دفترچه شماره ۱

آزمون جامع ۲

پنج‌شنبه ۱۴۰۲/۰۴/۰۱

آزمون‌های سراسری گاج

گزینه درست را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۱

آزمون اختصاصی

پایه دوازدهم تجربی

دوره دوم متوسطه

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سؤالاتی که باید پاسخ دهید: ۴۵	مدت پاسخگویی: ۴۵ دقیقه

عناوین مواد امتحانی آزمون اختصاصی 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

حق چاپ، تکثیر و انتشار سؤالات به هر روش (الکترونیکی و ...)، قبل و یا بعد از برگزاری آزمون، برای عموم ممنوع است (حتی با ذکر منبع) و متخلفین تحت پیگرد قانونی قرار می‌گیرند.



زیست‌شناسی

۱- **کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟**

«به طور معمول در چشم یک فرد سالم، مایع شفاف جلوی عدسی چشم ..... مادهٔ ژله‌ای شفاف پشت عدسی، ..... »

۱) برخلاف ـ با یاخته‌های ماهیچه‌ای تماس دارد.

۲) برخلاف ـ با ساختار یاخته‌ای شفاف و انعطاف‌پذیر چشم تماس دارد.

۳) همانند ـ به تشکیل تصویر بر روی داخلی‌ترین لایهٔ چشم کمک می‌کند.

۴) همانند ـ حاوی مواد غذایی مورد نیاز یاخته‌های عدسی و قرنیه است.

۲- **کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟**

«قسمت اعظم تنهٔ استخوان ران از بافتی تشکیل شده است که ..... بافت استخوانی پرکنندهٔ انتهای برآمدهٔ استخوان ران، ..... »

۱) همانند ـ دارای مادهٔ زمینه‌ای کلاژن‌دار است.

۲) برخلاف ـ تنها در سامانه‌های هاورس یاختهٔ استخوانی دارد.

۳) برخلاف ـ در فضاهای درون خود، فاقد مغز قرمز می‌باشد.

۴) همانند ـ در بسیاری از استخوان‌های بدن وجود دارد.

۳- **کدام گزینه، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می‌کند؟**

«هر شاهد اثبات‌کنندهٔ تغییر گونه‌ها در طول زمان که، ....., به طور حتم ..... »

۱) در دو گونهٔ متفاوت مشتق‌شده از نیایی مشترک وجود دارد ـ کوچک، ساده و فاقد کار خاصی می‌باشد.

۲) نتایجی از جمله، مشترک بودن ژن‌هایی در بین گونه‌ها دارد ـ در پی بردن به تاریخچهٔ تغییر دو جاندار خویشاوند نقش دارد.

۳) نشان‌دهندهٔ سازش جانداران به روش‌های مختلف برای پاسخ به یک نیاز می‌باشد ـ برای رده‌بندی دلفین و شیرکوهی مورد استفاده قرار می‌گیرد.

۴) نشان می‌دهد در زمان‌های مختلف، زندگی به شکل‌های مختلفی جریان داشته است ـ از بقایای یک جاندار در گذشتهٔ دور، تشکیل شده است.

۴- **کدام موارد برای تکمیل عبارت زیر مناسب هستند؟**

«دو گیاه گل مغربی (2n) را در نظر بگیرید. فرض کنید، در گیاه گل مغربی اول، جدا نشدن همهٔ کروموزوم‌ها در تقسیم اول میوز و در گیاه گل مغربی دوم، جدا نشدن همهٔ کروموزوم‌ها در یکی از تقسیمات دوم میوز رخ داده است. در صورتی‌که گامت‌های هر دوی آن‌ها با گامت‌های گیاه گل مغربی تتراپلوئید لقاح یابند، تعداد زاده‌های ..... حاصله از گل مغربی ..... ، بیشتر از معادل همین زاده‌ها از گل مغربی ..... است.»

الف) حامل کم‌ترین فام‌تن ـ دوم ـ اول

ب) زیستا ولی نازای ـ اول ـ دوم

ج) حامل ژن‌های هر دو والد ـ دوم ـ اول

د) دارای چهار مجموعه فام‌تن ـ اول ـ دوم

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

۵- **کدام گزینه، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می‌کند؟**

«طبق مطالب کتاب زیست‌شناسی (۳)، ..... انواع جهش‌های ..... که ....., قطعاً ..... »

۱) بعضی از ـ بزرگ ساختاری ـ دو کروموزوم را درگیر می‌کنند ـ نمی‌توانند در یاخته‌های هاپلوئیدی رخ دهند.

۲) پیامد همهٔ ـ کوچک ـ در توالی بین دو ژن رخ می‌دهند ـ تغییر ساختار محصول پلی‌نوکلئوتیدی رونویسی است.

۳) بعضی از ـ کوچک ـ منجر به اضافه شدن مضربی از ۳ نوکلئوتید به ژن می‌گردند ـ به تغییر چارچوب خواندن رمزهای دنا می‌انجامند.

۴) همهٔ ـ بزرگ ـ منجر به ایجاد ناهنجاری فام‌تنی ساختاری می‌گردند ـ توسط زیست‌شناسان با مشاهدهٔ تصویری از کروموزوم‌های حداکثر فشرده، قابل شناسایی‌اند.

۶- **مطابق واکنش روبه‌رو، کدام گزینه صحیح است؟**

$$(۱)+۶O_۲+(۲)(\text{نوکلئوتید})+P(\text{فسفات})\rightarrow ۶CO_۲+۶(۳)+(۴)$$

۱) بخش (۳) در اثر اکسایش گیرندهٔ معدنی نهایی موجود در بخش داخلی راکیزه تشکیل می‌شود.

۲) در پی جایگزینی بخش (۱) با نوعی مولکول زیستی دیگر و تجزیهٔ مکرر آن برای ساخت بخش (۴)، تحلیل ماهیچه‌های اسکلتی رخ می‌دهد.

۳) مطابق اندازه‌گیری‌های واقعی، در هر شرایط آزمایشگاهی به‌ازای تجزیهٔ کامل بخش (۱)، مقدار بخش (۴) تولیدشده حداکثر ۳۰ عدد است.

۴) در صورت افزایش بیش از حد غلظت هورمون‌های $T_۳$ و $T_۴$ در خون، تولید بخش (۲) در یاخته‌های بدن کاهش می‌یابد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۷- **کدام گزینه، عبارت زیر را به طور نامناسب کامل می‌کند؟**

«پس از اتصال نوعی مولکول به استیل، ترکیب تولیدی به چرخه‌ای وارد می‌شود که ..... »

۱) همانند فرایند ورآمدن خمیر نان، مولکول کربن دی‌اکسید تولید می‌کند.

۲) فاقد مولکول‌هایی با تعداد کربن مشابه با مولکول‌های موجود در فرایند ترش شدن شیر است.

۳) اختلال در آن در اثر نوعی گاز با منبع تولیدی از دود خارج‌شده از خودروها، امکان‌پذیر است.

۴) علاوه‌بر NADH ، نوعی حامل الکترون دیگر که الکترون‌های خود را از اولین پمپ زنجیرهٔ انتقال الکترون عبور نمی‌دهد، ساخته می‌شود.

۸- **چند مورد برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟**

«می‌توان گفت ..... که .....، به طور حتم ..... »

الف) باکتری‌هایی ـ نیترات را به آمونیوم تبدیل می‌کند ـ از قدیمی‌ترین جانداران روی زمین محسوب می‌شود.

ب) باکتری‌هایی ـ دارای رنگیزهٔ باکتریوکلروفیل هستند ـ از H_2S به عنوان منبع تأمین الکترون برای واکنش‌های فتوسنتزی استفاده می‌کنند.

ج) نوعی آغازی ـ مواد آلی را براساس میزان روشنایی محیط به شیوه‌های متفاوتی فراهم می‌کند ـ دارای رنگ‌های متنوعی نظیر سبز، قرمز و قهوه‌ای می‌باشد.

د) در یاختهٔ جاندارانی ـ بخش عمدهٔ فتوسنتز را انجام می‌دهند ـ حداکثر ۳۰ تا ATP به‌ازای تجزیهٔ کامل گلوکز در شرایط بهینهٔ آزمایشگاهی تولید می‌شود.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

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

«در رابطه با فرایند تثبیت کربن در .....، می‌توان گفت ..... »

۱) گل رز ـ اولین ترکیب سه‌کربنی پایدار، طی تجزیهٔ مولکولی شش‌کربنی در یاخته‌های غلاف آوندی تولید می‌شود.

۲) آناناس ـ زمان تولید اسیدهای چهارکربنی و مولکول‌های بازسازی‌کنندهٔ نوعی قند مورد مصرف آنزیم روبیسکو مشابه است.

۳) ذرت ـ کانال‌هایی سیتوپلاسمی، مادهٔ حاصل از تثبیت اولیه را به مکانی که میزان CO_2 در آن بالا نگه داشته می‌شود، منتقل می‌کنند.

۴) گیاهانی با واکوئل‌های حاوی ترکیبات ذخیره‌کنندهٔ آب ـ به منظور ممانعت از انجام تنفس نوری، تثبیت اولیه و تولید گلوکز در زمان بسته بودن روزنه‌ها رخ می‌دهد.

۱۰- **دومین جزء از زنجیرهٔ انتقال الکترون بین دو سامانهٔ تبدیل‌کنندهٔ انرژی نور خورشید به انرژی شیمیایی یک کلروپلاست، چه مشخصه‌ای دارد؟**

۱) پیوند بین پروتون‌ها با $NADP^+$ را برقرار می‌نماید.

۲) فقط با اسیدهای چرب هر دو لایهٔ غشای تیلاکوئید در تماس است.

۳) در افزایش مصرف فسفات آزاد، مجموعه‌ای پروتئینی به نام ATPساز نقش دارد.

۴) با فعالیت خود باعث افزایش pH فضای داخل تیلاکوئید می‌شود.

۱۱- **با توجه به مراحل درمان دختربچه‌ای ۴ساله از طریق ژن‌درمانی در سال ۱۹۹۳، در بین مرحلهٔ سوم و پنجم کدام مورد انجام می‌شود؟**

۱) برداشتن قطعه‌ای از ژنگان ویروس

۲) تزریق لنفوسیت‌های تغییریافته به بدن بیمار

۳) ترکیب ژنگان ویروس با ژنگان لنفوسیت‌های بیمار

۴) جاسازی ژن کارآمد سازندهٔ یک آنزیم مهم دستگاه ایمنی درون ژنگان ویروس

۱۲- **کدام گزینه، عبارت زیر را در ارتباط با انسان به درستی کامل می‌کند؟**

«هورمون مؤثر بر تولید شیر در غدد شیری، ..... »

الف) قبل از تولد نوزاد، غدد شیری مادر را به تولید شیر وامی‌دارد.

ب) باعث ساخت نوعی قند در زن می‌شود که برای تجزیهٔ آن در باکتری E.coli، اتصال مهارکننده به اپراتور نیاز است.

ج) همانند یکی از هورمون‌های تولیدشده در هیپوفیز پسین موجب حفظ تعادل آب می‌شود.

د) همانند هورمون‌های محرک غده‌های جنسی، در تنظیم فرایندهای دستگاه تولیدمثلی در مردان نقش دارد.

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

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

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۳- چند مورد برای تکمیل عبارت زیر نامناسب می‌باشد؟

«در ماهیچه‌های یک فرد سالم، تارهای ویژه برای حرکات استقامتی ..... تارهای ویژه برای انجام حرکات سریع، ..... »

الف) مانند ــ انرژی خود را بیشتر از طریق تنفس هوازی به دست می‌آورند.

ب) همانند ــ فقط تحت تأثیر دستگاه عصبی پیکری منقبض می‌شوند.

ج) نسبت به ــ رنگدانهٔ قرمز کم‌تری دارند.

د) نسبت به ــ در افراد کم‌تحرک به تعداد بیشتری وجود دارند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۴- کدام گزینه، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می‌کند؟

«مطابق کتاب زیست‌شناسی (۳)، انجام رفتار دگرخواهی، توسط ..... منجر به ..... می‌گردد.»

۱) همهٔ پرندگان جوان ــ استفاده از تجارب کسب‌شده برای پرورش زاده‌ها

۲) ملکهٔ زنبورها نسبت به خویشاوندان ــ افزایش میزان زادآوری و انتقال ژن‌های مشترک به نسل بعد

۳) meerkat ــ تولید صدا در هنگام احساس وجود شکارچی برای آگاه کردن دیگران و زاده‌های خود

۴) جانورانی که به طور گروهی درون سوراخ درختان زندگی می‌کنند ــ برهم خوردن موازنهٔ بین محتوای انرژی غذا و هزینهٔ به دست آوردن آن

۱۵- زنبور ارائه‌دهندهٔ اطلاعات کلی دربارهٔ منبع غذایی جدید به دیگر زنبورها، کدام مشخصهٔ زیر را ندارد؟

۱) از فرومون استفاده می‌کند.

۲) صدای وزوز آن تغییر می‌کند.

۳) برای دستیابی به موفقیت در زادآوری، تعداد زاده‌های سالم بیشتری را به وجود می‌آورد.

۴) هنگام غذایابی، رفتاری براساس موازنه بین کسب بیشترین انرژی خالص و کم‌ترین خطر را نشان می‌دهد.

۱۶- چند مورد برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«همهٔ انواع پیوندهای بین نوکلئوتیدها و درون نوکلئوتیدهای موجود در DNA یاخته‌های معده، از نظر ..... به یک‌دیگر شباهت دارند.»

الف) ارتباط با ساختاری حلقه‌مانند

ب) ایجاد حالت پایدار برای مولکول DNA

ج) شکسته شدن توسط آنزیم پلیمرازی طی فرایند ویرایش

د) گسیخته شدن در فاصلهٔ بین دو ساختار Yمانند در فرایند همانندسازی

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۷- صفت رنگ در نوعی ذرت، صفتی با ۳ جایگاه ژنی است و هر جایگاه ۲ آلل دارد و برای نشان دادن ژن‌ها در این سه جایگاه، از حروف بزرگ و کوچک A و B و C استفاده می‌کنیم. دگره(آلل)های بارز، نشانگر رنگ قرمز و دگره‌های نهفته، رنگ سفید را به وجود می‌آورند. کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«دو ذرت با ..... و ..... ، فنوتیپ حد واسط نمودار توزیع فراوانی به شکل زنگوله را نشان می‌دهند.»

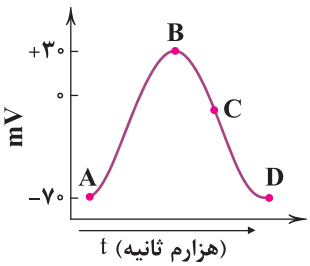
۱) سه جایگاه ژنی ناخالص ــ فقط یک جایگاه ژنی خالص بارز و خالص نهفته

۲) دو جایگاه ژنی نهفته و یک جایگاه ژنی ناخالص ــ دو جایگاه ژنی خالص بارز و یک جایگاه ژنی نهفته

۳) دو جایگاه ژنی ناخالص و یک جایگاه ژنی نهفته ــ دو جایگاه ژنی ناخالص و یک جایگاه ژنی خالص بارز

۴) یک جایگاه ژنی ناخالص و دو جایگاه ژنی خالص بارز ــ فقط یک جایگاه ژنی نهفته و فقط یک جایگاه ژنی ناخالص

۱۸- با توجه به نمودار زیر که فرایند پتانسیل عمل را در یک یاختهٔ عصبی نشان می‌دهد، کدام عبارت درست است؟



۱) در نقطهٔ (D) نسبت به نقطهٔ (A)، افزایش میزان فسفات آزاد تولیدی در یاخته دیده می‌شود.

۲) در نقطهٔ (A) همانند نقطهٔ (C) به واسطهٔ باز بودن دریچهٔ همهٔ کانال‌های انتقال‌دهنده، عبور یون‌ها در جهت شیب غلظت دیده می‌شود.

۳) در نقطهٔ (B) با بیشترین مقدار بار الکتریکی درون یاخته، ضمن بسته بودن کانال‌های دریچه‌دار برای یک لحظه، سدیمی وارد و پتاسیمی خارج نمی‌شود.

۴) در نقطهٔ (B)، کانالی که دریچهٔ آن به مدت طولانی به سمت میان‌یاخته باز می‌شود، سبب نزول منحنی نمودار و برگشت به بیشترین اختلاف پتانسیل می‌گردد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۹- چند مورد، عبارت زیر را به نادرستی کامل می‌کند؟

«مطابق توضیحات کتاب زیست‌شناسی (۲)، در همهٔ جانورانی که ..... ، قطعاً ..... »

الف) به کمک گیرنده‌های روی موهای حسی پا، انواع مولکول را تشخیص می‌دهند ـ مغزی متشکل از چند گره به هم جوش‌خورده وجود دارد.

ب) به واسطهٔ سوراخ قرارگرفته در جلو و زیر هر چشم، توانایی تشخیص شکار در تاریکی را دارند ـ اندازهٔ مغز نسبت به وزن بدن، از بقیهٔ جانوران بیشتر است.

ج) روی هر یک از پاهایشان محفظهٔ هوا وجود دارد ـ تنظیم فعالیت ماهیچه‌های بدن برعهدهٔ گره‌های عصبی موجود در طناب عصبی کشیده‌شده در طول بدن جانور است.

د) گیرنده‌های دریافت‌کنندهٔ محرک‌هایی را دارند که انسان به کمک دستگاه‌های ویژه‌ای می‌تواند آن‌ها را دریافت نماید ـ تحریک در هر نقطه از بدن، در همهٔ سطح آن منتشر می‌شود.

ه) لوب‌های بویایی بزرگ‌تری نسبت به نیمکره‌های مخ در مقایسه با انسان دارند ـ از وجود اجسام پیرامون خود، به کمک ساختاری آگاه می‌گردند که از ناحیهٔ چشم‌ها تا نزدیک به انتهای بدن کشیده شده است.

۱) ۵ ۲) ۴ ۳) ۳ ۴) ۲

۲۰- کدام گزینه در ارتباط با استخوان موجود در تصویر رادیوگرافی مقابل صحیح است؟



۱) در فرد مبتلا به کم‌خونی، نوعی مغز موجود در انتهای برآمدهٔ آن به نوع دیگر تبدیل می‌شود.

۲) ساخت یاخته‌های جدید استخوانی توسط یاخته‌های محل شکستگی، سبب بهبودی پس از چند هفته می‌گردد.

۳) مصرف نوشابه‌های گازدار و دخانیات با جلوگیری از رسوب کلسیم، موجب افزایش ابعاد حفرات موجود در آن می‌شود.

۴) در محل مفصل متحرک با استخوان نیم‌لگن، پردهٔ سازندهٔ مایع مفصلی، فاقد تماس با انتهای برآمدهٔ این استخوان است.

۲۱- در ارتباط با ترتیب مراحل پاسخ موضعی که به دنبال بریدگی بافتی از بدن بروز می‌یابد، کدام اتفاق در انتهای فرایند رخ می‌دهد؟

۱) بیگانه‌خواری باکتری‌ها، ضمن ترشح پیک‌های شیمیایی کوتاه‌برد توسط یاخته‌های درشت‌خوار

۲) دیاپدز نوعی گلبول سفید با قابلیت تبدیل به یاخته‌هایی با انشعابات رشته‌مانند

۳) رها شدن مادهٔ عامل افزایش نشت خوناب به بیرون از یاخته‌هایی با میان‌یاختهٔ دارای دانه‌های تیره

۴) از بین رفتن کنترل عبور مواد از غشای باکتری‌های ورودی به بدن به واسطهٔ اتصال پروتئین‌هایی به آن‌ها

۲۲- کدام گزینه، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می‌کند؟

«در گیاه ..... ، نوعی ساقهٔ ویژه‌شده برای تولیدمثل غیرجنسی وجود دارد که ..... »

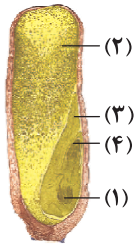
۱) لاله ـ همهٔ بخش‌های برگ‌های خورا کی متصل به آن در داخل خاک قرار می‌گیرند.

۲) سیب‌زمینی ـ مواد غذایی در طول ساقهٔ زیرزمینی به مقدار یکسان ذخیره می‌شود.

۳) علفی با رشد رویشی چندساله ـ به موازات رشد افقی روی خاک، گیاهان جدیدی را در محل جوانه‌ها، ایجاد می‌کند.

۴) توت‌فرنگی ـ وجه تشابه آن با روش خوابانیدن، اهمیت محل‌های اتصال برگ به ساقه یا شاخه است.

۲۳- مطابق تصویر کدام مورد درست است؟



۱) بخش (۱) نسبت به بخش (۴)، زودتر از دانه خارج می‌شود و انشعاباتی از خود را به بیرون از سطح خاک می‌فرستد.

۲) بخش (۳) در این دانه و در دانهٔ پیاز، وظیفهٔ انتقال ذخایر غذایی حاصل از تجزیهٔ بخش (۲)، به واسطهٔ آنزیم‌های ترشح‌شده از لایهٔ گلوتن‌دار را دارد.

۳) منشأ بخش (۳)، یاختهٔ کوچک حاصل از اولین تقسیم تخم اصلی است که وظیفهٔ برقراری ارتباط رویان با گیاه مادر را دارد.

۴) تعداد نسخهٔ کروموزوم در یاخته‌های بخش (۲) و یاخته‌های بخشی از دانه که مانع رشد سریع رویان می‌شود، یکسان است.

۲۴- شکل زیر سطحی از گسترهٔ حیات را نشان می‌دهد. با توجه به شکل، کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟



«در ..... سطح ..... از آن، ..... »

۱) دو ـ بعد ـ ویژگی پاسخ اغلب جانداران به محرک‌های محیطی قابل مشاهده است.

۲) یک ـ بعد ـ جمعیت‌های گوناگون و عوامل غیرزندهٔ محیط، برای نخستین بار در سطوح سازمان‌یابی حیات تأثیرهایی بر هم می‌گذارند.

۳) یک ـ قبل ـ فقط یک گروه از جانداران شبیه به هم در مکان و زمانی خاص زندگی می‌کنند.

۴) سه ـ قبل ـ سطحی وجود دارد که برخلاف دومین سطح در همهٔ جانداران دیده می‌شود.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۲۵- در ساختار مغز یک انسان سالم و بالغ، مرکز تنظیم خواب ..... مرکز انعکاس سرفه، .....

۱) در مقایسه با ـ به بطن چهارم مغزی نزدیک‌تر است.

۲) برخلاف ـ می‌تواند باعث تغییر میزان نیروی وارد بر دیوارهٔ رگ‌ها شود.

۳) همانند ـ در سطح پایین‌تری نسبت به محل پردازش اولیه و تقویت اطلاعات حسی قرار گرفته است.

۴) همانند ـ یکی از بخش‌های اصلی مغز است.

۲۶- کدام گزینه در ارتباط با فراوان‌ترین اندام لنفی در بدن فردی بالغ درست است؟

۱) در محل گذرگاه ماهیچه‌ای که حلقهٔ انقباضی پیش‌برنده و مخلوط‌کنندهٔ غذا را تولید می‌کند، قرار دارد.

۲) نمی‌تواند در مقدار ترشح هورمون تنظیم‌کنندهٔ تعداد گویچه‌های قرمز نقش داشته باشد.

۳) تحت تأثیر ترشحات یاخته‌هایی از غدد معده با چین‌خوردگی غشایی، در تقسیم یاختهٔ منشأ گلبول‌های سفید دانه‌دار خون دخالت دارد.

۴) در نوعی بافت استخوانی مشاهده می‌شود که وسیع‌ترین بخش تنهٔ استخوان ران را تشکیل می‌دهد.

۲۷- چند مورد در ارتباط با یاخته‌های پادتن‌ساز به درستی بیان شده است؟

الف) فاقد قدرت ساخت گیرنده است.

ب) هستهٔ آن در حاشیهٔ یاخته قرار دارد.

ج) دارای شبکهٔ آندوپلاسمی گسترده‌ای است.

د) اندازه‌ای بزرگ‌تر از یاختهٔ سازندهٔ خود دارد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۲۸- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«به طور معمول، گیرنده‌های تعادلی گوش انسان ..... گیرندهٔ مطلع‌کنندهٔ مغز از حالت بدن هنگام سکون و حرکت، ..... »

۱) همانند ـ بر اثر حرکت مایعات اطراف گیرنده تحریک می‌شوند.

۲) همانند ـ پیام‌های عصبی خود را به مخچه ارسال می‌کنند.

۳) برخلاف ـ انتهای دندریت یاخته‌های عصبی حسی هستند.

۴) برخلاف ـ فاقد مژک در سطح خود هستند.

۲۹- چند مورد در ارتباط با جاندارانی که دنای متصل به غشا دارند، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

« ..... مولکول(های) مرتبط با ژن، ..... »

الف) هر ـ در ذخیره و انتقال اطلاعات نقش دارد.

ب) گروهی از ـ متنوع‌ترین مولکول‌های زیستی به شمار می‌روند.

ج) گروهی از ـ دارای دو انتهای متفاوت می‌باشد.

د) هر ـ طی همانندسازی از روی دو رشتهٔ دنای قبلی ساخته می‌شود.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۳۰- با توجه به مطالب کتاب زیست‌شناسی (۳)، کدام گزینه به درستی بیان شده است؟

۱) گروهی از مولکول‌های رنای پیک در هستهٔ یاخته‌های یوکاریوتی، توالی سازندهٔ پروتئین‌های مختلف را حمل می‌کنند.

۲) هر آنزیمی در یاخته‌های یوکاریوتی، به واسطهٔ پیوندهای اشتراکی، یونی و هیدروژنی در ساختار سوم پروتئین تثبیت می‌شود.

۳) گروهی از توالی‌های تنظیمی در یاخته‌های پروکاریوتی، در فرایند رونویسی به عنوان الگو، رونویسی می‌شوند.

۴) هر آنزیم ترشحی در یاخته‌های یوکاریوتی، به وسیلهٔ ساختارهای بدون غشای متصل به نوعی اندامک کیسه‌ای‌شکل ساخته می‌شود.

۳۱- کدام گزینه در ارتباط با سطوح مختلف ساختاری در پروتئین‌ها درست است؟

۱) هر زنجیره‌ای در ساختار چهارم پروتئین، تنها دارای یک گروه آمین آزاد و یک گروه کربوکسیل آزاد است.

۲) در ساختار سوم، گروه‌های اسیدی آمینواسیدهایی که آب‌گریزند، به یک‌دیگر نزدیک می‌شوند.

۳) شروع تاخوردگی پروتئین‌ها همزمان با ساختاری است که با تشکیل پیوندهایی مانند هیدروژنی، اشتراکی و یونی تثبیت می‌شود.

۴) در ساختار خطی پروتئین برخلاف ساختاری با اشکال مارپیچ یا صفحه‌ای بین بخش‌هایی از زنجیره‌های آن، پیوند هیدروژنی وجود ندارد.

۳۲- کدام گزینه در ارتباط با تمام جانداران واجد دیسک (پلازمید) صحیح است؟

۱) تنظیم بیان ژن فقط در مرحلهٔ رونویسی و پس از آن انجام می‌شود.

۲) در هر یک از جایگاه‌های آغاز همانندسازی، دو آنزیم هیدرولیزکنندهٔ پیوند هیدروژنی فعالیت دارند.

۳) ممکن نیست توالی‌های ویژه‌ای برای افزایش سرعت رونویسی در فواصل دوری از ژن بر روی دنای دورشته‌ای خود داشته باشند.

۴) همکاری جمعی اندامک‌های دو زیرواحدی (با اندازه‌های متفاوت) متشکل از پروتئین و رنای رناتنی به پروتئین‌سازی سرعت بیشتری می‌دهد.

۳۳- کدام گزینه در ارتباط با یوکاریوت‌ها نادرست است؟

۱) اتصال عوامل رونویسی به راه‌انداز مثالی از تنظیم بیان ژن در مرحلهٔ ساخت رنا (RNA) است.

۲) در یک مولکول دنا (DNA)، جهت رونویسی یک ژن با ژن مجاور آن الزاماً یکسان نیست.

۳) رناهای پیک (mRNA) ساخته‌شده همواره قبل از عبور از منافذ هسته، دچار تغییراتی از قبیل پیرایش می‌شوند.

۴) رمز اولین آمینواسید قرارگرفته در انتهای آمینی (NH_2) پلی‌پپتیدهای تازه ساخته‌شده، TAC است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۳۴- کدام گزینه در رابطه با ژن‌هایی که توالی میانه (اینترون) و بیانه (اگزون) دارند، صحیح است؟

۱) درون همهٔ یاخته‌های بدن، ژن‌های دارای میانه (اینترون) و بیانه (اگزون) به صورت یک در میان قرار دارند.

۲) رمز پایان برخلاف توالی راه‌انداز مربوط به هر ژن، به طور حتم بخشی از نوکلئوتیدهای بیانه (اگزون) است.

۳) در یاخته‌های اصلی دستگاه عصبی، میانه‌ها (اینترون‌ها) درون هسته جدا و حذف می‌شوند.

۴) رنای پیرایش‌شده، مکمل رونوشت بیانه‌های (اگزون) موجود در رنای نابالغ خود است.

۳۵- اگر عملکرد آنزیم دنابسپاراز به علت تغییر در جایگاه واحدهای سازندهٔ خود، به شدت تغییر کند، به احتمال زیاد ابتدا در ..... اختلال ایجاد می‌شود.

۱) تشکیل ساختارهای Y مانند

۲) جدا شدن پروتئین‌های همراه از جمله هیستون‌ها

۳) فعالیتی که با شکستن پیوندهای فسفو دی‌استر است

۴) فعالیتی که با تشکیل پیوندهای فسفو دی‌استر همراه است

۳۶- کدام گزینه، عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«همهٔ نوکلئیک اسیدهای خطی در جاندارانی با دنای اصلی متصل به غشا، ..... »

۱) در هر چرخهٔ یاخته‌ای بارها ساخته می‌شوند.

۲) توسط یک نوع بسپاراز (پلی‌مراز) ساخته می‌شوند.

۳) تک‌رشته‌ای بوده و دارای بازهای آلی آدنین و گوانین هستند.

۴) یک پیوند فسفو دی‌استر کم‌تر از تعداد واحدهای سه‌بخشی دارند.

۳۷- کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«در فرایند ترجمه در یاخته‌های یوکاریوتی، هر رنای ناقلی که ..... »

۱) فقط به یک آمینواسید متصل است، ابتدا وارد جایگاه A رناتن می‌شود.

۲) از رشتهٔ پلی‌پپتیدی جدا شود، از جایگاه E رناتن خارج می‌شود.

۳) به جایگاه A رناتن وارد شود، با نوکلئوتیدهای بخش رمزه‌ای رنای پیک رابطهٔ مکملی برقرار می‌کند.

۴) بلافاصله در جایگاه A رناتن مستقر شود، تنها به یک آمینواسید متصل است.

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

«زنی سالم با گروه خونی A^- و دارای دگرهٔ نهفتهٔ شایع‌ترین نوع هموفیلی، حتماً بر روی هر ..... دارد.»

۱) سطح غشای گویچه، کربوهیدرات گروه خونی

۲) فام‌تن شمارهٔ ۱ خود، یک دگرهٔ d در جایگاه ژن

۳) فام‌تن شمارهٔ ۹ خود، دگرهٔ A در جایگاه ژن

۴) فام‌تن جنسی خود، یک دگرهٔ نهفته عامل هموفیلی

۳۹- با توجه به مطالب کتاب زیست‌شناسی (۳)، کدام گزینه در رابطه با رنگ گل میمونی و رنگ دانهٔ ذرت به درستی بیان شده است؟

۱) از بیان ژن‌نمود aaBbCc و ژن‌نمود AAbbcc در دانهٔ ذرت، رخ‌نمودهای مشابه ایجاد می‌شود.

۲) از بیان ژن‌نمود RW در گل میمونی و ژن‌نمود AaBbcc در دانهٔ ذرت، رخ‌نمود حد واسط ایجاد می‌شود.

۳) از بیان ژن‌نمودهای خالص در گل میمونی و ژن‌نمود aabbcc در دانهٔ ذرت، رخ‌نمود سفید ایجاد می‌شود.

۴) از بیان ژن‌نمودهای نهفته در گل میمونی و ژن‌نمود AABBCC، رخ‌نمود قرمز ایجاد می‌شود.

۴۰- چند مورد، عبارت زیر را به طور نامناسب کامل می‌کند؟

«نوعی مولکول که در دنیای غیرزنده ساخته نمی‌شود و ..... است، به طور حتم ..... »

الف) جزء متنوع‌ترین گروه ــ دارای بخشی به نام جایگاه فعال است.

ب) فراوان‌ترین لیپید رژیم غذایی ــ توسط گیاهان ساخته نمی‌شود.

ج) دارای توانایی همانندسازی ــ در یاخته‌هایی با توانایی هدایت شیرهٔ پرورده در گیاه ذرت دیده می‌شود.

د) ترکیب شش‌کربنی شروع‌کنندهٔ قندکافت ــ توسط یاخته‌های غلاف آوندی گیاهان دارای میانبرگ نرده‌ای تولید می‌شود.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

۴۱- نوعی جانور در جهت گرده‌افشانی با درختان آکاسیا همزیستی برقرار می‌کند. کدام گزینه در ارتباط با این جانوران صحیح است؟

۱) از طریق ترشح موادی به نام فرومون با مورچه‌ها ارتباط برقرار می‌کنند.

۲) همهٔ افراد این گونه از طریق تقسیمی یک‌مرحله‌ای، گامت تولید می‌کنند.

۳) هر واحد مستقل بینایی در ساختار چشم این جانوران می‌تواند تصویر موزاییکی‌شکل از محیط ایجاد کند.

۴) فاقد نوعی بافت پیوندی حاوی نمک‌های کلسیم در پیکر خود هستند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۴۲- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«به طور معمول ..... مراحل فرایند تشکیل ادرار که مصرف انرژی زیستی مشاهده می‌شود، ..... »

۱) بعضی از ـ وابسته به شبکهٔ مویرگی‌ای می‌باشد که نوع رگ‌های ورودی و خروجی آن، یکسان است.

۲) هر یک از ـ در بخشی از نفرون‌ها که چین‌خوردگی‌های میکروسکوپی یافت می‌شود، به مقدار زیادتری مشاهده می‌گردد.

۳) بعضی از ـ می‌تواند مستقیماً توسط یاخته‌های دیوارهٔ نفرون انجام شود.

۴) هر یک از ـ می‌تواند به واسطهٔ نوع خاصی از یاخته‌های پوششی انجام گیرد که در اطراف خود دارای رشته‌های پامانند می‌باشد.

۴۳- کدام گزینه با توجه به ساختار حبابک‌های شش انسان، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«به طور معمول ..... یاختهٔ موجود در دیوارهٔ حبابک‌ها، ..... »

۱) کم‌ترین ـ فعالیت ترشحی خود را، چند روز پس از تولد آغاز می‌کنند.

۲) فراوان‌ترین ـ دارای ظاهری مشابه یاخته‌های دیوارهٔ درونی کپسول بومن می‌باشند.

۳) کم‌ترین ـ نقشی در تبادل گازهای تنفسی با یاخته‌های پوششی دیوارهٔ مویرگ‌ها ندارند.

۴) فراوان‌ترین ـ نسبت به یاختهٔ نوع دیگر، واجد هسته‌ای درشت‌تر در سیتوپلاسم خود می‌باشند.

۴۴- در دیوارهٔ رودهٔ باریک، چین‌های حلقوی مشاهده می‌شوند. بر روی این چین‌ها، ساختارهایی به نام پرز وجود دارد. کدام گزینه در ارتباط با این ساختارها، به درستی بیان شده است؟

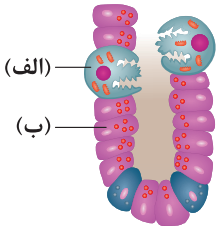
۱) به درون هر یک از این ساختارها، یک انشعاب از سرخرگ و سیاهرگ وارد می‌شود که در کنار هم یک شبکهٔ مویرگی با انتهای بسته را ایجاد می‌کنند.

۲) یاخته‌های جذب‌کنندهٔ تک‌پار(مونومر)های حاصل از آبکافت کربوهیدرات‌ها در ساختار آن‌ها همانند غدد روده یافت می‌شوند.

۳) درون هر یک از این ساختارها، یک مویرگ بستهٔ لنفی مشاهده می‌شود که مولکول‌های حاصل از گوارش لیپیدها را به کبد منتقل می‌کند.

۴) در تمامی افرادی که پی مصرف پروتئین ذخیره‌ای در واکوئول گیاهان اختلال جذب پیدا می‌کنند، تخریب می‌شود.

۴۵- با توجه به شکل زیر که برخی از انواع یاخته‌های موجود در غده‌های معدهٔ انسان را نشان می‌دهد، کدام گزینه نادرست می‌باشد؟



۱) یاختهٔ «الف» همانند یاختهٔ «ب» تحت تأثیر هورمون گاسترین قرار می‌گیرد.

۲) یاختهٔ «الف» همانند یاخته‌های لولهٔ پیچ‌خوردهٔ گردیزه (نفرون)، میتوکندری‌های فراوانی دارند.

۳) در ساختار غدد معده، یاخته‌های «الف» فقط در اتصال با یاخته‌های «ب» قرار دارند.

۴) یاختهٔ «الف» برخلاف یاختهٔ «ب» در ترشح نوعی ترکیب بدون کربن به فضای درونی معده نقش دارد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

دفترچه شماره ۲

آزمون جامع ۲

پنج‌شنبه ۱۴۰۲/۰۴/۰۱

آزمودهای سراسری گاج

گزینه درست را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۱

آزمون اختصاصی

پایه دوازدهم تجربی

دوره دوم متوسطه

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سؤالاتی که باید پاسخ دهید: ۶۵	مدت پاسخگویی: ۷۵ دقیقه

عناوین مواد امتحانی آزمون اختصاصی 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

حق چاپ، تکثیر و انتشار سؤالات به هر روش (الکترونیکی و ...)، قبل و یا بعد از برگزاری ... توقی ممنوع است (حتی با ذکر منبع) و متخلفین تحت پیگرد قانونی قرار می‌گیرند.
SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۴۶- چه تعداد از موج‌های زیر برای انتشار نیاز به محیط مادی ندارند؟

الف) امواج مکانیکی طولی

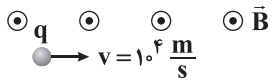
ب) پرتوهای فرابنفش

ج) موج تابش‌شده از اتم هیدروژن هنگام گذار الکترون آن بین ترازهای انرژی

د) پرتوهای گاما

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۴۷- مطابق شکل زیر، ذره‌ای با بار الکتریکی $q = ۲\mu C$ و جرم $۳g$ را در جهت نشان داده‌شده عمود بر خطوط میدان مغناطیسی یکنواخت $\vec{B}$ به بزرگی $۳۰۰G$ پرتاب می‌کنیم. در لحظهٔ نشان داده‌شده، شتابی که ذره تحت تأثیر نیروی مغناطیسی در این فضا می‌گیرد، در چه جهتی و بزرگی آن چند متر بر مربع‌ثانیه است؟



۱) ↑ و ۰/۲ ۲) ↑ و ۲۰۰۰

۳) ↓ و ۰/۲ ۴) ↓ و ۲۰۰۰

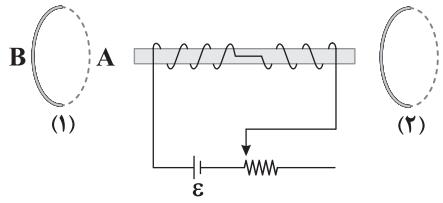
۴۸- رابطهٔ میان چهار کمیت a، b، c و d به صورت $a = \frac{b^۳c}{d^۲}$ است. اگر یکای کمیت‌های b، c و d به ترتیب، نیوتون، پاسکال و ژول باشد، یکای کمیت a در کدام گزینه به درستی آمده است؟

۱) مربع پاسکال ۲) مربع وات ۳) پاسکال ۴) وات

۴۹- در اتم هیدروژن، الکترون با گذار از تراز n به تراز پایه، فوتونی با انرژی $\frac{۱۵}{۱۶}E_R$ را گسیل می‌کند. انرژی لازم برای این‌که الکترون از تراز n به تراز $n+۲$ برود، چند ریدبرگ است؟

۱) $\frac{۱۵}{۱۶}$ ۲) $\frac{۳۰}{۱۶}$ ۳) $\frac{۵}{۱۴۴}$ ۴) $\frac{۱۵}{۱۴۴}$

۵۰- در آهنربای الکتریکی شکل زیر، لغزندهٔ رئوستا را به تدریج به سمت راست حرکت می‌دهیم. قطب S حلقهٔ (۱) و جهت میدان مغناطیسی القایی داخل حلقهٔ (۲) در کدام گزینه به درستی آمده‌اند؟



۱) A و ←

۲) A و →

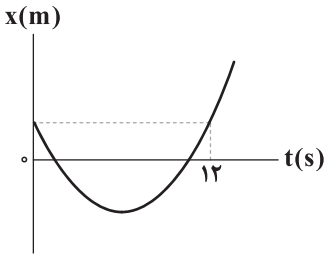
۳) B و ←

۴) B و →

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۵۱- نمودار مکان ـ زمان متحرکی که با شتاب ثابت روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است: یک بازهٔ زمانی ۴ ثانیه‌ای را چنان انتخاب می‌کنیم که تندی متوسط در آن بازه حداقل باشد. اگر تندی متوسط در این بازه $۳\ \frac{m}{s}$ بیشتر از سرعت متوسط در این بازه باشد، شتاب متوسط متحرک در ۴ ثانیهٔ اول حرکتش چند متر بر مربع ثانیه است؟



۱) ۱
۲) ۲
۳) ۳
۴) ۴

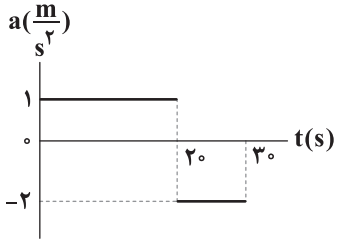
۵۲- گلوله‌ای به جرم $۵kg$ با شتاب ثابت بر روی یک مسیر مستقیم حرکت می‌کند. جابه‌جایی این متحرک در بازهٔ زمانی $t_۱$ تا $t_۲ = t_۱ + ۱۲(s)$، برابر ۱۲۰ متر است. اگر $\frac{۳}{۸}$ این جابه‌جایی در ۶ ثانیهٔ اول و مابقی آن در ۶ ثانیهٔ دوم باشد، بزرگی تکانهٔ گلوله در لحظهٔ $t_۱$ چند واحد SI است؟

۱) $\frac{۲۵}{۶}$
۲) $\frac{۵}{۳}$
۳) ۵
۴) ۲۵

۵۳- اتومبیلی که با سرعت v در یک مسیر مستقیم در حال حرکت است، ناگهان ترمز می‌کند و پس از t ثانیه توقف می‌کند. جابه‌جایی این اتومبیل در آخرین ثانیهٔ حرکتش چند برابر جابه‌جایی آن در ۲ ثانیهٔ آخر حرکتش است؟

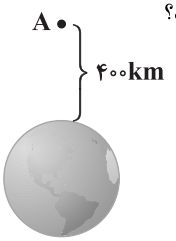
۱) $\frac{۱}{۲}$
۲) $\frac{۱}{۳}$
۳) $\frac{۱}{۴}$
۴) $\frac{۳}{۴}$

۵۴- نمودار شتاب ـ زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. در لحظهٔ $t = ۱۶s$ سرعت متحرک $\vec{v} = (۶\ \frac{m}{s})\vec{i}$ و مکان متحرک $\vec{x} = (-۱۷m)\vec{i}$ است. اگر در اولین تغییر جهت حرکت، فاصلهٔ متحرک از مبدأ حرکت برابر $L_۱$ و در دومین تغییر جهت حرکت، فاصلهٔ متحرک از مبدأ مکان برابر $L_۲$ باشد، حاصل $L_۱ + L_۲$ چند واحد SI است؟



۱) ۷۵
۲) ۶۰
۳) ۹۰
۴) ۸۵

۵۵- در شکل زیر، در نقطهٔ A که در ارتفاع ۴۰۰ کیلومتری از سطح سیاره‌ای قرار دارد، شتاب گرانش، ۱۹ درصد کم‌تر از شتاب گرانش در سطح همان سیاره است. چند کیلومتر دیگر از نقطهٔ A بالا برویم تا شتاب گرانش، ۲۵ درصد شتاب گرانش در سطح سیاره شود؟

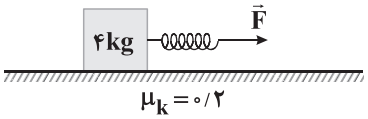


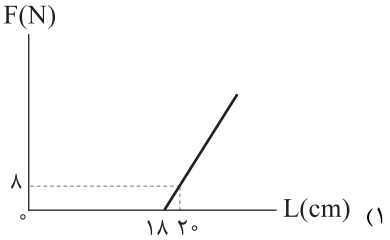
۱) ۳۲۰۰
۲) ۳۶۰۰
۳) ۸۰۰
۴) ۱۶۰۰

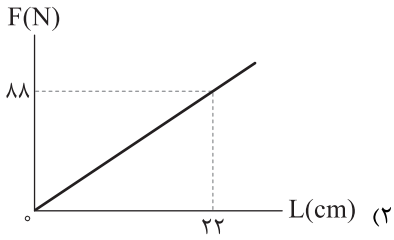
محل انجام محاسبات

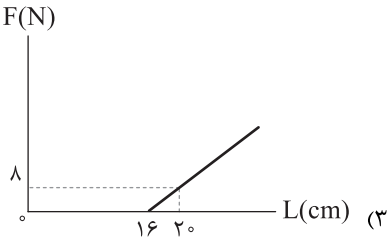
SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

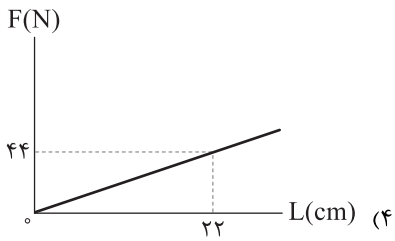
۵۶- مطابق شکل زیر، با استفاده از یک فنر، جسمی را روی یک سطح افقی با شتاب ثابت از حال سکون به حرکت در می‌آوریم. اگر طول فنر به ۲۲cm برسد، شتاب حرکت جسم $۲\frac{m}{s^۲}$ می‌شود و اگر طول فنر به ۲۶cm برسد، شتاب حرکت جسم $۶\frac{m}{s^۲}$ می‌شود. نمودار تغییرات نیروی کشسانی فنر برحسب طول آن در کدام گزینه به درستی رسم شده است؟ $(g=۱۰\frac{N}{kg})$



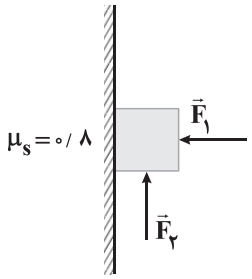
۱)


۲)


۳)


۴)


۵۷- مطابق شکل مقابل، قطعهٔ چوبی به جرم ۲۴۰۰گرم، با نیروی افقی $\vec{F}_۱$ به بزرگی ۲۰N به دیوار قائم فشرده شده و نیروی $\vec{F}_۲$ به سمت بالا به آن وارد می‌شود. اگر قطعه چوب ساکن بماند، حداکثر مقدار ممکن نیروی $\vec{F}_۲$ چند نیوتون بزرگ‌تر از حداقل مقدار ممکن نیروی $\vec{F}_۲$ است؟ $(g=۱۰\frac{m}{s^۲})$

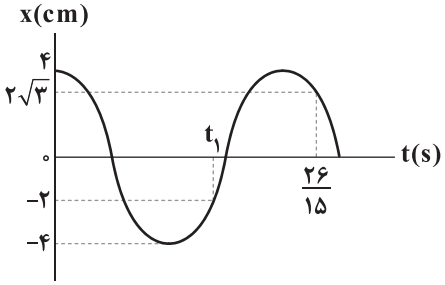


۱) ۴۰
۲) ۳۲
۳) ۲۸
۴) ۱۶

۵۸- معادلهٔ حرکت هماهنگ سادهٔ یک نوسانگر در SI به صورت $x=۰/۱۵\cos(\frac{۵۰\pi}{۳}t)$ است. از لحظهٔ $t_۱=\frac{۳}{۲۰۰}s$ تا لحظهٔ $t_۲=\frac{۱۶}{۱۰۰}s$، نوسانگر چند ثانیه در حال دور شدن از مرکز نوسان بوده است؟

۱) ۰/۰۵
۲) ۰/۰۷
۳) ۰/۰۹
۴) ۰/۱۶۵

۵۹- در شکل زیر، نمودار مکان ــ زمان نوسانگری که حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد، رسم شده است. در این نمودار $t_۱$ چند ثانیه است؟

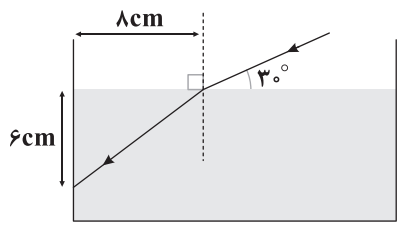


۱) $\frac{۱۶}{۱۵}$
۲) $\frac{۸}{۱۵}$
۳) $\frac{۴}{۱۵}$
۴) $\frac{۱۳}{۱۵}$

محل انجام محاسبات

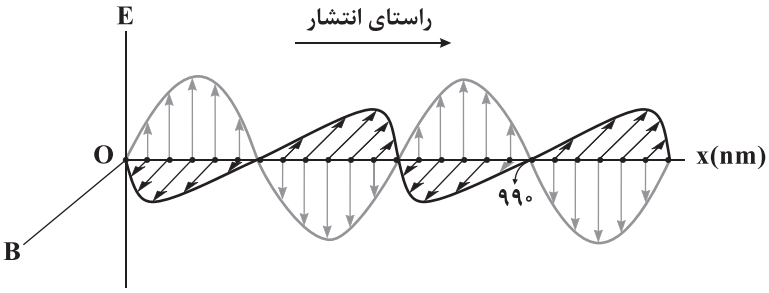
SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۶۰- مطابق شکل زیر، پرتوی نور تک‌رنگی از هوا به سطح مایع شفاف داخل یک ظرف تابیده و پس از ورود به مایع در نقطهٔ A به دیوارهٔ ظرف برخورد می‌کند. ضریب شکست مایع چقدر است؟ $(n_{هوا}=1 , \sin 37^\circ = 0/6)$



۱) $\frac{5\sqrt{3}}{8}$
۲) $\frac{5\sqrt{3}}{4}$
۳) $\frac{5\sqrt{3}}{3}$
۴) $\frac{5\sqrt{3}}{2}$

۶۱- نمودار میدان الکترومغناطیسی برحسب مکان یک موج الکترومغناطیسی که در خلأ منتشر می‌شود، مطابق شکل زیر است. اگر این موج وارد آب با ضریب شکست $\frac{4}{3}$ شود، انرژی هر یک از فوتون‌های آن در آب چند ژول است؟ $(h=6/6\times10^{-34}\,J.s , c=3\times10^{8}\,\frac{m}{s})$

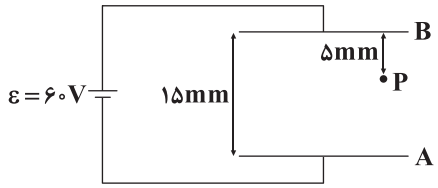


۱) 4×10^{-18}
۲) 4×10^{-19}
۳) 3×10^{-18}
۴) 3×10^{-19}

۶۲- سرب $^{207}_{82}Pb$ هستهٔ دختر پایداری است که می‌تواند از واپاشی یک ذرهٔ آلفا یا یک ذرهٔ β^- یا یک ذرهٔ α به اضافهٔ یک ذرهٔ β^- از هسته‌های مادر مختلف حاصل شود. اگر در هر مورد، هستهٔ مادر را به صورت $^{A}_{Z}X$ مشخص کنیم، کدام گزینه نمی‌تواند مربوط به اختلاف عدد جرمی با عدد اتمی هستهٔ مادر باشد؟

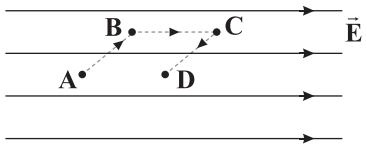
۱) ۱۲۵ ۲) ۱۲۶ ۳) ۱۲۷ ۴) ۱۲۸

۶۳- در شکل زیر، بین دو صفحهٔ رسانای موازی، هوا است و نقطهٔ P در فاصلهٔ ۵ میلی‌متری صفحهٔ B قرار دارد. اگر صفحهٔ B را ۳mm در راستای قائم به سمت بالا جابه‌جا کنیم، برای ثابت ماندن پتانسیل الکتریکی نقطهٔ P، باید صفحهٔ A را چند میلی‌متر و در چه جهتی جابه‌جا کنیم؟



۱) ۹ ـ به سمت پایین
۲) ۶ ـ به سمت پایین
۳) ۶ ـ به سمت بالا
۴) ۹ ـ به سمت بالا

۶۴- شکل زیر، آرایش خطوط میدان الکتریکی یکنواختی را نشان می‌دهد. اگر ذره‌ای با بار منفی را بر روی مسیر نشان داده‌شده از نقطهٔ A تا نقطهٔ D جابه‌جا کنیم، پتانسیل الکتریکی ..... می‌یابد.

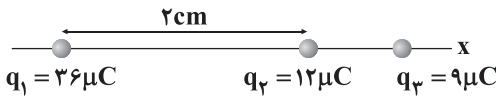


۱) پیوسته افزایش
۲) پیوسته کاهش
۳) ابتدا افزایش و سپس کاهش
۴) ابتدا کاهش و سپس افزایش

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۶۵- برای این‌که هر سه بار زیر که روی محور x قرار دارند، در حالت تعادل باشند، به بار $q_۲$ تعدادی الکترون اضافه کردیم. جرم الکترون‌های افزوده‌شده چند گرم است؟ (جرم و اندازهٔ بار هر الکترون را به ترتیب $۹\times۱۰^{-۲۸}g$ و $۱/۶\times۱۰^{-۱۹}C$ در نظر بگیرید.)



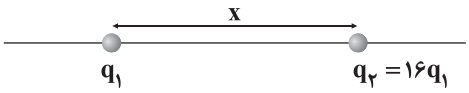
۱) ۲×۱۰^{-۱۴}

۲) ۳×۱۰^{-۱۴}

۳) ۶×۱۰^{-۱۴}

۴) ۹×۱۰^{-۱۴}

۶۶- مطابق شکل زیر، دو ذرهٔ باردار روی محوری در فاصلهٔ x از هم قرار دارند. در کدام نقطه روی این محور، بزرگی میدان‌های الکتریکی ناشی از این دو ذرهٔ باردار یکسان است؟



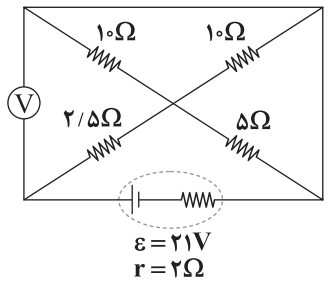
۱) در فاصلهٔ $\frac{۴}{۵}x$ سمت چپ بار $q_۲$

۲) در فاصلهٔ $\frac{۱}{۳}x$ سمت چپ بار $q_۱$

۳) در فاصلهٔ $\frac{۱}{۵}x$ سمت چپ بار $q_۲$

۴) گزینه‌های (۱) و (۲) می‌توانند درست باشند.

۶۷- در مدار شکل زیر، عددی که ولت‌سنج آرمانی نشان می‌دهد، برابر با چند ولت است؟



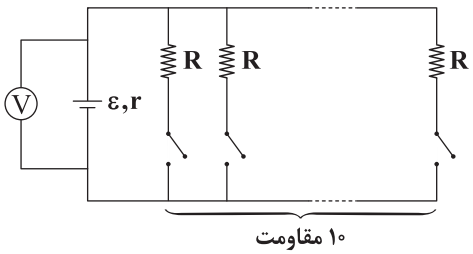
۱) ۱۲

۲) ۱۵

۳) ۱۴

۴) ۱۰

۶۸- در مدار شکل زیر، اگر همهٔ کلیدها بسته باشند، مقداری که ولت‌سنج ایده‌آل نشان می‌دهد، $\frac{۱}{۴}$ برابر حالتی می‌شود که فقط یکی از کلیدها بسته شده باشد. مقاومت R چند برابر مقاومت درونی باتری است؟



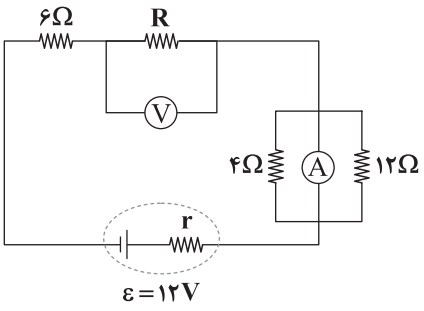
۱) ۱

۲) ۲

۳) ۳

۴) ۴

۶۹- در شکل زیر، ولت‌سنج و آمپرسنج آرمانی به ترتیب ۶ ولت و ۰/۷۵ آمپر را نشان می‌دهند. افت پتانسیل باتری چند ولت است؟



۱) ۰/۵

۲) ۰/۷۵

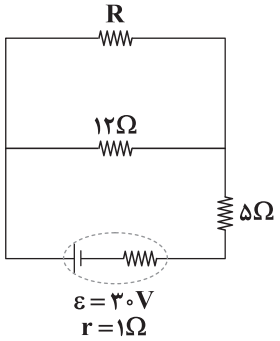
۳) ۱

۴) ۱/۵

محل انجام محاسبات

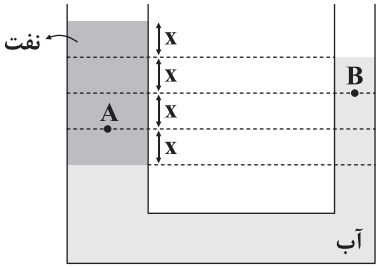
SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۷۰- در شکل زیر، توان مصرفی مقاومت R، $\frac{۱}{۳}$ برابر توان مصرفی مقاومت ۱۲Ω است. توان خروجی باتری چند وات است؟



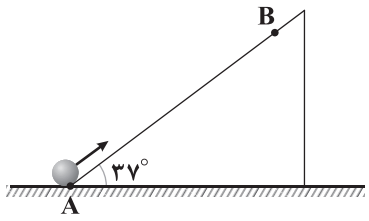
۱) ۳۲
۲) ۴۲
۳) ۵۶
۴) ۶۲

۷۱- مطابق شکل زیر، آب و نفت در یک لولهٔ Uشکل در حال تعادل هستند. اگر فشار در نقطهٔ A برابر با ۱۰۹کیلوپاسکال باشد، فشار در نقطهٔ B چند کیلوپاسکال است؟ $(P_۰ = ۱۰^۵ Pa , \rho_{آب} = ۱ \frac{g}{cm^۳} , g = ۱۰ \frac{m}{s^۲})$



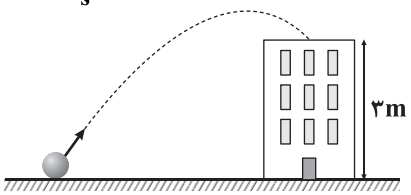
۱) ۱۰۴
۲) ۱۰۶
۳) ۱۰۸
۴) ۱۰۲

۷۲- در شکل زیر، گلوله‌ای را مماس بر سطح شیب‌دار با تندی $۲\sqrt{۵۱} \frac{m}{s}$ از نقطهٔ A به سمت بالا پرتاب می‌کنیم تا گلوله پس از طی مسافت ۱۰ متر در نقطهٔ B متوقف شده و دوباره به پایین سطح بلغزد. تندی گلوله در هنگام بازگشت به محل پرتاب چند متر بر ثانیه می‌شود؟ $(g = ۱۰ \frac{m}{s^۲} , \sin ۳۷^\circ = ۰/۶$ و مقاومت هوا ناچیز است.)



۱) ۶
۲) $۲\sqrt{۱۱۱}$
۳) ۴
۴) $۲\sqrt{۲۱}$

۷۳- مطابق شکل زیر، گلوله‌ای به جرم یک کیلوگرم از سطح زمین با تندی اولیهٔ $۲۰ \frac{m}{s}$ به طرف ساختمانی پرتاب می‌شود و با تندی $۴ \frac{m}{s}$ به بالای ساختمان برخورد می‌کند. کار نیروی مقاومت هوا بر روی گلوله تا رسیدن گلوله به بالای ساختمان، چند برابر انرژی جنبشی اولیهٔ گلوله است؟ $(g = ۱۰ \frac{m}{s^۲})$



۱) −۰/۱۲۵
۲) −۰/۸۱
۳) ۰/۸۱
۴) ۰/۱۲۵

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۷۴- طول دو میلهٔ مسی و آهنی هم‌دما، هر یک برابر $۲\,m$ است. اگر دمای میله‌ها را $۳۶۰^\circ F$ افزایش دهیم، اختلاف طول آن‌ها به چند میلی‌متر می‌رسد؟ $(\alpha_{Cu} = ۱/۸\times۱۰^{-۵}\,K^{-۱}\ ,\ \alpha_{Fe} = ۱/۲\times۱۰^{-۵}\,K^{-۱})$

۱) ۲/۴ ۲) ۴/۳۲ ۳) ۴۳/۲ ۴) ۲۴

۷۵- ۲۰ گرم یخ در دمای صفر درجهٔ سلسیوس (نقطهٔ ذوب) قرار دارد. چند ژول گرما لازم است تا این قطعه یخ را ذوب کرده و دمای آب حاصل از آن را به ۵۰ درجهٔ فارنهایت برسانیم؟ $(L_F = ۳۳۶\frac{J}{g}\ ,\ c_{آب} = ۴/۲\frac{J}{g.^\circ C})$

۱) ۱۰۹۲۰ ۲) ۹۰۵۰ ۳) ۸۱۹۰ ۴) ۷۵۶۰

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۷۶- با توجه به آرایش الکترونی گونه‌های داده‌شده، چه تعداد از عبارت‌های پیشنهادشده درست‌اند؟

$A:[Ne]3s^2 3p^1$

$X:[He]2s^2 2p^4$

$D^{3+}:[Ar]3d^{10}$

$E^{2-}:[Kr]$

- A و D در یک گروه از جدول دوره‌ای جای دارند.
- تفاوت عدد اتمی X و E برابر با عدد اتمی نخستین عنصر گروه هشتم جدول دوره‌ای است.
- واکنش‌پذیری X بیشتر از E است.
- در ترکیب یونی حاصل از A و X، شمار آنیون‌ها بیشتر از شمار کاتیون‌ها است.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

۷۷- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

- در دورهٔ دوم جدول تناوبی، نماد شیمیایی بیشتر عنصرها تک‌حرفی است.
- طول موج نور نارنجی بیشتر از نور زرد است.
- لایهٔ الکترونی چهارم متشکل از چهار زیرلایه بوده که مجموع اعداد کوانتومی اصلی و فرعی آن‌ها از ۴ تا ۷ است.
- شیمی‌دان‌ها با تعریف مول موفق شدند جرم اتمی عنصرها و ذره‌های زیراتمی را اندازه‌گیری کنند.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

۷۸- چه تعداد از عبارت‌های زیر در ارتباط با عنصرهای با عدد اتمی ۲۰ و ۵۰ درست است؟ $(_{20}A\ ,\ _{50}X)$

- برای عنصر X مجموع اعداد کوانتومی اصلی و فرعی تمام الکترون‌های ظرفیت با هم برابر نیست.
- واکنش‌پذیری $_{20}A$ بیشتر از $_{50}X$ است.
- هر دو عنصر تمایل به تشکیل کاتیون دارند، اما کاتیون X قاعدهٔ هشت‌تایی را رعایت نمی‌کند.
- هر دو عنصر جزو عنصرهای اصلی جدول بوده و در دو دورهٔ متوالی جای دارند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۷۹- شمار اتم‌ها در ۰/۱۳ گرم از مونومر سازندهٔ پلی‌استیرن، چند برابر شمار یون‌های سازندهٔ ۰/۰۸ مول از فراورده نامحلول واکنش زیر است؟

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

محلول کلسیم نیترات + محلول سدیم فسفات ← ...

۱) ۰/۰۲۵ ۲) ۰/۰۵ ۳) ۰/۵ ۴) ۰/۲۵

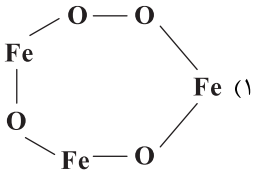
محل انجام محاسبات

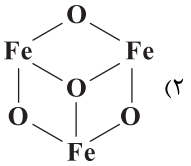
SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

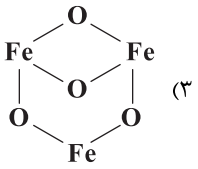
۸۰- یک هیدروکربن به جرم ۲۵/۳ گرم بر اثر سوختن کامل، ۸۴/۷ گرم کربن دی‌اکسید و ۱۹/۸ گرم آب تولید می‌کند. جرم مولی این ترکیب آلی، مضربی صحیح از کدام عدد است؟ $(C=12, H=1, O=16: g.mol^{-1})$

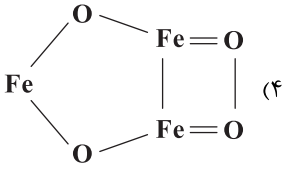
۱) ۴۶ ۲) ۶۹ ۳) ۶۰ ۴) ۸۴

۸۱- برای ترکیب Fe_3O_4 کدام‌یک از ساختارهای زیر درست است؟

۱)


۲)


۳)


۴)


۸۲- چند گرم آب خالص را باید به ۹۰ گرم محلول ۵ درصد جرمی کلسیم برمید اضافه کنیم تا غلظت یون برمید به ۲۰۰۰ppm برسد؟ $(Ca=40, Br=80: g.mol^{-1})$

۱) ۱۷۱۰ ۲) ۸۱۰ ۳) ۱۵۱۰ ۴) ۷۱۰

۸۳- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

- برای ساخت محلول فرا سیرشدهٔ لیتیم سولفات از محلول سیرنشدهٔ آن، باید دما را به آهستگی افزایش داد.
- پدیده‌های اسمز و اسمز معکوس به طور خودبه‌خودی انجام شده و شرایط انجام آن‌ها متفاوت است.
- بیش از نیمی از آبی که بخش عمدهٔ جرم بدن را تشکیل می‌دهد درون یاخته‌ها جریان دارد.
- ممکن است نقطهٔ جوش ترکیب ناقطبی A بیشتر از ترکیب قطبی B باشد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۸۴- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

- در مواد مولکولی با مولکول‌های قطبی برخلاف ناقطبی با افزایش جرم مولی، دمای جوش افزایش می‌یابد.
- گازها دارای مولکول‌های مجزا و فاقد برهم‌کنش هستند.
- برای تولید ترکیب یونی سدیم کربنات در صنعت، از نمک خوراکی استفاده می‌شود.
- استون در آب همانند اتانول در آب به طور نامحدود حل می‌شود و هرگز نمی‌توان از این دو ترکیب محلول آبی سیرشده تولید کرد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۸۵- در محلولی از اوره در آب، درصد مولی اوره برابر ۵۰٪ است. درصد جرمی اوره در این مخلوط به تقریب کدام است؟ $(C=12, H=1, O=16, N=14: g.mol^{-1})$

۱) ۴۴ ۲) ۵۵ ۳) ۶۶ ۴) ۷۷

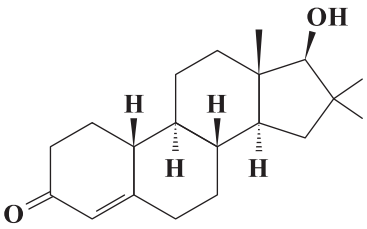
محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۸۶- محلولی از سرب (II) نیترات در دمای $25^\circ C$ و به جرم $40g$ در دسترس است. اگر این محلول شامل ۳/۷۵ گرم یون نیترات باشد، در همین دما، به تقریب چند گرم دیگر از نمک سرب (II) نیترات را می‌توان در این محلول حل کرد؟ (انحلال‌پذیری سرب (II) نیترات در دمای $25^\circ C$ برابر $60g$ در $100g$ آب است.) $(Pb=208 , N=14 , O=16 : g.mol^{-1})$

۱) ۸ ۲) ۱۰ ۳) ۹ ۴) ۲

۸۷- چه تعداد از عبارت‌های زیر در ارتباط با ساختار زیر درست است؟



- در ساختار آن گروه عاملی اکسیژن‌دار موجود در ویتامین K دیده می‌شود.
- شمار اتم‌های کربن آن برابر با شمار اتم‌های هیدروژن ۳- اتیل ـ ۳- متیل هگزان است.
- شمار اتم‌های هیدروژن آن برابر با شمار اتم‌های هیدروژن ۳ و ۴- دی‌اتیل ـ ۵- متیل نونان است.
- شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی برابر با شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی مولکول بنزوئیک اسید است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۸۸- مخلوطی از فلزهای آلومینیم و منیزیم به جرم $19/8g$ با مقدار اضافی هیدروکلریک اسید واکنش داده و در نتیجه $2/1g$ گاز تولید می‌شود. درصد خلوص منیزیم در مخلوط اولیه کدام است؟ $(Al=27 , Mg=24 , H=1 : g.mol^{-1})$

۱) ۱۸/۱۸ ۲) ۲۲/۲۲ ۳) ۲۷/۲۷ ۴) ۳۶/۳۶

۸۹- چه تعداد از مقایسه‌های زیر درست است؟

- خصلت نافلزی: $Si < P < S$
- شعاع یونی: $O^{2-} < Cl^- < S^{2-}$
- شعاع اتمی: $Li < Mg < Na$
- شمار الکترون‌های ظرفیت: $Ti < O = Cr$

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۹۰- اگر ۵/۳ گرم پارازایلن با مقدار کافی محلول غلیظ پتاسیم پرمنگنات واکنش دهد و سپس فراورده آلی این واکنش با مقدار کافی الکل چوب وارد واکنش دیگر شود، چند گرم استر تولید می‌شود؟ (بازده هر کدام از واکنش‌ها ۶۰٪ است.) $(C=12 , H=1 , O=16 : g.mol^{-1})$

۱) ۲/۸۸ ۲) ۴/۸ ۳) ۵/۸۲ ۴) ۳/۴۹

۹۱- به ۴۰۰ گرم از آلیاژی که شامل دو فلز مس و نقره است، $1572J$ گرما داده می‌شود و در نتیجه دمای آلیاژ $12^\circ C$ بالاتر می‌رود. درصد مولی فلز مس در این آلیاژ کدام است؟ $(Cu=64 , Ag=108 : g.mol^{-1} , c_{Ag}=0/24 , c_{Cu}=0/38 : J.g^{-1}.^\circ C^{-1})$

۱) ۷۳/۷ ۲) ۲۶/۳ ۳) ۶۲/۵ ۴) ۳۷/۵

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۹۲- بر اثر اضافه‌کردن آب در حضور سولفوریک اسید به ۱- بوتن می‌توان ۱- بوتانول تولید کرد. به‌ازای مصرف ۶/۷۲گرم از ۱- بوتن در این واکنش، چند کیلوژول گرما مبادله می‌شود؟ $(C=12 , H=1 : g.mol^{-1})$

a) $4C(s)+4H_2(g) \rightarrow C_4H_8(g)$ $\Delta H=-8kJ$

b) $4C(s)+5H_2(g)+\frac{1}{2}O_2(g) \rightarrow C_4H_{10}O(l)$ $\Delta H=-340kJ$

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

۱) ۹/۹۲ ۲) ۸/۸۲ ۳) ۷/۷۲ ۴) ۵/۵۲

۹۳- داده‌های جدول زیر مربوط به دو ماده از اجزای واکنش اکسایش آمونیاک در حضور اکسیژن است که طی آن، بخار آب و گاز نیتروژن مونوکسید تولید می‌شود. اگر سرعت متوسط واکنش در ۱۰ ثانیهٔ دوم واکنش $3mol.min^{-1}$ و در ثانیهٔ ۲۰اُم واکنش مجموع شمار مول‌های فراورده‌ها، ۵/۴ مول بیشتر از شمار مول‌های آمونیاک باشد، حاصل عبارت $\frac{a+d}{b+c}$ به تقریب کدام است؟

t(s) / مول	۰	۱۰	۲۰	۳۰
مادهٔ (۱)	۱۰	a	b	۴/۴
مادهٔ (۲)	۰	c	d	۸/۴

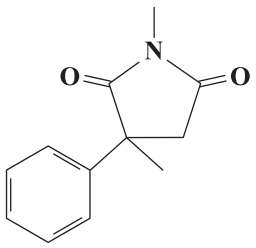
۱) ۱/۵۴
۲) ۱/۴۶
۳) ۱/۲۹
۴) ۰/۹۱

۹۴- با توجه به داده‌های جدول زیر اگر یک مول متانول گازی‌شکل به طور مستقیم از متان تولید شود چند کیلوژول گرما مبادله می‌شود؟

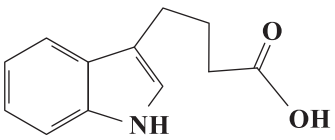
پیوند	C—H	C—O	O=O	O—H
$\Delta H(kJ.mol^{-1})$	۴۱۵	۳۶۰	۴۹۵	۴۶۵

۱) ۱۶۲/۵
۲) ۱۲۶/۵
۳) ۴۱۰
۴) ۳۷۴

۹۵- چه تعداد از عبارت‌های زیر در ارتباط با ساختارهای (I) و (II) درست است؟



(I)



(II)

- فرمول مولکولی دو ساختار یکسان است.
- شمار جفت الکترون‌های پیوندی در ساختار (I) برابر با ۳۴ جفت الکترون است.
- شمار اتم‌های کربن ساختار (II) برابر با شمار اتم‌های کربن مولکول مالتوز است.
- ترکیب (II) را می‌توان برای تولید پلی‌آمیدها استفاده کرد.
- در ساختار (I) برخلاف ساختار (II) گروه عاملی آمیدی وجود دارد.

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۵

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۹۶- چه تعداد از عبارت‌های زیر نادرست است؟ $(C=12, H=1, O=16: g.mol^{-1})$

- شرط لازم برای شرکت در واکنش‌های پلیمری‌شدن وجود حداقل یک پیوند $C=C$ در زنجیر کربنی است.
- از واکنش ۳ مول الکل تک‌عاملی با یک مول کربوکسیلیک اسید سه‌عاملی، ۳ مول استر تک‌عاملی تولید می‌شود.
- جرم مولی پروپیل پروپانوات، دو برابر جرم مولی پروپانون (استون) است.
- آهنگ واکنش تجزیهٔ پلی‌استرها و پلی‌آمیدها به ساختار مونومرهای سازنده بستگی دارد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۹۷- از پلیمر A برای ساخت ظروف نچسب آشپزخانه و از پلیمر B برای ساخت کیسهٔ خون استفاده می‌شود. چه تعداد از عبارت‌های زیر در ارتباط با آن‌ها درست است؟ $(C=12, H=1, F=19, Cl=35/5: g.mol^{-1})$

- در هر دو پلیمر اتم(های) هالوژن حضور دارند.
- شمار اتم‌های کربن مونومر سازنده دو پلیمر با هم برابر است.
- جرم مولی مونومر سازندهٔ پلیمر A بیشتر از مونومر سازندهٔ پلیمر B است.
- درصد جرمی کربن در پلیمر A، ۰/۵۶ برابر درصد جرمی کربن در پلیمر B است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۹۸- pH محلولی از باریم هیدروکسید برابر ۱۰/۱ است. غلظت یون هیدروکسید در این محلول چند برابر غلظت یون هیدرونیوم بوده و برای این‌که pH این محلول به ۹/۵ برسد، حجم محلول را تا چند مرتبه با اضافه کردن آب خالص، باید افزایش داد؟

۱) $4, 6/25\times10^{5}$ ۲) $4, 1/56\times10^{6}$ ۳) $6, 6/25\times10^{5}$ ۴) $6, 1/56\times10^{6}$

۹۹- غلظت یون هیدرونیوم در محلولی از فورمیک اسید برابر 8×10^{-4} مول بر لیتر است. برای خنثی کردن کامل ۱/۲ لیتر از این محلول به چند میلی‌گرم سود نیاز است؟ $(K_a \simeq 2\times10^{-4})$ $(NaOH=40 g.mol^{-1})$

۱) ۱۹/۲ ۲) ۱۵/۳۶ ۳) ۱۹۲ ۴) ۱۵۳/۶

۱۰۰- درجهٔ یونش محلول آبی چه تعداد از مواد زیر برابر با صفر است؟

«• اتیلن گلیکول / • اتانول / • شکر / • بنزوییک اسید / • آمونیاک»

۱) ۵ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۰۱- ۸۵/۲ گرم از یک صابون جامد را درون ۱۲ کیلوگرم محلول کلسیم کلرید می‌اندازیم. اگر جرم نمک خورا کی پس از جداسازی و خشک‌کردن برابر با ۳۵/۱ گرم باشد، غلظت کلسیم کلرید در محلول اولیه چند ppm بوده است؟

$(C=12, H=1, O=16, Ca=40, Na=23, Cl=35/5: g.mol^{-1})$

۱) ۲۷۷۵ ۲) ۵۵۵۵ ۳) ۲۷۷/۵ ۴) ۵۵۵/۵

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۰۲- چه تعداد از عبارت‌های زیر در ارتباط با تهیهٔ صنعتی فلز سدیم درست است؟

- این فرایند در یک سلول الکترولیتی انجام شده و سدیم کلرید مذاب، برقکافت می‌شود.
- در این فرایند به‌ازای مصرف یک مول واکنش‌دهنده، ۱/۵ مول فراورده تولید می‌شود.
- یونی که شعاع کوچک‌تری دارد در آند، اکسایش می‌یابد.
- اطراف الکترودی که به قطب منفی باتری وصل است، حباب یک گاز دو اتمی مشاهده می‌شود.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۰۳- در یک سلول گالوانی استاندارد متشکل از فلزهای M و Ag واکنش کلی $M^{3+}(aq)+Ag(s)\rightarrow M(s)+Ag^{+}(aq)$ انجام می‌شود. هنگامی که غلظت کاتیون در نیم‌سلول آندی ۲۰٪ بیشتر از غلظت اولیهٔ آن است، ۶/۵۶۶ گرم بر جرم کاتد افزوده شده است. در این صورت جرم مولی M چند گرم است؟(حجم الکترولیت‌ها در هر نیم‌سلول $5dL$ بوده است و $Ag=108\ g.mol^{-1}$)

۱) ۸۸ ۲) ۱۱۲ ۳) ۱۳۲ ۴) ۱۹۷

۱۰۴- در هر کدام از ترکیب‌های زیر، دو نوع اتم کربن با عدد اکسایش مختلف وجود دارد. تفاوت عدد اکسایش اتم‌های کربن در کدام ترکیب، مقدار بیشتری است؟

۱) وینیل کلرید ۲) اتانول ۳) نفتالن ۴) استیک اسید

۱۰۵- مادهٔ X نقطهٔ ذوب بالایی دارد، سخت و شکننده است و در حالت جامد می‌تواند جریان برق را از خود عبور دهد. چه تعداد از مواد زیر را می‌توان مادهٔ X در نظر گرفت؟

«• کوارتز / • سیلیسیم / • گرافیت / • کلسیم فلوئورید / • تیتانیم / • الماس»

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

۱۰۶- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

- در صورتی که مقدار کافی فلز روی به محلولی از نمک وانادیم (V) اضافه شود، فلز وانادیم و یون روی تولید می‌شود.
- در اکسیدی از تیتانیم که یک رنگدانهٔ معدنی سفید است، عدد کوئوردیناسیون کاتیون، کوچک‌تر از آنیون است.
- کلروفرم یک مولکول قطبی بوده و اتم مرکزی آن فاقد جفت الکترون ناپیوندی است.
- در ساختار سیلیس تنها یک نوع پیوند کووالانسی وجود دارد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۰۷- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

- خاصیت رسانایی الکتریکی و چکش‌خواری فلز مس را می‌توان با مدل دریای الکترونی فلزها توجیه کرد.
- برای فروپاشی شبکهٔ بلور MgF_2 در مقایسه با Na_2O به انرژی بیشتری نیاز است.
- امکان ندارد بر اثر تشکیل یک مول ترکیب یونی دوتایی، ۵ مول الکترون بین فلز و نافلز سازنده مبادله شود.
- دوده همهٔ طول موج‌ها را جذب می‌کند و به همین دلیل به رنگ سیاه دیده می‌شود.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۰۸- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

- با کاهش حجم ظرف سامانهٔ تعادلی $H_2(g)+I_2(g) \rightleftharpoons 2HI(g)$، سرعت واکنش رفت همانند سرعت واکنش برگشت افزایش می‌یابد.
- با افزایش حجم ظرف سامانهٔ تعادلی $2NO_2(g) \rightleftharpoons N_2O_4(g)$، مخلوط گازی ابتدا کم‌رنگ و سپس پررنگ می‌شود.
- اگر به مخلوط تعادلی فرایند هابر در حجم ثابت، مقداری گاز نئون اضافه شود، فشار کلی سامانه افزایش می‌یابد اما تغییری در سامانهٔ تعادلی رخ نمی‌دهد.
- در دمای اتاق واکنش میان گازهای N_2 و H_2 فقط در حضور کاتالیزگر یا جرقه پیش می‌رود.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۰۹- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

- تبدیل PET به مونومرهای سازندهٔ آن جزو روش‌های دشوار بازیافت این پلیمر است.
- از اتیل استات، استون و هگزان به ترتیب به عنوان حلال چسب، لاک و رنگ‌های پوششی استفاده می‌شود.
- نفت خام، هوا، فلز آهن و پنبه جزو مواد خام طبقه‌بندی می‌شوند که با استفاده از آن‌ها می‌توان مواد شیمیایی جدید تولید کرد.
- در واکنش‌های سه‌گانه مربوط به حذف آلاینده‌ها از خودروهای بنزینی توسط مبدل‌های کاتالیستی، در هر سه واکنش، O_2 یکی از اجزای واکنش است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۱۰- تعادل گازی $N_2(g)+O_2(g) \rightleftharpoons 2NO(g); K=196$ با ۴ مول از هر یک از واکنش‌دهنده‌ها در یک ظرف سربستهٔ ۸ لیتری آغاز شده است. بازده درصدی این واکنش کدام است؟

۱) ۵۶ ۲) ۶۴ ۳) ۸۷/۵ ۴) ۷۸/۵

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

دفترچه شماره ۳

آزمون جامع ۲

پنج‌شنبه ۱۴۰۲/۰۴/۰۱

آزمودهای سراسری گاج

گزینه درست را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۱

آزمون اختصاصی

پایه دوازدهم تجربی

دوره دوم متوسطه

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سؤالاتی که باید پاسخ دهید: ۴۵	مدت پاسخگویی: ۶۰ دقیقه

عناوین مواد امتحانی آزمون اختصاصی 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	۶۰ دقیقه
۲	زمین‌شناسی	۱۵	اجباری	۱۴۱	۱۵۵	

حق چاپ، تکثیر و انتشار سؤالات به هر روش (الکترونیکی و ...)، قبل و یا بعد از برگزاری ... توقی ممنوع است (حتی با ذکر منبع) و متخلفین تحت پیگرد قانونی قرار می‌گیرند.

ریاضیات

۱۱۱- اگر $f(x)=x^{۴}-x^{۳}+۱$، باقی‌ماندهٔ تقسیم $(fof)(x)$ بر $x+۱$ کدام است؟

۱) ۵۵ ۲) ۵۴ ۳) -۵۴ ۴) -۵۵

۱۱۲- اگر درجهٔ چندجمله‌ای $f(x)=a(x+۱)^{۳}+(۲a-۶)(x-۱)^{۳}$ برابر ۲ باشد، حاصل $\lim\limits_{x\to+\infty}\frac{af(x)}{(a+۱)f(۲x)}$ کدام است؟

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

۱۱۳- خط گذرا از دو نقطهٔ $A(\sqrt{۳}\,,۱)$ و $B(۰\,,۲m-۱)$ با جهت مثبت محور xها زاویهٔ ۳۰° می‌سازد، مقدار m کدام است؟

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

۱۱۴- کدام جملهٔ زیر صحیح است؟

۱) میزان لذت بردن از آشپزی متغیر کیفی است.

۲) گروه خونی افراد متغیر کمی است.

۳) تعداد فرزندان یک خانواده متغیر کیفی است.

۴) متغیرهای کمی قابل اندازه‌گیری نیستند.

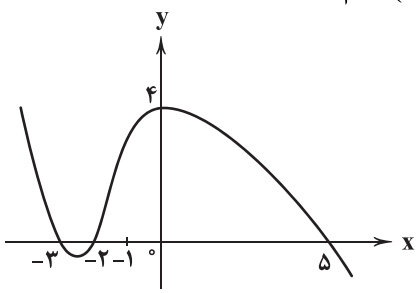
۱۱۵- اگر دو تابع $f=\{(k\,,۲m+n)\,,(۴\,,n+۲)\}$ و $g(x)=\sqrt{x-۴}+\sqrt{۴-x}$ با هم برابر باشند، حاصل kmn کدام است؟

۱) -۶ ۲) ۶ ۳) ۸ ۴) -۸

۱۱۶- اگر مجموعه مقادیر k که به‌ازای آن‌ها معادلهٔ $\frac{k-۳\sin x}{۲+\sin x}=\frac{۱}{۴}$ دارای جواب باشد، بازهٔ $[a\,,b]$ باشد، بیشترین مقدار $b-a$ برابر است با:

۱) ۷ ۲) ۶/۵ ۳) ۶ ۴) ۷/۵

۱۱۷- اگر نمودار تابع $y=f(x)$ به شکل زیر باشد، آن‌گاه مجموع ریشه‌های معادلهٔ $(fof)(x+۱)=۴$ کدام است؟



۱) -۵

۲) -۳

۳) ۲

۴) ۴

۱۱۸- اگر $f(\frac{x+۲}{x-۳})=\frac{۲x-۶}{x+۲}+\frac{۳x+۶}{x-۳}$ باشد، آن‌گاه $f'(۱)$ برابر است با:

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

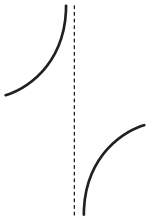
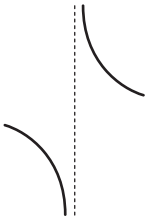
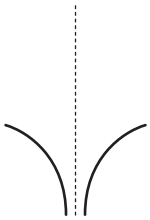
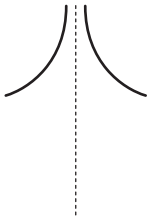
محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۱۹- اگر f و g توابعی مشتق‌پذیر و $\lim_{x\to ۴}\frac{f(x)-f(۴)}{x-۴}=-۸$ و $\lim_{h\to ۰}\frac{g(۳)-g(h+۳)}{h}=۳$ و $f(x+۱)=g(x)+h(x)-x$ باشند، آن‌گاه $h'(۳)$ برابر است با:

۱) -۷ ۲) -۶ ۳) -۵ ۴) -۴

۱۲۰- تابع $f(x)=\frac{۱-\log_{۲/۵}[x]}{۹-x^۲}$ در همسایگی $x=۳$ چگونه است؟

۱) 
۲) 
۳) 
۴) 

۱۲۱- تابع $y=\frac{۱}{\sqrt{۱۹-۲x}-۳}$ در چند نقطهٔ طبیعی پیوسته است؟

۱) ۸ ۲) ۹ ۳) ۱۰ ۴) ۱۱

۱۲۲- اگر معادلهٔ $\sqrt{\log x+۱}+\sqrt{[-۱۱x]-\frac{k}{x+۱}}=۰$ دارای جواب باشد، مقدار k کدام است؟

۱) $-۴/۲$ ۲) $۴/۲$ ۳) $۲/۲$ ۴) $-۲/۲$

۱۲۳- اگر t_n دنبالهٔ خطی و a_n دنبالهٔ درجه دوم و همچنین $a_۳=۰$، $t_۱=a_۱+۱=-۱$، $t_۵=a_۵-۳=۷$ باشد، آن‌گاه مجموع جملات نودم و صد و یکم دنبالهٔ $t_۱, a_۱, t_۲, a_۲, t_۳, a_۳, \ldots$ کدام است؟

۱) ۱۸۹۹ ۲) ۱۹۸۹ ۳) ۱۹۹۸ ۴) ۱۹۹۹

۱۲۴- اگر بیشترین مقدار تابع $f(x)=a+۳\cos\frac{x}{۲}$ برابر ۳ باشد، بیشترین مقدار تابع $g(x)=(\frac{۱}{۲})^{f(x)}$ کدام است؟

۱) ۳۲ ۲) ۱۵ ۳) ۸ ۴) ۷

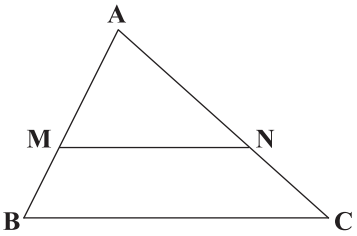
۱۲۵- اگر $D_{f'}=\mathbb{R}-A$، $f(x)=|x^۲-۱|-|x-۲|$ باشد، مجموعه A چند عضو دارد؟

۱) ۳ ۲) ۲ ۳) ۴ ۴) ۱

۱۲۶- دایره‌ای که مرکز آن رأس سهمی $y=x^۲+۴x-۱$ و مماس بر محورxها باشد، محورyها را در دو نقطه به عرض‌های m و n قطع می‌کند. $|m-n|$ کدام است؟

۱) $۲\sqrt{۲۲}$ ۲) $۲\sqrt{۲۱}$ ۳) $۳\sqrt{۲۱}$ ۴) $۴\sqrt{۲۲}$

۱۲۷- در شکل زیر، اگر مساحت ذوزنقه $MNCB$ و مثلث AMN با هم برابر باشند، $\frac{AM}{MB}$ چقدر است؟

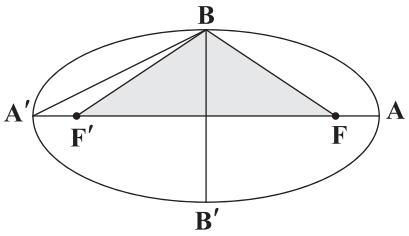


۱) $۱+\sqrt{۲}$
۲) $۲-\sqrt{۲}$
۳) $۲-\frac{\sqrt{۲}}{۲}$
۴) $\sqrt{۲}$

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۲۸- در بیضی شکل زیر مساحت مثلث BFF' سه برابر مساحت مثلث $A'F'B$ است. خروج از مرکز بیضی کدام است؟



۱) $\frac{۴}{۵}$

۲) $\frac{۳}{۴}$

۳) $\frac{۳}{۵}$

۴) $\frac{۲}{۵}$

۱۲۹- اگر نقطه $A(۳,-۱)$ نقطه بحرانی تابع $f(x)=ax-\sqrt{x+۱}+b$ باشد، مقدار b کدام است؟

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

۱۳۰- مجموع ارتفاع و مربع شعاع قاعده یک استوانه $\frac{۱۲}{\sqrt{\pi}}$ است، حجم ماکزیمم چقدر است؟

۱) ۴۶ ۲) ۴۹ ۳) ۲۵ ۴) ۳۶

۱۳۱- اگر تابع $f(x)=(a-۱)x^۲+(a-b)x+ab$ هم صعودی و هم نزولی باشد، جواب معادلهٔ $\log_{b+۱}(x+f(۳))=a+۱$ کدام است؟

۱) ۳ ۲) ۲ ۳) ۴ ۴) ۱

۱۳۲- مینا و سحر در یک مسابقه تنیس با هم مسابقه می‌دهند، احتمال برد مینا در اولین بازی $\frac{۴}{۵}$ است. اگر مینا اولین بازی را ببرد احتمال بردش در بازی دوم $\frac{۵}{۶}$ خواهد بود و اگر مینا اولین بازی را ببازد احتمال بردش در بازی دوم $\frac{۲}{۳}$ است. در صورتی‌که مینا حداقل یکی از دو بازی را ببرد با چه احتمالی هر دو بازی را می‌برد؟

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

۱۳۳- اگر $(g^{-۱}of^{-۱})(x)=\frac{x}{۱-x}$ ، $g(x+۱)=\frac{۲}{x}$ باشد، $f(\frac{۲}{۳})$ کدام است؟

۱) ۰/۶ ۲) ۰/۹ ۳) ۰/۸ ۴) ۰/۷

۱۳۴- با حروف کلمهٔ Shirin چند کلمه ۶ حرفی می‌توان نوشت که حرف تکراری اول و آخر کلمه باشد؟

۱) ۲۴ ۲) ۱۲۰ ۳) ۶۰ ۴) ۷۲۰

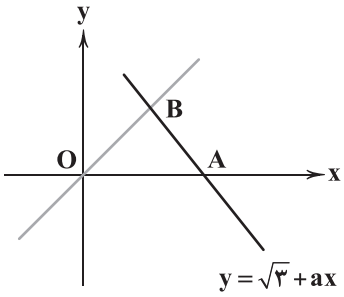
۱۳۵- معادله $\frac{۱}{۳}x^۲+mx+۳=۰$ را برای $m\in\mathbb{Z}$ در نظر بگیرید. اگر احتمال انتخاب مقادیر صحیح m در بازه $-۶\le m\le ۶$ یکسان باشد، احتمال آن که معادله داده شده ریشه حقیقی نداشته باشد، چقدر است؟

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

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۳۶- اگر مثلث ABC در شکل زیر متساوی‌الاضلاع باشد، عرض نقطه B کدام است؟



۱) $\sqrt{۳}$

۲) $\frac{۱}{۲}$

۳) $\frac{\sqrt{۳}}{۲}$

۴) $\frac{۲}{۳}$

۱۳۷- اگر α , β ریشه‌های معادلهٔ $x^۲-۳x-۱=۰$ باشند، حاصل $A=\frac{\alpha+\frac{۳\beta}{\alpha}}{۱+\beta+\frac{\beta}{\alpha}}$ کدام است؟

۱) ۵ ۲) ۶ ۳) ۴ ۴) ۷

۱۳۸- حاصل $A=\sqrt[۵]{۲\sqrt[۴]{۲}}\,(\sqrt[۴]{۸}+\sqrt[۴]{۱۲۸})$ کدام است؟

۱) ۴ ۲) ۶ ۳) ۸ ۴) ۱۶

۱۳۹- در یک کلاس ۲۲ نفری ۱ نفر هم به فوتبال و هم والیبال علاقه‌مند است. اگر ۹ نفر به والیبال علاقه‌مند باشند، چند نفر به فوتبال علاقه‌مندند؟ (۳ نفر به هیچ‌کدام از دو رشته علاقه‌ای ندارند)

۱) ۱۰ ۲) ۱۱ ۳) ۹ ۴) ۱۲

۱۴۰- تعداد ریشه‌های مثبت معادله $\sqrt{x-۲}=x\sqrt{x^۲-۴}$ چندتاست؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

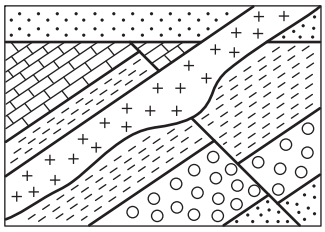
DriQ.com

زمین‌شناسی

۱۴۱- با افزایش بارندگی در یک منطقه، کدام مورد افزایش می‌یابد؟

۱) ضخامت منطقهٔ تهویه
۲) عمق قرارگیری منطقهٔ اشباع
۳) ضخامت منطقهٔ اشباع
۴) عمق سطح ایستابی

۱۴۲- در شکل زیر، ترتیب سن نسبی از قدیم به جدید در کدام گزینه صحیح بیان شده است؟



۱) چین‌خوردگی ← گسل ← نفوذ تودهٔ آذرین
۲) گسل ← رسوب‌گذاری ← نفوذ تودهٔ آذرین
۳) گسل ← نفوذ تودهٔ آذرین ← رسوب‌گذاری
۴) چین‌خوردگی ← رسوب‌گذاری ← گسل

۱۴۳- تشکیل رشته‌کوه‌های زاگرس در ..... صورت گرفته است.

۱) ابتدای دوران مزوزوئیک
۲) انتهای دورهٔ کرتاسه
۳) انتهای دوران سنوزوئیک
۴) ابتدای دورهٔ کواترنری

۱۴۴- کدام جمله در مورد عناصر فرعی بدن موجودات صحیح است؟

۱) در صورت فقط کمبود آن‌ها در بدن، بیماری ایجاد می‌شود.
۲) غلظت آن‌ها در پوستهٔ زمین بین ۱ تا ۱۰ درصد است.
۳) گاهی در بدن نقش اساسی و گاهی نقش سمی دارند.
۴) کمبود و یا مقدار زیاد آن‌ها در بدن بیماری ایجاد می‌کند.

۱۴۵- تشکیل درازگودال‌های اقیانوسی با کدام مورد ارتباط دارد؟

۱) بسته‌شدن اقیانوس‌ها
۲) ایجاد شکاف در پوسته‌های اقیانوسی
۳) خروج مواد مذاب از شکاف پشته‌های میان اقیانوسی
۴) دور شدن دو ورقهٔ اقیانوسی

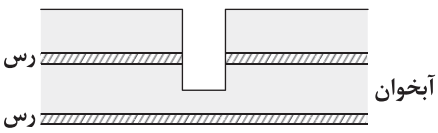
۱۴۶- کانسنگ کدام عناصر از نظر منشأ و نحوهٔ تشکیل در یک دسته قرار می‌گیرند؟

۱) روی و آهن
۲) قلع و کروم
۳) مس و مولیبدن
۴) سرب و پلاتین

۱۴۷- تفاوت اصلی لاوا و لاپیلی در کدام مورد است؟

۱) اندازه
۲) ترکیب شیمیایی
۳) میزان SiO_2
۴) حالت فیزیکی

۱۴۸- با توجه به شکل زیر کدام جمله صحیح است؟



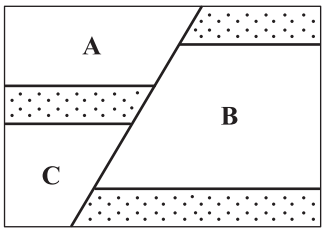
۱) در چاه حفرشده، آب تا سطح زمین بالا می‌آید.
۲) آب در چاه تا سطح ایستابی بالا می‌آید.
۳) ممکن است آب از دهانهٔ چاه فوران کند.
۴) برای خارج کردن آب از چاه حتماً پمپاژ لازم است.

۱۴۹- هدف از ایجاد دیوارهٔ گابیونی کدام است؟

۱) پایدارسازی دامنه‌ها
۲) افزایش استحکام سدهای بتنی
۳) جلوگیری از ریزش بدنهٔ سدهای خاکی
۴) پایدارسازی تونل‌ها در مقابل نشت آب

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۵۰- اگر گسل زیر معکوس باشد، تنش از نوع ..... و لایهٔ ..... از لایهٔ ..... جوان‌تر است.



۱) کششی ـ A ـ B

۲) فشاری ـ B ـ C

۳) کششی ـ B ـ C

۴) فشاری ـ A ـ B

۱۵۱- مصرف گیاهانی که در خاک‌های حاوی روی زیاد رشد کرده‌اند ممکن است کدام بیماری‌ها یا عوارض را به وجود آورند؟

۱) آسیب به دستگاه ایمنی ـ ایتای‌ایتای

۲) کم‌خونی ـ آسیب به دستگاه ایمنی

۳) دیابت ـ خشکی استخوان‌ها

۴) کم‌خونی ـ ایتای‌ایتای

۱۵۲- گوهر یاقوت در مقیاس موهس دارای سختی ..... است و از عناصر ..... تشکیل شده است.

۱) ۸ ـ کربن و سیلیسیم

۲) ۹ ـ کربن و سیلیسیم

۳) ۹ ـ اکسیژن و آلومینیم

۴) ۸ ـ اکسیژن و آلومینیم

۱۵۳- کدام سنگ‌ها، برای پی‌سازه‌ها مناسب هستند؟

۱) سنگ کربناتی، هورنفلس

۲) شیست، شیل

۳) سنگ آهک ضخیم‌لایه، سنگ کربناتی

۴) گابرو، ماسه‌سنگ

۱۵۴- نظریهٔ زمین مرکزی توسط ..... و با مشاهده و مطالعهٔ ..... ارائه شد.

۱) بطلمیوس ـ حرکت ظاهری ماه و خورشید

۲) کوپرنیک ـ حرکت ظاهری ماه و خورشید

۳) بطلمیوس ـ حرکت سیارات در زمان‌های مختلف

۴) کوپرنیک ـ حرکت سیارات در زمان‌های مختلف

۱۵۵- جدول زیر درصد براساس جرم عناصر یک سنگ را نشان می‌دهد، کدام عناصر دارای بی‌هنجاری منفی هستند؟

نام عنصر	Al	Fe	Ca	Si
درصد براساس جرم	۷	۶	۶	۲۵

۱) Fe , Al

۲) Ca , Fe

۳) Ca , Al

۴) Al , Si

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

دفترچه شماره ۴

آزمون جامع ۲

پنج‌شنبه ۱۴۰۲/۰۴/۰۱

آزمون‌های سراسری گاج

گزینه درست را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۱

پاسخ‌های تشریحی

پایه دوازدهم تجربی

دوره دوم متوسطه

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سؤالاتی که باید پاسخ دهید: 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	۶۰ دقیقه
۵	زمین‌شناسی	۱۵	۱۴۱	۱۵۵	

حق چاپ، تکثیر و انتشار سؤالات به هر روش (الکترونیکی و ...)، قبل و یا بعد از برگزاری آزمون، برای عموم ممنوع است (حتی با ذکر منبع) و متخلفین تحت پیگرد قانونی قرار می‌گیرند.

دوازدهم تجربی

آزمون‌های سراسری گاج

دروس	طراحان	ویراستاران علمی
ریاضیات	سیروس نصیری	محدثه کارگرفرد ـ مجید فرهمندپور مهدی وارسته ـ مینا نظری
زیست‌شناسی	امیرحسین میرزایی ـ محمدعلی حیدری محمدتقی عظیمی ـ مهدی گوهری امیرحسین هاشمی غلامرضا عبدالهی	ابراهیم زره‌پوش ـ ساناز فلاحی سامان محمدنیا
فیزیک	محمد آهنگر ـ سعید احمدی سجاد صادقی‌زاده ـ سیدرضا علائی حسین عبدوی‌نژاد	مروارید شاه‌حسینی سارا دانایی کجانی
شیمی	پویا الفتی ـ میلاد عزیزی	ایمان زارعی ـ رضیه قربانی
زمین‌شناسی	حسین زارع‌زاده	بهاره سلیمی ـ عطیه خادمی

آماده‌سازی آزمون

مدیریت آزمون: ابوالفضل مزرعتی

بازبینی و نظارت نهایی: سارا نظری

برنامه‌ریزی و هماهنگی: سارا نظری ـ مینا نظری

بازبینی دفترچه: بهاره سلیمی ـ عطیه خادمی

ویراستاران فنی: ساناز فلاحی ـ مروارید شاه‌حسینی ـ مریم پارسائیان ـ سپیده‌سادات شریفی ـ عاطفه دستخوش

سرپرست واحد فنی: سعیده قاسمی

صفحه‌آرا: فرهاد عبدی

طراح شکل: آرزو گلفر

حروف‌نگاران: مینا عباسی ـ مهناز کاظمی ـ فرزانه رجبی ـ ربابه الطافی ـ حدیث فیض‌الهی ـ ملیکا کاشانی



فروشگاه مرکزی گاج: تهران ـ خیابان انقلاب نبش بازارچه کتاب

اطلاع‌رسانی و ثبت‌نام ۶۴۲۰-۰۲۱

نشانی اینترنتی www.gaj.ir



SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

به نام خدا

حقوق دانش‌آموزان در آزمون‌های سراسری گاج

داوطلب گرامی؛ با سلام در اینجا شما را با بخشی از حقوق خود در آزمون‌های سراسری گاج آشنا می‌نماییم:

۱- اطلاعات شناسنامه‌ای و آموزشی شما مانند نام، نام خانوادگی، جنسیت و گروه آزمایشی بایستی به صورت صحیح در بالای پاسخ‌برگ درج شده باشد.

۲- آزمون‌های سراسری گاج باید راس ساعت اعلام شده در دفترچه، شروع و خاتمه یابد.

۳- محل برگزاری آزمون باید از لحاظ سرمایش و گرمایش، نور کافی، نظافت و سایر موارد در حد مطلوب و استاندارد باشد.

۴- سؤالات آزمون‌های سراسری گاج بایستی نزدیک‌ترین سؤالات به کنکور سراسری باشد و عاری از هرگونه اشکال علمی و تایپی باشد.

۵- بعد از هر آزمون و به هنگام خروج از جلسه آزمون بایستی پاسخ‌نامه‌ی تشریحی هر آزمون را دریافت نمایید.

۶- کارنامه‌ی هر آزمون بایستی در همان روز آزمون به روش‌های ذیل تحویل شما گردد:

- مراجعه به سایت گاج به نشانی www.gaj.ir
- مراجعه به نمایندگی.

۷- خدمات مشاوره‌ای رایگانی که در طی ۱ مرحله آزمون (ویژه داوطلبان آزاد) ارائه می‌گردد شامل:

- برگزاری جلسه مشاوره حداقل یکبار در طی هر آزمون توسط رابط تحصیلی.
- تماس تلفنی حداقل ۱ بار در طی هر آزمون توسط رابط تحصیلی.
- تماس تلفنی با اولیا حداقل یک‌بار در هر فاز [آزمون‌های سراسری گاج در چهار فاز تابستانه، ترم اول، ترم دوم و جامع برگزار می‌گردد].
- بررسی کارنامه آزمون توسط رابط تحصیلی در هر آزمون.

چنانچه در هر یک از موارد فوق کمبود و یا نقصی مشاهده نمودید لطفاً بلافاصله با تلفن ۶۴۲۰—۰۲۱ تماس حاصل نموده و مراتب را اطلاع دهید.



در گاج، بهترین صدا،

صدای دانش‌آموز است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

زیست‌شناسی

۱ ۳ مادهٔ ژله‌ای شفاف پشت عدسی ← زجاجیه

مایع شفاف جلوی عدسی چشم ← زلالیه

هم زلالیه و هم زجاجیه هر دو در همگرایی نور و تشکیل تصویر بر روی شبکیه (داخلی‌ترین لایهٔ چشم) نقش دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) زجاجیه و زلالیه هر دو با رگ‌های خونی در ارتباط هستند و هر دو با ماهیچهٔ مژگانی تماس دارند.

۲) عدسی از قسمت پشتی با زجاجیه و از قسمت جلویی با زلالیه تماس مستقیم دارد.

۴) تنها زلالیه مواد غذایی مورد نیاز برای یاخته‌های عدسی و قرنیه را فراهم می‌کند و مواد دفعی آن‌ها را جمع‌آوری کرده و به خون می‌دهد.

۲ ۳ حفرات بافت اسفنجی دارای مغز قرمز هستند، ولی در بافت استخوانی متراکم، مغز قرمز استخوان وجود ندارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) همهٔ انواع بافت‌های استخوانی دارای رشته‌های کلاژن هستند، اما کلاژن جزو مادهٔ زمینه‌ای نیست. کتاب زیست‌شناسی (۲) نیز رشته‌های کلاژن و مادهٔ زمینه‌ای را در دو بخش مجزا معرفی کرده است. مادهٔ زمینه‌ای دارای پروتئین‌های دیگر است.

۲) همان‌طور که در شکل ۳ صفحهٔ ۴۰ کتاب زیست‌شناسی (۲) مشاهده می‌شود در بافت متراکم، هم در سامانه‌های هاورس و هم خارج از آن‌ها، یاخته‌های استخوانی دیده می‌شوند.

۴) هر دو نوع بافت در همهٔ استخوان‌های بدن وجود دارند، نه بیشتر استخوان‌های بدن.

۳ ۲ سنگواره و تشریح مقایسه‌ای و مطالعات مولکولی از شواهد تغییر گونه‌ها در طول زمان‌اند.

مطالعات مولکولی: مقایسهٔ گونه‌ها را می‌توان در تراز ژنگان هم انجام داد. **از این مقایسه، اطلاعات ارزشمندی به دست می‌آید. مثلاً این‌که کدام ژن‌ها در بین گونه‌ها مشترک‌اند و کدام ژن‌ها ویژگی‌های خاص یک گونه را باعث می‌شوند.** هم‌چنین، زیست‌شناسان از مقایسه بین دنای جانداران مختلف برای تشخیص خویشاوندی آن‌ها استفاده می‌کنند. هر چه بین دنای دو جاندار شباهت بیشتری وجود داشته باشد، خویشاوندی نزدیک‌تری دارند، **هم‌چنین می‌توان به تاریخچهٔ تغییر آن‌ها پی برد.**

بررسی سایر گزینه‌ها:

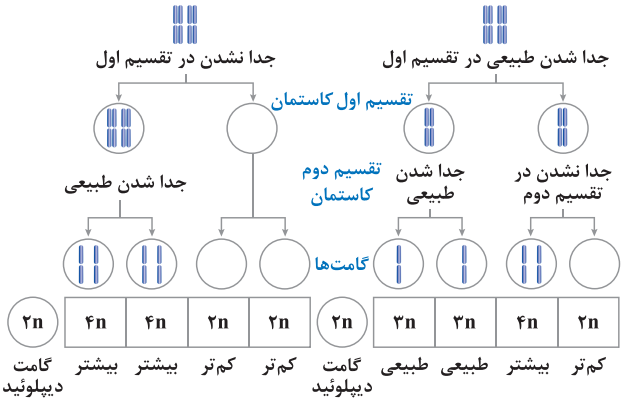
۱) علت وجود **ساختارهای همتا** در گونه‌های متفاوت این است که این گونه‌ها، نیای مشترکی دارند؛ یعنی این‌که در گذشته از گونهٔ مشترکی مشتق شده‌اند. ساختارهای **همتا**، در یک عده بسیار کارآمد و در عدهٔ دیگر، کوچک یا ساده‌شده و حتی ممکن است فاقد کار خاصی باشند. این ساختارهای کوچک، ساده یا ضعیف‌شده را ساختارهای وستیجیال (به معنای ردپا) می‌نامند، پس همهٔ ساختارهای همتا این‌گونه نیستند.

۳) **ساختارهای آنالوگ** (طرح ساختاری متفاوت اما کار یکسان)، نشان‌دهندهٔ سازش جانداران به روش‌های مختلف برای پاسخ به یک نیاز هستند. زیست‌شناسان از **ساختارهای همتا** برای رده‌بندی جانداران استفاده می‌کنند و جانداران خویشاوند را در یک گروه قرار می‌دهند. ساختارهای آنالوگ این نقش را ندارند.

۴) سنگواره‌ها نشان می‌دهند در زمان‌های مختلف، زندگی به شکل‌های مختلفی جریان داشته است. سنگواره **از بقایای یک جاندار یا آثاری از جانداری** که در گذشتهٔ دور زندگی می‌کرده است، تشکیل می‌شود.

به کلمهٔ «یا» دقت کن!

۴ ۲ موارد «ج» و «د» عبارت مورد نظر سؤال را به درستی تکمیل می‌کنند. مطابق نمودار، گل مغربی که جدا نشدن کروموزوم‌ها در تقسیم اول میوز آن رخ داده است، دو یاخته با صفر کروموزوم و دو یاخته با دو مجموعه کروموزوم ایجاد می‌کند و گیاه گل مغربی که جدا نشدن کروموزوم‌ها در یکی از تقسیمات دوم میوز آن رخ داده است، دو یاخته با یک مجموعه کروموزوم و یک یاخته با صفر کروموزوم و یک یاخته با دو مجموعه کروموزوم ایجاد می‌کند.



عدد کروموزومی گل مغربی که از نظر ظاهر با دو گل مغربی $(2n)$ متفاوت است، $4n = 28$ است. گامت‌های این گل مغربی $(2n)$ است.

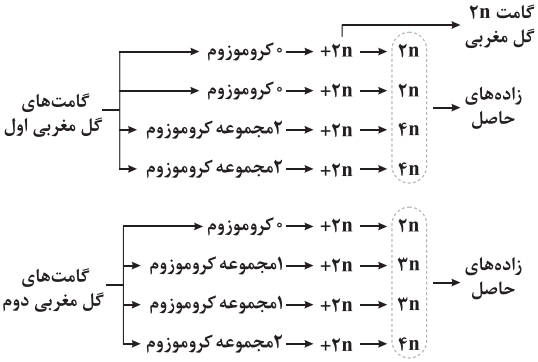
بررسی موارد:

الف) مطابق تصویر، منظور از کم‌ترین فام‌تن، زاده‌های $2n$ هستند که در گل مغربی اول، ۲ تا و در گل مغربی دوم، یک زاده با این عدد کروموزومی دیده می‌شود.

ب) زاده‌هایی با عدد کروموزومی $3n$، نازا هستند و فقط قابلیت زیستایی دارند. این زاده‌ها از گل مغربی دوم حاصل می‌شوند؛ ولی از گل مغربی اول حاصل نمی‌شوند.

ج) حامل ژن‌های هر دو والد، یعنی گامت‌هایی از دو گل مغربی را در نظر بگیرید که کروموزوم دارند و آن گامت‌هایی که صفر کروموزوم دارند را در نظر نگیرید. دو زادهٔ $4n$ از گل مغربی اول و ۳ زاده ($3n$ و $3n$ و $4n$) از گل مغربی دوم حامل ژن‌های هر دو والد هستند.

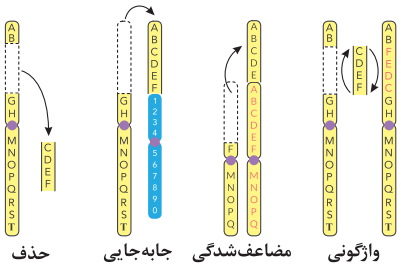
د) دو زاده از زاده‌های حاصل از آمیزش گل مغربی اول، عدد کروموزومی $4n$ دارند و یک زاده از زاده‌های حاصل از آمیزش گل مغربی دوم، عدد کروموزومی $4n$ دارد.



SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۵ **۱** تغییر ماندگار در نوکلئوتیدهای مادهٔ وراثتی را جهش گویند. جهش‌ها را به دو گروه کوچک و بزرگ تقسیم می‌کنند. جهش‌های کوچک، یک یا چند نوکلئوتید را دربر می‌گیرند. انواع جهش‌های کوچک شامل: حذف و اضافه و جانشینی. جهش‌های جانشینی عبارتند از دگرمعنا، خاموش، بی‌معنا و نوع دیگری که رمز پایان را به رمز یک آمینواسید تبدیل می‌کند. جهش بزرگ، در مقیاس وسیع‌تری رخ می‌دهد تا جایی که به ناهنجاری‌های فام‌تنی منجر شود. جهش‌های بزرگ عبارتند از ناهنجاری عددی و ساختاری.

انواع ناهنجاری‌های ساختاری شامل: حذف، واژگونی، جابه‌جایی و مضاعف‌شدگی.



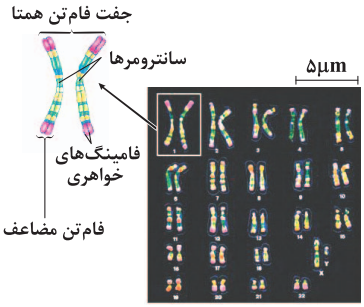
در جهش مضاعف‌شدگی، قسمتی از یک کروموزوم به کروموزوم همتا جابه‌جا می‌شود، آن‌گاه در فام‌تن همتا، از آن قسمت دو نسخه دیده می‌شود. در این جهش دو کروموزوم درگیر می‌شود. در جهش جابه‌جایی، قسمتی از یک کروموزوم به کروموزوم غیرهمتا یا حتی بخش دیگری از همان فام‌تن منتقل می‌شود. در این جهش نیز امکان درگیر شدن دو کروموزوم وجود دارد. جهش مضاعف‌شدگی در یاخته‌های هاپلوئیدی رخ نمی‌دهد، به این دلیل که در یاخته‌های هاپلوئیدی یک مجموعه کروموزوم وجود دارد و خبری از کروموزوم‌های همتا نیست.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) اگر جهش در توالی‌هایی بین ژنی رخ دهد، در این صورت بر توالی محصول ژن، اثری نخواهد گذاشت.

۳) رمزهای دنا به صورت دسته‌های سه‌تایی از نوکلئوتید خوانده می‌شود. در جهش کوچک از نوع اضافه و حذف، در صورتی‌که سه نوکلئوتید یا مضربی از سه، به رشتهٔ دنا اضافه یا از آن حذف شود، چارچوب خواندن را تغییر نمی‌دهد.

۴) زیست‌شناسان با مشاهدهٔ کاریوتیپ **می‌توانند** از وجود جهش‌های بزرگ آگاه شوند، اما جهش‌های ساختاری فام‌تنی که در یک کروموزوم رخ می‌دهند ممکن است در کاریوتیپ قابل دیدن نباشند، مثل جهش جابه‌جایی و یا واژگونی که محل سانترومر کروموزوم را تغییر ندهد. کاریوتیپ تصویری از کروموزوم‌ها با حداکثر فشردگی است که براساس اندازه و شکل و محل قرارگیری سانترومرها، مرتب و شماره‌گذاری شده‌اند.



۶ **۲** واکنش تنفس یاخته‌ای:

$$C_6H_{12}O_6 + 6O_2 + ADP + P(\text{فسفات}) \rightarrow 6CO_2 + 6H_2O + ATP$$

نام‌گذاری اجزای خواسته‌شده: (۱) ← گلوکز، (۲) ← ADP، (۳) ← H_2O و (۴) ← ATP را نشان می‌دهد و یاخته‌های بدن ما به طور معمول از گلوکز و ذخیرهٔ قندی کبد برای تأمین انرژی استفاده می‌کنند. در صورتی‌که این منابع کافی نباشند، آن‌ها برای تولید ATP به سراغ تجزیهٔ چربی‌ها و پروتئین‌ها می‌روند. به همین علت تحلیل و ضعیف شدن ماهیچه‌های اسکلتی و سیستم ایمنی از عوارض سوءتغذیه و فقر غذایی شدید و طولانی‌مدت در افرادی است که رژیم غذایی نامناسب دارند یا این‌که به دلایل متفاوت غذای کافی در اختیار ندارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) مولکول اکسیژن به عنوان آخرین پذیرندهٔ الکترون در زنجیرهٔ انتقال الکترون با گرفتن الکترون دچار کاهش می‌شود، نه اکسایش.

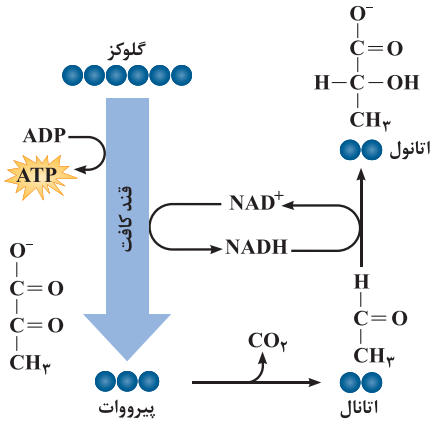
۳) اندازه‌گیری‌های واقعی در شرایط بهینهٔ (نه هر شرایطی) آزمایشگاهی نشان می‌دهد که مقدار ATP تولیدشده در ازای تجزیهٔ کامل گلوکز در بهترین شرایط در یاختهٔ یوکاریوت، حداکثر ۳۰ تا ATP است.

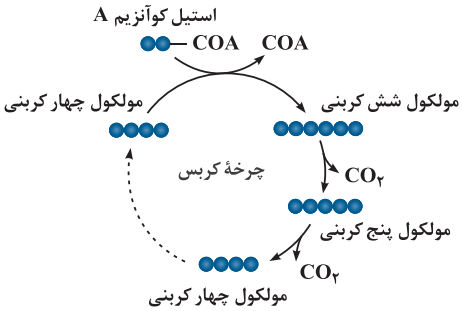
۴) در صورت افزایش تراکم هورمون‌های تیروئیدی، تجزیهٔ ATP در بدن افزایش یافته و تولید ADP افزایش می‌یابد.

۷ **۲** به استیل، مولکولی به نام کوآنزیم A متصل می‌شود که استیل کوآنزیم A ایجاد می‌گردد. استیل کوآنزیم A وارد چرخهٔ کربس می‌شود. علت ترش شدن شیر، تخمیر لاکتیکی است. مولکول شش‌کربنی در چرخهٔ کربس و گلوکز شش‌کربنی در قندکافت تخمیر لاکتیکی، تعداد کربن مشابه دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در چرخهٔ کربس، مولکول CO_2 تولید می‌شود. در تخمیر الکلی که علت ورآمدن خمیر نان است، نیز CO_2 تولید می‌شود.

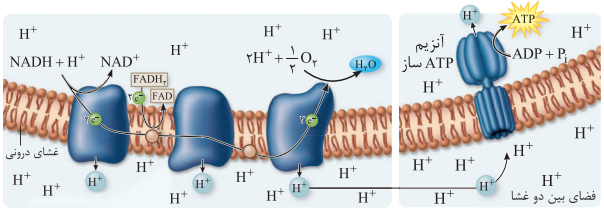




SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۳) گاز کربن مونوکسید که از منابع تولید آن می‌توان به دود خارج‌شده از خودروها و سیگار اشاره کرد، با کاهش ظرفیت حمل اکسیژن در خون سبب اختلال در فرایند تنفس یاخته‌ای می‌شود. با این اتفاق، در چرخهٔ کربس نیز که قسمتی از این فرایند است، اختلال ایجاد می‌شود.

۴) در این چرخه، ATP و حامل‌های الکترونی NADH و $FADH_2$ تولید می‌شود که مطابق تصویر، مولکول پروتئینی دوم در زنجیرهٔ انتقال الکترون، دریافت‌کنندهٔ الکترون‌های $FADH_2$ است.



۸ ۴ همهٔ موارد، عبارت مورد نظر را به نادرستی تکمیل می‌کنند.

بررسی موارد:

الف) باکتری‌های نیترات‌ساز که آمونیوم را به نیترات (نه برعکس) تبدیل می‌کنند، از باکتری‌های شیمیوسنتزکننده هستند. باکتری‌های شیمیوسنتزکننده از قدیمی‌ترین جانداران روی زمین‌اند.

ب) گروه دیگری از باکتری‌ها، فتوسنتزکنندهٔ غیراکسیژن‌زا هستند. باکتری‌های گوگردی ارغوانی و سبز از این گروه‌اند. رنگیزهٔ فتوسنتزی این باکتری‌ها، باکتریوکلروفیل است. این باکتری‌ها، کربن دی‌اکسید را جذب می‌کنند، اما اکسیژن تولید نمی‌کنند؛ **زیرا منبع تأمین الکترون در آن‌ها ترکیبی به غیر آب است. مثلاً در باکتری‌های گوگردی (نه همهٔ آن‌ها) منبع تأمین الکترون، H_2S است.**

ج) اوگلنا (جانداری تک‌یاخته‌ای از گروه آغازیان) که در حضور نور، فتوسنتز می‌کند و در صورتی‌که نور نباشد، سبزدیسه‌های خود را از دست می‌دهد و با تغذیه از مواد آلی، ترکیبات مورد نیاز خود را به دست می‌آورد. جلبک‌ها (نه اوگلنا)، به رنگ‌های سبز و قرمز و قهوه‌ای دیده می‌شوند.



د) بخش عمدهٔ فتوسنتز را جاندارانی انجام می‌دهند که گیاه نیستند و در خشکی زندگی نمی‌کنند. انواعی از باکتری‌ها و آغازیان در محیط‌های متفاوت خشکی و آبی فتوسنتز می‌کنند. تولید ۳۰ تا ATP به‌ازای تجزیهٔ کامل گلوکز در شرایط بهینهٔ آزمایشگاهی در یاختهٔ یوکاریوتی رخ می‌دهد که طبق مطالب توضیح داده‌شده، باکتری‌ها نقض‌کنندهٔ این مورد هستند.

۹ ۳ ذرت از گیاهان C_4 است. در یاخته‌های میانبرگ C_4، آنزیم ترکیب‌کنندهٔ اسیدهای سه‌کربنی با CO_2 برخلاف آنزیم روبیسکو به طور اختصاصی با CO_2 عمل می‌کند و تمایلی به اکسیژن ندارد. با ترکیب CO_2 و اسید سه‌کربنی، اسید چهارکربنی تولید می‌گردد که توسط پلاسمودسم‌ها از یاخته‌های میانبرگ به یاخته‌های غلاف آوندی منتقل می‌شوند. در یاخته‌های غلاف آوندی این گیاه، میزان CO_2 بالا نگه داشته می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) گل رز از گیاهان C_3 است. اولین مادهٔ آلی پایدار تولیدشده در چرخهٔ کالوین، در یاخته‌های میانبرگ تولید می‌شود که سه‌کربنی است.

۲) آناناس از گیاهان CAM است. در این گیاهان، تثبیت اولیه (تولید اسید چهارکربنی) در شب و تثبیت ثانویه (چرخهٔ کالوین) در روز انجام می‌شود. در چرخهٔ کالوین، بعضی از مولکول‌های سه‌کربنی برای بازسازی ریبولوز بیس فسفات (مورد استفادهٔ روبیسکو) مصرف می‌شوند.

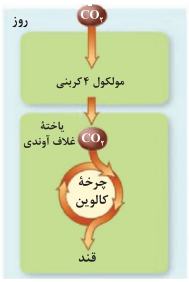
۴) گیاهان CAM، واکوئول‌های حاوی ترکیبات ذخیره‌کنندهٔ آب دارند. تثبیت اولیه در شب که روزنه‌ها بازند و تولید قند در روز که روزنه‌ها بسته هستند، انجام می‌گیرد.


آناناس


ذرت

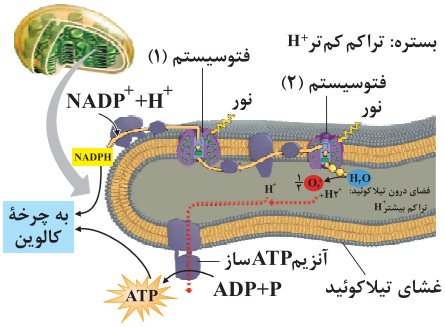

گل رز







۱۰ ۳ سامانه‌های تبدیل انرژی نور به انرژی شیمیایی، فتوسیستم‌ها هستند. مقصود از دومین جزء زنجیرهٔ انتقال الکترون بین فتوسیستم ۲ و ۱، پمپ انتقال‌دهندهٔ پروتون‌هاست. این پمپ، پروتون‌های بستره را به درون تیلاکوئید منتقل می‌کند، در نتیجه به تدریج بر تراکم پروتون‌ها در فضای درون تیلاکوئیدها نسبت به بستره افزوده می‌شود. پروتون‌ها براساس شیب غلظت خود می‌خواهند از فضای درون تیلاکوئید به بستره بروند، اما نمی‌توانند از طریق انتشار از غشای تیلاکوئید عبور کنند. در غشای تیلاکوئید مجموعه‌ای پروتئینی به نام آنزیم ATPساز وجود دارد. پروتون‌ها فقط از طریق این آنزیم می‌توانند به بستره منتشر شوند که با عبور آن‌ها، ADP و P توسط این پروتئین مصرف شده و ATP تولید می‌گردد.



SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

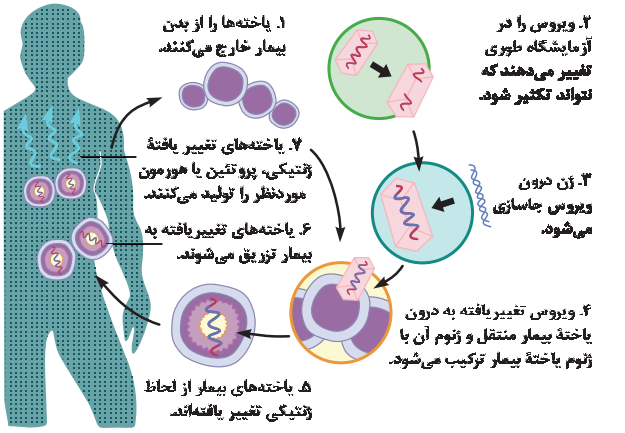
بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) این وظیفه برعهدهٔ دومین جزء زنجیرهٔ انتقال الکترون بین فتوسیستم ۱ و $NADP^+$ است.

۲) پمپ پروتئینی هم با سرها (گلیسرول و فسفات) و هم با اسیدهای چرب فسفولیپیدهای غشای تیلاکوئید در تماس است.

۴) پمپ هیدروژنی غشای تیلاکوئید با افزایش غلظت یون‌های هیدروژن در فضای داخل تیلاکوئید، pH این فضا را کاهش می‌دهد.

۱۱ **۳** اولین ژن‌درمانی موفقیت‌آمیز در سال ۱۹۹۰ برای یک دختربچهٔ چهارساله، دارای نوعی نقص ژنی، انجام شد. این ژن جهش‌یافته نمی‌توانست یک آنزیم مهم دستگاه ایمنی را بسازد. برای درمان آن ابتدا لنفوسیت‌ها را از خون بیمار جدا کردند و در خارج از بدن کشت دادند. سپس نسخه‌ای از ژن کارآمد را به لنفوسیت‌ها منتقل و آن‌ها را وارد بدن بیمار کردند. اگرچه این یاخته‌ها توانستند آنزیم مورد نیاز بدن را بسازند؛ ولی چون قدرت بقای زیادی ندارند، لازم بود بیمار به طور متناوب لنفوسیت‌های مهندسی‌شده را دریافت کند. مطابق تصویر مراحل ژن‌درمانی نوشته شده است که مرحلهٔ سوم ژن مورد نظر را درون ویروس جاسازی می‌کنند. **در مرحلهٔ چهارم ویروس تغییریافته به درون یاختهٔ بیمار منتقل و ژنگان آن با ژنگان یاختهٔ بیمار ترکیب می‌شود.** در مرحلهٔ پنجم نیز یاخته‌های بیمار از لحاظ ژنتیکی تغییریافته‌اند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در مرحلهٔ دوم، ویروس را در آزمایشگاه طوری تغییر می‌دهند که نتواند تکثیر شود.

۲) در مرحلهٔ ششم، یاخته‌هایی تغییریافته به بیمار تزریق می‌شوند.

۴) در مرحلهٔ سوم، ژن سالم سازندهٔ یک آنزیم مهم دستگاه ایمنی، درون ویروس جاسازی می‌شود.

۱۲ **۱** فقط مورد «د» عبارت صورت سؤال را به درستی کامل می‌کند.

هورمون مؤثر بر تولید شیر در غدد شیری، هورمون پرولاکتین است. هورمون پرولاکتین در مردان در تنظیم فرایندهای دستگاه تولیدمثل نیز نقش دارد. هورمون‌های محرک غده‌های جنسی نیز کار غده‌های جنسی بیضه و تخمدان را تنظیم می‌کنند.

بررسی سایر موارد:

الف) پس از تولد نوزاد این هورمون غدد شیری را به تولید شیر وامی‌دارد.

ب) قند شیر، لاکتوز است. برای تجزیهٔ لاکتوز در باکتری E.coli نیاز است تا مهارکننده از اپراتور جدا شود.

ج) هیپوفیز پسین هیچ هورمونی تولید نمی‌کند.

۱۳ **۳** موارد «الف»، «ج» و «د» عبارت سؤال را به نادرستی تکمیل می‌کنند. تارهای ویژه برای حرکات استقامتی ← تار کند

تارهای ویژه برای انجام حرکات سریع ← تار تند

بررسی موارد:

الف) تار کند برخلاف تار تند انرژی خود را بیشتر از طریق تنفس هوازی به دست می‌آورد.

ب) هر دو نوع ماهیچهٔ تند و کند، اسکلتی هستند و فقط تحت تأثیر دستگاه عصبی پیکری منقبض می‌شوند.

ج) تارهای ماهیچه‌ای کند نسبت به تارهای ماهیچه‌ای تند، میوگلوبین بیشتری دارند. میوگلوبین قرمزرنگ است.

د) تارهای ماهیچه‌ای تند برخلاف تارهای ماهیچه‌ای کند در افراد کم‌تحرک به تعداد بیشتری دیده می‌شوند.

۱۴ **۴** خفاش‌های خون‌آشام به طور گروهی درون غارها یا سوراخ درختان زندگی می‌کنند. غذای آن‌ها خون پستانداران بزرگ مثل دام‌هاست. این خفاش‌ها خونی را که خورده‌اند با یک‌دیگر به اشتراک می‌گذارند، خفاشی که غذا خورده است کمی از خون خورده‌شده را برمی‌گرداند تا خفاش گرسنه آن را بخورد، در غیر این صورت خفاش گرسنه خواهد مرد. خفاشی که غذا دریافت کرده، کار خفاش دگرخواه را در آینده جبران می‌کند. اگر جبران نشود، این خفاش از اشتراک غذا کنار گذاشته می‌شود. می‌توان گفت این رفتار در کاهش میزان انرژی دریافتی خفاش دگرخواهی به واسطهٔ دادن مقداری از غذایش به خفاش دیگر نقش دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در میان پرندگان، افراد یاریگری هستند که در پرورش زاده‌ها به والدین آن‌ها یاری می‌رسانند. یاریگرها **اغلب پرنده‌های جوانی‌اند** که با کمک به والدین صاحب لانه، تجربه کسب می‌کنند و هنگام زادآوری می‌توانند از این تجربه‌ها برای پرورش زاده‌های خود استفاده کنند.

۲) دگرخواهی توسط زنبورهای کارگر که نازا هستند انجام می‌شود. زنبور ملکه دگرخواهی ندارد.

۳) دم‌عصایی(meerkat)هایی که در زمان نگهبانی، وجود شکارچی را احساس می‌کنند، دیگران را با فریاد آگاه می‌کند. این دم‌عصایی‌های نگهبان، زاده‌ای ندارند.

۱۵ **۳** زنبورهای **کارگر** شهد و گردهٔ گل‌ها را جمع‌آوری کرده و به کندو می‌آورند، پس از بازگشت، زنبور کارگر یابندهٔ منبع غذایی جدید، اطلاعاتی را به زنبورهای دیگر ارائه می‌دهد. زنبورهای کارگر نازا هستند و نگهداری و پرورش زاده‌های ملکه را انجام می‌دهند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) بعضی از جانوران مانند زنبورها از فرومون‌ها برای ارتباط با یک‌دیگر استفاده می‌کنند.

۲) زنبور یابنده منبع غذایی جدید هنگام انجام حرکت ویژه‌ای، صدای وزوز متفاوتی دارد.

۴) براساس انتخاب طبیعی رفتار غذایابی برگزیده می‌شود که بین محتوای انرژی غذا و هزینهٔ به دست آوردن آن موازنه‌ای وجود داشته باشد. این مورد در رابطه با همهٔ جانداران صادق است.

۱۶ **۲** موارد «ج» و «د»، عبارت مورد نظر را به نادرستی تکمیل می‌کنند.

بررسی موارد:

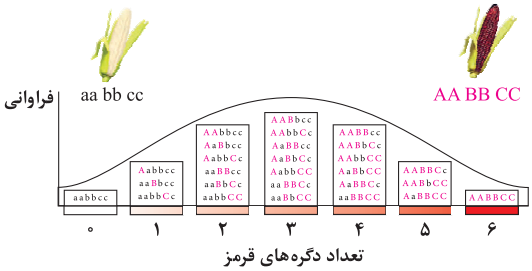
الف) پیوندهای موجود در دنا شامل: پیوند قند ـ باز، قند ـ فسفات، فسفو دی‌استر، هیدروژنی هستند که همهٔ آن‌ها با ساختارهای حلقه‌مانند ارتباط دارند.

ب) همهٔ پیوندهای شیمیایی موجود در دنا (اشتراکی و غیراشتراکی) به پایداری این مولکول کمک می‌کنند.

ج) به فعالیت نوکلئازی دنابسپاراز که باعث رفع اشتباه‌ها در همانندسازی می‌شود، ویرایش می‌گویند. در فعالیت نوکلئازی، دنابسپاراز نوکلئوتید اشتباه را با شکستن پیوند فسفو دی‌استر، برمی‌دارد و نوکلئوتید درست را به جای آن قرار می‌دهد. در این فعالیت به طور غیرمستقیم پیوند هیدروژنی نیز شکسته می‌شود، اما پیوندهای درون نوکلئوتید شکسته نمی‌شوند.

د) دو ساختار Yشکل (دوراهی همانندسازی) در محلی که دو رشتهٔ دنا از هم جدا می‌شوند، به وجود می‌آید. در فاصلهٔ بین این دو ساختار، تنها پیوندهای هیدروژنی بین دو رشته از هم گسیخته شده است.

۱۷ **۱** فنوتیپ‌های دو آستانهٔ طیف، یعنی قرمز و سفید به ترتیب ژن‌نمودهای AABBCC و aabbcc را دارند. در رخ‌نمودهای ناخالص، هر چه تعداد دگره‌های بارز بیشتر باشد، مقدار رنگ قرمز بیشتر است. چنان‌که می‌بینیم صفات چندجایگاهی، رخ‌نمودهای پیوسته‌ای دارند. یعنی افراد جمعیت این ذرت، در مجموع طیف پیوسته‌ای بین سفید و قرمز را به نمایش می‌گذارند. به همین علت، نمودار توزیع فراوانی این رخ‌نمودها شبیه زنگوله است.



مطابق نمودار، ستون چهارم با ۳ آلل بارز در ژنوتیپ‌های متفاوت در وسط نمودار قرار گرفته است؛ بنابراین در ژنوتیپ ذرت‌های ذکرشده در گزینه‌ها، باید سه آلل بارز وجود داشته باشد. اگر آلل‌های موجود در هر جایگاه ژنی شبیه هم باشند، جایگاه ژنی خالص و اگر شبیه هم نباشند، جایگاه ژنی ناخالص است.

ذرتی با سه جایگاه ژنی ناخالص ← سه آلل بارز دارد.

ذرتی فقط با یک جایگاه ژنی خالص بارز و خالص نهفته ← سه آلل بارز دارد.

دو آلل یکی از جایگاه‌ها، نهفته است و دو آلل جایگاه دیگری نیز خالص بارز است. با توجه به کلمهٔ «فقط» در گزینه، متوجه می‌شویم که دو آلل جایگاه دیگر، خالص بارز یا نهفته نیست و با هم فرق دارند یا به عبارتی آن جایگاه ناخالص است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) ذرتی با دو جایگاه ژنی نهفته و یک جایگاه ژنی ناخالص ← یک آلل بارز دارد.

ذرتی با دو جایگاه ژنی خالص بارز و یک جایگاه ژنی نهفته ← چهار آلل بارز دارد.

۳) ذرتی با دو جایگاه ژنی ناخالص و یک جایگاه ژنی نهفته ← دو آلل بارز دارد.

ذرتی با دو جایگاه ژنی ناخالص و یک جایگاه ژنی خالص بارز ← چهار آلل بارز دارد.

۴) ذرتی با یک جایگاه ژنی ناخالص و دو جایگاه ژنی خالص بارز ← پنج آلل بارز دارد.

ذرتی فقط با یک جایگاه ژنی نهفته و فقط یک جایگاه ژنی ناخالص← سه آلل بارز دارد.

از سه جایگاه ژنی، فقط یکی از آن‌ها ناخالص و فقط یکی دیگر نهفته است؛ بنابراین طبق کلمهٔ فقط، جایگاه دیگری ناخالص و نهفته نیست؛ بنابراین جایگاه سوم خالص و بارز است.

۱۸ **۱** پروتئین‌های انتقال‌دهندهٔ یون‌ها در غشای یاخته‌های عصبی شامل پمپ سدیم ـ پتاسیم، کانال‌های نشتی سدیمی و پتاسیمی، کانال‌های دریچه‌دار سدیمی و پتاسیمی است. نقطهٔ (D) پس از پایان پتانسیل عمل را نشان می‌دهد. در نقطهٔ (D) نسبت به نقطهٔ (A) به دلیل این‌که پمپ سدیم ـ پتاسیم با فعالیت بیشترش سبب برگشت غلظت یون‌های سدیم و پتاسیم به حالت آرامش می‌گردد، مصرف ATP بیشتری دارد در نتیجه میزان تولید فسفات آزاد نیز در یاخته افزایش می‌یابد. در اثر شکستن ATP، ADP و P تولید می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) از بین کانال‌های انتقال‌دهندهٔ یون‌ها، تنها دریچه‌دار سدیمی و پتاسیمی دارای دریچه هستند. کانال‌های نشتی فاقد دریچه‌اند.

۳) در نقطهٔ (B) با بیشترین مقدار بار الکتریکی، برای یک لحظه هر دو نوع کانال دریچه‌دار بسته هستند، اما ورود و خروج یون‌ها از کانال‌های نشتی و پمپ سدیم ـ پتاسیم صورت می‌گیرد.

۴) در نقطهٔ (B) با باز شدن دریچهٔ کانال دریچه‌دار پتاسیمی به مدت کوتاهی منحنی نمودار نزول می‌کند و به اختلاف پتانسیل $-۷۰mV$ برمی‌گردد. دریچهٔ این کانال به سمت میان‌یاخته قرار دارد.

۱۹ **۲** به‌جز مورد «الف»، بقیهٔ موارد، عبارت مورد نظر را به نادرستی تکمیل می‌کنند.

بررسی موارد:

الف) گیرنده‌های شیمیایی **در** موهای حسی روی پای مگس قرار دارد که به کمک این گیرنده‌ها، انواع مولکول‌ها تشخیص داده می‌شوند. حشرات از جمله مگس دارای مغزی متشکل از چند گره جوش‌خورده به هم هستند.

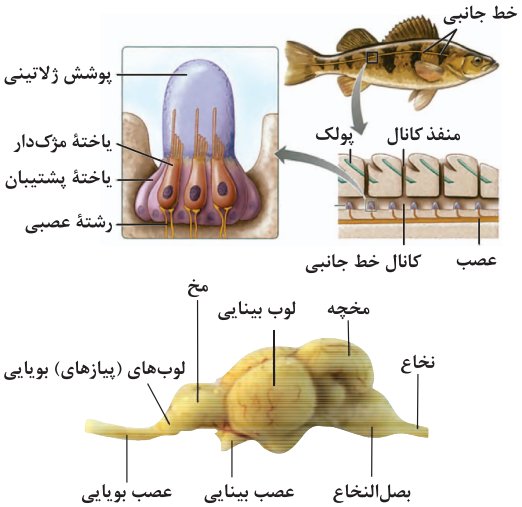
ب) در جلو و زیر هر چشم مار زنگی سوراخی است که گیرنده‌های پرتوهای فروسرخ در آن قرار دارند و به کمک این گیرنده‌ها، مار پرتوهای فروسرخ تابیده از بدن شکار را دریافت می‌کند و محل آن را در تاریکی تشخیص می‌دهد. در بین **مهره‌داران اندازهٔ نسبی مغز پستانداران و پرندگان** نسبت به وزن بدن از بقیه بیشتر است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

ج) روی هر یک از **پاهای جلویی** (نه همهٔ پاها) جیرجیرک یک محفظهٔ هوا وجود دارد که پردهٔ صماخ روی آن کشیده شده است. در هر بند از بدن حشرات، یک گره عصبی وجود دارد که هر گره، فعالیت ماهیچه‌های آن بند را تنظیم می‌کند.

د) محرک‌هایی مانند پرتوهای فرابنفش وجود دارد که انسان به کمک دستگاه‌های ویژه‌ای می‌تواند آن‌ها را دریافت کند؛ در حالی‌که برخی جانوران، گیرنده‌های دریافت‌کنندهٔ آن‌ها را دارند، به عنوان مثال گیرنده‌های نوری برخی حشرات مانند زنبور، پرتوهای فرابنفش را نیز دریافت می‌کنند. شبکهٔ عصبی هیدر، مجموعه‌ای از یاخته‌های عصبی پراکنده در دیوارهٔ بدن هیدر است که با هم در ارتباط هستند. تحریک هر نقطه از بدن جانور در همهٔ سطح آن منتشر می‌شود.

ه) نسبت اندازهٔ لوب‌های بویایی به اندازهٔ مغز جانور در ماهی در مقایسه با همین نسبت در انسان بزرگ‌تر می‌باشد. در دو سوی بدن ماهی‌ها، ساختاری به نام خط جانبی وجود دارد. این ساختار، کانالی در زیر پوست جانور است که از راه سوراخ‌هایی با محیط بیرون ارتباط دارد. مطابق تصویر، خط جانبی از نواحی **نزدیک سر ماهی تا نزدیک به بالهٔ دمی کشیده** شده است. این کانال به نزدیکی چشم نمی‌رسد.



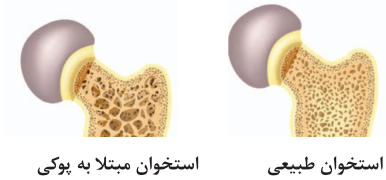
۲۰ **۳** تصویر رادیوگرافی شکل سؤال، از استخوان شکستهٔ ران است.

بررسی گزینه‌ها:

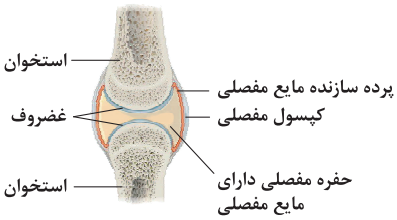
۱) در فرد مبتلا به **کم‌خونی شدید**، مغز زرد می‌تواند به مغز قرمز تبدیل شود. مغز زرد، **مجرای مرکزی** استخوان‌های دراز را پر می‌کند.

۲) **یاخته‌های نزدیک** به محل شکستگی، یاخته‌های جدید استخوانی می‌سازند و پس از چند هفته آسیب بهبود پیدا می‌کنند.

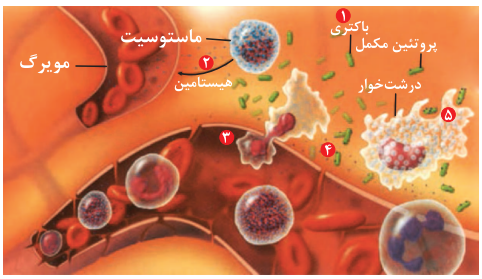
۳) نوشیدنی‌های الکلی گازدار و دخانیات با جلوگیری از رسوب کلسیم در استخوان‌ها، باعث بروز پوکی استخوان در مردان و زنان می‌شوند. تصویر زیر نشان‌دهندهٔ استخوان مبتلا به پوکی استخوان است که در آن افزایش حجم یا ابعاد حفرات استخوانی دیده می‌شود.


استخوان طبیعی　　استخوان مبتلا به پوکی

۴) استخوان ران با نیم‌لگن، مفصل متحرک گوی و کاسه‌ای تشکیل می‌دهد. در مفاصل متحرک، کپسول پوشانندهٔ مفصل سبب نگهداری دو استخوان در کنار هم می‌شود. مطابق تصویر زیر، پردهٔ سازندهٔ مایع مفصلی، با انتهای برآمدهٔ استخوان ران در تماس است.



۲۱ **۱** مطابق شکل، ترتیب مراحل التهاب را مشاهده می‌کنید. در آخرین مرحله یعنی مرحلهٔ پنجم، درشت‌خوارها ضمن تولید پیک شیمیایی، باکتری‌ها را بیگانه‌خواری می‌کنند.



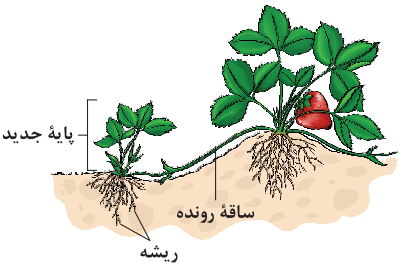
بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) در مرحلهٔ سوم، مونوسیت با تراگذاری از خون خارج می‌شود و به درشت‌خوار یا یاخته‌های دندریتی تبدیل می‌گردد. منظور از یاخته‌هایی با انشعابات رشته‌مانند، یاخته‌های دندریتی است.

۳) در مرحلهٔ دوم، هیستامین سبب گشاد شدن رگ و افزایش نفوذپذیری آن‌ها می‌گردد. در التهاب، هیستامین از ماستوسیت‌های آسیب‌دیده ترشح می‌شود. بازوفیل‌ها دارای هستهٔ دوقسمتی روی هم افتاده و میان‌یاخته با دانه‌های تیره است که هیستامین ترشح می‌کنند.

۴) در مرحلهٔ چهارم، با اتصال پروتئین‌های مکمل فعال‌شده به غشای باکتری‌ها و ایجاد ساختار حلقه‌مانند در غشا، عملکرد غشای یاخته‌ای میکروب را در کنترل ورود و خروج مواد از بین می‌رود.

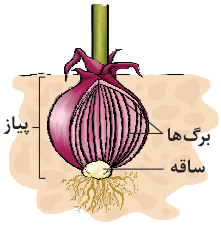
۲۲ **۴** گیاه توت‌فرنگی ساقهٔ رونده دارد. این ساقه به طور افقی روی خاک رشد می‌کند. گیاهان توت‌فرنگی جدیدی در **محل گره‌ها** ایجاد می‌شوند. در روش خوابانیدن **بخشی از ساقه یا شاخه که دارای گره است**، با خاک می‌پوشانند. بعد از مدتی از محل گره، ریشه و ساقهٔ برگدار ایجاد می‌شود که با جدا کردن از گیاه مادر، پایهٔ جدیدی ایجاد می‌شود. به محل اتصال برگ به ساقه یا شاخه، گره می‌گویند.



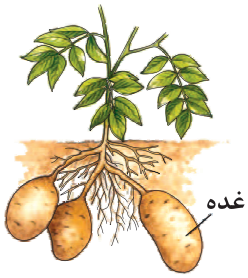
SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

بررسی سایر گزینه‌ها:

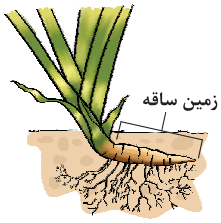
۱) پیاز، ساقهٔ کوتاه و تکمه‌مانندی دارد که برگ‌های خوراکی به آن متصل‌اند. پیاز خورا کی چنین ساختاری است. نرگس و لاله نیز پیاز دارند. از هر پیاز تعدادی پیاز کوچک تشکیل می‌شود که هر کدام، یک گیاه ایجاد می‌کند. با توجه به شکل، انتهای برگ‌های خورا کی متصل به پیاز، می‌توانند از خاک خارج شوند.



۲) غده، ساقه‌ای زیرزمینی است که به علت ذخیرهٔ مادهٔ غذایی در آن متورم شده است. سیب‌زمینی چنین ساقه‌ای است. مطابق تصویر، مواد غذایی بیشتر در انتهای ساقهٔ زیرزمینی (نه به طور یکسان در طول آن) ذخیره شده و غدهٔ سیب‌زمینی را به وجود می‌آورد.



۳) گیاه زنبق، گیاهی علفی چندساله است. این گیاهان سال‌ها به رشد رویشی خود ادامه می‌دهند. زنبق دارای زمین‌ساقه است. این ساقه به طور افقی **زیر خاک** رشد می‌کند و به موازات رشد خود در زیر خاک، پایه‌های جدیدی را در محل جوانه‌ها تولید می‌کند.



۲۳ ۱ با توجه به شکل سؤال، بخش (۱) ← ریشهٔ رویانی، بخش (۲) ← آندوسپرم، بخش (۳) ← لپه و بخش (۴) ← ساقهٔ رویانی را نشان می‌دهد. ریشهٔ رویانی زودتر از ساقهٔ رویانی از دانه خارج می‌شود. مطابق تصویر، انشعاباتی از ریشه در بیرون از خاک نیز دیده می‌شود.





بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) در دانهٔ پیاز مانند لوبیا، درون‌دانه جذب لپه‌ها شده و در آن‌جا ذخیره می‌گردند. رویان **غلات** در هنگام رویش دانه، مقدار فراوانی جیبرلین می‌سازند. این هورمون بر خارجی‌ترین لایهٔ درون‌دانه (لایهٔ گلوتن‌دار) اثر می‌گذارد و سبب تولید و رها شدن آنزیم‌های گوارشی در دانه می‌شود. پیاز غلات نیست.

۳) منشأ لپه که جزئی از رویان است، یاختهٔ کوچک حاصل از اولین تقسیم تخم اصلی می‌باشد. تخم اصلی با اولین تقسیم یک یاختهٔ کوچک و یک یاختهٔ بزرگ به وجود می‌آورد که یاختهٔ بزرگ وظیفهٔ برقراری ارتباط رویان با گیاه مادر را دارد.

۴) عدد کروموزومی یاخته‌های درون‌دانه، $3n$ است. پوستهٔ دانه در شرایطی مانع رشد سریع رویان می‌گردد و عدد کروموزومی یاخته‌های آن $2n$ است. کروموزوم‌های یاخته‌های آندوسپرم سه‌تا، سه‌تا شبیه هم هستند، اما کروموزوم‌های یاخته‌های پوستهٔ دانه دوتا، دوتا شبیه هم می‌باشند.

۲۴ ۴ تصویر سؤال، نشان‌دهندهٔ بوم‌سازگان می‌باشد. سه سطح قبل از بوم‌سازگان، فرد یا جاندار است.



در همهٔ جانداران، یاخته و فرد (جاندار) دیده می‌شود، ولی تک‌یاخته‌ای‌ها، بافت، اندام و دستگاه، یعنی سطح دوم، سوم و چهارم ندارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) دو سطح بعد از بوم‌سازگان، زیست‌کره است که شامل همهٔ زیست‌بوم‌های زمین است. **همهٔ جانداران** به محرک‌های محیطی پاسخ می‌دهند.

۲) یک سطح بعد از بوم‌سازگان، زیست‌بوم است. تأثیر عوامل زنده و غیرزنده برای نخستین‌بار در بوم‌سازگان مشاهده می‌شود، نه در زیست‌بوم.

۳) یک سطح قبل از بوم‌سازگان، اجتماع است. افرادی از یک گونه که در زمان و مکانی خاص زندگی می‌کنند، مربوط به جمعیت (سطح ششم) است.

۲۵ ۳ در ساختار مغز انسان، هیپوتالاموس مرکز تنظیم خواب و بصل‌النخاع مرکز انعکاس سرفه است که هر دو در سطح پایین‌تری نسبت به تالاموس‌ها (محل پردازش اولیه و تقویت اطلاعات حسی) قرار گرفته‌اند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

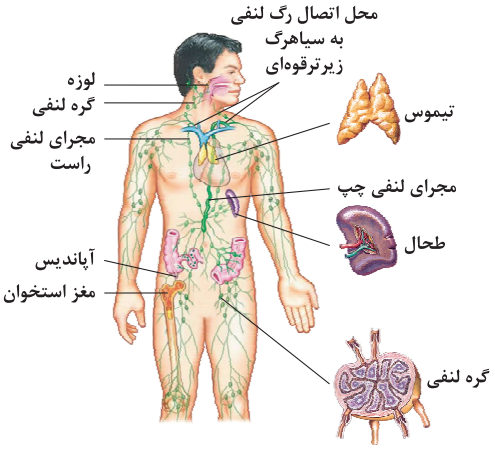
۱) بصل‌النخاع در مقایسه با هیپوتالاموس به بطن چهارم مغزی که پشت ساقهٔ مغز قرار دارد، نزدیک‌تر است.

۲) بصل‌النخاع و هیپوتالاموس هر دو در تنظیم فشار خون مؤثر هستند.

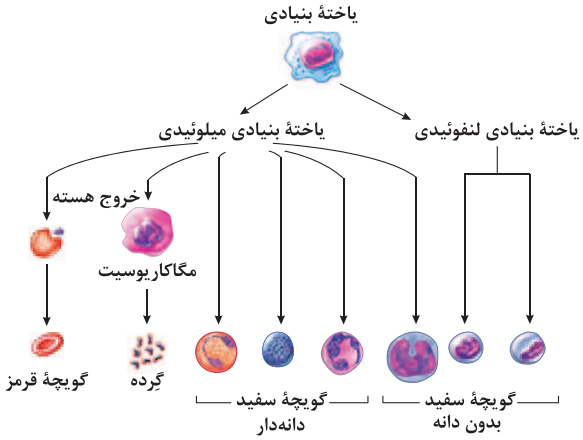
۴) سه بخش اصلی مغز شامل مخچه، نیمکره‌های مخ و ساقهٔ مغز هستند که از این میان، بصل‌النخاع جزو ساقهٔ مغز بوده و یکی از اجزای بخش‌های اصلی مغز است، اما در کتاب زیست‌شناسی (۲)، هیپوتالاموس جزو هیچ‌یک از سه بخش اصلی مغز در نظر گرفته نشده است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۲۶ ۳ دستگاه لنفی شامل لنف، رگ‌های لنفی، مجاری لنفی، گره‌های لنفی و اندام‌های لنفی است. لوزه‌ها، تیموس، طحال، آپاندیس و مغز استخوان اندام‌های لنفی نامیده می‌شوند. مغز استخوان، فراوان‌ترین اندام لنفی است. یاخته‌های کناری غدد معده، کلریدریک اسید و فاکتور داخلی ترشح می‌کنند. غشای یاخته‌های کناری غدد معده، چین‌خورده است. فاکتور داخلی، برای ورود ویتامین B_{12} به یاخته‌های رودهٔ باریک ضروری است. برای ساخته شدن گلبول‌های قرمز در مغز استخوان، علاوه‌بر وجود آهن، ویتامین B_{12} و فولیک اسید نیز لازم است.



در مغز استخوان یاخته‌های بنیادی وجود دارند که با تقسیمات خود، بخش یاخته‌ای خون را تولید می‌کنند. مطابق تصویر منشأ گلبول‌های سفید دانه‌دار، یاخته‌های میلوئیدی است که گلبول‌های قرمز را نیز می‌سازند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) این گزینه راجع به لوزه‌هاست. منظور از گذرگاه ماهیچه‌ای که حلقهٔ انقباضی پیش‌برنده و مخلوط‌کنندهٔ غذا آغاز می‌شود، حلق است که حرکات کرمی از آن‌جا آغاز می‌گردد.

۲) کم‌کاری یا پرکاری مغز استخوان می‌تواند در مقدار ترشح هورمون اریتروپویتین (تنظیم‌کنندهٔ تعداد گویچه‌های قرمز) نقش داشته باشد.

توجه: به کلمهٔ «نقش داشته باشد» دقت کنید.

۴) وسیع‌ترین بخش تنهٔ استخوان ران از بافت استخوانی فشرده (متراکم) تشکیل شده است و در این بخش، مغز استخوانی یافت نمی‌شود.

۲۷ ۳ موارد «ب»، «ج» و «د» درست هستند.

بررسی موارد:

الف) همهٔ یاخته‌ها حداقل قدرت ساخت گیرندهٔ هورمون‌های تیروئیدی را دارند. یاختهٔ پادتن‌ساز، گیرندهٔ آنتی‌ژنی ندارد.

ب، ج و د) طبق شکل ۱۱ صفحهٔ ۷۲ کتاب زیست‌شناسی (۲)، این یاخته دارای هسته‌ای کشیده‌شده به حاشیهٔ یاخته است و اندازه‌ای بزرگ‌تر از لنفوسیت B سازندهٔ خود دارد و به سبب ترشح پادتن، قطعاً شبکهٔ آندوپلاسمی گسترده و جسم گلژی زیادی نیز دارد.

۲۸ ۲ حس مطلع‌کنندهٔ مغز از حالت بدن هنگام سکون و حرکت، حس وضعیت می‌باشد. مخچه از بخش تعادلی گوش و نیز گیرنده‌های حس وضعیت پیام دریافت می‌کند تا وضعیت بدن و تعادل آن را تنظیم کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) گیرنده‌های حس وضعیت درون ماهیچه‌ها به کشیده شدن حساس‌اند، یعنی با کشش تحریک می‌شوند.

۳) گیرنده‌های تعادلی گوش، برخلاف گیرندهٔ حس وضعیت، نوعی یاختهٔ تمایزیافتهٔ غیرعصبی‌اند.

۴) گیرنده‌های تعادلی گوش برخلاف گیرندهٔ حس وضعیت، یاخته‌های مژکدار هستند.

۲۹ ۲ موارد «ب» و «ج» عبارت سؤال را به درستی تکمیل می‌کنند. صورت سؤال به جانداران پروکاریوتی (باکتری‌ها) اشاره دارد و طبق متن کتاب زیست‌شناسی (۳)، عبارت سؤال، یعنی مولکول‌های مرتبط با ژن، شامل «دنا» و «رنا» و «پروتئین» می‌شود.

بررسی موارد:

الف) تنها دنا و رنا هستند که در یاخته، ذخیره و انتقال اطلاعات را برعهده دارند.

ب) پروتئین‌ها متنوع‌ترین گروه مولکول‌های زیستی هستند.

ج) در نوکلئیک اسیدهای خطی، گروه فسفات در یک انتها و گروه هیدروکسیل در انتهای دیگر آزاد است؛ در پروتئین‌ها نیز در یک انتها، گروه آمین و در انتهای دیگر رشته، گروه کربوکسیل وجود دارد، بنابراین در باکتری‌ها، فقط رنا و پروتئین دو انتهای متفاوت دارند. دنا حلقوی است و ابتدا و انتها ندارد.

د) به ساخته شدن مولکول دنای جدید از روی دنای قدیمی، **همانندسازی** می‌گویند. توجه کنید این مورد برای هر مولکول مرتبط با ژن صادق نیست و فقط برای مولکول دنا صدق می‌کند.

۳۰ ۴ آنزیم‌های ترشحی در یوکاریوت‌ها همگی از جنس پروتئین می‌باشند و به وسیلهٔ رناتن(ساختار بدون غشا)های متصل به شبکهٔ آندوپلاسمی زبر (اندامک کیسه‌ای‌شکل) ساخته می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) اولاً همهٔ (نه گروهی) رناهای پیک، توالی‌های پروتئین‌ساز دارند، دوماً رنای پیک چندژنی مخصوص یاخته‌های پروکاریوتی است و در یاخته‌های یوکاریوتی مشاهده نمی‌شود و هیچ mRNA چندژنی در یاخته‌های یوکاریوتی از روی ژن‌های درون هستهٔ آن ساخته نمی‌شود.

۲) توجه کنید که هر آنزیمی پروتئین نیست و رناهایی (RNA) هم وجود دارند که دارای نقش آنزیمی هستند.

۳) در یاخته‌های پروکاریوتی، راه‌انداز، اپراتور (اپران لک؛ این کلمه از کتاب نظام قدیم یک سال مورد استفادهٔ طراح کنکور قرار گرفته بود) و جایگاه اتصال فعال‌شونده نوعی توالی تنظیمی هستند و رونویسی نمی‌شوند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۳۱ **۱** بعضی پروتئین‌ها ساختار چهارم دارند، این ساختار هنگامی شکل می‌گیرد که دو یا چند زنجیرهٔ پلی‌پپتید در کنار یک‌دیگر پروتئین را تشکیل دهند. در ساختار هر یک از زنجیره‌ها یک گروه آمین آزاد در ابتدای خود و یک گروه کربوکسیل آزاد در انتهای خود دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ و ۳) در ساختار سوم، تاخوردگی بیشتر صفحات و مارپیچ‌ها رخ می‌دهد و پروتئین‌ها به شکل‌های متفاوتی درمی‌آیند. تشکیل این ساختار در اثر برهم کنش‌های آب‌گریز است؛ به این صورت که گروه‌های R آمینواسیدهایی که آب‌گریزند، به یک‌دیگر نزدیک می‌شوند تا در معرض آب نباشند (توجه کنید که گروه کربوکسیل اسیدی است) سپس با تشکیل پیوندهای دیگری مانند هیدروژنی، اشتراکی و یونی، ساختار سوم پروتئین تثبیت می‌شود. مجموعهٔ این نیروها، قسمت‌های مختلف پروتئین را به صورت به هم پیچیده در کنار هم نگه می‌دارند (نادرستی گزینه‌های (۲) و (۳)).

۴) دقت کنید در ساختار اول یک زنجیره داریم، نه زنجیره‌ها.

۳۲ **۴** دیسک یک مولکول دنای دورشته‌ای و خارج فام‌تنی است که معمولاً درون باکتری‌ها و بعضی قارچ‌ها مثل مخمرها وجود دارد و می‌تواند مستقل از ژنوم میزبان همانندسازی کند. دیسک‌ها را فام‌تن‌های کمکی نیز می‌نامند چون حاوی ژن‌هایی هستند که در فام‌تن اصلی باکتری وجود ندارند. صورت سؤال اشاره به پروکاریوت‌ها و یوکاریوت‌ها دارد. برای پروتئین‌هایی که به مقدار بیشتری مورد نیاز هستند، ساخت پروتئین‌ها، به طور همزمان و پشت سر هم توسط مجموعه‌ای از رناتن‌ها انجام می‌شود. در این مجموعه، رناتن‌ها مانند دانه‌های تسبیح و رنای پیک شبیه نخی است که از درون این دانه‌ها می‌گذرد. همکاری جمعی رناتن‌ها به پروتئین‌سازی سرعت بیشتری می‌دهد. تجمع رناتن‌ها در یاخته‌های یوکاریوتی نیز دیده می‌شوند.

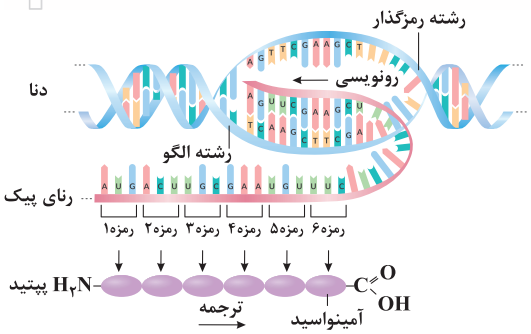
بررسی سایر گزینه‌ها:

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

۲) در پروکاریوت‌ها و یوکاریوت‌ها با توجه به دوجهتی بودن همانندسازی (طبق کنکور)، در جایگاه آغاز همانندسازی دو آنزیم هلیکاز فعالیت دارند که دو رشتهٔ دنا (DNA) را با شکستن پیوندهای هیدروژنی از هم باز می‌کنند، اما توجه داشته باشید که پیوندهای هیدروژنی هیدرولیز نمی‌شوند و آنزیم هلیکاز هیدرولیزکننده نیست.

۳) در یوکاریوت‌ها ممکن است عوامل رونویسی دیگری به بخش‌های خاصی از دنا به نام **توالی افزاینده** متصل شوند. با پیوستن این پروتئین‌ها به توالی افزاینده و با ایجاد خمیدگی در دنا، عوامل رونویسی در کنار هم قرار می‌گیرند. کنار هم قرارگیری این عوامل، سرعت رونویسی را افزایش می‌دهند. توالی‌های افزاینده متفاوت از راه‌انداز هستند و ممکن است در فاصلهٔ دوری از ژن قرار داشته باشند. اتصال این پروتئین‌ها بر سرعت و مقدار رونویسی ژن مؤثر است.

۳۳ **۳** رنای پیک ممکن است (نه همواره) دستخوش تغییراتی در حین رونویسی و یا پس از آن شود. یکی از این تغییرات حذف بخش‌هایی از مولکول رنای پیک است. در بعضی ژن‌ها، توالی‌های معینی از رنای ساخته‌شده، جدا و حذف می‌شود و سایر بخش‌ها به هم متصل می‌شوند و یک رنای پیک یکپارچه می‌سازند. به این فرایند پیرایش گفته می‌شود.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در یوکاریوت‌ها، تنظیم بیان ژن در مرحلهٔ رونویسی با پیوستن رنابسپاراز به راه‌انداز آغاز می‌شود که این عمل باید با کمک عوامل رونویسی انجام گیرد. عوامل رونویسی پروتئین‌هایی هستند که با اتصال به نواحی خاصی از راه‌انداز، رنابسپاراز را به محل راه‌انداز هدایت می‌کنند.

۲) اگر رشتهٔ الگوی دو ژن مجاور متفاوت باشند، جهت رونویسی آن‌ها نیز برخلاف یک‌دیگر است (شکل ۳ صفحهٔ ۲۵ کتاب زیست‌شناسی (۳)).

۴) اولین آمینواسید در سمت انتهای آمینی، متیونین است که کدون آن در رنای پیک، AUG و رمز آن در رشتهٔ الگوی ژن، TAC است.

۳۴ **۲** رمز پایان یعنی رمزهای ATT، ATC و ACT جزو آخرین توالی آخرین بیانه است، زیرا رونوشت آن‌ها یعنی UAA، UAG و UGA در رنای پیک باقی می‌ماند تا هنگام ترجمه باعث پایان پروتئین‌سازی شود، اما راه‌انداز اصلاً جزو ژن نیست، بنابراین نه جزو بیانه و نه جزو میانه محسوب نمی‌شود و رونویسی هم نمی‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) توجه کنید که یاخته‌های خونی قرمز (گویچه‌های قرمز) درون بدن، ژن و فامینه ندارند.

۳) در هر یاختهٔ هسته‌دار بدن، میانه‌ها (اینترون‌ها) در ژن قرار دارند و حذف‌شدنی نیستند. رونوشت اینترون‌ها (نه خود اینترون) از رنای پیک اولیه در درون هسته حذف می‌شوند.

۴) رنای رونویسی‌شده مکمل بیانه‌های موجود در رشتهٔ الگوی ژن است. رنا، بیانه ندارد.

۳۵ **۴** قبل از همانندسازی دنا باید پیچ‌وتاب فامینه، باز و پروتئین‌های همراه آن یعنی هیستون‌ها از آن جدا شوند تا همانندسازی بتواند انجام شود. این کارها با کمک آنزیم‌هایی انجام می‌شود، سپس آنزیم **هلیکاز** مارپیچ دنا و دو رشتهٔ آن را از هم باز می‌کند. تشکیل ساختار Y مانند (دوراهی همانندسازی) از وظایف هلیکاز در همانندسازی است، نه دنابسپاراز (نادرستی گزینه‌های (۱) و (۲)). انواع دیگری از آنزیم‌ها با همدیگر فعالیت می‌کنند تا یک رشتهٔ دنا در مقابل رشتهٔ الگو ساخته شود. یکی از مهم‌ترین آن‌ها که نوکلئوتیدهای مکمل را با نوکلئوتیدهای رشتهٔ الگو جفت می‌کند، دنابسپاراز است. اگرچه آنزیم دنابسپاراز، نوکلئوتیدها را براساس رابطهٔ مکملی مقابل هم قرار می‌دهد، ولی گاهی در این مورد اشتباهی هم صورت می‌گیرد؛ بنابراین آنزیم دنابسپاراز پس از برقراری هر پیوند فسفو دی‌استر برمی‌گردد و رابطهٔ مکملی نوکلئوتید را بررسی می‌کند که رابطهٔ آن درست است یا اشتباه، اگر اشتباه باشد آن را برداشته و نوکلئوتید درست را به جای آن قرار می‌دهد. برای حذف نوکلئوتید نادرست باید بتواند پیوند فسفو دی‌استر را بشکند و نوکلئوتید نادرست را از دنا جدا کند. توانایی بریدن دنا را فعالیت نوکلئازی گویند که در آن پیوند فسفو دی‌استر می‌شکند، بنابراین آنزیم دنابسپاراز، هم فعالیت بسپارازی (پلیمرازی) دارد که در آن پیوند فسفو دی‌استر را تشکیل می‌دهد و هم فعالیت نوکلئازی که در آن پیوند فسفو دی‌استر را برای رفع اشتباه می‌شکند، بنابراین اگر اختلالی در فعالیت دنابسپاراز رخ دهد، ابتدا فعالیت پلیمرازی یعنی تشکیل پیوند فسفو دی‌استر مختل می‌شود (درستی گزینهٔ (۴) و نادرستی گزینهٔ (۳)).

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۳۶ ۱ در پروکاریوت‌ها، دنای اصلی به غشای یاخته متصل است و نوکلئیک اسیدهای خطی فقط RNAها هستند. پروکاریوت‌ها، چرخهٔ یاخته‌ای ندارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) در پروکاریوت‌ها یک نوع رنابسپاراز وظیفهٔ ساخت انواع رنا را برعهده دارد.

۳) همهٔ رناها تک‌رشته‌ای هستند و به طور طبیعی در هر نوع باکتری، رناها هر ۴ نوع نوکلئوتید G، A، U و C را دارند.

توجه: رناهایی که به طور مصنوعی و در شرایط آزمایشگاهی تولید می‌شوند، می‌توانند برخی از بازهای آلی را نداشته باشند.

۴) در هر مولکول زیستی خطی، تعداد پیوند کووالانسی بین واحدهای سازنده همیشه یکی کم‌تر از خود واحدهای سازنده یا واحدهای سه‌بخشی (همان نوکلئوتیدها) است. نوکلئوتیدها از سه بخش قند، فسفات و باز آلی تشکیل شده‌اند.

۳۷ ۴ هر رنای ناقلی که وارد جایگاه A رناتن می‌شود، ابتدا دارای یک آمینواسید است و سپس یک آمینواسید دیگر و یا زنجیره‌ای از آمینواسیدها به آن متصل می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در مرحلهٔ آغاز ترجمه، رنای ناقل متیونین به جایگاه P رناتن وارد می‌شود.

۲) آخرین رنای ناقل بعد از جدا شدن رشتهٔ پلی‌پپتیدی از آن، از جایگاه P رناتن خارج می‌شود.

۳) در مرحلهٔ طویل شدن ممکن است رناهای ناقل مختلفی وارد جایگاه A رناتن شوند، ولی فقط رنایی که مکمل رمزهٔ جایگاه A است، استقرار پیدا می‌کند؛ در غیر این صورت جایگاه را ترک می‌کند.

۳۸ ۲ ژنوتیپ این زن می‌تواند $AAddX^HX^h$ یا $AOddX^HX^h$ باشد که در هر دو نوع ژن‌نمود، دگره‌های مغلوب Rh که d و d هستند هر کدام در جایگاه ژنی خود روی فام‌تن‌های شمارهٔ ۱ قرار دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) فرد Rh^- فاقد کربوهیدرات‌های گروه خونی است.

۳) ژن‌نمود گروه خونی A به دو صورت (AA / AO) است، پس ممکن است یک کروموزوم این دگره را نداشته باشد.

۴) توجه کنید که این زن سالم است، یعنی فقط روی یکی از فام‌تن‌های جنسی خود (X) دارای دگرهٔ نهفته (h) است و به عبارت دیگر ناقل هموفیلی است.

۳۹ ۱ صفت رنگ در این نوع ذرت صفتی با سه جایگاه ژنی است که هر کدام دو دگره دارند. برای نشان دادن ژن‌ها در این سه جایگاه، از حروف بزرگ و کوچک A، B و C استفاده می‌کنیم. برحسب نوع ترکیب دگره‌ها، رنگ‌های مختلفی ایجاد می‌شود. دگره‌های بارز، رنگ قرمز و دگره‌های نهفته، رنگ سفید را به وجود می‌آورند، بنابراین رخ‌نمودهای دو آستانهٔ طیف، یعنی قرمز و سفید به ترتیب ژن‌نمودهای AABBCC و aabbcc را دارند. در رخ‌نمودهای ناخالص، هر چه تعداد دگره‌های بارز بیشتر باشد، مقدار رنگ قرمز بیشتر است. با توجه به برابر بودن تعداد دگره‌های بارز، رنگ دانه در این دو ذرت، رخ‌نمودهای مشابهی ایجاد می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) دو دگره برای رنگ گل میمونی وجود دارد که یکی قرمز و دیگری سفید است. این دو را به ترتیب با R و W نشان می‌دهیم. در حالت RR رنگ گل، قرمز و در حالت WW رنگ گل، سفید است. رنگ گل یا ژن‌نمود، RW صورتی است. رنگ صورتی، حالت حد واسط قرمز و سفید است. در این حالت گفته می‌شود که رابطهٔ بارزیت ناقص برقرار است، اما توجه کنید که در دانهٔ ذرت ژن‌نمود AaBbCc (نه ژن‌نمود AaBbcc)، رخ‌نمود حد واسط را خواهد داشت.

۳) دو ژن‌نمود خالص در رابطه با رنگ گل میمونی داریم یکی WW با رخ‌نمود سفید و یکی RR با رخ‌نمود قرمز.

۴) رنگ گل میمونی دگرهٔ نهفته ندارد.

۴۰ ۱ همهٔ موارد، عبارت سؤال را به نادرستی تکمیل می‌کنند. مولکول‌هایی که در دنیای غیرزنده ساخته نمی‌شوند، مولکول‌های زیستی هستند.

بررسی موارد:

الف) پروتئین‌ها متنوع‌ترین گروه مولکول‌های زیستی می‌باشند. فقط برخی پروتئین‌ها آنزیم هستند و دارای جایگاه فعال می‌باشند.

ب) تری‌گلیسریدها فراوان‌ترین لیپیدهای رژیم غذایی هستند و می‌توانند توسط گیاهان (روغن‌های گیاهی) و جانوران ساخته شوند.

ج) مولکول DNA دارای توانایی همانندسازی است. یاخته‌های هدایت‌کنندهٔ شیرهٔ پرورده فاقد هسته و میتوکندری هستند، بنابراین DNA ندارند.

د) گلوکز، ترکیب شش‌کربنی شروع‌کنندهٔ قندکافت است. توانایی ساخت گلوکز به فتوسنتز وابسته است. یاخته‌های غلاف آوندی گیاهان دارای میانبرگ نرده‌ای (دولپه)، فاقد توانایی فتوسنتز می‌باشند.

۴۱ ۴ منظور زنبورها هستند. زنبورها فاقد استخوان (نوعی بافت پیوندی حاوی نمک‌های کلسیم) می‌باشند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) فرومون‌ها بین افراد هم‌گونه ارتباط برقرار می‌کنند.

۲) منظور از تقسیم یک‌مرحله‌ای، میتوز می‌باشد. فقط زنبورهای نر از طریق میتوز، گامت تولید می‌کنند.

۳) تصویر موزاییکی‌شکل در مغز جانور تشکیل می‌شود، نه توسط واحدهای مستقل بینایی.

۴۲ ۳ فرایند بازجذب و ترشح اغلب با صرف انرژی انجام شود و ترشح می‌تواند مستقیماً توسط یاخته‌های سازندهٔ نفرون در لوله‌های پیچ‌خوردهٔ دور و نزدیک انجام شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) شبکهٔ مویرگی کلافک که درون کپسول بومن قرار دارد، رگ‌های ورودی و خروجی یکسانی دارد. خون از طریق سرخرگ آوران وارد و از طریق سرخرگ وابران خارج می‌شود. در صورتی‌که این شبکه، نقشی در مراحل ترشح و بازجذب ندارد.

۲) در لولهٔ پیچ‌خوردهٔ نزدیک، ریزپرز (چین‌خوردگی‌های میکروسکوپی)، مشاهده می‌شود. تنها بازجذب در این بخش از نفرون، به مقدار بیشتری مشاهده می‌شود.

۴) پودوسیت‌ها نوع خاصی از یاختهٔ پوششی هستند که در اطراف خود دارای رشته‌های پامانند می‌باشند. این یاخته‌ها در دیوارهٔ درونی کپسول بومن قرار دارند و در ترشح و بازجذب نقشی ندارند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۴۳ ۴ با توجه به صورت سؤال، منظور دو نوع یاختهٔ دیوارهٔ حبابک‌ها می‌باشد. یاخته‌های سنگفرشی، فراوان‌ترین یاختهٔ دیوارهٔ حبابک‌ها و یاخته‌هایی با ظاهر مکعبی، کم‌تعدادترین یاخته می‌باشد. مطابق شکل ۱۱ صفحهٔ ۳۸ کتاب زیست‌شناسی (۱)، یاختهٔ فراوان‌تر، هسته‌ای درشت‌تر از یاخته‌های مکعبی‌شکل دارند.

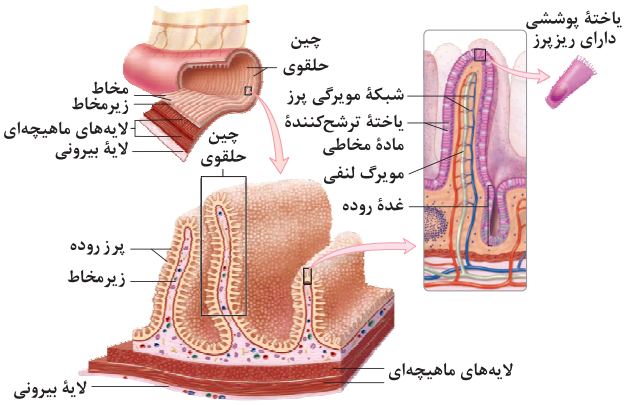
بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) یاخته‌های مکعبی با ترشح سورفاکتانت، سبب کاهش کشش سطحی مایع درون حبابک‌ها می‌شوند. این یاخته‌ها، فعالیت ترشحی خود را پیش از تولد آغاز می‌کنند.

۲) یاخته‌های دیوارهٔ درونی کپسول بومن، پودوسیت‌ها می‌باشند که ظاهری متفاوت با یاخته‌های سنگفرشی حبابک‌ها دارند.

۳) هر دو نوع یاختهٔ دیوارهٔ حبابک‌ها، در تبادل گازهای تنفسی نقش دارند.

۴۴ ۲ یاخته‌های جذب‌کنندهٔ مواد غذایی، هم در ساختار پرز و هم در ساختار غدد روده حضور دارند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) دقت کنید که اگرچه به درون هر یک از این پرزها، یک انشعاب از سرخرگ و سیاهرگ وارد می‌شود و تشکیل شبکهٔ مویرگی می‌دهد، ولی این شبکهٔ مویرگی دارای انتهای بسته نمی‌باشد.

۳) در هر پرز، مویرگ بستهٔ لنفی نیز وجود دارد. لنف از آب و ترکیبات دیگر تشکیل شده و در رگ‌های لنفی جریان دارد. مولکول‌های حاصل از گوارش لیپیدها به مویرگ لنفی و سپس به خون سیاهرگ زیرترقوه‌ای چپ وارد می‌شوند و از طریق سیاهرگ باب به کبد نمی‌روند.

۴) در برخی از افراد که به پروتئین گلوتن (ذخیره‌شده در واکوئل گیاهان گندم و جو) حساسیت دارند. پرزها و ریزپرزهای روده تخریب می‌شود.

۴۵ ۳ با توجه به شکل سؤال، بخش (الف) ← یاختهٔ کناری و بخش (ب) ← یاختهٔ اصلی را نشان می‌دهد. یاخته‌های کناری غدد معده می‌توانند در اتصال با یاخته‌های اصلی یا یاخته‌های ترشح‌کنندهٔ مادهٔ مخاطی باشند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) هورمون گاسترین باعث افزایش ترشح اسید معده و پپسینوژن می‌شود، بنابراین بر هر دو نوع یاخته اثر می‌گذارد.

۲) هر دو نوع یاخته به دلیل فعالیت بالا نیاز به انرژی زیادی دارند، بنابراین تعداد میتوکندری آن‌ها زیاد می‌باشد.

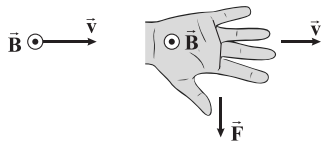
۴) یاخته‌های کناری در ترشح اسید معده (HCl) به فضای درونی معده نقش دارند که نوعی مادهٔ معدنی فاقد کربن است.

فیزیک

۴۶ ۳ امواج الکترومغناطیسی برای انتشار نیاز به محیط مادی ندارند و در خلأ نیز منتشر می‌شوند. پس موارد «ب»، «ج» و «د» درست هستند.

دقت کنید: موج تابش‌شده از اتم هیدروژن هنگام گذار الکترون آن از مدارهای بالاتر به پایین‌تر از نوع الکترومغناطیسی است.

۴۷ ۳ با استفاده از قاعدهٔ دست راست، جهت نیروی مغناطیسی وارد بر ذره را به دست می‌آوریم.



بنابراین نیروی وارد بر بار به سمت ↓ است و در نتیجه شتاب ذره هم به سمت ↓ خواهد بود.

برای محاسبهٔ شتاب ذره می‌توان نوشت:

$$a=\frac{F}{m}=\frac{|q|vB\sin\theta}{m}\xrightarrow{\sin\theta=1}a=\frac{2\times10^{-6}\times10^{4}\times300\times10^{-4}}{3\times10^{-3}}$$

$$=0/2\,\frac{m}{s^2}$$

۴۸ ۱ ابتدا یکای کمیت‌های b، c و d را برحسب یکاهای اصلی می‌نویسیم:

$$\begin{cases}[b]=N=\dfrac{kg.m}{s^2}\\ [c]=Pa=\dfrac{N}{m^2}=\dfrac{kg}{m.s^2}\\ [d]=J=N.m=\dfrac{kg.m^2}{s^2}\end{cases}$$

$$\xrightarrow{a=\frac{b^3c}{d^2}}[a]=\frac{\frac{kg^3.m^3}{s^6}\times\frac{kg}{m.s^2}}{\frac{kg^2.m^4}{s^4}}=\frac{kg^2}{m^2.s^4}$$

$$\xrightarrow{Pa=\frac{kg}{m.s^2}}[a]=Pa^2$$

بنابراین یکای کمیت a برابر **مربع پاسکال** است.

۴۹ ۳ انرژی فوتون گسیل‌شده برابر اختلاف انرژی الکترون در تراز n و تراز پایه است. ابتدا مشخص می‌کنیم شمارهٔ تراز n چند است:

$$E_n-E_1=\frac{15}{16}E_R\Rightarrow\frac{-E_R}{n^2}-(\frac{-E_R}{1^2})=\frac{15}{16}E_R$$

$$\Rightarrow\frac{1}{n^2}=\frac{1}{16}\Rightarrow n=4$$

حال برای گذار از تراز $n=4$ به تراز $n+2=4+2=6$، الکترون باید فوتونی با انرژی E_6-E_4 جذب نماید، بنابراین:

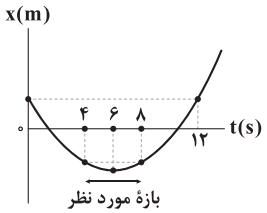
$$\Delta E=E_6-E_4=\frac{-E_R}{36}-(\frac{-E_R}{16})=\frac{-4+9}{144}E_R=\frac{5}{144}E_R$$

پس انرژی مورد نیاز برابر $\frac{5}{144}$ ریدبرگ است.

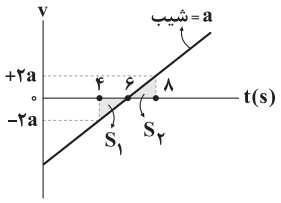
SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۵۰ **۱** با حرکت لغزندهٔ رئوستا به سمت راست، مقاومت رئوستا و در نتیجه مقاومت کل مدار افزایش یافته و جریان عبوری از سیملوله کاهش می‌یابد. چون میدان مغناطیسی سیملوله با جریان عبوری از آن رابطهٔ مستقیم دارد، پس میدان مغناطیسی سیملوله تضعیف می‌شود، بنابراین طبق قاعدهٔ دست راست، هر دو سر هستهٔ آهنی داخل سیملوله، قطب N می‌شوند که در حال تضعیف هستند، بنابراین طبق قانون لنز باید سمت راست حلقهٔ (۱) قطب S شود و جهت میدان مغناطیسی القایی داخل حلقهٔ (۲) به سمت راست باشد.

۵۱ **۳** با توجه به تقارن سهمی حول رأس آن، می‌توان فهمید که رأس نمودار در $t=۶s$ است. در نزدیکی رأس، تندی حرکت کم‌تر است و در نتیجه برای آن‌که بازه‌ای را انتخاب کنیم که تندی متوسط در آن حداقل باشد، باید لحظهٔ $t=۶s$ در وسط بازه قرار داشته باشد. مطابق توضیحات فوق، بازهٔ زمانی موردنظر سؤال از لحظهٔ $t_۱=۴s$ تا $t_۲=۸s$ است. در این بازه سرعت متوسط صفر است (چرا؟)، بنابراین طبق اطلاعات سؤال، تندی متوسط برابر $۳\frac{m}{s}$ است.



برای محاسبهٔ مسافت طی‌شده در این بازه، می‌توانیم از نمودار سرعت ـ زمان کمک بگیریم. سرعت در لحظهٔ $t=۶s$ برابر صفر است، در لحظهٔ $t=۴s$ (دو ثانیهٔ قبل) برابر $-۲a$ است و در لحظهٔ $t=۸s$ (دو ثانیهٔ بعد) برابر $۲a$ است.



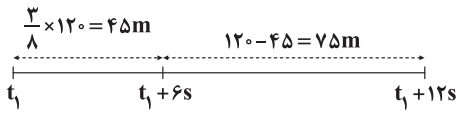
$$\text{مسافت}: l=|S_۱|+|S_۲|=\frac{۲a\times ۲}{۲}+\frac{۲a\times ۲}{۲}=۴a$$

بنابراین طبق رابطهٔ تندی متوسط داریم:

$$s_{av}=\frac{l}{\Delta t}\Rightarrow ۳=\frac{۴a}{۴}\Rightarrow a=۳\frac{m}{s^۲}$$

چون حرکت با شتاب ثابت انجام می‌شود، شتاب متوسط در هر بازهٔ زمانی برابر $۳\frac{m}{s^۲}$ است.

۵۲ **۴** فرض کنید در لحظهٔ $t_۱$، سرعت گلوله $v_۱$ باشد، بنابراین با توجه به شکل زیر داریم:



$$\text{از لحظهٔ } t_۱ \text{ تا لحظهٔ } t_۱+۶: \Delta x_۱=\frac{۱}{۲}a\times(۶)^۲+v_۱\times ۶$$

$$\Rightarrow ۴۵=۱۸a+۶v_۱\Rightarrow ۱۵=۶a+۲v_۱ \qquad (I)$$

$$\text{از لحظهٔ } t_۱ \text{ تا لحظهٔ } t_۱+۱۲: \Delta x_۲=\frac{۱}{۲}a\times(۱۲)^۲+v_۱\times ۱۲$$

$$\Rightarrow ۱۲۰=۷۲a+۱۲v_۱\Rightarrow ۱۰=۶a+v_۱ \qquad (II)$$

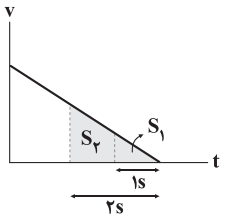
با توجه به روابط (I) و (II) داریم:

$$\begin{cases}۶a+۲v_۱=۱۵\\ ۶a+v_۱=۱۰\end{cases}\Rightarrow v_۱=۵\frac{m}{s}\,,\ a=\frac{۵}{۶}\frac{m}{s^۲}$$

حال که سرعت گلوله در لحظهٔ $t_۱$ را می‌دانیم، به راحتی می‌توانیم تکانهٔ آن را در این لحظه هم محاسبه کنیم.

$$p_۱=mv_۱=۵\times ۵=۲۵\frac{kg.m}{s}$$

۵۳ **۳** با رسم نمودار سرعت ـ زمان به راحتی به این سؤال پاسخ خواهیم داد. در شکل زیر، جابه‌جایی در ثانیهٔ آخر برابر $S_۱$ و جابه‌جایی در ۲ ثانیهٔ آخر برابر $S_۱+S_۲$ است، بنابراین خواستهٔ سؤال برابر است با:



$$\frac{S_۱}{S_۱+S_۲}=(\frac{۱}{۲})^۲=\frac{۱}{۴}$$

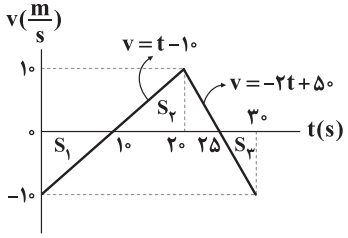
۵۴ **۳** در بازهٔ زمانی صفر تا ۲۰s، شتاب حرکت ثابت و برابر $۱\frac{m}{s^۲}$ است، بنابراین به کمک رابطهٔ $v=at+v_۰$ داریم:

$$v=at+v_۰\xrightarrow[a=۱\frac{m}{s^۲}]{t=۱۶s\ ,\ v=۶\frac{m}{s}}۶=۱۶+v_۰\Rightarrow v_۰=-۱۰\frac{m}{s}$$

$$x=\frac{۱}{۲}at^۲+v_۰t+x_۰\xrightarrow{t=۱۶s}x=\frac{۱}{۲}\times(۱۶)^۲-۱۰\times ۱۶+x_۰$$

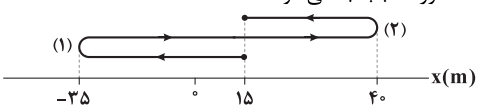
$$\xrightarrow{x=-۱۷m}-۱۷=۱۲۸-۱۶۰+x_۰\Rightarrow x_۰=۱۵m$$

در ادامه با توجه به این که شتاب برابر شیب نمودار سرعت ـ زمان است، نمودار سرعت ـ زمان را رسم می‌کنیم. حالا به کمک سطح زیر نمودار سرعت ـ زمان، جابه‌جایی متحرک در بازه‌های زمانی مختلف به دست می‌آید.



$$S_۱=\frac{۱۰\times ۱۰}{۲}=۵۰m\,,\ S_۲=\frac{(۲۵-۱۰)\times ۱۰}{۲}=۷۵m\,,\ S_۳=\frac{۵\times ۱۰}{۲}=۲۵m$$

پس متحرک از مکان اولیهٔ $x_۰=۱۵m$، ابتدا ۵۰ متر در خلاف جهت محور x جابه‌جا می‌شود، سپس ۷۵ متر در جهت محور x جابه‌جا شده و در نهایت ۲۵ متر در خلاف جهت محور x جابه‌جا می‌شود:



$$\begin{cases}(۱):\text{اولین تغییرجهت}\xrightarrow{\text{فاصله از مبدأ حرکت}}L_۱=۳۵+۱۵=۵۰m\\ (۲):\text{دومین تغییرجهت}\xrightarrow{\text{فاصله از مبدأ مکان}}L_۲=۴۰m\end{cases}$$

$$\Rightarrow L_۱+L_۲=۵۰+۴۰=۹۰m$$

دقت کنید: مبدأ حرکت و مبدأ مکان دو نقطهٔ متفاوت هستند. مبدأ حرکت محل شروع حرکت در لحظهٔ $t=۰$ است و مبدأ مکان همان مبدأ (صفر) مختصات است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۵۵ **۱** برای مقایسهٔ شتاب گرانش در نقطهٔ A و سطح سیاره داریم:

$$\begin{cases} g_\circ = G\dfrac{M}{R^2} \\ g_A = G\dfrac{M}{(R+h)^2} \end{cases}$$

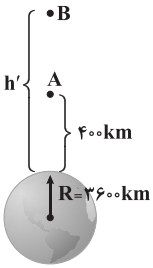
$$\Rightarrow \frac{g_A}{g_\circ} = \left(\frac{R}{R+h}\right)^2 \xrightarrow[h=400km]{g_A=\frac{81}{100}g_\circ} \frac{81}{100} = \left(\frac{R}{R+400}\right)^2$$

$$\Rightarrow \frac{9}{10} = \frac{R}{R+400}$$

$$\Rightarrow 9R+3600 = 10R \Rightarrow R = 3600km$$

بنابراین شعاع سیاره برابر با $3600km$ است.

حال می‌خواهیم نقطه‌ای مانند B را پیدا کنیم که شتاب گرانش در آن، ۲۵ درصد شتاب گرانش در سطح سیاره باشد. در این حالت می‌توان نوشت:

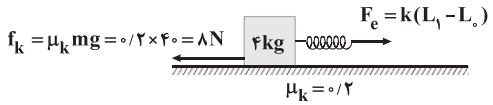


$$\frac{g_B}{g_\circ} = \left(\frac{R}{R+h'}\right)^2 \Rightarrow \frac{25}{100} = \left(\frac{3600}{3600+h'}\right)^2$$

$$\Rightarrow \frac{5}{10} = \frac{3600}{3600+h'} \Rightarrow h' = 3600km$$

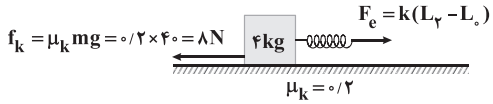
بنابراین نقطهٔ B در فاصلهٔ $3600km$ از سطح سیاره، یعنی $3200km$ بالاتر از نقطهٔ A قرار دارد.

۵۶ **۱** هنگامی که طول فنر به $22cm$ رسیده، شتاب حرکت جسم $2\frac{m}{s^2}$ است. در این حالت با استفاده از قانون دوم نیوتون می‌توان نوشت:



$$F_{net} = ma$$
$$\Rightarrow k(L_1 - L_\circ) - f_k = ma$$
$$\Rightarrow k(22 - L_\circ) - 8 = 4\times 2$$
$$\Rightarrow k(22 - L_\circ) = 16 \quad (I)$$

در حالت دوم، طول فنر به $26cm$ رسیده است و شتاب حرکت جسم $6\frac{m}{s^2}$ شده است. در این حالت می‌توان نوشت:



$$F_{net} = ma$$
$$\Rightarrow k(L_2 - L_\circ) - f_k = ma$$
$$\Rightarrow k(26 - L_\circ) - 8 = 4\times 6$$
$$\Rightarrow k(26 - L_\circ) = 32 \quad (II)$$

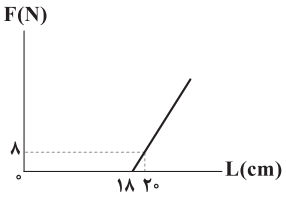
با تقسیم رابطهٔ (II) بر (I) داریم:

$$\frac{26 - L_\circ}{22 - L_\circ} = \frac{32}{16} \Rightarrow 44 - 2L_\circ = 26 - L_\circ \Rightarrow L_\circ = 18cm$$

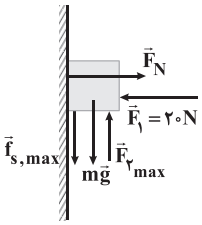
بنابراین با توجه به رابطهٔ (I) داریم:

$$k(22 - L_\circ) = 16 \xrightarrow{L_\circ = 18cm} k = 4\frac{N}{cm}$$

بنابراین نمودار نیروی کشسانی فنر برحسب طول آن، خطی با شیب $k = 4\frac{N}{cm}$ است که در نقطهٔ $L_\circ = 18cm$، محور افقی را قطع می‌کند.



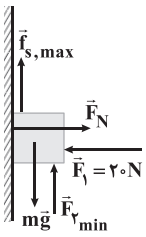
۵۷ **۲** جسم ساکن مانده است، پس به‌ازای بیشترین مقدار $\vec{F}_2$ جسم در آستانهٔ لغزش به سمت بالا است و بیشینهٔ نیروی اصطکاک ایستایی به سمت پایین خواهد بود. هم‌چنین به‌ازای کم‌ترین مقدار $\vec{F}_2$ جسم در آستانهٔ لغزش به سمت پایین است و بیشینهٔ نیروی اصطکاک ایستایی به سمت بالا خواهد بود، بنابراین داریم:



$$F_{net_x} = 0 \Rightarrow F_N = F_1 \Rightarrow F_N = 20N$$

$$F_{net_y} = 0 \Rightarrow F_{2max} = mg + f_{s,max} = mg + \mu_s F_N$$

$$\Rightarrow F_{2max} = 24 + 0/8\times 20 = 24 + 16 = 40N$$



$$F_{net_y} = 0 \Rightarrow F_{2min} = mg - f_{s,max} = 24 - 16 = 8N$$

بنابراین:

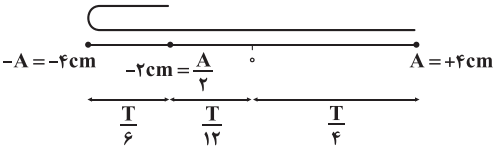
$$F_{2max} - F_{2min} = 40 - 8 = 32N$$

دقت کنید: در واقع اختلاف این دو نیرو برابر $2f_{s,max} = 2\times 16 = 32N$ است و حتی بدون داشتن جرم جسم نیز می‌توانستیم این سؤال را حل کنیم.

۵۸ **۲** مسیر حرکت نوسانگر در بازهٔ زمانی موردنظر به شکل زیر است:

$$t_1 = \frac{3}{200}s \Rightarrow \theta_1 = \frac{50\pi}{3}\times\frac{3}{200} = \frac{\pi}{4}$$

$$t_2 = \frac{16}{100}s \Rightarrow \theta_2 = \frac{50\pi}{3}\times\frac{16}{100} = \frac{16\pi}{6} = \frac{12\pi+4\pi}{6} = 2\pi + \frac{4\pi}{6}$$



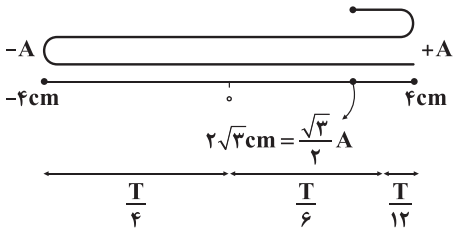
SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

در بخش‌هایی که با هایلایت نشان داده شده‌اند، نوسانگر در حال دور شدن از مرکز نوسان است:

$$\begin{cases}\Delta t_{\text{کل}}=\frac{T}{4}+\frac{T}{4}+\frac{T}{12}=\frac{T}{2}+\frac{T}{12}=\frac{7}{12}T\\ T=\frac{2\pi}{\omega}=\frac{2\pi}{\frac{50\pi}{3}}=0/12s\end{cases}$$

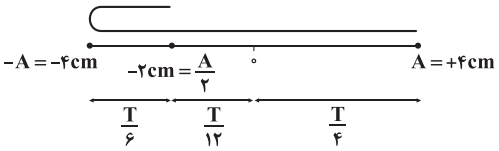
$$\Rightarrow \Delta t_{\text{کل}}=\frac{7}{12}\times 0/12=0/07s$$

۵۹ **۱** با توجه به شکل زیر، نوسانگر پس از یک نوسان کامل که زمان آن T است، از A به $\frac{\sqrt{3}}{2}A$ می‌رود که زمان آن $\frac{T}{12}$ می‌باشد، بنابراین:



$$T+\frac{T}{12}=\frac{13T}{12}=\frac{26}{15}\Rightarrow T=\frac{24}{15}s$$

برای لحظهٔ t_1 نوسانگر بعد از نصف نوسان که زمان آن $\frac{T}{2}$ است، از مکان $A=-4cm$ به مکان $-\frac{A}{2}=-2cm$ می‌رود که زمان آن برابر $\frac{T}{6}$ است، بنابراین داریم:

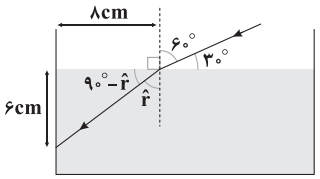


$$t_1=\frac{T}{2}+\frac{T}{6}=\frac{4T}{6}=\frac{2}{3}T$$

بنابراین:

$$t_1=\frac{2}{3}\times\frac{24}{15}=\frac{16}{15}s$$

۶۰ **۱** زاویهٔ شکست را از شکل محاسبه می‌کنیم و با توجه به این‌که زاویهٔ تابش ۶۰ درجه است، با نوشتن قانون اسنل، ضریب شکست محیط به دست می‌آید.



$$\tan(90^\circ-\hat{r})=\frac{6}{8}=\frac{3}{4}\Rightarrow 90-\hat{r}=37^\circ\Rightarrow \hat{r}=53^\circ$$

$$n_1\sin\hat{i}=n_2\sin\hat{r}\Rightarrow 1\times\sin 60^\circ=n_2\times\sin 53^\circ$$

$$\Rightarrow 1\times\frac{\sqrt{3}}{2}=n_2\times\frac{8}{10}\Rightarrow n_2=\frac{\frac{\sqrt{3}}{2}}{\frac{8}{10}}=\frac{5\sqrt{3}}{8}$$

۶۱ **۴** با توجه به نمودار داده‌شده در سؤال، طول موج در خلأ برابر است با:

$$\frac{3}{2}\lambda=990\Rightarrow\lambda=660nm$$

انرژی هر فوتون در خلأ برابر است با:

$$E=hf=h\frac{c}{\lambda}=6/6\times10^{-34}\times\frac{3\times10^{8}}{660\times10^{-9}}=3\times10^{-19}J$$

انرژی هر فوتون وابسته به بسامد بوده و به محیط انتشار آن بستگی ندارد، بنابراین مقدار انرژی فوتون در آب نیز برابر $3\times10^{-19}J$ است.

۶۲ **۱** در هر ۳ حالت، هستهٔ مادر را به دست می‌آوریم.

واپاشی آلفا:

$${}^{A}_{Z}X\rightarrow{}^{207}_{82}Pb+{}^{4}_{2}\alpha\Rightarrow\begin{cases}A=207+4=211\\ Z=82+2=84\end{cases}$$

$$\Rightarrow A-Z=211-84=127$$

واپاشی β^-:

$${}^{A}_{Z}X\rightarrow{}^{207}_{82}Pb+{}^{0}_{-1}e^{-}\Rightarrow\begin{cases}A=207+0=207\\ Z=82-1=81\end{cases}$$

$$\Rightarrow A-Z=207-81=126$$

واپاشی α و β^-:

$${}^{A}_{Z}X\rightarrow{}^{207}_{82}Pb+{}^{4}_{2}\alpha+{}^{0}_{-1}e^{-}\Rightarrow\begin{cases}A=207+4+0=211\\ Z=82+2-1=83\end{cases}$$

$$\Rightarrow A-Z=211-83=128$$

۶۳ **۲** فرض کنیم پتانسیل الکتریکی صفحهٔ A برابر صفر و پتانسیل الکتریکی صفحهٔ B برابر $60V$ باشد. میدان الکتریکی بین صفحات رسانای موازی، یکنواخت است، بنابراین داریم:

$$\text{حالت اول}:\frac{V_B-V_A}{15}=\frac{V_P-V_A}{10}\xrightarrow{V_A=0}\frac{60}{15}=\frac{V_P}{10}$$

$$\Rightarrow V_P=40V$$

در حالت دوم، صفحهٔ B را $3mm$ به سمت بالا جابه‌جا کرده‌ایم و برای ثابت ماندن پتانسیل الکتریکی نقطهٔ P، باید صفحهٔ A را به اندازهٔ d به سمت پایین جابه‌جا کنیم:

$$\text{حالت دوم}:\frac{V_B-V_A}{3+15+d}=\frac{V_P-V_A}{10+d}\Rightarrow\frac{60}{18+d}=\frac{V_P}{10+d}$$

$$\xrightarrow{V_P=40V}\frac{60}{18+d}=\frac{40}{10+d}$$

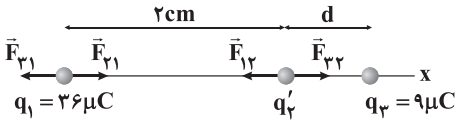
$$\Rightarrow 30+3d=36+2d\Rightarrow d=6mm$$

۶۴ **۴** در مسیر A تا B و نیز در مسیر B تا C، جابه‌جایی در جهت میدان بوده و پتانسیل الکتریکی کاهش می‌یابد. اما در مسیر CD، جابه‌جایی در خلاف جهت میدان بوده و پتانسیل الکتریکی افزایش می‌یابد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۶۵ **۴** با توجه به این‌که تعدادی الکترون به بار $q_۲$ اضافه شده است، مقدار بار نهایی آن را نمی‌دانیم و فرض می‌کنیم بار نهایی آن $q'_۲$ باشد. دقت کنید که $q'_۲$ باید حتماً منفی باشد تا بارها بتوانند در تعادل باشند.

با شرط تعادل برای بار $q'_۲$ و $q_۱$ داریم:



$q'_۲$ تعادل: $F_{۱۲} = F_{۳۲} \Rightarrow k\frac{|q_۱||q'_۲|}{r_{۱۲}^۲} = k\frac{|q_۳||q'_۲|}{r_{۲۳}^۲}$

$\Rightarrow \frac{۳۶}{۲^۲} = \frac{۹}{d^۲} \xrightarrow{\text{جذر}} \frac{۶}{۲} = \frac{۳}{d} \Rightarrow d = ۱cm$

$q_۱$ تعادل: $F_{۲۱} = F_{۳۱} \Rightarrow k\frac{|q'_۲||q_۱|}{r_{۱۲}^۲} = k\frac{|q_۳||q_۱|}{r_{۱۳}^۲}$

$\Rightarrow \frac{|q'_۲|}{۲^۲} = \frac{۹}{(۲+d)^۲} \xrightarrow{d=۱cm} \frac{|q'_۲|}{۴} = \frac{۹}{۹}$

$\Rightarrow |q'_۲| = ۴\mu C \xrightarrow{q'_۲<۰} q'_۲ = -۴\mu C$

بنابراین بار $q_۲$ را باید از $۱۲\mu C$ به $-۴\mu C$ برسانیم، یعنی باید تعدادی الکترون با بار $-۱۶\mu C$ به آن اضافه کنیم.

$q = -ne \Rightarrow -۱۶\times۱۰^{-۶} = -n\times۱/۶\times۱۰^{-۱۹} \Rightarrow n = ۱۰^{۱۴}$

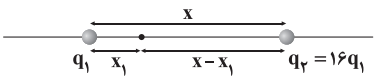
جرم الکترون‌ها: $m_{\text{کل}} = n\times(\text{جرم یک الکترون}) = ۱۰^{۱۴}\times۹\times۱۰^{-۲۸}$

$\Rightarrow m_{\text{کل}} = ۹\times۱۰^{-۱۴}\,g$

۶۶ **۴** اگر دو ذرهٔ باردار با بارهای مختلف روی محوری در فاصلهٔ x از هم قرار داشته باشند، روی خط واصل دو بار، هم در نقطه‌ای بین دو بار و نزدیک بار کوچک‌تر و هم در نقطه‌ای خارج ناحیهٔ بین دو بار و نزدیک بار کوچک‌تر، بزرگی میدان‌های الکتریکی ناشی از دو بار هم‌اندازه می‌شوند.

البته حواستان باشد که اگر دو بار هم‌اندازه باشند، فقط در یک نقطه روی خط واصل آن‌ها میدان آن‌ها هم‌اندازه خواهد شد و آن نقطه وسط فاصلهٔ بین دو بار است.

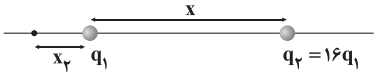
حالت اول: بین دو بار و نزدیک بار کوچک‌تر:



$E_۱ = E_۲ \Rightarrow \frac{k|q_۱|}{x_۱^۲} = \frac{۱۶k|q_۱|}{(x-x_۱)^۲} \Rightarrow ۴x_۱ = x - x_۱ \Rightarrow x_۱ = \frac{۱}{۵}x$

در نقطه‌ای به فاصلهٔ $\frac{۱}{۵}x$ سمت راست بار $q_۱$ یا به عبارت دیگر، به فاصلهٔ $\frac{۴}{۵}x$ سمت چپ بار $q_۲$، میدان‌ها هم‌اندازه هستند.

حالت دوم: خارج فاصلهٔ بین دو بار و نزدیک بار کوچک‌تر:



$E_۱ = E_۲ \Rightarrow \frac{k|q_۱|}{x_۲^۲} = \frac{۱۶k|q_۱|}{(x+x_۲)^۲} \Rightarrow ۴x_۲ = x + x_۲ \Rightarrow x_۲ = \frac{۱}{۳}x$

در نقطه‌ای به فاصلهٔ $\frac{۱}{۳}x$ سمت چپ بار $q_۱$، میدان‌ها هم‌اندازه هستند.

۶۷ **۲** از ولت‌سنج آرمانی جریانی عبور نمی‌کند و می‌توانیم شاخهٔ آن را از مدار حذف کنیم. ابتدا مقاومت معادل مدار را محاسبه می‌کنیم. سه مقاومت ۱۰Ω، ۱۰Ω و ۵Ω با هم موازی هستند و معادل آن‌ها با مقاومت ۲/۵Ω متوالی است، بنابراین داریم:

$\frac{۱}{R'} = \frac{۱}{۱۰} + \frac{۱}{۱۰} + \frac{۱}{۵} \Rightarrow R' = ۲/۵\Omega$

$R_{eq} = ۲/۵ + ۲/۵ = ۵\Omega$

پس جریان اصلی مدار برابر است با:

$I = \frac{\varepsilon}{R_{eq}+r} = \frac{۲۱}{۵+۲} = ۳A$

اگر دقت کنید می‌بینید که ولت‌سنج آرمانی به دو سر باتری متصل است، بنابراین عددی که ولت‌سنج نشان می‌دهد برابر است با:

$V = \varepsilon - Ir = ۲۱ - ۳\times۲ = ۱۵V$

۶۸ **۲** در یک مدار الکتریکی که مقاومت معادل آن R_{eq} است، ولتاژ دو سر باتری از رابطهٔ $V = \frac{\varepsilon R_{eq}}{R_{eq}+r}$ به دست می‌آید.

حالت اول: همهٔ کلیدها بسته باشند:

$R_{eq} = \frac{R}{۱۰} \Rightarrow V_۱ = \frac{\varepsilon\times\frac{R}{۱۰}}{\frac{R}{۱۰}+r} = \frac{\varepsilon R}{R+۱۰r}$

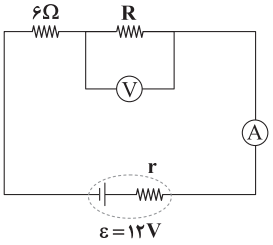
حالت دوم: فقط یک کلید بسته باشد:

$R_{eq} = R \Rightarrow V_۲ = \frac{\varepsilon\times R}{R+r} = \frac{\varepsilon R}{R+r}$

بنابراین: $V_۱ = \frac{۱}{۴}V_۲ = \frac{\varepsilon R}{R+۱۰r} = \frac{۱}{۴}\times\frac{\varepsilon R}{R+r} \Rightarrow \frac{۱}{R+۱۰r} = \frac{۱}{۴R+۴r}$

$\Rightarrow R+۱۰r = ۴R+۴r \Rightarrow ۶r = ۳R \Rightarrow R = ۲r$

۶۹ **۴** مقاومت‌های ۴Ω و ۱۲Ω توسط آمپرسنج ایده‌آل، اتصال کوتاه می‌شوند و مدار به شکل زیر ساده می‌شود:



ولت‌سنج، اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت R را نشان می‌دهد، بنابراین:

$V = RI = R\times\frac{۳}{۴} = ۶ \Rightarrow R = ۸\Omega$

با توجه به رابطهٔ جریان اصلی مدار داریم:

$I = \frac{\varepsilon}{R+۶+r} = \frac{۳}{۴} \Rightarrow \frac{۱۲}{۸+۶+r} = \frac{۳}{۴} \Rightarrow ۱۶ = ۱۴ + r \Rightarrow r = ۲\Omega$

بنابراین:

افت پتانسیل باتری $= rI = ۲\times\frac{۳}{۴} = ۱/۵V$

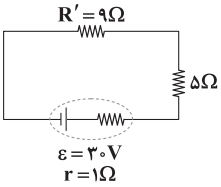
SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۷۰ **۳** مقاومت‌های R و ۱۲Ω موازی هستند، پس اختلاف پتانسیل الکتریکی یکسانی دارند $(V_R = V_{12\Omega} = V)$، بنابراین برای مقایسهٔ توان از رابطهٔ $P = \frac{V^2}{R}$ استفاده می‌کنیم:

$$P_R = \frac{1}{3}P_{12\Omega} \Rightarrow \frac{V^2}{R} = \frac{1}{3}\times\frac{V^2}{12} \Rightarrow R = 36\Omega$$

حالا مقاومت معادل $R = 36\Omega$ و ۱۲Ω را به دست می‌آوریم:

$$R' = \frac{12\times 36}{12+36} = 9\Omega$$



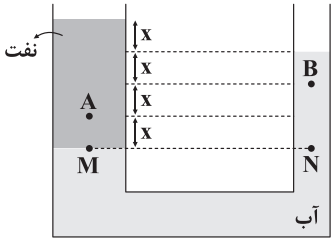
بنابراین مقاومت معادل مدار برابر است با: $R_{eq} = 9+5 = 14\Omega$

جریان اصلی مدار برابر است با: $I = \frac{\varepsilon}{R_{eq}+r} = \frac{30}{14+1} = 2A$

توان خروجی باتری برابر است با: $P_{\text{خروجی}} = \varepsilon I - rI^2$

$$\Rightarrow P_{\text{خروجی}} = (30\times 2) - 1\times 2^2 = 60-4 = 56W$$

۷۱ **۱** ابتدا با برابر قرار دادن فشار در نقاط هم‌تراز M و N، چگالی نفت را محاسبه می‌کنیم.



$$P_M = P_N \Rightarrow \rho_{\text{نفت}} g h_{\text{نفت}} = \rho_{\text{آب}} g h_{\text{آب}} \Rightarrow \rho_{\text{نفت}} \times 4x = 1\times 3x$$

$$\Rightarrow \rho_{\text{نفت}} = 0/75 \frac{g}{cm^3} = 750 \frac{kg}{m^3}$$

فشار کل در نقطهٔ A برابر ۱۰۹kPa است، بنابراین داریم:

$$P_A = P_0 + \rho_{\text{نفت}} g\times 3x \Rightarrow 109\times 10^3 = 10^5 + 750\times 10\times 3x$$

$$\Rightarrow 9000 = 22500x \Rightarrow x = \frac{2}{5}m$$

بنابراین فشار کل در نقطهٔ B برابر است با: $P_B = P_0 + \rho_{\text{آب}} g x$

$$\Rightarrow P_B = 10^5 + 1000\times 10\times \frac{2}{5} = 104000Pa = 104kPa$$

۷۲ **۱** **روش اول:** گلوله از نقطهٔ A تا نقطهٔ B به اندازهٔ ۱۰m بر روی سطح شیب‌دار جابه‌جا می‌شود. پس اندازهٔ جابه‌جایی قائم گلوله را به دست می‌آوریم:

$$\Delta h = d_{AB}\sin 37^\circ = 10\times 0/6 = 6m$$

در ادامه یک بار در مسیر رفت و یک بار در مسیر برگشت از قضیهٔ کار و انرژی جنبشی استفاده می‌کنیم.

برای مسیر رفت (A تا B): $W_t = \Delta K$

$$\Rightarrow W_{mg} + W_f = \frac{1}{2}m(v_B^2 - v_A^2)$$

$$\Rightarrow -mg\Delta h - fd_{AB} = \frac{1}{2}m(0 - v_A^2) \quad (1)$$

برای مسیر بازگشت (B تا A): $W_t = \Delta K'$

$$\Rightarrow W_{mg} + W_f = \frac{1}{2}m(v_A'^2 - v_B'^2)$$

$$\Rightarrow mg\Delta h - fd_{AB} = \frac{1}{2}m(v_A'^2 - 0) \quad (2)$$

با کم کردن رابطهٔ (۱) از رابطهٔ (۲) می‌توان نوشت:

$$\xrightarrow{(1)\text{ و }(2)} 2mg\Delta h = \frac{1}{2}m(v_A'^2 + v_A^2) \Rightarrow 4g\Delta h = v_A'^2 + v_A^2$$

$$\xrightarrow{\Delta h = 6m\ ,\ v_A = 2\sqrt{51}\frac{m}{s}} 4\times 10\times 6 = v_A'^2 + 204 \Rightarrow v_A'^2 = 36$$

$$\Rightarrow v_A' = 6\frac{m}{s}$$

روش دوم: انرژی مکانیکی گلوله در هنگام پرتاب در نقطهٔ A و در نقطهٔ B برابر است با:

$$E_A = K_A + \cancel{U_A^0} = \frac{1}{2}mv_A^2 = \frac{1}{2}m\times(2\sqrt{51})^2 = 102m$$

$$E_B = \cancel{K_B^0} + U_B = mgh_B = mgd_{AB}\sin 37^\circ$$

$$\Rightarrow E_B = m\times 10\times 10\times 0/6 = 60m$$

بنابراین در مسیر رفت از A به B، به دلیل کار نیروی اصطکاک، گلوله 42m انرژی از دست داده است. چون نیروی اصطکاک ثابت است، گلوله در مسیر برگشت هم 42m انرژی دیگر از دست می‌دهد و انرژی از آن از 60m به 18m می‌رسد، بنابراین تندی آن در برگشت به نقطهٔ A برابر است با:

$$E_A' = \frac{1}{2}mv_A'^2 \Rightarrow 18m = \frac{1}{2}mv_A'^2$$

$$\Rightarrow v_A'^2 = 36 \Rightarrow v_A' = 6\frac{m}{s}$$

همان‌طور که دیدید برای حل این سؤال، نیازی به داشتن جرم جسم (m) نبود.

۷۳ **۲** با استفاده از قضیهٔ کار و انرژی جنبشی داریم:

$$W_t = \Delta K \Rightarrow W_{mg} + W_f = \frac{1}{2}m(v_2^2 - v_1^2)$$

$$\Rightarrow -mg\Delta h + W_f = \frac{1}{2}m(v_2^2 - v_1^2)$$

$$\Rightarrow -1\times 10\times 3 + W_f = \frac{1}{2}\times 1\times(4^2 - 20^2) \Rightarrow -30 + W_f = -192$$

$$\Rightarrow W_f = -162J$$

انرژی جنبشی اولیهٔ گلوله برابر است با:

$$K_1 = \frac{1}{2}mv_1^2 = \frac{1}{2}\times 1\times 20^2 = 200J$$

بنابراین نسبت خواسته‌شده برابر است با: $\frac{W_f}{K_1} = \frac{-162}{200} = -0/81$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۷۴ **۱** ابتدا افزایش دمای میله‌ها را برحسب درجهٔ سلسیوس به دست می‌آوریم:

$$\Delta F=\frac{۹}{۵}\Delta\theta\Rightarrow\Delta\theta=\frac{۵}{۹}\Delta F=\frac{۵}{۹}\times۳۶۰=۲۰۰^\circ C$$

حالا باید تغییر طول هر میله را به‌ازای $\Delta\theta=۲۰۰^\circ C$ به دست آوریم:

$$\Delta L_{Cu}=L_{۱_{Cu}}\alpha_{Cu}\Delta\theta$$

$$\Rightarrow\Delta L_{Cu}=۲\times۱/۸\times۱۰^{-۵}\times۲۰۰=۷/۲\times۱۰^{-۳}m=۷/۲mm$$

$$\Delta L_{Fe}=L_{۱_{Fe}}\alpha_{Fe}\Delta\theta$$

$$\Rightarrow\Delta L_{Fe}=۲\times۱/۲\times۱۰^{-۵}\times۲۰۰=۴/۸\times۱۰^{-۳}m=۴/۸mm$$

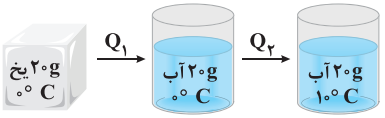
بنابراین:

$$\text{اختلاف طول میله‌ها}=\Delta L_{Cu}-\Delta L_{Fe}=۷/۲-۴/۸=۲/۴mm$$

۷۵ **۴** ابتدا دمای نهایی آب را برحسب درجهٔ سلسیوس به دست می‌آوریم:

$$F=\frac{۹}{۵}\theta+۳۲\Rightarrow۵۰=\frac{۹}{۵}\theta+۳۲\Rightarrow\theta=۱۰^\circ C$$

شکل زیر مراحل تبدیل یخ $۰^\circ C$ را به آب $۱۰^\circ C$ نشان می‌دهد، بنابراین داریم:



$$\begin{cases}Q_۱=mL_F=۲۰\times۳۳۶=۶۷۲۰J\\Q_۲=mc\Delta\theta=۲۰\times۴/۲\times۱۰=۸۴۰J\end{cases}$$

$$\Rightarrow Q_{کل}=Q_۱+Q_۲=۶۷۲۰+۸۴۰=۷۵۶۰J$$

شیمی

۷۶ **۱** هر چهار عبارت پیشنهادشده درست هستند.

عنصرهای A، X، D و E به ترتیب $_{۱۳}Al$، $_{۸}O$، $_{۳۱}Ga$ و $_{۳۴}Se$ هستند.

بررسی عبارت‌ها:

- Al و Ga در گروه سیزدهم جدول دوره‌ای جای دارند.
- تفاوت عدد اتمی O و Se برابر با ۲۶ بوده که برابر با عدد اتمی نخستین عنصر گروه هشتم جدول دوره‌ای است.
- O و Se دو نافلز و هم‌گروه بوده و در نافلزهای هم‌گروه با افزایش عدد اتمی، واکنش‌پذیری کاهش می‌یابد.
- در ترکیب یونی $Al_۲O_۳$، نسبت شمار آنیون‌ها به شمار کاتیون‌ها برابر $\frac{۳}{۲}$ است.

۷۷ **۲** به‌جز عبارت آخر، سایر عبارت‌ها درست هستند.

شیمی‌دان‌ها با تعریف **amu** موفق شدند جرم اتمی دیگر عنصرها و ذره‌های زیراتمی را اندازه‌گیری کنند.

۷۸ **۴** هر چهار عبارت پیشنهادشده درست هستند.

عنصرهای A و X به ترتیب فلزهای $_{۲۰}Ca$ و $_{۵۰}Sn$ هستند.

بررسی عبارت‌ها:

- برای $_{۵۰}Sn$ مجموع $n+l$ الکترون‌های ظرفیت دو عدد ۵ و ۶ است:

$$_{۵۰}Sn:[Kr]۴d^{۱۰}۵s^{۲}۵p^{۲}\begin{cases}۵s:n+l=۵+۰=۵\\۵p:n+l=۵+۱=۶\end{cases}$$

- فلز قلیایی خاکی Ca واکنش‌پذیرتر از فلز Sn است.
- تمامی فلزها تمایل به تشکیل کاتیون دارند، کاتیون فلز کلسیم برخلاف قلع، قاعدهٔ هشت‌تایی را رعایت می‌کند.
- فلزهای Ca و Sn به ترتیب در دوره‌های چهارم و پنجم جدول جای دارند.

۷۹ **۲** • منظور از مونومر سازندهٔ پلی‌استیرن همان استیرن $(C_۸H_۸)$ است.

• فراورده نامحلول واکنش مورد نظر کلسیم فسفات $(Ca_۳(PO_۴)_۲)$ است.

$$?atom=۰/۱۳gC_۸H_۸\times\frac{۱molC_۸H_۸}{۱۰۴gC_۸H_۸}\times\frac{۱۶N_A\,atom}{۱molC_۸H_۸}$$

$$=۰/۰۲N_A\,atom$$

$$?ion=۰/۰۸molCa_۳(PO_۴)_۲\times\frac{۵N_A\,ion}{۱molCa_۳(PO_۴)_۲}$$

$$=۰/۴N_A\,ion$$

$$\frac{۰/۰۲N_A}{۰/۴N_A}=۰/۰۵$$

۸۰ **۱**

$$C_xH_y+(x+\frac{y}{۴})O_۲\rightarrow xCO_۲+\frac{y}{۲}H_۲O$$

$$?gC=۸۴/۷gCO_۲\times\frac{۱molCO_۲}{۴۴gCO_۲}\times\frac{۱molC}{۱molCO_۲}\times\frac{۱۲gC}{۱molC}$$

$$=۲۳/۱gC$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

$?gH=۲۵/۳-۲۳/۱=۲/۲gH$

$?molC=۲۳/۱gC\times\frac{۱mol}{۱۲gC}=۱/۹۲۵molC$

$?molH=۲/۲gH\times\frac{۱mol}{۱gH}=۲/۲molH$

$\frac{y}{x}=\frac{۲/۲}{۱/۹۲۵}=\frac{۸\times۰/۲۷۵}{۷\times۰/۲۷۵}=\frac{۸}{۷}$

فرمول مولکولی هیدروکربن مضربی از $C_۷H_۸$ خواهد بود و جرم مولی آن نیز مضربی از $(۱\times۸)+(۱۲\times۷)=۹۲$ گرم بر مول است.

۸۱ **۳** با توجه به عدد اکسایش اتم‌های اکسیژن که برابر -۲ است، میانگین عدد اکسایش Fe در $Fe_۳O_۴$ برابر $+\frac{۸}{۳}$ خواهد بود.

به این ترتیب عدد اکسایش اتم‌های Fe در این ترکیب نمی‌تواند با هم برابر باشد، زیرا عدد اکسایش کسری قابل قبول نیست.

در ساختارهای (۱) و (۲) اتم‌های Fe موقعیت‌های یکسانی دارند و عدد اکسایش آن‌ها با هم برابر است.

در ساختار (۴) نیز عدد اکسایش اتم‌های اکسیژن با هم برابر نیست و نمی‌تواند درست باشد.

۸۲ **۱** ابتدا جرم یون برمید در محلول اولیه را حساب می‌کنیم:

$?gBr^-=۹۰gCaBr_۲(aq)\times\frac{۵gCaBr_۲}{۱۰۰gCaBr_۲(aq)}\times\frac{۱molCaBr_۲}{۲۰۰gCaBr_۲}$

$\times\frac{۲molBr^-}{۱molCaBr_۲}\times\frac{۸۰gBr^-}{۱molBr^-}=۳/۶gBr^-$

$ppm=\frac{\text{جرم حل‌شونده}}{\text{جرم محلول}}\times۱۰^۶\Rightarrow ۲۰۰۰=\frac{۳/۶gBr^-}{x\,g\ \text{محلول}}\times۱۰^۶$

$\Rightarrow x=۱۸۰۰g$ محلول

$=۱۸۰۰-۹۰=۱۷۱۰gH_۲O$ جرم آب اضافه‌شده

۸۳ **۳** به‌جز عبارت دوم، سایر عبارت‌ها درست هستند.

اسمز معکوس یک پدیده غیرخودبه‌خودی است و به طور طبیعی انجام نمی‌شود.

۸۴ **۲** عبارت‌های سوم و چهارم درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

• در مواد مولکولی با مولکول‌های قطبی **همانند** مولکول‌های ناقطبی با افزایش جرم مولی، دمای جوش افزایش می‌یابد.

• گازها دارای مولکول‌های مجزا با **کم‌ترین برهم‌کنش‌ها** هستند.

۸۵ **۴** فرض می‌کنیم مخلوط مورد نظر در مجموع شامل ۱۰۰ مول اوره و آب است. مطابق داده‌های سؤال، شمار مول‌های اوره در این مخلوط برابر ۵۰ است. واضح است که شمار مول‌های آب نیز برابر با ۵۰ خواهد بود.

$?gCO(NH_۲)_۲=۵۰mol\times\frac{۶۰g}{۱mol}=۳۰۰۰gCO(NH_۲)_۲$

$?gH_۲O=۵۰mol\times\frac{۱۸g}{۱mol}=۹۰۰gH_۲O$

درصد جرمی اوره $=\frac{۳۰۰۰g}{(۳۰۰۰+۹۰۰)g}\times۱۰۰\simeq٪۷۷$

۸۶ **۱** ابتدا از روی جرم یون $NO_۳^-$، جرم نمک موجود در محلول را به دست می‌آوریم:

$?gPb(NO_۳)_۲=۳/۷۵gNO_۳^-\times\frac{۱molNO_۳^-}{۶۲gNO_۳^-}\times\frac{۱molPb(NO_۳)_۲}{۲molNO_۳^-}$

$\times\frac{۳۳۲gPb(NO_۳)_۲}{۱mol\ Pb(NO_۳)_۲}\cong۱۰gPb(NO_۳)_۲$

$=۴۰-۱۰=۳۰gH_۲O$ جرم آب موجود در محلول

اکنون حساب می‌کنیم این مقدار آب $۲۵^\circ C$ توانایی حل کردن چند گرم نمک را دارد:

$?gPb(NO_۳)_۲=۳۰gH_۲O\times\frac{۶۰gPb(NO_۳)_۲}{۱۰۰gH_۲O}=۱۸gPb(NO_۳)_۲$

$=۱۸-۱۰=۸gPb(NO_۳)_۲$ جرم نمکی که می‌توان اضافه کرد

۸۷ **۴** هر چهار عبارت پیشنهادشده درست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

• در ترکیب مورد نظر همانند ویتامین K گروه عاملی کربونیل $(-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-)$ دیده می‌شود.

•• فرمول مولکولی این ترکیب به صورت $C_۲۰H_۳۰O$ است:

✓ فرمول مولکولی ۳- اتیل ـ ۳- متیل هگزان به صورت $C_۹H_۲۰$ است و فرمول مولکولی ۳، ۴ ـ دی اتیل ـ ۵- متیل نونان به صورت $C_۱۴H_۳۰$ است.

• در این ترکیب همانند بنزوئیک اسید $(C_۷H_۶O_۲)$، چهار جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.

۸۸ **۱**

$Mg(s)+۲HCl(aq)\rightarrow MgCl_۲(aq)+H_۲(g)$

$۲Al(s)+۶HCl(aq)\rightarrow ۲AlCl_۳(aq)+۳H_۲(g)$

اگر جرم منیزیم را برحسب گرم با a نشان دهیم، می‌توان نوشت:

$\frac{a}{۱\times۲۴}=\frac{x}{۱\times۲}\Rightarrow a=۱۲x$

$\frac{(۱۹/۸-a)}{۲\times۲۷}=\frac{(۲/۱-x)}{۳\times۲}\Rightarrow\frac{۱۹/۸-a}{۹}=۲/۱-x$

$\xrightarrow{a=۱۲x}\frac{۱۹/۸-۱۲x}{۹}=۲/۱-x$

$\Rightarrow x=۰/۳gH_۲\Rightarrow a=۱۲(۰/۳)=۳/۶gMg$

$٪Mg=\frac{۳/۶g}{۱۹/۸g}\times۱۰۰=٪۱۸/۱۸$

۸۹ **۴** هر چهار مورد درست مقایسه شده است.

۹۰ **۴**

I) $C_۸H_{۱۰}+KMnO_۴\rightarrow C_۸H_۶O_۴+\ldots$

II) $C_۸H_۶O_۴+۲CH_۳OH\rightarrow C_{۱۰}H_{۱۰}O_۴+۲H_۲O$

[استر]

مطابق معادله‌های بالا می‌توان تناسب زیر را نتیجه گرفت:

$C_۸H_{۱۰}\sim C_۸H_۶O_۴\sim C_{۱۰}H_{۱۰}O_۴$

$\frac{۵/۳g\times\frac{۶۰}{۱۰۰}\times\frac{۶۰}{۱۰۰}}{۱\times۱۰۶}=\frac{x\,g}{۱\times۱۹۴}\Rightarrow x=۳/۴۹۲g$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۹۱ **۱** جرم فلزهای مس و نقره را به ترتیب با a و b نشان می‌دهیم.

$$Q=mc\Delta\theta$$

$$۱۵۷۲=[(a\times ۰/۳۸)+(b\times ۰/۲۴)]\times ۱۲$$

$$\Rightarrow ۰/۳۸a+۰/۲۴b=۱۳۱$$

از طرفی $a+b=۴۰۰$ است.

$$۰/۳۸a+۰/۲۴(۴۰۰-a)=۱۳۱\Rightarrow ۰/۳۸a-۰/۲۴a+۹۶=۱۳۱$$

$$\Rightarrow ۰/۱۴a=۳۵\Rightarrow a=۲۵۰\,g\,Cu\Rightarrow b=۱۵۰\,g\,Ag$$

$$?mol\,Cu=۲۵۰g\times\frac{۱mol}{۶۴g}=۳/۹mol\,Cu$$

$$?mol\,Ag=۱۵۰g\times\frac{۱mol}{۱۰۸g}=۱/۳۹mol\,Ag$$

$$\%Cu=\frac{۳/۹}{۳/۹+۱/۳۹}\times ۱۰۰\simeq\%۷۳/۷$$

۹۲ **۴** معادلهٔ واکنش هدف به صورت زیر است:

$$C_۴H_۸(g)+H_۲O(l)\rightarrow C_۴H_{۱۰}O(l)\quad \Delta H_t=?$$

برای رسیدن به واکنش هدف، باید تغییرات زیر را بر روی واکنش‌های کمکی اعمال کرد:

✓ واکنش a را وارونه کرد.

✓ واکنش c را وارونه و ضرایب آن را در $\frac{۱}{۲}$ ضرب کرد.

✓ واکنش b را به همان صورت نوشت.

سپس این سه واکنش را با هم جمع کرد.

$$\Delta H_t=-\Delta H_a-\frac{۱}{۲}\Delta H_c+\Delta H_b=-(-۸)-\frac{۱}{۲}(-۵۷۲)$$

$$+(-۳۴۰)=-۴۶kJ$$

$$?kJ=۶/۷۲gC_۴H_۸\times\frac{۱mol\,C_۴H_۸}{۵۶g\,C_۴H_۸}\times\frac{۴۶kJ}{۱mol\,C_۴H_۸}=۵/۵۲kJ$$

۹۳ **۱** $۴NH_۳(g)+۵O_۲(g)\rightarrow ۴NO(g)+۶H_۲O(g)$

واضح است که مادهٔ (۱) واکنش‌دهنده و مادهٔ (۲) فراورده است. از آن‌جا که تغییرات مول مادهٔ (۱) در ۳۰ ثانیه برابر با ۵/۶ و برای مادهٔ (۲) برابر با ۸/۴ است می‌توان نتیجه گرفت که ضریب فراوردهٔ (۲)، ۱/۵ برابر ضرایب واکنش‌دهندهٔ (۱) است. یعنی ماده‌های (۱) و (۲) به ترتیب $NH_۳$ و $H_۲O$ هستند.

$$۴NH_۳+۵O_۲\rightarrow ۴NO+۶H_۲O$$

$$۱۰-۴x\quad A-۵x\quad ۴x\quad ۶x$$

ثانیه ۲۰ام: $\Rightarrow (۴x+۶x)-۵/۴=۱۰-۴x$

$$\Rightarrow x=۱/۱mol\Rightarrow b=۱۰-۴(۱/۱)=۵/۶\,,\ d=۶(۱/۱)=۶/۶$$

ثانیه دوم: $\bar{R}_{NH_۳}=۴\bar{R}_{\text{واکنش}}\Rightarrow ۴(۳)=\frac{a-b}{\frac{۱۰}{۶۰}}\Rightarrow a-b=۲$

$$\Rightarrow a=۵/۶+۲=۷/۶$$

$$\bar{R}_{H_۲O}=۶\bar{R}_{\text{واکنش}}$$

$$\Rightarrow ۶(۳)=\frac{d-c}{\frac{۱۰}{۶۰}}\Rightarrow d-c=۳\Rightarrow c=۶/۶-۳=۳/۶$$

$$\frac{a+d}{b+c}=\frac{۷/۶+۶/۶}{۵/۶+۳/۶}\simeq ۱/۵۴$$

۹۴ **۱**

$$CH_۴(g)+\frac{۱}{۲}O_۲(g)\rightarrow CH_۳OH(g)$$

$$\Delta H=\left[\begin{array}{c}\text{مجموع آنتالپی}\\ \text{پیوندهای شکسته‌شده}\end{array}\right]-\left[\begin{array}{c}\text{مجموع آنتالپی}\\ \text{پیوندهای تشکیل‌شده}\end{array}\right]$$

$$\Delta H=[۴\underbrace{\Delta H(C-H)}_{\Delta H(C-H)}+\frac{۱}{۲}\Delta H(O=O)]-[۳\Delta H(C-H)+\overbrace{\Delta H(C-H)}^{۰}$$

$$+\Delta H(C-O)+\Delta H(O-H)]=[۴۱۵+\frac{۱}{۲}(۴۹۵)]$$

$$-[(۳۶۰)+(۴۶۵)]=-۱۶۲/۵kJ$$

۹۵ **۴** تمامی عبارت‌های پیشنهادشده درست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

- فرمول مولکولی هر کدام از دو ترکیب به صورت $C_{۱۲}H_{۱۳}NO_۲$ است.
- در هر کدام از ساختارها، ۳۴ جفت الکترون پیوندی وجود دارد:

$$\frac{۱۲(۴)+۱۳(۱)+۱(۳)+۲(۲)}{۲}=۳۴$$

- شمار اتم‌های کربن هر کدام از ساختارها همانند مولکول مالتوز $(C_{۱۲}H_{۲۲}O_{۱۱})$ برابر با ۱۲ اتم کربن است.
- ترکیب (II) دارای گروه‌های عاملی آمینی و اسیدی بوده و برای تولید پلی‌آمیدها مناسب است.
- در ساختار (I) برخلاف ساختار (II)، گروه عاملی آمیدی $(-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-\overset{|}{N}-)$ وجود دارد.

۹۶ **۲** عبارت‌های اول و دوم نادرست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

- برای شرکت کردن در واکنش‌های تولید پلی‌استر و پلی‌آمید، وجود پیوند $C\equiv C$ ضروری نیست.
- از واکنش ۳ مول الکل تک‌عاملی با یک مول کربوکسیلیک اسید سه‌عاملی، **یک مول استر سه‌عاملی** تولید می‌شود.

۹۷ **۳** به‌جز عبارت آخر، سایر عبارت‌ها درست هستند.

پلیمرهای A و B به ترتیب تفلون $(C_۲F_۴)_n$ و پلی‌وینیل کلرید $(C_۲H_۳Cl)_n$ هستند.

$$\%C_A=\frac{۲(۱۲)}{۲(۱۲)+۴(۱۹)}\times ۱۰۰=\%۲۴$$

$$\%C_B=\frac{۲(۱۲)}{۲(۱۲)+۳+۳۵/۵}\times ۱۰۰=\%۳۸/۴$$

$$\frac{\%C_A}{\%C_B}=۰/۶۲۵$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۹۸ **۲**

$$pH=۱۰/۱\Rightarrow [OH^-]=۱۰^{-(۱۰/۱-۱۴)}=۱۰^{-۳/۹}=۱۰^{-۳-۰/۹}$$

$$=۱۰^{-۰/۳}\times\frac{۱}{۱۰^{۰/۹}}=۱۰^{-۳}\times\frac{۱}{(۱۰^{۰/۳})^۳}=\frac{۱}{۸}\times۱۰^{-۳}$$

$$[H^+]=\frac{۱۰^{-۱۴}}{[OH^-]}=\frac{۱۰^{-۱۴}}{\frac{۱}{۸}\times۱۰^{-۳}}=۸\times۱۰^{-۱۱}$$

$$\frac{[OH^-]}{[H^+]}=\frac{\frac{۱}{۸}\times۱۰^{-۳}}{۸\times۱۰^{-۱۱}}=\frac{۱}{۶۴}\times۱۰^۸=۱/۵۶۲۵\times۱۰^۶$$

برای این‌که pH محلول مورد نظر از ۱۰/۱ به ۹/۵ برسد باید ۰/۶ واحد کاهش یابد. به این ترتیب حجم محلول باید $۱۰^{۰/۶}$ مرتبه افزایش یابد.

$$۱۰^{۰/۶}=(۱۰^{۰/۳})^۲=۲^۲=۴$$

۹۹ **۳**

$$K_a=\frac{\alpha^۲.M}{۱-\alpha}\Rightarrow K_a=\frac{\alpha(\alpha.M)}{۱-\alpha}\Rightarrow ۲\times۱۰^{-۴}=\frac{\alpha(۸\times۱۰^{-۴})}{۱-\alpha}$$

$$\Rightarrow ۴\alpha=۱-\alpha\Rightarrow ۱=۵\alpha\Rightarrow \alpha=۰/۲$$

$$[H^+]=\alpha M\Rightarrow ۸\times۱۰^{-۴}=۰/۲M\Rightarrow M=۴\times۱۰^{-۳}\ mol.L^{-۱}$$

$$HCOOH+NaOH\rightarrow HCOONa+H_۲O$$

$$\frac{۰/۰۰۴\times۱/۲}{۱}=\frac{x}{۱\times۴۰}\Rightarrow x=۰/۱۹۲g\equiv۱۹۲mg$$

۱۰۰ **۳** اتیلن گلیکول $(C_۲H_۴(OH)_۲)$، اتانول $(C_۲H_۵OH)$ و شکر $(C_{۱۲}H_{۲۲}O_{۱۱})$ به طور کاملاً مولکولی در آب حل شده و یون ایجاد نمی‌کنند.

درجهٔ یونش این مواد در آب برابر با صفر است.

۱۰۱ **۱**

$$۲RCOONa+CaCl_۲\rightarrow Ca(RCOO)_۲+۲NaCl$$

$$\frac{\text{گرم کلسیم کلرید}}{\text{جرم مولی}\times\text{ضریب}}=\frac{\text{گرم سدیم کلرید}}{\text{جرم مولی}\times\text{ضریب}}$$

$$\Rightarrow\frac{x\ g\ CaCl_۲}{۱\times۱۱۱}=\frac{۳۵/۱g\ NaCl}{۲\times۵۸/۵}\Rightarrow x=۳۳/۳\ g\ CaCl_۲$$

$$ppm=\frac{\text{گرم کلسیم کلرید}}{\text{گرم محلول}}\times۱۰^۶\Rightarrow ppm=\frac{۳۳/۳g}{۱۲۰۰۰}\times۱۰^۶=۲۷۷۵$$

۱۰۲ **۲** عبارت‌های اول و دوم درست هستند.

تولید صنعتی فلز سدیم، برقکافت سدیم کلرید مذاب است:

$$۲NaCl(l)\rightarrow ۲Na(l)+Cl_۲(g)$$

بررسی عبارت‌های نادرست:

- یون Na^+ شعاع کوچک‌تری دارد و در **کاتد**، کاهش یافته و تبدیل به فلز Na می‌شود.
- اطراف الکترود آند که به قطب **مثبت** باتری وصل است، حباب‌های گاز $Cl_۲$ مشاهده می‌شود.

۱۰۳ **۴** معادلهٔ موازنه‌شدهٔ واکنش کلی سلول Ag−M به صورت زیر است:

$$M^{۳+}(aq)+۳Ag(s)\rightarrow M(s)+۳Ag^+(aq)$$

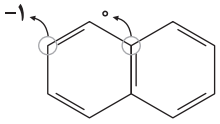
$$\frac{۶/۵۶۶g\ M}{۱\times x}=\frac{(\frac{۲۰}{۱۰۰}\times۱mol.L^{-۱})Ag^+\times۰/۵L}{۳}\Rightarrow x=۱۹۷g.mol^{-۱}$$

در سلول گالوانی استاندارد، غلظت اولیهٔ هر کدام از الکترولیت‌ها $۱mol.L^{-۱}$ است. از طرفی در سلول مورد نظر، فلزهای Ag و M به ترتیب نقش آند و کاتد را دارند.

۱۰۴ **۴** **بررسی گزینه‌ها:**

۱) $CH_۲=\overset{\circ}{C}H-Cl$ $[۰-(-۲)=۲]$

۲) $CH_۳-\overset{-۱}{C}H_۲-OH$ $[-۱-(-۳)=۲]$

۳)  $[۰-(-۱)=۱]$

۴) $CH_۳-\overset{+۳}{C}(=O)-OH$ $[+۳-(-۳)=۶]$

۱۰۵ **۲** شبه‌فلز سیلیسیم تنها ماده‌ای است که ویژگی‌های مورد اشاره را دارد.

- کوارتز $(SiO_۲)$ و الماس (C) جریان برق را از خود عبور نمی‌دهند.
- گرافیت سخت نیست.
- کلسیم فلوئورید در حالت جامد جریان برق را از خود عبور نمی‌دهد.
- تیتانیم چکش‌خوار است.

۱۰۶ **۲** عبارت‌های سوم و چهارم درست‌اند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

- فلز روی نمی‌تواند وانادیم (V) را به فلز وانادیم کاهش دهد.
- در $TiO_۲$ که یک رنگدانهٔ معدنی سفید، عدد کوئوردیناسیون کاتیون، دو برابر عدد کوئوردیناسیون آنیون است.

۱۰۷ **۳** به‌جز عبارت آخر، سایر عبارت‌ها درست هستند.

دوده همهٔ طول موج‌های **مرئی** را جذب می‌کند.

۱۰۸ **۳** به‌جز عبارت آخر، سایر عبارت‌ها درست هستند.

در دمای اتاق واکنش میان گازهای $N_۲$ و $H_۲$ حتی در حضور کاتالیزگر یا جرقه پیش نمی‌رود.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۰۹ **۳** به‌جز عبارت سوم، سایر عبارت‌ها درست هستند. فلز آهن جزو مواد خام طبقه‌بندی نمی‌شود.

۱۱۰ **۳** حجم ظرف در مقدار K بی‌تأثیر است. بنابراین محاسبه‌ها را بر مبنای مول انجام می‌دهیم:

$$N_2 + O_2 \rightleftharpoons 2NO$$

مول اولیه	۴	۴	۰
مول تعادلی	۴−x	۴−x	۲x

$$K=\frac{[NO]^2}{[N_2][O_2]} \Rightarrow 196=\frac{(2x)^2}{(4-x)(4-x)} \xrightarrow{\sqrt{\ }} 14=\frac{2x}{4-x}$$

$$\Rightarrow 56-14x=2x \Rightarrow 56=16x \Rightarrow x=3/5$$

در صورتی که تمام ۴ مول از هر کدام از واکنش‌دهنده‌ها مصرف شود، بازده فرایند ٪۱۰۰ خواهد بود. با توجه به مصرف ۳/۵ مول از هر کدام از واکنش‌دهنده‌ها بازده درصدی به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$\text{بازده درصدی} = \frac{3/5}{4}\times 100 = \%87/5$$

ریاضیات

۱۱۱ **۱**

$$(fof)(-1)=f(f(-1))=f(3)=3^4-3^3+1=81-27+1=55$$

۱۱۲ **۴** باید ضریب x^3 برابر صفر شود.

$$a+2a-6=0 \Rightarrow 3a=6 \Rightarrow a=2$$

$$f(x)=2(x+1)^3-2(x-1)^3=2(x^3+3x^2+3x+1)$$

$$-2(x^3-3x^2+3x-1) \Rightarrow f(x)=12x^2+4$$

$$\lim_{x\to+\infty}\frac{af(x)}{(a+1)f(2x)}=\lim\frac{2(12x^2)}{3\times12(2x)^2}=\frac{2\times12}{3\times12\times4}=\frac{1}{6}$$

۱۱۳ **۱**

$$\tan 30^\circ = m_{AB}=\frac{2m-1-1}{0-\sqrt{3}} \Rightarrow \frac{\sqrt{3}}{3}=\frac{2m-2}{-\sqrt{3}}$$

$$\Rightarrow 2m-2=-1 \Rightarrow m=\frac{1}{2}$$

۱۱۴ **۱**

۱۱۵ **۴**

$$D_g=\{x|x-4\geq 0\}\cap\{x|4-x\geq 0\}=\{4\} \Rightarrow g=\{(4,0)\}$$

اگر $f=g$ باشد، آن‌گاه:

$$k=4, n+2=0 \Rightarrow n=-2$$

$$2m+n=0 \xrightarrow{n=-2} 2m-2=0 \Rightarrow m=1$$

$$kmn=4\times(1)(-2)=-8$$

۱۱۶ **۲**

$$\frac{k-3\sin x}{2+\sin x}=\frac{1}{4} \Rightarrow \sin x=\frac{4k-2}{13} \Rightarrow -1\leq\frac{4k-2}{13}\leq 1$$

$$\Rightarrow -\frac{11}{4}\leq k\leq\frac{15}{4} \Rightarrow \text{Max}(b-a)=6/5$$

۱۱۷ **۲**

$$f(f(x+1))=4 \xrightarrow{\text{طبق شکل } f(0)=4} f(x+1)=0$$

$$f(x)=0 \xrightarrow{\text{از روی نمودار}} x=-3,-2,5$$

$$\xrightarrow[f(x+1)=0]{\text{ریشه‌های}} x=-4,-3,4 \Rightarrow \text{جمع ریشه‌ها}=-3$$

۱۱۸ **۱**

$$f\left(\frac{x+2}{x-3}\right)=\frac{2(x-3)}{x+2}+\frac{3(x+2)}{x-3} \Rightarrow f(x)=\frac{2}{x}+3x$$

$$f'(x)=\frac{-2}{x^2}+3 \Rightarrow f'(1)=-2+3=1$$

۱۱۹ **۴**

$$\lim_{x\to4}\frac{f(x)-f(4)}{x-4}=-8 \Rightarrow f'(4)=-8$$

$$\lim_{h\to0}\frac{g(3)-g(h+3)}{h}=3 \Rightarrow g'(3)=-3$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

$f(x+1)=g(x)+h(x)-x$

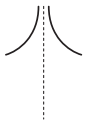
$\Rightarrow f'(x+1)=g'(x)+h'(x)-1 \xrightarrow{x=3}$

$f'(4)=g'(3)+h'(3)-1 \Rightarrow h'(3)=-4$

۱۲۰ ۴

$\lim\limits_{x\to 3^+} f(x)=\frac{1-\log_{2/5}3}{0^-}=\frac{a<0}{0^-}=+\infty$

$\lim\limits_{x\to 3^-} f(x)=\frac{1-\log_{2/5}2}{0^+}=\frac{a>0}{0^+}=+\infty$

بنابراین $f(x)$ در همسایگی $x=3$ شبیه به  است.

۱۲۱ ۱ تابع داده شده در دامنه خود پیوسته است.

$\sqrt{19-2x}-3=0 \Rightarrow \sqrt{19-2x}=3$

$\Rightarrow 19-2x=9 \Rightarrow x=5$ (ریشه مخرج)

$19-2x\geq 0 \Rightarrow x\leq 9/5$

بنابراین دامنه تابع $D=(-\infty, 9/5]-\{5\}$ است.

نقاط طبیعی بازه $\{1,2,3,4,6,7,8,9\}$ است که تعداد آن ۸ تاست.

۱۲۲ ۴ چون مجموع دو رادیکال با فرجه ۲ برابر صفر شده است، پس باید هر دو رادیکال مشترکاً صفر شوند.

$\log x+1=0 \Rightarrow x=\frac{1}{10}$

$[-11x]-\frac{k}{x+1}=0 \Rightarrow [-\frac{11}{10}]-\frac{k}{\frac{1}{10}+1}=0$

$\Rightarrow -2-\frac{10k}{11}=0 \Rightarrow \frac{10k}{11}=-2$

$\Rightarrow k=\frac{-22}{10}=-2/2$

۱۲۳ ۲ دنبالهٔ درجه دوم را $a_n=an^2+bn+c$ فرض می‌کنیم.

$\begin{cases} a_1=-2 \\ a_3=0 \\ a_5=10 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a+b+c=-2 \\ 9a+3b+c=0 \\ 25a+5b+c=10 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 8a+2b=2 \\ 16a+2b=10 \end{cases}$

$\Rightarrow 8a=8 \Rightarrow a=1, b=-3, c=0 \Rightarrow a_n=n^2-3n$

دنبالهٔ خطی را $t_n=An+B$ فرض می‌کنیم.

$t_1=-1, t_5=7 \Rightarrow A=\frac{7+1}{5-1}=2, B=-3$

$\Rightarrow t_n=2n-3$

جمله نودم دنبالهٔ خواسته شده a_{45} و جملهٔ صد و یکم آن t_{51} است.

$a_{45}=45^2-3\times 45=45\times 42=1890$

$t_{51}=2(51)-3=102-3=99$

$a_{45}+t_{51}=1890+99=1989$

۱۲۴ ۳

$Max f=3 \Rightarrow a+3=3 \Rightarrow a=0$

بیشترین مقدار g زمانی رخ می‌دهد که f کم‌ترین مقدار شود.

$Max g(x)=(\frac{1}{2})^{\min f(x)}=(\frac{1}{2})^{-3}=8$

۱۲۵ ۱ تابع f در ریشه‌های ساده داخل قدرمطلق مشتق‌ناپذیر است.

$x^2-1=0 \Rightarrow x=\pm 1$

$x-2=0 \Rightarrow x=2$

$A=\{-1,1,2\}$

۱۲۶ ۲

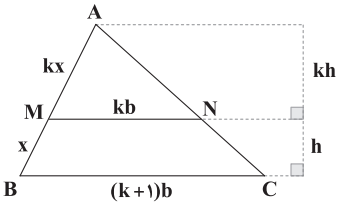
رأس سهمی $A(-2,-5)$

معادله دایره: $(x+2)^2+(y+5)^2=25$

$x=0 \Rightarrow (y+5)^2=21 \Rightarrow y=-5\pm\sqrt{21}$

$|m-n|=|(-5+\sqrt{21})-(-5-\sqrt{21})|=2\sqrt{21}$

۱۲۷ ۱ اگر $AM=k.MB$ فرض شود:



$S_{AMN}=S_{MNCB} \Rightarrow \frac{1}{2}kb\times kh=\frac{1}{2}(2k+1)b\times h$

$\Rightarrow k^2=2k+1 \Rightarrow k^2-2k-1=0 \Rightarrow k=1+\sqrt{2}$

۱۲۸ ۳

$\frac{1}{2}b\times 2c=3\times\frac{1}{2}(a-c)b \Rightarrow 2c=3a-3c$

$\Rightarrow 3a=5c \Rightarrow \frac{c}{a}=\frac{3}{5}$

۱۲۹ ۲

$f(3)=-1 \Rightarrow 3a-2+b=-1 \Rightarrow 3a+b=1 \ (*)$

$f'(x)=a-\frac{1}{2\sqrt{x+1}}$

$f'(3)=0 \Rightarrow a-\frac{1}{4}=0 \Rightarrow a=\frac{1}{4}$

$\xrightarrow{(*)} b=1-3a=1-\frac{3}{4}=\frac{1}{4}$

۱۳۰ ۴

$\begin{cases} V=\pi r^2 h \\ r^2+h=\frac{12}{\sqrt{\pi}} \end{cases} \xrightarrow{max} r^2=h=\frac{6}{\sqrt{\pi}}$

$\Rightarrow V_{max}=\pi\times\frac{6}{\sqrt{\pi}}\times\frac{6}{\sqrt{\pi}}=36$

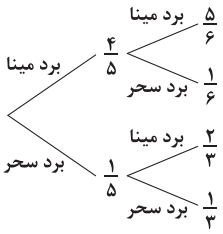
۱۳۱ ۱ تابع هم صعودی و هم نزولی، ثابت است.

$\begin{cases} a-1=0 \\ a-b=0 \end{cases} \Rightarrow a=b=1 \Rightarrow f(x)=1$

$\log_2(x+1)=2 \Rightarrow x+1=4 \Rightarrow x=3$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۳۲ ۱



$$P(\text{برد حداقل یک بازی}|\text{برد هر دو بازی})=\frac{P(\text{برد هر دو بازی})}{1-P(\text{باخت هر دو بازی})}$$

$$=\frac{\frac{4}{5}\times\frac{5}{6}}{1-\frac{1}{15}}=\frac{\frac{2}{3}}{\frac{14}{15}}=\frac{2}{3}\times\frac{15}{14}=\frac{5}{7}$$

۱۳۳ ۳

$$(g^{-1}of^{-1})(x)=\frac{x}{1-x}\Rightarrow (fog)^{-1}(x)=\frac{x}{1-x}=y$$

$$\Rightarrow y-yx=x\Rightarrow y=x(1+y)\Rightarrow x=\frac{y}{1+y}$$

$$\Rightarrow (fog)(x)=\frac{x}{1+x}\Rightarrow f(g(x))=\frac{x}{1+x}$$

$$\Rightarrow f(g(x+1))=\frac{x+1}{2+x}\Rightarrow f(\frac{2}{x})=\frac{x+1}{x+2}$$

$$\xrightarrow{x=3} f(\frac{2}{3})=\frac{4}{5}=0/8$$

۱۳۴ ۱

دو حرف i در اول و آخر کلمه قرار می‌گیرد.

$$i\ \boxed{s\ h\ r\ n}\ i\ \Rightarrow 4!=24$$

۱۳۵ ۲

$$\Delta=m^2-4<0\Rightarrow -2<m<2\xrightarrow{m\in\mathbb{Z}} m\in\{-1,0,1\}$$

$$P(A)=\frac{3}{13}$$

۱۳۶ ۳

با توجه به اینکه $B\hat{A}O=60^\circ$ است پس باید شیب AB برابر $-\sqrt{3}$ باشد. بنابراین $a=-\sqrt{3}$ است. نقطه B روی خط $y=\sqrt{3}(1-x)$ قرار دارد پس $B(b\ ,\ \sqrt{3}(1-b))$ خواهد بود.

$$m_{OB}=\tan 60^\circ=\sqrt{3}\Rightarrow\frac{\sqrt{3}(1-b)}{b}=\sqrt{3}\Rightarrow b=\frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow y_B=\sqrt{3}(1-\frac{1}{2})=\frac{\sqrt{3}}{2}$$

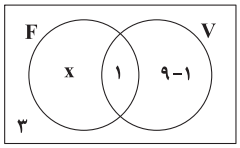
۱۳۷ ۱

$$A=\frac{\alpha^2+3\beta}{\alpha+\beta+\alpha\beta}\xrightarrow{\alpha^2=3\alpha+1} A=\frac{3(\alpha+\beta)+1}{\alpha+\beta+\alpha\beta}=\frac{3\times 3+1}{3-1}=5$$

۱۳۸ ۲

$$A=\sqrt[5]{(\sqrt[4]{2})^5}\,(\sqrt[4]{2^3}+\sqrt[4]{2^7})=\sqrt[4]{2}(\sqrt[4]{2^3}+\sqrt[4]{2^7})=2+4=6$$

۱۳۹ ۲



تعداد اعضای هر رشته را درون مجموعهٔ آن نوشته‌ایم.

$$3+x+1+8=22\Rightarrow x=10$$

بنابراین ۱۱ نفر به فوتبال علاقه دارند.

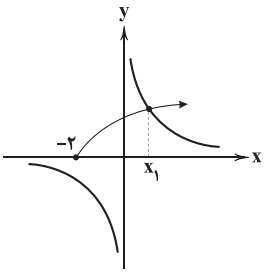
۱۴۰ ۲

با شرط دامنه یعنی $x\geq 2$ داریم:

$$\sqrt{x-2}-x\sqrt{x-2}\sqrt{x+2}=0\Rightarrow\sqrt{x-2}(1-x\sqrt{x+2})=0$$

$$\Rightarrow\begin{cases}\sqrt{x-2}=0\Rightarrow x=2\\ 1-x\sqrt{x+2}=0\Rightarrow\sqrt{x+2}=\frac{1}{x}\ (1)\end{cases}$$

برای پیدا کردن مقدار ریشه‌های معادلهٔ (۱) نمودار دو طرف را رسم می‌کنیم.



بنابراین معادله دو ریشه مثبت $\{x_1\ ,\ 2\}$ دارد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

زمین‌شناسی

۱۴۱ ۳ با افزایش میزان بارندگی، آب بیشتری نیز به درون زمین نفوذ کرده و **ضخامت منطقهٔ اشباع** زیادتر می‌شود.

۱۴۲ ۲ ترتیب سن نسبی از قدیم به جدید به صورت زیر است:
رسوب‌گذاری ← چین‌خوردگی ← **گسل** ← **رسوب‌گذاری** ← **نفوذ تودهٔ آذرین**

۱۴۳ ۲ رشته‌کوه‌های زاگرس در حدود ۶۵ میلیون سال قبل بر اثر برخورد صفحهٔ عربستان با ایران، تشکیل آن آغاز شده است و طبق شکل ۷-۱ صفحهٔ ۱۷ کتاب درسی، این زمان انتهای دوران مزوزوئیک (**انتهای دورهٔ کرتاسه**) بوده است.

۱۴۴ ۴ طبق جدول ۱- ۵ صفحهٔ ۷۶ کتاب درسی، عناصر فرعی در بدن نقش اساسی دارند که در تمام بافت‌های سالم بدن وجود داشته و **نبود و یا کمبود و حتی وجود مقادیر بیشتر از حد نیاز، باعث ایجاد بیماری یا عارضه می‌شود.**

۱۴۵ ۱ در مرحلهٔ **بسته‌شدن اقیانوس‌ها** از چرخهٔ ویلسون، ورقهٔ اقیانوسی از حاشیه به زیر ورقهٔ قاره‌ای و یا اقیانوسی مجاور خود فرو رانده می‌شود و درازگودال‌های اقیانوسی ایجاد می‌شود.

۱۴۶ ۳ **مس**، سرب، روی، **مولیبدن** و قلع در دستهٔ کانسنگ‌های گرمابی قرار دارند و آب گرم در تشکیل آن‌ها نقش اصلی را دارد.
نکته: کروم، نیکل، پلاتین و آهن در دستهٔ کانسنگ‌های ماگمایی قرار دارند.

۱۴۷ ۴ لاوا یا گدازه به مواد مایع و مذاب و لاپیلی یکی از ذرات جامد خروجی از آتشفشان می‌باشند.

۱۴۸ ۳ چاه در آبخوان تحت فشار حفر شده است و اگر سطح پیزومتریک بالاتر از سطح زمین باشد، **آب خودبه‌خود از دهانهٔ چاه فوران می‌کند.**
نکته: در چاه حفرشده آب تا سطح پیزومتریک بالا می‌آید. (نادرست بودن گزینهٔ (۱))

۱۴۹ ۱ امروزه با اقداماتی مانند ایجاد دیوار حائل، دیوار حائل گابیونی (تورسنگی)، زهکشی برای تخلیهٔ آب اضافی، ایجاد پوشش گیاهی و میخ‌کوبی، **دامنه‌ها را پایدار می‌کنند.**

۱۵۰ ۲ چون گسل معکوس است، نوع تنش **فشاری** است و در این گسل فرادیواره (قسمت سمت چپ گسل) نسبت به فرودیواره به سمت بالا حرکت کرده است. در نتیجه لایهٔ **B** و **A** هم‌سن و هر دو از لایهٔ **C** جوان‌تر هستند.

۱۵۱ ۴ می‌دانیم عنصر کادمیم همیشه با عنصر روی همراه است و هر دو می‌توانند از طریق گیاهان وارد بدن شوند، مقدار زیاد کادمیم باعث بیماری **ایتای‌ایتای** می‌شود و مقدار زیاد روی ایجاد **کم‌خونی** می‌کند و حتی موجب مرگ می‌شود.

۱۵۲ ۳ یاقوت که نام علمی آن کرندوم است، بعد از الماس که سختی ۱۰ دارد، سخت‌ترین کانی است، یعنی سختی ۹ دارد و ترکیب شیمیایی آن اکسید آلومینیم (Al_2O_3) است.

۱۵۳ ۴ سنگ آذرین **گابرو**، پی‌سنگ سد امیرکبیر، سنگ رسوبی **ماسه‌سنگ** مقاوم هستند و برای پی‌سازه‌ها مناسب‌اند.
نکته: سنگ‌های کربناتی، شیست، شیل، مقاومت کمی دارند و تکیه‌گاه و یا پی مناسبی برای سازه‌ها نمی‌باشند.

۱۵۴ ۱ **بطلمیوس**، با مشاهدهٔ **حرکت ظاهری ماه و خورشید**، به این نتیجه رسید که زمین در مرکز عالم قرار دارد، و نظریهٔ زمین مرکزی را ارائه کرد.

۱۵۵ ۴ طبق جدول ۲ -۲ صفحهٔ ۲۶ کتاب درسی، غلظت کلارک عناصر فراوان پوستهٔ جامد زمین براساس جرم به صورت زیر است:
اکسیژن ۴۵/۲، سیلیسیم ۲۷/۲، آلومینیم ۸، آهن ۵/۸، کلسیم ۵/۰۶ و اگر غلظت عناصر پایین‌تر از غلظت کلارک باشد بی‌هنجاری منفی می‌نامند که **Al** و **Si** پایین‌تر از غلظت کلارک هستند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir