس

- دو جزء اصلی سازندهٔ کیهان ← انرژی / ماده ← واحد اصلی تشکیل‌دهندهٔ ماده چه بود؟ ← ذرات بنیادی
- ذرات بنیادی ← چه هستند؟ ← واحد اصلی تشکیل‌دهندهٔ ماده
  ذرات بنیادی ← مانند چه هستند؟ ← مثل آجر، ساختمان جهان اطراف را تشکیل می‌دهند.
  ذرات بنیادی ← انرژی چگونه ساختار هستی را تشکیل می‌دهند؟ ← با برقراری ارتباط بین ذرات بنیادی

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir



کدام گزینه در مورد جرم آسمانی مقابل صحیح است؟

۱) در کویر خارا پیدا شده است.

۲) اندازه‌ای بین یک الی دو متر دارد.

۳) درون خود دارای کندرول است.

۴) این اجرام قبل از تشکیل زمین ایجاد شده‌اند.

پاسخ: گزینهٔ ۳

پاسخ خیلی تشریحی

شکل نشان داده‌شده شکل یک شهاب‌سنگ کندریتی (به شهاب‌سنگ دارای کندرول، کندریت می‌گویند ← تأیید گزینهٔ (۳)) است که در کویر لوت (کویر خارا نه) پیدا شده است.

طبق شکل این شهاب‌سنگ اندازه‌ای حدود ۱۳ سانتی‌متر دارد. (رد گزینهٔ (۲))

شهاب‌سنگ‌ها اجرام آسمانی هستند که بعد از تشکیل کرهٔ زمین از هواکره عبور کرده‌اند و خود را به زمین رسانده‌اند، پس حتماً بعد از تشکیل زمین ایجاد می‌شوند، چون باید به زمین برسند که به آن‌ها شهاب‌سنگ بگوییم. (رد گزینهٔ (۴))

کلاس درس

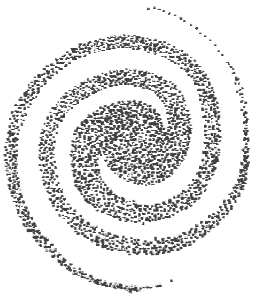
شهاب‌سنگ‌ها ← (چه‌طور ایجاد شدند؟) بعد از این‌که زمین ایجاد شد، بعضی از این اجرام آسمانی (کندریت‌ها) که در مسیر برخورد با زمین بودند بسیارشان از بین می‌روند، اما اگر بقایای آن‌ها باقی بماند و از بین نرود و به زمین برسند، به آن‌ها شهاب‌سنگ می‌گوییم!

کندریت ← (چه است؟) شهاب‌سنگ دارای کندرول، همان کندریت است.



شهاب‌سنگ کندریتی یافت‌شده در کویر لوت

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir



در مورد کهکشان راه شیری کدام موارد صحیح هستند؟

الف) کهکشان راه شیری از پهلو به شکل روبه‌رو دیده می‌شود.

ب) مادهٔ اصلی تشکیل‌دهندهٔ فضای بین ستاره‌ای همان مادهٔ تشکیل‌دهندهٔ سحابی‌ها است.

ج) طی‌کردن منظومهٔ شمسی تا انتهای کهکشان راه شیری پنجاه هزار سال نوری زمان می‌برد.

د) طی‌کردن ضخامت کهکشان راه شیری حدود ۳×۱۰^{۱۱} ثانیه زمان می‌برد.

ه) اجرام آسمانی در سراسر کهکشان راه شیری به طور یکنواخت توزیع شده‌اند.

۱) الف

۲) ب ـ د

۳) ج ـ ه

۴) الف ـ ج ـ ه

پاسخ: گزینهٔ ۲

پاسخ خیلی تشریحی

موارد «ب» و «د» صحیح هستند.

الف) نشان‌دهندهٔ کهکشان راه شیری از بالا است. (رد مورد «الف»)

مادهٔ اصلی تشکیل‌دهندهٔ فضای بین ستاره‌ای اغلب گاز و گردوغبار است که سحابی‌ها هم از گاز و گردوغبار تشکیل شده‌اند.(تأیید مورد «ب»)

طی‌کردن قطر کهکشان راه شیری صد هزار سال نوری زمان می‌برد. طی‌کردن شعاع منظومهٔ شمسی پنجاه هزار سال نوری زمان می‌برد. از آن‌جایی که منظومهٔ شمسی باید فاصله‌ای بیشتر از شعاع (۵۰۰۰۰ سال نوری) و کم‌تر از قطر (۱۰۰۰۰۰ سال نوری) را طی کند، چیزی حدود ۷۰ هزار سال نوری زمان می‌برد. (رد مورد «ج»)

ضخامت کهکشان راه شیری ده هزار سال نوری است.

۱۰۰۰۰ سال × ۳۶۵ روز × ۲۴ ساعت × ۶۰ دقیقه × ۶۰ ثانیه = $۱۰^{۱۱}\times۳/۱۵$ (تأیید مورد «د»)

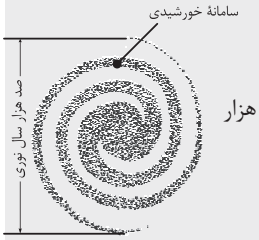
تراکم اجرام آسمانی در مرکز کهکشان راه شیری بیشتر است. (رد مورد «ه»)

کلاس درس

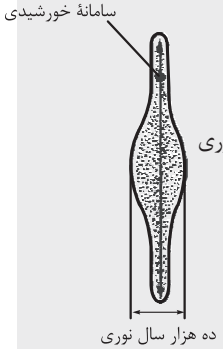
- کهکشان
  - قبل ستارگان تشکیل شد یا بعد؟ ← بعد از ستارگان
  - چه‌طور تشکیل شد؟ ← بعد از تشکیل ستارگان، برخی نواحی چگال‌تر که گرانش قوی‌تری هم داشتند، بقیهٔ ماده‌های جهان را به سمت خود کشیدند و نوعی تجمع کیهانی را تشکیل دادند.
  - شامل چه‌چیزهایی است؟
    - ستاره
    - سیاره
    - فضای بین ستاره‌ای «اغلب گاز و گردوغبار»
      - چه‌طور کنار هم مانده‌اند؟ ← تحت تأثیر نیروی گرانش متقابل
- شروط دیدن کهکشان راه شیری
  - شب باشد
  - صاف و بدون ابر باشد
  - آلودگی نوری وجود نداشته باشد
    - مثل رصدگاه کویر خارا (اصفهان) ← نواری مه‌مانند و کم‌نور می‌توان دید (کهکشان راه شیری)
- لوکیشن‌های مهم
  - کویر لوت ← شهاب‌سنگ کندریتی
  - رصدگاه کویر خارا (اصفهان) ← مشاهدهٔ کهشکان راه شیری با وضوح کم

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

- کهکشان راه شیری از
  - بالا
    - به چه شکلی دیده می‌شود؟ ← مارپیچی‌شکل
    - منظومهٔ شمسی در کجا است؟ ← در لبهٔ یکی از بازوها
    - طی‌کردن قطرش چه‌قدر طول می‌کشد؟ ← حدود ۱۰۰ هزار سال نوری



  - پهلو
    - به چه شکلی دیده می‌شود؟ ← شبیه عدسی محدب
    - منظومهٔ شمسی در کجا است؟ ← در قسمت نازک
    - طی‌کردن قطرش چه‌قدر طول می‌کشد؟ ← حدود ۱۰ هزار سال نوری



SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

می‌دانیم خورشید، زمین، سیارهٔ X و سیارهٔ Y در یک راستا هستند و زمانی که نور خورشید از زمین می‌گذرد، ۴/۱۵ دقیقه طول می‌کشد تا به سیارهٔ X برسد. هم‌چنین می‌دانیم فاصلهٔ سیارهٔ X تا Y ۳۰۰ میلیون کیلومتر است. نسبت فاصلهٔ سیارهٔ Y تا خورشید به فاصلهٔ سیارهٔ X تا خورشید چه‌قدر است؟ (سیارهٔ Y نسبت به سیارهٔ X فاصلهٔ بیشتری تا خورشید دارد.)

۱) $\frac{۵}{۳}$

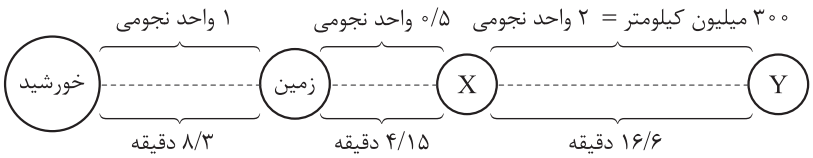
۲) $\frac{۷}{۳}$

۳) ۲

۴) ۵

پاسخ: گزینهٔ ۲

پاسخ خیلی تشریحی



نور خورشید فاصلهٔ بین زمین تا سیارهٔ X را در ۴/۱۵ دقیقه طی می‌کند، در صورتی که فاصلهٔ نور خورشید تا زمین در ۸/۳ دقیقه طی می‌شود، پس فاصلهٔ سیارهٔ X تا زمین، نصف فاصلهٔ زمین تا خورشید است (پس فاصلهٔ زمین تا سیارهٔ X برابر ۰/۵ واحد نجومی است و نهایتاً فاصلهٔ خورشید تا سیارهٔ X برابر ۱/۵ واحد نجومی است.)

فاصلهٔ سیارهٔ X تا سیارهٔ Y برابر ۳۰۰ میلیون کیلومتر است، یعنی دو واحد نجومی (هر واحد نجومی برابر ۱۵۰ میلیون کیلومتر است)، پس فاصلهٔ سیارهٔ Y تا خورشید برابر ۳/۵ واحد نجومی است.

پس نسبت فاصلهٔ سیارهٔ Y تا خورشید برابر $\frac{۷}{۳}$ است.

اشتباهات متداول:

همیشه تو این سؤال‌ها حواست باشه که فاصلهٔ کی تا کی رو می‌خواد! مثلاً می‌گه فاصلهٔ زمین تا خورشید یا می‌گه فاصلهٔ سیارهٔ X تا خورشید یا فاصلهٔ سیارهٔ X تا زمین!

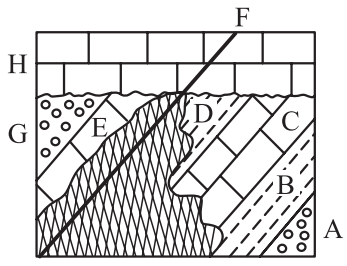
کلاس درس

یادآوری خطرناک

- نور خورشید چه‌قدر طول می‌کشد تا به زمین برسد؟
  - ۴۹۸ ثانیه
  - ۸:۱۸″ ثانیه (حدوداً ۸:۲۰″ ثانیه)
  - ۸/۳ دقیقه
- میانگین فاصلهٔ زمین از خورشید؟ ← یک واحد نجومی (1Au)
  - ۱۵۰ میلیون کیلومتر
  - $۱/۵\times۱۰^{۸}$ کیلومتر

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

در شکل مقابل کدام نوع ناپیوستگی‌ها دیده می‌شوند؟



۱) هم‌شیب ـ دگرشیب

۲) آذرین‌پی ـ زاویه‌دار

۳) هم‌شیب

۴) آذرین‌پی

پاسخ: گزینهٔ ۲

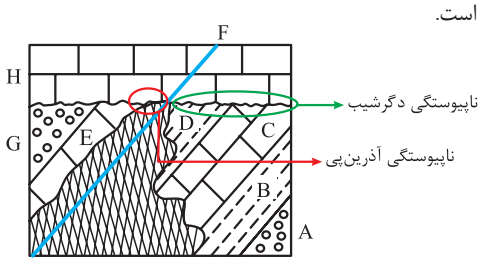
پاسخ خیلی تشریحی

ناپیوستگی یعنی وقفه در رسوب‌گذاری و به سه شکل دیده می‌شود.

۱) آذرین‌پی ـ ۲) هم‌شیب (موازی) ـ ۳) دگرشیب (زاویه‌دار)

اگر زیر سطح ناپیوستگی تودهٔ آذرین یا دگرگونی قدیمی باشد، ناپیوستگی آذرین‌پی است.

اگر زیر سطح ناپیوستگی لایهٔ رسوبی باشد و شیب لایهٔ زیر ناپیوستگی با شیب لایهٔ بالایی برابر باشد، ناپیوستگی هم‌شیب (موازی) داریم و اما اگر شیب‌ها متفاوت باشند ناپیوستگی دگرشیب (زاویه‌دار) است.



کلاس درس

انواع ناپیوستگی:

- آذرین‌پی ← وقتی لایه‌های رسوبی مستقیم روی تودهٔ آذرین قدیمی (یا سنگ دگرگونی) قرار می‌گیرند.
- دگرشیب (زاویه‌دار) ← اگر لایه‌های رسوبی قدیمی دچار تغییر زاویه و کجی بشوند و لایه‌های رسوبی جدید به روی این‌ها قرار بگیرند.
- هم‌شیب (موازی) ← فراوان‌تر و نامشخص‌تر ـ یک‌سری لایه رسوب‌گذاری می‌شوند و بعد از یک فرسایش روی جدیدترین لایه دوباره رسوب‌گذاری انجام می‌شود ـ بعضی اوقات حتی فرسایش احتمالی را هم نمی‌توان تشخیص داد.

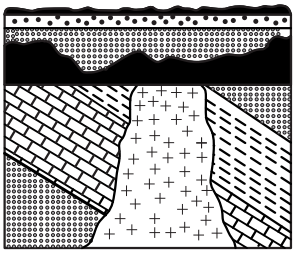
به جور دیگه

از این به بعد همهٔ سؤال‌های ناپیوستگی را با این خط فکری پاسخ بده.

اگر زیر ناپیوستگی لایهٔ:
- آذرین یا دگرگونی بود ← آذرین‌پی
- رسوبی بود ← اگر شیب لایه بالایی و پایینی:
  - برابر بود ← هم‌شیب (موازی)
  - برابر نبود ← دگرشیب (زاویه‌دار)

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

ترتیب اتفاقات شکل زیر پس از رسوب‌گذاری اولیه در کدام گزینه صحیح ذکر شده است؟



۱) رسوب‌گذاری ـ نفوذ تودهٔ آذرین ـ چین‌خوردگی ـ فرسایش ـ رسوب‌گذاری ـ فرسایش ـ رسوب‌گذاری

۲) چین‌خوردگی ـ نفوذ تودهٔ آذرین ـ فرسایش ـ رسوب‌گذاری ـ فرسایش ـ رسوب‌گذاری ـ فرسایش

۳) نفوذ تودهٔ آذرین ـ چین‌خوردگی ـ فرسایش ـ رسوب‌گذاری ـ چین‌خوردگی ـ فرسایش ـ رسوب‌گذاری

۴) چین‌خوردگی ـ نفوذ تودهٔ آذرین ـ گسل ـ فرسایش ـ رسوب‌گذاری ـ فرسایش ـ رسوب‌گذاری ـ چین‌خوردگی

پاسخ: گزینهٔ ۲

پاسخ خیلی تشریحی

ترتیب اتفاقات شکل بدین ترتیب است:

رسوب‌گذاری اولیه ـ چین‌خوردگی ـ نفوذ تودهٔ آذرین ـ فرسایش ـ رسوب‌گذاری ـ فرسایش ـ رسوب‌گذاری ـ فرسایش

به جور دیگه

در سؤالات سن نسبی دقت کنید که اتفاقات را از اول تا آخر ننویسید، چون باید گزینه‌ها را با یکدیگر مقایسه کنید! مثلاً در گزینه‌ها اگر دقت کنید در دوتا از گزینه‌ها، اول ذکر شده بود تودهٔ آذرین و بعد چین‌خوردگی و در دوتا از گزینه‌ها ذکر شده بود اول چین‌خوردگی و بعد تودهٔ آذرین!

بدین شکل قطعاً دوتا از گزینه‌ها حذف می‌شوند!

از طرفی هیچ‌وقت با فرسایش نه گزینه‌ای را تأیید می‌کنیم و نه گزینه‌ای را حذف می‌کنیم، چون موارد مهم‌تر و واضح‌تری وجود دارند!

هم‌چنین گاهاً یک موردی که در شکل وجود ندارد را ذکر می‌کنند (مثلاً در گزینهٔ (۴) نوشته است گسل، در صورتی که گسل اصلاً وجود ندارد)، بدین شکل هم می‌توانیم بعضی گزینه‌ها را حذف کنیم!

کلاس درس

اصول تعیین سن نسبی

۱) رسوبات افقی و لایه‌لایه تشکیل می‌شوند و اگر اتفاقی نیافتاده باشد (تنش، گسل و وارونگی)، پایین‌ترین لایه قدیمی‌ترین لایه است.

۲) در صورتی که لایه‌ها از حالت عادی خارج بشوند، براساس اتفاقاتی که افتاده نظر می‌دهیم.

a) اگر لایه‌ها از حالت صاف خارج شده باشند، چین‌خوردگی (تنش فشاری) داریم.

b) اگر گسل داشته باشیم آن لایه‌هایی که رویشان خط (گسل) کشیده شده است، سن بیشتری از گسل دارند.

۳) اگر تودهٔ نفوذی آذرین لایه‌های رسوبی را قطع کند و بیاید روی آن‌ها، سن لایهٔ رسوبی از آن‌ها بیشتر است.

۴) اگر تودهٔ آذرین داخل یک سنگ رسوبی باشد، سنش از سنگ رسوبی بیشتر است.

۵) اگر قطعه سنگی درون تودهٔ آذرین باشد، سن قطعه سنگ از تودهٔ آذرین بیشتر است.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

نمونه‌ای سنگ آذرین در ظرفی داریم که در ابتدا فقط حاوی اورانیوم ۲۳۵ بوده است. پس از گذشت سال‌ها و در حال حاضر ۱۲/۵ گرم اورانیوم و ۸۷/۵ گرم سرب ۲۰۷ داریم، این نمونه چند میلیون سال سن دارد؟ (نیمه‌عمر اورانیوم ۲۳۵ برابر ۷۱۳ میلیون سال است.)

۱) ۲۸۵۲

۲) ۴۳۷۶

۳) ۱۴۲۶

۴) ۲۱۳۹

پاسخ: گزینهٔ ۴

پاسخ خیلی تشریحی

طبق قانون پایستگی جرم، مقدار جرم همیشه ثابت است. در ظرف ما فقط اورانیوم ۲۳۵ وجود داشت و می‌دانیم که این عنصر پرتوزا واپاشی می‌کند و به سرب ۲۰۷ تبدیل می‌شود.

یعنی اگر طی نیمه‌عمر اول مقدار اورانیوم نصف شود، آن جرمی که واپاشی‌شده تبدیل به سرب می‌شود.

همین روند ادامه پیدا می‌کند و با سپری‌کردن هر نیمه‌عمر مقدار اورانیوم نصف می‌شود و همان مقداری که کسر شده به جرم سرب اضافه می‌شود.

پس زمانی که ما ۱۲/۵ گرم اورانیوم و ۸۷/۵ گرم سرب داریم. یعنی در ابتدا ۱۰۰ گرم اورانیوم (۱۲/۵ + ۸۷/۵ = ۱۰۰) داشتیم.

اگر روند واپاشی اورانیوم را دنبال کنیم متوجه می‌شویم که ۳ نیمه‌عمر گذشته است.

$$۱۰۰\text{گرم} \xrightarrow[۷۱۳\text{ میلیون سال}]{\text{۱ نیمه عمر}} ۵۰\text{گرم} \xrightarrow[۷۱۳\text{ میلیون سال}]{\text{۱ نیمه عمر}} ۲۵\text{گرم} \xrightarrow[۷۱۳\text{ میلیون سال}]{\text{۱ نیمه عمر}} ۱۲/۵\text{گرم}$$

سن نمونه = تعداد نیمه‌عمر سپری‌شده + نیمه‌عمر

$۷۱۳ \times ۳ = ۲۱۳۹$ میلیون سال

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

به ..... روی مدار ..... به دور خورشید حرکت انتقالی می‌گویند و پیدایش فصول نتیجهٔ حرکت انتقالی و ..... است.

۱) گردش زمین در خلاف جهت عقربه‌های ساعت ـ بیضوی ـ تغییر فاصلهٔ سیارهٔ زمین در حرکت مداری خود نسبت به خورشید

۲) چرخش زمین خلاف جهت عقربه‌های ساعت ـ دایره‌ای ـ انحراف ۲۳/۵ درجه‌ای محور زمین

۳) گردش زمین در خلاف جهت عقربه‌های ساعت ـ بیضوی ـ انحراف ۲۳/۵ درجه‌ای محور زمین

۴) گردش زمین در خلاف جهت عقربه‌های ساعت ـ بیضوی ـ تغییر فاصلهٔ سیارهٔ زمین در حرکت مداری خود نسبت به خورشید

پاسخ: گزینهٔ ۳

پاسخ خیلی تشریحی

به گردش زمین روی مدار بیضوی به دور خورشید، حرکت انتقالی می‌گویند.

پیدایش فصول نتیجهٔ حرکت انتقالی و انحراف ۲۳/۵ درجه‌ای محور زمین است.

کلاس درس

- حرکت
  - وضعی
    - تعریف! ← چرخش زمین به دور محور خود
    - باعث چه می‌شود؟ ← پیدایش شب و روز
  - انتقالی
    - تعریف! ← گردش زمین روی مدار بیضوی به دور خورشید
    - باعث چه می‌شود؟ ← پیدایش فصل‌ها (البته در کنار انحراف ۲۳/۵ درجه‌ای محور زمین)

- دقت کنین چرخش و گردش را جابه‌جا ننویسید!

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

در رابطهٔ با غلظت کلارک عناصر، کدام موارد صحیح هستند؟

الف) غلظت بیشترین نافلز بیشتر از غلظت بیشترین فلز است.

ب) غلظت سرب بیشتر از غلظت مس است.

ج) غلظت منگنز بیشتر از منیزیم است.

د) غلظت بیشترین شبه‌فلز بیشتر از غلظت بیشترین فلز است.

۱) الف و ج

۲) الف و د

۳) ب و ج

۴) ب و د

پاسخ: گزینهٔ ۲

پاسخ خیلی تشریحی

طبق جدول کلارک، غلظت بیشترین نافلز (اکسیژن) بیشتر از غلظت بیشترین فلز (آلومینیم) است. (تأیید مورد «الف»)

در میان عناصر جدول، سرب کم‌ترین غلظت را دارد، پس غلظت سرب کم‌تر از مس است. (رد مورد «ب»)

غلظت منیزیم بیشتر از منگنز است. (رد مورد «ج»)

غلظت بیشترین شبه‌فلز (سیلیسیم) بیشتر از غلظت بیشترین فلز (آلومینیم) است. (تأیید مورد «د»)

کلارک برخی عناصر در پوستهٔ جامد زمین

عنصر	میانگین درصد وزنی در پوسته
اکسیژن	۴۵/۲۰
سیلیسیم	۲۷/۲۰
آلومینیم	۸/۰۰
آهن	۵/۸۰
کلسیم	۳/۶۳
سدیم	۲/۷۷
پتاسیم	۲/۳۲
منیزیم	۱/۶۸
تیتانیم	۰/۴۴
فسفر	۰/۱۲
منگنز	۰/۱۰
روی	۰/۰۰۷
مس	۰/۰۰۶
سرب	۰/۰۰۱۶

کلاس درس

حتماً حتماً نسبت بیشتر یا کم‌تر بودن این عناصر رو بلد باش!

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

در منطقهٔ آسیای غربی به دنبال یافتن یک کانی سیلیکاتی هستیم و چند کانی پیدا کرده‌ایم، در کدام گزینه می‌توانیم با قطعیت بگوییم که کانی ما سیلیکاتی است؟

۱) در صورت دیدن عنصر سیلیسیم در کانی

۲) در صورت یافتن بنیانی که ساختار هرمی دارد و یون سیلیسیم در مرکز آن و چهار یون اکسیژن در چهار رأس آن هستند.

۳) در صورتی که بتوانیم آن را هم در سنگ‌های آذرین، هم رسوبی و هم دگرگونی پیدا کنیم.

۴) در صورتی که بدانیم این کانی عنصر اکسیژن دارد.

پاسخ: گزینهٔ ۲

پاسخ خیلی تشریحی

کانی‌ها از لحاظ ترکیب شیمیایی به دو دستهٔ سیلیکاتی و غیرسیلیکاتی تقسیم‌بندی می‌شوند که کانی‌های سیلیکاتی قطعاً دارای بنیان سیلیکاتی (ساختار هرمی که یون سیلیسیم در مرکز و یون‌های اکسیژن در چهار رأس آن هستند) هستند و کانی‌های غیرسیلیکاتی قطعاً بنیان سیلیکاتی را ندارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

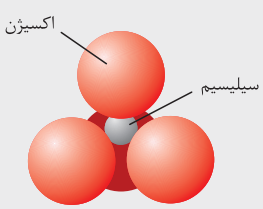
گزینهٔ (۱): عنصر سیلیسیم در کانی‌های سیلیکاتی حتماً وجود دارد، ولی در کانی‌های غیرسیلیکاتی ممکن است وجود داشته باشد و یا نداشته باشد.

گزینهٔ (۳): هم کانی‌های سیلیکاتی و هم غیرسیلیکاتی‌ها در سنگ‌های آذرین، رسوبی و دگرگونی پیدا می‌شوند.

گزینهٔ (۴): عنصر اکسیژن در کانی‌های سیلیکاتی حتماً وجود دارد، ولی در کانی‌های غیرسیلیکاتی ممکن است وجود داشته باشد و یا نداشته باشد.

کلاس درس

- تقسیم‌بندی کانی‌ها از لحاظ ترکیب شیمیایی
  - سیلیکاتی
    - بنیان سیلیکاتی (SiO_4^{4-}) دارد؟ ← بله
    - چند درصد حجم پوستهٔ زمین را تشکیل می‌دهد؟ ← بیش از ۹۰ درصد (۹۲٪)
    - در کدام سنگ‌ها می‌تواند وجود داشته باشد؟ ← هر سه مدل سنگ (آذرین ـ رسوبی ـ دگرگونی)
  - غیرسیلیکاتی
    - بنیان سیلیکاتی (SiO_4^{4-}) دارد؟ ← خیر
    - چند درصد حجم پوستهٔ زمین را تشکیل می‌دهد؟ ← کم‌تر از ۱۰ درصد (۸٪)
    - در کدام سنگ‌ها می‌تواند وجود داشته باشد؟ ← هر سه مدل سنگ (آذرین ـ رسوبی ـ دگرگونی)
- بنیان سیلیکاتی
  - نماد ← SiO_4^{4-}
  - شکل هندسی؟ ← هرم چهار وجهی ← وسط هرم یون Si^{4+} وجود دارد و در چهار رأس هرم یون O^{2-} وجود دارد.
  - نکتهٔ اضافی! ← شعاع یونی یون Si^{4+} کوچک‌تر از یون O^{2-} است.



SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir