تاریخ آزمون

جمعه ۱۴۰۴/۰۲/۰۵

سؤالات آزمون دفترچه شماره (۱) دوره دوم متوسطه پایه دوازدهم تجربی

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سؤال: ۴۵	مدت پاسخگویی: ۴۵ دقیقه

عناوین مواد امتحانی آزمون گروه آزمایشی علوم تجربی، تعداد سؤالات و مدت پاسخگویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	وضعیت پاسخگویی	شماره سؤال		مدت پاسخگویی
				از	تا	
۱	زیست‌شناسی	۴۵	اجباری	۱	۴۵	۴۵ دقیقه

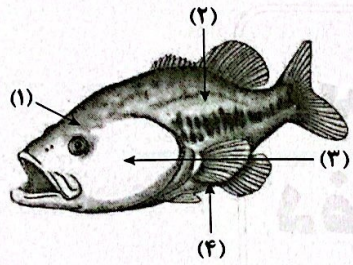
SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

زیست‌شناسی

۱- **در رابطه با ساختار گوش چپ یک انسان سالم، کدام گزینه استخوان چکشی را از استخوان رکابی متمایز می‌کند؟**

۱) اتصال به نوعی ساختار پرده‌مانند
۲) تشکیل مفصل با استخوان سندانی
۳) نقش مؤثر در ارتعاش مایع درون حلزون گوش
۴) اتصال به نقاط متعدد بافت پوشانندهٔ سطح داخلی گوش میانی

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



۱) در حدود منطقهٔ (۳)، بخشی وجود دارد که خون حاوی مواد غذایی را به خون روشن تبدیل می‌کند.
۲) در حدود منطقهٔ (۴)، بخشی وجود دارد که رأس ساختار مخروطی آن به سمت سرخرگ شکمی قرار دارد.
۳) در حدود منطقهٔ (۲)، بخشی وجود دارد که به کمک یاخته‌های مژکدار خود، اثر ارتعاشات آب را دریافت می‌کند.
۴) در حدود منطقهٔ (۱)، بخشی وجود دارد که عصب خارج‌شده از چشم‌ها به درون بالاترین ساختار آن وارد می‌شود.

۳- **در خصوص بخشی از دستگاه گوارش انسان که با ترشح نوعی شیرهٔ گوارشی در ریزتر شدن ذرات فراوان‌ترین لیپیدهای رژیم غذایی نقش دارد، کدام مورد درست است؟**

۱) دو مجرای اصلی درون آن، در مجاورت ابتدای دوازدهه محتویات خود را با هم ادغام می‌کنند.
۲) ترشح نوعی ترکیب بدون کاتالیزور زیستی از یاخته‌های پوششی آن تحت اثر نوعی پیک شیمیایی شروع می‌شود.
۳) ترشحات خود را ابتدا به درون نوعی اندام گوارشی که قوی‌ترین آنزیم‌های پروتئاز را تولید می‌کند، وارد می‌کند.
۴) مجرای این اندام به همراه مجرای نوعی اندام دیگر، در مجاورت نوعی سیاهرگ به بخش ابتدای دوازدهه تخلیه می‌شود.

۴- **مطابق اطلاعات کتاب درسی، مادهٔ ژله‌ای زجاجیه با بخش‌هایی از لایه‌های کرهٔ چشم انسان سالم و بالغ در تماس است. چند مورد فقط دربارهٔ یکی از این بخش‌ها صادق است؟**

الف) یاخته‌هایی تک‌هسته‌ای و منقبض‌شونده در ساختار خود دارد.
ب) واجد رشته‌های سیتوپلاسمی یاخته‌های عصبی در خود است.
ج) با رشته‌های پیوندی متصل به عدسی چشم تماس دارد.
د) واجد رگ‌های خونی با خون تیره و روشن است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۵- **با توجه به دستگاه درون‌ریز بدن انسان، کدام عبارت نادرست است؟**

۱) با کاهش مقدار ترشح هورمون‌های تیروئیدی در بدن یک کودک، میزان تولید اکتین و میوزین در یاخته‌های ماهیچه‌ای کاهش می‌یابد.
۲) با کاهش مقدار ترشح هورمون پاراتیروئیدی در بدن یک فرد، احتمال اختلال در انعکاس عقب کشیدن دست افزایش پیدا می‌کند.
۳) با افزایش مقدار ترشح هورمون انسولین از پانکراس یک فرد بالغ، میزان تولید گلیکوژن درون یاختهٔ ماهیچه‌ای کاهش پیدا می‌کند.
۴) با افزایش مقدار ترشح هورمون پرولاکتین در یک مرد بالغ، فرایندهای دستگاه تولیدمثل فرد دچار تغییر می‌شود.

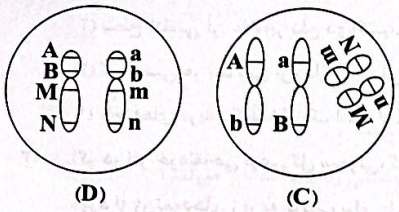
۶- **مطابق اطلاعات کتاب درسی، کدام گزینه مشخصهٔ مولکول‌های پروتئینی محسوب می‌شود؟**

۱) در ساختار دوم نوعی پروتئین، در هر ساختار صفحه‌ای نوعی پیوند شیمیایی بین گروه کربوکسیل و گروه آمین مشاهده می‌شود.
۲) در ساختار نهایی هموگلوبین، انتهای آمین و کربوکسیل زیرواحدها در بخش مرکزی پروتئین و مجاور هم دیده می‌شوند.
۳) در ساختار سوم میوگلوبین، تعداد آمینواسیدهای موجود در ساختارهای مارپیچی‌شکل با یک‌دیگر برابر می‌باشند.
۴) در ساختار سوم میوگلوبین، بخش متصل‌شونده به آهن با قسمت میانی رشتهٔ پلی‌پپتیدی پیوند دارد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۷- **براساس نحوهٔ تولیدمثلی زنبورهای عسل، کدام عبارت صحیح است؟ (با فرض این‌که همهٔ زنبورها از یک ملکه ایجاد شده‌اند.)**

«براساس شکل‌های زیر، اگر تصویر فام‌تن‌های نوعی صفت چندجایگاهی در ملکه به صورت ..... باشد، از این ملکه، امکان تولد زاده‌ای ..... وجود دارد که این زاده ..... »



۱) (D) ـ واجد فقط یک دگرهٔ نهفته ـ قطعاً از میتوز نوعی یاختهٔ جنسی ایجاد شده است.

۲) (C) ـ هاپلوئید و تنها دارای دگرهٔ بارز ـ به طور حتم در پی تبادل قطعات فامینک‌های غیرخواهری ایجاد شده است.

۳) (D) ـ واجد دو دگرهٔ بارز و دو دگرهٔ نهفته ـ در پی مضاعف شدن کروموزوم‌های نوعی تخمک طبیعی ایجاد شده است.

۴) (C) ـ با چهار دگرهٔ بارز و چهار دگرهٔ نهفته ـ در پی لقاح ایجاد شده است و قطعاً توانایی تولید گامت‌های جنسی را دارد.

۸- **کدام گزینه در رابطه با اجزای دستگاه لنفی درست می‌باشد؟**

۱) اندامی که به تولید هورمون افزایندهٔ گویچه‌های قرمز می‌پردازد، یاخته‌های بنیادی بالغ آن در تولید مجاری صفراوی نقش دارند.

۲) اندامی که به قلهٔ پایین‌تر دیافراگم نزدیک‌تر است، خون سیاهرگی خود را ابتدا به رگ مشترکی با بخش بزرگ‌تر معده تخلیه می‌کند.

۳) اندامی که از دو قسمت نامساوی تشکیل شده است و در بالای دهلیزهای قلب قرار دارد، مجرای لنفی چپ از پشت آن عبور می‌نماید.

۴) اندامی غیراستخوانی که به تخمدان‌ها نزدیک‌تر است، خون خود را به همراه خون خروجی از راست‌روده، به شاخهٔ راست سیاهرگ باب می‌ریزد.

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

«در مقایسهٔ گیاهان نهان‌دانگان، می‌توان گفت در گیاهانی که ..... »

۱) ضخامت بخش قرارگرفته بین روپوست و استوانهٔ آوندی ریشه بیشتر است، مریستم پسین ساقه، تنها بین یاخته‌های آوند چوبی و آبکش نخستین تشکیل می‌شود.

۲) بزرگ‌ترین بخش دانهٔ بالغ آن‌ها حاوی یاخته‌هایی با ژنوتیپ متفاوت نسبت به ساقهٔ رویانی است، خروج آب به صورت مایع از برگ، از لبه‌های برگ صورت می‌گیرد.

۳) دسته‌های آوندی ساقه بر روی یک دایره قرار گرفته‌اند، یاختهٔ بزرگ‌تر حاصل از تقسیم تخم اصلی، در نهایت منجر به تشکیل ساختار قلبی‌شکل رویان می‌شود.

۴) افزایش قطر تنهٔ درخت ناشی از فعالیت تنها یک نوع مریستم است، به طور معمول یاخته‌های غلاف آوندی برگ به تولید قند پنج‌کربنی دوفسفاته می‌پردازند.

۱۰- **کدام عبارت، فقط در خصوص یکی از گره‌های مربوط به شبکهٔ هادی قلب انسان، درست است؟**

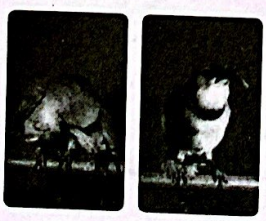
۱) بالاتر از دریچهٔ مستقر در ابتدای سرخرگ آئورت مشاهده می‌شود.

۲) در دیوارهٔ پشتی حفره‌ای قرار دارد که خون تیره را از سه سیاهرگ دریافت می‌کند.

۳) دسته‌تار خارج‌شده از آن بلافاصله به دو شاخه تقسیم شده و پیام‌ها را با تأخیر منتقل می‌کند.

۴) در دیوارهٔ حفره‌ای از قلب که حاوی خون تیره می‌باشد، انشعابات بیشتری دارد.

۱۱- **تصویر زیر نوعی رفتار را در جانوران نشان می‌دهد. کدام گزینه در رابطه با این رفتار صحیح است؟**



۱) سبب می‌شود تا انرژی جانور جهت انجام فعالیت‌های غیرحیاتی، کم‌تر مصرف گردد.

۲) به منظور بروز این رفتار لازم است تا در پی تجربه، تغییری نسبتاً پایدار در رفتار جانور حاصل شود.

۳) به منظور بروز این رفتار، لازم است تا به واسطهٔ وجود محرک‌های شرطی و بی‌اثر، آزمون و خطا صورت گیرد.

۴) بروز این رفتار توسط جانور، نتیجهٔ برقراری ارتباط بین تجربه‌های گذشته و موقعیت‌های جدید است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۲- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، نوعی جانور دیپلوئیدی بی‌مهره با نوع ویژه‌ای از تولیدمثل، موجودی تک‌لاد (هاپلوئید) را به وجود می‌آورد. کدام مورد در خصوص این جانور صحیح است؟

۱) همهٔ منافذ تنفسی آن در سطحی از بدن قرار گرفته‌اند که طناب عصبی جانور قرار دارد.

۲) سطح تنفسی آن علاوه‌بر دفع دی‌اکسید کربن در خروج مواد زائد نیتروژن‌دار از بدن نقش مؤثری دارد.

۳) گره عصبی هر بند بدن آن، دارای اعصابی است که به طرف اندام‌های حرکتی و اندام‌های داخلی ادامه می‌یابد.

۴) یاخته‌های دریافت‌کنندهٔ اوریک اسید از همولنف در آن نسبت به هر یاخته با توانایی بازجذب یون‌ها، کشیده‌تر هستند.

۱۳- اگر در اثر خودلقاحی نوعی گل میمونی، گل‌هایی تولید شده باشند که رنگ حلقهٔ دوم گروهی از آن‌ها مشابه گل‌های گیاه شبدر باشد، چند مورد از ژن‌نمودهای زیر به ترتیب برای یاخته‌های ریشهٔ رویانی و درون‌دانهٔ گل‌های میمونی حاصل از این خودلقاحی امکان‌پذیر می‌باشد؟

الف) RRW _ RW　　ب) RWW _ RW　　ج) WWW _ WW　　د) RRR _ RR

۱) ۱　　۲) ۲　　۳) ۳　　۴) ۴

۱۴- از میان فرایندهای اصلی تشکیل ادرار، دو فرایند می‌توانند به شکل فعال رخ دهند. کدام گزینه دربارهٔ این فرایندها صحیح است؟

۱) هیچ‌یک از این دو فرایند، تحت تأثیر فشار خون قرار نمی‌گیرند.

۲) هر دو فرایند مذکور، می‌توانند درون مجاری جمع‌کنندهٔ نفرون صورت گیرند.

۳) فقط فرایندی که به میزان کم‌تری صورت می‌گیرد، می‌تواند بدون نیاز به مویرگ خونی رخ دهد.

۴) فقط فرایندی که به میزان بیشتری صورت می‌گیرد، مواد را توسط ریزپرز به یاخته‌ای با هستهٔ کشیده وارد می‌کند.

۱۵- در ارتباط با پلی‌پپتید زیر و فرایند ترجمهٔ رنای پیک مربوط به آن، کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر نادرست است؟

«اگر پیوند پپتیدی میان ..... تشکیل شده باشد، آن‌گاه حین فرایند ترجمه، هنگامی که رنای ناقل آمینواسید ..... »



۱) آمین (۲) با آمینواسید (۱) ـ (۲) در جایگاه A مستقر است، می‌توان رنای ناقل با هیدروکسیل آزاد در جایگاه P را مشاهده کرد.

۲) کربوکسیل (۲) با آمینواسید (۳) ـ (۵) در جایگاه P قرار دارد، می‌توان پنجمین مولکول آب آزادشده در جایگاه A را مشاهده کرد.

۳) آمین (۵) با آمینواسید (۶) ـ (۴) در جایگاه A مستقر است، دو نوع باز آلی پورینی رنای پیک در جایگاه E، پیوند هیدروژنی داده‌اند.

۴) کربوکسیل (۴) با آمینواسید (۳) ـ (۳) در جایگاه E قرار دارد، رناتن پنجمین حرکت خود را برخلاف چهارمین حرکت انجام نداده است.

۱۶- با توجه به یاخته‌های پوششی موجود در ساختار لایهٔ مخاطی معده و رودهٔ باریک مردی ۲۶ ساله و سالم، گزارهٔ مناسب را انتخاب کنید.

۱) پرتعدادترین یاخته‌های غدد معده برخلاف کم‌تعدادترین یاخته‌های پرزهای رودهٔ باریک، هستهٔ نزدیک به غشای پایه دارند.

۲) کم‌تعدادترین یاخته‌های پرز رودهٔ باریک برخلاف پرتعدادترین یاخته‌های تحتانی غدد معده، واجد توانایی ترشح آنزیم می‌باشند.

۳) کم‌تعدادترین یاخته‌های غدد معده همانند پرتعدادترین یاخته‌های تحتانی غدد معده، دارای هستهٔ دورتر از مجرا می‌باشند.

۴) پرتعدادترین یاخته‌های پرزهای رودهٔ باریک برخلاف یاخته‌های غیراستوانه‌ای غدد معده، در ساختار خود دارای زوائد متعدد می‌باشند.

۱۷- چند مورد، معرف شرایطی است که در طی آن، ممکن است ترشح یون هیدروژن در کلیه‌ها افزایش یابد؟

الف) پرکاری یاخته‌های درون‌ریز غدد معده　　ب) پرکاری یاخته‌های پوششی هیپوفیز

ج) کم‌کاری یاخته‌های کم‌تعدادتر دیوارهٔ حبابک　　د) پرکاری یاخته‌های برون‌ریز لوزالمعده

۱) ۱　　۲) ۲　　۳) ۳　　۴) ۴

۱۸- مولکول‌هایی از خط دوم دفاعی انسان، ممکن است بر فعالیت درشت‌خوار اثرگذار باشند. چند مورد، مشخصهٔ همهٔ این مولکول‌ها را به درستی بیان می‌کند؟

الف) از یاخته‌های غیرآلودهٔ بدن انسان ترشح می‌شوند.　　ب) بر یاخته‌های سازندهٔ خود، فاقد توانایی اثر می‌باشند.

ج) در مبارزه علیه یاخته‌های سرطانی، نقش مهمی دارند.　　د) به درون سیتوپلاسم یاختهٔ هدف خود، وارد نمی‌شوند.

۱) ۱　　۲) ۲　　۳) ۳　　۴) صفر

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۹- در انعکاس عقب کشیدن دست از روی جسم داغ، نوعی یاختهٔ عصبی با دریافت پیام تحریکی، شرایط را برای انتقال ناقل‌های عصبی مهاری فراهم می‌سازد. کدام گزینه در ارتباط با این یاخته، صحیح می‌باشد؟

۱) موجب ترشح ناقل‌های مؤثر بر کانال‌های پتاسیمی توسط یاختهٔ پس‌همایه‌ای خود می‌شود.

۲) با شاخهٔ کوتاه‌تر آسهٔ نورون پیش‌همایه‌ای، سیناپس برقرار می‌کند.

۳) پرتعدادترین بخش ساختار آن برخلاف طویل‌ترین بخش ساختار، در بخش H مانند نخاع مشاهده می‌گردد.

۴) نسبت به سایر یاخته‌های مسیر انعکاس، در کم‌ترین فاصله از مجرای مرکزی نخاع قابل مشاهده است.

۲۰- کدام گزینه مرحلهٔ «جداسازی قطعه‌ای از دنا» را از مرحلهٔ «جداسازی یاخته‌های تراژنی» در مهندسی ژنتیک، متمایز می‌کند؟

۱) مولکول دنا همواره به بیش از دو قطعه تبدیل می‌شود.

۲) تعداد نقاط آغاز همانندسازی یاختهٔ میزبان، افزایش می‌یابد.

۳) نوعی آنزیم با توانایی شکست پیوند اشتراکی، فعالیت می‌کند.

۴) ممکن است بخش‌هایی از نوعی توالی دارای چهار باز آلی آدنین، توسط آنزیم غیربسپارازی برش داده شود.

۲۱- کدام عبارت به نادرستی بیان شده است؟

۱) در استرپتوکوکوس نومونیا، تنظیم بیان ژن می‌تواند در هر یک از مراحل ساخت رنا و پروتئین تأثیر بگذارد.

۲) در پارامسی، پس از وقوع فرایند رونویسی، ممکن است انواعی از رناها با رنای پیک، پیوند هیدروژنی تشکیل دهند.

۳) در اشرشیاکلای، ممکن است دو نوع مولکول غیرنوکلئوتیدی، در اتصال رنابسپاراز به دنا، مؤثر باشند.

۴) در گونرا، با اتصال نوعی توالی نوکلئوتیدی دور از راه‌انداز به رنابسپاراز، ممکن است سرعت مصرف نوکلئوتید یوراسیل‌دار افزایش یابد.

۲۲- مواد به منظور رسیدن به یاخته‌های مردهٔ درون بافت آوندی گیاهان، توسط مسیرهایی از تار کشندهٔ ریشه تا درون‌پوست هدایت می‌شوند. چند مورد در خصوص انواع این مسیرها صدق می‌کند؟

الف) هر مسیری که مواد را از دیوارهٔ یاخته‌ای عبور می‌دهد، تحت تأثیر فشار اسمزی یاختهٔ گیاهی قرار ندارد.

ب) هر مسیری که مواد را توسط نوعی کانال سیتوپلاسمی جابه‌جا می‌کند، ممکن است سبب مرگ یاختهٔ گیاهی شود.

ج) هر مسیری که توسط یاختهٔ تمایزیافتهٔ روپوست ریشه قابل انجام است، مواد را از بین فسفولیپیدهای غشا عبور می‌دهد.

د) هر مسیری که توسط یاخته‌های درون‌پوست ریشه محدود می‌شود، مواد را از فضای بین رشته‌های پلی‌ساکاریدی عبور می‌دهد.

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

۲۳- مطابق مطالب کتاب درسی، کدام گزینه دربارهٔ نوعی هورمون گیاهی درست است که در جنگ میان ایالات متحدهٔ آمریکا با ویتنام مورد استفاده قرار گرفت؟

۱) همانند هورمون جیبرلین، در افزایش طول ساقه از طریق تحریک رشد طولی و تقسیم یاخته‌های آن نقش مؤثری دارد.

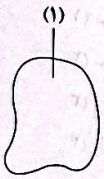
۲) همانند هورمون مؤثر در جلوگیری از پیر شدن اندام هوایی، موجب رشد جوانهٔ جانبی می‌شود.

۳) برخلاف هورمون اتیلن، در نوعی جوانه که تعداد کم‌تری در گیاه دارد، تولید می‌شود.

۴) برخلاف هورمون آبسیزیک اسید، موجب رسیدن میوه‌های نارس می‌گردد.

۲۴- شکل زیر، طرح شماتیکی از برخی اعضای زنجیرهٔ انتقال الکترون در راکیزه است. کدام گزینه عبارت زیر را به طور مناسب کامل می‌کند؟

«قسمت نشان داده‌شده با (۱) به سمت فضای ..... راکیزه قرار دارد و نشانگر عضوی از زنجیرهٔ انتقال الکترون است که ..... »



۱) داخلی ـ الکترون دریافتی را به عضوی در نزدیکی فسفولیپیدهای لایهٔ داخلی غشای داخلی منتقل می‌کند.

۲) داخلی ـ الکترون‌ها را از آبگریزترین عضو زنجیره دریافت می‌کند.

۳) خارجی ـ فاقد فعالیت آنزیمی بوده و به جابه‌جایی عمودی الکترون اقدام می‌کند.

۴) خارجی ـ کم‌انرژی‌ترین الکترون را در مقایسه با سایر اعضا دریافت می‌کند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۲۵- با توجه به بیماری کم‌خونی داسی‌شکل و با فرض عادی بودن شرایط محیط و ممکن بودن ازدواج‌های زیر، کدام عبارت صحیح است؟

الف) در صورت ازدواج مردی کاملاً سالم با زنی با هر نوع ژن‌نمود (ژنوتیپ)، تولد پسری ناقل بیماری محتمل است.

ب) در صورت ازدواج زنی ناقل بیماری با مردی با هر نوع ژن‌نمود (ژنوتیپ)، تولد دختری کاملاً سالم محتمل است.

ج) در صورت ازدواج زنی بیمار با مردی با هر نوع ژن‌نمود (ژنوتیپ)، تولد پسری بیمار محتمل است.

د) در صورت ازدواج مردی ناقل بیماری با زنی با هر نوع ژن‌نمود (ژنوتیپ)، تولد دختری کاملاً سالم محتمل است.

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

۲۶- چند مورد، در خصوص هر نوع دیوارهٔ یاخته‌ای قابل تشکیل در گیاهان، صحیح است؟

الف) واجد لایه‌هایی متشکل از رشته‌های سلولزی

ب) قابل مشاهده در هر یاختهٔ حاوی پلاسمودسم

ج) قابل مشاهده در محل تشکیل لان

د) ایجاد شدن به کمک ریزکیسه‌هایی در سیتوپلاسم

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۲۷- با در نظر گرفتن فرایندهایی که به منظور بروز التهاب و جلوگیری از آسیب بافتی در بدن انسان صورت می‌گیرد، کدام گزینه درست است؟

الف) همهٔ گیرنده‌هایی که تحریک می‌شوند، دارای نوعی پوشش پیوندی در اطراف خود هستند.

ب) همهٔ یاخته‌هایی که پیک شیمیایی می‌سازند، موجب تراگذاری برخی از یاخته‌های خونی می‌شوند.

ج) بعضی از یاخته‌هایی که بیگانه‌خواری می‌کنند، می‌توانند موجب افزایش حجم فضای درونی رگ شوند.

د) یکی از عواملی که این فرایندها را راه‌اندازی می‌کند، توسط اندام‌های لوبیایی‌شکل در انسان دفع می‌شود.

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

۲۸- دربارهٔ تنظیم ترشح هورمونی در دستگاه تولیدمثلی یک پسر ۱۶ ساله و سالم، کدام گزینه صادق است؟

۱) یاخته‌های حاوی گیرنده برای هورمون LH در مقایسه با یاخته‌های حاوی گیرنده برای هورمون FSH، بزرگ‌تر هستند.

۲) یاخته‌های سازندهٔ تستوسترون نسبت به یاخته‌های اسپرماتوگونی، نسبت حجم هسته به سیتوپلاسم بیشتری دارند.

۳) یاخته‌های ماهیچه‌ای در بدن همانند فولیکول مو، به دنبال اثرگذاری هورمون جنسی مردانه، بزرگ‌تر می‌شوند.

۴) یاخته‌های هیپوفیزی برخلاف یاخته‌های هیپوتالاموسی، دارای گیرنده برای هورمون تستوسترون هستند.

۲۹- کدام گزینه، ویژگی مشترک هر نوع جهش ساختاری در کروموزوم‌ها که همراه با تشکیل پیوند فسفو دی‌استر می‌باشد را به درستی بیان می‌کند؟

۱) موجب قرارگیری دو نسخه از یک ژن در یک فام‌تن می‌شود.

۲) لزوماً در کاریوتیپ گرفته‌شده در مرحلهٔ متافاز، تشخیص داده می‌شود.

۳) به منظور بروز آن، تغییرات نوکلئوتیدی در دو کروموزوم ضروری است.

۴) می‌تواند در شرایطی، فاصلهٔ سانترومر تا دو انتهای کروموزوم را تغییر دهد.

۳۰- در کتاب درسی، به جانور بالغی اشاره شده است که خون ضمن گردش یک‌باره در بدن، یک مرتبه از قلب دوحفره‌ای آن عبور می‌کند. کدام عبارت را نمی‌توان دربارهٔ این جانور بیان نمود؟

۱) ضخامت دیوارهٔ حفره‌ای که بلافاصله در زیر دهلیز قرار دارد، نسبت به دیوارهٔ ساختاری در جلوی این حفره، بیشتر است.

۲) کمان‌های آبششی جانور، به سطح جلویی بدن نسبت به سطح عقبی، نزدیک‌تر هستند.

۳) جهت عبور آب در طرفین تیغه‌های آبششی، از سمت رگ حاوی خون پراکسیژن به سمت رگی با اکسیژن اندک است.

۴) در دو سمت شبکه‌های مویرگی مؤثر در گردش مواد جانور که به‌جز آبشش در سایر نقاط بدن قرار دارند، دو سرخرگ قابل مشاهده است.

۳۱- در جاندار عامل سینه‌پهلو، گروهی از بسپارهای زیستی واجد دو انتهای متفاوت می‌باشند. با توجه به مطالب کتاب درسی، در کدام گزینه وجه اشتراک این مولکول‌ها به درستی بیان شده است؟

۱) توسط نوعی آنزیم پروتئینی در سیتوپلاسم سنتز می‌شوند.

۲) نوعی مولکول زیستی مرتبط با ژن به حساب می‌آیند.

۳) از به هم پیوستن زیرواحدهای سه‌قسمتی تشکیل شده‌اند.

۴) واجد مونومرهایی هستند که توسط پیوندهای اشتراکی و غیراشتراکی به یک‌دیگر متصل شده‌اند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۳۲- **با توجه به اسکلت یک انسان سالم که در حالت قائم قرار دارد، کدام گزینه به صورت نامناسب بیان شده است؟**

۱) هر استخوان نامنظم ناحیهٔ پشت، از طریق زائده‌های پهلویی خود با دو استخوان دیگر تشکیل مفصل می‌دهد.

۲) هر استخوان ساعد، با گروهی از استخوان‌های کوتاه مچ دست، تشکیل مفصل می‌دهد.

۳) هر استخوان کف پا، با گروهی از استخوان‌های کوتاه مچ پا، تشکیل مفصل می‌دهد.

۴) هر استخوان ساق پا، با بزرگ‌ترین استخوان بدن تشکیل مفصل می‌دهد.

۳۳- **با توجه به دو گیاه ذرت و آناناس و با استناد به مطالب کتاب درسی در رابطه با فرایندهای مربوط به تثبیت کربن دی‌اکسید در شرایط دشوار در این دو گیاه، کدام گزینه صحیح است؟**

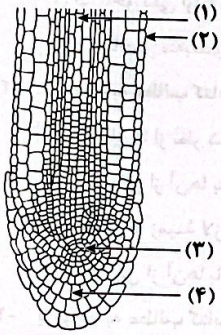
۱) تثبیت کربن دی‌اکسید جو در فرایندهای چرخهٔ کالوین، به عنوان وجه تشابه آن‌ها محسوب می‌شود.

۲) تثبیت نهایی کربن دی‌اکسید به صورت اسید سه‌کربنی، به عنوان وجه تمایز آن‌ها محسوب می‌شود.

۳) تثبیت اولیهٔ کربن دی‌اکسید در یاخته‌های میانبرگ، به عنوان وجه تمایز آن‌ها محسوب می‌شود.

۴) تثبیت اولیهٔ کربن دی‌اکسید جو در زمان باز بودن روزنه‌های هوایی، به عنوان وجه تشابه آن‌ها محسوب می‌شود.

۳۴- **با توجه به شکل که به گیاه آلبالو تعلق دارد. چند مورد، عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟**



«به طور معمول، یاخته‌های موجود در ناحیه‌ای که با شمارهٔ ..... نشان داده شده است، می‌توانند ..... »

الف) (۱) ــ لیگنین (چوب) را به شکل‌های مختلفی در دیوارهٔ خود رسوب دهند.

ب) (۲) ــ در نزدیکی به سطح خاک، زوائدی مومانند را برای جذب مواد ایجاد کنند.

ج) (۳) ــ توسط بزرگ‌ترین ساختار سیتوپلاسمی خود، آب و برخی پروتئین‌ها را ذخیره کنند.

د) (۴) ــ به ازای فراهم کردن مواد آلی برای قارچ، یون معدنی را از رشته‌های نفوذکرده، دریافت کنند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۳۵- **در انسان، سه پرده از جنس بافت پیوندی به نام پرده‌های مننژ از مغز و نخاع حفاظت می‌کنند. با توجه به اطلاعات کتاب درسی، کدام گزینه در رابطه با نازک‌ترین پردهٔ مننژ به درستی بیان شده است؟**

۱) در اطراف نخاع، دارای منافذی جهت ورود و خروج رشته‌های عصبی حسی و حرکتی می‌باشد.

۲) در اطراف نخاع، به طور مستقیم با بخش‌های فاقد میلین نورون‌ها در تماس است.

۳) در اطراف مغز، از دو سمت خود با نوعی مایع واجد نقش ضربه‌گیر، در تماس است.

۴) در اطراف مغز، واجد زوائد تارمانند متعدد در سطح زیرین خود می‌باشد.

۳۶- **یاخته‌های ماهیچه‌ای اسکلتی را می‌توان براساس سرعت انقباض به دو نوع یاخته‌های تند و کند تقسیم کرد. با توجه به مطالب کتاب درسی، موارد مطرح‌شده در کدام گزینه فقط در رابطه با یکی از انواع این یاخته‌ها صحیح می‌باشد؟**

۱) مقدار اندکی پروتئین میوگلوبین در سیتوپلاسم خود داشته و سرعت تغییر زاویه بین سر و دم میوزین در آن‌ها اندک است.

۲) در عضلات توأم دوندگان ماراتن فراوانی بیشتری داشته و بخش اعظم انرژی خود را از تنفس هوازی به دست می‌آورند.

۳) در غشای شبکهٔ آندوپلاسمی خود، تعداد بیشتری کانال کلسیمی داشته و در مجاورت شبکه‌های مویرگی گسترده‌تری قرار دارند.

۴) در برابر خستگی مقاومت زیادی داشته و بخش اعظم انرژی خود را به همراه تولید لاکتیک اسید به دست می‌آورند.

۳۷- **در گروهی از مهره‌داران، اندازهٔ نسبی مغز به وزن بدن، نسبت به سایر مهره‌داران بیشتر است. با توجه به مطالب کتاب درسی در رابطه با این گروه از مهره‌داران، کدام گزینه به صورت نامناسب بیان شده است؟**

۱) همهٔ انواع آن‌ها واجد قلب چهارحفره‌ای و گردش خون مضاعف می‌باشند.

۲) همهٔ انواع آن‌ها، واجد دستگاه تولیدمثل با اندام‌های تخصص‌یافته می‌باشند.

۳) فقط یکی از انواع آن‌ها واجد کلیه‌هایی با توانمندی زیاد در بازجذب آب می‌باشد.

۴) فقط یکی از انواع آن‌ها واجد سازوکارهای تهویه‌ای در دستگاه تنفس خود می‌باشد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۳۸- کدام‌یک از موارد زیر دانهٔ گردهٔ نارس در گیاه آلبالو را از دانه‌های گردهٔ رسیده در همین گیاه متمایز می‌کند؟

۱) در بخش متورم حلقهٔ سوم گل تولید می‌شود.
۲) فاقد توانایی لقاح با گامت ماده می‌باشد.
۳) مستقیماً حاصل تقسیم میوز می‌باشد.
۴) واجد دیوارهٔ خارجی منفذدار می‌باشد.

۳۹- کدام گزینه با توجه به مطالب کتاب زیست‌شناسی (۱)، یاخته‌های لایهٔ ریشه‌زا را از یاخته‌های لایهٔ درون‌پوست گیاه گوجه‌فرنگی متمایز می‌کند؟

۱) در ایجاد فشار ریشه‌ای نقش مؤثری دارند.
۲) می‌توانند برای هورمون اکسین واجد گیرنده باشند.
۳) می‌توانند مواد را به روش سیمپلاستی از خود عبور دهند.
۴) می‌توانند در دیوارهٔ خود علاوه‌بر رشته‌های سلولزی، واجد سوبرین باشند.

۴۰- با توجه به ساختار رنای ناقل (tRNA) در یک یاختهٔ یوکاریوتی، کدام مورد به طور صحیح بیان شده است؟

۱) در تاخوردگی اولیه برخلاف ساختار سه‌بعدی، بین نوکلئوتیدهای سازندهٔ حلقه‌ها، پیوند هیدروژنی وجود ندارد.
۲) در ساختار سه‌بعدی برخلاف تاخوردگی اولیه، حلقه‌های فاقد توالی پادرمزه در مجاورت یک‌دیگر قرار می‌گیرند.
۳) در تاخوردگی اولیه همانند ساختار سه‌بعدی، اولین نوکلئوتید یک انتها با چهارمین نوکلئوتید انتهای دیگر تشکیل پیوند هیدروژنی می‌دهد.
۴) در ساختار سه‌بعدی همانند تاخوردگی اولیه، بین نوکلئوتیدهای جایگاه اتصال آمینواسید، پیوند اشتراکی و غیراشتراکی مشاهده می‌شود.

۴۱- با توجه به مطالب کتاب زیست‌شناسی در رابطه با عوامل تداوم گوناگونی در جمعیت‌ها، کدام گزینه به درستی بیان شده است؟

۱) همهٔ آن‌ها از نظر شانس بقای جمعیت، اثری برخلاف انتخاب طبیعی بر جمعیت اعمال می‌کنند.
۲) فقط یکی از آن‌ها با تغییر در ترکیب دگره‌ای فام‌تن‌ها همواره باعث ایجاد گامت‌های نوترکیب می‌شود.
۳) همهٔ آن‌ها زمینهٔ لازم برای جدایی خزانهٔ ژنی افراد یک جمعیت و بروز گونه‌زایی دگرمیهنی را فراهم می‌کنند.
۴) فقط یکی از آن‌ها با تغییر موقعیت قرارگیری دگره‌ها، باعث افزایش تنوع و گوناگونی در جمعیت می‌شوند.

۴۲- با توجه به مطالب کتاب درسی، یاخته‌های گیاهی ممکن است به سبب تجمع محصولات نهایی حاصل از روش‌هایی برای تأمین انرژی، حیات خود را از دست بدهند. در کدام گزینه، وجه تمایز این روش‌ها به درستی بیان شده است؟

۱) تولید محصول نهایی هم‌زمان با بازسازی NAD^+
۲) بازسازی نوعی ترکیب دی‌نوکلئوتیدی به کمک مولکولی آلی
۳) تولید و مصرف مولکول آب در مادهٔ زمینهٔ سیتوپلاسم
۴) آزادسازی مولکول CO_2 از نوعی ترکیب سه‌کربنی

۴۳- با توجه به مطالب کتاب زیست‌شناسی، چند مورد در رابطه با دریچه‌های موجود در بدن یک دختر ۱۹ ساله و سالم به درستی بیان شده است؟

الف) همهٔ آن‌ها در ساختار خود واجد یاخته‌های ترشح‌کنندهٔ رشته‌های پروتئینی می‌باشند.
ب) فقط گروهی از آن‌ها در پی کوتاه شدن طول گروهی از عضلات اسکلتی باز می‌شوند.
ج) فقط گروهی از آن‌ها در تماس با بخشی از مایعات تشکیل‌دهندهٔ محیط داخلی قرار دارند.
د) همهٔ آن‌ها در یک‌طرفه کردن جریان نوعی مایع درون بدن، نقش مهمی دارند.

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

۴۴- با توجه به مطالب کتاب درسی، کدام گزینه اووسیت ثانویه را از اووسیت اولیه متمایز می‌کند؟

۱) پس از سن بلوغ به وجود می‌آید.
۲) حاصل تقسیم غیرکاستمانی است.
۳) در هستهٔ خود واجد ۲۳ فام‌تن تک‌فامینکی می‌باشد.
۴) درون تخمدان، میوز خود را کامل می‌کند.

۴۵- ویژگی مشترک آنزیم‌های ATPساز موجود در یاخته‌های میانبرگ نوعی گیاه دولپه، در کدام گزینه به درستی بیان شده است؟

۱) بخش بزرگ‌تر آن، با فسفولیپیدها در تماس می‌باشد.
۲) در محیط دارای اسیدیتهٔ کم‌تر، به تولید ATP می‌پردازد.
۳) فعالیت انواعی از پمپ‌های پروتونی، در عملکرد آن مؤثر است.
۴) بخش کانالی آن، فاقد ساختار چهارم پروتئینی می‌باشد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

تاریخ آزمون

جمعه ۱۴۰۴/۰۲/۰۵

سؤالات آزمون
دفترچه شماره (۲)
دوره دوم متوسطه
پایه دوازدهم تجربی

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سؤال: ۶۵	مدت پاسخگویی: ۷۵ دقیقه

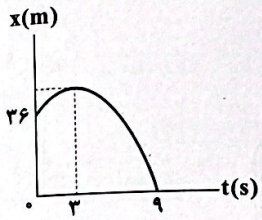
عناوین مواد امتحانی آزمون گروه آزمایشی علوم تجربی، تعداد سؤالات و مدت پاسخگویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	وضعیت پاسخگویی	شماره سؤال		مدت پاسخگویی
				از	تا	
۱	فیزیک	۳۰	اجباری	۴۶	۷۵	۴۰ دقیقه
۲	شیمی	۳۵	اجباری	۷۶	۱۱۰	۳۵ دقیقه

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

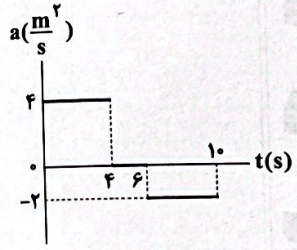
فیزیک

۴۶- نمودار مکان ـ زمان متحرکی که بر روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر به صورت سهمی است. در فاصلهٔ چند متری از مبدأ مکان، سرعت متحرک برابر با $۴\ \frac{m}{s}$ است؟



۱) ۴۵
۲) ۴۸
۳) ۳۶
۴) ۴۰

۴۷- نمودار شتاب ـ زمان متحرکی که روی محور x در حال حرکت است، مطابق شکل زیر است. اگر تندی متحرک در مبدأ زمان برابر با $۱۲\ \frac{m}{s}$ و در خلاف جهت محور x باشد، تندی متوسط متحرک در ۱۰ ثانیهٔ اول حرکت چند متر بر ثانیه است؟

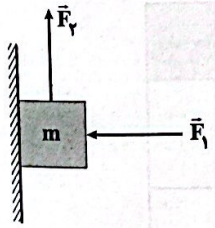


۱) $\frac{۱۸}{۵}$
۲) $\frac{۱۲}{۵}$
۳) $\frac{۱۴}{۵}$
۴) $\frac{۴}{۵}$

۴۸- متحرکی با شتاب ثابت در یک مسیر مستقیم در حرکت است. اگر جابه‌جایی متحرک در ۴ ثانیهٔ اول حرکتش، ۴۸ متر و در ۴ ثانیهٔ دوم حرکتش، ۸۰ متر باشد، سرعت اولیهٔ آن چند متر بر ثانیه است؟

۱) ۸
۲) ۶
۳) ۱۲
۴) ۱۶

۴۹- جسمی به جرم ۸kg را مطابق شکل زیر، با نیروی افقی $\vec{F}_۱$ به بزرگی ۴۰N و نیروی عمودی $\vec{F}_۲$ به یک دیوار قائم تکیه داده‌ایم. اگر ضریب اصطکاک ایستایی جسم با دیوار برابر ۰/۵ باشد، اندازهٔ نیروی $\vec{F}_۲$ حداقل چند نیوتون باشد تا جسم در حال سکون باقی بماند؟ $(g=۱۰\ \frac{N}{kg})$



۱) ۱۰۰
۲) ۸۰
۳) ۶۰
۴) ۴۰

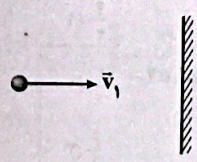
۵۰- رانندهٔ خودرویی به جرم ۱۵۰۰kg، در مسیری افقی و با تندی ثابت $۹۰\ \frac{km}{h}$ در حال حرکت است. راننده مانعی را در مقابل خود می‌بیند و با شتاب ثابت ترمز می‌کند و خودرو پس از طی مسافت ۶۷/۵m متوقف می‌شود. اگر مدت‌زمان واکنش راننده برابر با ۰/۲s باشد، بزرگی نیروی متوسط اصطکاک هنگام ترمز کردن چند نیوتون است؟

۱) ۲۵۰۰
۲) ۵۰۰۰
۳) ۷۵۰۰
۴) ۱۰۰۰۰

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۵۱- مطابق شکل زیر، گلوله‌ای به جرم $2kg$ با تندی $10\frac{m}{s}$ به صورت افقی به یک دیوار قائم برخورد کرده و در همان راستا با ۶۴ درصد کاهش انرژی جنبشی، برمی‌گردد. اگر مدت‌زمان برخورد گلوله با دیوار برابر با $0/1s$ باشد، اندازهٔ نیروی متوسط وارد بر گلوله از طرف دیوار چند نیوتون است؟



۱) ۸۰
۲) ۱۶۰
۳) ۳۲۰
۴) ۶۴۰

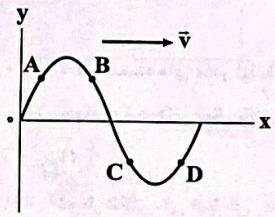
۵۲- معادلهٔ مکان ـ زمان نوسانگر هماهنگ ساده‌ای در SI به صورت $x = A\cos(\frac{\pi}{6}t)$ است. اگر بیشترین مقدار سرعت متوسط این نوسانگر در بازهٔ زمانی t_1 ثانیه و $t_2 = t_1 + 4$ ثانیه برابر با $0/2\frac{m}{s}$ باشد، در هر دقیقه، این نوسانگر چه مسافتی را برحسب متر طی می‌کند؟

۱) $\frac{16\sqrt{3}}{3}$ ۲) $\frac{8\sqrt{3}}{3}$ ۳) ۴ ۴) ۸

۵۳- معادلهٔ نیرو ـ مکان نوسانگر هماهنگ ساده‌ای به جرم $100g$ که روی پاره‌خطی به طول $12cm$ نوسان می‌کند، در SI به صورت $F = -\frac{\pi^2}{10}x$ است. اندازهٔ سرعت متوسط این نوسانگر هنگامی که بدون تغییر جهت از یک انتهای پاره‌خط نوسان به انتهای دیگر پاره‌خط نوسان می‌رسد، چند سانتی‌متر بر ثانیه است؟

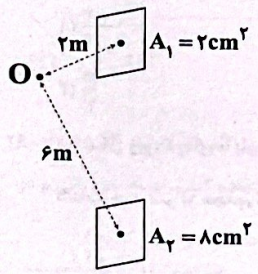
۱) ۶ ۲) ۱۲ ۳) ۱۸ ۴) ۲۴

۵۴- کدام گزینه در مورد نمودار نقش موج زیر درست است؟



۱) نیروی وارد بر ذرهٔ A در جهت محور y است.
۲) شتاب و سرعت ذرهٔ B با یک‌دیگر هم‌جهت هستند.
۳) حرکت ذرهٔ C تندشونده است.
۴) ذرهٔ D در جهت محور y حرکت می‌کند.

۵۵- مطابق شکل زیر، منبع صوت O، صوت را به صورت کره‌هایی در فضا پخش می‌کند. اگر انرژی صوتی رسیده به صفحهٔ A_1 در مدت‌زمان $10s$ برابر با $240\mu J$ باشد، انرژی رسیده به صفحهٔ A_2 در مدت‌زمان یک دقیقه چند میکروژول است؟ (اتلاف انرژی ناچیز بوده و جبهه‌های موج صوتی بر سطوح A_1 و A_2 عمود هستند.)



۱) ۹۰
۲) ۱۸۰
۳) ۳۲۰
۴) ۶۴۰

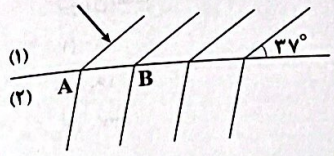
۵۶- شنونده‌ای در فاصلهٔ d از یک چشمهٔ صوت ایستاده است. اگر شنونده فاصلهٔ خود از این چشمه را ۹۰ درصد کاهش دهد و فرکانس چشمهٔ صوت ۷۵ درصد کاهش یابد، تراز شدت صوت دریافتی توسط شنونده چند دسی‌بل و چگونه تغییر می‌کند؟ $(\log 2 = 0/3)$

۱) ۳۲ و افزایش ۲) ۸ و افزایش ۳) ۳۲ و کاهش ۴) ۸ و کاهش

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۵۷- شکل زیر، جبهه‌های موج تختی را نشان می‌دهد که از مرز دو محیط عبور کرده‌اند. اگر طول موج در محیط‌های (۱) و (۲) به ترتیب به اندازهٔ ۱۲ و ۶ سانتی‌متر کم‌تر از فاصلهٔ AB باشند، تندی موج در محیط (۲) چند برابر تندی موج در محیط (۱) است؟ $(\sin 37^\circ = 0/6)$

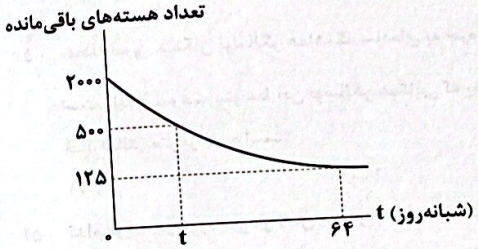


۱) $\frac{۴}{۳}$
۲) $\frac{۳}{۴}$
۳) $\frac{۶}{۵}$
۴) $\frac{۵}{۶}$

۵۸- در طیف اتم هیدروژن، بلندترین طول موج گسیل‌شده در کدام رشته برابر با ۷۲۰nm است؟ $(R_H = 0/01(nm)^{-1})$

۱) بالمر $(n' = 2)$
۲) پاشن $(n' = 3)$
۳) لیمان $(n' = 1)$
۴) پفوند $(n' = 5)$

۵۹- نمودار تعداد هسته‌های باقی‌ماندهٔ یک عنصر پرتوزا برحسب زمان سپری‌شده، مطابق شکل زیر است. زمان t برحسب شبانه‌روز در کدام گزینه به درستی آمده است؟

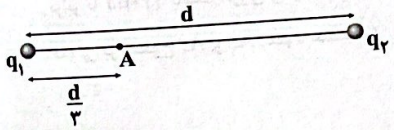


۱) ۲
۲) ۸
۳) ۳۲
۴) ۶۴

۶۰- تعداد هسته‌های مادر اولیهٔ مادهٔ B با نیمه‌عمر ۱ سال، ۴ برابر تعداد هسته‌های مادر اولیهٔ مادهٔ A با نیمه‌عمر ۳ سال است. پس از چند سال، تعداد هسته‌های فعال باقی‌ماندهٔ مادهٔ A، دو برابر تعداد هسته‌های باقی‌ماندهٔ مادهٔ B است؟

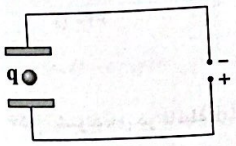
۱) ۶
۲) ۴/۵
۳) ۳
۴) ۹

۶۱- دو بار الکتریکی نقطه‌ای q_1 و q_2 در فاصلهٔ d از هم قرار دارند و برایند میدان‌های الکتریکی حاصل از دو بار در نقطهٔ A برابر $\vec{E}$ است. اگر بار q_1 خنثی شود، میدان در همان نقطه $\frac{\vec{E}}{۴}$ می‌شود. نسبت $\frac{q_1}{q_2}$ در کدام گزینه به درستی آمده است؟



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

۶۲- در شکل زیر، ذره‌ای با بار q و جرم m بین دو صفحهٔ رسانای موازی، ساکن است. اگر فاصلهٔ بین دو صفحه را ۲۰ درصد کاهش دهیم، ذره با شتاب چند متر بر مجذور ثانیه و به کدام سمت شروع به حرکت می‌کند؟ $(g = 10 \frac{m}{s^2})$

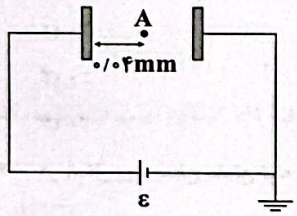


۱) ۲ و پایین
۲) ۲ و بالا
۳) ۲/۵ و پایین
۴) ۲/۵ و بالا

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۶۳- در شکل زیر، اگر مساحت هر یک از صفحات خازن تخت برابر با $2cm^2$ و بار ذخیره‌شده در خازن برابر با $20pC$ باشد، فاصلهٔ بین صفحات خازن چند میلی‌متر باشد تا پتانسیل الکتریکی نقطهٔ A برابر با $\frac{16}{9}V$ باشد؟ (فضای بین صفحات خازن هوا است و $\varepsilon_0 = 9\times10^{-12}\frac{F}{m}$)

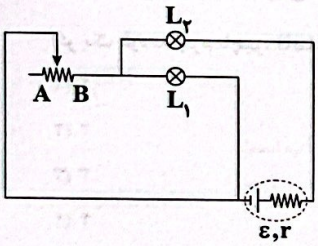


۱) ۰/۱
۲) ۰/۲
۳) ۰/۳
۴) ۰/۴

۶۴- از سیم رسانایی به مقاومت R که به اختلاف پتانسیل الکتریکی V وصل شده است، جریان I عبور می‌کند. سیم را از ابزاری می‌گذرانیم تا بدون تغییر جرم، شعاع سطح مقطع آن $\frac{\sqrt{2}}{2}$ برابر شود، سپس اختلاف پتانسیل دو سر رسانا را ۲۰ درصد کاهش می‌دهیم. جریان عبوری از آن چند درصد و چگونه تغییر می‌کند؟

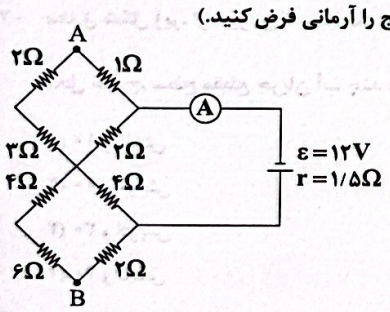
۱) ۸۰ و کاهش
۲) ۸۰ و افزایش
۳) ۶۰ و کاهش
۴) ۶۰ و افزایش

۶۵- مداری مطابق شکل زیر بسته‌ایم، چنان‌چه لغزندهٔ رئوستا به سمت نقطهٔ A حرکت کند، نور لامپ‌های L_1 و L_2 به ترتیب از راست به چپ چگونه تغییر می‌کنند؟



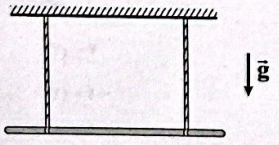
۱) افزایش ـ افزایش
۲) کاهش ـ افزایش
۳) افزایش ـ کاهش
۴) کاهش ـ کاهش

۶۶- در مدار شکل زیر، اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو نقطهٔ A و B چند ولت است؟ (آمپرسنج را آرمانی فرض کنید.)



۱) ۵
۲) ۷/۵
۳) ۱۲/۵
۴) ۱۵

۶۷- در شکل زیر، دو طناب کاملاً مشابه، میله‌ای به طول ۲m که جرم هر متر از آن ۴g است را کاملاً به صورت افقی نگه داشته‌اند. اگر بخواهیم تنها از یک طناب و حضور میدان مغناطیسی یکنواخت درون‌سویی به بزرگی ۱۰G برای معلق ماندن میله استفاده کنیم، چه جریانی و در چه جهتی از آن عبور می‌کند؟ ($g=10\frac{N}{kg}$ و نیروی کشش طناب در هر دو حالت، ثابت است و از جرم طناب‌ها هم صرف‌نظر کنید.)

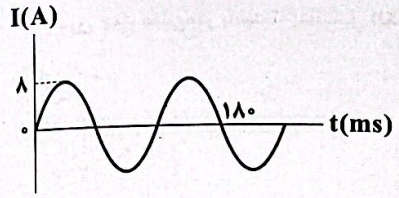


۱) ۲A به سمت راست
۲) ۲A به سمت چپ
۳) ۲۰A به سمت راست
۴) ۲۰A به سمت چپ

محل انجام محاسبات

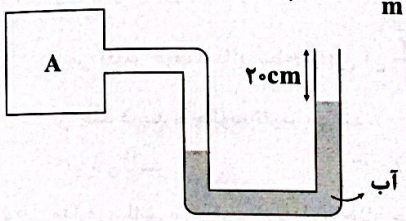
SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۶۸- شکل زیر، نمودار جریان متناوبی را نشان می‌دهد که از یک رسانای ۵ اهمی می‌گذرد. در چه لحظه‌ای برحسب میلی‌ثانیه، جریان برای اولین بار نصف بیشینهٔ آن می‌شود؟



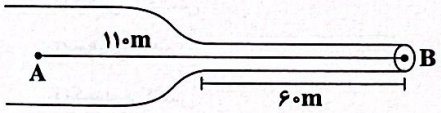
۱) ۵
۲) ۱۰
۳) ۲۰
۴) ۳۰

۶۹- در شکل زیر، سطح مقطع لوله در دو شاخهٔ آن یکسان است و فاصلهٔ سطح آزاد آب در شاخهٔ سمت راست تا انتهای لوله ۲۰cm است. فشار مخزن A حداکثر چند کیلوپاسکال افزایش یابد تا مایع از لوله سرریز نشود؟ $(\rho_{آب}=1000\frac{kg}{m^3}, g=10\frac{N}{kg})$



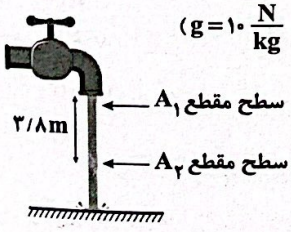
۱) ۱/۵
۲) ۲/۵
۳) ۴
۴) ۲

۷۰- در لولهٔ افقی زیر، آب با جریان ثابت و تندی‌های $0/4\frac{m}{s}$ و v به ترتیب در قسمت پهن با شعاع ۵cm و قسمت باریک با قطر d جاری است. اگر یک ذره به جرم ناچیز، فاصلهٔ AB را در مدت‌زمان ۱۴۹s بپیماید، d چند سانتی‌متر است؟



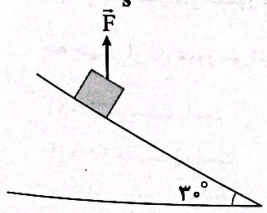
۱) ۱
۲) ۲
۳) ۳
۴) ۴

۷۱- مطابق شکل زیر، از شیرآبی که مساحت سطح مقطع دایره‌ای آن A_1 است، آب با تندی $18\frac{m}{s}$ خارج می‌شود. در فاصلهٔ ۳/۸ متری زیر محل خروج، سطح مقطع جریان آب چند درصد و چگونه تغییر می‌کند؟ (اثر نیروهای اتلافی ناچیز است و $g=10\frac{N}{kg}$)



۱) ۱۰ و کاهش
۲) ۱۰ و افزایش
۳) ۳۰ و افزایش
۴) ۳۰ و کاهش

۷۲- در شکل زیر، جسمی به جرم ۲kg در اثر نیروی $\vec{F}$ با سرعت ثابت روی سطح شیب‌داری به سمت پایین حرکت می‌کند. اگر نیروی اصطکاک در طول مسیر، ثابت و برابر ۲N باشد، کار نیروی $\vec{F}$ بر روی جسم در جابه‌جایی ۵ متر در امتداد سطح شیب‌دار، چند ژول است؟ $(g=10\frac{m}{s^2})$



۱) ۹۰
۲) −۹۰
۳) ۴۰
۴) −۴۰

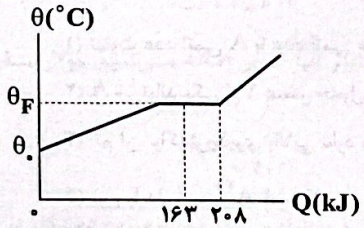
محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۷۳- یک ظرف از جنس نوعی شیشه با ضریب انبساط طولی $\frac{1}{K}$ ۱۲×۱۰^{-۶} پر از مایعی به ضریب انبساط حجمی $\frac{1}{K}$ $۰/۷۶\times۱۰^{-۴}$ می‌باشد. سطح مقطع ظرف $۵cm^۲$ و ارتفاع آن $۱۰cm$ می‌باشد. چنان‌چه دمای مجموعه را $۳۶^\circ F$ زیاد کنیم، چند سانتی‌متر مکعب مایع از ظرف بیرون می‌ریزد؟

۱) ۴×۱۰^{-۲} ۲) $۷/۲\times۱۰^{-۲}$ ۳) $۶/۴\times۱۰^{-۲}$ ۴) $۱۱/۵۲\times۱۰^{-۲}$

۷۴- نمودار گرمای داده‌شده به $1kg$ از جسم جامدی برحسب تغییر دمای آن، مطابق شکل زیر است. اگر $۱۶۳kJ$ گرما به جسم داده شود، فقط نیمی از آن ذوب می‌شود، گرمای نهان ذوب این جسم چند کیلوژول بر کیلوگرم است؟



۱) ۴۵
۲) ۹۰
۳) ۱۱۲/۵
۴) ۱۴۵

۷۵- چه تعداد از عبارت‌های زیر صحیح است؟

الف) افزایش دمای مایع باعث کاهش نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌های مایع می‌شود.

ب) قطرات آب به شکل کره سقوط می‌کنند، زیرا کره نسبت به اشکال هندسی دیگر حجم کم‌تری دارد.

ج) دلیل تراکم‌پذیری گازها، فاصلهٔ زیاد مولکول‌های گاز نسبت به یک‌دیگر است.

د) قطره‌قطره شدن آب روی سطح شیشهٔ چرب‌شده به دلیل کاهش نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌های آب است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

شیمی

۷۶- اگر مخلوطی به نسبت ۱:۳:۲ به ترتیب از سنگین‌ترین ایزوتوپ پایدار هیدروژن، پایدارترین رادیوایزوتوپ ساختگی هیدروژن و ناپایدارترین رادیوایزوتوپ ساختگی هیدروژن داشته باشیم، جرم اتمی میانگین این مخلوط برحسب amu به تقریب کدام است؟ (جرم هر پروتون و هر نوترون را ۱amu در نظر بگیرید.)

۱) ۴/۸۳۳ ۲) ۵/۳۳۳ ۳) ۵/۱۶۶ ۴) ۴/۶۶۶

۷۷- بیرونی‌ترین زیرلایه در آرایش الکترونی اتم عنصر A، $4s^2$ است. کدام مورد به یقین درست است؟

۱) تفاوت عدد اتمی A با عدد اتمی عنصری که آرایش الکترونی آن به $3s^1$ ختم می‌شود، حداقل ۹ و حداکثر ۱۹ واحد است.

۲) A می‌تواند یکی از ۹ عنصر جدول تناوبی باشد که زیرلایهٔ 3d اتم آن، در حال پر شدن از الکترون است.

۳) اتم آن، واکنش‌پذیری بالایی دارد و در تشکیل ترکیب‌های یونی و مولکولی شرکت می‌کند.

۴) یون پایدار آن، A^{2+} است که این یون در مجموع، ۱۸ الکترون با $l=0,1$ دارد.

۷۸- چه تعداد از عبارت‌های زیر در رابطه با جدول تناوبی عنصرها درست است؟

- در انتهای هر دوره، گازهای نجیب با آرایش هشت‌تایی جای دارند.
- برای هر عنصر، نماد شیمیایی، عدد اتمی و عدد جرمی نشان داده شده است.
- در آرایش الکترونی ۳ عنصر فلزی از دورهٔ چهارم، زیرلایهٔ 3d دارای ۱۰ الکترون است.
- در دورهٔ سوم، چگالی بار یون‌های پایدار فلزها، با افزایش عدد اتمی، افزایش می‌یابد.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

۷۹- کدام مطالب زیر در ارتباط با ویژگی های هوای مایع درست است؟

آ) در دمای $-190^\circ C$، حالت فیزیکی هلیم و نیتروژن، یکسان است.

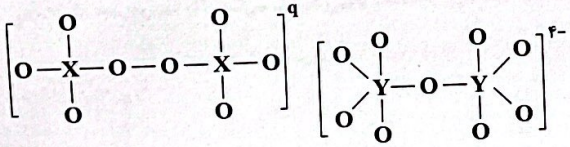
ب) با گرم کردن هوای مایع، گاز اکسیژن، زودتر از فراوان‌ترین گاز نجیب هواکره جدا می‌شود.

پ) جداکردن بخار آب و کربن دی‌اکسید با توجه به نقطهٔ ذوب آن‌ها انجام می‌شود.

ت) تفاوت نقطهٔ جوش آرگون و اکسیژن، کم‌تر از تفاوت نقطهٔ جوش آرگون و نیتروژن است.

۱) «آ» و «ب» ۲) «آ» و «ت» ۳) «پ» و «ت» ۴) «ب» و «پ»

۸۰- در ساختار یون‌های مقابل، تمامی اتم‌های اکسیژن به آرایش هشت‌تایی رسیده‌اند. در این صورت مقدار q کدام بوده و Y در کدام گروه جدول دوره‌ای جای دارد؟ (X عنصر اصلی و آخرین زیرلایهٔ اتم آن دارای ۴ الکترون است.)



۱) ۲- و ۱۵
۲) ۲- و ۱۷
۳) ۴- و ۱۵
۴) ۴- و ۱۷

۸۱- در معادلهٔ واکنش زیر، پس از موازنهٔ کامل، نسبت مجموع ضرایب واکنش‌دهنده‌ها به مجموع ضرایب فراورده‌ها کدام است؟

$$Fe^{2+}(aq)+MnO_4^-(aq)+H^+(aq)\rightarrow Fe^{3+}(aq)+Mn^{2+}(aq)+H_2O(l)$$

۱) ۱/۰ ۲) ۱/۴ ۳) ۱/۶ ۴) ۰/۸

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۸۲- کدام مطالب زیر درست است؟

آ) اگر آرایش الکترونی اتم‌های A و X به ترتیب به $3p^2$ و $4p^5$ ختم شود، برای نام‌گذاری ترکیب مولکولی دوتایی حاصل از A و X از پیشوند «تترا» استفاده می‌شود.

ب) با افزایش کربن دی‌اکسید در هواکره، سطح آب‌های آزاد در حال افزایش و pH آب دریاها در حال کاهش است.

پ) گلخانه‌ها طوری طراحی می‌شوند که در فصل زمستان اختلاف میان کم‌ترین و بیشترین دما در طول روز در حدود $10^\circ C$ باشد.

ت) در صنعت از اوزون مایع برای گندزدایی میوه‌ها، سبزیجات و از بین بردن جانداران ذره‌بینی درون آب استفاده می‌شود.

۱) «آ» و «ب» ۲) «ب» و «پ» ۳) «آ» و «ت» ۴) «پ» و «ت»

۸۳- به ۴۰ میلی‌لیتر محلول ۴۰ درصد جرمی کلسیم برمید با چگالی $1/4 g.mL^{-1}$، به میزان ۱۶۰ میلی‌لیتر آب خالص اضافه می‌کنیم. مولاریتهٔ یون برمید در محلول نهایی کدام است؟ $(Ca=40, Br=80: g.mol^{-1})$

۱) ۱/۱۲ ۲) ۰/۵۶ ۳) ۱/۴۰ ۴) ۰/۷۰

۸۴- با استفاده از یک دستگاه تبادل‌گر یونی که مجهز به نوعی فیلتر ویژه است، می‌توان یون‌های Cr^{3+} را از آب آلوده جدا کرد. این دستگاه در طول یک سال، ۱۲۰۰ مترمکعب آب آلوده به یون کروم را تصفیه می‌کند. اگر غلظت یون کروم در این آب برابر ۳۱۲ppm بوده و هر سه ماه یک‌بار، فیلتر این دستگاه تعویض شود، هر فیلتر ظرفیت جذب چند مول یون کروم را دارد؟ $(Cr=52 g.mol^{-1}, d_{آب}=1 g.mL^{-1})$

۱) ۲۴۰ ۲) ۲۴۰۰ ۳) ۱۸۰ ۴) ۱۸۰۰

۸۵- داده‌های جدول زیر، مربوط به انحلال‌پذیری نمک A در دماهای مختلف است. اگر معادلهٔ انحلال‌پذیری این نمک برحسب دما، خطی در نظر گرفته شود، غلظت محلول سیرشدهٔ آن در دمای $80^\circ C$ برحسب درصد جرمی کدام است؟

$\theta(^\circ C)$	۱۲	۲۴	۴۰	۶۵
$S(\frac{g\ A}{100 g\ H_2O})$	۳۳/۷	۴۳/۹	۵۷/۵	۷۸/۷۵

۱) ۴۷/۷۸
۲) ۳۹/۹۱
۳) ۵۶/۶۸
۴) ۶۳/۱۲

۸۶- کدام مورد، نادرست است؟

۱) چهار عنصر در دورهٔ سوم جدول تناوبی، جریان گرما را از خود عبور می‌دهند.

۲) تفاوت عدد اتمی هشتمین عنصر واسطهٔ جدول تناوبی با عدد اتمی سیزدهمین عنصر دستهٔ p، برابر با عدد اتمی نخستین فلز قلیایی است.

۳) اگر آرایش الکترونی یون‌های A^{3+} و M^{2+} به ترتیب به $3p^6$، $4s^2$ ختم شود، تفاوت عدد اتمی دو عنصر A و M، برابر با عدد اتمی فلز قلیایی با رنگ شعلهٔ زرد است.

۴) اگر عنصر A با عدد اتمی Z یک شبه‌فلز باشد، عنصر B با عدد اتمی $Z+1$، به یقین نافلز است.

۸۷- کدام مورد، نادرست است؟

۱) برای واکنش تنها نافلز مایع جدول دوره‌ای با گاز هیدروژن، به دمایی در حدود ۴۷۵ کلوین نیاز است.

۲) هیچ‌کدام از فلزهای واسطهٔ دورهٔ چهارم جدول تناوبی به حالت آزاد در طبیعت وجود ندارند.

۳) روش گیاه‌پالایی برای استخراج فلزهایی مانند نیکل و روی، توجیه اقتصادی ندارد.

۴) فراورده‌های واکنش آهن (III) اکسید با کربن، مشابه فراورده‌های واکنش آهن (III) اکسید با کربن مونوکسید است.

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۸۸- چند گرم آلومینیم با خلوص ۸۰٪ باید با مقدار کافی آهن (III) اکسید واکنش دهد تا آهن تولیدشده بتواند ۲ لیتر محلول ۳/۶ مولار هیدروکلریک اسید را به طور کامل مصرف کند؟ (بازده واکنش ترمیت ۷۵٪ است.) ($Al=27g.mol^{-1}$ و واکنش‌ها موازنه شوند.)

I) $Fe_2O_3(s)+Al(s)\rightarrow Fe(l)+Al_2O_3(s)$

II) $Fe(s)+HCl(aq)\rightarrow FeCl_2(aq)+H_2(g)$

۱) ۳۲۴ ۲) ۱۶۲ ۳) ۲۷۰ ۴) ۱۳۵

۸۹- کدام مطالب زیر درست است؟

آ) روزانه به تقریب ۸۰ میلیون لیتر نفت خام در دنیا به شکل‌های گوناگون مصرف می‌شود.

ب) در جوشکاری کاربیدی، از واکنش تولید گاز اتیلن، دمای لازم برای جوش دادن قطعه‌های فلزی تأمین می‌شود.

پ) در برج تقطیر نفت خام، گازوئیل نسبت به نفت کوره، در ارتفاع بالاتری جدا می‌شود.

ت) حجم سوختی که از طریق خطوط لوله به مراکز توزیع و استفاده منتقل می‌شود، به تقریب دو برابر سوختی است که با استفاده از روش‌های دیگر منتقل می‌شود.

۱) «آ» و «ب» ۲) «آ» و «پ» ۳) «ب» و «ت» ۴) «پ» و «ت»

۹۰- شمار اتم‌های کربن هیدروکربن سیرشدهٔ خطی و شاخه‌دار A، برابر با شمار اتم‌های هیدروژن پارازایلن است. اگر A بیشترین شمار ممکن از گروه‌های متیل را داشته باشد، کم‌ترین مجموع شماره‌های شاخه‌های فرعی آن بر اساس قواعد آیوپاک کدام است؟

۱) ۱۰ ۲) ۱۲ ۳) ۱۳ ۴) ۱۴

۹۱- با توجه به معادله‌های گرما شیمیایی زیر، آنتالپی واکنش تولید یک مول گاز هیدروژن فلوئورید از گازهای هیدروژن و فلوئور چند کیلوژول است؟ (آنتالپی تبخیر یک مول هیدروژن فلوئورید مایع برابر ۳۰kJ است.)

I) $2H_2(g)+O_2(g)\rightarrow 2H_2O(l)$; $\Delta H=-572kJ$

II) $2HCl(g)+F_2(g)\rightarrow 2HF(l)+Cl_2(g)$; $\Delta H=-360kJ$

II) $4HCl(g)+O_2(g)\rightarrow 2Cl_2(g)+2H_2O(l)$; $\Delta H=-208kJ$

۱) ۲۲۷ ۲) ۲۸۷ ۳) ۳۰۱ ۴) ۲۴۱

۹۲- با توجه به داده‌های جدول زیر، اگر بر اثر سوختن کامل یک مول گاز هیدروژن سولفید و تولید بخار آب و گاز گوگرد دی‌اکسید، ۲۳۹/۵ کیلوژول گرما آزاد شود، تفاوت آنتالپی پیوندهای S—H و O—H برابر با چند کیلوژول بر مول است؟

پیوند	O=O	S=O	S—O
$\Delta H(kJ.mol^{-1})$	۴۹۵	۵۲۳	۲۲۳

۱) ۱۹۳ ۲) ۱۳۹ ۳) ۱۸۱ ۴) ۱۱۸

۹۳- در یک ظرف ۱۰ لیتری دربسته، مقداری گاز SO_3 وارد می‌کنیم تا در شرایط مناسب به گازهای SO_2 و O_2 تجزیه شود. اگر سرعت واکنش پس از گذشت هر ۱۵ ثانیه، نصف شود و مقدار O_2 و SO_3 در مخلوط واکنش پس از گذشت ۴۵ ثانیه، به ترتیب برابر با ۳۳/۶ و ۷۱ گرم باشد، مقدار SO_2 تولیدشده در ۱۵ ثانیهٔ دوم و مقدار اولیهٔ SO_3 چند گرم بوده است؟ (گزینه‌ها را به ترتیب از راست به چپ بخوانید.)

($O=16$, $S=32$: $g.mol^{-1}$)

۱) ۵۷/۶ و ۲۳۹ ۲) ۵۷/۶ و ۳۱۹ ۳) ۳۸/۴ و ۲۳۹ ۴) ۳۸/۴ و ۳۱۹

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

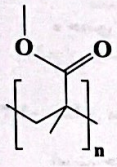
۹۴- ۲۰/۴ گرم آمونیاک را وارد یک ظرف دربسته می‌کنیم تا در شرایط مناسب به گازهای نیتروژن و هیدروژن تجزیه شود. اگر نمودار مول ــ زمان گازهای آمونیاک و هیدروژن در ثانیهٔ ۲۰ام پس از آغاز واکنش هم‌دیگر را قطع کنند، سرعت متوسط تولید گاز نیتروژن در ۲۰ ثانیهٔ آغازی، چند مول بر دقیقه است؟ $(H=1, N=14: g.mol^{-1})$

۱) ۱/۴۴ ۲) ۰/۳۶ ۳) ۰/۴۸ ۴) ۰/۷۲

۹۵- اگر ساده‌ترین دی‌الکل و ساده‌ترین دی‌اسید در واکنش تشکیل پلی‌استر شرکت کنند، در هر واحد تکرارشونده از پلی‌استر، مقایسهٔ میان شمار پیوندها به کدام صورت درست است؟

۱) $(C-H)<(C-C)<(C-O)$
۲) $(C=O)=(C-H)<(C-C)$
۳) $(C=O)<(C-H)<(C-O)$
۴) $(C-H)=(C=O)<(C-O)$

۹۶- اگر بدانیم پلیمر زیر، فقط از یک مونومر ساخته شده است. تفاوت مجموع شمار اتم‌های مونومر آن با مجموع شمار اتم‌های مونومر پلی‌استیرن کدام است؟



۱) ۷
۲) ۳
۳) ۱
۴) ۵

۹۷- به ۲۰ میلی‌لیتر محلول ۶۰ درصد جرمی استیک اسید با چگالی $1/25 g.mL^{-1}$، مقدار ۱۸۰ میلی‌لیتر آب اضافه می‌کنیم و در نتیجه درصد یونش اسید به ۱/۲٪ می‌رسد. ثابت یونش اسید در شرایط آزمایش کدام است؟ $(H=1, C=12, O=16: g.mol^{-1})$

۱) $1/8\times10^{-4}$ ۲) $1/8\times10^{-5}$ ۳) $2/4\times10^{-4}$ ۴) $2/4\times10^{-5}$

۹۸- به دو لیتر از محلول باز قوی BOH با $pH=9/4$، مقدار ۶ لیتر از محلول مجهول X اضافه کرده و در نتیجه pH محلول نهایی به ۸/۹ می‌رسد. کدام اظهارنظر در ارتباط با pH محلول X اضافه‌شده درست است؟ (محلول X، اسید یا باز تک‌ظرفیتی است.)

۱) $pH<6/5$ ۲) $6/5<pH<7$ ۳) $9/4>pH>7$ ۴) $pH>9/4$

۹۹- با توجه به مطالب کتاب درسی، اگر تفاوت شمار اتم‌های هیدروژن و کربن در یک پاک‌کنندهٔ غیرصابونی برابر ۹ و تفاوت شمار پیوندهای $C=C$ و $C-C$ در این پاک‌کننده برابر با ۱۰ باشد، جرم کربن موجود در این پاک‌کننده، چند برابر اکسیژن موجود در آن است؟ $(C=12, O=16: g.mol^{-1})$

۱) ۴/۵ ۲) ۴/۷۵ ۳) ۵ ۴) ۵/۲۵

۱۰۰- نسبت ثابت یونش یکی از اسیدهای HCOOH و CH_3COOH به اسید دیگر برابر ۱۰ است. چه تعداد از عبارت‌های زیر در ارتباط با محلول‌های مولار از هر کدام از این اسیدها در دمای $25^\circ C$ درست است؟ (حجم هر کدام از محلول‌ها 1L است.)

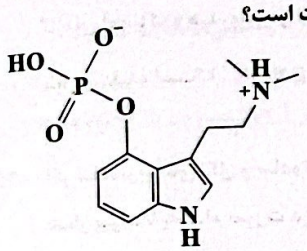
- غلظت یون هیدرونیوم در اسید قوی‌تر، ۱۰ برابر اسید دیگر است.
- اگر 1g فلز منیزیم به ظرف حاوی هر کدام از این اسیدها اضافه شود، سرعت و جرم گاز تولیدشده در ظرف فورمیک اسید بیشتر است.
- نسبت غلظت فورمات به فورمیک اسید تعادلی، بیشتر از نسبت غلظت استات به استیک اسید تعادلی است.
- مجموع غلظت مولی گونه‌ها در ظرف حاوی استیک اسید بیشتر از ظرف دیگر است.
- رسانایی الکتریکی محلول فورمیک اسید بیشتر از محلول استیک اسید است.

۱) ۲ ۲) ۱ ۳) ۴ ۴) ۳

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۰۱- سیلوسایبین، نوعی دارو است که جهت درمان افسردگی مورد استفاده قرار می‌گیرد. با توجه به ساختار این ماده، اگر شمار اتم‌های کربن با عدد اکسایش صفر، ۱+، ۲− و ۱− را به ترتیب با a، b، c و d نشان دهیم، کدام‌یک از روابط زیر درست است؟



۱) $b<d<c=a$

۲) $b=a<c<d$

۳) $a<c<b=d$

۴) $b<c=a<d$

۱۰۲- چه تعداد از عبارت‌های زیر، در ارتباط با فرآیندهای الکتروشیمیایی انجام‌شده در محل خراشیده شدن آهن گالوانیزه و حلبی درست است؟

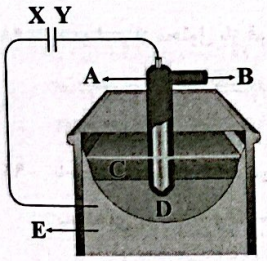
- نیم‌واکنش‌های کاهش دو فرآیند یکسان است.
- رسوب تشکیل‌شده در دو فرآیند یکسان است.
- در آهن گالوانیزهٔ خراشیده‌شده، فلز روی نقش آند را ایفا می‌کند.
- حضور یون هیدرونیوم، فرایند مربوط به حلبی خراشیده‌شده را برخلاف فرایند مربوط به آهن گالوانیزهٔ خراشیده‌شده، سرعت می‌بخشد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۰۳- مطابق مطالب کتاب درسی، مقدار گاز H_2 حاصل از نوعی سلول نور الکتروشیمیایی، نصف مقدار گاز H_2 حاصل از برقکافت نمونه‌ای آب است. جرم اکسید حاصل در سلول نور الکتروشیمیایی، چند برابر جرم اکسیژن حاصل از برقکافت آب است؟ (بازده سلول نور الکتروشیمیایی و سلول برقکافت آب به ترتیب برابر با ۲۰ و ۸۰ درصد در نظر گرفته شود، $H=1, O=16, Si=28: g.mol^{-1}$)

۱) ۰/۹۳۷۵ ۲) ۱/۸۷۵ ۳) ۳/۷۵ ۴) ۰/۴۶۸

۱۰۴- شکل زیر، مربوط به سلول برقکافت منیزیم کلرید مذاب است. چه تعداد از عبارت‌های پیشنهادشده در ارتباط با آن درست است؟



- A و E به ترتیب آند و کاتد سلول به شمار می‌روند.
- X و Y به ترتیب قطب‌های منفی و مثبت منبع جریان برق هستند.
- در صورتی‌که C و D جامد باشند، فقط C جریان برق را از خود عبور می‌دهد.
- B را از روش تهیهٔ صنعتی فلز سدیم نیز می‌توان به دست آورد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۰۵- بر اثر سوختن کامل یک گرم از هیدروکربن A، مقدار ۳/۳۵ گرم گاز کربن دی‌اکسید تولید می‌شود. درصد جرمی کربن در A به تقریب کدام است؟ $(H=1, C=12, O=16: g.mol^{-1})$

۱) ۷۵/۳ ۲) ۸۱/۲ ۳) ۸۸/۱ ۴) ۹۱/۳

۱۰۶- چه تعداد از عبارت‌های زیر در ارتباط با سیلیسیم درست است؟

- سومین عنصر فراوان موجود در سیارهٔ زمین به شمار می‌رود.
- رفتار آن در برابر ضربه، مشابه رفتار ژرمانیم در برابر ضربه است.
- عدد اکسایش آن در سیلیس، پتاسیم سیلیکات و سیلیسیم کربید، یکسان است.
- ساختار آن همانند الماس بوده، اما نقطهٔ ذوب آن، پایین‌تر از الماس است.
- در طبیعت به حالت خالص یافت نشده و به طور عمده به شکل سیلیس یافت می‌شود.

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۵

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۰۷- آنتالپی فروپاشی شبکهٔ بلور کدام دو ترکیب یونی، اختلاف بیشتری با هم دارند؟

۱) NaF و NaCl ۲) KF و KCl ۳) LiF و LiCl ۴) LiCl و KBr

۱۰۸- واکنش گازی $2A + B \rightleftharpoons C$ با ۴ مول از هر کدام از واکنش‌دهنده‌های A و B و ۱۱ مول C در یک ظرف سربستهٔ دو لیتری آغاز می‌شود تا به تعادل برسد. اگر در لحظهٔ تعادل، غلظت B، نصف غلظت C باشد، ثابت تعادل کدام است؟

۱) ۰/۲۲ ۲) ۰/۳۲ ۳) ۳/۱۲۵ ۴) ۴/۵

۱۰۹- در یک واکنش فرضی، استفاده از کاتالیزگر موجب شده است که انرژی فعال‌سازی واکنش‌های رفت و برگشت به ترتیب به ۵۰٪ و ۷۵٪ مقدار اولیهٔ خود برسند. اگر با انجام واکنش، سطح انرژی مواد به اندازهٔ ۱۰۰ کیلوژول تغییر کند، مجموع انرژی‌های فعال‌سازی رفت و برگشت در حضور کاتالیزگر چند کیلوژول است؟

۱) ۱۵۰ ۲) ۲۰۰ ۳) ۲۲۵ ۴) ۳۰۰

۱۱۰- مقداری پارازایلن اکسید می‌شود تا یکی از مونومرهای سازندهٔ PET به دست آید. اگر بازده واکنش اکسایش پارازایلن همانند واکنش پلیمری شدن برابر با ۷۵٪ باشد و در نهایت ۲۱۱۲ گرم PET به دست آید، جرم پارازایلن مصرف‌شده به تقریب چند گرم بوده است؟

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

۱) ۳۱۱۳ ۲) ۲۶۸۰ ۳) ۳۳۱۰ ۴) ۲۰۷۳

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

تاریخ آزمون

جمعه ۱۴۰۴/۰۲/۰۵

سؤالات آزمون دفترچه شماره (۳) دوره دوم متوسطه پایه دوازدهم تجربی

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سؤال: ۴۵	مدت پاسخگویی: ۶۰ دقیقه

عناوین مواد امتحانی آزمون گروه آزمایشی علوم تجربی، تعداد سؤالات و مدت پاسخگویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	وضعیت پاسخگویی	شماره سؤال		مدت پاسخگویی
				از	تا	
۱	ریاضیات	۳۰	اجباری	۱۱۱	۱۴۰	۴۵ دقیقه
۲	زمین‌شناسی	۱۵	اجباری	۱۴۱	۱۵۵	۱۵ دقیقه

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

ریاضیات

۱۱۱- در یک دنباله حسابی جمله دهم برابر صفر است. اگر $\frac{a_{۲۰}}{a_{۳۰}}=m$ باشد، واسطه هندسی مثبت دو عدد $۴m+۲$ و $۶۴m^۲$ کدام است؟

۱) ۸ ۲) ۶ ۳) ۱۰ ۴) ۱۲

۱۱۲- اگر معادلهٔ قطرهای یک مربع $y=(۲m-۵)x+۲m$ و $y=(m-۱)x$ باشند، طول مرکز تقارن مربع کدام است؟ $(m<۲)$

۱) $-\frac{۶}{۱۱}$ ۲) $\frac{۶}{۵}$ ۳) $\frac{۶}{۱۱}$ ۴) $-\frac{۶}{۵}$

۱۱۳- سهمی به معادله $y=mx^۲+۲mx+m-۲$ از هر چهار ناحیه عبور می‌کند، اگر $m\in\mathbb{Z}$ باشد، آن‌گاه سهمی به معادله $y=mx^۲-۴mx+۲$ از کدام ناحیه عبور نمی‌کند؟

۱) اول ۲) دوم ۳) سوم ۴) چهارم

۱۱۴- در صورتی‌که $f(x)=|x-۱|-۲x-۱$ باشد، کدام جمله در مورد این تابع صحیح است؟

۱) روی $\mathbb{R}$ اکیداً نزولی است. ۲) نقطه بحرانی ندارد.

۳) برد آن $(+\infty,-۳]$ است. ۴) بیشترین مقدار آن ۴ است.

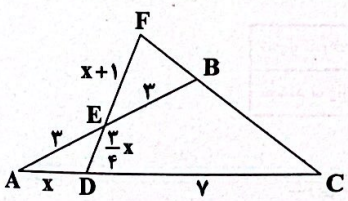
۱۱۵- تابع $f(x)=(-۱)^{[x]}$ با کدام تابع زیر برابر است؟ ([ ] نماد جزءصحیح است.)

۱) $g(x)=\sin(\pi[x])$ ۲) $h(x)=\cos(\pi[x])$ ۳) $m(x)=[x]$ ۴) $n(x)=x-[x]$

۱۱۶- اگر $f=\{(x,۳x-۱)|x\in\mathbb{N},x\le۵\}$ باشد، مجموع اعضای برد تابع $f^۲$ کدام است؟

۱) ۳۸۰ ۲) ۴۰۵ ۳) ۳۹۰ ۴) ۴۱۰

۱۱۷- در شکل زیر مساحت مثلث ABC، ۹ برابر مساحت مثلث ADE است، مساحت مثلث FDC چند برابر مساحت مثلث ADE است؟



۱) ۱۱
۲) ۱۰/۵
۳) ۱۱/۵
۴) ۱۲

۱۱۸- اگر $\cot\alpha=۲\tan\alpha+۱$ و α در ناحیهٔ سوم قرار داشته باشد، حاصل $\cos۴\alpha$ کدام است؟

۱) $\frac{۷}{۲۵}$ ۲) $-\frac{۷}{۲۵}$ ۳) $-\frac{۸}{۲۵}$ ۴) $\frac{۸}{۲۵}$

۱۱۹- اگر $f(x)=\begin{cases}x^۲ & x\in\mathbb{Z}\\ ۳x & x\notin\mathbb{Z}\end{cases}$، حاصل $\lim\limits_{x\to f(۲)} f(x)$ کدام است؟

۱) ۱۰ ۲) ۱۱ ۳) ۱۲ ۴) ۱۶

۱۲۰- مقدار $\lim\limits_{x\to۴^+}\frac{[\sin x]}{۴-x}$ کدام است؟ ([ ] نماد جزءصحیح است.)

۱) $+\infty$ ۲) $-\infty$ ۳) ۱ ۴) صفر

۱۲۱- تابع $f(x)=[\sin\frac{\pi}{x}]$ در $x=۲$ از نظر حد و پیوستگی چگونه است؟ ([ ] نماد جزءصحیح است.)

۱) حد دارد ـ ناپیوسته است. ۲) حد ندارد ـ پیوسته است. ۳) حد ندارد ـ ناپیوسته است. ۴) حد دارد ـ پیوسته است.

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۲۲- اگر $\lim_{x\to ۲}\frac{f(x)-۳}{x^۲-۴}=۴$ باشد، شیب خط مماس بر تابع $g(x)=\frac{f(x)}{x}$ در نقطه‌ای به طول ۲ کدام است؟ $\lim_{h\to ۰}\frac{f(۲+h)-۳}{h+h^۲}+$

۱) ۰/۸ ۲) ۰/۷ ۳) ۰/۸۵ ۴) ۰/۹۵

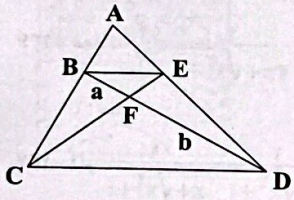
۱۲۳- کم‌ترین فاصله مبدأ مختصات از تابع $f(x)=\sqrt{x+۱}$ کدام است؟

۱) $\frac{\sqrt{۳}}{۲}$ ۲) $\frac{۱}{۲}$ ۳) ۱ ۴) ۰/۷۵

۱۲۴- اگر دایره $x^۲+y^۲-۶y-m=۰$ بر محور xها مماس باشد، m چقدر است؟

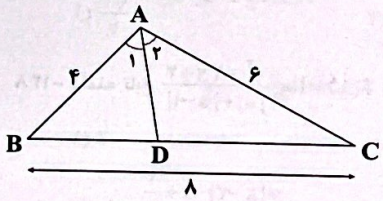
۱) ۲ ۲) −۱ ۳) ۱ ۴) صفر

۱۲۵- در شکل زیر $BE\|CD$ و $BC=۲AB$ است. مقدار $\frac{a+b}{۲b-a}$ چقدر است؟



۱) ۰/۷
۲) ۰/۶
۳) ۰/۸
۴) ۰/۹

۱۲۶- در شکل زیر AD نیمساز زاویه A است، حاصل DC−BD کدام است؟



۱) ۱/۴
۲) ۱/۵
۳) ۱/۶
۴) ۱/۷

۱۲۷- مجموع ۱۰ داده آماری برابر ۵۰ است. اگر مجموعات مربعات داده‌ها برابر ۲۶۴/۴ باشد، ضریب‌تغییرات چقدر است؟

۱) ۰/۲۲ ۲) ۰/۲۴ ۳) ۰/۲ ۴) ۰/۲۸

۱۲۸- خانواده‌ای ۴ فرزند دارد. احتمال آن‌که تعداد فرزندان دختر و پسر با هم برابر باشند، چقدر است؟

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

۱۲۹- اگر $x=\sqrt{۴+\sqrt{۳}}+\sqrt{۴-\sqrt{۳}}$ باشد، حاصل $x\sqrt{۸-۲\sqrt{۱۳}}$ کدام است؟

۱) $\sqrt{۸}$ ۲) $۳\sqrt{۲}$ ۳) $۲\sqrt{۳}$ ۴) $\sqrt{۲۷}$

۱۳۰- اگر α در ناحیه اول و $\begin{cases}\tan\alpha+\cot\alpha=x\\ \sin\alpha+\cos\alpha=y\end{cases}$ باشد، چه رابطه‌ای بین x و y برقرار است؟

۱) $y=\sqrt{۱-\frac{۲}{x}}$ ۲) $y=\sqrt{۱+\frac{۲}{x}}$ ۳) $y=\sqrt{۱-\frac{۱}{x}}$ ۴) $y=\sqrt{۱+\frac{۱}{x}}$

۱۳۱- در معادله درجه دوم $x^۲-۲x-۱=۰$ ریشه‌ها برابر α و β هستند، مقدار $\frac{\alpha^۴+\beta^۴}{\alpha^۸+\beta^۸}$ چقدر است؟

۱) $\frac{۲۰}{۵۷۷}$ ۲) $\frac{۱۹}{۵۷۷}$ ۳) $\frac{۱۸}{۵۷۷}$ ۴) $\frac{۱۷}{۵۷۷}$

۱۳۲- در تابع f رابطه $xf(\frac{۱}{x}-۳)=x^۲+f(\frac{۱}{۳})$ برقرار است، مقدار $f(-۲)$ چقدر است؟

۱) $\frac{۶۹}{۷۰}$ ۲) $\frac{۶۱}{۷۰}$ ۳) $-\frac{۶۹}{۷۰}$ ۴) $-\frac{۹}{۷۰}$

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۳۳- درون جعبه‌ای ۳ مهره آبی و ۴ مهره قرمز قرار دارد. یک مهره انتخاب می‌کنیم، اگر آبی بود یک مهره دیگر و اگر قرمز بود دو مهره دیگر خارج می‌کنیم. با چه احتمالی مهره‌های انتخابی همرنگ هستند؟

۱) $\frac{۹}{۳۵}$ ۲) $\frac{۱۶}{۳۵}$ ۳) $\frac{۱۸}{۳۵}$ ۴) $\frac{۱۹}{۳۵}$

۱۳۴- با ارقام ۰، ۱، ۲، ۵، چند عدد سه‌رقمی بدون تکرار ارقام می‌توان نوشت که مجموع ارقام آن‌ها بیشتر از ۵ باشد؟

۱) ۱۶ ۲) ۱۸ ۳) ۱۴ ۴) ۱۵

۱۳۵- اگر $f(x)=\frac{۱}{\log_x ۴}$ باشد و $g(x)=\cos(۲\pi x)$ با دامنه $۰<x<۱$ باشد، حاصل $(f^{-۱}og^{-۱})(-۱)$ کدام است؟

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

۱۳۶- معادله $\frac{۱}{۴x-\sqrt{x^۲+۱}}+\frac{۱}{۴x+\sqrt{x^۲+۱}}=\frac{۴}{۷}$ چند ریشه حقیقی دارد؟

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

۱۳۷- اگر $f(x)=\frac{۱}{x-\sqrt{x^۲+۱}}-\frac{۱}{x+\sqrt{x^۲+۱}}$ باشد، حاصل $f'(۱)$ کدام است؟

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

۱۳۸- دامنه تابع $f(x)=\log\frac{x^۳-۳x+۲}{|x|+|x-۱|}$ شامل چند عدد طبیعی یک‌رقمی است؟

۱) ۷ ۲) ۹ ۳) ۸ ۴) ۶

۱۳۹- اگر $\lim\limits_{x\to-\infty}\frac{a|x-۲|-x+\frac{۱}{x}}{|۱-x|-۲x+\frac{۲}{x}}=\frac{۱}{۲}$ باشد، $\lim\limits_{x\to+\infty}\frac{a|۱-x|+۶x}{a|x-۲|-x}$ کدام است؟

۱) ۱۳ ۲) ۱۲ ۳) -۱۲ ۴) -۱۳

۱۴۰- به ازای کدام دسته جواب، مقادیر دو تابع $f(x)=۳\cot x$ و $g(x)=۲\sin x$ با هم برابر خواهند بود؟

۱) $۲k\pi+\frac{\pi}{۴}$ ۲) $۲k\pi-\frac{\pi}{۳}$ ۳) $۲k\pi+\frac{\pi}{۲}$ ۴) $۲k\pi-\frac{\pi}{۴}$

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

زمین‌شناسی

۱۴۱- کدام گزینه در مورد نظریهٔ زمین مرکزی صحیح نمی‌باشد؟

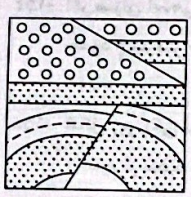
۱) اجرام آسمانی در مدار دایره‌ای در حال چرخش می‌باشند.

۲) بعد از خورشید، مریخ به دور زمین می‌گردد.

۳) با مطالعهٔ حرکت سیارات در زمان‌های مختلف بیان شده است.

۴) جهت حرکت اجرام به دور زمین خلاف حرکت عقربه‌های ساعت است.

۱۴۲- در شکل زیر، تنش‌های وارده به ترتیب از قدیم به جدید کدام است؟



۱) فشاری ـ کششی ـ فشاری

۲) کششی ـ فشاری ـ کششی

۳) فشاری ـ فشاری ـ کششی

۴) کششی ـ کششی ـ فشاری

۱۴۳- احتمال یافتن سنگ‌های کوارتزیت و هورنفلس در کدام پهنهٔ زمین‌ساختی ایران، زیاد است؟

۱) سهند ـ بزمان ۲) کپه‌داغ ۳) زاگرس ۴) سنندج ـ سیرجان

۱۴۴- کدام عناصر زیر در بدن نقش اساسی داشته و غلظت آن‌ها در پوستهٔ زمین بین ۱ تا ۰/۱ درصد است؟

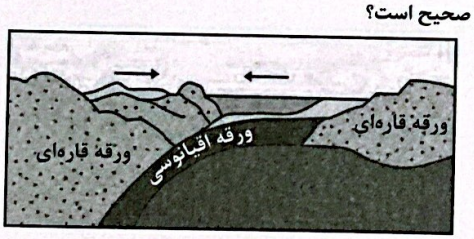
۱) فسفر و منگنز ۲) تیتانیم و طلا ۳) مس و فسفر ۴) منگنز و روی

۱۴۵- آهک کارستی، سنگی است که .....

۱) استحکام لازم برای پی سازه‌ها را دارد. ۲) دارای حفرات انحلالی است.

۳) در سدهای خاکی مورد استفاده قرار می‌گیرد. ۴) به علت تورق‌پذیری برای تکیه‌گاه، سازه‌ها نامناسب است.

۱۴۶- شکل زیر یکی از مراحل چرخهٔ ویلسون را نشان می‌دهد، کدام جمله در مورد آن صحیح است؟



۱) مرحلهٔ برخورد را نشان می‌دهد.

۲) می‌تواند منجر به تشکیل درازگودال اقیانوسی گردد.

۳) در دریای سرخ قابل مشاهده است.

۴) در محل پشتهٔ میان‌اقیانوسی پوسته در حال تخریب و نابودی است.

۱۴۷- کدام بیماری‌های زیر می‌توانند به علت فراوانی کانی‌های سولفیدی در سنگ‌های یک منطقه به وجود آیند؟

۱) لکه‌های پوستی و فلورسیس دندانی ۲) ایتای‌ایتای و میناماتا

۳) دیابت و ایتای‌ایتای ۴) شاخی شدن کف دست و پا و خشکی غضروف‌ها

۱۴۸- علت تشکیل کدام کانسنگ‌های زیر با یک‌دیگر مشابه است؟

۱) رگهٔ طلا و پلاسر الماس ۲) معدن آهن و رگهٔ مولیبدن

۳) رگهٔ مس و ذخایر روی موجود در سنگ‌های آهکی ۴) معدن کرومیت و معدن طلای زرشوران

۱۴۹- رفتار پلاستیک سنگ‌ها در کدام گزینه صحیح بیان شده است؟

۱) تنش از مقاومت سنگ‌ها بیشتر است.

۲) پس از رفع تنش، تغییر شکل ایجادشده به طور کامل به حالت اولیه برمی‌گردد.

۳) تنش ناگهانی و سنگ دچار درزه گردد.

۴) چین‌خوردگی‌ها، حاصل این نوع رفتار می‌باشند.

۱۵۰- حدود ۱۰۰ میلیون سال قبل، اقیانوس تتیس ..... شروع به حرکت به سمت ..... کرد و به زیر قارهٔ اوراسیا فرورانش کرد.

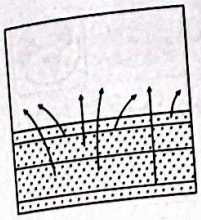
۱) نوین ـ شمال ۲) کهن ـ شمال ۳) نوین ـ جنوب ۴) کهن ـ جنوب

۱۵۱- میزان نگهداری آب در کدام ذرات خاک، بیشتر است؟

۱) لای ۲) رس ۳) ماسه ۴) شن

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۵۲- شکل زیر کدام مهاجرت نفت را نشان می‌دهد و علت اصلی آن کدام است؟



۱) مهاجرت اولیه ـ وزن و فشار طبقات فوقانی
۲) مهاجرت ثانویه ـ وزن و فشار طبقات فوقانی
۳) مهاجرت اولیه ـ اختلاف چگالی مواد نفتی و سنگ‌ها
۴) مهاجرت ثانویه ـ اختلاف چگالی مواد نفتی و سنگ‌ها

۱۵۳- با افزایش سیلیس، گدازه ..... و ارتفاع مخروط آتشفشان ..... می‌شود.

۱) روان‌تر ـ بیشتر ۲) روان‌تر ـ کم‌تر ۳) غلیظ‌تر ـ بیشتر ۴) غلیظ‌تر ـ کم‌تر

۱۵۴- اگر میزان آبدهی یک رود ۱۰۸۰۰ مترمکعب در ساعت باشد و عرض و عمق رود به ترتیب ۸۰ و ۱۵۰ سانتی‌متر باشد، میزان سرعت جریان آب حدود چند متر بر ثانیه است؟

۱) ۱/۵ ۲) ۲/۵ ۳) ۲ ۴) ۳

۱۵۵- شکل زیر یکی از امواج زمین‌لرزه را نشان می‌دهد، کدام جمله صحیح نمی‌باشد؟



۱) فقط از محیط‌های جامد می‌گذرد.
۲) قبل از امواج لاو توسط لرزه‌نگار دریافت می‌گردد.
۳) در کانون زمین‌لرزه پدید می‌آید.
۴) ذرات را در مدار دایره‌ای به ارتعاش در می‌آورد.

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

تاریخ آزمون

جمعه ۱۴۰۴/۰۲/۰۵

پاسخنامه آزمون دفترچه شماره (۴) دوره دوم متوسطه پایه دوازدهم تجربی

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سؤال: ۱۵۵	مدت پاسخگویی: ۱۸۰ دقیقه

عناوین مواد امتحانی آزمون گروه آزمایشی علوم تجربی، تعداد سؤالات و مدت پاسخگویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	شماره سؤال		مدت پاسخگویی
			از	تا	
۱	زیست‌شناسی	۴۵	۱	۴۵	۴۵ دقیقه
۲	فیزیک	۳۰	۴۶	۷۵	۴۰ دقیقه
۳	شیمی	۳۵	۷۶	۱۱۰	۳۵ دقیقه
۴	ریاضیات	۳۰	۱۱۱	۱۴۰	۴۵ دقیقه
۵	زمین‌شناسی	۱۵	۱۴۱	۱۵۵	۱۵ دقیقه

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

زیست‌شناسی

۱ ۴ استخوان چکشی از طریق دو رباط به بافت پوشانندهٔ سطح داخلی گوش میانی متصل است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) استخوان چکشی به پردهٔ صماخ و استخوان رکابی به پردهٔ دریچهٔ بیضی متصل است.

۲) هر دو استخوان چکشی و رکابی با استخوان سندانی تشکیل مفصل می‌دهند.

۳) همهٔ استخوانچه‌های گوش میانی در ارتعاش مایع درون حلزون گوش و تحریک گیرنده‌های شنوایی نقش مؤثری دارند.

۲ ۴ با توجه به شکل سؤال، حدود منطقهٔ (۱) ← مغز، حدود منطقهٔ (۲) ← خط جانبی، حدود منطقهٔ (۳) ← آبشش و حدود منطقهٔ (۴) ← قلب و مخروط سرخرگی را نشان می‌دهد. عصب خارج‌شده از چشم‌های ماهی وارد لوب بینایی آن می‌شود. مخچه بالاترین بخش مغز است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) آبشش‌ها خون جمع‌آوری‌شده از کل بدن را که تیره و حاوی مواد غذایی است به خون روشن تبدیل می‌کنند.

۲) مطابق با شکل ۲۴ صفحهٔ ۶۶ کتاب زیست‌شناسی (۱)، رأس مخروط سرخرگی به سمت سرخرگ شکمی است.

۳) خط جانبی به کمک یاخته‌های مژکدار، ارتعاشات آب را به پیام عصبی تبدیل می‌کند.

۳ ۲ منظور صورت سؤال اندام کبد است که صفرا ترشح می‌کند و در ریز شدن ذرات چربی غذا نقش دارد. می‌دانیم که صفرا فاقد آنزیم (کاتالیزور زیستی) است، هم‌چنین ترشح شیرهٔ گوارشی از اندام‌های گوارشی تحت اثر پیک‌های شیمیایی (ناقل عصبی) اعصاب خودمختار شروع به ترشح می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) دقت داشته باشید که محل ادغام دو مجرای صفراوی اصلی در مجاورت دوازدهه نمی‌باشد؛ بلکه بالاتر قرار گرفته است.

۳) دقت کنید که کبد ترشحات خود را به دوازدهه وارد می‌کند؛ نه پانکراس.

۴) مطابق شکل ۱۰ صفحهٔ ۲۲ کتاب زیست‌شناسی (۱)، مجرای ادغامی صفراوی و پانکراسی به بخش میانی دوازدهه تخلیه می‌شوند؛ نه بخش ابتدایی آن.

۴ ۱ فقط مورد «ج» به درستی بیان شده است. منظور صورت سؤال شبکیه، مشیمیه و جسم مژگانی است که همگی با زجاجیه در تماس هستند. دقت کنید که عدسی جزئی از لایه‌های کرهٔ چشم نمی‌باشد و با زجاجیه تماس دارد.

بررسی موارد:

الف) در ساختار دیوارهٔ رگ‌های خونی مشیمیه و شبکیه، یاخته‌های ماهیچه‌ای صاف مشاهده می‌شود، هم‌چنین جسم مژگانی نیز از عضلات صاف تشکیل شده است.

ب) در ساختار شبکیه، یاخته‌های عصبی مشاهده می‌شود که رشته‌های سیتوپلاسمی (دندریت و آکسون) دارند، هم‌چنین در ساختار جسم مژگانی و مشیمیه نیز رشته‌های عصبی خودمختار مشاهده می‌شود.

ج) از بین بخش‌های مطرح‌شده، تنها جسم مژگانی به تارهای آویزی (رشته‌های پیوندی متصل به عدسی چشم) متصل است.

د) در ساختار شبکیه، مشیمیه و جسم مژگانی، رگ‌های خونی مشاهده می‌شوند؛ زیرا همگی دارای یاخته‌های زنده هستند که نیازمند تغذیه شدن توسط رگ‌های خونی می‌باشند.

۵ ۳ دقت داشته باشید همان‌طور که در کنکور ۱۴۰۱ مطرح‌شده است، در پی افزایش میزان انسولین در خون، گلوکز بیشتری به یاخته‌های ماهیچه‌ای وارد می‌شود، بنابراین گلوکز بیشتری تبدیل به گلیکوژن شده و در یاخته ذخیره می‌شود، یعنی تولید گلیکوژن افزایش می‌یابد، نه کاهش.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) دقت کنید که برای رشد یاخته‌های کودک به ATP و در نتیجه هورمون‌های تیروئیدی نیاز است. می‌دانیم که رشد یاخته‌های ماهیچه‌ای اسکلتی از نوع ابعادی است و باید مقدار رشته‌های اکتین و میوزین افزایش پیدا کند، علاوه‌بر آن تولید پروتئین‌های اکتین و میوزین طی فرایند پروتئین‌سازی نیز انرژی‌خواه است و نیاز به مصرف ATP دارد.

۲) در پی افت مقدار هورمون پاراتیروئیدی، میزان کلسیم کاهش پیدا می‌کند و در نتیجه انقباض عضلات مختل می‌شود.

۴) می‌دانیم که هورمون پرولاکتین در تنظیم دستگاه تولیدمثل مردان نقش دارد. تغییرات میزان پرولاکتین در مردان باعث تغییر و اختلال در دستگاه تولیدمثل آن‌ها می‌شود.

۶ ۱ مطابق شکل ۱۷ قسمت (ب) صفحهٔ ۱۶ کتاب زیست‌شناسی (۳)، در هر ساختار صفحه‌ای در پروتئین‌ها یک پیوند هیدروژنی بین اکسیژن گروه کربوکسیل با هیدروژن گروه آمین دو آمینواسید غیرمجاور مشاهده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) مطابق شکل ۱۸ قسمت (ب) صفحهٔ ۱۷ کتاب زیست‌شناسی (۳) واضح است که برخی انتهاهای کربوکسیل و آمین زیرواحدهای هموگلوبین، در مجاورت هم نیستند.

۳) مطابق شکل ۱۷ قسمت (پ) صفحهٔ ۱۶ کتاب زیست‌شناسی (۳) مشخص است که اندازهٔ ساختارهای مارپیچی‌شکل با هم برابر نمی‌باشد.

۴) مطابق شکل ۱۸ قسمت (الف) صفحهٔ ۱۷ کتاب زیست‌شناسی (۳) مشخص است که گروه هم به بخشی در نزدیکی انتهای رشتهٔ پلی‌پپتیدی نیز متصل است.

۷ ۲ طبق شکل سؤال، با توجه به ژنوتیپ ملکه که به صورت $\frac{Ab}{aB}\frac{Mn}{mN}$ می‌باشد، برای تولید گامت و زادهٔ هاپلوئید (نر) از این ملکه، به طور حتم باید کراسینگ‌اور صورت بگیرد تا دگره‌های A و B و هم‌چنین دگره‌های M و N روی یک کروموزوم قرار بگیرند تا زاده‌ای با ژنوتیپ ABMN متولد شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) با توجه به ژنوتیپ ملکه که به صورت $\frac{ABMN}{abmn}$ می‌باشد، در پی وقوع کراسینگ‌اور و بکرزایی امکان تولد زادهٔ نر با ژنوتیپ ABMn وجود دارد که تنها دارای یک دگرهٔ نهفته بوده و حاصل میتوز تخمک (گامت جنسی ماده) می‌باشد، اما دقت کنید اگر گامت زنبور ملکه مثلاً به صورت ABMN و گامت زنبور نر شرکت‌کننده در لقاح به صورت ABMn باشد، در این صورت نیز امکان تولد زادهٔ ماده با ژنوتیپ AABBMMNn وجود دارد که در جایگاه‌های ژنی خود تنها یک دگرهٔ نهفته دارد و از میتوز یاختهٔ تخم (نه یاختهٔ جنسی) حاصل شده است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۳) چون این زاده فقط ۴ دگره از ۸ دگره را دارد، بنابراین زنبور نر بوده و حاصل بکرزایی است و اگر از تقسیم تخمک طبیعی به وجود آمده باشد، یا باید چهار دگرهٔ بارز و یا چهار دگرهٔ نهفته داشته باشد و ممکن نیست دارای دو دگرهٔ بارز و دو دگرهٔ نهفته باشد.

۴) با توجه به ژنوتیپ ملکه که به صورت $\frac{Ab}{aB}\frac{Mn}{mN}$ می‌باشد، اگر ملکه گامت AbMn را تولید کند و هم‌چنین زنبور نری با ژنوتیپ aBMn گامتی با همین ژنوتیپ تولید کند، امکان تولد زادهٔ مطرح‌شده در سؤال وجود دارد. دقت کنید که این زاده قطعاً ماده است (ملکهٔ بعدی یا کارگر) و در هر صورت در پی لقاح ایجاد شده است و زنبور کارگر نازا است و گامت نمی‌سازد.

۸ | ۳ | بررسی گزینه‌ها:

۱) کبد و کلیه در تولید هورمون اریتروپویتین نقش دارند. یاخته‌های بنیادی بالغ کبد در تولید یاخته‌های مجاری صفراوی نقش دارد. کبد جزو دستگاه لنفی نیست.

۲) قلهٔ بالاتر دیافراگم سمت راست است و قلهٔ پایین‌تر آن سمت چپ می‌باشد. طحال سمت چپ قرار دارد. خون سیاهرگی آن با بخش کوچک‌تر معده یکی می‌شود.

۳) مجرای لنفی چپ از پشت تیموس می‌گذرد و مجرای لنفی راست از کنار قلب می‌گذرد. تیموس از دو بخش نامساوی تشکیل شده است.

۴) در زنان، آپاندیس (نوعی اندام لنفی) به تخمدان‌ها نزدیک‌تر است. خون سیاهرگی آپاندیس به همراه کولون بالارو به شاخهٔ راست سیاهرگ باب می‌ریزد. خون سیاهرگی راست‌روده به شاخهٔ چپ می‌ریزد.

۹ | ۴ | بررسی گزینه‌ها:

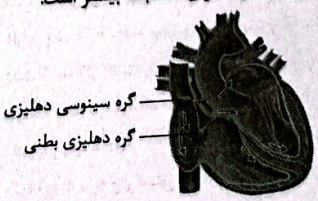
۱) ضخامت پوست ریشهٔ دولپه‌ای‌ها بیشتر است. مریستم پسین در ساقهٔ دولپه‌ای‌های چوبی و درختی در دو بخش تشکیل می‌شود. کامبیوم چوب آبکش بین آوندهای چوبی و آبکشی نخستین و کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز در سامانهٔ بافت زمینه‌ای پوست و در زیر روپوست.

۲) در گیاهان تک‌لپه، بزرگ‌ترین بخش دانه آندوسپرم است که ژنوتیپ متفاوتی با رویان دارد. در تک‌لپه‌ای‌ها خروج آب به صورت تعریق از انتهای برگ صورت می‌گیرد. خروج آب از لبه‌های برگ مربوط به گیاهان دولپه است.

۳) دسته‌های آوندی ساقه در دولپه‌ای‌ها بر روی یک دایره قرار گرفته‌اند. یاختهٔ کوچک‌تر تقسیمات متوالی خود را انجام می‌دهد و رویان را شکل می‌دهد.

۴) در تک‌لپه‌ای‌ها افزایش قطر ساقه مربوط به فعالیت مریستم نخستین است. یاخته‌های غلاف آوندی در تک‌لپه‌ای‌ها توانایی فتوسنتز دارند و به تولید ریبولوز بیس‌فسفات (قند پنج‌کربنی دوفسفاته) می‌پردازند.

۱۰ | ۴ همان‌طور که در شکل مشخص است، گره دهلیزی ــ بطنی در دیوارهٔ بطن چپ که خون روشن دارد، انشعابات بیشتری دارد، اما گره سینوسی ــ دهلیزی در دیوارهٔ دهلیز راست که خون تیره دارد، دارای انشعابات بیشتر است.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) هر دو گره سینوسی ـ دهلیزی و دهلیزی ـ بطنی، بالاتر از دریچهٔ سینی آئورتی قرار گرفته‌اند.

۲) دهلیز راست خون تیره را از سیاهرگ‌های کرونری و بزرگ‌سیاهرگ‌های زیرین و زبرین دریافت می‌کند؛ هر دو گره سینوسی ـ دهلیزی و دهلیزی ـ بطنی در دیوارهٔ پشتی دهلیز راست قرار دارند.

۳) این عبارت در مورد هیچ‌کدام از گره‌ها صادق نیست؛ دسته‌تار خارج‌شده از گره دهلیزی ـ بطنی پس از طی یک مسیر کوتاه (نه بلافاصله)، به دو شاخه تقسیم می‌شود.

۱۱ | ۲ تصویر صورت سؤال، نوعی رفتار شرطی شدن فعال را نشان می‌دهد که نوعی یادگیری (تغییر نسبتاً پایدار در رفتار که در اثر تجربه حاصل می‌شود) محسوب می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) این مورد در رابطه با رفتار عادی شدن صحیح است.

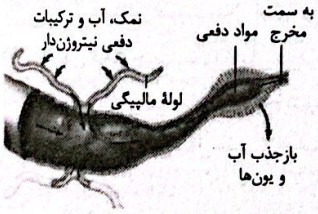
۳) در شرطی شدن فعال، محرک شرطی و محرک بی‌اثر وجود ندارد.

۴) این مورد در رابطه با رفتار حل مسئله صحیح است.

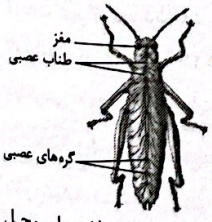
۱۲ | ۱ زنبور ملکه با انجام بکرزایی، موجودی تک‌لاد را به وجود می‌آورد. منافذ تنفسی حشرات در سطح شکمی جانور قرار دارند. طناب عصبی حشرات نیز در سطح شکمی واقع شده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) در حشرات دفع اوریک اسید توسط لوله‌های مالپیگی (نه سطح تنفس نایدیس) انجام می‌شود.



۳) تنها از گره‌های عصبی برخی از بندها، اعصابی هم به طرف اندام‌های حرکتی و هم به طرف اندام‌های داخلی می‌روند.



۴) یاخته‌های دریافت‌کنندهٔ اوریک اسید از همولنف نسبت به یاخته‌های محل بازجذب یون‌ها (راست‌روده)، کوچک‌تر می‌باشند.

۱۳ | ۴ با توجه به اطلاعات صورت سؤال، خودلقاحی باید در گیاهی با گل‌های صورتی (RW) رخ داده باشد و همهٔ موارد امکان‌پذیر است.

بررسی موارد:

الف) اگر ژنوتیپ یاختهٔ تخم‌زا و دوهسته‌ای حاصل از این گل را به ترتیب R و RR در نظر بگیریم و ژن‌نمود زامه‌ها نیز به صورت W باشد، ژن‌نمودهای یاخته‌های ریشهٔ رویانی و درون‌دانه به ترتیب به صورت RW و RRW می‌باشد.

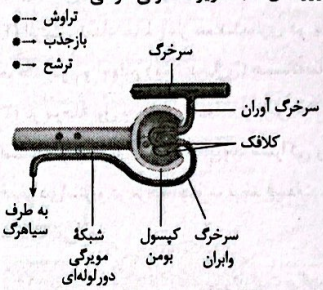
SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

ب) اگر ژنوتیپ یاختهٔ تخم‌زا و دوهسته‌ای حاصل از این گل را به ترتیب W و WW در نظر بگیریم و ژن‌نمود زامه‌ها نیز به صورت R باشد، ژن‌نمودهای یاخته‌های ریشهٔ رویانی و درون‌دانه به ترتیب به صورت RW و RWW می‌باشد.

ج) اگر ژنوتیپ یاختهٔ تخم‌زا و دوهسته‌ای حاصل از این گل را به ترتیب W و WW در نظر بگیریم و ژن‌نمود زامه‌ها نیز به صورت W باشد، ژن‌نمودهای یاخته‌های ریشهٔ رویانی و درون‌دانه به ترتیب به صورت WW و WWW می‌باشد.

د) اگر ژنوتیپ یاختهٔ تخم‌زا و دوهسته‌ای حاصل از این گل را به ترتیب R و RR در نظر بگیریم و ژن‌نمود زامه‌ها نیز به صورت R باشد، ژن‌نمودهای یاخته‌های ریشهٔ رویانی و درون‌دانه به ترتیب به صورت RR و RRR می‌باشد.

۱۴ ۳ منظور از صورت سؤال، فرایندهای بازجذب و ترشح است که مطابق شکل ۶ صفحهٔ ۷۳ کتاب زیست‌شناسی (۱)، فرایند بازجذب نسبت به ترشح، به میزان بیشتری در نفرون رخ می‌دهد. توجه داشته باشید ترشح می‌تواند مستقیماً توسط خود یاخته‌های پوششی دیوارهٔ نفرون به درون فضای نفرون صورت گیرد، بدون آن‌که نیاز به خروج مواد از مویرگ خونی داشته باشد، در صورتی‌که برای بازجذب مواد، ورود آن‌ها به مویرگ خونی الزامی است.

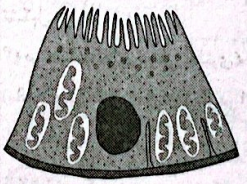


بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) توجه داشته باشید در صورت افزایش فشار خون، به تبع افزایش تراوش، میزان بازجذب نیز افزایش پیدا خواهد کرد.

۲) اگرچه هر دو فرایند قابلیت رخداد در مجرای جمع‌کننده را دارند، ولی مجرای جمع‌کننده جزئی از نفرون به حساب نمی‌آید.

۴) اگرچه در بازجذب برخلاف ترشح، مواد موجود در غشای درونی نفرون، توسط ریزپرزها به یاخته‌های لولهٔ پیچ‌خوردهٔ نزدیک وارد می‌شوند، اما باید توجه داشت هستهٔ این یاخته‌ها کروی بوده و کشیده نیست. علاوه‌بر آن، یاخته‌های ریزپرزدار می‌توانند فرایند ترشح را نیز انجام دهند و طی آن مواد از یاخته به درون نفرون وارد می‌شوند.



۱۵ ۳ مطابق بخش اول هر گزینه باید جهت ترجمه را تعیین کنید، پس از آن گزارهٔ بخش دوم گزینه را بررسی کنید. اگر گروه آمین آمینواسید (۵) با کربوکسیل (۶) پیوند داده باشد، آن‌گاه یعنی آمینواسید زنجیره است؛ بنابراین جهت ترجمه از سمت (۶) به (۱) است. در توالی AUG دو نوع باز آلی پورینی A و G مشاهده شده، ولی چون جایگاه A اشغال از رنای ناقل است، بنابراین در این زمان هیچ رنای ناقلی در جایگاه E مشاهده نشده و پیوند هیدروژنی رنای پیک در این جایگاه غیرقابل مشاهده است (خروج رنای ناقل از جایگاه E زودتر از ورود رنای ناقل به جایگاه A انجام می‌شود).

نکته: هیچ‌گاه امکان اشغال همزمان هر ۳ جایگاه رناتن در فرایند ترجمه وجود ندارد؛ به شکلی که یا فقط جایگاه P (مرحلهٔ آغاز)، یا جایگاه A و P (در مرحلهٔ طویل شدن و پایان) و یا جایگاه P و E (در مرحلهٔ طویل شدن) اشغال هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) اگر گروه آمین آمینواسید (۲) با کربوکسیل (۱) پیوند داده باشد، آن‌گاه یعنی آمینواسید (۱) انتهای آمین زنجیره است؛ بنابراین جهت ترجمه از سمت (۱) به (۶) است. در این حال اگر رنای ناقل مربوط به آمینواسید (۲) در جایگاه A مستقر باشد و نخستین پیوند پپتیدی در جایگاه A تشکیل شده باشد، می‌توان نخستین رنای ناقل درگیر در فرایند ترجمه را در جایگاه P بدون اتصال به آمینواسید متیونین مشاهده کرد، که در این حالت هیدروکسیل (OH) نخستین رنای ناقل که تا قبل با کربوکسیل آمینواسید متیونین پیوند داده بود، دیگر به حالت آزاد مشاهده می‌شود.

نکته: رنای ناقل با قرارگیری کامل در جایگاه فعال آنزیم اتصال‌دهندهٔ آن به آمینواسید، از سمت هیدروکسیل آزاد خود با کربوکسیل آمینواسید مربوط به توالی پادرمزه‌اش، نوعی پیوند اشتراکی (غیرپپتیدی) برقرار می‌کند.

۲) واضح است که اگر آمین (۲) با آمینواسید (۱) پیوند دهد، آن‌گاه کربوکسیل (۲) با آمینواسید (۳) پیوند می‌دهد، بنابراین جهت ترجمه در این گزینه نیز از سمت (۱) به (۶) است. اگر رنای ناقل مربوط به آمینواسید (۵) را در جایگاه P مشاهده کنیم، آن‌گاه با جدا شدن توالی آمینواسیدی از این رنای ناقل و برقراری پیوند میان آمینواسید (۵) با (۶)، پنجمین مولکول آب ناشی از سنتز آبدهی پیوند پپتیدی در جایگاه A آزاد می‌شود.

نکته: هنگامی که پیوند پپتیدی میان n اُمین آمینواسید با آمینواسید بعدی در جایگاه A ریبوزوم برقرار می‌شود، n اُمین مولکول آب در نتیجهٔ سنتز آبدهی پیوند پپتیدی نیز در این جایگاه آزاد می‌گردد.

۴) در صورتی‌که کربوکسیل (۴) با آمین (۳) پیوند بدهد، یعنی جهت ترجمه در حالت کلی از سمت (۶) به (۱) است؛ بنابراین اگر رنای ناقل مربوط به آمینواسید (۳) در جایگاه E قرار داشته باشد، رناتن چهار بار بر روی رنای پیک حرکت کرده است و هنوز پنجمین حرکت خود را انجام نداده است.

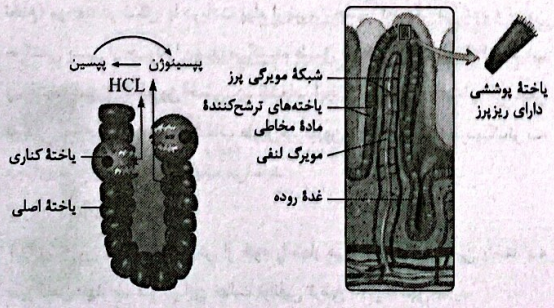
۱۶ ۳ کم‌تعدادترین یاخته‌های غدد معده، یاخته‌های کناری هستند. پرتعدادترین یاخته‌های تحتانی غدد معده نیز طبق شکل، یاخته‌های اصلی می‌باشند. هستهٔ یاخته‌های کناری و اصلی هر دو نزدیک به غشای پایه (دور از مجرا) قرار دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) پرتعدادترین یاخته‌های غدد معده و کم‌تعدادترین یاخته‌های پرزهای رودهٔ باریک، یاخته‌های ترشح‌کنندهٔ مادهٔ مخاطی هستند. هر دوی این یاخته‌ها هستهٔ قاعده‌ای و نزدیک به غشای پایه دارند.

۲) کم‌تعدادترین یاخته‌های پرز رودهٔ باریک، یاخته‌های ترشح‌کنندهٔ مادهٔ مخاطی بوده و پرتعدادترین یاخته‌های تحتانی غدد معده، یاخته‌های اصلی می‌باشند. دقت کنید که یاخته‌های اصلی توانایی ترشح آنزیم دارند در حالی‌که در این گزینه، به چیزی برخلاف آن اشاره شده است.

۴) پرتعدادترین یاخته‌های پرزهای رودهٔ باریک، یاخته‌های صورتی‌رنگ بوده و یاخته‌های غیراستوانه‌ای غدد معده، یاخته‌های کناری هستند. هر دوی این یاخته‌ها در ساختار خود، زوائد متعدد دارند.



SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۷ **۳** به‌جز مورد «الف»، بقیهٔ موارد صحیح می‌باشند.

بررسی موارد:

الف) پرکاری یاخته‌های درون‌ریز غدد معده ← افزایش ترشح گاسترین ← اثر بر یاخته‌های کناری ← افزایش برداشت یون هیدروژن از خون به منظور ترشح اسید به درون معده ← کاهش یون هیدروژن خون ← کاهش ترشح یون هیدروژن در کلیه

ب) پرکاری یاخته‌های پوششی هیپوفیز ← افزایش ترشح هورمون محرک تیروئیدی ← افزایش ترشح هورمون‌های تیروئیدی ← افزایش سوخت و ساز ← افزایش تنفس یاخته‌ای ← افزایش تولید کربن دی‌اکسید ← افزایش ترکیب کربن دی‌اکسید با آب در گویچهٔ قرمز توسط انیدراز کربنیک ← افزایش اسید خون ← افزایش ترشح یون هیدروژن در کلیه

ج) کم‌کاری یاخته‌های کم‌تعدادتر (نوع دوم) دیوارهٔ حبابک ← اختلال در باز شدن حبابک ← کاهش اکسیژن ورودی به خون ← وقوع تنفس بی‌هوازی ← افزایش تولید لاکتیک اسید ← افزایش اسید خون ← افزایش ترشح یون هیدروژن در کلیه

د) پرکاری یاخته‌های برون‌ریز لوزالمعده ← افزایش برداشت بی‌کربنات از خون و ترشح آن به درون رودهٔ باریک ← کاهش بی‌کربنات خون و افزایش اسیدیتهٔ آن ← افزایش ترشح یون هیدروژن در کلیه

۱۸ **۴** هیچ‌کدام از موارد صحیح نیستند. هر یک از مولکول‌های زیر، بنا به دلایل ذکرشده، بر فعالیت درشت‌خوار اثرگذار می‌باشند.

۱ـ پرفورین و آنزیم مرگ برنامه‌ریزی‌شده به سبب تأثیر در کشتن یاخته‌های آلوده به ویروس و سرطانی و در نتیجه افزایش درشت‌خواری

۲ـ پروتئین مکمل به دلیل اثرگذاری بر میکروب و در نهایت مردن آن و در نتیجه، افزایش درشت‌خواری

۳ـ اینترفرون نوع یک در صورت ترشح شدن از یک یاختهٔ نزدیک به درشت‌خوار، بر آن اثرگذار است. ممکن است حتی خود درشت‌خوار آلوده به ویروس شود و آن را ترشح کند!

۴ـ اینترفرون نوع دو هم درشت‌خوار را فعال می‌کند.

بررسی موارد:

الف) برای مثال، اینترفرون نوع یک از یاختهٔ آلوده به ویروس ترشح می‌شود.

ب) برای مثال، اینترفرون نوع یک می‌تواند بر یاختهٔ سازنده اثرگذار باشد.

ج) برای مثال، پروتئین مکمل در مبارزه علیه یاخته‌های سرطانی، نقش مهمی ندارد.

د) برای مثال، آنزیم مرگ برنامه‌ریزی‌شده، به یاختهٔ هدف خود وارد می‌شود.

۱۹ **۲** طبق شکل، نورون رابط صورتی‌رنگ (دورتر از مجرای مرکزی نخاع) موجود در شکل، با دریافت پیام از نورون حسی تحریک می‌شود و نورون حرکتی پس از خود را مهار می‌کند. طبق شکل ۲۰ صفحهٔ ۱۶ کتاب زیست‌شناسی (۲)، نورون حسی، دو انشعاب ایجاد می‌کند. انشعاب کوتاه‌تر، نورون رابط صورتی‌رنگ و انشعاب طویل‌تر، نورون رابط سبزرنگ (نزدیک‌تر به مجرای مرکزی نخاع) را تحریک می‌نماید.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) این نورون رابط؛ یاختهٔ پس از خود را مهار می‌کند. در نتیجه این یاخته به طور کامل مهار شده و در این حالت توانایی ترشح ناقل عصبی ندارد.

۳) پرتعدادترین بخش ساختار نورون رابط، دارینه بوده و طویل‌ترین ساختار آن، آسه است. کل ساختار این نورون رابط (دارینه، جسم یاخته‌ای و آسه) درون مادهٔ خاکستری نخاع که شبیه به حرف H است مشاهده می‌گردد.

۴) طبق شکل، نورون رابط سبزرنگ نسبت به نورون‌های پیش‌سیناپسی و پس‌سیناپسی خود، در فاصلهٔ کم‌تری نسبت به مجرای مرکزی نخاع قرار دارد.

۲۰ **۴** مرحلهٔ «جداسازی قطعه‌ای از دنا»، مرحلهٔ نخست همسانه‌سازی بوده و مرحلهٔ «جداسازی یاخته‌های تراژنی»، مرحلهٔ چهارم آن است. در مرحلهٔ نخست، جایگاه تشخیص آنزیم برش‌دهنده شناسایی می‌شود که در صورت استفاده از EcoR۱، جایگاهی شناسایی می‌شود که ۴ باز آلی آدنین دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) دقت کنید که در صورت استفاده از دنای حلقوی برای جدا کردن یک ژن در نخستین مرحله، اگر دنای حلقوی در دو نقطه برش داده شود، تنها دو قطعه دنای خطی (نه بیشتر از دو قطعه) ایجاد می‌شود.

۲) افزایش تعداد نقاط آغاز همانندسازی در یاختهٔ میزبان، ویژگی مربوط به مرحلهٔ سوم و چهارم (همانندسازی) همسانه‌سازی است.

۳) در مرحلهٔ اول به دلیل استفاده از برش‌دهنده و در مرحلهٔ چهارم به دلیل استفاده از رنابسپاراز، شکست پیوند اشتراکی رخ می‌دهد. در مرحلهٔ اول پیوند فسفو دی‌استر و در مرحلهٔ چهارم، پیوند فسفات ـ فسفات نوکلئوتیدهای سه‌فسفاته، شکسته می‌شود.

۲۱ **۴** در گونرا (نوعی یوکاریوت و گیاه)، به منظور افزایش سرعت رونویسی، فعالیت توالی افزاینده قابل انتظار است ولی دقت کنید که توالی افزاینده به عوامل رونویسی متصل می‌شوند نه رنابسپاراز.

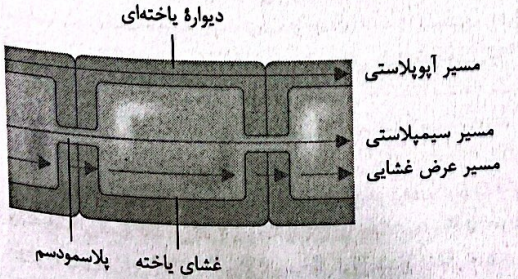
بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در پروکاریوت‌ها مثل استرپتوکوکوس نومونیا، تنظیم بیان ژن می‌تواند در هر یک از مراحل ساخت رنا و پروتئین تأثیر بگذارد. این موضوع متن کتاب درسی می‌باشد.

۲) در پارامسی (نوعی یوکاریوت آغازی)، پس از وقوع فرایند رونویسی، ممکن است رناهای کوچک مکمل به رنای پیک متصل شوند، هم‌چنین ممکن است رناهای ناقل به منظور انجام فرایند ترجمه، با رنای پیک پیوند هیدروژنی تشکیل دهند.

۳) در اشرشیاکلای (نوعی باکتری)، ممکن است دو نوع مولکول غیرنوکلئوتیدی (مالتوز و پروتئین فعال‌کننده)، در اتصال رنابسپاراز به دنا (راه‌انداز اپران)، مؤثر باشند. این فرایند در تنظیم مثبت رونویسی رخ می‌دهد.

۲۲ **۳** با توجه به شکل، مواد می‌توانند در مسیرهای آپوپلاستی، عرض غشایی و سیمپلاستی از سمت یاخته‌های تار کشنده تا یاخته‌های درون‌پوست هدایت شوند. موارد «ب» و «د» درست هستند.



SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

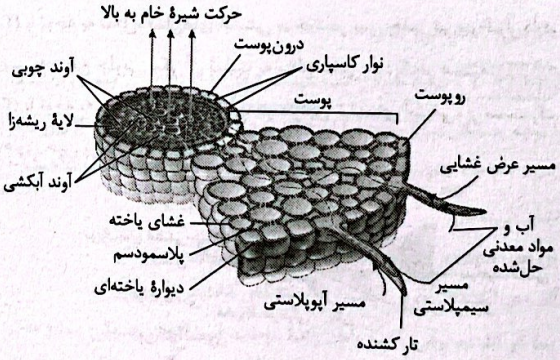
بررسی موارد:

الف) هم در مسیر آپوپلاستی و هم در مسیر عرض غشایی، مواد می‌توانند از دیوارهٔ یاخته‌ای عبور کنند. دقت داشته باشید که در مسیر عرض غشایی، عبور مواد می‌تواند تحت تأثیر فشار اسمزی قرار گیرد، زیرا در این مسیر، عبور مواد از درون سیتوپلاسم یاخته‌های گیاهی مشاهده می‌شود.

ب) منظور از کانال سیتوپلاسمی، همان پلاسمودسم است. می‌دانید که در مسیر سیمپلاستی، عبور مواد می‌تواند از پلاسمودسم‌ها صورت گیرد. در این مسیر، مواد مختلفی از جمله پروتئین، نوکلئیک اسید و ویروس‌های گیاهی جابه‌جا می‌شوند، بنابراین ممکن است یاختهٔ گیاهی تحت تأثیر ویروس، از بین برود.

ج) منظور از یاختهٔ تمایزیافتهٔ روپوست ریشه، همان یاختهٔ تارکشنده است. با توجه به شکل، هر سه مسیر مورد نظر می‌توانند توسط یاخته‌های تارکشنده انجام شوند. در این میان، تنها در مسیر عرض غشایی، عبور مواد از بین فسفولیپیدهای غشایی صورت می‌گیرد.

د) با توجه به متن کتاب درسی، یاخته‌های درون‌پوست از عبور مواد مضر و ناخواستهٔ مسیر آپوپلاستی جلوگیری می‌کند. در این مسیر، عبور مواد از دیوارهٔ یاخته‌ای صورت می‌گیرد، بنابراین عبور مواد از فضای بین رشته‌های پلی‌ساکاریدی ممکن است.



۲۳ ۳ هورمون اکسین (عامل نارنجی) به عنوان سلاحی در جنگ بین آمریکا و ویتنام مورد استفاده قرار گرفت. هورمون اکسین برخلاف هورمون اتیلن، در جوانهٔ رأسی تولید می‌شود. همان‌طور که می‌دانید، تعداد جوانهٔ رأسی در گیاهان نسبت به تعداد جوانه‌های جانبی کم‌تر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) اگرچه هورمون جیبرلین در افزایش طول ساقه از طریق تحریک رشد طولی و تقسیم یاخته‌های آن نقش مؤثری دارد، اما دقت کنید که فقط تحریک رشد طولی و نه تقسیم یاخته‌های ساقه به وسیلهٔ هورمون اکسین انجام می‌شود.

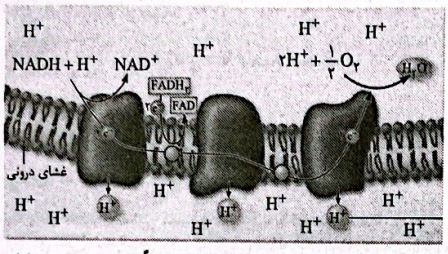
۲) هورمون سیتوکینین، در جلوگیری از پیر شدن اندام‌های هوایی نقش دارد. هورمون سیتوکینین برخلاف هورمون اکسین، موجب رشد جوانهٔ جانبی می‌شود.

۴) هورمون اتیلن (نه اکسین و آبسیزیک اسید)، موجب رسیدن میوه‌های نارس می‌شود.

۲۴ ۲ با توجه به شکل سؤال و شکل زیر، چنان‌چه بخش (۱) به سمت فضای داخلی راکیزه قرار گرفته باشد، مشخص است که شکل مورد نظر سؤال، سومین ناقل زنجیرهٔ انتقال الکترون در غشای داخلی راکیزه است و طبق شکل الکترون‌ها را از آبگریزترین عضو زنجیره (دومین ناقل) دریافت می‌کند (نادرستی گزینه‌های (۳) و (۴)).

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) با توجه به شکل، سومین عضو زنجیره، الکترون خود را به عضوی در زنجیره منتقل می‌کند که در نزدیکی فسفولیپیدهای لایهٔ خارجی (نه داخلی) غشای داخلی راکیزه قرار دارد.



۳) اولاً بخش (۱) به سمت فضای خارجی قرار ندارد، دوماً با توجه به شکل، الکترون‌هایی که به آخرین عضو زنجیره می‌رسند، به صورت عمودی جابه‌جا می‌شوند. دقت کنید که این عضو می‌تواند به وسیلهٔ فعالیت آنزیمی خود، به تولید مولکول آب اقدام کند.

۴) بخش (۱) به سمت فضای خارجی قرار ندارد. پنجمین عضو زنجیره کم‌انرژی‌ترین الکترون‌ها را در مقایسه با سایر اعضا دریافت می‌کند، زیرا انرژی الکترون‌ها بخشی با انجام پمپ پروتون توسط پمپ‌های اول و سوم مصرف می‌شوند.

۲۵ ۱ همان‌طور که می‌دانید، برای بیماری کم‌خونی داسی‌شکل، سه نوع ژن‌نمود Hb^AHb^A، Hb^AHb^S و Hb^SHb^S وجود دارند. همهٔ موارد نادرست هستند.

بررسی موارد:

الف) در صورتی‌که مادر نیز برای صفت کم‌خونی داسی‌شکل، کاملاً سالم باشد، آن‌گاه احتمال تولد فرزندی ناقل بیماری وجود ندارد.

ب) در صورتی‌که پدر خانواده برای صفت کم‌خونی داسی‌شکل، بیمار باشد، آن‌گاه احتمال تولد فرزندی کاملاً سالم وجود ندارد.

ج) در صورتی‌که پدر خانواده کاملاً سالم باشد، آن‌گاه احتمال تولد فرزندی بیمار وجود ندارد.

د) در صورتی‌که مادر خانواده بیمار باشد، آن‌گاه احتمال تولد فرزندی کاملاً سالم وجود ندارد.

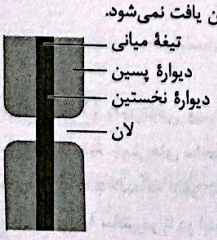
۲۶ ۱ تنها مورد «د» در خصوص هر دیوارهٔ یاخته‌ای در گیاهان درست است.

بررسی موارد:

الف) دیوارهٔ نخستین و تیغهٔ میانی، تنها از یک لایه تشکیل شده‌اند نه لایه‌ها!

ب) در یاخته‌های مرده (فاقد پلاسمودسم)، دیوارهٔ پسین یافت می‌شود. به عبارت دیگر، در یاخته‌های زنده که پلاسمودسم دارند، دیوارهٔ پسین تشکیل نمی‌شود، بنابراین این مورد نیز نادرست است.

ج) با توجه به شکل، در محل لان، دیوارهٔ پسین یافت نمی‌شود.



SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

د) همان‌طور که به یاد دارید، به منظور ساخت دیوارهٔ یاخته‌ای در گیاهان، پیش‌سازهای تیغهٔ میانی و دیوارهٔ نخستین یاخته به وسیلهٔ ریزکیسه‌هایی در یاختهٔ گیاهی به محل تشکیل صفحهٔ یاخته‌ای، هدایت می‌شوند، هم‌چنین مواد سازندهٔ دیوارهٔ پسین نیز به کمک ریزکیسه‌ها در سیتوپلاسم جابه‌جا و سپس به خارج غشا ترشح می‌شوند.

۲۷ **۲** موارد «ج» و «د» صحیح هستند.

بررسی موارد:

الف) در جریان التهاب، گیرنده‌های درد، دمایی و فشار می‌توانند تحریک شوند. می‌دانید که گیرندهٔ درد، فاقد پوششی از جنس بافت پیوندی در اطراف خود است.

ب) یاخته‌های پوششی دیوارهٔ مویرگ، یاخته‌های درشت‌خوار و یاخته‌های ماستوسیت می‌توانند پیک شیمیایی بسازند. هیستامین رهاشده از ماستوسیت، برخلاف پیک شیمیایی مترشحه از یاخته‌های پوششی دیوارهٔ مویرگ و درشت‌خوار، در تراگذری گویچه‌های سفید نقشی ندارد.

ج) می‌دانید که در فرایند التهاب، بیگانه‌خوارهایی نظیر ماستوسیت نیز می‌توانند فعالیت کنند. ماستوسیت با ساخت و رهاسازی هیستامین، می‌تواند موجب گشاد شدن رگ‌ها و افزایش حجم فضای درونی آن‌ها شود.

د) می‌دانید التهاب می‌تواند به دنبال یک عامل خارجی (عفونت) یا یک عامل داخلی (مانند رسوب اوریک اسید در نقرس) ایجاد شود. اوریک اسید نوعی مادهٔ دفعی نیتروژن‌دار است که به وسیلهٔ کلیه‌ها (اندام‌های لوبیایی‌شکل) از بدن دفع می‌شود.

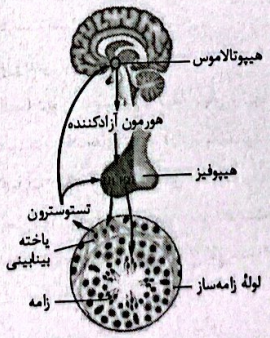
۲۸ **۳** با توجه به متن کتاب درسی، هورمون تستوسترون می‌تواند موجب رشد ماهیچه و مو شود. می‌دانید که در فرایند رشد، افزایش برگشت‌ناپذیر ابعاد و یا افزایش تعداد یاخته صورت می‌گیرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) یاختهٔ بینابینی برای هورمون LH و یاختهٔ سرتولی برای هورمون FSH گیرنده دارند. یاختهٔ سرتولی نسبت به یاختهٔ بینابینی، اندازهٔ بزرگ‌تری دارد.

۲) یاختهٔ بینابینی هورمون تستوسترون را می‌سازد. با توجه به شکل، نسبت حجم هسته به سیتوپلاسم در یاختهٔ بینابینی نسبت به یاختهٔ اسپرماتوگونی، کم‌تر است.

۴) با توجه به شکل، هم یاخته‌های هیپوفیزی و هم یاخته‌های هیپوتالاموسی می‌توانند برای هورمون تستوسترون گیرنده داشته باشند.



۲۹ **۴** به‌جز نوعی جهش حذف که در انتهای یک کروموزوم رخ می‌دهد در بقیهٔ جهش‌های ساختاری، امکان تشکیل پیوند فسفو دی‌استر وجود دارد. دقت کنید که ضمن وقوع این جهش‌های ساختاری، ممکن است در شرایطی فاصلهٔ سانترومر تا دو انتهای کروموزوم‌ها تغییر یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) این مورد، تنها در خصوص جهش مضاعف‌شدگی درست است. چراکه این جهش در بین دو فام‌تن همتا نسبت به یک‌دیگر صورت می‌گیرد.

۲) دقت کنید که اگر جهش واژگونی و جابه‌جایی تنها در یک سمت سانترومر کروموزوم رخ دهد، باعث تغییر محل سانترومر نمی‌شود و در کاریوتیپ مشخص نیست. به لفظ «لزوماً» توجه داشته باشید.

۳) برخی از جهش‌های مورد نظر مانند جهش واژگونی و جهش حذف، فقط در یک کروموزوم صورت می‌گیرند، بنابراین این مورد نیز نادرست است.

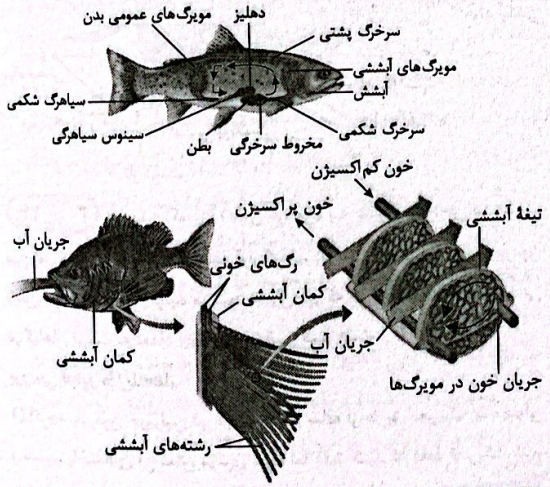
۳۰ **۴** شبکه‌های مویرگی در بدن ماهی در همه‌جای بدن از سر تا دم ماهی و در همهٔ اندام‌ها وجود دارند، در شبکهٔ مویرگی آبششی که در سر قرار دارد، در هر دو سمت شبکه، دو سرخرگ قرار دارد، اما در سایر شبکه‌های مویرگی در یک سمت سرخرگ و در سمت دیگر سیاهرگ وجود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) بطن بلافاصله در زیر دهلیز قرار دارد. بخش جلویی بطن، مخروط سرخرگی است. با توجه به شکل، ضخامت دیوارهٔ ماهیچه‌ای در بطن، بیشتر از مخروط سرخرگی است.

۲) با توجه به شکل، کمان‌های آبششی موجود در بدن جانور در سر قرار دارد، پس به سطح جلویی پیکر آن نسبت به سطح عقبی، نزدیک‌تر هستند.

۳) با توجه به شکل، جهت عبور آب در طرفین تیغه‌های آبششی، از سمت رگ حاوی خون پراکسیژن به سمت رگی با اکسیژن اندک است.



۳۱ **۲** منظور از صورت سؤال، پروتئین‌ها و مولکول‌های رنا در باکتری می‌باشد. دنا، رنا و پروتئین، جزء مولکول‌های مرتبط با ژن محسوب می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) رنا توسط آنزیم پروتئینی (رنابسپاراز) و پروتئین توسط آنزیم غیرپروتئینی (رنای رناتنی) سنتز می‌شوند.

۳) این مورد فقط در رابطه با مولکول‌های رنا صحیح است.

۴) در گروهی از مولکول‌های رنا، بین مونومرها فقط پیوند اشتراکی (فسفو دی‌استر) وجود دارد، اما در همهٔ پروتئین‌ها، آمینواسیدها با پیوندهای اشتراکی (پپتیدی) و غیراشتراکی (هیدروژنی و یونی) به یک‌دیگر متصل‌اند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۳۲ ۴ استخوان نازک‌نی برخلاف استخوان درشت‌نی با استخوان ران، تشکیل مفصل نمی‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) با توجه به شکل ۱ صفحهٔ ۳۸ کتاب زیست‌شناسی (۲)، هر ۱۲ استخوان، از طریق زائده‌های پهلویی خود با دو استخوان دنده تشکیل مفصل می‌دهند.

۲) استخوان‌های زند زبرین و زند زیرین با گروهی از استخوان‌های مچ دست تشکیل مفصل می‌دهند.

۳) هر استخوان کف پا از یک سمت خود با گروهی از استخوان‌های مچ پا تشکیل مفصل می‌دهد.

۳۳ ۴ در هر دو گیاه تثبیت اولیهٔ CO_2 در زمان باز بودن روزنه‌های هوایی رخ می‌دهد. در آناناس، روزنه‌های هوایی در شب و در ذرت روزنه‌های هوایی در روز باز هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ و ۳) هر دو گیاه تثبیت اولیهٔ CO_2 جو را در یاخته‌های میانبرگ و به صورت ترکیب چهارکربنی انجام می‌دهند.

۲) هر دو گیاه تثبیت نهایی CO_2 را در چرخهٔ کالوین «به صورت اسید سه‌کربنی» انجام می‌دهند.

۳۴ ۲ موارد «ج» و «د» عبارت سؤال را به نادرستی تکمیل می‌کنند.

با توجه به شکل سؤال، ناحیهٔ (۱) ← آوندهای چوبی، ناحیهٔ (۲) ← روپوست، ناحیهٔ (۳) ← یاخته‌های مریستمی و ناحیهٔ (۴) ← یاخته‌های کلاهک را نشان می‌دهد.

بررسی موارد:

الف) در آوندهای چوبی لیگنین به شکل‌های مختلفی رسوب می‌کند.

ب) تارکشنده نوعی یاختهٔ واجد زائدهٔ مومانند است که در نزدیکی سطح خاک از تمایز یاختهٔ روپوستی ایجاد می‌شود.

ج) بزرگ‌ترین ساختار سیتوپلاسمی یاخته‌های مریستمی، هسته است. هسته آب و مواد را ذخیره نمی‌کند؛ بلکه این ویژگی برای واکوئول است.

د) یاخته‌های کلاهک تنها در سطح خود با قارچ‌ریشه‌ای تماس دارند. رشته‌های قارچ‌ریشه‌ای به درون کلاهک نفوذ نمی‌کند.

۳۵ ۱ منظور از صورت سؤال، داخلی‌ترین پردهٔ مننژ است. همهٔ پرده‌های مننژ واجد منافذی جهت ورود و خروج رشته‌های عصبی می‌باشند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) این لایه در نخاع با مادهٔ سفید و در اطراف مغز (بیشتر) با مادهٔ خاکستری در تماس است. مادهٔ سفید، اجتماع رشته‌های میلین‌دار است.

۳ و ۴) این گزینه‌ها در رابطه با لایهٔ میانی مننژ صدق می‌کنند، نه لایهٔ داخلی.

۳۶ ۲ تارهای نوع کند، بیشتر انرژی خود را از تنفس هوازی تأمین می‌کنند. این تارها در عضلات توأم دوندگان ماراتن، فراوانی بیشتری دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) تارهای نوع تند، میوگلوبین اندکی دارند اما در این تارها سرعت تغییر زاویه بین سر و دم میوزین، زیاد است.

۳) تارهای نوع کند به دلیل نیاز بیشتر به اکسیژن، در مجاورت رگ‌های خونی گسترده‌تری قرار دارند اما این تارها (نسبت به تارهای تند) در غشای شبکهٔ آندوپلاسمی خود، کانال‌های کلسیمی کم‌تری داشته و سرعت آزاد شدن کلسیم نیز در این تارها کم‌تر است.

۴) تارهای نوع کند، در برابر خستگی مقاومت زیادی دارند اما این تارها بیشتر انرژی خود را از راه تنفس هوازی به دست می‌آورند. در تنفس هوازی، لاکتیک اسید تولید نمی‌شود.

۳۷ ۴ منظور از صورت سؤال، پرندگان و پستانداران می‌باشند. همهٔ مهره‌داران شش‌دار واجد سازوکارهای تهویه‌ای در دستگاه تنفس خود می‌باشند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) پرندگان و پستانداران دارای قلب چهارحفره‌ای و گردش خون مضاعف می‌باشند.

۲) جانوران دارای لقاح داخلی، واجد دستگاه تولیدمثل با اندام‌های تخصص‌یافته می‌باشند. پرندگان و پستانداران دارای لقاح داخلی می‌باشند.

۳) پرندگان (و خزندگان) برخلاف پستانداران، واجد کلیه‌هایی با توانمندی زیاد در بازجذب آب می‌باشند.

۳۸ ۳ گردهٔ نارس حاصل تقسیم میوز و گردهٔ رسیده حاصل تقسیم میتوز می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) دانهٔ گردهٔ نارس همانند دانهٔ گردهٔ رسیده در بساک (بخش متورم پرچم) تولید می‌شود. پرچم‌ها در حلقهٔ سوم تشکیل می‌شوند.

۲) هیچ‌یک از دانه‌های گرده توانایی لقاح با گامت ماده را ندارند.

۴) دانهٔ گردهٔ رسیده برخلاف دانهٔ گرده نارس، دارای دیوارهٔ خارجی منفذدار است.

۳۹ ۲ یاخته‌های لایهٔ ریشه‌زا می‌توانند برای هورمون اکسین «مؤثر در ریشه‌زایی» دارای گیرنده باشند.

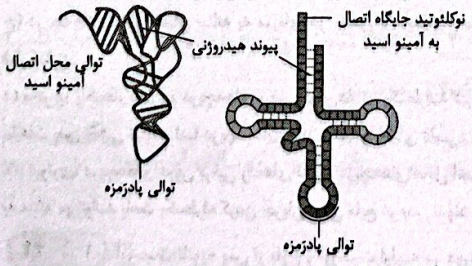
بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) هر دو نوع یاخته در ایجاد فشار ریشه‌ای و بارگیری چوبی مؤثرند.

۳) هر دو نوع یاخته می‌توانند مواد را به روش سیمپلاستی عبور دهند.

۴) در دیوارهٔ یاخته‌های لایهٔ ریشه‌زا برخلاف یاخته‌های لایهٔ درون‌پوست، سوبرین وجود ندارد.

۴۰ ۲ با توجه به شکل زیر در ساختار سه‌بعدی برخلاف تاخوردگی اولیه، حلقه‌های جانبی در مجاورت یک‌دیگر قرار می‌گیرند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در هر دو ساختار، بین نوکلئوتیدهای تشکیل‌دهندهٔ حلقه‌ها، پیوند هیدروژنی یافت نمی‌شود.

۳) با توجه به شکل، این پیوند هیدروژنی بین اولین نوکلئوتید یک انتها با پنجمین نوکلئوتید انتهای دیگر تشکیل می‌شود.

۴) در هر دو ساختار، بین نوکلئوتیدهای توالی جایگاه اتصال آمینواسید، فقط پیوند اشتراکی (فسفو دی‌استر) وجود دارد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۴۱ ۱ منظور از صورت سؤال، گوناگونی دگره‌ای در گامت‌ها، چلیپایی شدن و اهمیت ناخالص‌هاست.

بررسی گزینه‌ها:

۱) همهٔ این عوامل برخلاف انتخاب طبیعی باعث حفظ تنوع در جمعیت و افزایش شانس بقا می‌شوند.

۲) این گزینه در رابطه با چلیپایی شدن صحیح است اما دقت کنید چلیپایی شدن فقط زمانی منجر به ایجاد گامت نوترکیب می‌شود که قطعات جابه‌جاشده حاوی دگره‌های متفاوت باشند.

۳) با توجه به مطالب کتاب درسی، فقط چلیپایی شدن در بروز گونه‌زایی دگرمیهنی مؤثر است.

۴) چلیپایی شدن و گوناگونی دگره‌ای در گامت‌ها، هر دو می‌توانند باعث تغییر موقعیت قرارگیری دگره‌ها شوند و تنوع را در جمعیت افزایش دهند.

۴۲ ۴ منظور از صورت سؤال، تخمیر الکلی و تخمیر لاکتیکی است. در تخمیر الکلی برخلاف تخمیر لاکتیکی، پیروات یک CO_2 از دست می‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در هر دو نوع تخمیر، در گام نهایی، هم‌زمان با تولید محصول نهایی (اتانول یا لاکتات)، مولکول NAD^+ بازسازی می‌شود.

۲) در هر دو نوع تخمیر، گیرندهٔ نهایی الکترون نوعی مولکول آلی (اتانال یا پیروات) است.

۳) هر دو نوع تخمیر با قندکافت آغاز می‌شوند. در مرحلهٔ اول قندکافت، مصرف آب (همراه با مصرف ATP) و در مرحلهٔ چهارم قندکافت، تولید آب (همراه با تولید ATP) مشاهده می‌شود.

۴۳ ۴ فقط مورد «د» نادرست است. دریچه‌های موجود در بدن انسان عبارتند از: دهان، مخرج، پلک‌ها، دریچه‌های قلبی، دریچه‌های لانه‌کبوتری، دریچه‌های درون برخی رگ‌های لنفی، دریچهٔ محل اتصال میزنای به مثانه و دریچهٔ بیضی در گوش.

بررسی موارد:

الف) همهٔ دریچه‌های بدن حداقل دارای یکی از انواع بافت‌های پیوندی یا پوششی می‌باشند. در مادهٔ زمینه‌ای بافت پیوندی و غشای پایهٔ بافت پوششی، رشته‌های پروتئینی وجود دارد که توسط یاخته‌ها ترشح شده‌اند.

ب) در رابطه با عضلات پلک و دهان صحیح است.

ج) دریچه‌های محل اتصال مثانه به میزنای در تماس با مایعات محیط داخلی قرار ندارند.

د) مخرج، پلک‌ها، دهان و دریچه‌های بیضی گوش‌ها، در یک‌طرفه کردن جریان مایعات بدن نقشی ندارند، اما دریچه‌هایی مانند: دریچه‌های قلبی، دریچه‌های لانه‌کبوتری، دریچه‌های درون برخی رگ‌های لنفی، دریچه‌های محل اتصال میزنای به مثانه می‌توانند باعث یک‌طرفه کردن جریان نوعی مایع در بدن شوند.

۴۴ ۱ اووسیت ثانویه پس از بلوغ و اووسیت اولیه در دوران جنینی به وجود می‌آیند.

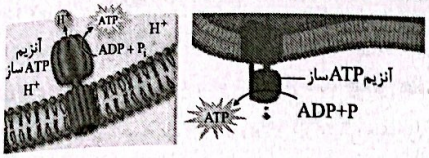
بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) اووسیت ثانویه حاصل انجام میوز ۱ و اووسیت اولیه حاصل تقسیم میتوز و شروع میوز ۱ (پروفاز میوز ۱) است.

۳) اووسیت ثانویه ۲۳ فام‌تن مضاعف و اووسیت اولیه ۴۶ فام‌تن مضاعف دارد.

۴) اووسیت ثانویه، میوز خود را در لوله‌های رحمی و اووسیت اولیه میوز خود را درون تخمدان کامل می‌کند.

۴۵ ۲ طبق شکل‌های زیر، هر دو آنزیم ATPساز در غشای راکیزه و تیلاکوئید، در محیط دارای اسیدیتهٔ کم‌تر (فضای داخلی میتوکندری و فضای داخلی یا بسترهٔ کلروپلاست)، به تولید ATP می‌پردازند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

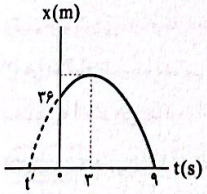
۱) مطابق شکل، در آنزیم ATPساز میتوکندری، بخش بزرگ‌تر با فسفولیپیدها در تماس نمی‌باشد.

۳) برای رد این مورد باید دقت داشته باشید که یک نوع پمپ پروتونی (نه انواع) در تیلاکوئید، در فعالیت این آنزیم نقش دارد.

۴) مطابق شکل، در بخش کانالی آنزیم ATPساز میتوکندری، چندین زیرواحد مشاهده می‌شود. در نتیجه دارای ساختار چهارم پروتئینی است.

فیزیک

۴۶ ۱ با توجه به نمودار مکان ـ زمان داریم:



$$\frac{t'+9}{2}=3 \Rightarrow t'=-3$$

$$\Rightarrow x=\frac{1}{2}a(t+3)(t-9) \xrightarrow{t=0\ ,\ x_0=36m} 36=-\frac{27}{2}a$$

$$\Rightarrow a=-\frac{8}{3}\frac{m}{s^2}$$

$$x=-\frac{4}{3}(t+3)(t-9)=-\frac{4}{3}t^2+8t+36 \quad (1)$$

با مقایسهٔ معادلهٔ به دست آمده با معادلهٔ $x=\frac{1}{2}at^2+v_0t+x_0$، داریم:

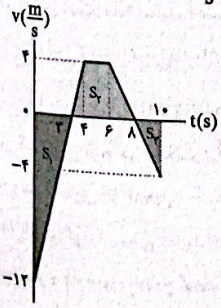
$$v_0=8\frac{m}{s} \xrightarrow{v=at+v_0} v=-\frac{8}{3}t+8$$

$$\xrightarrow{v=4\frac{m}{s}} 4=-\frac{8}{3}t+8 \Rightarrow t=\frac{3}{2}s$$

$$\xrightarrow{(1)} x=-\frac{4}{3}\times(\frac{3}{2})^2+8\times(\frac{3}{2})+36=-3+12+36=45m$$

۴۷ ۱ می‌دانیم سطح بین نمودار شتاب ـ زمان و محور زمان برابر با تغییرات سرعت است، لذا داریم:

$$\begin{cases} 0\le t<4s:\Delta v=16\frac{m}{s} \Rightarrow v_4=-12+16=4\frac{m}{s} \\ 4s\le t<6s:\Delta v=0 \Rightarrow v_6=v_4=4\frac{m}{s} \\ 6s\le t<10s:\Delta v=-8\frac{m}{s} \Rightarrow v_{10}=4-8=-4\frac{m}{s} \end{cases}$$



SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

به کمک سطح بین نمودار $v-t$ و محور زمان داریم:

$$l=S_1+S_2+S_3=\frac{12\times3}{2}+\frac{(5+2)\times4}{2}+\frac{4\times2}{2}$$

$$\Rightarrow l=18+14+4=36m$$

تندی متوسط متحرک در ۱۰ ثانیهٔ اول حرکت برابر است با:

$$s_{av}=\frac{l}{\Delta t}=\frac{36}{10}=\frac{18}{5}\frac{m}{s}$$

۴۸ **۱** در حرکت با شتاب ثابت، در T ثانیه‌های متوالی، جابه‌جایی متحرک در T ثانیهٔ nام از رابطهٔ $\Delta x_{T,n}=\frac{1}{2}aT^2(2n-1)+Tv_0$ به دست می‌آید که در واقع یک دنبالهٔ حسابی با قدرنسبت aT^2 است، بنابراین داریم:

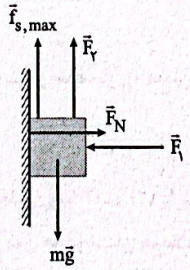
$$\Delta x_{\text{۴ ثانیهٔ دوم}}-\Delta x_{\text{۴ ثانیهٔ اول}}=a\times(4)^2\Rightarrow80-48=16a\Rightarrow a=2\frac{m}{s^2}$$

حالا به کمک جابه‌جایی در ۴ ثانیهٔ اول حرکت داریم:

$$\Delta x_{4,1}=\frac{1}{2}\times2\times(4)^2\times(2\times1-1)+4\times v_0\Rightarrow48=16+4v_0$$

$$\Rightarrow v_0=8\frac{m}{s}$$

۴۹ **۳** اگر بزرگی نیروی $\vec{F}_2$ حداقل باشد، آن‌گاه جسم در آستانهٔ حرکت به سمت پایین خواهد بود و جهت بیشینهٔ نیروی اصطکاک ایستایی به سمت بالا می‌شود و داریم:

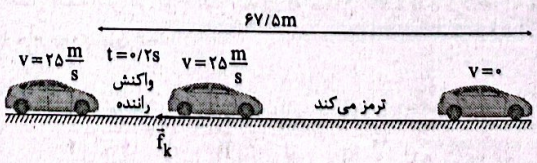


$$F_{net_x}=0\Rightarrow F_1=F_N=40N$$

$$F_{net_y}=0\Rightarrow F_2+f_{s,max}=mg\Rightarrow F_2=mg-f_{s,max}$$

$$\xrightarrow{f_{s,max}=\mu_sF_N}F_2=80-(0/5\times40)=80-20=60N$$

۵۰ **۳** در مدت‌زمان واکنش راننده، اتومبیل با سرعت ثابت به حرکت خود ادامه می‌دهد و پس از ترمز گرفتن راننده، حرکت اتومبیل با شتاب ثابت کند شده و در نهایت اتومبیل متوقف می‌شود، بنابراین به کمک شکل زیر داریم:



$$\Delta x_1=vt\Rightarrow\Delta x_1=25\times0/2\Rightarrow\Delta x_1=5m$$

$$\Delta x=\frac{-v^2}{2a}\xrightarrow{\Delta x_2=67/5-\Delta x_1=62/5m}62/5=-\frac{25^2}{2\times a}$$

$$\Rightarrow a=-5\frac{m}{s^2}$$

با توجه به قانون دوم نیوتون داریم: $|f_k|=ma=1500\times5=7500N$

۵۱ **۳** چون انرژی جنبشی ۶۴ درصد کاهش یافته، پس داریم:

$$K_2=\frac{36}{100}K_1\Rightarrow\frac{1}{2}mv_2^2=\frac{36}{100}\times\frac{1}{2}mv_1^2$$

$$\xrightarrow{\text{جذر}}v_2=0/6v_1\Rightarrow v_2=6\frac{m}{s}$$

چون جهت سرعت، هنگام برگشت جسم عوض می‌شود، داریم: $\vec{v}_2=-6\frac{m}{s}$

$$\begin{cases}\vec{v}_1=10\frac{m}{s}\\ \vec{v}_2=-6\frac{m}{s}\end{cases}$$

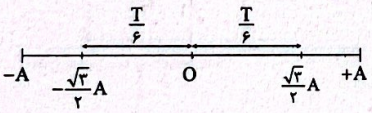
$$\vec{F}_{av}=\frac{\Delta\vec{p}}{\Delta t}=\frac{m\Delta\vec{v}}{\Delta t}=\frac{2\times(-16)}{0/1}=-320N\Rightarrow|\vec{F}_{av}|=320N$$

۵۲ **۱** بیشترین مقدار سرعت متوسط با توجه به $\Delta t=4s$ زمانی اتفاق می‌افتد که جابه‌جایی طی‌شدهٔ نوسانگر در این مدت بیشینه باشد:

$$T=\frac{2\pi}{\omega}=\frac{2\pi}{\frac{\pi}{6}}=12s$$

$$\frac{\Delta t}{T}=\frac{4}{12}=\frac{1}{3}\Rightarrow\Delta t=\frac{T}{3}$$

باید این زمان را نصف کنیم و حول مبدأ نوسان قرار دهیم، زیرا بیشترین مسافت زمانی رخ می‌دهد که سرعت، بیشینه باشد.



$$|\Delta x_{max}|=2\times\frac{\sqrt{3}}{2}A=\sqrt{3}A$$

$$|(v_{max})_{av}|=\frac{|\Delta x_{max}|}{\Delta t}\Rightarrow0/2=\frac{\sqrt{3}A}{4}\Rightarrow A=\frac{0/8}{\sqrt{3}}=\frac{4\sqrt{3}}{15}m$$

در هر دقیقه تعداد نوسان برابر است با: $n=\frac{\Delta t}{T}=\frac{60}{12}=5$

چون مسافت طی‌شده در هر نوسان برابر با $4A$ است، داریم:

$$L=5(4A)=20A=20\times\frac{4\sqrt{3}}{15}=\frac{16\sqrt{3}}{3}m$$

۵۳ **۲** با مقایسهٔ معادلهٔ نیروی داده‌شده با فرم کلی معادلهٔ نیرو در حرکت هماهنگ ساده داریم:

$$\begin{cases}F=-m\omega^2x\\ F=-\frac{\pi^2}{10}x\end{cases}\Rightarrow m\omega^2=\frac{\pi^2}{10}\Rightarrow0/1\omega^2=\frac{\pi^2}{10}\Rightarrow\omega=\pi\left(\frac{rad}{s}\right)$$

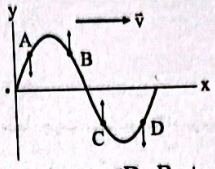
$$\Rightarrow T=\frac{2\pi}{\omega}=\frac{2\pi}{\pi}=2s$$

مدت‌زمان حرکت نوسانگر از یک انتها تا انتهای دیگر پاره‌خط نوسان بدون تغییر جهت برابر $\frac{T}{2}=1s$ است و اندازهٔ جابه‌جایی نوسانگر در این مدت برابر $2A=12cm$ است، بنابراین اندازهٔ سرعت متوسط نوسانگر برابر است با:

$$v_{av}=\frac{\Delta x}{\Delta t}=\frac{12}{1}=12\frac{cm}{s}$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۵۴ (۳) چون موج به سمت راست در حال پیشروی است، حرکت هر ذره، تابع ذرهٔ قبلش است.



بنابراین حرکت ذره‌های A و C تندشونده و حرکت ذره‌های B و D کندشونده است.

۵۵ (۴) ابتدا نسبت شدت صوت رسیده به محل صفحات را به دست می‌آوریم:

$$\frac{I_۲}{I_۱}=\frac{P_۲}{P_۱}\times(\frac{r_۱}{r_۲})^۲ \xrightarrow{\substack{P_۲=P_۱\\ r_۱=۲m\ ,\ r_۲=۶m}} \frac{I_۲}{I_۱}=۱\times(\frac{۲}{۶})^۲=\frac{۱}{۹}$$

با استفاده از رابطهٔ $I=\frac{E}{At}$، انرژی رسیده به صفحهٔ $A_۲$ را محاسبه می‌کنیم.

$$I=\frac{E}{At}\Rightarrow\frac{I_۲}{I_۱}=\frac{E_۲}{E_۱}\times\frac{t_۱}{t_۲}\times\frac{A_۱}{A_۲}\Rightarrow\frac{۱}{۹}=\frac{E_۲}{۲۴۰}\times\frac{۱۰}{۶۰}\times\frac{۲}{۸}$$

$$\Rightarrow\frac{۱}{۹}=\frac{E_۲}{۲۴۰}\times\frac{۱}{۲۴}\Rightarrow E_۲=۶۴۰\mu J$$

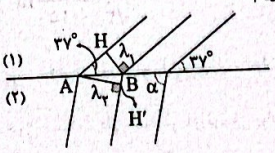
۵۶ (۲) با توجه به رابطهٔ تراز شدت صوت داریم:

$$\begin{cases}\beta_۲-\beta_۱=۱۰\log\frac{I_۲}{I_۱}\\ \frac{I_۲}{I_۱}=(\frac{f_۲}{f_۱}\times\frac{r_۱}{r_۲})^۲\end{cases}\Rightarrow\beta_۲-\beta_۱=۲۰\log(\frac{f_۲}{f_۱}\times\frac{r_۱}{r_۲})$$

$$\xrightarrow{f_۲=\frac{۱}{۴}f_۱\ ,\ r_۲=۰/۱r_۱}$$

$$\beta_۲-\beta_۱=۲۰\log(\frac{۱}{۴}\times۱۰)=۲۰(\log۲^{-۲}+\log۱۰)=۲۰\times۰/۴=۸dB$$

۵۷ (۱) با توجه به شکل زیر داریم:



$$\Delta ABH:\sin۳۷^\circ=\frac{\lambda_۱}{AB}\Rightarrow۰/۶=\frac{AB-۱۲}{AB}\Rightarrow۰/۶AB=AB-۱۲$$

$$\Rightarrow۰/۴AB=۱۲\Rightarrow AB=۳۰cm$$

$$\Delta ABH':\sin\alpha=\frac{\lambda_۲}{AB}=\frac{AB-۶}{AB}\Rightarrow\sin\alpha=\frac{۳۰-۶}{۳۰}=\frac{۲۴}{۳۰}=۰/۸$$

$$\frac{\sin\theta_i}{\sin\theta_r}=\frac{v_۱}{v_۲}\Rightarrow\frac{\sin۳۷^\circ}{\sin\alpha}=\frac{v_۱}{v_۲}\Rightarrow\frac{v_۱}{v_۲}=\frac{۰/۶}{۰/۸}=\frac{۳}{۴}\Rightarrow\frac{v_۲}{v_۱}=\frac{۴}{۳}$$

۵۸ (۱) بلندترین طول موج هر رشته مربوط به گذار الکترون از تراز $n=n'+۱$ به تراز n' است، بنابراین داریم:

$$\frac{۱}{\lambda}=R_H(\frac{۱}{n'^۲}-\frac{۱}{n^۲})\Rightarrow\frac{۱}{۷۲۰}=\frac{۱}{۱۰۰}\times(\frac{۱}{n'^۲}-\frac{۱}{(n'+۱)^۲})$$

$$\Rightarrow\frac{۱۰}{۷۲}=\frac{n'^۲+۲n'+۱-n'^۲}{n'^۲(n'+۱)^۲}\Rightarrow\frac{۵}{۳۶}=\frac{۲n'+۱}{n'^۲(n'+۱)^۲}$$

$$\Rightarrow۲n'+۱=۵\Rightarrow n'=۲$$

که مربوط به رشتهٔ بالمر است.

۵۹ (۳) با توجه به نمودار داده‌شده در سؤال داریم:

شبانه‌روز ۴ $N=N_۰(\frac{۱}{۲})^n\Rightarrow۱۲۵=۲۰۰۰\times(\frac{۱}{۲})^n\Rightarrow n=۴$

شبانه‌روز ۱۶ $n=\frac{t}{T_{\frac{۱}{۲}}}\Rightarrow۴=\frac{۶۴}{T_{\frac{۱}{۲}}}\Rightarrow T_{\frac{۱}{۲}}=۱۶$

$$N=N_۰(\frac{۱}{۲})^{n'}\Rightarrow۵۰۰=۲۰۰۰(\frac{۱}{۲})^{n'}\Rightarrow n'=۲$$

شبانه‌روز ۳۲ $n'=\frac{t}{T_{\frac{۱}{۲}}}\Rightarrow۲=\frac{t}{۱۶}\Rightarrow t=۳۲$

۶۰ (۲)

$$N_A=۲N_B\xrightarrow{N=\frac{N_۰}{۲^n}}\frac{N_{۰A}}{۲^{n_A}}=\frac{۲\times N_{۰B}}{۲^{n_B}}$$

$$\xrightarrow{N_{۰B}=۴N_{۰A}}\frac{N_{۰A}}{۲^{n_A}}=\frac{۲\times۴N_{۰A}}{۲^{n_B}}$$

$$\Rightarrow۲^{n_B}=۲^{n_A}\times۸=۲^{n_A}\times۲^۳=۲^{n_A+۳}\Rightarrow n_B=n_A+۳$$

$$\xrightarrow{n=\frac{t}{T_{\frac{۱}{۲}}}}\frac{t}{T_{\frac{۱}{۲}B}}=\frac{t}{T_{\frac{۱}{۲}A}}+۳\Rightarrow\frac{t}{۱}-\frac{t}{۳}=۳$$

$$\Rightarrow۲t=۹\Rightarrow t=۴/۵\ \text{سال}$$

۶۱ (۱) در حالت اول در نقطهٔ A داریم:

$$\vec{E}=\vec{E}_۱+\vec{E}_۲\quad(۱)$$

پس از حذف بار $q_۱$ میدان $\vec{E}_۱$ حذف و $\vec{E}$ به $\frac{\vec{E}}{۴}$ تبدیل می‌شود، بنابراین:

$$\vec{E}_۲=\frac{\vec{E}}{۴}\quad(۲)$$

طبق روابط (۱) و (۲) داریم:

$$\vec{E}=\vec{E}_۱+\frac{\vec{E}}{۴}\Rightarrow\vec{E}_۱=\frac{۳}{۴}\vec{E}$$

چون هر دو میدان هم‌علامت شدند، پس هم‌جهت نیز می‌باشند. چون بردار میدان‌ها در وسط فاصلهٔ بین دو بار، هم‌جهت هستند، نتیجه می‌گیریم بارها ناهمنام هستند (چون یکی باید جاذبه و یکی دافعه باشد).

$$\xrightarrow{E_۱=\frac{۳}{۴}E\ ,\ E_۲=\frac{E}{۴}}E_۱=۳E_۲\Rightarrow\frac{k|q_۱|}{(\frac{d}{۳})^۲}=\frac{۳k|q_۲|}{(\frac{۲d}{۳})^۲}\Rightarrow\frac{|q_۱|}{\frac{d^۲}{۹}}=۳\frac{|q_۲|}{\frac{۴d^۲}{۹}}$$

$$\Rightarrow|q_۱|=\frac{۳}{۴}|q_۲|\xrightarrow{\text{بارها ناهمنام هستند.}}\frac{q_۱}{q_۲}=-\frac{۳}{۴}$$

۶۲ (۴) قبل از این‌که فاصلهٔ بین دو صفحه را تغییر دهیم، ذره در حال تعادل است. پس در این حالت نیرویی که میدان به ذره وارد می‌کند، رو به بالا و برابر نیروی وزن است.



$$\begin{cases}E=\frac{F_E}{q}\\ E=\frac{\Delta V}{d}\end{cases}\Rightarrow\frac{F_E}{q}=\frac{\Delta V}{d}\Rightarrow\frac{F'_E}{F_E}=\frac{d}{d'}=\frac{d}{\frac{۴}{۵}d}=\frac{۵}{۴}$$

$$\Rightarrow F'_E=\frac{۵}{۴}F_E=\frac{۵}{۴}mg$$

با افزایش نیروی الکتریکی، ذرهٔ m رو به بالا شتاب می‌گیرد.

$$F_{net}=ma\Rightarrow F'_E-mg=ma$$

$$\Rightarrow\frac{۵}{۴}mg-mg=ma\Rightarrow\frac{۱}{۴}mg=ma\Rightarrow a=\frac{g}{۴}=۲/۵\frac{m}{s^۲}$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۶۳ (۲) صفحهٔ منفی خازن به زمین وصل است و پتانسیل الکتریکی آن صفر است.

$$C=\frac{Q}{V}\Rightarrow C=\frac{۲۰\times۱۰^{-۱۲}}{V}$$

$$C=\kappa\varepsilon_۰\frac{A}{d}\Rightarrow \frac{۲۰\times۱۰^{-۱۲}}{V}=۱\times۹\times۱۰^{-۱۲}\times\frac{۲\times۱۰^{-۴}}{d}$$

$$\Rightarrow \frac{V}{d}=\frac{۲۰\times۱۰^{-۱۲}}{۱۸\times۱۰^{-۱۶}}=\frac{۱۰}{۹}\times۱۰^{۴}\left(\frac{N}{C}\right)$$

$$E=\frac{\Delta V}{d}\Rightarrow \frac{۱۰}{۹}\times۱۰^{۴}=\frac{\frac{۱۶}{۹}-۰}{(d-۰/۰۴)\times۱۰^{-۳}}\Rightarrow d=۰/۲mm$$

۶۴ (۱) جرم و چگالی سیم، ثابت است، بنابراین:

$$V_۱=V_۲\Rightarrow A_۱L_۱=A_۲L_۲\Rightarrow\frac{A_۱}{A_۲}=\frac{L_۲}{L_۱}$$

$$R=\rho\frac{L}{A}\Rightarrow\frac{R_۲}{R_۱}=\frac{\rho_۲}{\rho_۱}\times\frac{L_۲}{L_۱}\times\frac{A_۱}{A_۲}$$

$$\Rightarrow\frac{R_۲}{R_۱}=\left(\frac{A_۱}{A_۲}\right)^{۲}$$

$$\Rightarrow\frac{R_۲}{R_۱}=\left(\frac{r_۱}{r_۲}\right)^{۴}=\left(\frac{r_۱}{\frac{\sqrt{۲}}{۲}r_۱}\right)^{۴}=\left(\frac{۲}{\sqrt{۲}}\right)^{۴}=\frac{۱۶}{۴}=۴$$

$$\Rightarrow\frac{R_۱}{R_۲}=\frac{۱}{۴}$$

با توجه به قانون اهم داریم:

$$I=\frac{V}{R}\Rightarrow\frac{I_۲}{I_۱}=\frac{V_۲}{V_۱}\times\frac{R_۱}{R_۲}\Rightarrow\frac{I_۲}{I_۱}=۰/۸\times\frac{۱}{۴}=۰/۲\Rightarrow I_۲=۰/۲I_۱$$

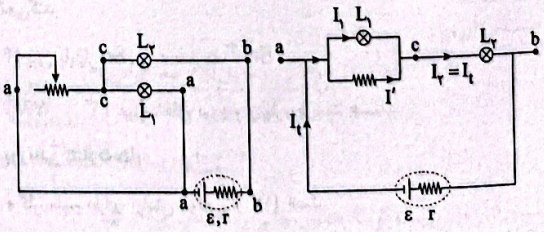
پس جریان ۸۰ درصد کاهش یافته است.

۶۵ (۳)

$$A\text{ لغزنده به سمت }\Rightarrow L\uparrow\xrightarrow{R=\rho\frac{L}{A}}R\uparrow\xrightarrow{I=\frac{\varepsilon}{R_{eq}+r}}I_t\downarrow$$

حرکت می‌کند.

جریان عبوری از لامپ $L_۲$ همان جریان کل است که کاهش یافته، پس نور لامپ $L_۲$ کاهش می‌یابد.



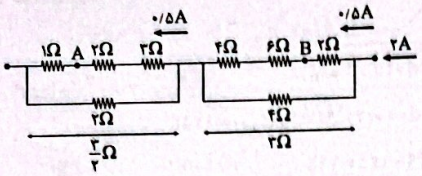
$$V_{\text{باتری}}=\varepsilon-\downarrow I_T r\Rightarrow V_{\text{باتری}}\uparrow$$

$$L_۲\text{ ولتاژ لامپ}:V_۲=\downarrow I_T\xrightarrow{\text{ثابت:}R_۲}\Rightarrow V_{۲\text{ لامپ}}\downarrow$$

$$\uparrow V_{\text{باتری}}=V_{\text{رئوستا و }L_۱\text{ لامپ}}+\downarrow V_{۲\text{ لامپ}}\Rightarrow V_{۱\text{ لامپ}}\uparrow$$

پس نور لامپ $L_۱$ افزایش می‌یابد.

۶۶ (۲) مدار را به شکل زیر ساده می‌کنیم:

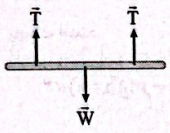


$$I=\frac{\varepsilon}{R_{eq}+r}=\frac{۱۲}{\frac{۹}{۲}+\frac{۳}{۲}}=۲A$$

$$V_B-۶\times۰/۵-۴\times۰/۵-۳\times۰/۵-۲\times۰/۵=V_A$$

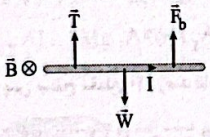
$$\Rightarrow V_B-۳-۲-۱/۵-۱=V_A\Rightarrow V_B-V_A=۷/۵V$$

۶۷ (۳) در حالت اول، فقط به کمک نیروی کشش طناب‌ها، میله معلق مانده است:



$$۲T=W\Rightarrow ۲T=(۸\times۱۰^{-۳})\times۱۰\Rightarrow T=۰/۰۴N$$

در حالت دوم، نیروی کشش طنابی که حذف شده باید توسط نیروی میدان مغناطیسی جبران شود:



$$F_B=I\ell B\sin\theta$$

$$\xrightarrow{T=F_B}\Rightarrow ۰/۰۴=I\times۲\times(۱۰\times۱۰^{-۴})\Rightarrow I=۲۰A$$

۶۸ (۲) با توجه به نمودار داده‌شده در سؤال داریم:

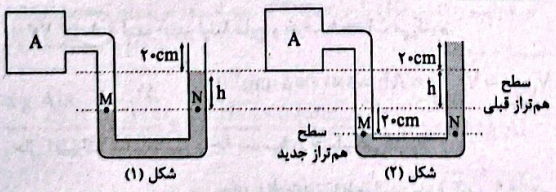
$$۳\frac{T}{۲}=۱۸۰\Rightarrow T=۱۲۰ms$$

طبق معادلهٔ جریان متناوب داریم:

$$I=I_m\sin\left(\frac{۲\pi}{T}t\right)\xrightarrow{I=\frac{I_{max}}{۲}}۴=۸\sin\left(\frac{۲\pi}{۱۲۰}t\right)$$

$$\Rightarrow\sin\left(\frac{\pi}{۶۰}t\right)=\frac{۱}{۲}\Rightarrow\frac{\pi}{۶۰}t=\frac{\pi}{۶}\Rightarrow t=۱۰ms$$

۶۹ (۳)



$$P_M=P_N\Rightarrow P_A=\rho gh+P_۰$$

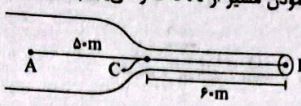
$$P_M=P_N\Rightarrow P'_A=\rho gh'+P_۰$$

$$P'_A-P_A=\rho g(h'-h)=۱۰۰۰\times۱۰\times\frac{۴۰}{۱۰۰}=۴۰۰۰Pa$$

$$\Rightarrow P'_A-P_A=۴kPa$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۷۰ **۴** ابتدا مدت‌زمان پیمودن مسیر از A تا C را می‌یابیم.



$$\Delta x = v\Delta t \Rightarrow ۵۰ = ۰/۴ \times \Delta t \Rightarrow \Delta t_{AC} = ۱۲۵s$$

$$\Rightarrow \Delta t_{CB} = ۱۴۹ - ۱۲۵ = ۲۴s$$

$$\Delta x' = v'\Delta t' \Rightarrow ۶۰ = v' \times ۲۴ \Rightarrow v' = ۲/۵\frac{m}{s}$$

باتوجه به معادلهٔ پیوستگی داریم:

$$Av = A'v' \Rightarrow r^۲v = r'^۲v' \Rightarrow ۲۵ \times ۰/۴ = r'^۲ \times ۲/۵ \Rightarrow r' = ۲cm$$

بنابراین: $\text{قطر} = d' = ۲r' \Rightarrow d' = ۴cm$

۷۱ **۱** به خاطر ناچیز بودن اثر نیروهای اتلافی، انرژی مکانیکی پایسته است:

$$E_۱ = E_۲ \Rightarrow \Delta K + \Delta U = ۰ \Rightarrow (\frac{۱}{۲}m(v_۲^۲ - v_۱^۲) - mgh = ۰) \times ۲$$

$$\Rightarrow v_۲^۲ = v_۱^۲ + ۲gh \Rightarrow v_۲^۲ = ۱۸^۲ + ۲ \times ۱۰ \times ۳/۸$$

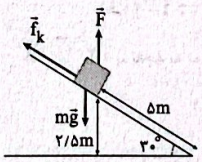
$$\Rightarrow v_۲^۲ = ۴۰۰ \Rightarrow v_۲ = ۲۰\frac{m}{s}$$

با توجه به معادلهٔ پیوستگی داریم:

$$A_۱v_۱ = A_۲v_۲ \Rightarrow A_۱ \times ۱۸ = A_۲ \times ۲۰ \Rightarrow A_۲ = ۰/۹A_۱$$

پس سطح مقطع ۱۰ درصد کاهش یافته است.

۷۲ **۴** اگر جسم ۵m روی سطح شیب‌دار جابه‌جا شود، ارتفاع آن ۲/۵ متر تغییر می‌کند.



$$\begin{cases} W_t = \Delta K \xrightarrow{\text{ثابت } v} W_t = ۰ \\ W_t = W_{mg} + W_{f_k} + W_F \end{cases}$$

$$\Rightarrow W_{mg} + W_{f_k} + W_F = ۰ \Rightarrow +mgh - f_k d + W_F = ۰$$

$$\Rightarrow ۲ \times ۱۰ \times ۲/۵ - ۲ \times ۵ + W_F = ۰ \Rightarrow W_F = -۴۰J$$

۷۳ **۱** ابتدا حجم اولیهٔ مایع و ظرف را حساب می‌کنیم.

$$V_{۱_{\text{مایع}}} = V_{۱_{\text{ظرف}}} = Ah = ۵ \times ۱۰ = ۵۰cm^۳$$

حال تغییرات دما برحسب درجهٔ سلسیوس حساب می‌کنیم:

$$\Delta F = \frac{۹}{۵}\Delta\theta \Rightarrow ۳۶ = \frac{۹}{۵}\Delta\theta \Rightarrow \Delta\theta = ۲۰^\circ C = ۲۰K$$

بنابراین حجم مایع سرریزشده برابر است با:

$$V = V_۱(\beta - ۳\alpha)\Delta\theta$$

$$\Rightarrow V = ۵۰ \times (۷/۶ - ۳ \times ۱/۲) \times ۱۰^{-۵} \times ۲۰ = ۴ \times ۱۰^{-۲}cm^۳$$

۷۴ **۲** برای آن‌که جسم جامد ذوب شود، باید اول به دمای نقطهٔ ذوب برسد، سپس ذوب شود:

$$\theta_۰ \xrightarrow{Q=mc\Delta\theta} \theta_F \xrightarrow{Q_F=mL_F} \text{مایع}$$

$$Q_t = mc\Delta\theta + mL_F \Rightarrow \begin{cases} ۲۰۸ = mc\Delta\theta + mL_F \\ ۱۶۳ = mc\Delta\theta + m'L_F \end{cases}$$

$$\overset{۱kg}{\uparrow} \quad \overset{۰/۵kg}{\uparrow}$$

$$\Rightarrow (۲۰۸ - ۱۶۳) = (m - m')L_F \Rightarrow ۴۵ = \frac{۱}{۲}L_F \Rightarrow L_F = ۹۰\frac{kJ}{kg}$$

۷۵ **۲** عبارت‌های «الف» و «ج» درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

ب) به‌ازای حجمی معین، کره نسبت به هر شکل هندسی دیگری، کوچک‌ترین مساحت سطح را دارد.

د) قطره‌قطره‌شدن آب روی سطح شیشهٔ چرب‌شده به دلیل کاهش نیروی دگرچسبی بین مولکول‌های مایع و سطح می‌باشد.

شیمی

۷۶ **۳** منظور از سنگین‌ترین ایزوتوپ پایدار هیدروژن، پایدارترین رادیوایزوتوپ ساختگی هیدروژن و ناپایدارترین رادیوایزوتوپ ساختگی هیدروژن به ترتیب ^۲H، ^۵H و ^۷H است.

$$\text{جرم اتمی میانگین} = \frac{۱(۲) + ۳(۵) + ۲(۷)}{۱ + ۳ + ۲} = \frac{۳۱}{۶} = ۵/۱۶۶ \text{ amu}$$

۷۷ **۱** عدد اتمی عنصر A حداقل برابر با ۲۰ (Ca) و حداکثر برابر با ۳۰ (Zn) است. در واقع از عنصر با عدد اتمی ۲۰ تا عنصر با عدد اتمی ۳۰ (به‌جز عنصرهای با عدد اتمی ۲۴ و ۲۹)، آرایش الکترونی اتم هر ۹ عنصر به زیرلایهٔ $4s^۲$ ختم می‌شود. عنصری که آرایش الکترونی اتم آن به زیرلایهٔ $3s^۱$ ختم می‌شود، دارای عدد اتمی ۱۱ (Na) است:

$۲۰ - ۱۱ = ۹$ (✓)

$۳۰ - ۱۱ = ۱۹$ (✓)

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) در $_{۲۰}Ca$، زیرلایهٔ 4s در حال پر شدن است، نه 3d.

۳) به عنوان نمونه فلز قلیایی خاکی کلسیم در ترکیب‌های مولکولی شرکت نمی‌کند.

۴) یون پایدار $_{۲۱}Sc$ به صورت $Sc^{۳+}$ است.

۷۸ **۳** عبارت‌های سوم و چهارم درست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

- گاز هلیم دارای آرایش دوتایی ($1s^۲$) است.
- جرم اتمی میانگین شماری از عنصرها در جدول تناوبی، نشان داده نشده است.
- در آرایش الکترونی ۳ فلز از دورهٔ چهارم ($_{۲۹}Cu$، $_{۳۰}Zn$ و $_{۳۱}Ga$)، زیرلایهٔ 3d دارای ۱۰ الکترون است.
- مقایسهٔ میان چگالی بار یون‌های پایدار فلزهای دورهٔ سوم به صورت $_{۱۱}Na^+ < _{۱۲}Mg^{۲+} < _{۱۳}Al^{۳+}$ است.

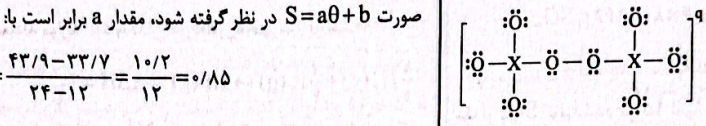
SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۷۹ ۲ بررسی عبارت‌های نادرست،

ب) با گرم کردن هوای مایع، فراوان‌ترین گاز نجیب هواکره (آرگون)، زودتر از گاز اکسیژن جدا می‌شود، زیرا نقطهٔ جوش آرگون، پایین‌تر از نقطهٔ جوش اکسیژن است.

پ) جدا کردن CO_2 با توجه به نقطهٔ چگالش آن انجام می‌شود.

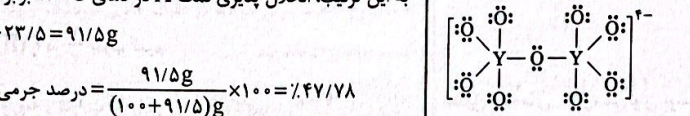
۸۰ ۲ مطابق داده‌های سؤال، آرایش الکترونی اتم X به ns^2np^4 ختم شده و دارای ۶ الکترون ظرفیتی است. در یون زیر مجموع شمار الکترون‌ها (پیوندی و ناپیوندی) برابر با ۶۲ است:



مجموع شمار الکترون‌های ظرفیت X و O : $8(6)+2(6)=60$

$q=60-62=-2$

در ساختار یون زیر، مجموع شمار الکترون‌ها (پیوندی و ناپیوندی) برابر با ۷۲ است:



مجموع شمار الکترون‌های ظرفیت Y و O : $2Y+9(6)=2Y+54$

$(2Y+54)-72=-4 \Rightarrow 2Y-18=-4 \Rightarrow Y=7$

اتم Y دارای ۷ الکترون ظرفیتی بوده و متعلق به گروه ۱۷ جدول است.

۸۱ ۲ معادلهٔ موازنه‌شدهٔ واکنش داده‌شده به صورت زیر است:

$$5Fe^{2+}+MnO_4^-+8H^+ \rightarrow 5Fe^{3+}+Mn^{2+}+4H_2O$$

$$\frac{\text{مجموع ضرایب واکنش‌دهنده‌ها}}{\text{مجموع ضرایب فراورده‌ها}}=\frac{5+1+8}{5+1+4}=1/4$$

۸۲ ۱ بررسی عبارت‌های نادرست،

پ) گلخانه‌ها طوری طراحی می‌شوند که در فصل زمستان اختلاف میان کم‌ترین و بیشترین دما در طول روز در حدود $2-1^\circ C$ باشد.

ت) در صنعت از گاز اوزون برای گندزدایی میوه‌ها، سبزیجات و از بین بردن جانداران ذره‌بینی درون آب استفاده می‌شود.

۸۳ ۱ ابتدا از رابطهٔ زیر، مولاریتهٔ $CaBr_2$ در محلول اولیه را به دست می‌آوریم:

$$\text{مولاریته}=\frac{(\text{چگالی محلول})(\text{درصد جرمی})10}{\text{جرم مولی } CaBr_2}$$

$$=\frac{10\times 40\times 1/4}{200}=2/8 mol.L^{-1}$$

سپس از رابطهٔ زیر، مولاریتهٔ محلول نهایی را به دست می‌آوریم:

$$(M.V)_{\text{اولیه}}=(M.V)_{\text{نهایی}} \Rightarrow (2/8\times 40)=M_{\text{نهایی}}\times(40+160)$$

$$\Rightarrow M_{\text{نهایی}}=0/56 mol.L^{-1}$$

در محلول $CaBr_2$، غلظت یون برمید (Br^-)، دو برابر غلظت نمک است:

$$[Br^-]=2\times 0/56=1/12 mol.L^{-1}$$

۸۴ ۴ مطابق داده‌های سؤال، سالی چهار مرتبه فیلتر این دستگاه تعویض می‌شود، در نتیجه هر فیلتر، $300 m^3$ آب را تصفیه می‌کند.

$$?mol\ Cr^{3+}=300 m^3 H_2O\times\frac{1000 L\ H_2O}{1 m^3\ H_2O}\times\frac{312 mg\ Cr^{3+}}{1 L\ H_2O}$$

$$\times\frac{1 g\ Cr^{3+}}{1000 mg\ Cr^{3+}}\times\frac{1 mol\ Cr^{3+}}{52 g\ Cr^{3+}}=1800 mol\ Cr^{3+}$$

۸۵ ۱ اگر معادلهٔ انحلال‌پذیری نمک A برحسب دما به صورت $S=a\theta+b$ در نظر گرفته شود، مقدار a برابر است با:

$$a=\frac{S_2-S_1}{\theta_2-\theta_1}=\frac{43/9-33/7}{24-12}=\frac{10/2}{12}=0/85$$

برای پیدا کردن b می‌توان داده‌های مربوط به یکی از دماها مثلاً $40^\circ C$ را در معادلهٔ انحلال‌پذیری جای‌گذاری کرد:

$$S=0/85\theta+b \Rightarrow 57/5=0/85(40)+b \Rightarrow b=23/5$$

به این ترتیب، انحلال پذیری نمک A در دمای $80^\circ C$ برابر است با:

$$S=0/85(80)+23/5=91/5 g$$

$$\text{درصد جرمی محلول سیرشده}=\frac{91/5 g}{(100+91/5)g}\times 100=\%47/78$$

۸۶ ۴ بررسی گزینه‌ها،

۱) چهار عنصر نخست دورهٔ سوم جدول تناوبی ($_{11}Na$، $_{12}Mg$، $_{13}Al$ و $_{14}Si$) جریان گرما را از خود عبور می‌دهند.

۲) سیزدهمین عنصر دستهٔ p، گالیم ($_{31}Ga$) و عدد اتمی هشتمین عنصر واسطهٔ جدول برابر با ۲۸ و عدد اتمی نخستین فلز قلیایی (Li) نیز برابر با ۳ است.

۳) عدد اتمی A و M به ترتیب برابر با ۲۱ و ۳۲ است. تفاوت عدد اتمی این دو عنصر برابر با ۱۱ بوده و عدد اتمی فلز قلیایی Na با رنگ شعلهٔ زرد نیز ۱۱ است.

۴) اگر عنصر A با عدد اتمی Z یک شبه‌فلز باشد، عنصر B با عدد اتمی $Z+1$، یک نافلز و یا یک شبه‌فلز است.

۸۷ ۲ نمونه‌هایی از فلز مس ($_{29}Cu$) به حالت آزاد در طبیعت، گزارش شده است.

۸۸ ۲ معادلهٔ موازنه‌شدهٔ واکنش‌ها به صورت زیر است:

$$I)\ Fe_2O_3+2Al \rightarrow Al_2O_3+2Fe$$

$$II)\ Fe+2HCl \rightarrow FeCl_2+H_2$$

اگر ضرایب واکنش (II) را در عدد ۲ ضرب کنیم، می‌توان از هم‌ارزی زیر استفاده کرد:

$$2Al \sim 2Fe \sim 4HCl$$

$$\frac{x g\ Al\times\frac{80}{100}\times\frac{75}{100}}{2\times 27}=\frac{2 L\ HCl\times 3/6 mol.L^{-1}}{4} \Rightarrow x=162 g\ Al$$

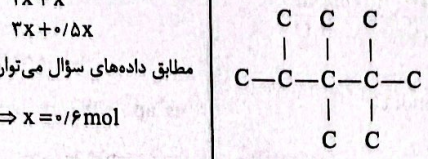
۸۹ ۴ بررسی عبارت‌های نادرست،

آ) روزانه به تقریب ۸۰ میلیون بشکه نفت خام در دنیا به شکل‌های گوناگون مصرف می‌شود.

ب) در جوشکاری کاربیدی، از واکنش سوختن گاز اتین، دمای لازم برای جوش دادن قطعه‌های فلزی تأمین می‌شود.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۹۰ **۴** با توجه به فرمول مولکولی پارازایلن (C_8H_{10})، شمار اتم‌های کربن A برابر با ۱۰ بوده و فرمول مولکولی آن به صورت $C_{10}H_{22}$ است. با توجه به داده‌های سؤال، ساختار زیر را می‌توان برای A در نظر گرفت:



۲، ۲، ۳، ۳، ۴ ـ پنتامتیل پنتان

مجموع شمارهٔ شاخه‌ها: $2+2+3+3+4=14$

۹۱ **۴** معادلهٔ موازنه‌شدهٔ واکنش موردنظر به صورت زیر است:

$$\frac{1}{2}H_2(g)+\frac{1}{2}F_2(g)\rightarrow HF(g) \quad ;\Delta H=?$$

ابتدا از روی واکنش‌های کمکی و ΔH آن‌ها، آنتالپی واکنش تولید یک مول HF(l) را به دست می‌آوریم. برای این کار باید تغییرات زیر را بر روی واکنش‌های کمکی اعمال کنیم:

- ضرایب واکنش (I) را در $\frac{1}{4}$ ضرب کنیم.
- ضرایب واکنش (II) را در $\frac{1}{2}$ ضرب کنیم.
- واکنش (III) را وارونه و ضرایب آن را در $\frac{1}{4}$ ضرب کنیم.

سپس هر سه واکنش را با هم جمع کنیم:

$$\Delta H=\frac{1}{4}\Delta H_{(I)}+\frac{1}{2}\Delta H_{(II)}-\frac{1}{4}\Delta H_{(III)}=\frac{1}{4}(-572)+\frac{1}{2}(-360)$$

$$-\frac{1}{4}(-208)=-143-180+52=-271kJ$$

بنابراین برای تولید یک مول HF(l) مقدار ۲۷۱kJ گرما آزاد می‌شود. با توجه به این‌که سطح انرژی HF(g) به اندازهٔ ۳۰kJ بالاتر از HF(l) است. در صورتی‌که یک مول HF(g) تولید شود، مقدار گرمای آزادشده برابر با ۲۴۱ کیلوژول خواهد بود.

۹۲ **۴** معادلهٔ موازنه‌شدهٔ واکنش موردنظر به صورت زیر است:

$$H_2S(g)+\frac{3}{2}O_2(g)\rightarrow SO_2(g)+H_2O(g)$$

$$\Delta H(\text{واکنش})=\left[\begin{matrix}\text{مجموع آنتالپی پیوندهای}\\ \text{واکنش‌دهنده‌ها}\end{matrix}\right]-\left[\begin{matrix}\text{مجموع آنتالپی پیوندهای}\\ \text{فرآورده‌ها}\end{matrix}\right]$$

$$-239/5=[2\Delta H(H-S)+\frac{3}{2}\Delta H(O=O)]-[\Delta H(S=O)+\Delta H(S-O)+2\Delta H(O-H)]$$

$$\Rightarrow -239/5=[2\Delta H(H-S)-2\Delta H(O-H)]+[\frac{3}{2}(495)-(523)-(223)]$$

$$\Rightarrow \Delta H(H-S)-\Delta H(O-H)=-118kJ.mol^{-1}$$

۹۳ **۳** معادلهٔ موازنه‌شدهٔ واکنش موردنظر به صورت زیر است:

$$2SO_3(g)\rightarrow O_2(g)+2SO_2(g)$$

با توجه به نصف شدن سرعت واکنش در هر بازهٔ زمانی ۱۵ ثانیه‌ای، می‌توان این‌طور نتیجه‌گیری کرد که در هر بازهٔ زمانی ۱۵ ثانیه‌ای، تغییرات مول هر ماده، نصف تغییرات مول در ۱۵ ثانیهٔ قبلی است:

$$2SO_3(g)\longrightarrow O_2(g)+2SO_2(g)$$

$t=0$:	A	۰	۰
$t=15''$:	$A-2x$	x	$2x$
$t=30''$:	$A-2x-x$	$x+0/5x$	$2x+x$
$t=45''$:	$A-3x-0/5x$	$1/5x+0/25x$	$3x+0/5x$

مطابق داده‌های سؤال می‌توان نوشت:

$$(1/5x+0/25x)mol\times 32\frac{g}{mol}=33/6g\Rightarrow x=0/6mol$$

مقدار مصرف‌شدهٔ SO_3 پس از گذشت ۴۵ ثانیه:

$$(3x+0/5x)mol\times 80\frac{g}{mol}=3/5\times 0/6\times 80=168g\ SO_3$$

مقدار اولیهٔ $SO_3=168+71=239g\ SO_3$

مقدار SO_2 تولیدشده در ۱۵ ثانیهٔ دوم، معادل x است:

$$0/6mol\times 64\frac{g}{mol}=38/4g\ SO_2$$

۹۴ **۴** معادلهٔ موازنه‌شدهٔ واکنش موردنظر به صورت زیر است:

$$2NH_3(g)\rightarrow N_2(g)+3H_2(g)$$

$t=0$:	A	۰	۰
$t=20''$:	$A-2x$	x	$3x$

مطابق داده‌های سؤال، می‌توان نوشت:

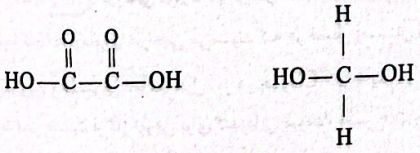
$$A-2x=3x\Rightarrow A=5x$$

$$A=20/4g\ NH_3\times\frac{1mol\ NH_3}{17g\ NH_3}=1/2mol\ NH_3$$

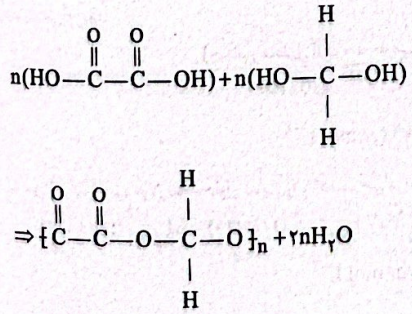
$$x=\frac{1}{5}A=\frac{1}{5}\times 1/2=0/24mol$$

$$\bar{R}_{N_2}=\frac{\Delta n(N_2)}{\Delta t}=\frac{0/24mol}{(\frac{20}{60})min}=0/72mol.min^{-1}$$

۹۵ **۴** ساختار ساده‌ترین دی‌اسید و ساده‌ترین دی‌الکل در زیر آمده است:



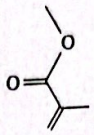
معادلهٔ واکنش تشکیل پلی‌استر حاصل از این دی‌اسید و دی‌الکل به صورت زیر است:



در هر واحد تکرارشونده از پلی‌استر، ۲ پیوند C—H، ۲ پیوند C=O، یک پیوند C—C و ۴ پیوند C—O وجود دارد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۹۶ **۳** ساختار مونومر سازندهٔ پلیمر موردنظر به صورت زیر و فرمول مولکولی آن، $C_5H_8O_2$ است. هر مولکول آن شامل ۱۵ اتم است، در حالی‌که هر مولکول مونومر سازندهٔ پلی‌استیرن (C_8H_8)، شامل ۱۶ اتم است.



۹۷ **۱** ابتدا غلظت مولی محلول اولیهٔ استیک اسید (CH_3COOH) را به دست می‌آوریم:

$$\text{غلظت مولی} = \frac{\text{(چگالی محلول) (درصد جرمی)}}{\text{جرم مولی حل‌شونده}} \times 10$$

$$= \frac{10 \times 60 \times 1/25}{60} = 12/5 \text{mol.L}^{-1}$$

برای رقیق‌سازی محلول اسیدی می‌توان نوشت:

$$(M.V)_{\text{غلیظ}} = (M.V)_{\text{رقیق}} \Rightarrow 12/5 \times 20 = M_{\text{رقیق}} \times (20+180)$$

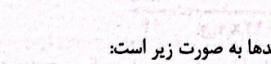
$$\Rightarrow M_{\text{رقیق}} = 1/25 \text{mol.L}^{-1}$$

$$K_a = \alpha^2.M = (0/012)^2 \times 1/25 = 1/8 \times 10^{-4}$$

۹۸ **۳** فرض می‌کنیم محلول اولیه، خنثی (مانند آب) باشد. با توجه به این‌که حجم محلول از ۲ به ۸ لیتر رسیده و ۴ برابر رقیق شده است، pH آن باید به اندازهٔ $\log 4$ یعنی معادل ۰/۶ واحد به منطقهٔ خنثی نزدیک شده و از ۹/۴ به ۸/۸ کاهش یابد.

با توجه به این‌که pH محلول نهایی (۸/۹) بیشتر از pH حساب شده است، می‌توان نتیجه گرفت که محلول X خاصیت بازی دارد (حذف گزینه‌های (۱) و (۲))، اگر pH محلول X اضافه شده، بیشتر از pH محلول اولیه (۹/۴) باشد، pH محلول نهایی نیز باید بیشتر از ۹/۴ شود. به این ترتیب گزینهٔ (۴) نیز حذف می‌شود.

۹۹ **۱** فرمول ساختاری پاک‌کنندهٔ غیرصابونی، مطابق شکل زیر است که در آن R به صورت C_xH_y در نظر گرفته می‌شود:



یا $C_xH_yC_6H_4SO_3Na$

- در زنجیر هیدروکربنی C_xH_y، مجموع شمار پیوندهای C—C و C=C برابر با $x-1$ است.
- در حلقهٔ بنزنی، سه پیوند C=C و سه پیوند C—C وجود دارد.
- در محل اتصال R و حلقهٔ بنزنی، یک پیوند C—C وجود دارد.

مطابق داده‌های سؤال، می‌توان نوشت:

$$(y+4)-(x+6)=9 \Rightarrow y-x=11 \quad (I)$$

اگر شمار پیوندهای C=C در زنجیر R برابر با n باشد، می‌توان نوشت:

$$[(x-1)-n+3+1]-[n+3]=10 \Rightarrow x-2n=10 \quad (II)$$

از طرفی ارتباط میان شمار پیوندهای دوگانه (n) و شمار اتم‌های کربن (x) و هیدروژن (y) در زنجیر هیدروکربنی به صورت زیر است:

$$y=2x+1-2n \quad (III)$$

از حل هم‌زمان سه معادله، مقادیر زیر به دست می‌آید:

$$\begin{cases} x=12 \\ y=23 \end{cases} \Rightarrow \text{فرمول پاک‌کننده: } C_{12}H_{23}C_6H_4SO_3Na$$
$$n=1$$

$$\frac{\%C}{\%O} = \frac{(12+6)\times 12}{3\times 16} = 4/5$$

۱۰۰ **۱** فورمیک اسید ($HCOOH$) در مقایسه با استیک اسید (CH_3COOH)، اسید قوی‌تری است.

عبارت‌های سوم و پنجم درست هستند.

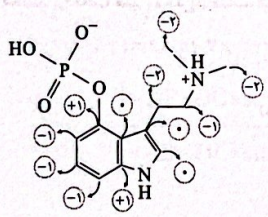
بررسی عبارت‌های نادرست:

- اگر درجهٔ یونش هر کدام از اسیدها را ناچیز درنظر بگیریم، خواهیم داشت:

$$\frac{[H^+]_{\text{فورمیک اسید}}}{[H^+]_{\text{استیک اسید}}} = \frac{\sqrt{M.K_a}}{\sqrt{M.K_a}} = \sqrt{10}$$

- سرعت گاز H_2 تولیدشده در ظرف فورمیک اسید بیشتر است، اما جرم آن نه.
- مجموع غلظت مولی گونه‌ها در ظرف حاوی فورمیک اسید که اسید قوی‌تری است، بیشتر خواهد بود.

۱۰۱ **۴** در زیر عدد اکسایش هر ۱۲ اتم کربن مشخص شده است.



$a=3$

$b=2$

$c=3$

$d=4$

۱۰۲ **۲** عبارت‌های اول و سوم درست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

- نیم‌واکنش کاهش در هر کدام از فرآیندها به صورت زیر است:

$$O_2(g)+2H_2O(l)+4e^- \rightarrow 4OH^-(aq)$$

- در آهن گالوانیزهٔ خراشیده‌شده، رسوب $Zn(OH)_2$ و در حلبی خراشیده‌شده، رسوب $Fe(OH)_3$ تشکیل می‌شود.
- در آهن گالوانیزهٔ خراشیده‌شده، فلز روی نقش آند را ایفا می‌کند، زیرا Zn کاهنده‌تر از Fe است.
- حضور یون هیدرونیم باعث افزایش سرعت هر دو فرآیند می‌شود، زیرا پتانسیل کاهشی اکسیژن در محیط اسیدی بیشتر است.

۱۰۳ **۱** معادلهٔ موازنه‌شدهٔ واکنش‌های انجام‌شده به صورت زیر است:

سلول نور الکتروشیمیایی: $Si+2H_2O \rightarrow SiO_2+2H_2$

سلول برقکافت آب: $2H_2O \rightarrow 2H_2+O_2$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

مطابق داده‌های سؤال می‌توان فرض کرد که در سلول نور الکتروشیمیایی، یک مول H_2 و در سلول برقکافت آب، ۲ مول H_2 تولید شده است. در این صورت محاسبهٔ نسبت جرم SiO_2 به جرم و O_2 تولیدشده، بسیار ساده است. مقدار بازده هم تأثیری در محاسبات ندارد.

$$1SiO_2 \sim 2H_2$$

$$\frac{x\,g\,SiO_2}{1\times 60} = \frac{1\,mol\,H_2}{2} \Rightarrow x = 30\,g\,SiO_2$$

$$2H_2 \sim 1O_2$$

$$\frac{2\,mol\,H_2}{2} = \frac{y\,g\,O_2}{1\times 32} \Rightarrow y = 32\,g\,O_2$$

در نهایت خواهیم داشت: $\frac{x}{y} = \frac{30\,g}{32\,g} = 0/9375$

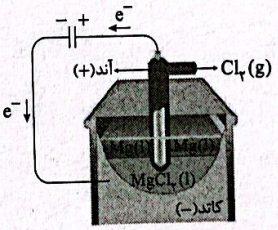
۱۰۴ **۴** هر چهار عبارت پیشنهادشده، درست هستند.

با توجه به شکل زیر، درستی عبارت‌های اول و دوم تأیید می‌شود.

بررسی سایر عبارت‌ها:

عبارت سوم: فلز Mg در حالت جامد نیز رسانای جریان برق است، اما ترکیب یونی $MgCl_2$ در حالت جامد، نمی‌تواند جریان برق را عبور دهد.

عبارت چهارم: در برقکافت سدیم کلرید مذاب (روش تهیهٔ صنعتی فلز سدیم) همانند برقکافت منیزیم کلرید مذاب، در آند، گاز Cl_2 می‌شود.



۱۰۵ **۴** هیدروکربن A را با فرمول C_xH_y نشان می‌دهیم. بر اثر سوختن کامل هر مول از این هیدروکربن، x مول گاز CO_2 تولید می‌شود:

$$1C_xH_y \sim x\,CO_2$$

$$\frac{1\,g\,C_xH_y}{1\times(12x+y)} = \frac{3/35\,g\,CO_2}{x\times 44} \Rightarrow \frac{x}{12x+y} = \frac{3/35}{44}$$

درصد جرمی کربن در هیدروکربن برابر است با:

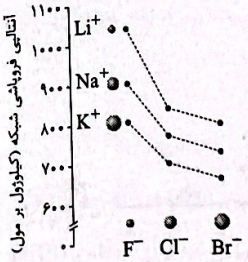
$$\%C = \frac{12x}{12x+y}\times 100 = 12\left(\frac{x}{12x+y}\right)\times 100 = 12\left(\frac{3/35}{44}\right)\times 100 = \%91/3$$

۱۰۶ **۴** هر پنج عبارت پیشنهادشده در ارتباط با Si درست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

- پس از عنصرهای آهن و اکسیژن، سومین عنصر فراوان سیارهٔ زمین، Si است.
- Si همانند Ge در برابر ضربه خرد می‌شود.
- در SiO_2، K_4SiO_4 و SiC، عدد اکسایش Si برابر با ۴+ است.
- ساختار Si و الماس مشابه هم است، اما الماس سخت‌تر و دیرذوب‌تر از Si است.
- Si در طبیعت به حالت خالص یافت نشده و به طور عمده به شکل SiO_2 یافت می‌شود.

۱۰۷ **۳** مطابق نمودار زیر، بیشترین تفاوت در آنتالپی فروپاشی شبکهٔ بلور زوج‌ترکیب‌های یونی داده‌شده، مربوط به LiF و LiCl است.



۱۰۸ **۱** نسبت غلظت مولی B به غلظت مولی C در شروع واکنش برابر $\frac{4}{11}$، یعنی کم‌تر از نصف است. از آن‌جا که در لحظهٔ تعادل، غلظت B نصف غلظت C می‌باشد، می‌توان نتیجه گرفت که واکنش در جهت برگشت، یعنی در جهت تولید B پیشرفت می‌کند تا تعادل برقرار شود. بنابراین تغییر غلظت فراورده، منفی و تغییر غلظت واکنش‌دهنده‌ها، مثبت است.

$$2A + B \rightleftharpoons C$$

غلظت اولیه	$\frac{4}{2}$	$\frac{4}{2}$	$\frac{11}{2}$
تغییر غلظت	$+2x$	$+x$	$-x$
غلظت تعادلی	$2+2x$	$2+x$	$5/5-x$

در تعادل: $\frac{[B]}{[C]} = \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{2+x}{5/5-x} = \frac{1}{2} \Rightarrow x = 0/5$

$$K = \frac{[C]}{[A]^2[B]} = \frac{5}{3^2\times 2/5} = 0/22$$

۱۰۹ **۲** مطابق داده‌های سؤال، کاهش انرژی‌های فعال‌سازی رفت و برگشت در حضور کاتالیزگر به ترتیب معادل $\%50\,E_a$ و $\%25\,E'_a$ است.

از طرفی می‌دانیم این مقادیر باید با هم برابر باشند:

$$\%50\,E_a = \%25\,E'_a \Rightarrow 2E_a = E'_a \Rightarrow E'_a > E_a \Rightarrow \Delta H < 0$$

بنابراین ΔH واکنش برابر است با: $\Delta H = -100\,kJ$

$$\Delta H = E_a - E'_a \Rightarrow -100 = E_a - 2E_a \Rightarrow E_a = 100\,kJ$$

$$\Rightarrow E'_a = 200\,kJ$$

در حضور کاتالیزگر: $\begin{cases} E_a = \%50\times 100 = 50\,kJ \\ E'_a = \%75\times 200 = 150\,kJ \end{cases} \Rightarrow 50+150 = 200\,kJ$

۱۱۰ **۴** از اکسایش پارازایلن (C_8H_{10})، ترفتالیک اسید ($C_8H_6O_4$) به دست می‌آید. در صورتی‌که ترفتالیک اسید در واکنش پلیمری شدن شرکت کند، PET با فرمول $\{C_{10}H_8O_4\}_n$ به دست می‌آید:

$$nC_8H_{10} \sim nC_8H_6O_4 \sim \{C_{10}H_8O_4\}_n$$

$$\frac{m\,g\,C_8H_{10}\times\frac{75}{100}\times\frac{75}{100}}{n\times 106} = \frac{2112\,g\,PET}{192\times n} \Rightarrow m = 2073\,g\,C_8H_{10}$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

ریاضیات

۱۱۱ ۱

$$a_{10}=a+9d=0\Rightarrow a=-9d$$

$$\frac{a_{20}}{a_{30}}=m\Rightarrow\frac{a+19d}{a+29d}=m\xrightarrow{a=-9d}\frac{-9d+19d}{-9d+29d}=m$$

$$\Rightarrow\frac{10d}{20d}=m\Rightarrow m=\frac{1}{2}$$

واسطه هندسی بین $(2m+4)$ و $(64m^2)$ برابر است با:

$$\sqrt{(4m+2)(64m^2)}=\sqrt{4\times64\times\frac{1}{4}}=8$$

۱۱۲ ۲ اولاً قطرهای مربع بر هم عمودند.

$$(m-1)(2m-5)=-1\Rightarrow 2m^2-5m-2m+5=-1$$

$$\Rightarrow 2m^2-7m+6=0\Rightarrow(m-2)(2m-3)=0$$

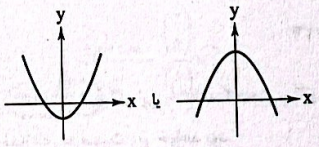
$$\xrightarrow{m<2} m=\frac{3}{2}$$

اکنون دو خط را قطع می‌دهیم تا طول مرکز تقارن به دست آید:

$$(m-1)x=(2m-5)x+2m\xrightarrow{m=\frac{3}{2}}$$

$$\frac{1}{2}x=-2x+3\Rightarrow\frac{5}{2}x=3\Rightarrow x=\frac{6}{5}$$

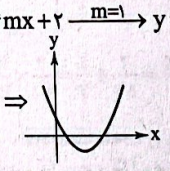
۱۱۳ ۳ سهمی به یکی از دو شکل زیر است:



$$\frac{c}{a}<0\Rightarrow\frac{m-2}{m}<0\Rightarrow 0<m<2\xrightarrow{m\in\mathbb{Z}}m=1$$

$$y=mx^2-4mx+2\xrightarrow{m=1}y=x^2-4x+2$$

$$\Rightarrow\begin{cases}\Delta>0\\ S>0\\ P>0\end{cases}\Rightarrow$$

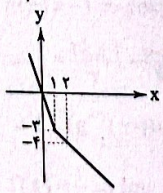


$\Rightarrow$ از ناحیه سوم عبور نمی‌کند.

۱۱۴ ۱ نمودار تابع را رسم می‌کنیم.

$$f(x)=\begin{cases}x-1-2x-1 & x\geq1\\ -x+1-2x-1 & x<1\end{cases}=\begin{cases}-x-2 & x\geq1\\ -3x & x<1\end{cases}$$

x	0	1	2
y	0	−3	−4



تابع روی $\mathbb{R}$ اکیداً نزولی است.

تابع دارای نقطهٔ بحرانی $(-3,1)$ است و برد آن برابر با $\mathbb{R}$ است پس دارای بیشترین مقدار نیست.

۱۱۵ ۲ در گزینهٔ (۲) داریم:

$$\cos(\pi[x])=\begin{cases}1 & [x]\text{ زوج}\\ -1 & [x]\text{ فرد}\end{cases}\Rightarrow\cos(\pi[x])=(-1)^{[x]}$$

$$(-1)^{[x]}=\begin{cases}1 & [x]\text{ زوج}\\ -1 & [x]\text{ فرد}\end{cases}$$

بررسی سایر گزینه‌ها،

۱) $\sin(\pi\underbrace{[x]}_{\in\mathbb{Z}})=\sin(k\pi)=0\ (k\in\mathbb{Z})$

۳) $m(x)=[x]\Rightarrow$ برد $m=\mathbb{Z}\neq\{1,-1\}$

۴) $n(x)=\begin{cases}0 & x\in\mathbb{Z}\\ \text{عددی بین ۰ و ۱} & x\notin\mathbb{Z}\end{cases}\Rightarrow$ برد $n\neq\{1,-1\}$

۱۱۶ ۴

$$f=\{(1,2),(2,5),(3,8),(4,11),(5,14)\}$$

$$f^2=\{(1,4),(2,25),(3,64),(4,121),(5,196)\}$$

مجموع اعضای برد f^2 برابر است با:

$$4+25+64+121+196=410$$

۱۱۷ ۲

$$S_{\Delta ABC}=9S_{\Delta ADE}\Rightarrow\frac{1}{2}\times6\times(x+7)\sin\hat{A}=9\times\frac{1}{2}\times x\times3\sin\hat{A}$$

$$\Rightarrow2(x+7)=9x\Rightarrow7x=14\Rightarrow x=2$$

$$\frac{S_{FDC}}{S_{ADE}}=\frac{\frac{1}{2}\times DF\times DC\times\sin(F\hat{D}C)}{\frac{1}{2}\times AD\times DE\times\sin(A\hat{D}E)}$$

$$\xrightarrow{F\hat{D}C=180^\circ-A\hat{D}E}\frac{\frac{1}{2}(\frac{7}{4}x+1)\times7}{\frac{1}{2}\times x\times\frac{3}{4}x}$$

$$\xrightarrow{x=2}\frac{\frac{9}{2}\times7}{\frac{3}{4}\times4}=\frac{9\times7}{6}=\frac{21}{2}=10/5$$

۱۱۸ ۲

$$\cot\alpha=2\tan\alpha+1\xrightarrow{\times\tan\alpha}1=2\tan^2\alpha+\tan\alpha$$

$$\Rightarrow2\tan^2\alpha+\tan\alpha-1=0\Rightarrow\begin{cases}\tan\alpha=-1\\ \tan\alpha=\frac{1}{2}\end{cases}$$

چون α در ناحیه سوم است $\tan\alpha=\frac{1}{2}$ قابل قبول خواهد بود.

$$1+\tan^2\alpha=\frac{1}{\cos^2\alpha}\Rightarrow1+\frac{1}{4}=\frac{1}{\cos^2\alpha}\Rightarrow\cos^2\alpha=\frac{4}{5}$$

$$\cos4\alpha=\cos2(2\alpha)=2\cos^2 2\alpha-1=2(2\cos^2\alpha-1)^2-1$$

$$=2(2(\frac{4}{5})-1)^2-1=2(\frac{3}{5})^2-1=\frac{18}{25}-1=\frac{-7}{25}$$

۱۱۹ ۳

$$f(2)=4$$

$$\lim_{x\to f(2)}f(x)=\lim_{x\to4}(3x)=12$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۲۰ ۱

$$\lim_{x\to 4^+}\frac{[\sin x]}{4-x}=\frac{[\overbrace{\sin 4}^{\text{ربع سوم}}]}{4-4^+}=\frac{-1}{0^-}=+\infty$$

۱۲۱ ۱

$$f(2)=[\sin\frac{\pi}{2}]=[1]=1$$

$$\lim_{x\to 2}[\sin\frac{\pi}{x}]=\lim_{x\to 2}[\overbrace{1^-}^{\text{نه}}]=0$$

تابع در $x=2$ حد دارد، ولی ناپیوسته است.

۱۲۲ ۳ با توجه به داده‌های سؤال $f(2)=3$ است.

$$\lim_{h\to 0}\frac{f(2+h)-f(2)}{h}\times\lim_{h\to 0}\frac{1}{1+h}+\lim_{x\to 2}\frac{f(x)-f(2)}{x-2}$$

$$\times\lim_{x\to 2}\frac{1}{x+2}=4$$

$$\Rightarrow f'(2)\times 1+f'(2)\times\frac{1}{4}=4\Rightarrow\frac{5}{4}f'(2)=4\Rightarrow f'(2)=\frac{16}{5}$$

$$g(x)=\frac{f(x)}{x}\Rightarrow g'(x)=\frac{xf'(x)-f(x)}{x^2}$$

$$\text{شیب خط مماس}=g'(2)=\frac{2f'(2)-f(2)}{4}=\frac{2\times\frac{16}{5}-3}{4}=\frac{17}{20}=0/85$$

۱۲۳ ۱ نقطه مورد نظر روی نمودار f را $M(x,\sqrt{x+1})$ در نظر می‌گیریم.

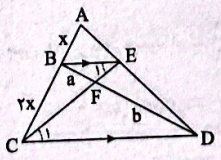
$$|OM|^2=x^2+x+1\Rightarrow \min=\frac{-\Delta}{4a}=\frac{3}{4}\Rightarrow|OM|_{\text{مینیمم}}=\frac{\sqrt{3}}{2}$$

۱۲۴ ۴ شرط مماس بودن دایره به مرکز $O(\alpha,\beta)$ و شعاع r بر محور xها، $|\beta|=r$ است.

$$\text{مرکز } O(0,3),\ r=\sqrt{0+9+m}=\sqrt{9+m}$$

$$|\beta|=r\Rightarrow\sqrt{9+m}=3\Rightarrow 9+m=9\Rightarrow m=0$$

۱۲۵ ۳ ابعاد شکل را به کمک نسبت داده‌شده می‌نویسیم.



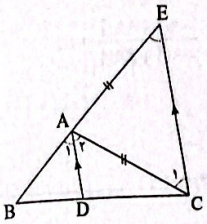
$$BE\|CD\xrightarrow{\text{تالس}}\frac{BE}{CD}=\frac{AB}{AC}=\frac{x}{3x}=\frac{1}{3}$$

$$\overset{\Delta}{BEF}\sim\overset{\Delta}{FCD}\xrightarrow[\hat{F}=\hat{F},\ \hat{E}_1=\hat{C}_1]{(z\ z)}\frac{BF}{FD}=\frac{BE}{CD}\Rightarrow\frac{a}{b}=\frac{1}{3}\Rightarrow b=3a$$

$$\frac{a+b}{2b-a}=\frac{a+3a}{6a-a}=\frac{4}{5}=0/8$$

۱۲۶ ۳ از نقطه C موازی AD خطی رسم می‌کنیم تا امتداد AB را در E قطع کند.

طبق موازی بودن AD و EC و مورب بودن BE و AC داریم:



$$\begin{cases}\hat{A}_1=\hat{E}\\ \hat{C}_1=\hat{A}_2\end{cases}\xrightarrow{\hat{A}_1=\hat{A}_2}\hat{C}_1=E$$

در مثلث AEC داریم $\hat{E}=\hat{C}_1$ بنابراین این مثلث متساوی‌الساقین است یعنی $AC=AE$ خواهد بود. اکنون قضیه تالس را در مثلث EBC اعمال می‌کنیم.

$$\frac{AB}{AE}=\frac{BD}{DC}\xrightarrow{AE=AC}\frac{AB}{AC}=\frac{BD}{DC}$$

با فرض $BD=x$ و $DC=8-x$ داریم:

$$\frac{4}{6}=\frac{x}{8-x}\Rightarrow 32-4x=6x\Rightarrow x=3/2$$

$$\Rightarrow\begin{cases}DC=4/8\\ BD=3/2\end{cases}\Rightarrow DC-BD=4/8-3/2=1/6$$

۱۲۷ ۲

$$\bar{x}=\frac{50}{10}=5$$

$$\sigma^2=\frac{1}{n}\Sigma x_i^2-(\bar{x})^2=\frac{1}{10}\times 264/4-(5)^2=26/44-25=1/44$$

$$\Rightarrow\sigma=1/2$$

$$CV=\frac{\sigma}{\bar{x}}=\frac{1/2}{5}=\frac{2/4}{10}=0/24$$

۱۲۸ ۱ اگر این خانواده ۲ دختر و ۲ پسر داشته باشد آن‌گاه فضای نمونه‌ای به صورت زیر خواهد بود.

$$f=\{bbgg,\ bggb,\ bgbg,\ gbbg,\ gbgb,\ ggbb\}$$

بنابراین:

$$P(A)=\frac{n(A)}{n(S)}=\frac{6}{2^4}=\frac{6}{16}=\frac{3}{8}$$

۱۲۹ ۳

$$x=\sqrt{4+\sqrt{3}}+\sqrt{4-\sqrt{3}}\Rightarrow x^2=4+\sqrt{3}+4-\sqrt{3}+2\sqrt{4^2-(\sqrt{3})^2}$$

$$\Rightarrow x^2=8+2\sqrt{13}\xrightarrow{x>0}x=\sqrt{8+2\sqrt{13}}$$

$$\Rightarrow x\sqrt{8-2\sqrt{13}}=\sqrt{8+2\sqrt{13}}\times\sqrt{8-2\sqrt{13}}=\sqrt{64-4\times 13}=2\sqrt{3}$$

۱۳۰ ۲

$$\begin{cases}\tan\alpha+\cot\alpha=x\Rightarrow\frac{2}{\sin 2\alpha}=x\ \ (1)\\ \sin\alpha+\cos\alpha=y\xrightarrow{\text{توان دو}}1+\sin 2\alpha=y^2\\ \Rightarrow\sin 2\alpha=y^2-1\ (2)\end{cases}$$

$$(1),(2)\Rightarrow\frac{2}{y^2-1}=x\Rightarrow\frac{y^2-1}{2}=\frac{1}{x}\Rightarrow y^2-1=\frac{2}{x}$$

$$\xrightarrow{y>0}y=\sqrt{1+\frac{2}{x}}$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۳۱ (۴)

$\alpha+\beta=2 \xrightarrow{\text{توان ۲}} \alpha^2+\beta^2+2\alpha\beta=4$

$\xrightarrow{\alpha\beta=-1} \alpha^2+\beta^2=6$

$\xrightarrow{\text{توان ۲}} \alpha^4+\beta^4+2\alpha^2\beta^2=36$

$\xrightarrow{\alpha^2\beta^2=(-1)^2=1} \alpha^4+\beta^4=34$

$\xrightarrow{\text{توان ۲}} \alpha^8+\beta^8+2\alpha^4\beta^4=1156$

$\xrightarrow{\alpha^4\beta^4=1} \alpha^8+\beta^8=1154$

بنابراین:

$\frac{\alpha^4+\beta^4}{\alpha^8+\beta^8}=\frac{34}{1154}=\frac{17}{577}$

۱۳۲ (۲)

$\frac{1}{x}-3=\frac{1}{3} \Rightarrow \frac{1}{x}=\frac{10}{3} \Rightarrow x=\frac{3}{10}$

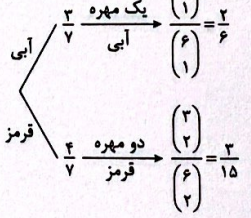
$xf(\frac{1}{x}-3)=x^2+f(\frac{1}{3}) \xrightarrow{x=\frac{3}{10}}$

$\frac{3}{10}f(\frac{1}{3})=\frac{9}{100}+f(\frac{1}{3}) \xrightarrow{\times 100} 30f(\frac{1}{3})=9+100f(\frac{1}{3})$

$\Rightarrow f(\frac{1}{3})=-\frac{9}{70}$

$x=1 \Rightarrow f(-2)=1+f(\frac{1}{3})=1-\frac{9}{70}=\frac{61}{70}$

۱۳۳ (۱)



$P=\frac{3}{7}\times\frac{2}{6}+\frac{4}{7}\times\frac{3}{15}=\frac{1}{7}+\frac{4}{35}=\frac{5+4}{35}=\frac{9}{35}$

۱۳۴ (۳) از تعداد کل سه‌رقمی‌های ساخته شده، تعداد سه‌رقمی‌هایی که با ارقام ۰، ۱، ۲ ساخته می‌شود، کم می‌کنیم.

$3\times3\times2-2\times2\times1=18-4=14$

۱۳۵ (۲)

$f^{-1}og^{-1}(-1)=f^{-1}(g^{-1}(-1))$

$g(x)=-1 \Rightarrow \cos(2\pi x)=-1 \Rightarrow 2\pi x=(2k-1)\pi$

$\Rightarrow x=\frac{2k-1}{2} \xrightarrow[k=1]{0<x<1} x=\frac{1}{2}$

$\Rightarrow f^{-1}(g^{-1}(-1))=f^{-1}(\frac{1}{2})$

$f(x)=\frac{1}{2} \Rightarrow \log_x 4=2 \Rightarrow 4=x^2 \xrightarrow{x>0} x=2$

بنابراین:

$(f^{-1}og^{-1})(-1)=2$

۱۳۶ (۳)

$\frac{1}{4x-\sqrt{x^2+1}}+\frac{1}{4x+\sqrt{x^2+1}}=\frac{4}{7} \Rightarrow \frac{2x}{15x^2-1}=\frac{1}{7}$

$\Rightarrow 15x^2-1=14x \Rightarrow 15x^2-14x-1=0 \Rightarrow \begin{cases} x=1 \\ x=-\frac{1}{15} \end{cases}$

هر دو ریشه قابل قبول است.

۱۳۷ (۲)

$f(x)=\frac{2\sqrt{x^2+1}}{(x-\sqrt{x^2+1})(x+\sqrt{x^2+1})}=-2\sqrt{x^2+1}$

$f'(x)=-2(\frac{2x}{2\sqrt{x^2+1}})=\frac{-2x}{\sqrt{x^2+1}} \Rightarrow f'(1)=\frac{-2}{\sqrt{2}}=-\sqrt{2}$

۱۳۸ (۳) عبارت $|x|+|x-1|$ همواره مثبت است، پس باید صورت کسر جلوی لگاریتم مثبت باشد:

$x^2-3x+2>0 \Rightarrow (x-1)^2(x+2)>0 \Rightarrow x>-2, x\neq 1$

دامنه این تابع شامل ۸ عدد طبیعی یک‌رقمی $\{2, 3, \ldots, 9\}$ خواهد بود.

۱۳۹ (۴)

$\lim_{x\to-\infty}\frac{a\overbrace{|x-2|}^{-}-x+\frac{1}{x}}{\underbrace{|1-x|}_{+}-2x+\frac{2}{x}}=\frac{1}{2}$

$\Rightarrow \lim_{x\to-\infty}\frac{a(-x+2)-x}{1-x-2x}=\frac{1}{2}$

$\Rightarrow \frac{-1-a}{-3}=\frac{1}{2} \Rightarrow -2-2a=-3 \Rightarrow a=\frac{1}{2}$

$\lim_{x\to+\infty}\frac{a\overbrace{|1-x|}^{-}+6x}{a\underbrace{|x-2|}_{+}-x}=\lim_{x\to+\infty}\frac{\frac{1}{2}(x-1)+6x}{\frac{1}{2}(x-2)-x}=\frac{\frac{13}{2}x}{-\frac{1}{2}x}=-13$

۱۴۰ (۲)

$f(x)=g(x) \Rightarrow 3\cot x=2\sin x \Rightarrow \frac{3\cos x}{\sin x}=2\sin x$

$\Rightarrow 2\sin^2 x-3\cos x=0 \Rightarrow 2(1-\cos^2 x)-3\cos x=0$

$\Rightarrow 2\cos^2 x+3\cos x-2=0 \Rightarrow \cos x=\frac{-3\pm\sqrt{9+16}}{4}$

$\Rightarrow \begin{cases} \cos x=-2 \text{ (جواب ندارد)} \\ \cos x=\frac{1}{2} \Rightarrow \begin{cases} x=2k\pi+\frac{\pi}{3} \\ x=2k\pi-\frac{\pi}{3} \end{cases} \Rightarrow \text{در گزینهٔ (۲) وجود دارد.} \end{cases}$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

زمین‌شناسی

۱۴۱ ۳ **نظریهٔ خورشید مرکزی کوپرنیک** با مطالعهٔ حرکت سیارات در زمان‌های مختلف، بیان شده است.

۱۴۲ ۱ پس از رسوب‌گذاری لایه‌ها دچار خمیدگی (چین‌خوردگی) شده (**تنش فشاری**) و سپس با گسل نوع عادی دچار شکستگی و جابه‌جایی شده‌اند (**تنش کششی**) و سپس فرسایش و رسوب‌گذاری مجدد گسل نوع معکوس در بالای منطقه رخ داده است. (**تنش فشاری**)

۱۴۳ ۴ کوارتزیت و هورنفلس دو نمونه از سنگ‌های دگرگونی مقاوم هستند و برای پی و تکیه‌گاه سازه‌ها مناسبند و طبق جدول صفحهٔ ۱۰۷ کتاب درسی، ویژگی مهم و سنگ‌های اصلی پهنهٔ زمین‌ساختی **سنندج ـ سیرجان**، سنگ‌های دگرگونی می‌باشد.

۱۴۴ ۱ طبق جدول ۱ ـ ۵ صفحهٔ ۷۶ کتاب درسی، عناصر فرعی با غلظت بین ۱ تا ۰/۱ درصد در پوسته و نقش اساسی در بدن شامل **منگنز، فسفر** و تیتانیم است.

۱۴۵ ۲ کارستی شدن یعنی ایجاد **حفرات انحلالی** زیاد در سنگ آهک و در نهایت می‌تواند غارهای آهکی ایجاد گردد. (شکل ۴ ـ ۴ صفحهٔ ۶۳ کتاب درسی)

۱۴۶ ۲ طبق شکل (۸ ـ ۱) صفحهٔ ۱۹ کتاب درسی، مرحلهٔ بسته شدن از چرخهٔ ویلسون را نشان می‌دهد، در این مرحله ورقهٔ اقیانوسی از حاشیه به زیر ورقهٔ قاره‌ای مجاور خود فرو رانده می‌شود و **درازگودال اقیانوسی پدید می‌آید.**

۱۴۷ ۳ کانی‌های سولفیدی می‌توانند حاوی عناصر آرسنیک (بیماری لکه‌های پوستی، سخت شدن و شاخی شدن کف دست و پا، **دیابت** و سرطان پوست) و کادمیم (بیماری **ایتای‌ایتای**) و سلنیم (مسمومیت) و روی (کم‌خونی و مرگ) گردد.

۱۴۸ ۴ **کرومیت** جزء کانسنگ‌های ماگمایی و **معدن طلای زرشوران** جزء کانسنگ‌های رسوبی است و هر دو کانسنگ به علت چگالی بالا و زیاد عناصر و ته‌نشینی به وجود می‌آیند.

۱۴۹ ۴ هنگامی که با رفع تنش، سنگ‌های تغییر شکل یافته، به طور کامل به حالت اولیهٔ خود برنمی‌گردند، رفتار پلاستیک (خمیرسان) می‌گویند (شکل ۳ ـ ۴ (الف) صفحهٔ ۶۲ کتاب درسی) و **چین‌خوردگی‌ها نتیجهٔ این نوع رفتار سنگ‌ها و لایه‌ها می‌باشند.**

۱۵۰ ۱ در حدود ۱۰۰ میلیون سال قبل، با باز شدن اقیانوس هند، آفریقا و شبه‌قارهٔ هند از گندوانا جدا شدند و در نتیجه اقیانوس تتیس نوین شروع به فرورانش به سمت **شمال** و به زیر قارهٔ اوراسیا کرد.

۱۵۱ ۲ **رس‌ها** بسیار متخلخل‌اند، ولی به علت ریز بودن ذرات، نفوذپذیری بسیار اندکی دارند، و میزان تخلخل بیانگر مقدار آبی است که می‌تواند در آن خاک ذخیره و نگهداری شود.

۱۵۲ ۱ خروج نفت و گاز و آب از سنگ مادر به علت **فشار و وزن طبقات فوقانی** و حرکت آن به سمت بالا و اطراف را **مهاجرت اولیه** می‌گویند.

۱۵۳ ۳ با افزایش سیلیس (SiO_2)، گدازه **غلظت بیشتری** خواهد داشت و در نتیجه مخروط آتشفشان شیب و **ارتفاع بیشتری** پیدا می‌کند.

۱۵۴ ۲ طبق فرمول محاسبهٔ آبدهی (دبی) داریم:

$$Q = A.V \rightarrow \text{دبی} = \frac{m^3}{s}$$

(Q: دبی، A: سطح مقطع (m^2)، V: سرعت آب $\frac{m}{s}$)

در ابتدا دبی را برحسب مترمکعب بر ثانیه به دست می‌آوریم:

$$\text{دبی} = \frac{۱۰۸۰۰}{۳۶۰۰} = ۳\frac{m^3}{s}$$

(و سطح مقطع حاصل ضرب عرض در عمق رود است.)

$$۳ = (۰/۸ \times ۱/۵) \times \text{سرعت جریان آب} \Rightarrow \text{سرعت جریان آب} = \frac{۳}{۱/۲} = ۲/۵\frac{m}{s}$$

۱۵۵ ۴ **امواج ریلی (R)** ذرات را در مدار دایره‌ای به ارتعاش در می‌آورند و شکل سؤال طبق شکل ۳ ـ ۶ صفحهٔ ۹۴ کتاب درسی، امواج S (ثانویه، عرضی) را نشان می‌دهد.



SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir