



آزمون آنلاین مارول

سؤالات دفترچه شماره ۱

آزمون جامع مرحله ۱

تاریخ برگزاری: ۲۹ فروردین ۱۴۰۳

ویژه دانش آموزان پایه دوازدهم تجربی

تولید فنی: نشر ویانو

نام درس	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخگویی
زیست‌شناسی	۴۵	۱	۴۵	۴۵ دقیقه

حق چاپ، تکثیر و انتشار محتوای آزمون برای «گروه آموزشی مارول» محفوظ می‌باشد.



آزمون جامع ۱ مارول

سؤالات دفترچه ۱: زیست‌شناسی

- ۱- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟
 «در انسان،..... گویچه‌های سفیدی که دارند، برخلاف یاخته‌های.....»
 (۱) همه- هستهٔ دوقسمتی - پاکسازی‌کنندهٔ گویچه‌های قرمز، دانه‌هایی درون سیتوپلاسم خود دارند.
 (۲) بعضی‌از- سیتوپلاسم دانه‌دار - بیگانه‌خوار ایجادکنندهٔ علائم حساسیت، در بروز پاسخ التهابی نقش دارند.
 (۳) همه- دانه‌های روشن - عرضه‌کنندهٔ پادگن به یاخته‌های ایمنی، توانایی عبور از دیوارهٔ مویرگ‌ها را دارند.
 (۴) بعضی از-سیتوپلاسم بدون دانه - بیگانه‌خوار موجود در خون، مستقیماً در مبارزه با یاخته‌های سرطانی نقش دارند.
- ۲- کدام مورد در ارتباط با مراحل مختلف نخستین بخش از واکنش‌های تنفس یاخته‌ای در پلاسموسیت‌های انسان صادق است؟
 (۱) در هر مرحله‌ای که مولکولی با خاصیت اسیدی تولید می‌شود، نوعی پذیرنده الکترونی کاهش می‌یابد.
 (۲) فقط در بعضی از مراحل که مولکول دو فسفات مصرف می‌شود، نوعی قند به اسید فسفات‌دار تبدیل می‌شود.
 (۳) در هر مرحله‌ای که مولکول ذخیره‌کننده انرژی تولید می‌شود، گروه فسفات از مولکول فسفات‌دار برداشته می‌شود.
 (۴) فقط در بعضی از مراحل که مولکول آدنوزین‌دار تغییر ساختار پیدا می‌کند. خواص کلی مولکول‌ها تغییر زیادی پیدا نمی‌کند.
- ۳- مطابق اطلاعات کتاب درسی، کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟
 «از لقاح بین یکی از گامت‌های گل مغربی دیپلوئید که خطای کاستمانی و جدا نشدن همه‌ی کروموزوم‌ها در آن رخ داده است با یکی از گامت‌های گل مغربی تتراپلوئید که جدا نشدن همه‌ی کروموزوم‌ها در..... رخ داده است، تشکیل قابل انتظار است.» (به شرط توانایی انجام لقاح توسط همه گامت‌ها)
 (۱) میوز ۱- هر دو یاخته در میوز ۲- گیاه زیستایی که قدرت تولیدمثل ندارد
 (۲) یکی از یاخته‌ها در میوز ۲- میوز ۱- یاخته تخمی با هشت مجموعه کروموزومی
 (۳) میوز ۱- یکی از یاخته‌ها در میوز ۲- گیاهی که تنها با یکی از والدین هم‌گونه باشد
 (۴) هر دو یاخته در میوز ۲- میوز ۱- گیاهی که در حلقه سوم گل، گامت‌های تریپلوئید تولید کند
- ۴- کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟
 «با توجه به اندام‌هایی که با ترشح نوعی پیک شیمیایی دوربرد، سبب افزایش تولید گویچه‌های قرمز خون می‌شوند، هر اندامی که.....»
 (۱) در کاهش مقدار بیکربنات خون مؤثر است، فقط بخش بالایی آن توسط دنده‌ها محافظت می‌شود.
 (۲) قادر به تولید شیرهٔ گوارشی نیست، می‌تواند با عملکرد خود از میزان سمیت نوعی مادهٔ دفعی نیتروژن‌دار بکاهد.
 (۳) خون ورودی به آن فقط از طریق رگ‌هایی با دیواره ضخیم و ماهیچه‌ای تامین می‌شود، در مجاورت غده‌ای درون ریز قرار دارد.
 (۴) نقش مهمی در هم‌ایستایی یون‌ها دارد، در بخش‌های عملکردی خود، یاخته‌های پوششی مشابه یاخته‌های پوششی رودهٔ باریک دارد.
- ۵- در قسمت ابتدایی طویل ترین بخش در لولهٔ گوارش انسان سالم و بالغ، نوعی مادهٔ شیمیایی غیرفعال مشاهده می‌شود که تحت اثر برخی عوامل دیگر به شکل فعال خود تبدیل می‌شود. دربارهٔ این مادهٔ شیمیایی، چند مورد صحیح است؟
 الف: نقش بسیار مهمی در فرایند های شیمیایی یاخته ای در بدن انسان ایفا می‌کند.
 ب: به محتویات مویرگ های خونی اندام واجد یاخته های پوششی درون ریز وارد می‌شود.
 ج: تحت تأثیر ترشحات نوعی یاختهٔ هورمون ساز، امکان تولید و ترشح بیشتر آن فراهم می‌شود.
 د: با واکنش آب کافت(هیدرولیز)، مولکول های زیستی درشت را به واحد سازندهٔ آن تجزیه می‌کند.
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴
- ۶- نوعی استخوان دراز موجود در بخش جانبی اسکلت انسان، با استخوانی دراز و استخوانی پهن مفصل تشکیل می‌دهد. کدام گزینه، دربارهٔ این استخوان صحیح است؟
 (۱) مادهٔ زمینه‌ای موجود در سامانه‌های هاورس آن، از مواد معدنی و پروتئین‌هایی از قبیل کلاژن تشکیل شده است.
 (۲) حفرات موجود در بین میله‌ها و صفحات استخوانی انتهای آن، توسط رگ‌ها و مغز استخوان پر شده است.
 (۳) گروهی از یاخته‌های موجود در میله‌ها و صفحات استخوانی آن، توانایی تولید لنفوسیت‌ها را دارند.
 (۴) بخش وسیعی از انتهای برآمدهٔ آن در تماس مستقیم با پردهٔ سازندهٔ مایع مفصلی قرار دارد.



- ۷- کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی کامل می کند؟
 «در یک فرد سالم و بالغ، هر هورمون تولید شده در دستگاه، به طور حتم در مؤثر است.»
 (۱) دفع ادرار - تولید گویچه های دفاعی خون
 (۲) گوارش - تنظیم فعالیت های لوله گوارش
 (۳) عصبی - تنظیم فعالیت غده های درون ریز بدن
 (۴) تولیدمثل - عملکرد گروهی از یاخته های عصبی
- ۸- کدام موارد مشخصه مشترک همه ی مولکول هایی است که از نظر ساختار شیمیایی و عملکردی جزو متنوع ترین گروه مولکول های زیستی هستند؟
 الف- از یک یا چند رشته ی بلند و بدون شاخه از واحدهای تکرارشونده تشکیل شده اند.
 ب- تنها با فعالیت گروهی از اندامک های ریز بدون غشا و همراه با تولید آب ایجاد می شوند.
 پ- به منظور بهبود عملکرد، آرایش زیرواحدهای خود را به شکل خاصی سازماندهی می کنند.
 ت- عملکرد اختصاصی دارند و نسبت به تغییرات شدید دما و PH محیط اطراف خود حساس هستند.
 (۱) الف- ب- پ- ت (۲) الف- ب- ت (۳) ب- پ (۴) فقط ت
- ۹- اندام های کیسه ای شکل و پهنی در نزدیکی مجرای دوازدهم انسان سالم و بالغ وجود دارند که محتویات خود را به درون این مجرا وارد می کنند. کدام گزینه در رابطه با این اندام ها، عبارت زیر را به درستی تکمیل می کند؟
 «به طور معمول درباره این اندام ها می توان گفت.....»
 (۱) همه - از درون خود مولکول های غذایی را انتقال می دهند که در تولید انرژی زیستی بدن نقش دارند.
 (۲) همه - با تولید و ترشح کاتالیزور(های) زیستی گوارشی غیرفعال، در تجزیه پروتئین ها نقش دارد.
 (۳) فقط بعضی از - با اتصال به پرده ای از جنس بافت پیوندی، به سایر اندام ها متصل شده است.
 (۴) فقط بعضی از - خون سیاهرگی بخش هایی از آن با سیاهرگ اندام طحال ادغام می شود.
- ۱۰- پایدار کردن یکی از سطوح سازمان یابی حیات و عدم تغییر در میزان تولیدکنندگی آن، موجب ارتقای کیفیت زندگی انسان می شود. در سطحی از حیات که بلافاصله از این سطح حیات، فقط
 (۱) قبل - تعامل بین افرادی مشاهده می شود که توانایی به وجود آوردن زاده هایی با قابلیت حیات و تولیدمثل را دارند.
 (۲) بعد - جانداران دارای مولکول های دنا ی خطی مشاهده می شوند که از نظر اقلیم و پراکندگی مشابه هستند.
 (۳) قبل - عواملی مشاهده می شوند که همگی توانایی دریافت انرژی جهت انجام فعالیت های زیستی دارند.
 (۴) بعد - جاندارانی مشاهده می شوند که در محیط پیچیده و اجاد عوامل زنده و غیرزنده رشد می کنند.
- ۱۱- کدام گزینه درباره جانور پریاخته ای نشان داده شده در شکل مقابل درست است؟
 (۱) هر یاخته زنده در سطح درونی حفره میانی با آب در تماس است، تک هسته ای بوده و دارای یک زائده رشته مانند است.
 (۲) هر یاخته زنده که در مجاورت یاخته های سازنده منفذ قرار گرفته است، فاقد زوائد سیتوپلاسمی در اطراف خود می باشد.
 (۳) هر یاخته زنده که دارای ظاهری گرد با هسته مرکزی می باشد، در خروج یک طرفه آب از حفره میانی پیکر جانور نقش دارد.
 (۴) هر یاخته زنده که دارای ظاهری پهن و کشیده می باشد، تبادل گازها و دفع مواد را به طور مستقیم با محیط مایع انجام می دهد.
- ۱۲- اگر ژن نمود پوسته ی دانه در گیاهی نهان دانه و فاقد دمبرگ، $AaBb$ و ژن نمود یکی از تخم های تولیدشده در کیسه رویانی گیاه $AAaBbb$ باشد، کدام گزینه در رابطه با آن صادق است؟
 (۱) رخ نمود والد ماده در این گیاه با بیشترین یاخته های موجود در دانه متفاوت است.
 (۲) ژن نمود بزرگترین یاخته کیسه رویانی در این گیاه به صورت $AABB$ قابل مشاهده است.
 (۳) بخشی که از تقسیم پی در پی تخم دیپلوئید در دانه تشکیل می شود، ژن نمودی مشابه با والد ماده دارد.
 (۴) هر بخشی از دانه که ژن نمود $AaBb$ دارد اغلب دارای یاخته هایی است که دیواره ی پسین چوبی شده دارند.
- ۱۳- در اطراف شش های انسان پرده ی دو لایه ای از جنس بافت پیوندی مشاهده می شود که فضای اندک بین این دو لایه توسط مایعی پر شده است. در این باره می توان گفت امکان مشاهده همزمان با فشار این مایع نسبت به فشار هوای اطراف وجود ندارد.
 (۱) تجزیه مونوساکارید های سازنده گلیکوژن به کمک اکسیژن در یاخته های ماهیچه بین دنده ای داخلی - کاهش
 (۲) فشار مثبت درون حبابک ها نسبت به فشار هوای بیرون در طی استراحت ماهیچه بین دنده ای خارجی - افزایش
 (۳) کاهش فاصله بین دنده های متصل به استخوان جناغ در پی انقباض برخی ماهیچه های اسکلتی تنفسی - افزایش
 (۴) افزایش فشار وارده بر اندام های درون حفره شکمی در پی مسطح شدن ماهیچه اصلی مؤثر در تنفس - کاهش





- ۱۴- چند مورد برای تکمیل عبارت مقابل مناسب است؟ « هر نوع ساختار طناب‌مانند در بدن یک زن بالغ و سالم که.....قطعاً.....»
- الف- به نوعی ساختار حاوی ماهیچه متصل است- دارای رشته‌های پروتئینی با خاصیت کشسانی است.
ب- در ساختار خود رشته‌های پروتئینی کلاژن دارد- در شرایطی گیرنده‌های حس وضعیت را تحریک می‌کند.
پ- موجب ارتباط بخش‌هایی از بدن با هم می‌شود- در غیاب اکسیژن نیز می‌تواند به تولید ATP بپردازد.
ت- به کمک بافت پیوندی محافظت می‌شود- در دوران جنینی نسبت به مغز فرد دیرتر تشکیل شده است.
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴
- ۱۵- مطابق اطلاعات کتاب درسی، در دو سوی بدن گروهی از جانوران ساختاری وجود دارد که به کمک آن از وجود اجسام و جانوران دیگر در پیرامون خود آگاه می‌شوند. کدام گزینه دربارهٔ یاخته‌های موجود در این ساختار نادرست است؟
- (۱) یاخته‌هایی که هستهٔ کوچک‌تری دارند در سطح خود زوائد غشایی ریزی دارند.
(۲) تعدادی از یاخته‌های بدون مژک در تماس مستقیم با آب وارد شده به کانال قرار می‌گیرند.
(۳) قسمتی از یاخته‌هایی که درون مادهٔ ژلاتینی قرار گرفته‌اند، پهن و در مجاورت هسته یاخته هستند.
(۴) یاخته‌هایی که هستهٔ آنها در سطح بالاتری قرار دارد، توانایی آزاد کردن پیک‌های شیمیایی کوتاه‌برد را دارند.
- ۱۶- مطابق اطلاعات کتاب درسی در رابطه با گیاهان و ساختار و مشخصه‌های آن‌ها، کدام مورد درست است؟
- (۱) در برگ گیاه خرزهره پس از رنگ آمیزی، تیره‌ترین بخش پاراننشیم نرده‌ای است که یاخته‌های آن در دولایه قرار داشته و به روپوست رویی نزدیک‌تر است.
(۲) خروج قطرات آب از برگ‌های آکاسیا به هنگام کاهش میزان تعرق و افزایش میزان آب رخ داده و این فرایند نشانه‌ی وجود پدیده فشار ریشه‌ای در گیاه است.
(۳) در زمان رویش دانه گیاه ذرت، بخشی از ریشه گیاه بیرون از خاک دیده شده و در برش میکروسکوپی آن، آوندهای چوبی و آبکش به صورت یک در میان قرار دارند.
(۴) در پوست درخت آلبالو، یاخته‌های کامبیوم چوب پنبه ساز دیده شده و یاخته‌های پاراننشیم در تنه‌ی درخت تنها به وسیله همین کامبیوم ساخته می‌شوند.
- ۱۷- چند مورد فقط در رابطه با یاخته‌هایی صادق است که سازوکارهایی برای جلوگیری از تخریب مولکول رنای پیک دارند؟
- الف) به دنبال خمیدگی در مولکول دنا و اتصال سه عامل رونویسی به یکدیگر، سرعت رونویسی افزایش می‌یابد.
ب) به منظور تولید هر نوع نوکلئیک‌اسید در یاخته، ابتدا باید آن‌را به صورت رشته یا رشته‌های خطی تولید نماید.
پ) پیرایش رنای پیک تولید شده در هسته، در پی شکستن پیوندهای فسفودی استر بین قندهای ریبوز رخ می‌دهد.
ت) رنای پیک در حال تولید می‌تواند به کمک ساختار تسبیح‌مانند اطراف خود به تولید رشته‌های پلی‌پپتیدی بپردازد.
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴
- ۱۸- در پیکر پارامسی، انواعی از واکوئول‌ها مشاهده می‌شود. با توجه به این موضوع کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟
- «دربارهٔ هر نوع واکوئول در سیتوپلاسم یاخته می‌توان به مشخصه‌های و اشاره کرد.»
- (۱) گوارشی - حاوی مولکول‌های زیستی با عمل اختصاصی - داشتن مساحت غشایی بیشتر نسبت به واکوئول‌های غذایی
(۲) دفعی - خروج محتویات دفعی درون خود از منفذ دفعی - داشتن دولایهٔ فسفولیپیدی در ساختار غشای اطراف خود
(۳) غذایی - تغییر در اندازهٔ ذرات غذایی درون واکوئول - تشکیل در انتهای حفرهٔ دهانی واجد مژک غیرهم اندازه
(۴) واجد آنزیم - خروج مونوساکاریدها توسط پروتئین‌ها از غشای واکوئول - امکان حرکت در سیتوپلاسم
- ۱۹- حرکت شیرهٔ خام تحت تأثیر مکش تعرقی در ۷ مرحله انجام می‌شود. کدام گزینه در ارتباط با این مراحل نادرست است؟
- (۱) در مراحل چهارم و پنجم آب از یک اندام رویشی به اندام رویشی دیگری منتقل می‌شود.
(۲) در مرحلهٔ ششم وجود ویژگی هم‌چسبی و دگرچسبی سبب ایجاد ستون پیوستهٔ آب می‌شود.
(۳) در دومین مرحله خروج آب بصورت مایع از آوندی چوبی اتفاق می‌افتد.
(۴) در اولین مرحله مولکول‌های آب به محیط اطراف برگ منتشر می‌شوند.
- ۲۰- در خانواده‌ای اگر پدر و مادری بیمار از نظر نوعی بیماری وابسته به جنس بارز، فرزند سالم با گروه خونی O⁻ داشته باشند و در این خانواده احتمال تولد فرزند با گروه خونی A و فرزند دارای پروتئین D محتمل نباشد، ولی احتمال تولد فرزند با گروه خونی B وجود داشته باشد، به شرطی که یکی از والدین فاقد هرگونه آنزیم اضافه‌کننده کربوهیدرات‌های گروه خونی به غشای گویچه‌های قرمز باشد،
(۱) فرزند سالم در این خانواده دختر است.
(۲) ژنوتیپ‌های فرزندان برای گروه خونی ABO می‌تواند با والدین متفاوت باشد.
(۳) فرزندان این خانواده، فاقد ال‌های مربوط به صفت گروه خونی Rh هستند.
(۴) در اسپرmatوسیت ثانویه فرزند پسر، ممکن است دو ال بارز بیماری و دو ال I^B وجود داشته باشد.





- ۲۱- چند مورد مشخصه نوعی ترکیب شیمیایی است که فراوان ترین لیپید رژیم غذایی انسان محسوب می شود؟
الف: بیشتر در اثر فعالیت کاتالیزور زیستی دوازدهه، با مصرف آب تجزیه می شود.
ب: در یاخته های بدن، از سنتز آبدهی یک گلیسرول و سه اسید چرب ایجاد می شود.
ج: به کمک ساختارهای لوله ای یاخته های پوششی در ساختار لیپوپروتئین قرار می گیرند.
د: ترشحات آنزیمی بزرگترین غده برون ریز بدن، در ریز تر شدن این ترکیبات نقش مهمی دارد.
(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴
- ۲۲- به طور معمول در طی همانندسازی دنا یاخته های پارانیشیمی، فعالیت آنزیم هایی پس از باز شدن مارپیچ دنا مشاهده می شود. کدام عبارت، در مورد همه این آنزیم ها صادق است؟
(۱) توانایی شکستن یا تشکیل دادن پیوندهای اشتراکی را دارند.
(۲) نوکلئوتیدهای مکمل را با نوکلئوتیدهای رشته الگوی دنا جفت می کنند.
(۳) رشته ای پلی نوکلئوتیدی می سازند که در ابتدای آن گروه فسفات وجود دارد.
(۴) پس از برقراری هر پیوند فسفودی استر، رابطه مکملی نوکلئوتید را بررسی می کنند.
- ۲۳- مطابق اطلاعات کتاب درسی، کدام مورد فرایند ساخت مولکول دنا را از فرایند ساخت مولکول رنا متمایز می سازد؟
(۱) تقدم تشکیل پیوندهای هیدروژنی بر تشکیل پیوندهای فسفودی استر
(۲) امکان انجام چندمرته ای این فرایند در طول چرخه ی یاخته ای
(۳) افزایش سرعت بیش از یک نوع واکنش توسط آنزیمی با خاصیت بسپارازی
(۴) تشکیل ساختار حبابمانندی که با گذر زمان ابعاد آن افزایش پیدا می کند
- ۲۴- طی تنفس یک یاخته ماهیچه ای انسان، کدام موارد به طور حتم از نظر رخ دادن در ماده زمینه ای سیتوپلاسم یا رخ دادن در فضای درونی راکیزه به یکدیگر شباهت دارند؟
(۱) تولید مولکول های شش کربنی - آزاد شدن مولکول های CO_2
(۲) کاهش NAD^+ با گرفتن الکترون - تولید ATP به صورت اکسایشی
(۳) تبدیل ATP به ADP - اتصال فسفات به مولکول هایی با سه اتم کربن
(۴) تولید ATP توسط آنزیم ATP ساز - مصرف مولکول های پرانرژی NADH
- ۲۵- براساس بدن فردی سالم و بالغ و در حال استراحت، چند مورد عبارت زیر را به درستی کامل می کند؟
«به طور معمول در ابتدای مرحله چرخه ضربان قلب، قابل انتظار»
الف: اول - شنیده شدن صدای کوتاه برخلاف مشاهده کمترین میزان حجم خون در دهلیزها - است.
ب: دوم - شروع فعالیت الکتریکی گره بزرگتر در شبکه هادی همانند پرشدن بطن ها توسط خون - است.
ج: سوم - شل شدن طناب های ارتجاعی دریچه دولختی برخلاف بسته شدن بزرگترین دریچه قلب - نیست.
د: اول - ثبت بخش هایی از موج QRS همانند باز شدن دریچه های ابتدای سرخرگ های خروجی از قلب - نیست.
(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴
- ۲۶- کدام گزینه عبارت زیر را به درستی تکمیل می کند؟
«در یک فرد بالغ و سالم گویچه های قرمز فاقد هسته همانند یاخته ای که مستقیماً از آن ایجاد می شوند،»
(۱) حالت کروی داشته و برای شکل گیری آن از یاخته قبلی مصرف اسیدفولیک لازم است.
(۲) در محلی ساخته می شوند که در مجاورت با رگ های خونی و لنفی می باشد.
(۳) می توانند تحت شرایطی در اندامی تولید شوند که به ذخیره آهن می پردازد.
(۴) در بخشی از غشای پوشاننده خود حالت فرورفته پیدا کرده اند.
- ۲۷- کدام گزینه، موارد درست در رابطه با ساختارهای حسی در جانوران را نشان می دهد؟
الف: فاصله بین شاخک های جیرجیرک، از فاصله بین چشم های مرکب کمتر می باشد.
ب: بخش مرکزی و محیطی عدسی هر واحد بینایی حشرات، ضخامت و تحدب متفاوتی دارند.
ج: محل اتصال دندريت و آکسون به جسم یاخته ای در گیرنده شیمیایی پای مگس، با هم متفاوت است.
د: دستگاه گردش مواد در مار زنگی نسبت به موش، کارایی بیشتری در یکسان کردن دمای نقاط مختلف بدن دارد.
(۱) «الف» (۲) «الف» و «ب» (۳) «الف»، «ب» و «ج» (۴) «الف»، «ب»، «ج» و «د»



۲۸- با توجه مطالب بیان شده در فعالیت تشریح چشم گاو در کتاب زیست شناسی «۲» کدام مورد به درستی بیان نشده است؟

- (۱) برای مشاهده نقطه کور باید برشی در لایه برجسته و شفاف چشم ایجاد شود.
- (۲) در طی تشریح ساختاری را به آرامی خارج می‌کنیم که توسط نوعی مایع شفاف، تغذیه می‌شود.
- (۳) هنگام تشریح، فروبردن بیش از حد قیچی سبب آسیب به ماده ژله‌ای حفظ‌کننده حالت کروی چشم می‌شود.
- (۴) بیشترین تحذب عدسی به سمت لایه‌ای از چشم قرار گرفته است که باید هنگام تشریح دقت کرد تا جمع نشود.

۲۹- در ارتباط ساختار نهایی رنای ناقل، کدام گزینه به درستی بیان شده است؟

- (۱) بخشی که به صورت () می‌باشد، در تاخوردگی اولیه رنای ناقل، به انتهای بلندتر نزدیکتر از توالی پادرمزه است.
- (۲) به دنبال قرار گیری رنای ناقل در جایگاه P، آمینواسید یا توالی آمینواسیدی آن در نزدیکی جایگاه A قرار می‌گیرد.
- (۳) با قرار گیری حلقه‌های جانبی در کنار هم، بدلیل مکمل بودن، بین آن‌ها پیوند هیدروژنی برقرار می‌شود.
- (۴) حلقه‌ای که به صورت () می‌باشد، نسبت به حلقه سمت مقابل، به محل اتصال با رنای پیک دورتر است.

۳۰- در خصوص نخستین مجرای هادی در دستگاه تنفس انسان سالم و بالغ که به درون شش کوچکتر وارد می‌شود، چند مورد صادق نیست؟

- الف: دارای حلقه‌های غضروفی کامل در تمام طول دیواره خود است.
- ب: توسط یاخته‌های لایه سطحی خود چند ماده ضد میکروبی می‌سازند.
- ج: در سطحی بالاتر از شیار(های) بین لوب‌های درون این شش، منشعب می‌شود.
- د: می‌تواند در پی فعالیت ماهیچه ناحیه گردن، به ورود هوا به داخل ریه کمک نماید.
- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۳۱- مطابق اطلاعات کتاب درسی، کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

« در جانور مهره‌داری که..... دوره زندگی را در آب می‌گذرانند و..... ادرار حجیم و رقیق است.....»

- (۱) بخشی از- فاقد- در شرایط خشکی مثانه بزرگتر شده و به باز جذب آب به خون می‌پردازد.
- (۲) بخشی از- واجد- تنها در شبکه‌های مویرگی مختلف بدن به تغییر رنگ خون می‌پردازد.
- (۳) همه- فاقد- گروهی از یون‌ها با صرف انرژی زیستی از ساختارهای اطراف سر دفع می‌شوند.
- (۴) همه- واجد- خون روشن موجود در کمان آبششی به مویرگ‌های رشته‌های آبششی نزدیک‌تر است.

۳۲- با توجه به اطلاعات کتاب درسی، اثر کدام دو مورد در گیاهان نهان‌دانه با یکدیگر مشابهت دارد؟

- (۱) افزایش میزان اکسین در ریشه - افزایش تعداد گرهک‌های ریشه
- (۲) افزایش سیتوکینین در ساقه - افزایش فرورفتگی‌های غار مانند در برگ
- (۳) کاهش میزان اتیلن در برگ - افزایش مکش شیره خام در ساقه در اثر تعریق
- (۴) کاهش میزان آبسازیک اسید در برگ‌ها - افزایش رشد طولی یاخته‌های نگهبان روزنه

۳۳- کدام گزینه عبارت زیر را به طور نامناسب کامل می‌کند؟

« مطابق اطلاعات کتاب درسی، اولین ژن درمانی موفقیت‌آمیز »

- (۱) با تغییر یافتن یاخته‌هایی همراه بود که قدرت بقای زیادی نداشته و بیمار باید به طور متناوب یاخته مهندسی شده را دریافت می‌کرد.
- (۲) پس از زمانی صورت گرفت که دانشمندان توانسته بودند زنجیره‌های A و B مولکول انسولین را توسط باکتری‌های تراژن تولید کنند.
- (۳) روی فردی اجرا شد که ژنوم سیتوپلاسمی خود را از والدی دریافت کرده بود که می‌تواند از نظر شایع‌ترین نوع هموفیلی ناخالص باشد.
- (۴) با ورود یاخته‌های مهندسی شده به بدن شخصی همراه بود که نمی‌توانست مقادیر کافی از یک آنزیم مهم دستگاه ایمنی را بسازد.

۳۴- مطابق اطلاعات کتاب درسی، کدام مورد در رابطه با رفتارهای جانوران نادرست است؟

- (۱) رکود تابستانی نوعی رفتار غریزی است که محرک بروز آن می‌تواند دوره‌های خشکسالی و نبود غذا نباشد.
- (۲) گروهی از لاک‌پشت‌های دریایی برای افزایش حفاظت از جنین خود، از میدان مغناطیسی زمین استفاده می‌کنند.
- (۳) با اینکه رفتار قلمروخواهی می‌تواند شانس بقای فرد را کاهش دهد اما نوعی رفتار سازگارکننده در نظر گرفته می‌شود.
- (۴) صفات ثانویه جنسی در جانوران نر، شانس انتقال ژن‌های فرد به نسل بعدی و میزان رقابت با سایر نرها را افزایش می‌دهد.

۳۵- در خصوص فقط بعضی از گیاهانی که به هنگام تثبیت کربن، نخستین ترکیب پایدار در آن‌ها چهار کربنی است، کدام عبارت درست است؟

- (۱) می‌توانند به منظور کاهش میزان تعرق در روز، روزنه‌های هوایی خود را بسته نگه‌دارند.
- (۲) تبدیل اسیدهای سه‌کربنه به قندهای سه‌کربنه در دیسه را در روشنایی روز انجام می‌دهند.
- (۳) گاز CO_2 را در بخشی از یاخته‌ها برای نخستین بار تثبیت می‌کنند که فاقد آنزیم روبیسکو است.
- (۴) به کمک ترکیبات قندی موجود در نوعی اندامک، آب موجود در ساقه‌های گوشتی خود را حفظ می‌کند.

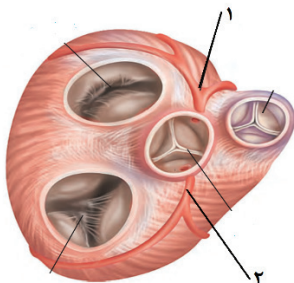




۳۶- با توجه به مطالب کتاب درسی، کدام گزینه از نظر درستی یا نادرستی با سایر گزینه‌ها متفاوت است؟

- (۱) گروهی از مواد تراوش شده به مایع بین‌یاخته‌ای، از غشای یاخته‌های پوششی مویرگ عبور نکرده‌اند.
- (۲) تعداد گره‌های لنفی در مجاورت کولونی بیشتر است که در نزدیکی اندام لنفی با دو شیار سطحی قرار دارد.
- (۳) هر دو مجرای لنفی اصلی، پس از گذر از پشت سیاهرگ زیر ترقوه‌ای همان سمت، به چپ متمایل می‌شوند.
- (۴) نقطه برابری فشار تراوشی و اسمزی هر چه به انتهای سرخرگی مویرگ نزدیک شود احتمال خیز افزایش می‌یابد.

۳۷- با توجه به شکل مقابل که قلب یک انسان سالم و بالغ را نشان می‌دهد، کدام موارد به ترتیب وجه تشابه و وجه تفاوت رگ‌های «۱» و «۲» را مشخص می‌کند؟



- (۱) خون‌گیری در هنگام استراحت عمومی - حجم خون ورودی به آن‌ها
- (۲) دریافت خون از نواحی چپ قلب - داشتن کلاژن فراوان در لایه میانی
- (۳) عبور از مرز بین دهلیزها و بطن‌ها - در تماس بودن با دو نوع بافت پیوندی
- (۴) خون‌رسانی تنها به یاخته‌های منشعب - خون‌رسانی به پایین‌ترین بخش از جلوی بطن

۳۸- طبق اطلاعات کتاب درسی، چند مورد جمله زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در هر جاننداری که می‌توان گفت، هر یاخته‌ای که»

- الف- به دنبال بارور شدن تخمک مادر و بدون نیاز به اسپرم ایجاد شده است - صفات حد واسط را نشان می‌دهد، عدد کروموزومی یکسانی با مادر دارد.
- ب- می‌تواند به تولید ترکیبات سمی اما ایمن برای یاخته‌های خود پردازد- دارای دناي حلقوی است، در مرحله اینترفاز چرخه‌ی یاخته‌ای قدرت پروتئین‌سازی دارد.
- ج- بدون خروج گامت از پیکر آن، توانایی تولید زاده‌های نو ترکیب وجود دارد - در لقاح شرکت می‌کند، محصول مستقیم تقسیم دو مرحله‌ای است.
- د- از مولکول دناي موجود در آن می‌توان به عنوان ناقل همسانه‌سازی استفاده نمود- دارای دناي غیرمتصل به غشا است، توانایی تشکیل کیسه‌های غشایی ندارد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۳۹- با توجه به مراحل ایجاد تصویر در شبکیه چشم انسان و پردازش آن، وقوع کدام مورد نسبت به سایرین مقدم است؟

- (۱) تجزیه نوعی ویتامین محلول در چربی در یاخته‌های مخروطی و استوانه‌ای لایه بسیار نازک کره چشم
- (۲) شکست نور در ماده ژله‌ای و شفاف پشت عدسی که در ساختار خود دارای مویرگ‌های خونی فراوان است.
- (۳) هدایت پیام عصبی در عصب بینایی به کمک آکسون‌های مربوط به گیرنده‌های نوری موجود در شبکیه
- (۴) رفتن گروهی از پیام‌های عصبی به کمک آسه‌های عصب بینایی از طریق چلیپای بینایی به نیمکره مقابل مخ

۴۰- مطابق اطلاعات کتاب درسی در رابطه با پروکاریوت‌ها، چند مورد به درستی بیان شده است؟

- الف- هر نوع باکتری غیراکسیژن‌زا، به کمک باکتریوکلروفیل به جذب پرتوهای نور می‌پردازد.
- ب- هر نوع باکتری تثبیت‌کننده نیتروژن، توانایی تولید مولکول ATP در سطح پیش‌ماده را دارد.
- پ- هر نوع باکتری تثبیت‌کننده‌ی کربن، باید دارای سامانه‌ای برای تبدیل انرژی نورانی به شیمیایی باشد.
- ت- هر نوع باکتری اکسیژن‌زا، به دنبال تامین مواد معدنی مورد نیاز برای گیاهان، مواد آلی خود را به دست می‌آورد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۴۱- با توجه به مطالب کتاب درسی، با در نظر گرفتن انواع روش‌های تولید مثل غیرجنسی در گیاهان، کدام گزینه درست است؟

- (۱) در روشی غیرتخصصی که در آن ساقه کوتاه بین ریشه و برگ‌های غیرفتوسنتز کننده قرار دارد، از جوانه برای تکثیر استفاده نمی‌شود.
- (۲) در روشی که برای مقاوم کردن گیاه به شوری کاربرد دارد، به دنبال تشکیل گیاه جدید ترکیب ژنتیکی متنوع‌تری در گیاه دیده می‌شود.
- (۳) در روشی که ساقه افقی در زیر خاک رشد می‌کند، هر نوع ساختار مریستمی زیر خاک توسط بخش انگشتانه‌مانند محافظت می‌شود.
- (۴) در روشی تخصصی که از نوعی ساقه خوراکی استفاده می‌شود، تنها برخی از برگ‌های گیاه می‌توانند آرایش متقابل داشته باشند.

۴۲- مطابق اطلاعات کتاب درسی در رابطه با فرایند مهندسی پروتئین، کدام مورد درست است؟

- (۱) اینترفرون تولیدشده با مهندسی ژنتیک برخلاف اینترفرون طبیعی، دارای پیوندهای نادرستی در ساختار اول خود است.
- (۲) پلاسمین تولیدشده با مهندسی پروتئین مانند پلاسمین طبیعی، عمر طبیعی دارد اما نسبت به آن اثرات درمانی بیشتری دارد.
- (۳) اینترفرون تولیدشده با مهندسی پروتئین مانند اینترفرون تولیدی با مهندسی ژنتیک، توانایی آمینواسیدی جدیدی پیدا کرده است.
- (۴) پلاسمین تولید شده با مهندسی پروتئین برخلاف اینترفرون تولیدی با مهندسی پروتئین، دچار نوعی تغییر جزئی ساختاری شده است.



۴۳- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در ارتباط با یادگیری از نوع به طور قطع»

- (۱) نقش‌پذیری - جانور براساس تجارب گذشته و موقعیت‌های جدیدی که در آن قرار گرفته است به برنامه‌ریزی می‌پردازد.
- (۲) شرطی شدن فعال - جانور پس از برقراری ارتباط بین رفتار خود با تجربه به دست آمده، به ادامه انجام رفتار خود می‌پردازد.
- (۳) خوگیری - جانور در پی اولین مواجهه با محرکی که فاقد سود و ضرر برای او است با صرف انرژی به نوعی پاسخ رفتاری می‌پردازد.
- (۴) حل مسئله - جانور با قرارگیری در موقعیت‌های مشابه با تجربه‌های قبلی خود، به برنامه‌ریزی آگاهانه برای تکرار رفتارها می‌پردازد.

۴۴- کدام مورد جمله زیر را به نادرستی کامل می‌کند؟

«در ساختار زنجیره انتقال الکترون، هر مولکولی که مستقیماً فقط از پمپ هیدروژنی الکترون می‌گیرد،»

- (۱) راکیزه - فقط با یک لایه فسفولیپیدی غشا درونی در تماس است.
- (۲) سبزدیسه - فقط با بخش آب‌دوست غشای تیلاکوئید در تماس است.
- (۳) سبزدیسه - الکترون را به فتوسیستمی با یک مولکول $P700$ وارد می‌کند.
- (۴) راکیزه - الکترون‌های دریافتی را تنها به نوعی پمپ هیدروژنی منتقل می‌کند.

۴۵- با توجه به اطلاعات کتاب درسی، کدام مورد در رابطه با پرده‌هایی که در حفاظت از مغز و نخاع نقش دارند صادق نیست؟

- (۱) هر پرده‌ای که به واسطه تارهای زیر خود به پرده (های) دیگر مرتبط است، در تماس مستقیم با مایع مغزی نخاعی قرار دارد.
- (۲) هر پرده‌ای که به درون شیارهای کم عمق روی قشر مخ نفوذ پیدا کرده است، کمترین ضخامت را نسبت به سایر پرده‌ها دارد.
- (۳) هر پرده‌ای که در تماس با سطح داخلی استخوان جمجمه قرار می‌گیرد، به درون شیار بین دو نیمکره مخ نفوذ می‌کند.
- (۴) هر پرده‌ای که در تماس با مایع مغزی نخاعی قرار دارد، قطعاً دارای یاخته‌هایی با فضای بین یاخته‌ای فراوان است.





آزمون آنلاین مارول

سؤالات دفترچه شماره ۲

آزمون جامع مرحله ۱

تاریخ برگزاری: ۲۹ فروردین ۱۴۰۳

ویژه دانش آموزان پایه دوازدهم رشته تجربی

تولید فنی: نشر ویانو

نام درس	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخگویی
فیزیک	۳۰	۴۶	۷۵	۷۵ دقیقه
شیمی	۳۵	۷۶	۱۱۰	

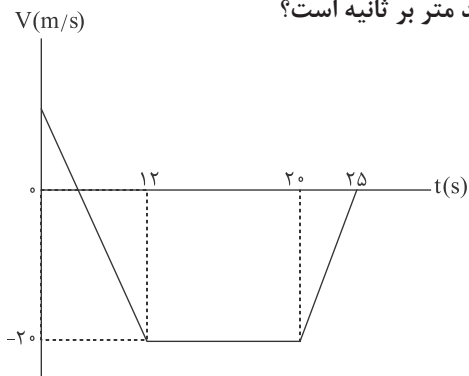
حق چاپ، تکثیر و انتشار محتوای آزمون برای «گروه آموزشی مارول» محفوظ می باشد.



آزمون جامع ۱

سؤالات دفترچه ۲: فیزیک

- ۴۶- نمودار سرعت - زمان متحرکی که روی محور x ها حرکت می کند مطابق شکل زیر است، اگر بزرگی سرعت متوسط متحرک در ۲۵ ثانیه اول حرکت، $۳/۶$ متر بر ثانیه باشد، تندی متوسط آن در این بازه زمانی چند متر بر ثانیه است؟

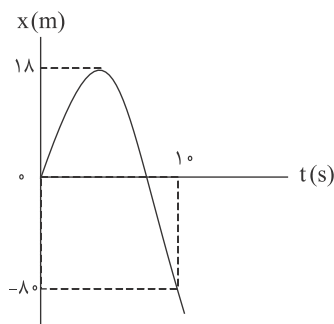


- (۱) $۹/۶$
(۲) $۴/۸$
(۳) $۸/۴$
(۴) $۱۶/۴$

- ۴۷- متحرک A در مبدأ زمان، از مبدأ مکان از حال سکون با شتاب $۴(m/s^2)\hat{i}$ شروع به حرکت می کند، دو ثانیه بعد متحرک B با سرعت اولیه $۱۷(m/s)\hat{i}$ و شتاب $۲(m/s^2)\hat{i}$ از مبدأ مکان عبور می کند، تا لحظه $t = ۱۰s$ دو متحرک مجموعاً چند ثانیه در حال نزدیک شدن به یکدیگرند؟

- (۱) $۴/۵$ (۲) ۶ (۳) ۸ (۴) $۳/۵$

- ۴۸- نمودار مکان - زمان متحرکی که با شتاب ثابت روی محور x ها حرکت می کند، مطابق شکل زیر است. تندی متحرک در لحظه $t = ۲۰s$ چند متر بر ثانیه است؟

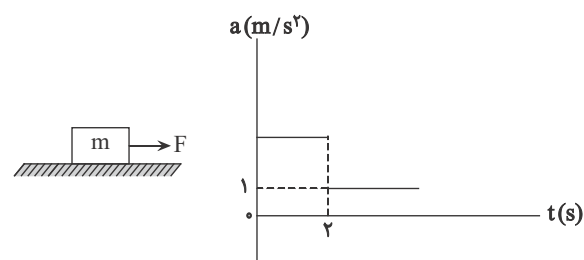


- (۱) ۲۸
(۲) ۶۴
(۳) ۶۸
(۴) ۸۰

- ۴۹- دو قطار A و B با طولهای $L_A = ۶۰۰m$ و $L_B = ۵۰۰m$ با تندیهای ثابت $V_A = ۷۲km/h$ و $V_B = ۹۰km/h$ در دو طرف یک پل به طول $۲km$ بر روی مسیر مستقیم به سمت یکدیگر در حال حرکت هستند. اگر در یک لحظه مشخص فاصله جلوی دو قطار تا پل ۵۰۰ متر باشد، مدت زمانی که هر دو قطار هم زمان و به طور کامل روی پل قرار دارند چند ثانیه است؟

- (۱) ۷۰ (۲) ۴۵ (۳) ۶۰ (۴) ۵۵

- ۵۰- نمودار شتاب - زمان جسمی به جرم m که تحت تأثیر نیروی ثابت افقی $\vec{F}$ روی سطح افقی دارای اصطکاکی قرار دارد، مطابق شکل زیر است. اگر تندی اولیه جسم $۱۲m/s$ باشد، ضریب اصطکاک جنبشی جسم با سطح افقی کدام است؟ ($g = ۱۰N/kg$)

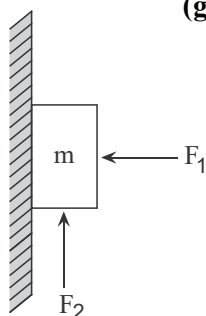


- (۱) $\frac{1}{6}$
(۲) $\frac{1}{3}$
(۳) $\frac{1}{4}$
(۴) $\frac{1}{2}$





۵۱- در شکل زیر جسمی به جرم m تحت تأثیر دو نیروی هم‌اندازه F_1 و F_2 با تندی ثابت در راستای قائم پایین می‌آید. اگر در یک



لحظه نیروی F_2 حذف شود شتاب حرکت جسم چند متر بر مجذور ثانیه می‌شود؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$, $\mu_k = 0$)

(۱) ۲

(۲) $\frac{50}{3}$

(۳) $\frac{10}{3}$

(۴) $\frac{25}{3}$

۵۲- جسمی تحت تأثیر سه نیروی هم‌راستای $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2 = 12(N)\vec{i}$ و $\vec{F}_3 = 15(kg.m/s)\vec{i}$ روی سطح افقی بدون اصطکاکی با تکانه ثابت

در حال حرکت است. اگر در یک لحظه اندازه $\vec{F}_1$ و $\vec{F}_2$ نصف و جهت آن‌ها عکس شود، بردار تکانه جسم ۴ ثانیه پس از این لحظه در SI مطابق کدام گزینه است؟

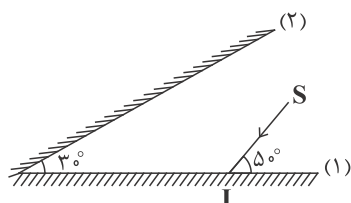
(۴) ۸۷

(۳) ۵۷

(۲) ۹

(۱) ۳۹

۵۳- پرتوی نور SI مطابق شکل به آینه‌ی (۱) می‌تابد. زاویه انحراف آخرین پرتوی بازتاب نسبت به پرتوی تابش اولیه چند درجه است؟ (طول آینه‌ها نامحدود است).



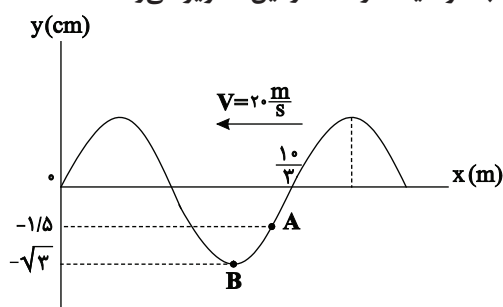
(۱) 60°

(۲) 120°

(۳) 140°

(۴) 160°

۵۴- شکل زیر نقش موجی را در لحظه $t = 0$ نشان می‌دهد. ذره A پس از چند ثانیه به موقعیت ذره B در این تصویر می‌رسد؟



(۱) $\frac{1}{60}$

(۲) $\frac{1}{72}$

(۳) $\frac{11}{60}$

(۴) $\frac{11}{72}$

۵۵- یک نوسانگر ساده در حرکت بر روی خط راست در مدت $2s$ فاصله دو نقطه M و N را بدون تغییر جهت طی می‌کند و حداقل مدت

زمان دو عبور متوالی آن از نقطه N برابر $1/5s$ است. اگر تندی نوسانگر در نقاط M و N با یکدیگر برابر و فاصله N تا نزدیک‌ترین انتهای پاره خط نوسان $3cm$ باشد تندی نوسانگر هنگام عبور از مرکز نوسان چند cm/s است؟ ($\pi = 3$, $\sqrt{3} = 1/7$, $\sqrt{2} = 1/4$)

(۴) $\frac{40}{17}$

(۳) $\frac{20}{7}$

(۲) $\frac{40}{3}$

(۱) $\frac{20}{3}$

۵۶- اگر در فاصله‌ی ۱۰۰ متری از یک چشمه‌ی صوت نقطه‌ای تراز شدت صوت برابر $87dB$ باشد، توان این چشمه چند وات است؟

$$(\log 2 = 0.3, I_0 = 10^{-12} \frac{W}{m^2}, \pi = 3)$$

(۴) ۲۴۰

(۳) ۱۸۰

(۲) ۱۲۰

(۱) ۶۰

۵۷- دو شخص A و B در فاصله یکسانی از چشمه صوت ساکنی ایستاده‌اند. شخص A به چشمه صوت نزدیک می‌شود در این صورت

ارتفاع و بلندی صوت دریافتی شخص A در مقایسه با شخص B به ترتیب از راست به چپ چگونه است؟

(۲) بیشتر است، بیشتر است.

(۱) تغییر نمی‌کند

(۴) تغییر نمی‌کند، تغییر نمی‌کند.

(۳) تغییر نمی‌کند، بیشتر است.



۵۸- توان مصرفی لامپی ۸۰ وات است. طول موجی که این لامپ تولید می‌کند، $198A^\circ$ است. اگر بازده لامپ ۱۰ درصد باشد، در مدت ۲

دقیقه چه تعداد فوتون از آن گسیل می‌شود؟ ($c = 3 \times 10^8 \text{ km/s}$, $h = 6.6 \times 10^{-34} \text{ J.s}$)

- (۱) $86/4 \times 10^{19}$ (۲) $9/6 \times 10^{18}$ (۳) $9/6 \times 10^{19}$ (۴) $86/4 \times 10^{18}$

۵۹- اگر کوتاه‌ترین طول موج مرئی رشته‌المر ($n' = 2$) برابر λ_1 و بلندترین طول موج رشته‌پاشن ($n' = 3$) برابر λ_2 باشد، اختلاف

λ_1 و λ_2 چند نانومتر است؟ ($R = 0.01 \text{ nm}^{-1}$)

- (۱) $\frac{9500}{7}$ (۲) ۴۵۰ (۳) $\frac{14400}{7}$ (۴) $\frac{11250}{7}$

۶۰- دو ماده A و B در اختیار داریم. نیمه عمر ماده A و B به ترتیب ۸ و ۱۲ روز است. پس از چند روز، مقدار جرم باقی‌مانده از دو ماده

با هم برابر است و چند درصد ماده B متلاشی شده است؟ (جرم اولیه ماده A، ۴ برابر جرم اولیه ماده B است.)

- (۱) ۶/۲۵، ۲۴ (۲) ۹۳/۷۵، ۲۴ (۳) ۹۳/۷۵، ۴۸ (۴) ۶/۲۵، ۴۸

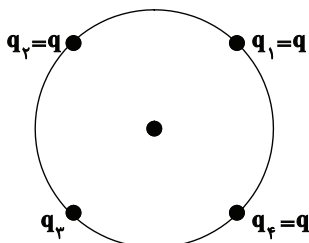
۶۱- خازنی که فاصله بین صفحات آن هوا است، به مولد متصل و انرژی ذخیره‌شده در آن $8 \mu\text{J}$ است، اگر در این حالت فاصله صفحات

آن را ۲ cm کاهش دهیم انرژی ذخیره‌شده در آن $40 \mu\text{J}$ تغییر می‌کند، فاصله اولیه صفحات خازن چند سانتی‌متر است؟

- (۱) ۲/۴ (۲) ۲/۲ (۳) ۲/۶ (۴) ۲/۵

۶۲- در شکل زیر برآیند نیروهای وارد بر بار q_1 صفر است، اگر بزرگی میدان الکتریکی بار q_2 در محل بار q_1 برابر با E باشد، میدان کل

در مرکز دایره چند E است؟ (r شعاع دایره است و چهار ذره باردار در فواصل یکسان بر روی دایره قرار دارند.)



(۱) $2(2\sqrt{2}-1)E$

(۲) $(\sqrt{2}-1)E$

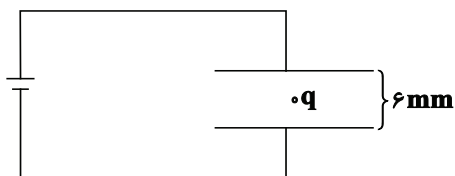
(۳) $2(2\sqrt{2}+1)E$

(۴) $(\sqrt{2}+1)E$

۶۳- مطابق شکل زیر بار q به جرم $2/0$ میلی‌گرم در وسط فاصله بین صفحات یک خازن تخت در حال تعادل قرار دارد. گر صفحه

بالایی خازن را ۳ میلی‌متر به سمت بالا جابه‌جا کنیم در این صورت بار q پس از میلی‌ثانیه به صفحه خازن برخورد

می‌کند. ($g = 10 \text{ N/kg}$)



(۱) $30\sqrt{2}$ ، پایینی

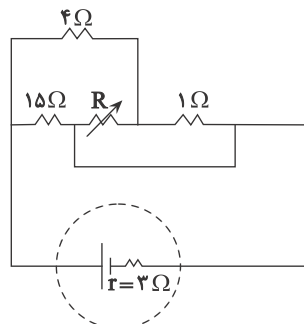
(۲) $3\sqrt{2}$ ، پایینی

(۳) $3\sqrt{2}$ ، بالایی

(۴) $30\sqrt{2}$ ، بالایی

۶۴- در مدار شکل زیر اگر مقاومت رئوسا افزایش یابد، توان خروجی باتری و توان مصرفی مقاومت ۴ اهمی به ترتیب از راست به چپ

چگونه تغییر می‌کند؟



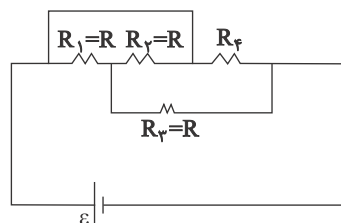
(۱) افزایش می‌یابد، افزایش می‌یابد.

(۲) افزایش می‌یابد، کاهش می‌یابد.

(۳) کاهش می‌یابد، کاهش می‌یابد.

(۴) کاهش می‌یابد، افزایش می‌یابد.

۶۵- در شکل زیر، اگر توان مصرفی مقاومت R_4 ، $\frac{3}{4}$ برابر توان مصرفی مقاومت R_3 باشد، مقاومت معادل مدار چند برابر R است؟

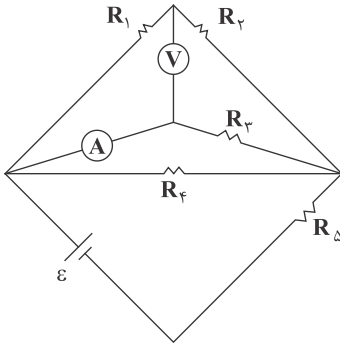


(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) $\frac{2}{3}$ (۴) ۳





۶۶- در مدار زیر، اگر جای آمپرسنج و ولتسنج ایده آل را عوض کنیم جریان عبوری از مقاومت R_1 چند برابر می شود؟ (تمام مقاومت ها یکسان هستند.)



$$\frac{3}{7} \quad (1)$$

$$\frac{4}{7} \quad (2)$$

$$\frac{7}{3} \quad (3)$$

$$\frac{7}{4} \quad (4)$$

۶۷- ذره ای به جرم 5 mg و بار الکتریکی -50 nC با تندی 10^4 m/s در جهت غرب به شرق به صورت عمود وارد یک میدان مغناطیسی یکنواخت می شود. بزرگی میدان مغناطیسی چند گاوس و در چه جهتی باشد، تا ذره بدون انحراف از میدان مغناطیسی خارج شود؟ ($g = 10 \text{ N/kg}$)

$$10^4 - \text{شمال} \quad (2)$$

$$10^3 - \text{شمال} \quad (1)$$

$$10^4 - \text{جنوب} \quad (4)$$

$$10^3 - \text{جنوب} \quad (3)$$

۶۸- سیمی در میدان مغناطیسی یکنواخت $\vec{B} = 4\vec{i} - 3\vec{j}$ تسلا قرار دارد. اگر از سیم جریان 2 A در راستای محور y ها عبور کند، بزرگی نیروی وارد بر 10 سانتی متر از سیم چند نیوتون است؟

$$1/2 \quad (1)$$

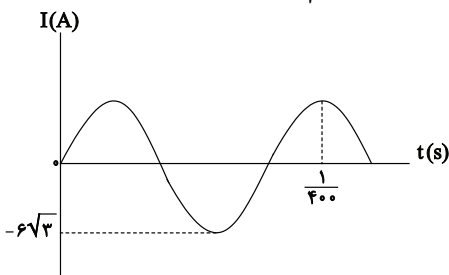
$$0/9 \quad (2)$$

$$1/5 \quad (3)$$

$$2/1 \quad (4)$$



۶۹- نمودار تغییرات یک جریان متناوب سینوسی به صورت شکل زیر است. اندازه جریان در لحظه $\frac{1}{3000}$ ثانیه چند آمپر است؟



$$3\sqrt{3} \quad (1)$$

$$9 \quad (2)$$

$$3\sqrt{6} \quad (3)$$

$$6\sqrt{3} \quad (4)$$

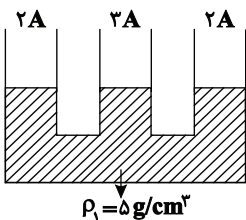
۷۰- در شکل زیر مایعی با چگالی 5 g/cm^3 در ظرف در حالت تعادل است. اگر مایعی که با مایع اولیه مخلوط نمی شود با چگالی 4 g/cm^3 و ارتفاع 28 cm را به لوله سمت راست اضافه نماییم سطح آزاد مایع در لوله های دیگر چقدر بالا می رود؟ ($g = 10 \text{ N/kg}$)

$$2/8 \text{ cm} \quad (1)$$

$$14 \text{ cm} \quad (2)$$

$$22/4 \text{ cm} \quad (3)$$

$$6/4 \text{ cm} \quad (4)$$



۷۱- گلوله ای از سطح زمین با تندی V در راستای قائم به سمت بالا پرتاب می شود. اگر انرژی جنبشی گلوله در لحظه ای که برای اولین بار از ارتفاع 20 متری سطح زمین عبور می کند، 60% درصد انرژی جنبشی اولیه آن باشد حداکثر ارتفاع اوج گلوله از سطح زمین چند متر است؟ (مقاومت هوا را در طول مسیر حرکت گلوله ثابت در نظر بگیرید.)

$$50 \quad (4)$$

$$75 \quad (3)$$

$$\frac{100}{3} \quad (2)$$

$$65 \quad (1)$$



۷۲- ظرفی شیشه‌ای در دمای صفر درجه سلسیوس، توسط یک لیتر جیوه کاملاً پر شده است. وقتی دمای مجموعه را به 60°C درجه سلسیوس می‌رسانیم، 9 cm^3 جیوه از ظرف خارج می‌شود. اگر ضریب انبساط حجمی جیوه $k^{-1} = 1/8 \times 10^{-4}$ باشد، ضریب انبساط خطی شیشه در SI کدام است؟

- (۱) 10^{-5} (۲) $\frac{10^{-4}}{3}$ (۳) 10^{-4} (۴) 3×10^{-5}

۷۳- 800°C گرم آب 30°C درون گرماسنجی قرار دارد. درون آن 1200°C گرم آب 60°C می‌ریزیم. اگر دمای تعادل به 46°C برسد، ظرفیت گرمایی گرماسنج در SI کدام است؟ ($c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg.k}}$ و از مبادله گرما با محیط صرف نظر شود.)

- (۱) 2100 (۲) 1050 (۳) 1800 (۴) 950

۷۴- کدام گزینه درست است؟

- (۱) همرفت سریع‌ترین راه انتقال گرما از نقطه‌ای به نقطه دیگر است و فقط در مایعات و گازها انجام می‌شود.
 (۲) هنگامی که در یخچال را باز می‌کنید هوای سرد از بالای آن بیرون می‌آید.
 (۳) آب درون قوری با سطح بیرونی سیاه رنگ، زودتر خنک می‌شود.
 (۴) در ساحل دریا و در روز، جریان هوا از ساحل به طرف دریا است.

۷۵- مخلوطی از آب و یخ به حجم 800 cm^3 در اختیار داریم. اگر از مجموعه گرما بگیریم تا قسمتی از آب، یخ بزند، حجم یخ 20% درصد و حجم آب 6% درصد تغییر می‌کند، اختلاف نهایی حجم آب و یخ چند سانتی‌متر مکعب است؟

$$(\rho_{\text{آب}} = 1\text{ g/cm}^3, \rho_{\text{یخ}} = 0.9\text{ g/cm}^3)$$

- (۱) 364 (۲) 276 (۳) 324 (۴) 400





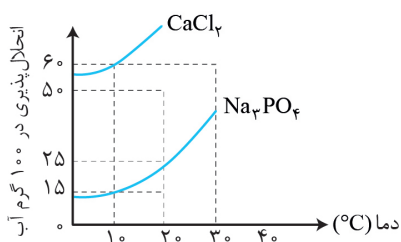
آزمون جامع ۱ مارول

سؤالات دفترچه ۲: شیمی

- ۷۶- در ۵۶ لیتر گاز کلر در شرایط استاندارد چند مول نوترون وجود دارد؟ (در این نمونه از گاز کلر دو ایزوتوپ ^{35}Cl و ^{37}Cl وجود دارد و فراوانی ایزوتوپ سبک تر ۲۰ درصد بیشتر از فراوانی ایزوتوپ سنگین تر است)
- (۱) ۹۴ (۲) ۴۷ (۳) ۹۲ (۴) ۴۶
- ۷۷- عناصر A و B و C و D از راست به چپ چهار عنصر متوالی جدول تناوبی هستند و عنصر D نخستین عنصری است از جدول تناوبی که زیرلایه $l=2$ در آن نیمه پر می‌باشد. چه تعداد از موارد زیر در مورد آنها درست است؟
- هر ۴ عنصر از عناصر واسطه هستند و آرایش یون پایدار آنها به زیرلایه d ختم می‌شود.
 - مجموع اعداد کوانتومی اصلی و فرعی برای الکترون‌های بیرونی‌ترین زیرلایه عنصر C برابر ۱۵ است.
 - عناصر B و C کاتیون‌های پایداری دارند که آرایش الکترونی مشابه دارند.
 - در همه آنها تعداد الکترون‌های دارای عدد کوانتومی فرعی $l=0$ برابر است.
 - آرایش الکترونی یون پایدار یکی از آنها شبیه گاز نجیب هم‌دوره با این عناصر می‌باشد.
- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳
- ۷۸- چه تعداد از موارد زیر نادرست است؟
- فراوان‌ترین گاز نجیب هواکره در بالن‌های تفریحی و تحقیقاتی به کار می‌رود.
 - در فرآیند تقطیر جزء به جزء هواکره گازهای Ar و N_۲ با خلوص بالا به دست می‌آید.
 - فراوان‌ترین ترکیب در هواکره دمای جوش بالاتر از گاز اکسیژن دارد.
 - فراوانی He در گاز طبیعی حدود ۷٪ درصد است و استخراج آن از گاز طبیعی به صرفه‌تر از هواکره است.
- (۱) ۱ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) صفر
- ۷۹- ساختار لوئیس موجود در کدام گزینه با سه ترکیب دیگر متفاوت است؟
- (۱) O_3 (۲) IO_3^- (۳) NO_3^- (۴) SO_3
- ۸۰- کدام موارد زیر درست است؟
- (الف) در شرایطی که چگالی گاز اکسیژن برابر $\frac{2}{1} \frac{\text{g}}{\text{ml}}$ باشد چگالی گاز متان برابر $\frac{6}{1} \frac{\text{g}}{\text{ml}}$ است.
- (ب) در فشار ثابت اگر دمای یک نمونه گاز اکسیژن را از 25°C به 50°C برسانیم حجم آن دو برابر می‌شود.
- (پ) اگر در دما و فشار معین در مخلوطی از گازهای H_۲ و D_۲ درصد حجمی H_۲ بیشتر باشد درصد جرمی آن هم بیشتر است.
- (۱) ب و پ (۲) الف و ب (۳) الف و پ (۴) فقط الف
- ۸۱- در ۲۰۰ میلی‌لیتر از محلول کلسیم کلرید با چگالی $1/2 \text{ g/ml}$ غلظت کل یون‌ها برابر $\frac{0.06}{1} \text{ mol/L}$ است. برای آن که نیمی از یون‌های کلرید موجود در آن را به صورت رسوب خارج کنیم، چند گرم AgNO_3 نیاز داریم و غلظت یون Ca^{2+} در محلول اولیه چند ppm است؟ ($\text{Ag} = 108, \text{N} = 14, \text{O} = 16, \text{Ca} = 40$)
- (۱) $666/6 - 1/63$ (۲) $333/3 - 1/63$ (۳) $666/6 - 1/36$ (۴) $333/3 - 1/36$
- ۸۲- انحلال‌پذیری نمک A در دمای 20°C برابر 50 گرم در 100 گرم آب است. 20 گرم محلول سیرشده این نمک را از 50°C تا 20°C سرد کرده‌ایم، 5 گرم رسوب تولید شده است. انحلال‌پذیری A در دمای 50°C چند گرم در 100 گرم آب است؟
- (۱) ۱۰۰ (۲) ۱۲۰ (۳) ۷۰ (۴) ۸۰
- ۸۳- چند مورد نادرست است؟
- ترکیب یونی به کار رفته در ساختار گچ نسبت به ترکیب یونی حاصل از واکنش سدیم فسفات و کلسیم کلرید در آب انحلال‌پذیری بیشتری دارد.
 - محلول شستشوی دهان محلول استریل ۹٪ درصد جرمی نمک خوراکی می‌باشد.
 - کمترین و بیشترین تأثیر بر انحلال‌پذیری نمک بر اثر تغییر دما به ترتیب مربوط به نمک‌های سدیم کلرید و پتاسیم نیترات می‌باشد.
 - مقایسه قطبیت مولکول‌ها به شکل $\text{H}_2\text{O} > \text{H}_2\text{S} > \text{NH}_3$ صحیح می‌باشد.
- (۱) ۱ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۴



۸۴- دمای ۲۵۰ گرم محلول سیر شده سدیم فسفات را از ۲۰ به ۱۰ درجه سانتی گراد می‌رسانیم. پس از خارج کردن رسوب ایجاد شده به تقریب چند گرم محلول سیر شده کلسیم کلرید در دمای ۱۰°C به محلول سدیم فسفات اضافه کنیم تا همه یون‌های فسفات مصرف



شوند؟ ($\text{Ca} = 40, \text{Cl} = 35.5, \text{P} = 31, \text{Na} = 23, \text{O} = 16 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

۶۲ (۱)

۸۱ (۲)

۴۲ (۳)

۵۱ (۴)

۸۵- در شرایط یکسان، چگالی یک نمونه گاز X_2 ، ۷ برابر چگالی گاز هلیوم است. با تجزیه یک نمونه ۷۸ گرمی از ترکیب NaX_3 براساس معادله زیر، چند گرم فلز سدیم تولید شده و این مقدار فلز سدیم، با چند میلی لیتر آب خالص به طور کامل واکنش می‌دهد؟

($\text{Na} = 23, \text{He} = 4 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)



۱۰/۸ - ۱۳/۸ (۴)

۲۱/۶ - ۱۳/۸ (۳)

۱۰/۸ - ۲۷/۶ (۲)

۲۱/۶ - ۱۷/۶ (۱)

۸۶- اگر در آلکن A شمار اتم‌های کربن برابر شمار پیوندهای یگانه بنزن باشد و در آلکان B شمار اتم‌های کربن برابر شمار پیوندهای C-C بنزین است، در شرایط یکسان نسبت چگالی این دو هیدروکربن گازی کدام است و در اثر سوختن هر مول از آلکن A در شرایط STP چند لیتر گاز تولید می‌شود؟

۲۰۱/۶ - ۱/۲۶ (۴)

۴۰۳/۲ - ۱/۲۶ (۳)

۲۰۱/۶ - ۰/۸ (۲)

۴۰۳/۲ - ۰/۸ (۱)

۸۷- چند مورد از موارد زیر درباره عنصرهای جدول دوره‌ای، نادرست است؟
 • شمار الکترون‌های ظرفیتی عناصر گروه‌های مختلف، نمی‌تواند برابر باشد.
 • شعاع اتمی نافلز مایع جدول تناوبی، از شعاع اتمی هالوژن جامد جدول کوچک‌تر است.
 • اگر فعالیت شیمیایی نافلز A، بیشتر از هالوژن B باشد، این دو عنصر نمی‌توانند در یک دسته از عناصر قرار بگیرند.
 • اگر شعاع اتمی فلز X، برابر r باشد، شعاع اتمی نافلز هم‌گروه X، به یقین، بزرگ‌تر از r است.
 • حداقل اختلاف دمای مورد نیاز برای انجام واکنش دو هالوژن با گاز هیدروژن بین دو عنصر با حالت فیزیکی متفاوت است.

۵ (۴)

۴ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)

۸۸- مجموع ضرایب استوکیومتری مواد واکنش دهنده در معادله واکنش زیر، پس از موازنه کدام است و اگر این واکنش به صورت کامل انجام شده باشد و در آن، ۲۲/۳۵ گرم پتاسیم کلرید ناخالص شرکت کرده باشد و ۲/۲۴ لیتر گاز در شرایط STP تشکیل شود، درصد خلوص پتاسیم کلرید، کدام است؟ (ناخالصی در واکنش شرکت نمی‌کند، ($\text{K} = 39, \text{Cl} = 35.5 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)



۶۶ - ۲۰ (۴)

۶۶ - ۲۹ (۳)

۷۵ - ۱۹ (۲)

۷۵ - ۱۹ (۱)

۸۹- چند مورد از مطالب زیر نادرست است؟
 الف) اختلاف نقطه جوش متان و اتان از پنتان و هگزان بیشتر است.
 ب) در دمای ۲۹۵ کلوین، سنگین‌ترین آلکانی که حالت گازی دارد، جرم مولی بیشتری از اوزون دارد.
 پ) در دمایی که ید با هیدروژن واکنش می‌دهد، گریس حالت گازی دارد.
 ت) آلکانی با جرم مولی ۱۲۸ فراریت بیشتری از وازلین و گرانیروی روی کمتری از گریس دارد.
 ث) گازی که به عنوان سوخت فندک کاربرد دارد، یک آلکان بوده و شمار هیدروژن‌های آن ۲/۵ برابر شمار کربن‌های آن است.

صفر (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۹۰- اگر ۱۲ گرم اتانویک اسید با مقدار کافی اتیل آمین واکنش دهد و بازده درصدی واکنش ۸۰ درصد باشد مقدار فرآورده آلی تولیدی کدام است و شمار پیوندهای C-C در ساختار آن چند برابر شمار پیوندهای C-H می‌باشد؟

۰/۵ - ۱۷/۴ (۴)

۰/۲۵ - ۱۷/۴ (۳)

۰/۵ - ۱۳/۹۲ (۲)

۰/۲۵ - ۱۳/۹۲ (۱)

۹۱- مخلوطی از گازهای متان و اتان به حجم ۳۳/۶ لیتر در شرایط STP می‌سوزد و گرمای حاصل از سوختن این مخلوط دمای ۱۰ کیلوگرم آب را ۳۶°C افزایش می‌دهد، درصد حجمی متان در مخلوط اولیه کدام است؟ (گرمای حاصل از سوختن هر مول متان و اتان به ترتیب ۸۹۰ و ۱۲۴۰ کیلوژول است و $C = 4/2 \cdot \text{J} \cdot \text{g}^{-1} \cdot \text{C}^{-1}$)

۷۰ (۴)

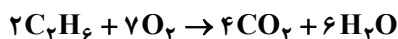
۵۰ (۳)

۳۳ (۲)

۶۶ (۱)

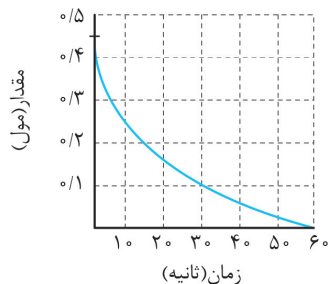


- ۹۲- در واکنش سوختن اتان طبق معادله زیر ۱۷۰۷ کیلوژول گرما در مدت زمان ۱ دقیقه و ۲۰ ثانیه تولید شده است. اگر سرعت تولید گاز کربن دی اکسید در این مدت ۰/۲ مول بر ثانیه باشد، بازده درصدی این واکنش جقدر بوده است؟ (جدول (میانگین) آنتالپی پیوندها به صورت زیر می باشد)



پیوند	C-H	C-C	C=O	O=O	O-H
$\Delta H(kJ)$	۴۱۵	۳۴۵	۸۰۰	۴۹۵	۴۶۵
	۱۵ (۴)	۲۵ (۳)	۷۵ (۲)	۳۵ (۱)	

- ۹۳- نمودار زیر، تغییر شمار مول های یکی از اجزای شرکت کننده در یک واکنش را نشان می دهد. چند مورد از مطالب زیر به یقین درست است؟
واکنش: $A + 2B \rightarrow C + 3D$



- سرعت تولید C در بازه ۲۰ تا ۴۰ ثانیه، به تقریب، نصف سرعت واکنش در بازه ۱۰ تا ۲۰ ثانیه است.
- تفاوت سرعت واکنش در بازه ۱۰ تا ۲۰ تا ۲۰ تا ۴۰ ثانیه، به تقریب، برابر ۰/۳ مول بر دقیقه است.
- سرعت متوسط تولید یکی از واکنش دهنده ها با یکی از فرآورده ها در هر بازه دلخواه یکسانی با هم برابر است.
- سرعت واکنش در ۱۰ ثانیه نخست، به تقریب، برابر ۰/۲ مول بر ثانیه است.
- اختلاف سرعت تولید ماده D و C در بازه صفر تا ۱۰ ثانیه از سرعت مصرف ماده B در بازه ۱۰ تا ۲۰ ثانیه بیشتر است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

- ۹۴- برای تولید $9/03 \times 10^{22}$ مولکول پلی اتن که در هر مولکول پلی اتن ۲۵۰۰ واحد تکرار شونده وجود داشته باشد چند مول پیوند دوگانه باید به پیوند یگانه تبدیل شود؟

۱ (۱) ۳۰۰ (۲) ۳۷۵ (۳) ۶۰۰ (۴) ۷۵۰

- ۹۵- چند مورد از عبارت های داده شده درست هستند؟

- (الف) نسبت شمار اتم به عنصر در واحد تکرار شونده پلی استر حاصل از واکنش ساده ترین دی اسید و اتیلن گلیکول برابر ۴ است.
(ب) نقطه جوش استری با فرمول $C_7H_8O_2$ در مقایسه با نقطه جوش یک نمونه از استیک اسید بیشتر است.
(پ) نیروی بین مولکولی در پلی آمیدها، قوی تر از نیروی بین مولکولی در پلی استرها است. (با فرض یکسان بودن جرم مولی)
(ت) تعداد اتم های هیدروژن در استر موجود در سیب از استر موجود در موز کمتر است.
(ث) بو و طعم آناناس به خاطر وجود ترکیب استری است که شمار پیوندهای C-H در آن ۳ برابر شمار پیوندهای C-C است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

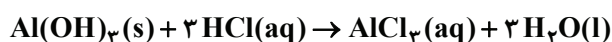
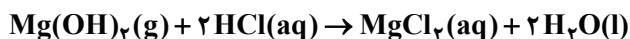
- ۹۶- اگر گرمای آزاد شده در واکنش تولید متان، در واکنش انحلال بسته سرمای مورد استفاده در صدمات ورزشی با بازده ۸۰٪ مصرف شود به ازای مصرف هر گرم گاز هیدروژن، ۱۰ لیتر محلول با غلظت ۲۰۰۰ ppm آمونیوم نیترات با چگالی ۱ گرم بر میلی لیتر در آب بتواند ایجاد شود، بازده واکنش تولید متان چند درصد بوده است؟ و اگر همین مقدار گرما بتواند دمای ۲ لیتر محلول آب و استون با چگالی $0/8 \text{ g} \cdot \text{ml}^{-1}$ را به اندازه ۱ کلین افزایش دهد، چند درصد از جرم این محلول را استون تشکیل می دهد؟

$$(c_{JA} = 4/2 \text{ J/g} \cdot \text{C})(c = 2/2 \text{ J/g} \cdot \text{C})$$



۱ (۱) ۵۳/۷۵، ۲۵/۶ (۲) ۷۵، ۲۵/۶ (۳) ۵۳/۷۵، ۳۲ (۴) ۷۵، ۳۲

- ۹۷- شربت ضد اسید حاوی $Mg(OH)_2$ و $Al(OH)_3$ با غلظت های به ترتیب $3/5 \times 10^{-1}$ مول بر لیتر و 10^{-1} مول بر لیتر را اختیار داریم، اگر فردی روزی ۲ بار هر بار یک قاشق غذاخوری به حجم ۱۰ میلی لیتر از این شربت را استفاده کند. در انتهای روز pH اسید معده چند واحد تغییر می کند. (حجم اسید معده را ۲ لیتر و غلظت آن را 3×10^{-2} مول بر لیتر در نظر بگیرید) ($\log 3 = 0/5$, $\log 2 = 0/3$)

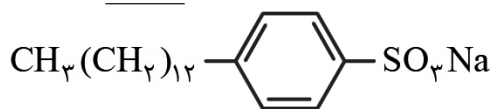


۱/۲ (۱) ۰/۵ (۲) ۱/۷ (۳) ۰/۲ (۴)

۹۸- با توجه به ساختارهای زیر چه تعداد از موارد نادرست است؟

(S = ۳۲, O = ۱۶, Na = ۲۳, C = ۱۲, H = ۱ g · mol⁻¹)

CH₃(CH₂)₁₆COONa



(آ) هر دو ترکیب را می توان از واکنش چربی با مواد معدنی تهیه کرد.

(ب) تفاوت جرم مولی دو ترکیب ۵۴ گرم بر مول است.

(پ) اختلاف تعداد جفت پیوندی در جزء آنیونی دو ترکیب ۲ است.

(ت) ترکیب (الف) ۴ جفت الکترون ناپیوندی بیشتر از ترکیب (ب) دارد.

(ث) قدرت پاک کنندگی (الف) بیشتر از (ب) است.

(۴) ۴

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱

۹۹- ۸۹۱ گرم از صابون مایع فاقد عنصر فلزی که زنجیره هیدروکربنی آن دارای دو پیوند دوگانه است و دارای ۳۵ اتم هیدروژن در

ساختار خود است را به ۱۰۰ لیتر آب سخت که غلظت یون Mg^{2+} و Ca^{2+} در آن به ترتیب ۱۴۴ ppm و $\frac{mol}{l} \times 10^{-3} \times 4$ است

اضافه می کنیم، چند درصد صابون صرف چربی زدایی می شود؟ (چگالی آب سخت $\frac{g}{ml}$ است)

(Ca = ۴۰, K = ۳۹, Mg = ۲۴, N = ۱۴, O = ۱۶, C = ۱۲, H = ۱ g · mol⁻¹)

$RCOONa + X^{2+} \rightarrow (RCOO)_2X + Na^+$ واکنش موازنه نشده است

(۴) ۶۶/۷

(۳) ۳۳/۳

(۲) ۴۰

(۱) ۶۰

۱۰۰- کدام عبارت نادرست است؟ (در همه موارد دما ثابت است) ($\log 2 = 0.3$)

(۱) با ۴ برابر کردن حجم محلول اسید ضعیف HA با $K_a = 10^{-6}$ ، درجه یونش به تقریب ۲ برابر می شود.

(۲) pH محلول اسید ضعیف $HA = 1 \frac{mol}{L}$ با $\alpha = 0.4$ با دو برابر کردن حجم ۰/۳ واحد افزایش می یابد.

(۳) از انحلال ۰/۲ mol باریم اکسید در آب، ۰/۶ mol یون تولید می شود.

(۴) اگر (H^+) در محلول اسید HA از (H^+) در محلول اسید HX بیشتر باشد، pH محلول HX لزوماً از pH محلول HA بزرگ تر است.

۱۰۱- درباره فرآیند زنگ زدن آهن کدام مورد نادرست است؟ ($Fe = 56 g \cdot mol^{-1}$)

(۱) در واکنش کلی خوردگی آهن گونه های اکسند و کاهنده به ترتیب گاز و جامدند.

(۲) فرآورده های نیم واکنش اکسایش و کاهش، هر دو محلول در آب هستند.

(۳) به ازای خوردگی ۱۴ گرم آهن $10^{23} \times 6 \times 10^{-18}$ الکترون مبادله می شود.

(۴) وجود یون هیدرونیوم سبب افزایش سرعت خوردگی می شود.

۱۰۲- درباره ساختار نشان داده شده، کدام موارد درست هستند؟

(الف) فرمول مولکولی $C_{27}H_{33}N_3SO_6$ است.

(ب) تعداد پیوند C-H ۱۸ عدد از پیوندهای دوگانه بیشتر است.

(پ) دارای گروه عاملی آمید، آمین، هیدروکسیل و کربوکسیل است.

(ت) تعداد جفت الکترون های ناپیوندی $\frac{5}{5}$ برابر جفت الکترون های پیوندی است.

(ث) ۴ تعداد کربن با عدد اکسایش بزرگ تر از صفر دارد.

(۴) (پ) و (ت)

(۳) (پ) و (ث)

(۲) (الف) و (ب) و (ث)

(۱) (الف) و (ب) و (پ)

۱۰۳- کدام یک از عبارت های داده شده نادرست است؟

(الف) در سلول الکترولیتی، برخلاف سلول گالوانی، قطب مثبت محل انجام نیم واکنش اکسایش است.

(ب) گازی که در آند سلول الکترولیتی برقکافت آب تولید می شود، دارای ۴ خط رنگی در ناحیه مرئی طیف نشری خطی خود است.

(پ) در ساختار سلول های گالوانی، برخلاف همه سلول های الکترولیتی، جرم الکترودها تغییر می کند.

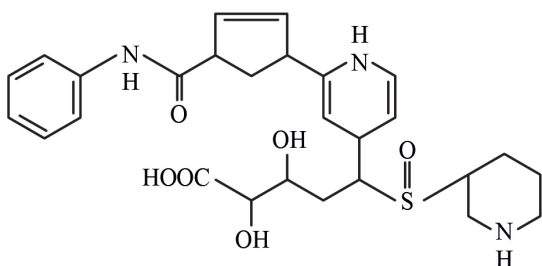
(ت) نیم واکنش اکسایش در آند سلول های مربوط به برقکافت سدیم کلرید مذاب و منیزیم کلرید مذاب، یکسان است.

(۴) پ و ت

(۳) ب و پ

(۲) الف و ب

(۱) الف و ت





۱۰۴- تیغهای از جنس روی به جرم ۱۰ گرم را درون ۱ لیتر محلول $\frac{\text{mol}}{\text{L}}$ از محلول مس (II) سولفات وارد می‌کنیم. پس از مبادله

$(\text{Cu} = 64, \text{Zn} = 65 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1})$ الکترون، جرم جامد باقی‌مانده چقدر می‌شود؟

۹/۹ (۱) ۱۰/۱ (۲) ۹/۹۹ (۳) ۱۰/۰۱ (۴)

۱۰۵- با توجه به پتانسیل‌های کاهش استاندارد چند مورد از عبارات زیر درست هستند؟

$E^\circ(\text{Mg}^{2+}(\text{aq}) / \text{Mg}(\text{s})) = -2 / 37 \text{ V}$, $E^\circ(\text{Cu}^{2+} / \text{Cu}) = +0 / 34 \text{ V}$

$E^\circ(\text{Zn}^{2+} / \text{Zn}) = -0 / 7 \text{ V}$, $E^\circ(\text{Ag}^+ / \text{Ag}) = +0 / 8 \text{ V}$

(آ) محلولی از جنس نمک‌های روی را می‌توان در ظرفی از جنس نقره نگهداری کرد.

(ب) قدرت کاهندگی Ag^+ کمتر از Zn^{2+} است.

(پ) کمترین emf مربوط به سلول گالوانی حاصل از نیم سلول‌های روی و مس است.

(ت) در سلول گالوانی حاصل از نیم سلول‌های منیزیم و روی، آنیون‌ها از دیواره متخلخل به سمت تیغه منیزیم می‌روند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۰۶- مقایسه کدام یک از کمیت‌های ذکر شده درست است؟

(آ) شعاع یونی: $\text{S}^{2-} > \text{Cl}^- > \text{Na}^+ > \text{Mg}^{2+}$

(ب) آنتالپی فروپاشی شبکه: $\text{MgF}_2 > \text{Na}_2\text{O} > \text{LiCl} > \text{NaF}$

(پ) دمای ذوب: $\text{Al}_2\text{O}_3 > \text{MgO} > \text{CaS} > \text{LiF}$

(ت) چگالی بار: $\text{O}^{2-} > \text{Mg}^{2+} > \text{F}^- > \text{Na}^+$

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

۱۰۷- چه تعداد از موارد زیر درست است؟

(الف) هر مولکول خطی، ناقطبی و هر مولکول خمیده، قطبی است.

(ب) سیلیم برخلاف سیلیس در طبیعت به صورت خالص یافت نمی‌شود.

(پ) از میان گونه‌های HF ، NaCl و Cu ، مس بیشترین اختلاف دمای ذوب و جوش را دارد.

(ت) در میان مولکول‌های کلروفرم، آمونیاک، کربن دی‌سولفید، کربن تتراکلرید، ۳ مورد در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کنند.

(ث) در نقشه پتانسیل الکترواستاتیکی کربن دی‌اکسید به دلیل ناقطبی بودن همه اتم‌ها هم‌رنگ هستند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵ (۴)

۱۰۸- چند تغییر گفته شده، تعادل $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g})$ را در جهت افزایش مقدار فرآورده جابه‌جا می‌کند؟

(آ) افزایش دما

(ب) کاهش حجم

(پ) کاهش فشار

(ت) افزایش غلظت $\text{N}_2(\text{g})$

(ث) خارج کردن $\text{NH}_3(\text{g})$

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵ (۴)

۱۰۹- کدام یک از موارد زیر نادرست هستند؟

(الف) در مبدل‌های کاتالیستی از فلزهای پالادیم (Pd)، پلاتین (Pt) و رودیم (Ru) استفاده می‌شود.

(ب) علت وجود SO_2 در میان گازهای خروجی از آگزوز خودروها، وجود گوگرد در سوخت‌های با کیفیت پایین است.

(پ) در یک واکنش برگشت‌پذیر گرماده، استفاده از کاتالیزگر باعث می‌شود انرژی فعال‌سازی واکنش در جهت رفت کمتر از انرژی فعال‌سازی در جهت برگشت تغییر کند.

(ت) در واکنش موازنه شده مربوط به حذف آلاینده‌های NO و NO_2 از مبدل کاتالیستی خودروهای دیزلی در مجموع ۶ الکترون مبادله می‌شود.

(ث) تبدیل گاز NO به N_2 و O_2 انرژی فعال‌سازی کمتری از سوختن CO نیاز دارد.

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



۱۱۰- کدام یک از عبارتهای زیر نادرست است؟

- (۱) در تبدیل هر مولکول پارازایلن به هر مولکول ترفتالیک اسید، ۱۲ واحد تغییر عدد اکسایش دارد.
- (۲) واکنش تبدیل پارازایلن به ترفتالیک اسید به کمک KMnO_4 غلیظ با بازده بالایی انجام می‌شود.
- (۳) واکنش تولید متانول از کربن مونوکسید و گاز هیدروژن انرژی فعال‌سازی نسبتاً بالایی دارد.
- (۴) گاز متان را فقط می‌توان از منابع زیرزمینی تهیه کرد.



آزمون آنلاین مارول

سوالات دفترچه شماره ۳

آزمون جامع ۱

تاریخ برگزاری: ۲۹ فروردین ۱۴۰۳

ویژه دانش آموزان پایه دوازدهم تجربی

تولید فنی: نشر ویانو

نام درس	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخگویی	طراحان (به ترتیب حروف الفبا)
ریاضی	۳۰	۱۱۱	۱۴۰	۶۰ دقیقه	مصطفی کرمی، عباس اشرفی، مهرداد عباس پور
زمین شناسی	۱۵	۱۴۱	۱۵۵		فردین صابری

حق چاپ، تکثیر و انتشار محتوای آزمون برای «گروه آموزشی مارول» محفوظ می باشد.



آزمون جامع ۱ مارول

سؤالات دفترچه ۳: ریاضی

۱۱۱- a و b دو عدد حقیقی و $a-b$ ، $a+b$ ، $\frac{a}{b}$ و $a \times b$ ، به ترتیب ۴ جمله اول یک دنباله حسابی هستند، جمله پنجم این دنباله کدام است؟

(۴) $\frac{-205}{24}$

(۳) $\frac{145}{12}$

(۲) $\frac{-195}{24}$

(۱) $\frac{145}{3}$

۱۱۲- حاصل ضرب ریشه‌های معادله $x^{\log_{3.4} x} = \frac{x^6}{3.4^3}$ کدام است؟

(۴) 3.4^6

(۳) 3.4^4

(۲) 3.4^2

(۱) 3.4

۱۱۳- مجموعه جواب نامعادله روبه‌رو چند عضو صحیح دارد؟

$$\sqrt{x^3 + 2x - 3} \geq \sqrt{-x^2 - 5x + 6}$$

(۴) بیش از دو

(۳) ۲

(۲) ۱

(۱) صفر

۱۱۴- نمودار تابع $f(x) = \frac{\log x^2}{x}$ و خط $y = \log 2$ در دو نقطه A و B در ناحیه اول مختصات متقاطع‌اند. طول پاره خط AB کدام است؟

(۴) $\sqrt{10}$

(۳) $\sqrt{5}$

(۲) ۲

(۱) ۱

۱۱۵- نقاط به مختصات $A(-1, 2)$ و $B(2, 6)$ دو رأس نظیر قاعده بزرگ یک دوزنقه متساوی‌الساقین هستند که طول قاعده کوچک آن با طول ساق‌ها برابر و نصف طول قاعده بزرگ‌اند. اگر $C(x_c, y_c)$ یکی از رأس‌های دیگر دوزنقه است. مقدار $4x_c - 3y_c$ کدام می‌تواند باشد؟

(۴) $\frac{5\sqrt{3}}{4} + 10$

(۳) $\frac{5\sqrt{3}}{4} - 10$

(۲) $\frac{25}{4}\sqrt{3} - 10$

(۱) $\frac{25\sqrt{3}}{4} + 10$

۱۱۶- نمودار تابع $f(x) = \sqrt{x-2}$ را در راستای افقی $\frac{1}{p}$ برابر منقبض می‌کنیم و نمودار حاصل را نسبت به خط $x = -1$ قرینه می‌کنیم.

تابع جدید را $g(x)$ می‌نامیم اگر ضابطه $g^{-1}(x) = ax^2 + bx + c$ باشد، مقدار $\frac{a}{c} + b$ کدام است؟

(۴) -۶

(۳) ۶

(۲) $-\frac{1}{6}$

(۱) $\frac{1}{6}$

۱۱۷- تابع $f^{-1}(x) = \frac{ax - \sqrt{bx^2 + 2}}{c}$ وارون تابع $f(x) = x + \sqrt{1-x^2}$ روی بازه $[-1, \alpha]$ است. حداکثر $a + b + c + \sqrt{2}\alpha$ کدام است؟

(۴) ۴

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱

۱۱۸- دو تابع $f(x) = x + k^2[x]$ و $g(x) = x + 2k[x]$ با شرط $k \in \mathbb{Z}$ مفروض‌اند. به‌ازاء برخی مقادیر k تابع‌های $f \circ f(x)$ و $g \circ g(x)$ روی $\mathbb{R}$ مساوی‌اند. حاصل جمع همه مقادیر متمایز و قابل قبول k کدام است؟

(۴) -۱

(۳) ۳

(۲) صفر

(۱) -۳

۱۱۹- اگر $\sin x \cdot \cos x \cdot \cos 4x = \frac{1}{6}$ ، مقدار $\sin 8x$ چند برابر $\sin\left(\frac{\pi + 4x}{2}\right)$ است؟

(۴) $\frac{4}{3}$

(۳) $\frac{3}{4}$

(۲) $\frac{2}{3}$

(۱) $\frac{3}{2}$





۱۲۰- معادله $\cos x \cos 2x \cos 4x = \frac{1}{8}$ در فاصله $[0, 2\pi]$ چند جواب دارد؟

(۴) ۱۸

(۳) ۱۷

(۲) ۱۴

(۱) ۱۳

۱۲۱- تابع با ضابطه $y = \sqrt{1 + \tan^2 x} - 2 \tan x$ در فاصله (a, b) اکیداً نزولی است. بیشترین مقدار $b - a$ کدام است؟

(۴) $\frac{\pi}{2}$ (۳) $\frac{\pi}{4}$ (۲) π

(۱) نشدنی

۱۲۲- تابع $f(x) = \frac{x^3 - 2kx^2 - kx + 2}{x^2 - kx}$ در دو نقطه ناپیوسته است که فقط در یکی از آنها حد دارد. عرض رأس سهمی $y = x^2 + kx + 1$ کدام است؟

(۴) $\frac{5}{4}$ (۳) $\frac{3}{4}$ (۲) $\frac{1}{2}$ (۱) $\frac{1}{4}$

۱۲۳- اگر $f(x) = \frac{3x^2 - 4x}{(x-2)(x+1)^2}$ آن گاه $\lim_{x \rightarrow -\infty} f \circ f(x)$ کدام است؟

(۴) $-\infty$ (۳) $+\infty$

(۲) ۳

(۱) صفر

۱۲۴- اگر $\lim_{x \rightarrow a^+} \frac{x+1}{\sin x - \cos 2x} = +\infty$ آن گاه چند مقدار برای a روی بازه $[0, 2\pi]$ وجود دارد؟

(۴) ۳

(۳) ۲

(۲) ۱

(۱) صفر

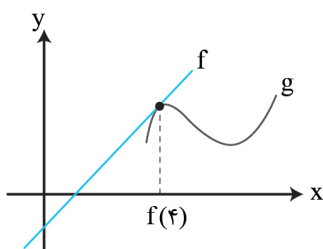
۱۲۵- در شکل زیر، اگر داشته باشیم $f'(1) + f^{-1}(1) = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{f(f(x+2)) - f(1)}{x}$ آن گاه حاصل $f'(0) + g'(5)$ چقدر است؟

(۱) صفر

(۲) ۱

(۳) -۱

(۴) ۲



۱۲۶- در مورد تابع f با دامنه $\mathbb{R}$ می دانیم: $f(x+y) = f(x) + f(y) + 3xy(x+y)$ ، حاصل $f'(5) - f'(0)$ کدام است؟

(۴) ۹۵

(۳) ۷۵

(۲) ۴۵

(۱) ۲۵

۱۲۷- اگر $f(x) = \frac{2x-5}{x^2-5x+6}$ باشد، حاصل $f''(4)$ کدام است؟

(۴) $2/75$ (۳) $2/5$ (۲) $2/25$

(۱) ۲

۱۲۸- اگر $f(x) = 3 + 4\sqrt{x+3}$ باشد، مقدار مشتق تابع $f^{-1} \circ f'$ در $x=1$ کدام است؟

(۴) 2^{-5} (۳) 2^{-4} (۲) 2^{-3} (۱) 2^{-2}

۱۲۹- مساحت مثلثی که رئوس آن نقاط بحرانی تابع $f(x) = \begin{cases} x^2 + 2x, & x < 0 \\ x^2 - 4x + b, & x \geq 0 \end{cases}$ باشد برابر ۶ واحد مربع است. مجموع مقادیر ممکن مینیمم مطلق f کدام است؟

(۴) -۱۰

(۳) -۱۴

(۲) -۱۳

(۱) -۹

۱۳۰- جمع مقادیر اکسترمم مطلق $f(x) = \sqrt{2x} + \sqrt{a-x}$ برابر ۶ است. مقدار $[a]$ کدام است؟ ($a > 0$)

(۴) ۶

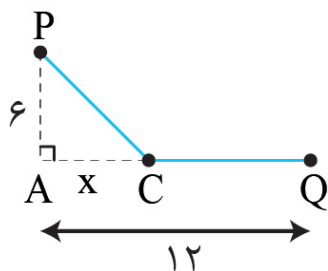
(۳) ۵

(۲) ۴

(۱) ۳



- ۱۳۱- هر متر مسیر PC روی آب، ۳ برابر هر متر مسیر CQ روی خشکی هزینه دارد. کمترین مقدار هزینه رسیدن از P به Q، به ازای کدام مقدار X به دست می آید؟

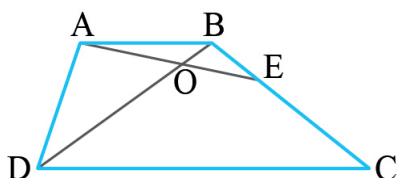


- (۱) ۳
(۲) $3\sqrt{2}$
(۳) ۶
(۴) $\frac{3\sqrt{2}}{2}$

- ۱۳۲- یک مثلث قائم الزاویه داریم که نسبت ضلع قائم بزرگ آن به ضلع قائم کوچک آن برابر $k > 1$ است. در هر مرحله این کارها را انجام می دهیم: (۱) ارتفاع وارد بر وتر را رسم می کنیم، (۲) مثلث ایجاد شده بزرگ تر را انتخاب می کنیم، (۳) ارتفاع وارد بر وتر مثلث انتخاب شده را رسم می کنیم، (۴) مثلث بزرگ تر ایجاد شده در آن را انتخاب می کنیم. بعد از n مرحله، نسبت مساحت مثلث انتخاب شده به مثلث اصلی چقدر است؟

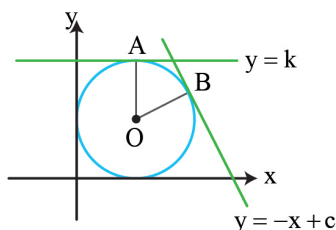
- (۱) k^{-n}
(۲) $\frac{1}{(1+k^2)^n}$
(۳) $\frac{k^{2n}}{(1+k^2)^n}$
(۴) $\frac{k^{2n}-1}{1+k^{2n}}$

- ۱۳۳- در دوزنقه مقابل خط AE توسط قطر BD نصف می شود و $EC = 2BE$. نسبت دو قاعده دوزنقه کدام است؟



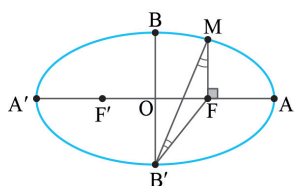
- (۱) ۲
(۲) ۳
(۳) ۴
(۴) ۵

- ۱۳۴- مطابق شکل، دایره $x^2 + y^2 - 6x + ay + b = 0$ به مرکز O و مماس بر محورهای رسم شده است. مساحت مثلث OAB کدام است؟



- (۱) $\frac{9\sqrt{2}}{4}$
(۲) $\frac{9\sqrt{2}}{2}$
(۳) $9\sqrt{2}$
(۴) $18\sqrt{2}$

- ۱۳۵- در بیضی زیر، خروج از مرکز $\frac{\sqrt{3}}{2}$ است. حاصل $\frac{\sin \hat{M}}{\sin \hat{B}'}$ کدام است؟



- (۱) ۱
(۲) ۲
(۳) ۳
(۴) ۴

- ۱۳۶- از میان اعداد ۱۰، ۱۵، ۱۸، ۱۹، ۲۵، ۲۸، ۳۱، ۳۴، ۳۶، کدام یک را حذف کنیم تا بیشترین تغییر در میانگین به دست آید؟

- (۱) ۳۶
(۲) ۱۰
(۳) ۱۵
(۴) ۳۴

- ۱۳۷- دوازده داده با میانگین ۸ و ضریب تغییرات ۵/۰ داریم. داده های ۴، ۷، ۱۰ و ۱۳ را از داده ها حذف می کنیم و داده های x و y را به داده ها اضافه می کنیم، به نحوی که واریانس و ضریب تغییرات مشابه حالت اولیه باشد. مقدار xy کدام است؟

- (۱) ۷۵
(۲) ۶۵
(۳) ۸۰
(۴) ۵۶

- ۱۳۸- با جابه جایی حروف کلمه SOMETHING چند کلمه ۹ حرفی متفاوت می توان ساخت به صورتیکه حروف سوم تا هفتم همواره به ترتیب حروف الفبا باشند؟

- (۱) ۳۰۲۴
(۲) ۱۵۱۲۰
(۳) ۱۵۱۲
(۴) ۴۵۳۶

- ۱۳۹- اگر در پرتاب ۲ تاس مجموع اعداد رو شده اول باشد، با چه احتمالی اختلاف اعداد رو شده، حداکثر برابر است؟

- (۱) $\frac{2}{5}$
(۲) $\frac{5}{7}$
(۳) $\frac{3}{5}$
(۴) $\frac{3}{7}$



۱۴۰- در یک تیم فوتسال سه مهاجم A و B و C ضربات پنالتی را می‌زنند. ۴۰ درصد ضربات را مهاجم A و ۱۰ درصد ضربات را مهاجم B به سمت دروازه می‌زنند و احتمال گل شدن ضربه مهاجمان A، B و C به ترتیب $\frac{1}{8}$ ، $\frac{1}{5}$ و $\frac{1}{9}$ است. در یک مسابقه دو ضربه پنالتی رخ داده است و دو مهاجم متفاوت این ضربات پنالتی را زده‌اند. در این صورت با چه احتمالی فقط یک پنالتی گل شده است؟

(۱) $\frac{1}{194}$ (۲) $\frac{2}{224}$ (۳) $\frac{3}{294}$ (۴) $\frac{4}{324}$



آزمون جامع ۱ مارول

سؤالات دفترچه ۳: زمین‌شناسی

۱۴۱- شهاب سنگی هر $5\sqrt{5}$ سال یک بار به دور خورشید می‌چرخد. این شهاب سنگ در چه فاصله‌ای از خورشید بر حسب واحد نجومی واقع است؟

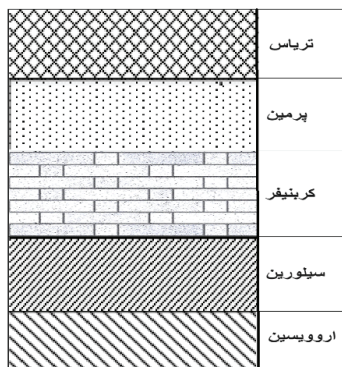
(۴) ۱۲۵

(۳) ۲۵

(۲) ۱۵

(۱) ۵

۱۴۲- در شکل زیر هوازدگی و فرسایش لایه‌ها، بین کدام دوره‌های زمانی به وقوع پیوسته است؟



(۱) تریاس و پرمین

(۲) پرمین و کربنیفر

(۳) کربنیفر و سیلورین

(۴) سیلورین و اردوویسیان

۱۴۳- جهت سایه اجسام در عصر روز اول دی ماه در عرض جغرافیایی 10° درجه شمالی در کدام جهت جغرافیایی خواهد بود؟

(۴) جنوب شرق

(۳) جنوب غرب

(۲) شمال شرق

(۱) شمال غرب

۱۴۴- بر مبنای غلظت کلارک، در ساختار پوسته جامد زمین، فراوان‌ترین فلز، شبه فلز و نافلز به ترتیب کدامند؟

(۲) سیلیسیم - کربن - اکسیژن

(۱) آهن - سیلیسیم - کربن

(۴) آلومینیم - سیلیسیم - اکسیژن

(۳) آهن - کلسیم - اکسیژن

۱۴۵- سنگ‌های آهکی و ماسه سنگ‌ها به ترتیب منشأ فلزات ارزشمند و مهم برای کدام کانسنگ رسوبی هستند؟

(۴) اورانیوم - مس

(۳) سرب - روی

(۲) اورانیوم - روی

(۱) سرب - مس

۱۴۶- رودخانه‌ای با آبدهی $15/000/000$ لیتر در دقیقه آب را وارد دریاچه می‌کند. اگر عرض این رودخانه به هنگام ورود به دریاچه ۴۵ متر و عمق آن $2/5$ متر باشد، آب تقریباً با سرعت چند متر بر ثانیه وارد دریاچه می‌شود؟

(۴) $3/2$ (۳) $2/8$ (۲) $2/2$ (۱) $1/6$

۱۴۷- سنگ‌های تبخیری مانند سنگ نمک و سنگ انحلال‌پذیری دارند و از این رو، آب این گونه آبخوان‌ها عموماً دارای املاح است.

(۴) کربناتی - کمی - اندک

(۳) گچ - زیادی - فراوان

(۲) شیل - زیادی - اندک

(۱) آهک - کمی - فراوان

۱۴۸- کدام مورد زیر مطلوب‌ترین حالت برای احداث سد به حساب می‌آید؟

(۲) شیب لایه‌ها به سمت محور سد باشد.

(۱) محور سد، موازی امتداد لایه‌ها باشد.

(۴) محور سد عمود بر لایه‌بندی باشد.

(۳) امتداد لایه‌ها زاویه بیشتری با محور سد داشته باشد.

۱۴۹- کدام گزینه معیار مناسبی برای طبقه‌بندی مهندسی خاک نیست؟

(۴) ضخامت

(۳) درجه خمیری بودن

(۲) مقدار ماده آلی

(۱) دانه بندی

۱۵۰- وجود کدام یک از کانی‌های زیر در سنگ‌ها، وقتی در معرض هوازدگی قرار می‌گیرند، می‌توانند عامل بیماری شاخی شدن کف دست و پا شود؟

(۴) فلوئوریت

(۳) منیزیم

(۲) پیریت

(۱) کلسیت

۱۵۱- کدام گزینه در ارتباط با سلنیم مغایرت دارد؟

(۱) یک عنصر اساسی و ضد سرطان است.

(۲) در سنگ‌های آهکی و معادن سرب و روی فراوان یافت می‌شود.

(۳) در کانی‌های سولفیدی و به‌خصوص در معادن طلا و نقره یافت می‌شود.

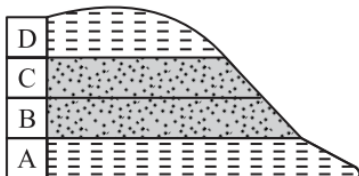
(۴) در چشمه‌های آب گرم و سنگ‌های آتشفشانی یافت می‌شود.



۱۵۲- زمین لرزه‌ای با بزرگی $7/4$ در مقیاس ریشتر در شهر A رخ داده است. زمین لرزه دیگری با بزرگی $5/4$ در مقیاس ریشتر در شهر B به وقوع پیوسته است. به ترتیب دامنه موج زمین لرزه B چند برابر زمین لرزه شهر A و مقدار انرژی آزاد شده زمین لرزه شهر A تقریباً چند برابر زمین لرزه شهر B می‌باشد؟

- (۱) $1000 - 0/001$ (۲) $1000 - 0/01$ (۳) $100 - 0/01$ (۴) $100 - 0/001$

۱۵۳- به ترتیب، لایه‌های A، B، C و D در چه زمان‌هایی باید ته‌نشین شده باشند تا شکل زیر، قسمتی از یک ناودیس را نشان دهد؟



- (۱) پرمین - اردوویسین - اردوویسین - پرمین
(۲) کامبرین - اردوویسین - کامبرین - اردوویسین
(۳) سیلورین - اردوویسین - اردوویسین - کامبرین
(۴) اردوویسین - سیلورین - سیلورین - اردوویسین

۱۵۴- در کدام پهنه زمین ساختی ایران به ترتیب تاقدیس‌ها، ناودیس‌های متوالی و توالی رسوبی منظم دیده می‌شود؟

- (۱) البرز - شرق و جنوب شرق
(۲) ایران مرکزی - سهند، بزمان
(۳) سنندج، سیرجان - ارومیه، دختر
(۴) زاگرس - کپه‌داغ

۱۵۵- بزرگترین ذخایر گاز ایران به ترتیب در کدام نواحی جغرافیایی ایران قرار دارند؟

- (۱) جنوب - شرق
(۲) جنوب و غرب - شمال شرق
(۳) شمال شرق - جنوب شرق
(۴) جنوب و غرب - مرکز



آزمون آنلاین مارول

پاسخنامه دفترچه شماره ۱

آزمون جامع ۱

تاریخ برگزاری: ۲۹ فروردین ۱۴۰۳

ویژه دانش آموزان پایه دوازدهم رشته تجربی

تولید فنی: نشر ویانو

نام درس	تعداد سؤال	مسئول درس	طراحان (به ترتیب حروف الفبا)
زیست‌شناسی	۴۵	حسن محمدنشتایی	موسی بیات، محمد پازوکی، علی پناهی شایق، محمد مهدی روزبهانی، اشکان زرنندی، علی محمد عمارلو، محمدرضا گلزاری، حسن محمدنشتایی

مدیر آزمون	محمدسعید عباسی
مسئول اجرایی	علیرضا پیربدایی

حق چاپ، تکثیر و انتشار محتوای آزمون برای «گروه آموزشی مارول» محفوظ می‌باشد.



آزمون جامع ۱ مارول

پاسخنامه دفترچه ۱: زیست‌شناسی

۱- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

گوچه‌های سفیدی که سیتوپلاسم بدون دانه دارند، لنفوسیت‌ها و مونوسیت‌ها هستند که از بین آنها لنفوسیت‌ها در مبارزه با یاخته‌های سرطانی نقش دارند. بیگانه‌خوارهای خونی هم دخالتی در مبارزه با یاخته‌های سرطانی ندارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ بازوفیل‌ها و ائوزینوفیل‌ها هستهٔ دوقسمتی دارند که هر دوی آنها دارای دانه‌های درون سیتوپلاسم خود هستند. همچنین ماکروفاژها که در پاکسازی گوچه‌های قرمز دخالت دارند هم در سیتوپلاسم خود دانه دارند.
- ۲ نوتروفیل‌ها، ائوزینوفیل‌ها و بازوفیل‌ها سیتوپلاسم دانه‌دار دارند که از بین آنها نوتروفیل‌ها در پاسخ التهابی نقش دارند. بیگانه‌خوار ایجادکنندهٔ علائم حساسیت نیز ماستوسیت است که آن هم در بروز پاسخ التهابی نقش دارد.
- ۳ گوچه‌های سفید دارای دانه‌های روشن نوتروفیل‌ها و ائوزینوفیل‌ها هستند که هر دو توانایی دیapedز دارند. یاخته‌های عرضه‌کننده‌ی پادگن به لنفوسیت‌ها، یاخته‌های دندریتی هستند که در خون وجود ندارند و در نتیجه نمی‌توانند از دیapedز کنند. اما توجه داشته باشید که این یاخته‌ها می‌توانند از دیواره مویرگ‌های لنفی عبور کرده و خود را به گره‌های لنفاوی مجاور برسانند.

۲- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

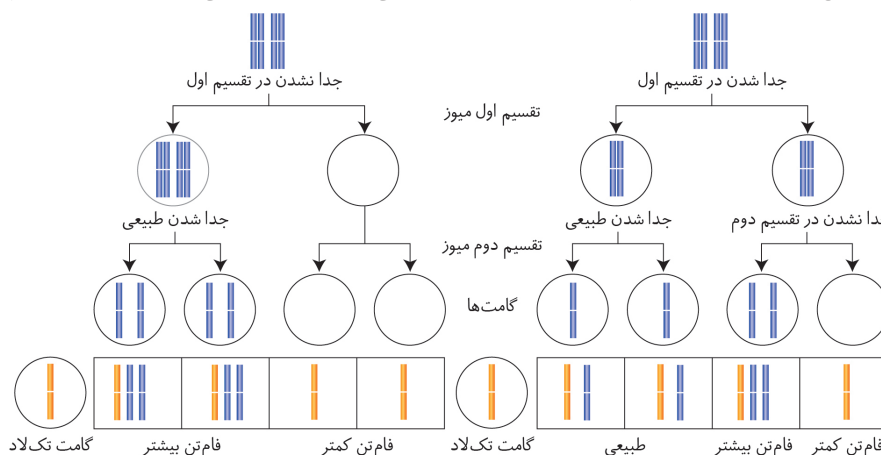
در مراحل دوم، سوم و چهارم به دلیل مصرف فروکتوز فسفات، NAD^+ و اسیددوفسفاته و ADP مولکول‌های دوفسفاته مصرف می‌گردند. در مرحله سوم قند سه‌کربنه به اسید سه‌کربنه تبدیل می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ در مراحل اول، سوم و چهارم گلیکولیز به دلیل تولید ADP، اسید دوفسفاته و پیرووات مولکول‌هایی با خاصیت اسیدی تولید می‌شود. از بین بین تنها در مرحله سوم مولکول‌های NAD^+ کاهش می‌یابند.
- ۳ در مراحل سوم و چهارم به دلیل تولید NADH و ATP مولکول‌های ذخیره‌کننده انرژی ایجاد می‌شوند. در مرحله سوم فسفات آزاد از سیتوپلاسم برداشته می‌شود نه از مولکول فسفات‌دار.
- ۴ در مراحل اول و چهارم همراه با مصرف و تولید ATP، مولکول‌های آدنوزین‌دار تغییر ساختار پیدا می‌کنند. در مرحله اول قند گلوکز به قند فروکتوز تبدیل می‌شود و در مرحله چهارم هم اسید دوفسفاته به پیرووات که بنیان اسیدی است تبدیل می‌شود.

۳- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

با توجه به شکل زیر، اگر گیاه دیپلوئید در میوز ۱ دچار باهم ماندن همه کروموزوم‌ها شود گامت‌های بدون کروموزوم و گامت‌های دیپلوئید تولید می‌کند. همچنین اگر در یکی از یاخته‌ها طی میوز ۲ گیاه تتراپلوئید، با هم ماندن کروموزوم‌ها رخ دهد، دو گامت دیپلوئید طبیعی، یک گامت بدون کروموزوم و یک گامت تتراپلوئید ایجاد می‌شود. از آمیزش گامت بدون کروموزوم از گیاه اول و گامت تتراپلوئید از گیاه دوم، گیاهی تتراپلوئید ایجاد می‌شود که تنها با والد دوم هم‌گونه است. یا از لقاح گامت بدون کروموزوم و یک گامت دیپلوئید، گیاهی دیپلوئید حاصل می‌شود که با گیاه اول هم‌گونه است.





بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ اگر گیاه دیپلوئید در میوز ۱ دچار باهم ماندن همه کروموزوم‌ها شود گامت‌های بدون کروموزوم و گامت‌های دیپلوئید تولید می‌کند. همچنین اگر در هر دو یاخته طی میوز ۲ گیاه تتراپلوئید، با هم ماندن کروموزوم‌ها رخ دهد، دو گامت بدون کروموزوم و دو گامت تتراپلوئید ایجاد می‌شود. در هر حالت ممکن نیست از لقاح بین این گامت‌ها، جاننداری تریپلوئید ایجاد شود که زیستاً اما زایا نیست.
- ۲ اگر گیاه دیپلوئید در یکی از یاخته‌ها در میوز ۲ دچار باهم ماندن همه کروموزوم‌ها شود، دو گامت طبیعی هاپلوئید، یک گامت بدون کروموزوم و یک گامت دیپلوئید تولید می‌کند. همچنین اگر طی میوز ۱ گیاه تتراپلوئید، با هم ماندن کروموزوم‌ها رخ دهد، دو گامت بدون کروموزوم و دو گامت تتراپلوئید ایجاد می‌شود. در هر حالت ممکن نیست از لقاح بین این گامت‌ها، یاخته تخمی با هشت مجموعه کروموزومی تولید شود.
- ۳ اگر گیاه دیپلوئید در هر دو یاخته طی میوز ۲ دچار باهم ماندن همه کروموزوم‌ها شود، دو گامت بدون کروموزوم و دو گامت دیپلوئید تولید می‌کند. همچنین اگر طی میوز ۱ گیاه تتراپلوئید، با هم ماندن کروموزوم‌ها رخ دهد، دو گامت بدون کروموزوم و دو گامت تتراپلوئید ایجاد می‌شود. بنابراین یاخته‌های حاصل از لقاح این گامت‌ها یا دیپلوئید یا تتراپلوئید و یا هگزاپلوئید خواهند بود. توجه داشته باشید که در نهاندانگان هیچ‌گاه در حلقه سوم (پرچم) گامت تولید نمی‌شود.

۴- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

اندام‌هایی که با ترشح پیک شیمیایی دوربرد (اریتروپویتین) باعث افزایش تولید گویچه‌های قرمز می‌شوند، کبد و کلیه هستند. ورود خون به کبد از طریق سرخرگ کبدی و سیاهرگ باب کبدی (با دیواره نازک) صورت می‌گیرد، اما ورود خون به کلیه فقط از طریق سرخرگ انجام می‌شود که دیواره‌ای ضخیم و ماهیچه‌ای دارد. کلیه در مجاورت غده فوق کلیه قرار دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ کلیه و کبد هر دو در کاهش بیکربنات خون مؤثرند. کلیه‌ها بیکربنات را به داخل نفرون تراوش می‌کنند و کبد نیز بیکربنات را از خون دریافت کرده و وارد صفرا می‌نماید. بخش‌های مختلف کبد توسط دنده‌ها محافظت می‌شود.
- ۲ کلیه قادر به تولید شیره گوارشی نیست، اما نمی‌تواند از میزان سمیت مواد دفعی نیتروژن دار بکاهد و فقط در دفع آنها نقش دارد. کبد با تبدیل آمونیاک به اوره از میزان سمیت آن می‌کاهد.
- ۳ کلیه‌ها نقش اساسی در حفظ هم‌ایستایی دارند. یاخته‌های پوششی روده باریک به شکل استوانه‌ای هستند که مشابه آنها در کبد و کلیه یافت نمی‌شود.

۵- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

موارد (ب) و (ج) نادرست هستند. منظور صورت سؤال، آنزیم پروتئاز پانکراسی می‌باشد که به شکل غیرفعال تولید و ترشح می‌شود و سپس تحت تأثیر عواملی در دوازدهه (بخش ابتدایی روده) فعال می‌شود.

بررسی همه موارد:

- الف این جمله در کنکور تیر ۱۴۰۲ مطرح شده است. طبق خط کتاب درسی می‌دانیم که پروتئین‌ها در انجام بسیاری از فرایندهای یاخته‌ای نقش مهمی ایفا می‌کنند. این آنزیم‌ها پروتئینی هستند.
- ب دقت کنید این آنزیم به درون محتویات روده باریک وارد می‌شوند و در نتیجه آنزیم‌های گوارشی به درون خون وارد نمی‌شوند.
- ج دقت کنید هورمون سکرترین بر ترشح آنزیم از پانکراس تأثیرگذار نمی‌باشد بلکه بر روی ترشح بیشتر بی‌کربنات از پانکراس مؤثر است.
- د این آنزیم پروتئاز است و باعث آبکافت پروتئین‌ها به آمینواسید می‌شود.

۶- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

استخوان ران، یکی از استخوان‌های دراز موجود در اسکلت جانبی است که با استخوان دراز دیگری به نام درشتنی و استخوان پهنی به نام نیم‌لگن مفصل تشکیل می‌دهد. انتهای برآمده استخوان ران، توسط بافت استخوانی اسفنجی پر شده است که حفرات بین میله‌ها و صفحات استخوانی آن، رگ‌های خونی و مغز استخوان قرار دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ رشته‌های کلاژن جزء ماده زمینه‌ای بافت استخوانی محسوب نمی‌شوند.
- ۳ یاخته‌های بنیادی سازنده یاخته‌های خونی در مغز استخوان قرار دارند (نه بافت استخوانی).

۴ فقط بخش کوچکی از انتهای برآمده استخوان دراز در تماس مستقیم با پرده سازنده مایع مفصلی قرار دارد.

۷- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

ترشح همه‌ی هورمون‌های تولیدشده در دستگاه تولیدمثل (هورمون‌های جنسی) از طریق بازخوردی تنظیم می‌شود. بنابراین می‌توانند بر عملکرد یاخته‌های هیپوتالاموس و هیپوفیز تأثیر بگذارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ هورمون تولید شده در دستگاه دفع ادرار، اریتروپویتین است که توسط کلیه تولید می‌شود. این هورمون در تنظیم تعداد گویچه‌های قرمز نقش دارد (نه گویچه‌های سفید).
- ۲ هورمون‌هایی مانند انسولین، گلوکاگون، گاسترین، سکرترین و اریتروپویتین در دستگاه گوارش تولید می‌شوند. به عنوان مثال اریتروپویتین، یکی از هورمون‌های تولید شده در دستگاه گوارش است که در تنظیم فعالیت‌های این دستگاه نقش ندارد.
- ۳ هورمون‌هایی مانند آزادکننده، مهارکننده، آکسی‌توسین، ضدادراری، ملاتونین و... در دستگاه عصبی تولید می‌شوند. به عنوان مثال هورمون ضدادراری که توسط یاخته‌های عصبی تولید می‌شود، در تنظیم فعالیت غده درون‌ریز نقش ندارد.

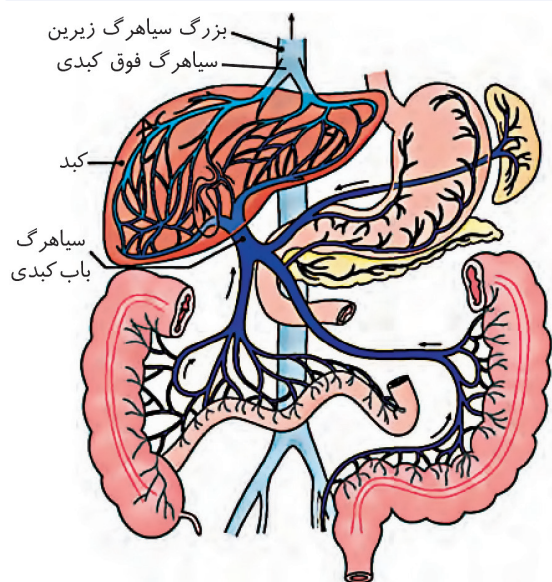
۸- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

فقط مورد ت درست است. پروتئین‌ها متنوع‌ترین گروه مولکول‌های زیستی از نظر ساختار شیمیایی و عملکردی هستند.

بررسی همه موارد:

- الف انسولین فعال پروتئینی است که از دو رشته‌ی پلی‌پپتیدی کوتاه و بدون شاخه تشکیل شده است.
- ب دقت کنید، ساختارهایی مانند لیپوپروتئین‌ها و گلیکوپروتئین‌ها نیز نوعی پروتئین هستند. گلیکوپروتئین‌ها در ساختار خود دارای مولکول‌های قندی هستند و قطعاً برای تولید آن‌ها به جز ریبوزوم‌ها (اندام‌های ریز بدون غشا) اندامک‌های دیگری نیز موثر بوده است.
- پ لفظ آرایش زیرواحدها تنها برای پروتئین‌هایی صحیح است که بیش از یک رشته‌ی پلی‌پپتیدی داشته و دارای ساختار نهایی چهارم باشند.
- ت همه‌ی پروتئین‌ها عملکرد اختصاصی دارند و نسبت به تغییرات شدید دما و PH حساس هستند.

۹- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.



منظور صورت سؤال اندام‌های معده (اندام کیسه‌ای شکل لوله‌گوارش) و کیسه صفرا می‌باشد که در مجاورت دوازدهه قرار گرفته‌اند. دقت کنید مطابق شکل مقابل، تنها خون سیاهرگی قوس کوچک معده با خون سیاهرگ طحالی ادغام می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ این گزینه در رابطه با معده صحیح است زیرا مولکول‌های زیستی غذایی از درون آن عبور می‌کنند و این مولکول‌ها در تولید انرژی بدن نقش دارند.
- ۲ این مورد تنها درباره‌ی غده معده صادق است که آنزیم پروتئاز پپسینوژن ترشح می‌کنند.
- ۳ هردو اندام جزئی از دستگاه گوارش محسوب می‌شوند و توسط اندام صفاق (پرده‌ای از جنس بافت پیوندی) احاطه شده است و مطابق شکل کتاب درسی پرده صفاق در اتصال اندام‌ها به هم نقش دارد.

۱۰- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

منظور صورت سؤال، سطح بوم سازگان است. سطح اجتماع قبل از این سطح و سطح زیست بوم بعد از این سطح قرار دارد. دقت کنید در سطح اجتماع فقط عوامل زنده مشاهده می‌شوند و یکی از ویژگی‌های عوامل زنده توانایی دریافت انرژی و استفاده از آن برای انجام فعالیت‌های زیستی خود است.

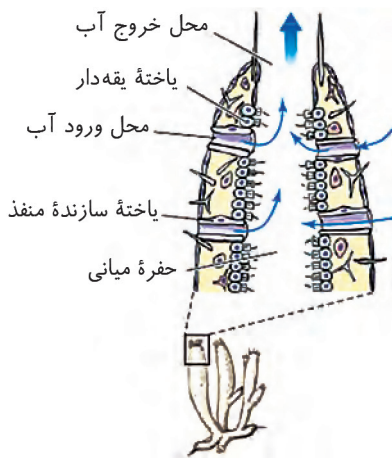
بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ در سطح اجتماع، تعامل بین جمعیت‌های مختلف مشاهده می‌شود که این جمعیت‌ها می‌توانند متعلق به گونه‌های متفاوتی باشند؛ در نتیجه توانایی تولید زاده‌های زیستا و زایا را ندارند. (تعریف گونه در کتاب درسی آمده است).



۲ و ۴ دقت کنید در سطح زیست بوم و بوم سازگان عوامل غیر زنده نیز مشاهده می شوند. (به قید «فقط» در سؤال توجه کنید). هم چنین در زیست بوم ممکن است باکتری ها مشاهده شوند که دای حلقوی دارند.

۱۱- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.



مطابق شکل، یاخته هایی که سطح بیرونی پیکر اسفنج را پوشانده اند، دارای ظاهری پهن و کشیده هستند. مطابق شکل کتاب درسی همه این یاخته ها در تماس با نوعی محیط مایع قرار دارند.

بررسی سایر گزینه ها:

- ۱ در سطح درونی حفره میانی پیکر اسفنج، یاخته های یقه دار و یاخته هایی با ظاهر سنگفرشی دیده می شود؛ اما تنها یاخته های یقه دار دارای یک زائده رشته مانند هستند.
- ۲ یاخته های مختلفی در پیکر اسفنج با یاخته های سازنده منفذ مجاورت دارند؛ مطابق شکل گروهی از این یاخته ها ظاهری ستاره ای شکل دارند و در نتیجه زوائد سیتوپلاسمی در اطراف خود دارند.
- ۳ در پیکر اسفنج علاوه بر یاخته های یقه دار، یاخته هایی با ظاهر گرد و هسته مرکزی دیده می شود. تنها یاخته های یقه دار در خروج یکطرفه آب از حفره میانی بدن نقش دارند.

۱۲- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

گیاهان تک لپه. فاقد دمبرگ هستند. با توجه به آنکه ژنوتیپ تخم ضمیمه در این گیاه $AAaBbb$ است پس ژن نمود یاخته دو هسته ای به صورت $AAbb$ و ژنوتیپ اسپرم ab است و با توجه به آنکه ژنوتیپ پوسته دانه $AaBb$ می باشد پس ژن نمود والد ماده نیز همان $AaBb$ محسوب می شود. با توجه به ژن نمود تخم ضمیمه، پس ژن نمود رویان به صورت $AaBb$ و مشابه با والد ماده است. در نهان دانگان رویان از تقسیم پی در پی تخم دیپلوئید در دانه ایجاد می شود.

بررسی سایر گزینه ها:

- ۱ رخ نمود والد ماده در این گیاه (AB) و مشابه با رخ نمود آندوسپرم (بیشترین یاخته های موجود در دانه) می باشد.
- ۲ یاخته دو هسته ای بزرگترین یاخته کیسه رویانی است که ژن نمود آن به صورت $AAbb$ است.
- ۴ رویان، گیاه مادر و پوسته دانه همگی دارای ژنوتیپ $AaBb$ هستند. بیشتر یاخته های رویان و گیاه مادر لزوماً دارای دیواره ی چوبی شده نیست.

۱۳- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

در طی عمل دم، به علت افزایش حجم قفسه سینه، فشار مایع جنب منفی تر شده و در نتیجه هوا به درون شش ها وارد می شود و هم چنین در زمان بازدم، از میزان این فشار منفی کاسته می شود و فشار مایع جنب نسبت به هوای بیرون افزایش می یابد. در طی عمل بازدم، طبق شکل کتاب درسی فاصله بین دنده ها افزایش می یابد.

بررسی سایر گزینه ها:

- ۱ دقت کنید که در ماهیچه های تنفسی، همواره چه در زمان دم و چه در زمان بازدم، گلوکز طی تنفس یاخته ای تجزیه می شود تا ATP مورد نیاز یاخته را تأمین کند و در شرایط انقباض ماهیچه، تنها میزان مصرف گلوکز بیشتر می شود.
- ۲ در طی بازدم عادی، فشار هوای درون حبابک ها نسبت به بیرون مثبت تر می شود تا هوا از شش ها خارج شود. در این زمان ماهیچه بین دنده ای خارجی در حال استراحت است.
- ۴ در طی دم به علت انقباض ماهیچه دیافراگم، فشار وارد بر اندام های درون حفره شکمی افزایش می یابد.

۱۴- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

ساختارهایی مانند طناب عصبی، طناب ارتجاعی در قلب، طناب پیوندی عضلانی متصل به تخمدان و رحم و زردپی، دارای ساختار طناب مانند هستند.

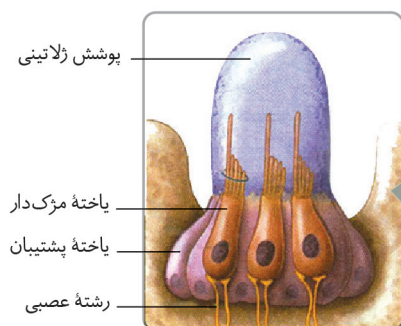
بررسی همه موارد:

- الف) به جز طناب عصبی، سایر موارد ذکر شده با ساختارهای دارای ماهیچه در ارتباط هستند. همه ی این ساختارها دارای بافت پیوندی و رشته های کشسان هستند.
- ب) به جز طناب عصبی سایر موارد ذکر شده دارای بافت پیوندی و رشته های کلاژن هستند اما از بین آنها زردپی دارای گیرنده های حس وضعیت است که به دنبال کشش تحریک می شوند.

ج) همه‌ی این ساختارها در مرتبط کردن بخش‌هایی از بدن با یکدیگر دخالت دارند. همه‌ی یاخته‌های زنده به دلیل انجام گلیکولیز می‌توانند در غیاب اکسیژن نیز ATP تولید کنند.

د) طناب عصبی توسط بافت پیوندی استخوان محافظت می‌شوند. با توجه به کتاب درسی، طناب عصبی پشتی در مهره‌داران در قسمتی برجسته شده و مغز را ایجاد می‌کند. بنابراین در دوران جنینی باید طناب عصبی زودتر از مغز تشکیل شده باشد.

۱۵- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.



مژک‌های یاخته‌های گیرنده درون ماده ژلاتینی قرار گرفته‌اند، با توجه به شکل مقابل، بخشی از یاخته که مژک‌ها از آن خارج شده‌اند، باریک بوده و در مجاورت غشا نیست.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) یاخته‌های پشتیبان که نسبت به یاخته‌های گیرنده دارای هسته‌ی کوچکتری هستند، در سطح خود ریزپرز دارند.

۲) با توجه به شکل مقابل، بخش‌هایی از یاخته‌های پشتیبان در تماس با آب وارد شده به کانال قرار می‌گیرند.

۳) یاخته‌های گیرنده، توانایی آزاد کردن پیک‌های شیمیایی کوتاه‌برد (ناقل عصبی) را دارند زیرا با رشته‌های عصبی در بخش زیرین خود سیناپس تشکیل می‌دهند. هسته این یاخته‌ها در مقایسه با یاخته‌های پشتیبان در سطح بالاتری قرار گرفته است.

۱۶- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

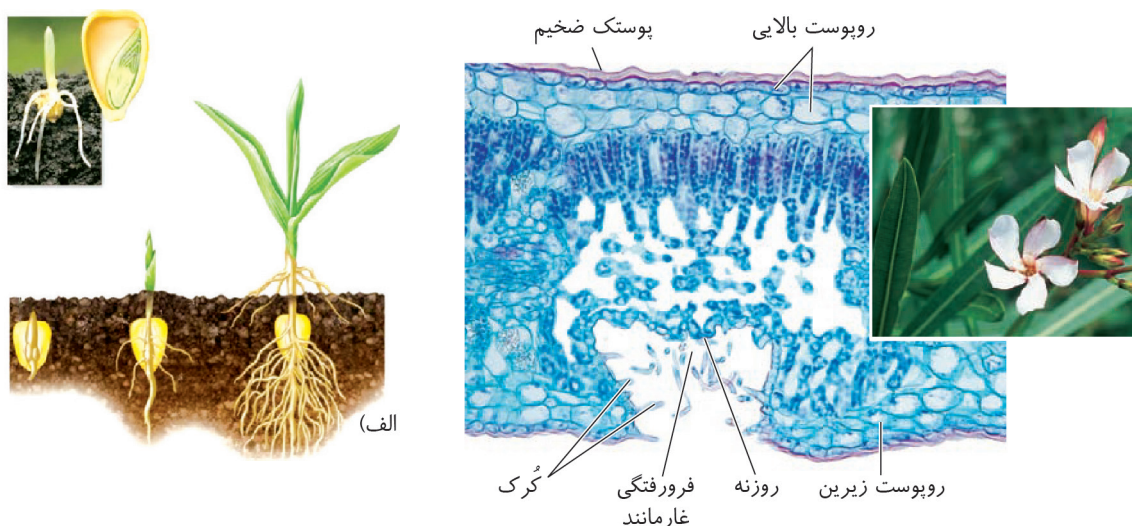
همانطور که در شکل زیر می‌بینید، تیره‌ترین بخش برگ گیاه خزه‌ره یاخته‌های پارانیشیم نرده‌ای هستند که به صورت دولایه و نزدیک به روپوست رویی قرار دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) تعریق پدیده‌ای است که تنها در گیاهان علفی رخ می‌دهد و درخت آکاسیا نوعی گیاه چوبی است.

۳) با توجه به شکل زیر، بخشی از ریشه گیاه ذرت بیرون از خاک قرار می‌گیرد. توجه داشته باشید که در ریشه گیاهان دولپه، آوندهای چوب و آبکش به صورت یکی در میان قرار می‌گیرند.

۴) در پوست درختان یاخته‌های کامبیوم چوب‌بنه‌ساز دیده می‌شود. اما توجه داشته باشید که یاخته‌های پارانیشیم توسط کامبیوم آوند ساز نیز ساخته شده و در لایه لای یاخته‌های آوند آبکش قرار می‌گیرند.

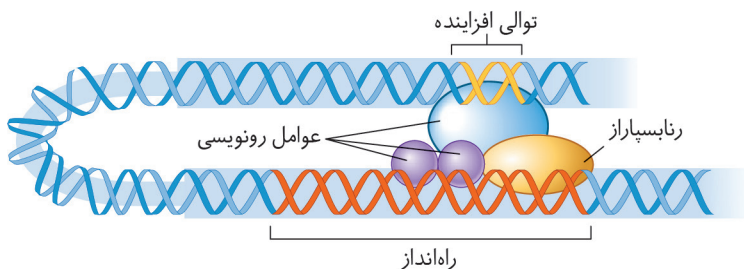


۱۷- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

فقط مورد پ درست است. یاخته‌های یوکاریوتی دارای سازوکارهایی برای جلوگیری از تخریب مولکول رنای پیک هستند.



بررسی همه موارد:



الف) با توجه به شکل مقابل، به دنبال بروز خمیدگی در مولکول دنا، عامل رونویسی متصل به توالی افزاینده تنها با یکی از عوامل رونویسی متصل به راه انداز تماس پیدا می کند.

ب) چه در یاخته های یوکاریوتی و چه در یاخته های پروکاریوتی، هر نوع نوکلئیک اسید باید ابتدا به صورت رشته یا رشته های خطی تولید شود و اگر نیاز به حلقوی شدن بود، نوکلئوتیدهای ابتدا و انتهای رشته با هم پیوند برقرار کنند.

پ) فرایند پیرایش در هسته یاخته های یوکاریوتی رخ می دهد و طی آن پیوندهای فسفودی استر بین قندهای ریبوز در RNA پیک می شکنند.

ت) ترجمه هم زمان با رونویسی از ویژگی های یاخته های پروکاریوتی است و در یوکاریوت ها دیده نمی شود.

۱۸- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

منظور صورت سؤال واکوئول های دفعی، گوارشی و غذایی است. دقت کنید طبق سؤال کنکور ۱۴۰۰، واکوئول ضرباندار در پارامسی نیز نوعی واکوئول دفعی محسوب می شود. می دانیم که خروج محتویات دفعی از راه منفذ دفعی مربوط به واکوئول دفعی غیرضرباندار است و این موضوع درباره واکوئول ضرباندار صادق نیست. هم چنین همه واکوئول ها دارای یک غشا هستند که از دو لایه فسفولیپید تشکیل شده است.

بررسی سایر گزینه ها:

۱) در واکوئول گوارشی آنزیم های کافنده تن مشاهده می شود که همگی عملکرد اختصاصی دارند. هم چنین برای تشکیل واکوئول گوارشی، کافنده تن ها با واکوئول غذایی ادغام شده اند؛ در نتیجه واکوئول های گوارشی نسبت به واکوئول های غذایی مساحت غشایی بیشتری دارد.

۳) مطابق شکل کتاب درسی در محل واکوئول غذایی اندازه ذرات غذایی تغییر می کند. هم چنین طبق شکل کتاب درسی این واکوئول ها در انتهای حفره دهانی تشکیل می شوند. در سطح درونی حفره دهانی مژک های غیرهم اندازه دیده می شوند.

۴) واکوئول گوارشی آنزیم های گوارشی دارند. مواد گوارش یافته مانند مونوساکارید ها از طریق پروتئین های غشایی از واکوئول گوارشی خارج می شوند. مطابق شکل همه واکوئول های پارامسی امکان حرکت درون سیتوپلاسم یاخته را دارند.

۱۹- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

مراحل کشش ترقی: ۱- انتشار آب ۲- ورود بخار آب به فضای بین یاخته ای ۳- ورود آب به فضای بین یاخته ای ۴- حرکت آب از ساقه به برگ ۵- حرکت آب از ریشه به ساقه ۶- ایجاد ستون پیوسته آب ۷- ورود آب به درون استوانه آوندی. با توجه به مراحل در دومین مرحله آب بخار می شود.

۲۰- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

با توجه به اطلاعات سوال، زن نمودهای پدر و مادر به صورت زیر است:

$$X^A X^a I^B i d d, X^A Y i i d d \text{ یا } X^A X^a i i d d, X^A Y I^B i d d$$

همان طور که مشاهده می کنید ممکن است زاده ی پسر این خانواده دارای الل B و الل بارز برای بیماری مورد نظر باشد. توجه داشته باشید که یاخته های اسپرماتوسیت ثانویه با اینکه هاپلوئید هستند اما دو کروماتیدی اند و برای صفات تک جایگاهی دارای دو الل می باشند. در واقع فرض کنید اگر ژنوتیپ پسر خانواده به صورت $X^A Y I^B i d d$ باشد، در یکی از اسپرماتوسیت های ثانویه ممکن است کروموزوم های $X^A I^B d$ وارد شوند و چون در این حالت هر کروموزوم دو کروماتیدی است، پس در کل یاخته دو الل A و دو الل IB دیده می شود.

بررسی سایر گزینه ها:

۱) با توجه به ژنوتیپ والدین، به علت بیمار بودن پدر خانواده همه ی دختران خانواده نیز بیمار خواهند بود. در نتیجه فرزند سالم قطعاً پسری است با ژن $X^a y$

۲) فرزندان خانواده از نظر گروه خونی دارای ژنوتیپ ii یا $I^B i$ هستند که ژنوتیپی مشابه والدین می باشد.

۳) توجه داشته باشید که همه زاده های این خانواده دارای الل مربوط به صفت Rh در کروموزوم شماره ۱ خود هستند ولی این الل از نوع d است نه D.

۲۱- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

موارد ب و ج درست هستند. منظور صورت سؤال تری گلیسیریدها می باشد که فراوان ترین لیپیدهای رژیم غذایی هستند.

بررسی همه موارد:

الف) دقت کنید که این ترکیبات، بیشتر در اثر فعالیت لیپاز لوزالمعده در دوازدهه تجزیه می شوند؛ نه لیپاز دوازدهه!

ب) بعد از گوارش تری گلیسیرید در لوله گوارش، اجزای حاصل آن در یاخته های بدن به صورت تری گلیسیرید در می آیند؛ زیرا باید در بدن به این شکل ذخیره شود. واکنش تولید تری گلیسیرید نوعی سنتز آبدهی است.

ج) در یاخته های پوششی کبد، از ترکیبات لیپیدی و پروتئین ها، لیپوپروتئین ساخته می شود که یکی از وظایف شبکه آندوپلاسمی صاف (مجموعه ای از لوله های غشادار) می باشد.

د) دقت کنید صفرا در ریز تر شدن چربی ها نقش دارد؛ اما صفرا فاقد آنزیم می باشد.

۲۲- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

آنزیم هلیکاز مارپیچ دنا و سپس دو رشته آن را از هم باز می کند. پس از باز شدن مارپیچ دنا، انواع دیگری از آنزیم ها با همدیگر فعالیت می کنند تا یک رشته دنا در مقابل رشته الگو ساخته شود. همه ی این آنزیم ها در تشکیل یا شکسته شدن پیوندهای اشتراکی دخالت دارند (حتی آنزیم هلیکاز برای انجام عمل خود باید ATP مصرف کند) دقت داشته باشید تنها یکی از آنزیم ها که نوکلئوتیدهای مکمل را با نوکلئوتیدهای رشته الگو جفت می کند دنابسپاراز (DNA پلی مراز) است.

۲۳- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

مولکول دنا طی همانندسازی و مولکول رنا طی رونویسی تولید می شود. در همانندسازی حبابی تشکیل می شود که با گذر زمان ابعاد آن افزایش پیدا می کند درحالی که در فرایند رونویسی ابعاد حباب با گذر زمان تغییر نمی کند.

بررسی سایر گزینه ها:

۱) در هردو فرایند همانندسازی و رونویسی باید ابتدا پیوندهای هیدروژنی و سپس پیوندهای فسفودی استر تشکیل شوند.

۲) در یاخته های یوکاریوتی رونویسی می تواند به دفعات در یک چرخه ی یاخته ای رخ دهد. همچنین در یک چرخه ممکن است همانندسازی دنا ی هسته و دناهای سیتوپلاسمی اتفاق بیفتد.

۳) در همانندسازی، آنزیم دنابسپاراز هم به تولید پیوندفسفودی استر و هم به شکستن آن می پردازد. همچنین در رونویسی آنزیم رنابسپاراز هم به تشکیل پیوند فسفودی استر و هم به شکستن پیوندهای هیدروژنی می پردازد.

۲۴- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

تنفس یاخته ای به دو صورت هوازی و بی هوازی ممکن است و هر دو با گلیکولیز آغاز می شوند. تبدیل ATP به ADP و اتصال فسفات به مولکوهایی با سه اتم کربن تنها در گلیکولیز صورت می گیرند، پس هر دو به طور حتم در ماده زمینه ای سیتوپلاسم صورت می گیرند.

بررسی سایر گزینه ها:

۱) تولید مولکول های شش کربنی هم در گلیکولیز و هم در چرخه کربس ممکن است و آزاد شدن کربن دی اکسید، در تنفس هوازی طی اکسایش پیرووات و چرخه کربس و در تنفس بی هوازی تخمیر الکلی (که این تخمیر مربوط به یاخته های ماهیچه ای انسان نیست) ممکن است. پس در یاخته ماهیچه ای، تولید مولکول شش کربنی هم در ماده زمینه ای سیتوپلاسم و هم در ماده زمینه ای میتوکندری ممکن است رخ دهد در حالی که آزاد شدن کربن دی اکسید فقط در میتوکندری اتفاق می افتد.

۲) کاهش NAD^+ و تولید NADH هم در گلیکولیز (در ماده زمینه ای سیتوپلاسم) و هم در اکسایش پیرووات (درون میتوکندری) رخ می دهد. تولید ATP به صورت اکسایشی تنها در میتوکندری انجام می شود.

۴) تولید ATP توسط آنزیم ATP ساز فقط در ماده زمینه ای میتوکندری انجام می شود ولی مصرف NADH هم در میتوکندری (زنجیره انتقال الکترون) و هم در ماده زمینه ای سیتوپلاسم (تخمیر) ممکن است.

۲۵- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.



موارد الف و ج و د درست هستند. مراحل چرخه قلبی به ترتیب شامل استراحت عمومی (مرحله اول)، انقباض دهلیزی (مرحله دوم) و سیستول بطنی (مرحله سوم) است.

بررسی همه موارد:

الف ابتدای استراحت عمومی صدای دوم قلب که کوتاهتر است، شنیده می شود؛ اما دقت کنید که کمترین حجم خون درون دهلیزها در انتهای انقباض دهلیزی قابل مشاهده است.

ب شروع فعالیت الکتریکی گره پیشاهنگ در ابتدای موج P صورت می گیرد که قبل از ابتدای انقباض دهلیزی است؛ زیرا فعالیت الکتریکی قلب نسبت به فعالیت مکانیکی قلب مقدم است.

ج در ابتدای سیستول بطنی، دریچه های دهلیزی بطنی (مانند سه لختی که بزرگترین دریچه قلب است) بسته می شوند. در ابتدای انقباض بطنی به علت بسته شدن دریچه های دهلیزی بطنی و وارد آمدن فشار از سمت خون درون بطن به آن ها، طناب های ارتجاعی متصل به دریچه کشیده می شوند.

د در ابتدای استراحت عمومی بخشی از موج T در حال ثبت شدن است. دقت کنید که باز شدن دریچه های سینی ابتدای سرخرگ ها مربوط به ابتدای سیستول بطنی است.

۲۶- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.



بر اساس شکل مقابل گویچه قرمز بالغ و گویچه قرمز نابالغ ایجادکننده آن هردو در بخشی از غشای یاخته ای خود دارای فرورفتگی غشایی می باشند.

بررسی سایر گزینه ها:



گویچه قرمز

۱ گویچه قرمز بالغ سالم و نابالغ هردو کروی هستند ولی برای شکل گیری گویچه قرمز بالغ از نابالغ تقسیم یاخته ای و مصرف اسید فولیک لازم نیست.

۲ بر اساس شکل دستگاه لنفی در کتاب زیست «۱» مغز قرمز استخوان فاقد رگ لنفی می باشد.

۳ در فرد بالغ تولید گویچه های قرمز در کبد رخ نمی دهد! کبد محل ذخیره آهن می باشد.

۲۷- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

همه موارد درست هستند.

بررسی تمام موارد:

الف بر اساس تصویر کتاب درسی شاخک های جیرجیرک در بین دو چشم قرار دارند.

ب از نظر ساختاری، بخش مرکزی و محیطی عدسی در چشم مرکب ضخامت و تحدب متفاوتی دارند.

ج با توجه به شکل کتاب درسی محل اتصال دندریت و آکسون به جسم یاخته ای در گیرنده شیمیایی پای مگس، با هم متفاوت است.

د دمای بدن مارزنگی نسبت به موش، تفاوت دمایی کمتری دارد.

۲۸- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

برای مشاهده لایه های چشم به همراه نقطه کور و لکه زرد، برشی در صلبیه در فاصله یک سانتی متری از قرنیه ایجاد می گردد. صلبیه لایه سفید و محکم و قرنیه لایه برجسته و شفاف چشم می باشد.

بررسی سایر گزینه ها:

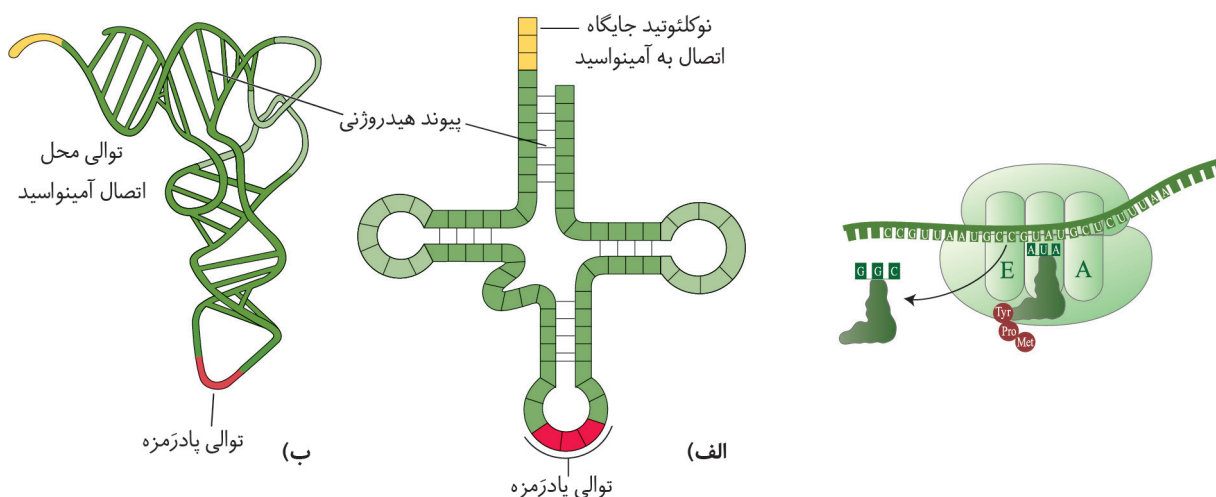
۲ در طی تشریح عدسی به آرامی خارج می گردد که این ساختار توسط مایع شفاف زلالیه تغذیه می شود.

۳ فرو بردن بیش از حد قیچی در صلبیه، سبب آسیب زجاجیه می شود. زجاجیه مایع (ماده) ژله ای و حفظ کننده حالت کروی چشم می باشد.

۴ تحدب بیشتر عدسی به سمت شبکیه است که به دلیل بسیار نازک بودن این لایه در هنگام تشریح اگر دقت نکنیم جمع می شود.

۲۹- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

با توجه به ساختار اولیه و نهایی رنای ناقل بخش  به توالی پادرمزهای دورتر از حلقه سمت مقابل می باشد.



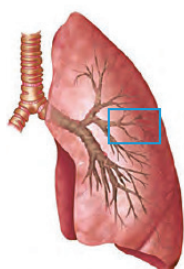
بررسی سایر گزینه‌ها:

۱. بخش در تاختورگی اولیه و در ساختار نهایی به توالی پادرمزه‌ای نزدیک‌تر از انتهای بلند رنای ناقل می‌باشد.
۲. بر اساس نحوه قرارگیری رنای ناقل در جایگاه P رناتن، توالی آمینواسیدی به سمت جایگاه E قرار می‌گیرد نه A.
۳. حلقه‌های جانبی در ساختار نهایی با هم پیوند هیدروژنی برقرار نمی‌کنند.

۳۰- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

نایژه اصلی چپ نخستین مجرای تنفسی هادی است که از محل انشعاب نای به درون شش سمت چپ (شش کوچکتر) وارد می‌شود.

بررسی همه موارد:

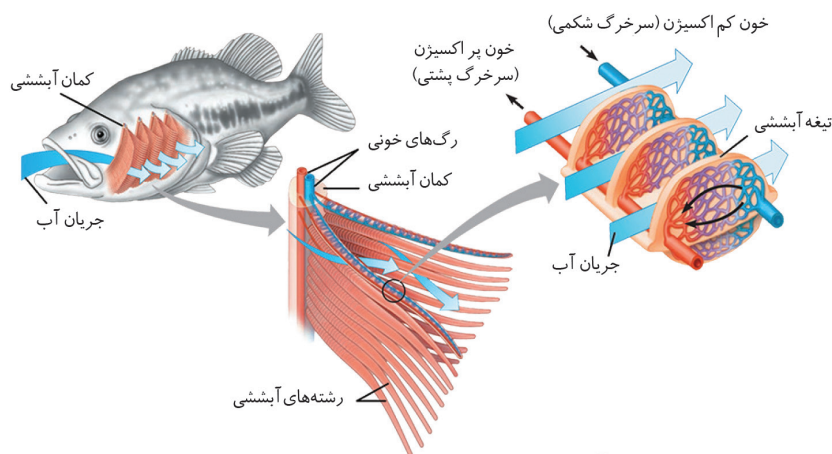


- الف) این بخش دارای حلقه‌های غضروفی کامل در دیواره خود است؛ اما این حلقه‌ها در تمام طول دیواره نایژه اصلی مشاهده نمی‌شوند. در بعضی از بخش‌های دیواره نایژه‌ها در حدفاصل دو غضروف بافت ماهیچه‌ای و پیوندی دیده می‌شود.
- ب) در نایژه اصلی چپ لایه مخاط و ترشحات مخاطی دیده می‌شود. در ترشحات مخاطی، مواد ضد میکروبی مشاهده می‌شود.
- ج) مطابق شکل مقابل واضح است که نایژه اصلی چپ در سطحی بالاتر از شیار بین لوب‌های ریه چپ منشعب می‌شود.
- د) در طی دم عمیق در پی انقباض عضلات ناحیه گردن، هوا به کمک این مجرای تنفسی به درون شش چپ وارد می‌شود.

۳۱- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

ماهیان استخوانی آب شور ادرار کم و غلیظ دارند نه حجیم و رقیق. این ماهیان بخشی از یون‌های دفعی خود را از طریق آبشش با انتقال فعال (خلاف شیب غلظت) به بیرون دفع می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:



۱. دوزیستان بالغ بخش از زندگی خود را در آب می‌گذرانند و همانند ماهیان آب شیرین واجد ادرار حجیم و رقیق هستند.
۲. در قورباغه علاوه بر شبکه‌های مویرگی درون بطن نیز رنگ خون تغییر می‌کند زیرا خون تیره و روشن با هم مخلوط می‌شوند.
۳. با توجه به شکل مقابل، خون تیره در کمان آبششی ماهی‌ها به مویرگ‌های رشته‌های آبششی نزدیک‌تر است.

۳۲- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

افزایش اکسین در ریشه باعث پر ریشه شدن گیاه و افزایش جذب مواد (از جمله مواد نیتروژن دار) از خاک توسط ریشه می‌شود. افزایش تعداد گرهک

نیز باعث افزایش مواد معدنی نیتروژن دار توسط گیاه می شود.

بررسی سایر گزینه ها:

۲) افزایش سیتوکینین در ساقه باعث افزایش تعداد ساقه های فرعی و برگ بیشتر شده و تعرق افزایش می یابد. در صورتی که افزایش فرورفتگی های غار مانند تعرق را کاهش می دهد.

۳) دقت کنید که تعریق باعث مکش شیره خام نمی شود. تعریق صرفاً نشانه فشار ریشه ای است.

۴) کاهش ابسیزیک اسید اگرچه می تواند باز شدن روزنه های هوایی را به دنبال داشته باشد. اما توجه کنید که یاخته نگهبان دچار تورژسانس طولی می شوند نه رشد طولی! در واقع افزایش ابعاد این یاخته ها رشد محسوب نمی شوند زیرا برگشت پذیر است.

۳۳- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

اولین زن درمانی موفقیت آمیز بر روی دختر بچه ای انجام شد که نمی توانست آنزیم مورد نظر را بسازد نه اینکه آن را کم تولید می کرده است.

بررسی سایر گزینه ها:

۱) لنفوسیت های تغییر یافته بقایی زیاد نداشته و دریافت متناوب یاخته مهندسی شده باید انجام شود.

۲) اولین زن درمانی در سال ۱۹۹۰ انجام شده بود اما تولید انسولین با کمک باکتری ها در سال ۱۹۸۳ انجام شد.

۳) هر فرد ژنوم سیتوپلاسمی خود را از مادر دریافت کرده است که می تواند برای یک بیماری وابسته به جنس X نهفته ناخالص باشد.

۳۴- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

صفات ثانویه جنسی در نرها، شانس بقا و میزان رقابت با سایر نرها را کاهش می دهد اما شانس تولیدمثل و انتقال ژن ها فرد به نسل بعد را افزایش می دهد.

بررسی سایر گزینه ها:

۱) مطالعات نشان داده است، لاک پشت هایی که رکود تابستانی دارند، حتی در محیط آزمایشگاه نیز که در آن شرایط مساعد است، این رفتار را انجام می دهند.

۲) لاک پشت های دریایی ماده به کمک میدان مغناطیسی زمین مهاجرت می کنند و به ساحل می آیند تا تخم گذاری کنند. همان طور که می دانید این لاک پشت ها در ساحل، تخم های خود را با خاک و ماسه می پوشانند تا محافظت از جنین خود را افزایش دهند.

۳) رفتار قلمروخواهی با اینکه شانس بقای فرد را کاهش می دهد اما نوعی رفتار سازگار کننده محسوب می شود زیرا شانی تولیدمثل، استفاده اختصاصی از منابع قلمرو و مناطق ایمن از شکارچی را بیشتر می کند.

۳۵- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

گیاهان C_۴ و CAM در تثبیت کربن خود، ابتدا نوعی مولکول چهار کربنی پایدار تولید می کنند. در گیاهان CAM ساقه ها گوشتی است و درون واکنش ها ترکیبات پلی ساکاریدی وجود دارد که آب نگه دار است.

بررسی سایر گزینه ها:

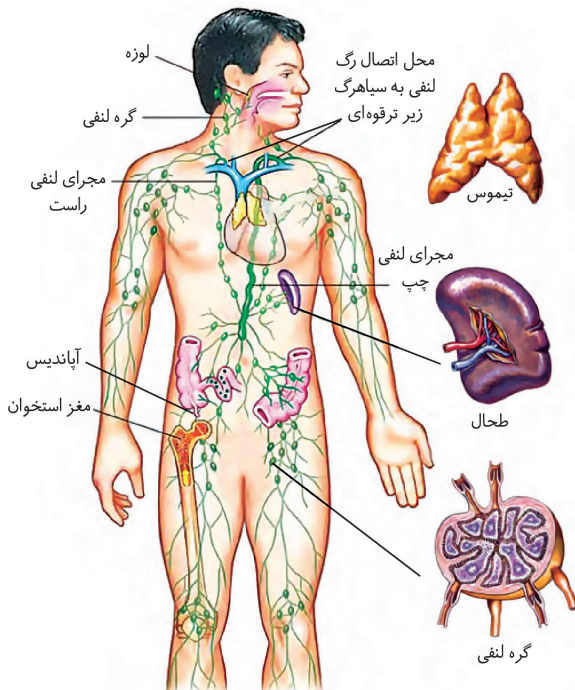
۱) در گیاهان CAM روزنه ها در طول روز بسته است. در گیاهان C_۴ نیز اگر شرایط برای تنفس نوری مهیا باشد، روزنه های هوایی بسته می شود تا از تعرق ممانعت کند.

۲) تبدیل اسید سه کربنه به قند سه کربنه طی چرخه کالوین انجام می شود. همان طور که می دانید همه ی گیاهانی که کالوین دارند، این فرایند را در روشنایی روز انجام می دهند.

۳) در گیاهان C_۴ نخستین تثبیت کربن در یاخته های میانبرگ انجام می شود که فاقد آنزیم روبیسکو هستند. در گیاهان CAM نیز نخستین تثبیت در بخشی خارج از کلروپلاست انجام می شود که طبیعتاً در آن روبیسکو وجود ندارد.

۳۶- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

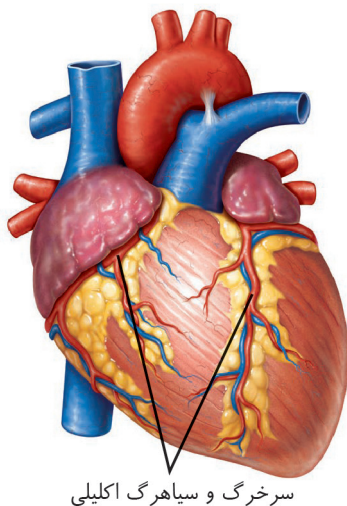
سایر گزینه ها به درستی بیان شده اند و این گزینه نادرست است. با توجه به شکل کتاب درسی پس از بخش های میانی مویرگ، فشار تراوشی و اسمزی برابر می شود. هر چه این نقطه به انتهای سرخرگی مویرگ نزدیک شود، تراوش کمتر و باز جذب مواد بیشتر شده و در نتیجه احتمال خیز کمتر می شود و برعکس.



بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ به منظور تراوش مواد از مویرگ‌های خونی به مایع بین‌یاخته‌ای، مواد یا از غشای یاخته‌های پوششی دیواره مویرگ عبور می‌کند و با از فضای بین این یاخته‌ها حرکت می‌کند.
- ۲ با توجه به شکل کتاب درسی تعداد گره‌های لنفی در مجاورت کولون پایین‌رو از سایر کولون‌ها بیشتر است. کواون پایین‌رو در مجاورت طحال است که در سطح خود دو شیار دارد.
- ۳ طبق شکل مقابل، هر دو مجرای لنفی اصلی ابتدا از پشت سیاهرگ زیر ترقوه‌ای سمت خود عبور کرده و در انتها به سمت چپ متمایل می‌شوند.

۳۷- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.



رگ ۱ و ۲ به ترتیب سرخرگ کرونری چپ و سرخرگ کرونری راست را نشان می‌دهد. دقت شود در هنگام انقباض بطن‌ها با باز شدن دریچه‌های سینی آئورتی، ورود خون به سرخرگ‌های کرونری متوقف می‌شود. بنابراین هنگام استراحت عمومی که دریچه سینی به پایین حرکت کرده، مدخل کرونرها باز می‌باشد. در ضمن با توجه به قطر بیشتر سرخرگ کرونری چپ، این رگ حجم خون بیشتری دریافت می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۲ هر دو کرونری خون را از بطن چپ دریافت می‌کنند اما می‌دانیم که لایه میانی سرخرگ‌ها رشته‌های کشسان فراوان دارند نه کلاژن فراوان.
- ۳ با توجه به شکل مقابل، رگ‌های کرونری از مرز بین دهلیزها و بطن‌ها عبور کرده و در سطح بطن‌ها منشعب می‌شوند. هر دو سرخرگ کرونری از داخل در تماس با خون و از سطح بیرونی در تماس با چربی می‌باشند.
- ۴ هر دو سرخرگ کرونری به ماهیچه‌ی قلب خون‌رسانی می‌کنند و توجه داشته باشید که ماهیچه‌ی قلب همان لایه‌ی میانی قلب است که دارای یاخته‌های ماهیچه‌ای منشعب و یاخته‌هایی از بافت پیوندی متراکم است. با توجه به شکل مقابل، سرخرگ کرونری چپ به پایین‌ترین بخش در جلوی بطن‌ها خون‌رسانی می‌کند.

۳۸- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

فقط مورد ب درست است.

بررسی همه موارد:

- الف منظور این گزینه جانداران حاصل از بکرزایی مثل زنبور نر و مار هستند. توجه داشته باشید که در حد کتاب درسی نه زنبور عسل نر و نه مار حاصل از بکرزایی نمی‌توانند صفات حدواسط را نشان دهند زیرا زنبور نر هاپلوئید بوده و مار حاصل از بکرزایی نیز همواره خالص است.
- ب گروهی از گیاهان برای دفاع از خود می‌توانند به تولید ترکیبات سمی بپردازند که برای یاخته‌های خود آن‌ها ایمن است اما برای جانداران دیگر می‌تواند کشنده باشد. توجه داشته باشید که نمی‌توانیم باکتری‌ها را در این قسمت در نظر بگیریم زیرا در گزینه مشخص شده که این ترکیبات سمی برای یاخته‌های جاندار ایمن است درحالی که باکتری‌ها تک‌یاخته‌ای هستند. در همه‌ی یوکاریوت‌ها توانایی پروتئین‌سازی در اینترفاز چرخه‌ی یاخته‌ای وجود دارد.
- ج در جانوران همافروditی مثل کرم کبد، جانورانی با قدرت بکرزایی و همچنین در گیاهانی که خودلقاحی دارند، بدون خروج گامت‌ها از پیکر جاندار، ممکن است زاده‌ای نو ترکیب ایجاد شود. همان‌طور که می‌دانید در گیاهان، هر یاخته‌ای که قدرت لقاح دارد، محصول مستقیم میتوز است نه میوز. مثل اسپرم و تخم‌زا و یاخته‌ی دوهسته‌ای.



پلازمید موجود در جاندارانی مانند باکتری و مخمر می‌تواند به عنوان ناقل همسانه‌سازی مورد استفاده قرار بگیرد. باکتری‌ها کیسه‌های غشایی ندارند اما مخمرها یوکاریوت هستند و می‌توانند کیسه‌های غشایی تشکیل دهند.

۳۹- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

پس از تجزیه ماده حساس به نور، پیام عصبی ایجاد شده در گیرنده‌ها از طریق آکسون‌های یاخته‌های عصبی (غیر گیرنده- رد گزینه ۳) درون عصب بینایی هدایت شده و پس از خروج از چشم به سمت چلیپای بینایی می‌روند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) پس از برخورد نور با گیرنده‌های نوری در شبکیه، ماده حساس به نور تجزیه می‌شود. ویتامین A برای ساخت ماده حساس به نور ضروری است.
- ۲) زجاجیه به علت شفاف بودن در شکست نور دخالت دارد اما مویرگ خونی ندارد زیرا از حالت شفاف خارج می‌شود.

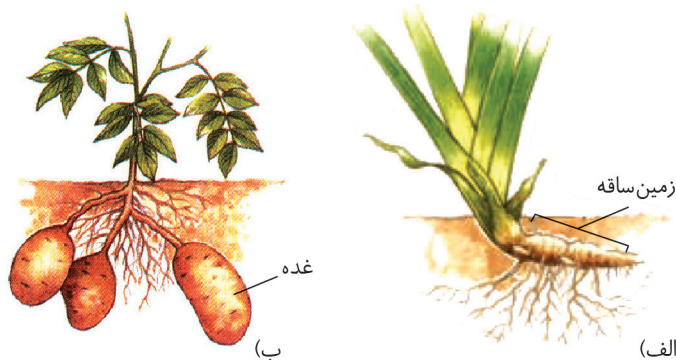
۴۰- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

فقط مورد ب درست است.

بررسی همه موارد:

- الف) باکتری‌های غیرفتوسنتزکننده، شیمیوسنتزکننده و باکتری‌های گوگردی غیراکسیژن‌زا هستند. طبیعتاً از بین این باکتری‌ها تنها باکتری‌های گوگردی دارای باکتریوکلروفیل هستند.
- ب) باکتری‌هایی مانند سیانوباکتری و ریزوبیوم تثبیت‌کننده نیتروژن هستند. هر دوی این جانداران گلیکولیز دارند و می‌توانند در آخرین مرحله آن، به تولید ATP در سطح پیش‌ماده بپردازند.
- پ) باکتری‌های فتوسنتزکننده و شیمیوسنتزکننده دارای قدرت تثبیت کربن هستند اما از بین آن‌ها تنها باکتری‌های فتوسنتزکننده دارای سامانه تبدیل انرژی نورانی به شیمیایی هستند.
- ت) سیانوباکتری‌ها اکسیژن‌زا هستند و گروهی از آن‌ها به صورت آزاد و گروهی دیگر به صورت هم‌زیست با گیاهان زندگی می‌کنند.

۴۱- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.



غده و پیاز دو نوع ساقه تخصص یافته برای تولیدمثل جنسی هستند که حالت خوراکی دارند. با توجه به شکل مقابل، در سیب‌زمینی گروهی از برگ‌ها آرایش متقابل دارند. همچنین برخی برگ‌ها نیز به شکل مفرد قرار می‌گیرند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) این گزینه به تکثیر به واسطه پیاز اشاره دارد. این روش جز روش‌های تخصص یافته است.
- ۲) در پیوندزدن می‌توان از گیاهی به عنوان پایه استفاده نمود که مثلاً نسبت به شوری مقاومت دارد اما دقت کنید که در این روش گیاه جدید ایجاد نمی‌شود.

منظور گزینه زمین ساقه در گیاهانی مانند زنبق است. بخش انگشتانه مانند همان کلاهک است که از مریستم نزدیک به نوک ریشه محافظت می‌کند. اما باید توجه داشت که در گیاهانی مانند زنبق مریستم‌های درون خاک شامل مریستم‌های جوانه‌های انتهایی و جانبی و مریستم نزدیک به انتهایی ریشه است.

۴۲- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

اینترفرون و پلاسمین تولیدشده به کمک مهندسی پروتئین هردو دچار نوعی تغییر جزئی در ساختار شده‌اند و یک آمینواسید در توالی آن‌ها تغییر کرده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) با توجه به اینکه توالی آمینواسیدها در اینترفرون تولیدی به کمک مهندسی ژنتیک تغییر نکرده، پس پیوندهای تولید شده در ساختار اول آن طبیعی و درست است و احتمالاً در ساختار سوم این پروتئین ایجاد پیوندهای نادرست موجب تغییر شکل و عدم عملکرد مطلوب می‌شود.

۲) عمر پلاسمین تولیدشده با مهندسی پروتئین نسبت به پلاسمین طبیعی بیشتر است.

۳) همان‌طور که گفته شد اینترفرون تولیدی به کمک مهندسی ژنتیک توالی آمینواسیدی متفاوتی ندارد اما این موضوع در رابطه با اینترفرون تولیدی در مهندسی پروتئین صادق نیست.

۴۳- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

اولین مواجهه با محرکی که فاقد سود و ضرر برای یک جانور است، تنها یک (یا چند) پاسخ رفتاری غریزی در مقابل آن محرک صورت می‌گیرد، اما با تکرار آن محرک جانور رفتار خوگیری را بروز می‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) و ۴) استفاده از تجارب گذشته در موقعیت‌های جدید و برنامه‌ریزی برای آن مربوط به رفتار حل مسئله است.

۲) در رفتار شرطی شدن فعال، ممکن است احتمال تکرار رفتار افزایش یا کاهش یابد.

۴۴- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

در هر فتوسیستم یک مرکز واکنش وجود دارد و در هر مرکز دو مولکول کلروفیل a دیده می‌شود. بنابراین سومین مولکول در زنجیره انتقال الکترون در غشای تیلاکوئید که الکترون‌ها را از پمپ دریافت می‌کند، این الکترون‌ها را به فتوسیستم ۱ با دو مولکول PV^{0+} در مرکز واکنش می‌فرستد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) و ۴) در زنجیره انتقال الکترون میتوکندری دومین ترکیب هم از پمپ اول و هم از $FADH_2$ الکترون دریافت می‌کند. ولی ترکیب چهارم فقط از پمپ الکترون دریافت می‌کند. این ترکیب فقط با یک لایه فسفولیپیدی غشای درونی در تماس است و فقط به پمپ شماره ۳ الکترون می‌دهد.

۲) در زنجیره انتقال الکترون بزرگ‌تر در غشای تیلاکوئید، سومین ترکیب فقط از پمپ الکترون دریافت می‌کند که این ترکیب در بخش داخل تیلاکوئید و تنها در تماس با بخش آب‌دوست فسفولیپیدها قرار دارد.

۴۵- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

مننژ سه پرده از جنس بافت پیوندی است که در حفاظت از مغز و نخاع دخالت دارد. پرده بیرونی مننژ دو قسمت می‌شود که قسمت داخلی آن به شیار بین نیمکره‌های مخ که نوعی شیار عمیق است، وارد می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) منظور لایه میانی است که می‌تواند در تماس مستقیم با مایع مغزی نخاعی قرار گیرد.

۲) پرده درونی نازک‌ترین پرده مننژ و پرده بیرونی ضخیم‌ترین پرده محسوب می‌شود. از میان پرده‌ها فقط پرده درونی است که به شیارهای کم عمق قشر مخ نفوذ می‌کند.

۴) همه پرده‌های مننژ در تماس با مایع مغزی نخاعی قرار می‌گیرند و همگی آن‌ها از بافت پیوندی تشکیل شده‌اند بنابراین فضای بین یاخته‌ای در آن‌ها فراوان است.



آزمون آنلاین مارول

پاسخنامه دفترچه شماره ۲

آزمون جامع مرحله ۱

تاریخ برگزاری: ۲۹ فروردین ۱۴۰۳

ویژه دانش آموزان پایه دوازدهم رشته تجربی

تولید فنی: نشر ویانو

نام درس	تعداد سؤال	مسئول درس	طراحان (به ترتیب حروف الفبا)
فیزیک	۳۰	امیرحسین برادران	امیرحسین برادران، حسین میرزایی، علی جیروودی، کاظم منشادی، سعید محبی
شیمی	۳۵	محمد رضا زهرهوند	محمد رضا زهرهوند، امیرحسین مسلمی، رضا بخشیان، میلاد درخشان، مسعود جعفری

محمدسعید عباسی

مدیر آزمون

علیرضا پیربدایی

مسئول اجرایی

حق چاپ، تکثیر و انتشار محتوای آزمون برای «گروه آموزشی مارول» محفوظ می باشد.



آزمون جامع ۱ مارول

پاسخنامه دفترچه ۲: فیزیک

۴۶- گزینه «۴» صحیح است.

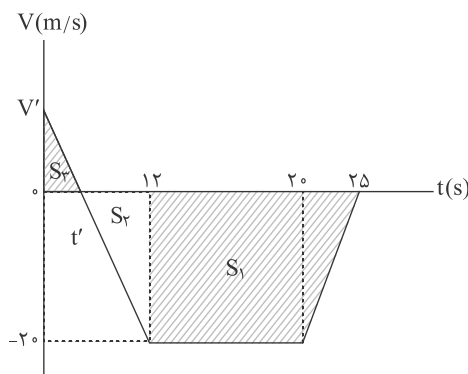
ابتدا جابه‌جایی متحرک را در این بازه زمانی به دست می‌آوریم:

$$V_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} \xrightarrow{V_{av}=3m/s, \Delta t=3s} \Delta x = 9m$$

$$S_1 = \frac{1+3}{2} \times 2 = 4m, \Delta x = S_1 + S_r - S_r \xrightarrow{S_1=4m} \Delta x = 9m$$

$$\Rightarrow S_r - S_r = 12m \xrightarrow{S_r = \frac{V't'}{2}, V'=3, t'=2} \frac{1 \cdot t'}{12-t'} - 1 \cdot (12-t') = 12 \Rightarrow t' = 18s$$

$$\Rightarrow V' = \frac{3 \times 18}{4} = 13.5m/s \Rightarrow \begin{cases} S_r = \frac{13.5 \times 18}{2} = 121.5m \\ S_r = \frac{3 \times 18}{2} = 27m \end{cases}$$



اکنون تندی متوسط را به دست می‌آوریم:

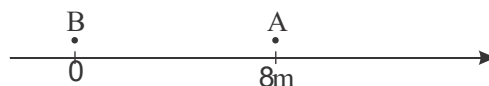
$$S_{av} = \frac{\ell}{\Delta t} \xrightarrow{\ell=S_1+S_2+S_3, \Delta t=3s} S_{av} = \frac{210+40+160}{25}$$

$$\Rightarrow S_{av} = \frac{410}{25} = 16.4m/s$$

۴۷- گزینه «۱» صحیح است.

فاصله متحرک A را از مبدأ مکان در لحظه عبور متحرک B از مبدأ مکان به دست می‌آوریم:

$$x_A = \frac{1}{2} a_A t^2 \xrightarrow{t=2s, a_A=4m/s^2} x_A = 8m, V_A = a_A t = 4 \times 2 = 8m/s$$

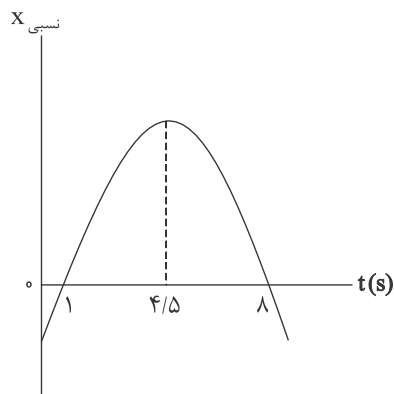


اکنون معادله حرکت نسبی دو متحرک را می‌نویسیم:

$$x_{نسبی} = \frac{1}{2} a_{نسبی} t^2 + V_{نسبی} t + V_{نسبی} \xrightarrow{a_{نسبی}=a_B-a_A=-2m/s^2, V_{نسبی}=17-8=9m/s, x_{نسبی}=-8m}$$

$$x_{نسبی} = \frac{1}{2} (-2) t^2 + 9t - 8 \Rightarrow x_{نسبی} = -t^2 + 9t - 8$$

$$\xrightarrow{x_{نسبی}=0} -t^2 + 9t - 8 = 0 \Rightarrow \begin{cases} t=1s \\ t=8s \end{cases}$$



اگر نمودار مکان نسبی را بر حسب زمان رسم کنیم داریم:

مطابق نمودار در بازه زمانی صفر تا ۱s و ۴/۵s تا ۸s دو متحرک در حال نزدیک شدن به یکدیگرند.

بنابراین مجموعاً دو متحرک ۴/۵ ثانیه در حال نزدیک شدن به یکدیگرند.





۴۸- گزینه «۳» صحیح است.

اگر فرض کنیم جهت حرکت در لحظه t' تغییر کرده است، بنابراین با استفاده از معادله مکان - زمان بین دو لحظه صفر تا t' و $t' + 10s$ داریم:

$$\begin{cases} 18 = \frac{-1}{2}at'^2 \\ -98 = \frac{1}{2}a(10 - t')^2 \end{cases} \Rightarrow \frac{18}{98} = \left(\frac{t'}{10 - t'}\right)^2 \Rightarrow \frac{3}{7} = \frac{t'}{10 - t'} \Rightarrow t' = 3s$$

$$18 = \frac{-1}{2}a \times 3^2 \Rightarrow a = -4 \text{ m/s}^2$$

$$V = a(20 - 3) \Rightarrow V = -68 \text{ m/s}$$

اکنون شتاب حرکت متحرک را به دست می آوریم:

بنابراین تندی متحرک در لحظه $t = 20s$ برابر است با:

۴۹- گزینه «۲» صحیح است.

برای هر قطار دو لحظه را به دست می آوریم. یکی لحظه ای که قطار به طور کامل روی پل قرار می گیرد و دیگری لحظه ای که ابتدای قطار به انتهای پل می رسد. اشتراک این دو بازه زمانی، مدت زمانی را نشان می دهد که هر دو قطار روی پل قرار دارند.

$$V_A = 72 \text{ km/h} = \frac{72}{3.6} \text{ m/s} = 20 \text{ m/s} \Rightarrow \begin{cases} t_A = \frac{500 + 600}{20} = 55s \\ t'_A = \frac{500 + 2000}{20} = 125s \end{cases}$$

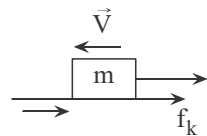
یعنی در لحظه $t_A = 55s$ قطار A به طور کامل روی پل قرار می گیرد و در لحظه $t'_A = 125s$ ابتدای قطار A به انتهای پل می رسد. به عبارت دیگر در بازه زمانی ۵۵s تا ۱۲۵s تمام قطار A روی پل قرار دارد. برای قطار B هم به همین ترتیب داریم:

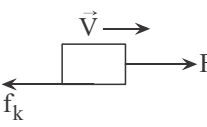
$$V_B = 90 \text{ km/h} = \frac{90}{3.6} \text{ m/s} = 25 \text{ m/s} \Rightarrow \begin{cases} t_B = \frac{500 + 500}{25} = 40s \\ t'_B = \frac{500 + 2000}{25} = 100s \end{cases}$$

قطار B در بازه زمانی ۴۰s تا ۱۰۰s به طور کامل روی پل قرار دارد. از اشتراک دو بازه ۵۵s تا ۱۲۵s و همچنین ۴۰s تا ۱۰۰s، بازه ۵۵s تا ۱۰۰s به دست می آید. بنابراین دو قطار ۴۵s هم زمان به طور کامل روی پل قرار دارند.

۵۰- گزینه «۳» صحیح است.

شتاب جسم دو مرحله دارد. بنابراین در ابتدا نیروی $\vec{F}$ و $\vec{f}_k$ هم جهت اند و از لحظه $t = 2s$ (لحظه توقف و تغییر جهت جسم) نیروی $\vec{F}$ و $\vec{f}_k$ خلاف جهت هم می شوند. با نوشتن قانون دوم نیوتون در دو مرحله داریم:

الف)  $F + f_k = ma_1 \quad (I)$

ب)  $F - f_k = ma_2 \quad (II)$

اکنون شتاب در مرحله (۱) را به دست می آوریم:

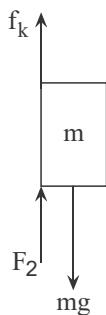
$$a_1 = \frac{\Delta V}{\Delta t} = \frac{\Delta V = -(-12) = 12 \text{ m/s}}{\Delta t = 2s} \Rightarrow a_1 = 6 \text{ m/s}^2$$

اگر رابطه (II) را از رابطه (I) کم کنیم، داریم:

$$2f_k = m(a_1 - a_2) \Rightarrow \frac{f_k = \mu_k mg, a_2 = 1 \text{ m/s}^2}{g = 10 \text{ N/kg}, a_1 = 6 \text{ m/s}^2} \Rightarrow \mu_k = \frac{a_1 - a_2}{2g} = \frac{5}{20} = \frac{1}{4}$$

۵۱- گزینه «۴» صحیح است.

نیروهای وارد بر جسم در راستای قائم را رسم می‌کنیم. در حالت اول بر ایند نیروها برابر صفر است.



$$F_{\text{net}} = 0 \Rightarrow mg = F_{\gamma} + f_k \quad \frac{f_k = \mu_k F_N}{F_N = F_{\gamma} = F_{\gamma}}$$

$$mg = F_1(1 + \mu_k) \Rightarrow F_1 = \frac{mg}{1 + \mu_k}$$

با حذف نیروی F_y ، حرکت جسم تندشونده به سمت پایین می‌شود با نوشتن قانون دوم نیوتون برای جسم داریم:

$$mg - f_k = ma \quad \frac{f_k = \mu_k F_1}{F_1 = \frac{mg}{1 + \mu_k}} \rightarrow mg \left(1 - \frac{1}{1 + \mu_k}\right) = mg$$

$$\Rightarrow a = \frac{g}{1 + \mu_k} \xrightarrow[\substack{\mu_k = 0.2 \\ g = 10 \text{ m/s}^2}]{\substack{\mu_k = 0.2 \\ g = 10 \text{ m/s}^2}} a = \frac{10}{1.2} = \frac{25}{3} \text{ m/s}^2$$

۵۲- گزینه «۳» صحیح است.

در ابتدا که جسم با تکانه ثابت در حال حرکت است بر اینند نیروهای وارد بر آن برابر صفر است:

$$\vec{F}_l + \vec{F}_\gamma + \vec{F}_\nu = 0.$$

برایند نیروهای وارد بر جسم را در حالت جدید به دست می آوریم:

$$\vec{F}_{\text{net}} = \vec{F}'_l + \vec{F}'_V + \vec{F}'_r \xrightarrow[\vec{F}'_r = -\frac{\vec{F}'_r}{r}]{\vec{F}'_l = -\frac{\vec{F}'_l}{r}} \vec{F}_{\text{net}} = \frac{-\vec{F}'_l}{r} - \frac{\vec{F}'_r}{r} + \vec{F}'_r$$

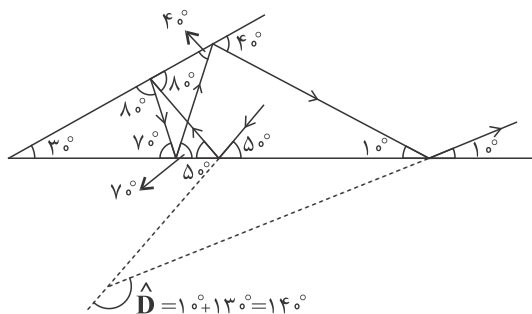
$$\frac{\vec{F}_1 + \vec{F}_2 = \vec{F}_r}{\vec{F}_{\text{net}} = 14(N)\vec{i}} \rightarrow \vec{F}_{\text{net}} = \frac{\vec{F}_r}{r} + \vec{F}_r = \frac{r}{r} \vec{F}_r = \frac{\vec{F}_r = 14(N)\vec{i}}{r}$$

اکنون با توجه به رابطه تغییرات تکانه و نیرو داریم:

$$\vec{F}_{\text{net}} = \frac{\Delta P}{\Delta t} \xrightarrow[\vec{P} = -\gamma \Delta(\text{kg.m/s}) \vec{i}]{\Delta p = \vec{P}_y - \vec{P}_i, \Delta t = \epsilon s, \vec{F}_{\text{net}} = \gamma \Delta(N) \vec{i}} \gamma \epsilon \vec{i} = \vec{P}_y + \gamma \Delta \vec{i} \Rightarrow \vec{P}_y = \Delta \gamma (\text{kg.m/s}) \vec{i}$$

۵۳- گزینه «۳» صحیح است.

یک به یک پرتوهای تابش و بازتاب را رسم می‌کنیم:



پس از بازتاب ۵ اهم، زاویه پرتوی (۶) با سطح آینه از زاویهٔ میان دو آینه کمتر می‌شود و پس از آن دیگر با آینه‌ها برخورد نخواهد کرد. در این جا زاویه با سطح آینهٔ (۱) برابر ۱۰ درجه است. درحالی که زاویهٔ پرتوی (۱) با سطح آینه ۵۰ درجه بوده، پس زاویهٔ راستاهای پرتوی (۱) و (۶) با یکدیگر ۴۰ درجه است و بنابراین با توجه به جهت آن‌ها، زاویهٔ دو بردار با هم مکمل ۴۰ درجه یعنی ۱۴۰ درجه خواهد بود.

۵۴- گزینه «۴» صحیح است.

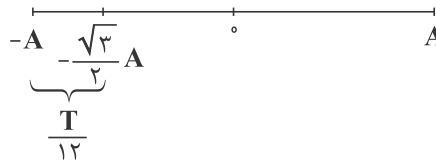
ابتدا دورۀ تناوب موج را به دست می آوریم:

$$T = \frac{\lambda}{V} \xrightarrow{V = \frac{\lambda \cdot \cancel{v}}{T}} T = \frac{\lambda}{\cancel{\lambda} \cdot \frac{1}{T}} = T$$



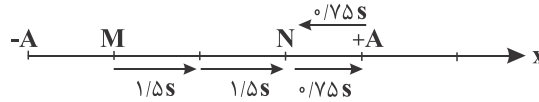
اکنون موقعیت ذره A را در پاره خط نوسان مشخص می کنیم و مسیر طی شده برای رسیدن به مکان -A را رسم می کنیم:

$$\Delta T = T - \frac{T}{12} = \frac{11T}{12} \xrightarrow{T=\frac{1}{6}s} \Delta t = \frac{11}{72} s$$



۵۵- گزینه «۲» صحیح است.

M و N باید در دو طرف مرکز به یک فاصله قرار گرفته باشند؛ زیرا سرعت نوسانگر در نقاط متقارن قرینه است. شکل را می کشیم:



مشخص است که ربع دوره برابر $1/5 + 0.75$ ثانیه است.

$$\frac{T}{4} = 2/25 \Rightarrow T = 9s \Rightarrow \omega = \frac{2\pi \text{ rad}}{9 \text{ s}}$$

$$x_N = \frac{\sqrt{3}}{2} A \approx 0.87A \Rightarrow \Delta x_{NA} = A - 0.87A = 0.13A = 3 \text{ cm} \Rightarrow A = \frac{3}{0.13} = \frac{300}{13} \approx 23 \text{ cm}$$

$$V_0 = V_{\max} = A\omega = 23 \times \frac{2\pi}{9} \approx \frac{40}{3} \text{ cm/s}$$

۵۶- گزینه «۱» صحیح است.

ابتدا شدت صوت را حساب می کنیم:

$$\beta = 10 \log \frac{I}{I_0} \Rightarrow 87 = 10 \log \frac{I}{I_0} \Rightarrow 8.7 = \log \frac{I}{I_0}$$

$$\Rightarrow 9 - 0.3 = \log \frac{I}{I_0} \Rightarrow \log 10^9 - \log 2 = \log \frac{I}{I_0}$$

$$\Rightarrow \log \frac{10^9}{2} = \log \frac{I}{I_0} \Rightarrow \frac{I}{10^{-12}} = \frac{10^9}{2} \Rightarrow I = 5 \times 10^{-4} \frac{W}{m^2}$$

حال با استفاده از رابطه ی شدت صوت داریم:

$$I = \frac{P}{4\pi r^2} \Rightarrow 5 \times 10^{-4} = \frac{P}{4 \times 3 \times 100^2} \Rightarrow P = 60 W$$

۵۷- گزینه «۲» صحیح است.

ارتفاع بسامدی است که گوش انسان می شنود با نزدیک شدن شخص به چشمه صوت بسامد دریافتی بیشتر می شود. بلندی مربوط به شدت صوت دریافتی است با نزدیک شدن شخص به چشمه و کم شدن فاصله از چشمه شدت صوت دریافتی بیشتر می شود.

۵۸- گزینه «۳» صحیح است.

$$P = \frac{\text{بازدهی ۱۰ درصد است}}{\text{چون ۹۰ درصد جذب محیط می شود}} \rightarrow \frac{10}{100} \times P = \frac{E}{t} \xrightarrow{P=80, t=2 \text{ min}=120s} E = \frac{10}{100} \times 80 \times 120$$

$$E = nh \frac{c}{\lambda} \xrightarrow{C=3 \times 10^8 \text{ km/s}, C=3 \times 10^8 \text{ m/s}} E = n \times 6.6 \times 10^{-34} \times \frac{3 \times 10^8}{198 \times 10^{-10}}$$

$$\frac{10}{100} \times 80 \times 120 = n \times 6.6 \times 10^{-34} \times \frac{3 \times 10^8}{198 \times 10^{-10}}$$

$$n = 960 \times 10^{17} = 9.6 \times 10^{19}$$



۵۹- گزینه «۴» صحیح است.

$$\Rightarrow \frac{1}{\lambda_1} = R \left(\frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2} \right) \Rightarrow \frac{1}{\lambda_1} = \frac{1}{100} \left(\frac{1}{2^2} - \frac{1}{6^2} \right) \Rightarrow \lambda_1 = 450 \text{ nm}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{\lambda_2} = R \left(\frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2} \right) \Rightarrow \frac{1}{\lambda_2} = \frac{1}{100} \left(\frac{1}{3^2} - \frac{1}{4^2} \right) \Rightarrow \lambda_2 = \frac{14400}{7} \text{ nm}$$

$$\lambda_2 - \lambda_1 = \frac{14400}{7} - 450 = \frac{14400 - 3150}{7} = \frac{11250}{7} \text{ nm}$$

۶۰- گزینه «۳» صحیح است.

$$\text{جرم اولیه} = \frac{1}{\frac{1}{T_1} + \frac{1}{T_2}} = \text{جرم باقی مانده}$$

$$\underbrace{m_A \times \frac{1}{T_A}}_{\text{جرم باقی مانده A}} = \underbrace{m_B \times \frac{1}{T_B}}_{\text{جرم باقی مانده B}} \xrightarrow{T_A=8, T_B=12, m_A=4m_B} 4m_B \times \frac{1}{T_A} = m_B \times \frac{1}{T_B}$$

$$4 \times \frac{1}{T_A} = \frac{1}{T_B} \Rightarrow 4 \times \frac{1}{8} = \frac{1}{T_B} \Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{1}{T_B} \Rightarrow T_B = 2$$

$$\frac{t}{12} + 2 = \frac{t}{8} \rightarrow t = 48$$

$$T_B = 12 \Rightarrow B \text{ جرم باقی مانده} = \frac{1}{\frac{4}{12}} \times m_B = \frac{1}{16} m_B \Rightarrow \frac{15}{16} m_B \text{ متلاشی شده}$$

$$\Rightarrow \frac{15}{16} \times 100 = 93.75\% \text{ متلاشی شده}$$

۶۱- گزینه «۱» صحیح است.

انرژی اولیه ذخیره شده در آن:

$$u_1 = \frac{1}{2} c_1 V^2 = \frac{1}{2} \left(\frac{\epsilon_0 A}{d} \right) V^2 = 8 \mu\text{J}$$

$$u_2 = \frac{1}{2} c_2 V^2 = \frac{1}{2} \left(\frac{\epsilon_0 A}{d - 0.02} \right) V^2$$

انرژی ثانویه ذخیره شده در آن:

مقدار انرژی مصرفی برای تغییرات:

$$\frac{u_2}{u_1} = \frac{C_2}{C_1} = \frac{d_1}{d_2} \Rightarrow$$

$$\Delta u = u_1 \times \frac{0.02}{d - 0.02} \Rightarrow 40 = 8 \times \frac{0.02}{d - 0.02}$$

$$\Rightarrow 5d - 0.1 = 0.02 \Rightarrow 5d = 0.12 \Rightarrow d = 0.024 \text{ m} = 2.4 \text{ cm}$$

۶۲- گزینه «۳» صحیح است.

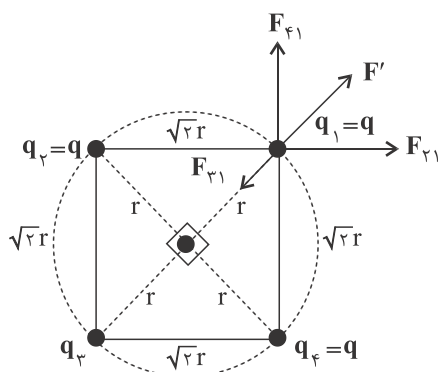
ابتدا بار q_3 را بر حسب q به دست می آوریم به گونه ای که q_1 در حالت تعادل باشد:

$$F_{r1} = F_{e1} = \frac{k |q_1 q_2|}{(\sqrt{2}r)^2} = \frac{kq^2}{2r^2}$$





اگر بار q_2 و q_4 مثبت باشد باید بار q_3 منفی باشد و با توجه به تعادل q_1 داریم:

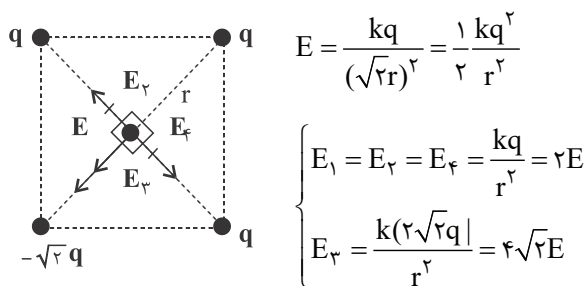


$$\begin{cases} F_{r1} = \frac{k |q_2| |q_1|}{r^2} \\ F' = \sqrt{2} F_{r1} = \frac{kq}{r^2} \times \sqrt{2} \end{cases}$$

$$\xrightarrow{F_{r1}=F'} \frac{k |q_3|}{r^2} = \frac{kq}{r^2} \times \sqrt{2}$$

$$q_3 = -\sqrt{2}q$$

مرحله بعد میدان تک تک را بر حسب E به دست می آوریم:



$$E = \frac{kq}{(\sqrt{2}r)^2} = \frac{1}{2} \frac{kq}{r^2}$$

$$\begin{cases} E_1 = E_2 = E_3 = E_4 = \frac{kq}{r^2} = 2E \\ E_r = \frac{k(2\sqrt{2}q)}{r^2} = 4\sqrt{2}E \end{cases}$$

$$E_T = 4\sqrt{2}E + 2E = 2E(2\sqrt{2} + 1)$$

۶۳- گزینه «۱» صحیح است.

مطابق شکل خازن به اختلاف پتانسیل ثابتی وصل شده است. بنابراین با دور کردن صفحه بالایی خازن، میدان الکتریکی بین صفحات $\frac{2}{3}$ برابر می شود.

$$V = Ed \xrightarrow{V \equiv \text{ثابت}} \frac{E'}{E} = \frac{d}{d'} \xrightarrow{\substack{d=6\text{mm} \\ d'=9\text{mm}}} \frac{E'}{E} = \frac{2}{3} \Rightarrow \frac{F'_E}{F_E} = \frac{2}{3}$$

در حالت اول بار بین صفحات خازن در حال تعادل است. بنابراین: $E_E = mg$

در حالت دوم $F'_E < mg$ بنابراین بار با شتاب ثابت به سمت پایین شروع به حرکت می کند.

$$mg - F'_E = ma \xrightarrow{F'_E = \frac{2}{3}mg} \frac{mg}{3} = ma \Rightarrow a = \frac{g}{3} \xrightarrow{g=10\text{m/s}^2}$$

$$a = \frac{10}{3} \text{ m/s}^2$$

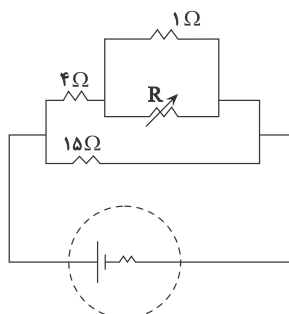


اکنون با استفاده از رابطه مکان - زمان در حرکت با شتاب ثابت داریم:

$$\Delta x = \frac{1}{2} at^2 \xrightarrow{\substack{\Delta x = 3\text{mm} = 3 \times 10^{-3}\text{m} \\ a = \frac{10}{3}\text{m/s}^2}} 3 \times 10^{-3} = \frac{1}{2} \times \frac{10}{3} \times t^2 \Rightarrow t = 0.3\sqrt{2}\text{s} = 30\sqrt{2}\text{ms}$$

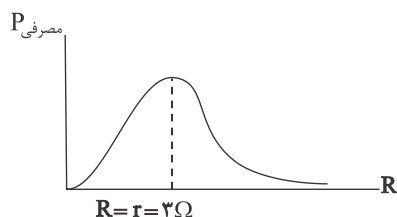
۶۴- گزینه «۳» صحیح است.

ابتدا مدار را ساده می کنیم:





با توجه به شکل مقاومت شاخه بالایی از 4Ω بزرگتر است. پس مقاومت معادل مدار از $\frac{60}{19}$ اهم بزرگتر است. (با فرض کمترین مقدار مقاومت شاخه بالایی برابر با ۴ اهم) پس مقاومت معادل مدار از مقاومت درونی $r = 3\Omega$ بزرگتر است. با افزایش مقاومت R مقاومت کل افزایش می‌یابد و مطابق نمودار توان مفید بر حسب مقاومت خارجی با افزایش R توان مفید مدار کاهش می‌یابد. از طرفی جریان کل مدار مطابق رابطه $I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r}$ کاهش می‌یابد.

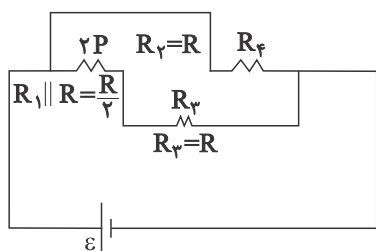


بنابراین اختلاف پتانسیل دو سر مولد مطابق رابطه $V = \varepsilon - rI$ افزایش می‌یابد و جریان عبوری از مقاومت ۱۵ اهمی افزایش می‌یابد.

$$I_{کل} = I_{15\Omega} + I_{4\Omega} \xrightarrow{I_{کل} \downarrow, V \uparrow} I_{4\Omega} \downarrow \Rightarrow P_{4\Omega} \downarrow$$

۶۵- گزینه «۱» صحیح است.

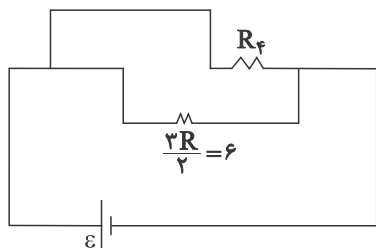
مقاومت‌های R_1 و R_2 مساوی و موازی هستند و توان آن‌ها نیز طبق رابطه $P = \frac{V^2}{R}$ یکسان است. پس مدار را ساده می‌کنیم و توان معادل آن دو را $2P$ قرار می‌دهیم.



حال توان آن‌ها را با مقاومت R_3 مقایسه می‌کنیم:

$$\left. \begin{aligned} 2P &= \frac{R}{2} \times i^2 \\ P_3 &= R \times i^2 \end{aligned} \right\} \xrightarrow{\div} \frac{2P}{P_3} = \frac{R/2}{R} \Rightarrow \frac{2P}{P_3} = \frac{1}{2} \Rightarrow P_3 = 4P$$

مجدداً مدار را ساده می‌کنیم و به جای مقاومت‌های (۱)، (۲) و (۳) یک مقاومت $\frac{3R}{2}$ با توان $6P = 2P + 4P$ قرار می‌دهیم:



حالا توان این دو مقاومت موازی را مقایسه می‌کنیم:

$$\left. \begin{aligned} P_4 &= \frac{\varepsilon^2}{R_4} \\ 6P &= \frac{\varepsilon^2}{\frac{3R}{2}} \end{aligned} \right\} \xrightarrow{\div} \frac{P_4}{6P} = \frac{R_4}{\frac{3\varepsilon^2}{2R}} = \frac{2R}{3R_4} \Rightarrow \frac{P_4}{6P} = \frac{2R}{3R_4} \Rightarrow \frac{P_4}{6P} = \frac{2R}{3R_4} \Rightarrow R_4 = 3R \Rightarrow R_T = 3R \parallel \frac{3}{2}R = \frac{3R}{3} = R$$

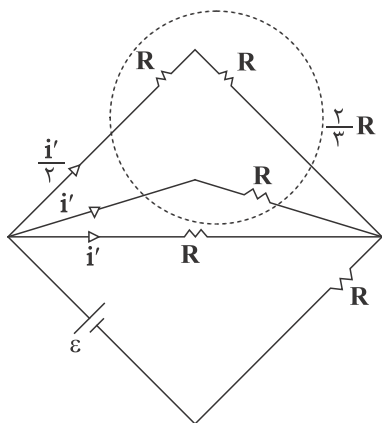
$$P_4 = \frac{3}{4}P_3 = \frac{3}{4} \times 2P = 3P$$

۶۶- گزینه «۴» صحیح است.

نکته آموزشی: به جای آمپرسنج ایده‌آل سیم بگذارید و ولت‌سنج ایده‌آل را همراه سیم‌های دو طرفش پاک کنید.



حالت اول:



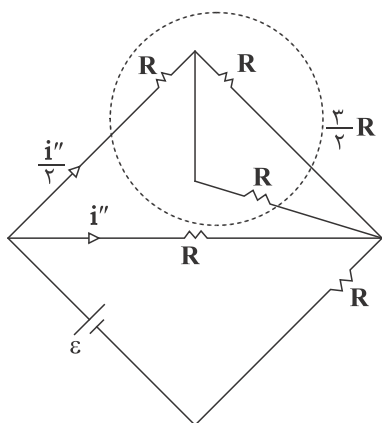
$$R_T = \left(\frac{2}{3}R \parallel R\right) + R = \frac{2}{5}R + R = \frac{7}{5}R$$

$$i_T = \frac{\varepsilon}{\frac{7}{5}R} = \frac{5\varepsilon}{7R}$$

$$i_T = \frac{i'}{2} + i' + i' = \frac{5}{2}i' \Rightarrow i' = \frac{2}{5}i_T = \frac{2}{5} \times \frac{5\varepsilon}{7R} = \frac{2\varepsilon}{7R}$$

$$R_1 \text{ جریان مقاومت} = \frac{i'}{2} = \frac{\varepsilon}{7R}$$

حالت دوم:



$$R_T = \left(\frac{3}{2}R \parallel R\right) + R = \frac{3}{5}R + R = \frac{8}{5}R$$

$$i_T = \frac{\varepsilon}{\frac{8}{5}R} = \frac{5\varepsilon}{8R}$$

$$i_T = i'' + \frac{2}{3}i'' = \frac{5}{3}i'' \Rightarrow i'' = \frac{3}{5}i_T = \frac{3}{5} \times \frac{5\varepsilon}{8R} = \frac{3\varepsilon}{8R}$$

$$R_1 \text{ جریان مقاومت} = \frac{2}{3}i'' = \frac{\varepsilon}{4R}$$

پاسخ نهایی:

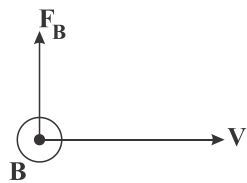
$$\frac{i_{\text{حالت دوم}}}{i_{\text{حالت اول}}} = \frac{\frac{\varepsilon}{4R}}{\frac{\varepsilon}{7R}} = \frac{7}{4}$$

۶۷- گزینه «۳» صحیح است.

اگر نیروی خالص وارد بر ذره صفر باشد، آن گاه ذره بدون تغییر جهت به حرکت خود ادامه می دهد، پس داریم:

$$F_T = 0 \Rightarrow W = F_B \Rightarrow mg = qVB \sin \alpha \Rightarrow 5 \times 10^{-6} \times 10 = 59 \times 10^{-9} \times 10^4 B \times 1$$

$$\Rightarrow B = 0.17 \text{ T} = 1.7 \text{ G}$$

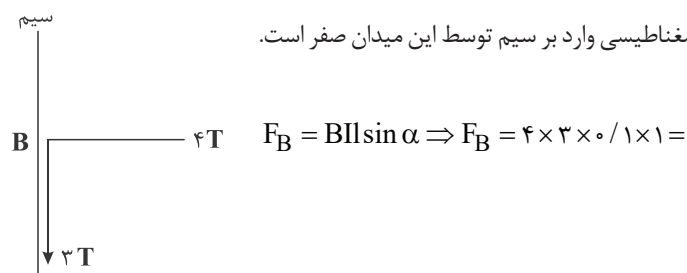


با توجه به جهت نیروی وزن که به سمت پایین است، بنابراین نیروی مغناطیسی به سمت بالا می باشد و طبق قاعده است چپ (با توجه به منفی بودن بار) جهت میدان مغناطیسی به سمت جنوب می باشد.

۶۸- گزینه «۱» صحیح است.

مطابق شکل با توجه به هم راستا بودن سیم و میدان $\vec{B} = -3\vec{j}$ ، نیروی مغناطیسی وارد بر سیم توسط این میدان صفر است.

پس فقط به سیم تخت میدان $\vec{B} = 4\vec{i}$ نیروی مغناطیسی وارد می شود.



$$F_B = BIl \sin \alpha \Rightarrow F_B = 4 \times 3 \times 0.1 \times 1 =$$

۶۹- گزینه «۲» صحیح است.

زمان داده شده روی نمودار برابر $\frac{T}{4}$ است. پس T برابر است با:

$$\frac{5T}{4} = \frac{1}{400} \Rightarrow T = \frac{1}{500} \text{ s}$$

معادله جریان متناوب را با استفاده از $I = I_m \sin(\frac{2\pi}{T}t)$ می‌نویسیم:

$$I = 6\sqrt{3} \sin(\frac{2\pi}{500}t) = 6\sqrt{3} \sin(1000\pi t)$$

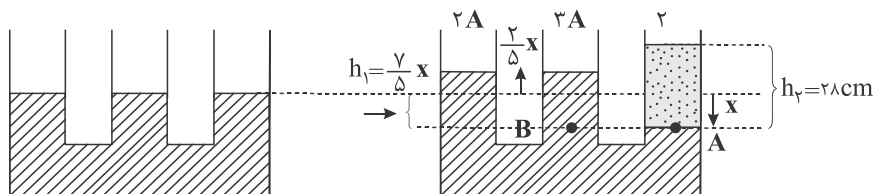
در معادله جریان متناوب به جای t لحظه $\frac{1}{3000}$ s را قرار می‌دهیم:

$$I = 6\sqrt{3} \sin(1000\pi \times \frac{1}{3000}) = 6\sqrt{3} \sin(\frac{\pi}{3})$$

$$\Rightarrow I = 6\sqrt{3} \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 9A$$

۷۰- گزینه «۴» صحیح است.

با توجه به اینکه حجم مایع پایین رفته به دو لوله دیگر اضافه می‌شود و مجموع سطح مقطع آن دو لوله $\frac{2}{5}$ آن است.



$$P_A = P_B \Rightarrow \rho_2 h_2 = \rho_1 h_1 \Rightarrow 4 \times 28 = \frac{\gamma}{\delta} \times \frac{\gamma}{\delta} x$$

$$x = 16 \text{ cm} \xrightarrow{\text{ارتفاع بالا رفته}} \frac{2}{5} x = \frac{2}{5} \times 16 = 6.4 \text{ cm}$$

۷۱- گزینه «۴» صحیح است.

با نوشتن قضیه کار و انرژی جنبشی بین لحظه پرتاب و لحظه رسیدن به ارتفاع ۲۰ متری سطح زمین، و همچنین لحظه پرتاب و لحظه رسیدن به اوج داریم:

$$\left\{ \begin{array}{l} k_2 - k_1 = -f h_{\max} - m g h_{\max} \\ k_2 - k_1 = -f \times 20 \times m g \times 20 \end{array} \right.$$

$$\frac{k_2 = 0, k_2 - k_1 = -0.4 k_1}{k_1 = 0.6 k_1} \rightarrow \frac{0 - k_1}{0.6 k_1 - k_1} = \frac{h_{\max} (f + mg)}{20 (f + mg)}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{0.4} = \frac{h_{\max}}{20} \Rightarrow h_{\max} = 50 \text{ m}$$

۷۲- گزینه «۱» صحیح است.

$$\Delta V = V_1 \times \beta \times \Delta T \Rightarrow \Delta V = 1000 \times 1/8 \times 10^{-4} \times 60 = 10/8 \text{ cm}^3$$

ابتدا افزایش حجم جیوه را به دست می‌آوریم:

با توجه به اینکه از $10/8 \text{ cm}^3$ افزایش حجم جیوه، 9 cm^3 جیوه به بیرون از ظرف ریخته شده، پس افزایش حجم ظرف می‌باشد، پس داریم:

$$10/8 - 9 = 1/8 \text{ cm}^3$$

$$1/8 = 1000 \times 3\alpha \times 60 \Rightarrow \alpha = 10^{-5} \text{ K}^{-1}$$

۷۳- گزینه «۲» صحیح است.

$$Q_{\text{آب } 30^\circ\text{C}} + Q_{\text{گرمایش}} + Q_{\text{آب } 40^\circ\text{C}} = 0$$

$$\Rightarrow m_1 C_{\text{آب}} \Delta\theta + C_{\text{گرمایش}} \Delta\theta_1 + m_2 C_{\text{آب}} \Delta\theta_2 = 0$$

$$\Rightarrow 0.8 \times 4200 \times (46 - 30) + C \times (46 - 30) + 1/2 \times 4200 \times (46 - 60) = 0 \Rightarrow 8 \times 4200 \times 16 + 16C + 1/2 \times 4200 \times (-14) = 0$$

$$\Rightarrow 16C = 16800 \Rightarrow C = 1050 \frac{\text{J}}{\text{K}}$$



۷۴- گزینه «۳» صحیح است.

بررسی گزینه‌ها:

- ۱) تابش گرمایی سریع‌ترین راه انتقال گرما است و همرفت فقط در مایعات و گازها انجام می‌شود.
- ۲) با توجه به اینکه چگالی هوای سرد بیشتر از هوای گرم است، پس هوای سرد از قسمت پایین بیرون می‌آید.
- ۳) چون سطح تیره تابش و جذب تابش بیشتری دارد، پس قوی با سطح بیرونی سیاه‌رنگ گرمای آب داخلش را بیشتر جذب کرده و البته بیشتر به محیط تابش می‌کند.
- ۴) در ساحل دریا و در روز، جریان هوا از دریا به سمت ساحل است.

۷۵- گزینه «۳» صحیح است.

با سرد کردن مجموعه قسمتی از آب یخ می‌زند، بنابراین حجم آب کاهش و حجم یخ افزایش می‌یابد. اگر فرض کنیم m' گرم آب یخ بزند در این صورت کاهش حجم آب و افزایش حجم یخ برابر است با:

$$\Delta V_{\text{یخ}} = \frac{m'}{\rho_{\text{یخ}}} = \frac{10m'}{9} \Rightarrow \text{درصد تغییر حجم یخ} = \frac{\Delta V_{\text{یخ}}}{V_{\text{یخ}}} \times 100 \Rightarrow \frac{1}{5} = \frac{10m'}{9V_{\text{یخ}}} \quad (\text{I})$$

$$\Delta V_{\text{آب}} = \frac{m'}{\rho_{\text{آب}}} = m' \Rightarrow \text{درصد تغییر حجم آب} = \frac{\Delta V_{\text{آب}}}{V_{\text{آب}}} \times 100 \Rightarrow \frac{6}{100} = \frac{m'}{V_{\text{آب}}} \quad (\text{II})$$

$$(\text{I}), (\text{II}) \Rightarrow \frac{10}{3} = \frac{10}{9} \frac{V_{\text{آب}}}{V_{\text{یخ}}} \Rightarrow \frac{V_{\text{آب}}}{V_{\text{یخ}}} = 3 \xrightarrow{V_{\text{آب}} + V_{\text{یخ}} = 800 \text{ cm}^3}$$

$$\begin{cases} V_{\text{آب}} = 600 \text{ cm}^3 \Rightarrow V'_{\text{آب}} = 600 - \frac{6}{100} \times 600 = 564 \text{ cm}^3 \\ V_{\text{یخ}} = 200 \text{ cm}^3 \Rightarrow V'_{\text{یخ}} = 200 + \frac{20}{100} \times 200 = 240 \text{ cm}^3 \end{cases} \Rightarrow V'_{\text{آب}} - V'_{\text{یخ}} = 324 \text{ cm}^3$$



آزمون جامع ۱ مارول

پاسخنامه دفترچه ۲: شیمی

۷۶- گزینه «۱» صحیح است.

جرم اتمی میانگین کلر در این نمونه:

$$\left. \begin{aligned} F_1 + F_2 &= 100 \\ F_1 &= F_2 + 200 \end{aligned} \right\} \quad 2F_2 + 20 = 100 \Rightarrow F_2 = 40$$

$$\bar{M} = 35 + 2 \times \frac{40}{100} = 35.8$$

$$35.8 - 17 = 18.8$$

متوسط تعداد نوترون در هر اتم کلر:

$$56 \text{ L Cl}_2 \times \frac{1 \text{ mol Cl}_2}{22.4 \text{ L}} \times \frac{2 \text{ mol Cl}}{1 \text{ Cl}_2} \times \frac{18.8 \text{ mol n}}{1 \text{ mol Cl}} = 94 \text{ mol n}$$

۷۷- گزینه «۲» صحیح است.

عنصر D:



پس عناصر A و B و C به ترتیب Sc، Ti و V هستند.

عبارت اول: یون پایداری Sc شبیه گاز نجیب Ar است. (غلط)

عبارت دوم: عنصر $[\text{Ar}] 3d^3 4s^2$ و آخرین زیرلایه آن $4s^2$ است. (غلط)

عبارت سوم: یونهای Ti^{2+} و V^{3+} هر دو به $3d^2$ ختم می‌شوند. (درست)

عبارت چهارم: تعداد الکترونهای زیرلایه S در Cr ۴ متفاوت است. (غلط)

عبارت پنجم: آرایش الکترونی Sc^{3+} شبیه گاز نجیب دوره قبل است. (غلط)

۷۸- گزینه «۳» صحیح است.

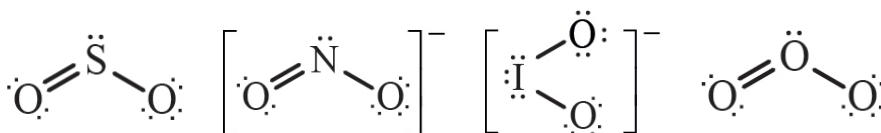
عبارت اول: فراوان‌ترین گاز نجیب هواکره Ar است نه He.

عبارت دوم: درست

عبارت سوم: درست

عبارت چهارم: فراوانی He در گاز طبیعی بیشتر از ۷٪ است.

۷۹- گزینه «۲» صحیح است.



۸۰- گزینه «۴» صحیح است.

$$\frac{\text{جرم مولی } \text{O}_2}{\text{چگالی } \text{O}_2} = \frac{\text{جرم مولی } \text{CH}_4}{\text{چگالی } \text{CH}_4}$$

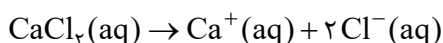
الف) (درست)

ب) (غلط) دما باید برحسب کلوین دو برابر بشه.

پ) (غلط) اصلاً دلیل نمی‌شه. ولی درصد مولی $\text{H}_2 < \text{O}_2$.

۸۱- گزینه «۳» صحیح است.





$$\Rightarrow [\text{Ca}^{2+}] = \frac{0.06 \text{ مولار}}{0.02 \text{ m}} = 0.003 \text{ m}, [\text{Cl}^{-}] = \frac{\text{غلظت کل یون ها}}{0.04 \text{ m}} = 0.006 \text{ m}$$

$$\frac{0.02 \text{ L} \times 0.003 \text{ m Cl}^{-}}{1} = \frac{x \text{ g AgNO}_3}{170 \times 2} \quad x = 1/36 \text{ g AgNO}_3$$

$$0.02 \text{ m Ca}^{2+} = \frac{\text{ppm} \times 1/2}{40 \times 1000}$$

$$\text{ppm Ca}^{2+} = 666/6$$

۸۲- گزینه «۱» صحیح است.

$$\frac{100 + S_{\Delta_0}}{20 \text{ گرم محلول}} \mid \frac{S_{\Delta_0} - 50}{5 \text{ گرم رسوب}} \Rightarrow 500 + 5S_{\Delta_0} = 20S_{\Delta_0} - 1000$$

$$1500 = 15S_{\Delta_0}$$

$$S_{\Delta_0} = 100 \text{ g}$$

۸۳- گزینه «۱» صحیح است.

تنها مورد آخر نادرست است.

مورد اول: کلسیم سولفات مورد استفاده در گچ کم محلول اما کلسیم فسفات نامحلول در آب است.

مورد دوم: طبق متن کتاب درسی صحیح است.

مورد سوم: طبق نمودار تغییرات انحلال پذیری با تغییر دما در کتاب درسی صحیح است.

مورد چهارم: هرچه تفاوت خصلت فلزی میان اتم‌های یک مولکول بیشتر باشد قطبیت آن نیز بیشتر است با توجه به موارد بیان شده هیدروژن در همه آنها مشترک است پس با توجه به اتم‌های دیگر می‌توان متوجه شد که خصلت نافلزی اکسیژن از نیتروژن و نیتروژن از گوگرد بیشتر است پس برای قطبیت

نیز داریم: $\text{H}_2\text{O} > \text{NH}_3 > \text{H}_2\text{S}$

۸۴- گزینه «۲» صحیح است.

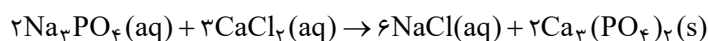
محلول سدیم فسفات در دمای 20°C سیر شده است. طبق نمودار در این دما، ۲۵ گرم نمک حل می‌شود و ۱۲۵ گرم محلول به دست می‌آید. پس در ۲۵۰ گرم محلول، ۵۰ گرم نمک و ۲۰۰ گرم آب وجود دارد. بر این اساس داریم:

$$\text{آب} \times \frac{100 \text{ g آب}}{125 \text{ g محلول}} = 200 \text{ g آب} \quad \text{محلول } 250 \text{ g: آب ? g}$$

اکنون مقدار نمک را در دمای 10°C به دست می‌آوریم:

$$\text{نمک } 200 \text{ g} \times \frac{15 \text{ g نمک}}{100 \text{ g آب}} = 30 \text{ g نمک}$$

در محلول نهایی ۳۰ گرم سدیم فسفات وجود دارد. واکنش سدیم فسفات و کلسیم کلرید به صورت زیر است:



با اضافه کردن کلسیم کلرید به محلول سدیم فسفات، یون‌های فسفات به صورت کلسیم فسفات رسوب می‌کنند. اکنون مقدار کلسیم کلرید مورد نیاز برای واکنش با ۳۰ گرم سدیم فسفات را محاسبه می‌کنیم:

$$\text{? g CaCl}_2 : 30 \text{ g Na}_3\text{PO}_4 \times \frac{1 \text{ mol Na}_3\text{PO}_4}{164 \text{ g Na}_3\text{PO}_4} \times \frac{3 \text{ mol CaCl}_2}{2 \text{ mol Na}_3\text{PO}_4} \times \frac{111 \text{ g CaCl}_2}{1 \text{ mol CaCl}_2} \approx 30/4 \text{ g CaCl}_2$$

پس تقریباً ۳۰/۴ گرم کلسیم کلرید نیاز داریم. حال باید ببینیم در چه مقدار محلول 10°C این نمک، ۳۰/۴ گرم نمک وجود دارد. با توجه به این که در این دما ۶۰ گرم نمک در ۱۰۰ گرم آب حل می‌شود و ۱۶۰ گرم محلول ایجاد می‌کند، می‌توان نوشت:

$$\text{محلول } ۱۶۰\text{g} \times \frac{۳۰}{۴\text{g نمک}} = \text{محلول } ۸۰/۸\text{g}$$

بنابراین تقریباً به ۸۱ گرم محلول کلسیم کلرید در دمای 10°C نیاز است.

۸۵- گزینه «۱» صحیح است.

در شرایط یکسان از نظر دما و فشار محیط، چگالی گازهای مختلف متناسب با جرم مولی آن گازهاست. در این رابطه داریم:

۲۸ = جرم مولی، گاز

$$\frac{X_{\text{غاز جگالی}}}{\text{He گاز جگالی}} = \frac{X_{\text{جرم مولی گاز}}}{\text{جرم مولی He گاز}} \Rightarrow v = \frac{X_{\text{جرم مولی گاز}}}{4} \Rightarrow X_{\text{He}}$$

$$\Rightarrow X \text{ عنصر، جرم مولی} = 14: \text{g.mol}^{-1}$$

معادله واکنش انجام شده به صورت $2\text{NaX}_3 \rightarrow 2\text{Na} + 3\text{X}_2$ است، با توجه به معادله این واکنش شیمیایی جرم فلز سدیم تولید شده برابر است با:

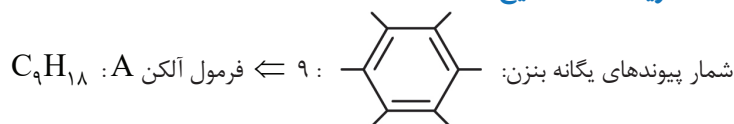
$$?gNa : \forall gNaX_r \times \frac{1 \text{ mol Na} X_r}{\epsilon \Delta gNaX_r} \times \frac{r \text{ mol Na}}{r \text{ mol Na} X_r} \times \frac{r r gNa}{1 \text{ mol Na}} = r \forall / \epsilon gNa$$

فلز سدیم بر اساس معادلهٔ $2\text{Na(s)} + 2\text{H}_2\text{O(l)} \rightarrow 2\text{NaOH(aq)} + \text{H}_2\text{(g)}$ با آب واکنش می‌دهد. بر این اساس جرمی از آب که با $1/2$ مول فلز سدیم به‌طور کامل واکنش می‌دهد را محاسبه می‌کنیم:

$$? \text{ g H}_2\text{O} : 27 / 6 \text{ g Na} \times \frac{1 \text{ mol Na}}{23 \text{ g Na}} \times \frac{1 \text{ mol H}_2\text{O}}{1 \text{ mol Na}} \times \frac{18 \text{ g H}_2\text{O}}{1 \text{ mol H}_2\text{O}} = 21 / 6 \text{ g H}_2\text{O}$$

جیگالی، آب براب ۱ گرم پر میلی لیتر است. پس می توان گفت حجم $\frac{21}{6}$ گرم آب براب با $\frac{21}{6}$ میلی لیتر است.

۸۶- گزینه «۴» صحیح است.

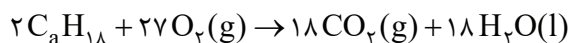


شمار پیوند C-C در بنزین: C_8H_{18} : $\Leftarrow$ فرمول آلکان B: C_7H_{16}

نسبت چگالی دو ماده گازی در شرایط یکسان با نسبت جرم مولی‌ها برابر است:

$$\frac{\rho_A}{\rho_B} : \frac{M_A}{M_B} : \frac{126}{100} = 1/26 \quad , \quad \frac{\rho_B}{\rho_A} : \frac{M_A}{M_B} : \frac{100}{126} \simeq 0.79$$

معادله سوختن آلکن A در دمای اتاق:



$$1 \text{ mol C}_a\text{H}_{14} \times \frac{14 \text{ mol CO}_2}{7 \text{ mol C}_a\text{H}_{14}} \times \frac{22.7 \text{ L CO}_2}{1 \text{ mol CO}_2} = 35.8 \text{ L CO}_2$$

۸۷- گزینه «۲» صحیح است.

موارد اوّل، سوم و چهارم نادرست است.

(نادرستی، مورد اول): شمار الکترون‌های ظرفیت عناصر گروه ۳ تا ۸ با عناصر گروه ۱۳ تا ۱۸ برابر است.

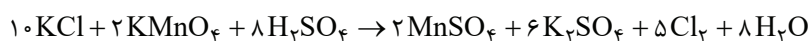
(نادرستی مورد سوم): نافر A می‌تواند هالوژن بالاتر از B باشد.

(نادرستی مورد پنجم): در جدول تناوبی در گروه‌هایی که عناصر فلزی و نافلزی قرار دارد، عناصر فلزی در دوره‌های پایین‌تر و شعاع بیشتری از عناصر نافلزی دارند.



۸۸- گزینه «۴» صحیح است.

ابتدا واکنش را موازنه می‌کنیم:



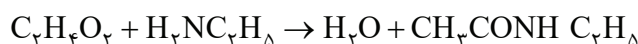
$$22/35 \text{g KCl} \times \frac{x \text{g خالص}}{100 \text{g ناخالص}} \times \frac{1 \text{mol KCl}}{74/5 \text{g KCl}} \times \frac{5 \text{mol Cl}_2}{10 \text{mol KCl}} \times \frac{22/4 \text{L Cl}_2}{1 \text{mol Cl}_2} = 2/24 \Rightarrow x \approx 66\%$$

۸۹- گزینه «۴» صحیح است.

همه موارد درست هستند:

نکات از نمودار نقطه جوش برحسب شمار کربن‌های آلکان‌ها استخراج شده‌اند و مقایسه‌ها انجام شده است.

۹۰- گزینه «۱» صحیح است.



$\Rightarrow \frac{2}{8} = 0/25$: شمار پیوندهای C-H در ترکیب آمیدی، ۲: شمار پیوندهای یگانه C-C در ترکیب آمیدی

$$12 \text{g C}_7\text{H}_4\text{O}_7 \times \frac{80}{100} \times \frac{1 \text{mol C}_7\text{H}_4\text{O}_7}{60 \text{g C}_7\text{H}_4\text{O}_7} \times \frac{1 \text{mol آمید}}{1 \text{mol C}_7\text{H}_4\text{O}_7}$$

$$\times \frac{87 \text{g آمید}}{1 \text{mol آمید}} = \frac{87 \times 16}{100} = 13/92 \text{g ترکیب آمیدی}$$

۹۱- گزینه «۱» صحیح است.

$$1/5 = \frac{33/6}{22/4}$$

مجموع مول گازها برابر است با:

$$Q = m \cdot C \cdot \Delta\theta = 10 \times 36 \times 4/2 = 1512$$

گرما حاصل از سوختن:

فرض می‌کنیم X مول متان و $1/5 \times X$ مول اتان را می‌سوزانیم:

$$890 \times X + 1240(1/5 - X) = 1512$$

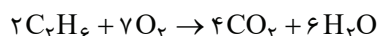
$$1860 - 350X = 1512 \Rightarrow 352 = 350X$$

$$\Rightarrow X \approx 1 \text{mol متان}$$

$$\text{درصد گاز متان} = \frac{1}{1/5} \times 100 = 67\%$$

۹۲- گزینه «۴» صحیح است.

در قدم اول باید واکنش را موازنه کنیم.



$$\Delta H = 2(345) + 12(415) + 7(495) - 8(800) - 12(465)$$

$$\Delta H = -2845 \text{kJ}$$

$$\frac{1707}{2845} = \frac{Ra}{100} \times \frac{0/2 \frac{\text{mol}}{\text{s}} \times 80 \text{s}}{4} \Rightarrow Ra = 15\%$$

۹۳- گزینه «۳» صحیح است.

این نمودار می‌تواند مربوط به A یا B باشد و در صورتیکه به مصرف B مربوط باشد سرعت واکنش در هر بازه‌ای نصف سرعت مصرف B خواهد بود، بنابراین موارد دوم و چهارم نمی‌توانند به یقین درست باشند.

سرعت واکنش با گذشت زمان کاهش می‌یابد و مورد پنجم درست است.

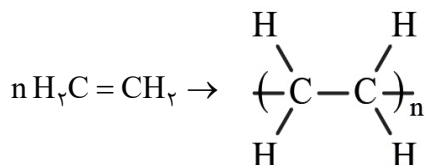
رابطه:

$$\bar{R} = \bar{R}_A = \bar{R}_C = \frac{\bar{R}_D}{3}, \frac{\bar{R}_B}{2}$$

در واکنش برقرار است و مورد سوم درست است



۹۴- گزینه «۲» صحیح است.



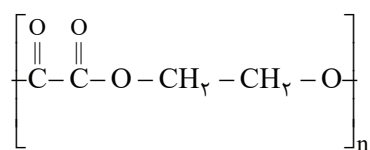
$$\frac{9}{10} \times \frac{1}{6} \times \frac{1 \text{ mol}}{6.02 \times 10^{23}} \times \frac{2500 \text{ طول زیر واحد}}{1 \text{ mol مولکول}} \times \frac{1 \text{ تبدیل دوگانه به یگانه}}{1 \text{ زیر واحد}} = \frac{2500 \times 9/10}{10 \times 6/10} = 375$$

۹۵- گزینه «۴» صحیح است.

به جز عبارت (ب) سایر عبارات درست می باشند.

بررسی همه عبارات ها:

(الف) از واکنش مقدار کافی از ساده ترین دی اسید ($\text{HOOC} - \text{COOH}$) و اتیلن گلیکول ($\text{HOCH}_2 - \text{CH}_2\text{OH}$) پلی استر زیر تولید می شود:



همان طور که می بینید در هر واحد تکرار شونده این پلیمر از هر یک از عنصرهای کربن، هیدروژن و اکسیژن چهار اتم وجود دارد؛ بنابراین نسبت شمار اتم ها به عنصرها نیز برابر ۴ خواهد بود.

(ب) استری با فرمول شیمیایی $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$ معادل با متیل متانوات است و نسبت به استیک اسید ایزومر است. از آن جا که نیروی بین مولکولی غالب در استیک اسید از نوع پیوند هیدروژنی است و نیروی بین مولکولی غالب در متیل متانوات از نوع واندروالسی بوده؛ پس می توان گفت نقطه جوش استر کمتر است.

(پ) در ساختار پلی آمیدها، اتم H متصل به N وجود دارد و در نتیجه نیروی بین مولکولی پیوند هیدروژنی در این پلیمر وجود دارد. در طرف مقابل، نیروی بین مولکولی در پلی استرها از نوع وان دروالسی است. همانطور که می دانیم قدرت پیوند هیدروژنی در مقایسه با قدرت نیروهای وان دروالسی بیشتر است.

(ت) ترکیب استری موجود در موز و سیب به ترتیب معادل با پنتیل اتانوات و متیل بوتانوات و تعداد اتم های هیدروژن در ساختار مولکولی این مواد به ترتیب برابر با ۱۴ و ۱۰ است.

(ث) بو و طعم آناناس به خاطر وجود یک ترکیب استری به نام اتیل بوتانوات است. در ساختار اتیل بوتانوات ۴ پیوند کربن - کربن و ۱۲ پیوند هیدروژن - کربن است.

۹۶- گزینه «۱» صحیح است.

در محلول ۲۰۰۰ ppm به ازای هر لیتر ۲۰۰۰ میلی گرم (۲ گرم) آمونیوم نترات خواهد بود. پس در ۱۰ لیتر ۲۰ آمونیوم نترات خواهیم داشت.

$$\frac{10}{100} \times \frac{20 \text{ g}}{100 \times 1} = \frac{Q}{25} \Rightarrow Q = 5 \text{ kJ}$$

$$\frac{5}{62/5} = \frac{Ra}{100} \times \frac{1 \text{ g}}{2 \times 2} \Rightarrow Ra = 32\%$$

$$M = \rho \cdot V$$

$$M = 0.8 \times 2000 = 1600 \text{ g}$$

$$Q = mc\Delta\theta$$

$$5000 \text{ J} = m \times 2/2 \times 1 + (1600 - m) \times 4/2 \times 1$$

$$5000 = 2/2 m + 6720 - 4/2 m$$

$$2m = 1720 \rightarrow m = 860 \text{ g}$$

$$\frac{860}{1600} \times 100 = 53.75\%$$





۹۷- گزینه «۴» صحیح است.

ابتدا pH اولیه را محاسبه می‌کنیم.

$$\text{pH}_{\text{HCl}} = -\log 3 \times 10^{-2} = 1/5$$

می‌توانیم از رابطه خنثی شدن برای مول مصرف شده از اسید معده استفاده کنیم.

$$\text{MVn} = \text{MVn} + \text{MVn}$$

اسید باز (۱) باز (۲)

$$\text{mol اسید مصرف شده} = \left(3/5 \times 10^{-1} \times 20 \times 10^{-3} \times 2 \right) + \left(10^{-1} \times 20 \times 10^{-3} \times 3 \right) = 2 \times 10^{-2} \text{ mol}$$

$$\text{pH}_{\text{نهایی}} = -\log \frac{6 \times 10^{-2} - 2 \times 10^{-2}}{2} = 1/7$$

پس ۰/۲ واحد افزایش یافته است.

۹۸- گزینه «۳» صحیح است.

موارد (پ) و (ت) و (ث) درست هستند.

علت نادرستی:

۲ پاک کننده غیرصابونی (الف) را نمی‌توان از واکنش چربی با مواد معدنی تهیه کرد این پاک کننده از مواد پتروشیمیایی را طی واکنش‌های پیچیده در صنعت تهیه می‌کنند.

۳ جرم مولی پاک کننده صابونی جامد و پاک کننده غیرصابونی با زنجیر آلکیل را می‌توان از رابطه به ترتیب $14n + 68$ و $14n + 180$ که n تعداد کربن زنجیر آلکیل است می‌توان حساب کرد. که اختلاف جرم مولی ۵۶ واحد است.

۹۹- گزینه «۳» صحیح است.

فرمول صابون مایع با توجه به توضیحات صورت سؤال $\text{C}_{17}\text{H}_{31}\text{COONH}_4$ است. مجموع غلظت مولی یون‌های Mg^{2+} و Ca^{2+} را پیدا می‌کنیم.

$$M_{\text{Mg}^{2+}} = \frac{144}{1000 \times 24} = 6 \times 10^{-3}$$

(غلظت مولی)

$$\text{غلظت مولی مجموع یون‌ها} = 6 \times 10^{-3} + 4 \times 10^{-3} = 10^{-2} \frac{\text{mol}}{\text{L}}$$

درصد صابون مصرف شده را پیدا می‌کنیم:

$$\frac{891 \times \frac{X}{100}}{297 \times 2} = \frac{10^{-2} \times 100}{1}$$

درصد صابون مصرف شده $= 66/7$

$100 - 66/7 = 33/3$ درصد صابونی که صرف چربی‌زدایی می‌شود

۱۰۰- گزینه «۲» صحیح است.

α تابع غلظت است، پس با تغییر غلظت α هم تغییر می‌کند. تنها k_a است که تغییری نمی‌کند.

$$\text{pH اولیه} = -\log \alpha M = -\log \frac{4}{10} = 0/4$$

$$k_a = \frac{\alpha^2 M}{1 - \alpha} = 0/267$$

$$\Rightarrow k_a = 0/267 = \frac{\alpha^2 \times 0/5}{1 - \alpha} \Rightarrow \frac{\alpha^2}{1 - \alpha} = 0/53$$

$$\Rightarrow \alpha \approx 0/5$$

$$\text{pH} = -\log \alpha M = 0/6$$

پس pH، ۰/۲ واحد افزایش یافته است.





۱۰۱- گزینه «۳» صحیح است.



$$14f\text{Fe} \times \frac{1\text{mol Fe}}{56\text{g Fe}} \times \frac{12\text{mole}}{4\text{mol Fe}} \times \frac{6/02 \times 10^{23}\text{e}}{1\text{mole}} = 4/515 \times 10^{25}$$

۱۰۲- گزینه «۳» صحیح است.

بررسی موارد:

الف) فرمول مولکولی ترکیب $\text{C}_{27}\text{H}_{35}\text{N}_3\text{SO}_6$ است.

ب) تعداد پیوند $\text{C}-\text{H}$ برابر ۲۹ است که ۲۰ واحد از دوگانه‌ها بیشتر است.

پ) دارای گروه‌های عاملی آمید، آمین، هیدروکسیل و کربوکسیل است.

ت) دارای ۱۵ جفت ناپیوندی و ۸۳ جفت پیوندی است.

ث) ۴ کربن با عدد اکسایش بزرگ‌تر از صفر دارد.

۱۰۳- گزینه «۳» صحیح است.

عبارت‌های ب و پ نادرست‌اند.

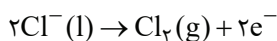
بررسی همه عبارت‌ها:

الف) در سلول الکترولیتی قطب مثبت آند و در سلول گالوانی، قطب مثبت کاتد است. همان‌طور که می‌دانیم آند محل انجام نیم‌واکنش اکسایش است.

ب) در سلول الکترولیتی برق‌کافت آب، فراورده تولید شده در سمت آند، گاز اکسیژن و در سمت کاتد، گاز هیدروژن است. طیف نشری خطی اتم هیدروژن دارای ۴ خط رنگی با انرژی و طول موج‌های متفاوت است.

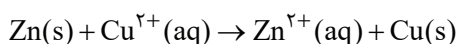
پ) در سلول الکترولیتی مربوط به سلول هال، جرم الکتروود گرافیتی مربوط به آند کاهش می‌یابد، ولی جرم الکتروود گرافیتی مربوط به کاتد بدون تغییر می‌ماند. در سلول سوختی هیدروژن-اکسیژن که نوعی سلول گالوانی است، جرم الکتروودهای گرافیتی آند و کاتد تغییر نمی‌کند.

ت) نیم‌واکنش اکسایش در برق‌کافت منیزیم کلرید مذاب و سدیم کلرید مذاب یکسان بوده و به‌صورت زیر است:



طی این فرایند یون کلرید به گاز کلر تبدیل می‌شود.

۱۰۴- گزینه «۱» صحیح است.



تغییر جرم به علت کاهش جرم روی و افزایش جرم مس به تیغه اتفاق می‌افتد.

اگر ۲ الکترون مبادله شود، ۶۵ گرم روی از تیغه جدا و ۶۴ گرم مس بر روی تیغه قرار می‌گیرد. پس ۱g از جرم تیغه اولیه کاسته می‌شود.

$$12/04 \times 10^{22}\text{e} \times \frac{1\text{mole}^-}{6/02 \times 10^{23}\text{e}} \times \frac{-1\text{g}}{2\text{mole}} = -0/1\text{g}$$

۱۰۵- گزینه «۲» صحیح است.

موارد (ب) و (ت)

بررسی موارد:

۲) قدرت کاهندگی روی از نقره بیشتر است، پس نقره با محلول روی واکنش نمی‌دهد.

ب) برای قدرت کاهندگی باید از Ag و Zn استفاده کرد نه کاتیون‌ها.

پ) کمترین emf مربوط به سلول گالوانی حاصل از نیم سلول‌های مس و نقره است.

ت) در سلول گالوانی منیزیم و روی، منیزیم نقش آند دارد پس آنیون‌ها از دیواره متخلخل به سمت آن می‌روند.

۱۰۶- گزینه «۱» صحیح است.





بررسی موارد:

- پ) آنتالپی فروپاشی شبکه NaF از LiCl بیشتر است.
ت) ترتیب درست چگالی بار $F^- > Na^+ > O^{2-} > Mg^{2+}$

۱۰۷- گزینه «۲» صحیح است.

موارد (ب)، (پ)، (ت) درست هستند.

بررسی موارد:

- ۲) هر مولکول خطی الزاماً قطبی نیست، مثلاً SCO یا HCN.
ب) Si برخلاف SiO_2 در طبیعت به صورت خالص یافت نمی‌شود.
پ) دمای ذوب و جوش مس به ترتیب ۱۰۸۳ و ۲۵۰۰ درجه سلسیوس است که بیشترین اختلاف را دارد.
ت) کلروفرم، آمونیاک و کربونیل سولفید در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کنند.
ث) در نقشه پتانسیل الکترواستاتیکی کربن دی‌اکسید، اکسیژن‌ها قرمز و کربن آبی هستند.

۱۰۸- گزینه «۲» صحیح است.

واکنش تولید آمونیاک گرماده است. پس با افزایش دما در جهت برگشت جابه‌جا می‌شود. همچنین کاهش فشار تعادل را در جهت مجموع ضرایب گازی بیشتر یعنی جهت برگشت جابه‌جا می‌کند. بقیه موارد تعادل را در جهت رفت یعنی افزایش مقدار فرآورده جابه‌جا می‌کند.

۱۰۹- گزینه «۳» صحیح است.

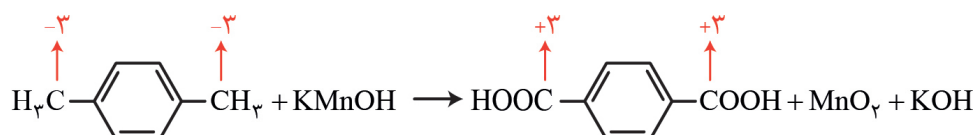
بررسی موارد نادرست:

- ۲) رودیم (Rh) است.
پ) در حضور کاتالیزگر انرژی فعال‌سازی رفت و برگشت به یک میزان کم می‌شود.
ث) با توجه به نمودار کتاب درسی انرژی فعال‌سازی تبدیل NO به N_2 و O_2 بیشتر است.

۱۱۰- گزینه «۴» صحیح است.

گاز متان را می‌توان از فضولات حیوانی (زیست‌گاز) و منابع زیرزمینی مثل گاز طبیعی تهیه کرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:



- ۲) بازده این واکنش بالاست، اما به دلیل انرژی فعال‌سازی نسبتاً بالا باید دما را افزایش داد که باعث کم شدن محصول می‌شود.
۳) به دلیل پیوند دوگانه کربن و اکسیژن در کربن مونوکسید انرژی فعال‌سازی بالایی دارد.



آزمون آنلاین مارول

پاسخنامه دفترچه شماره ۳

آزمون مرحله ۶

تاریخ برگزاری: ۲۹ فروردین ۱۴۰۳

ویژه دانش آموزان پایه دوازدهم تجربی

تولید فنی: نشر ویانو

نام درس	تعداد سؤال	مسئول درس	طراحان (به ترتیب حروف الفبا)
ریاضی	۳۰	مصطفی کرمی	عباس اشرفی، علی اصغر شریفی، مهرداد عباس پور، مصطفی کرمی، سروش موئینی
زمین شناسی	۱۵	فردین صابری	فردین صابری

محمدسعید عباسی

مدیر آزمون

علیرضا پیردقاقی

مسئول اجرایی

حق چاپ، تکثیر و انتشار محتوای آزمون برای «گروه آموزشی مارول» محفوظ می باشد.



آزمون شماره ۶ مارول

پاسخنامه دفترچه ۳: ریاضی

۹۱- گزینه (۴) صحیح است.

$$a - b, a + b, \frac{a}{b}, a \times b$$

این‌ها دنباله حسابی‌اند:

$$d = a + b - (a - b) = 2b$$

قدرنسبت برابر است با:

جملات سوم و چهارم را به کمک قدرنسبت می‌نویسیم:

$$\begin{cases} t_3 = \frac{a}{b} = a + b + 2b = a + 3b \Rightarrow \frac{a}{b} - a = 3b \\ t_4 = ab = a + b + 4b = a + 5b \Rightarrow ab - a = 5b \end{cases}$$

از تقسیم دو رابطه داریم:

$$\frac{\frac{a}{b} - a}{ab - a} = \frac{\frac{1}{b} - 1}{b - 1} = \frac{3}{5}$$

$$\frac{\frac{1}{b} - 1}{b - 1} = \frac{3}{5} \Rightarrow \frac{1 - b}{b(b - 1)} = \frac{3}{5} \Rightarrow \frac{-1}{b} = \frac{3}{5} \Rightarrow b = -\frac{5}{3}$$

$$\xrightarrow{\text{جایگذاری}} a = \frac{5b}{b-1} = \frac{5(-\frac{5}{3})}{-\frac{5}{3}-1} = \frac{-\frac{25}{3}}{-\frac{8}{3}} = \frac{25}{8}$$

$$t_5 = t_1 + 4d = a - b + 4(2b) = a + 7b = \frac{25}{8} + 7(-\frac{5}{3}) = \frac{25}{8} - \frac{35}{3} = \frac{75 - 280}{24} = -\frac{205}{24}$$

حالا مقدار جمله پنجم:

۹۲- گزینه (۳) صحیح است.

از دو طرف معادله، در مبنای $3^{\circ}4$ لگاریتم می‌گیریم، داریم:

$$\log_{3^{\circ}4} x^{\log_{3^{\circ}4} x} = \log_{3^{\circ}4} \frac{x^4}{3^{\circ}4^3}$$

$$(\log_{3^{\circ}4} x)^2 = (4 \log_{3^{\circ}4} x) - 3$$

$$\xrightarrow{\log_{3^{\circ}4} x = t} t^2 - 4t + 3 = 0 \Rightarrow t = 1 \text{ یا } 3$$

$$x = 3^{\circ}4^t = 3^{\circ}4^1 \text{ یا } 3^{\circ}4^3$$

پس:

و ضرب ریشه‌ها می‌شود $3^{\circ}4^4$.

۹۳- گزینه (۲) صحیح است.

مجموع ضرایب عبارت $x^3 + 2x - 3$ برابر صفر است پس یکی از ریشه‌های آن $x = 1$ است. با تجزیه عبارت داریم:

$$x^3 + 2x - 3 = (x - 1)(x^2 + x + 3)$$

واضح است که دلتای $x^2 + x + 3$ از صفر کوچک‌تر است و $x = 1$ تنها ریشه عبارت است، پس دامنه عبارت اول برابر است با $(1, +\infty)$.در $-x^2 - 5x + 6$ نیز مجموع ضرایب برابر صفر است، پس یکی از ریشه‌ها $x = 1$ و ریشه دیگر معادله $x = -6$ است، در نتیجه دامنه عبارت با توجه به علامت x^2 ، $[-6, 1]$ است.تنها نقطه اشتراک دامنه این دو عبارت زیر رادیکال، $x = 1$ بوده و آن هم ریشه هر دو عبارت است. پس تنها جواب این نامعادله $x = 1$ (عدد صحیح) است.



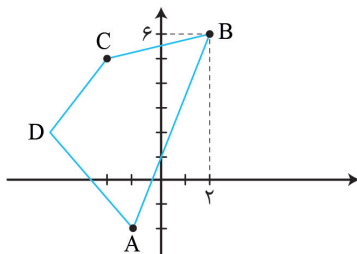
۹۴- گزینه (۲) صحیح است.

$$\frac{\log x^2}{x} = \log 2 \Rightarrow \log x^2 = x \log 2 = \log 2^x$$

$$\Rightarrow x^2 = 2^x \xrightarrow{x > 0} x = 2 \text{ یا } 4$$

می‌دانیم برای $x > 0$ نمودارهای 2^x ، x^2 در طول‌های ۲، ۴ متقاطع‌اند پس فاصله این دو نقطه می‌شود $AB = 2$.

۹۵- گزینه (۲) صحیح است.



این دوزنقه نصف یک شش ضلعی منتظم به طول قطر بزرگ $AB = \sqrt{(2+1)^2 + (6-2)^2} = 5$ است.

طول ضلع این شش ضلعی $\frac{5}{2}$ و طول قطر کوچک آن $\frac{5}{2}\sqrt{3}$ است.

فاصله دو خط موازی AB و CD برابر $\frac{5}{4}\sqrt{3}$ است. معادله خط AB را می‌یابیم.

$$m_{AB} = \frac{4}{3} \rightarrow y = \frac{4}{3}x + \frac{10}{3} \xrightarrow{\times 3} 4x - 3y + 10 = 0$$

ضابطه خط CD نیز $4x - 3y + k = 0$ در نظر می‌گیریم. فاصله دو خط موازی را برابر $\frac{5}{4}\sqrt{3}$ می‌گذاریم.

$$\frac{|k-10|}{\sqrt{4^2+3^2}} = \frac{5}{4}\sqrt{3} \rightarrow |k-10| = \frac{25}{4}\sqrt{3} \rightarrow \begin{cases} k_1 = 10 + \frac{25}{4}\sqrt{3} \\ k_2 = 10 - \frac{25}{4}\sqrt{3} \end{cases}$$

مقدار $4x_c - 3y_c$ برابر $-k_1$ یا $-k_2$ است یعنی $10 - \frac{25}{4}\sqrt{3}$ یا $10 + \frac{25}{4}\sqrt{3}$.

۹۶- گزینه (۱) صحیح است.

ضابطه تابع $g(x)$ را به شرح زیر می‌یابیم.

$$y = \sqrt{2x-2} \text{ : انقباض } \frac{1}{2} \text{ برابری افقی}$$

$$x = -1 \text{ قرینه نسبت به خط } y = \sqrt{2(-2-x)} - 2 = \sqrt{-2x-6}$$

ضابطه تابع $g(x)$ برابر $\sqrt{-2x-6}$ است.

$$g(x) = \sqrt{-2x-6} \rightarrow y = \sqrt{-2x-6} \rightarrow y^2 = -2x-6 \rightarrow x = -\frac{1}{2}y^2 - 3$$

در نتیجه $g^{-1}(x) = -\frac{1}{2}x^2 - 3$ و مقادیر $a = -\frac{1}{2}$ ، $b = 0$ ، $c = -3$ و حاصل $\frac{a}{c} + b = \frac{-\frac{1}{2}}{-3} = \frac{1}{6}$ است.

۹۷- گزینه (۳) صحیح است.

برای این که $f(x)$ وارون‌پذیر باشد باید نقطه اکسترمم تابع را بیابیم.

$$f'(x) = 1 + \frac{-x}{\sqrt{1-x^2}} = 0 \rightarrow \sqrt{1-x^2} = +x \rightarrow 1-x^2 = x^2 \rightarrow x = \pm \frac{\sqrt{2}}{2}$$

تنها جواب قابل قبول $x = \frac{\sqrt{2}}{2}$ است. بنابراین بیشترین مقدار α همان $\frac{\sqrt{2}}{2}$ است.

اکنون ضابطه تابع وارون را می‌یابیم.

$$y = x + \sqrt{1-x^2} \rightarrow y - x = \sqrt{1-x^2} \rightarrow x^2 + y^2 - 2xy = 1 - x^2 \rightarrow 2x^2 - 2yx + y^2 - 1 = 0$$



با حل معادله درجه دوم بالا، مقدار x را می‌یابیم.

$$x = \frac{-(-2y) \pm \sqrt{4y^2 - 4(y^2 - 1)}}{2(2)} = \frac{2y \pm \sqrt{4 - 4y^2}}{4} = \frac{y \pm \sqrt{1 - y^2}}{2}$$

با توجه به محدوده x می‌توان $x = \frac{y - \sqrt{1 - y^2}}{2}$ را در نظر گرفت.

$$f^{-1}(x) = \frac{x - \sqrt{-x^2 + 2}}{2} \rightarrow \begin{cases} a = 1 \\ b = -1 \\ c = 2 \\ \alpha = \frac{\sqrt{2}}{2} \end{cases}$$

حداکثر مقدار خواسته شده برابر $3 = \sqrt{2} \left(\frac{\sqrt{2}}{2} \right) + 1 - 1 + 2$ است.

۹۸- گزینه (۲) صحیح است.

فرض کنید به‌ازای m و n های صحیح $f(x) = x + m[x]$ و $g(x) = x + n[x]$ آن‌گاه:

$$fof(x) = x + m[x] + m[x + m[x]] = x + 2m[x] + m^2[x]$$

$$gog(x) = x + n[x] + n[x + n[x]] = x + 2n[x] + n^2[x]$$

این دو تابع مساوی‌اند پس:

$$2m[x] + m^2[x] = 2n[x] + n^2[x] \rightarrow 2m + m^2 = 2n + n^2 \rightarrow$$

$$m^2 - n^2 = 2(n - m) \rightarrow (m - n)(m + n) = 2(n - m) \rightarrow \begin{cases} n = m \\ \text{یا} \\ m + n = -2 \end{cases}$$

در این تست:

$$k^2 = 2k \rightarrow \begin{cases} k = 0 \\ k = +2 \end{cases}$$

$$k^2 + 2k = -2 \rightarrow k^2 + 2k + 2 = 0 \rightarrow \begin{cases} k = -1 \\ k = -2 \end{cases}$$

مجموع همه مقادیر قابل قبول صفر است.

۹۹- گزینه (۴) صحیح است.

$$\sin x \cos x \cos 4x = \frac{1}{6} \xrightarrow{\times \cos 2x} \sin x \cos x \cos 2x \cos 4x = \frac{1}{6} \cos 2x$$

$$\Rightarrow \frac{1}{\lambda} \sin \lambda x = \frac{1}{6} \cos 2x \Rightarrow \frac{\sin \lambda x}{\cos 2x} = \frac{6}{\lambda}$$

با توجه به $\cos 2x = \sin \left(\frac{\pi}{2} + 2x \right)$ ، خواسته سؤال همین $\frac{4}{3}$ است.

۱۰۰- گزینه (۲) صحیح است.

$$\xrightarrow{\times \sin x} \sin x \cos x \cos 2x \cos 4x = \frac{1}{\lambda} \sin x$$

$$\Rightarrow \frac{1}{\lambda} \sin \lambda x = \frac{1}{\lambda} \sin x \Rightarrow \sin \lambda x = \sin x \Rightarrow \begin{cases} \lambda x = 2k\pi + x \\ \lambda x = 2k\pi + \pi - x \end{cases}$$

$$\Rightarrow x = \frac{2k\pi}{\lambda} \text{ یا } \frac{2k\pi + \pi}{\lambda}$$



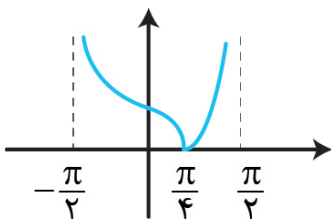


$$\xrightarrow{[0, 2\pi]} \begin{array}{c|cccccccc} k & 0 & 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 & 7 \\ \hline x & 0 & \frac{2\pi}{7} & \frac{4\pi}{7} & \frac{6\pi}{7} & \frac{8\pi}{7} & \frac{10\pi}{7} & \frac{12\pi}{7} & 2\pi \end{array}$$

$$\begin{array}{c|cccccccc} k & 0 & 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 & 7 & 8 \\ \hline x & \frac{\pi}{9} & \frac{3\pi}{9} & \frac{5\pi}{9} & \frac{7\pi}{9} & \frac{9\pi}{9} & \frac{11\pi}{9} & \frac{13\pi}{9} & \frac{15\pi}{9} & \frac{17\pi}{9} \end{array}$$

اما دقت کنید که ریشه‌های $\sin x$ در معادله صدق نمی‌کنند. پس $0, \pi, 2\pi$ از این ۱۷ تا جواب حذف می‌شوند.

۱۰۱- گزینه (۳) صحیح است.



$$f(x) = \sqrt{(\tan x - 1)^2} = |\tan x - 1|$$

بازه صعودی $(\frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{2})$ پس $b - a = \frac{\pi}{4}$.

۱۰۲- گزینه (۳) صحیح است.

ریشه‌های مخرج کسر $x = 0$ و $x = k$ هستند به‌ازاء $x = 0$ صورت عددی غیر صفر است و تابع در این نقطه حد ندارد بنابراین لزوماً $x = k$ ریشه صورت است.

$$k^3 - 2k(k^2) - k(k) + 2 = 0 \rightarrow -k^3 - k^2 + 2 = 0 \rightarrow k = 1$$

اکنون به یافتن عرض رأس سهمی $y = x^2 + x + 1$ می‌پردازیم.

$$x_s = -\frac{1}{2} \rightarrow y_s = \left(-\frac{1}{2}\right)^2 + \left(-\frac{1}{2}\right) + 1 = \frac{3}{4}$$

۱۰۳- گزینه (۴) صحیح است.

ضابطه $f(x)$ را بازنویسی می‌کنیم.

$$f(x) = \frac{3x^3 - 4x}{(x-3)(x+1)^2} = \frac{3x^3 - 4x}{x^3 - x^2 - 5x - 3}$$

حد این تابع در $-\infty$ برابر ۳ است ولی باید متوجه شویم که از مقادیر بیشتر یا کمتر از ۳ به آن نزدیک می‌شویم.

$$\frac{3x^3 - 4x}{3x^3 - 3x^2 - 15x - 9} \left| \frac{x^3 - x^2 - 5x - 3}{3} \right. \Rightarrow f(x) = 3 + \frac{3x^2 + 11x + 9}{x^3 - x^2 - 5x - 3}$$

$$\Rightarrow \lim_{x \rightarrow -\infty} f(x) = \lim_{x \rightarrow -\infty} \left(3 + \frac{3}{x} \right) = 3 + 0^- = 3^-$$

اکنون به محاسبه حد خواسته شده می‌پردازیم.

$$\lim_{x \rightarrow -\infty} f \circ f(x) = \lim_{x \rightarrow 3^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow 3^-} \frac{3x^3 - 4x}{(x-3)(x+1)^2} = \frac{81 - 12}{0^- \times 16} = -\infty$$

۱۰۴- گزینه (۲) صحیح است.



معادله $\sin x - \cos^2 x = 0$ را حل می‌کنیم.

$$\sin x - (1 - \sin^2 x) = \sin^2 x + \sin x - 1 = \frac{1}{2}(\sin x + 1)(2 \sin x - 1) = (\sin x + 1)(2 \sin x - 1) = 0$$

$$\rightarrow \begin{cases} \sin x = -1 \rightarrow x = \pi \\ \sin x = \frac{1}{2} \rightarrow \left\{ \frac{\pi}{6}, \frac{5\pi}{6} \right\} \end{cases}$$

ریشه $x = \pi$ مضاعف است و در همسایگی محذوف آن حد تابع $-\infty$ است.

در همسایگی راست ریشه $x = \frac{\pi}{6}$ حد تابع $+\infty$ است و در همسایگی راست ریشه $x = \frac{5\pi}{6}$ حد تابع $-\infty$ است. بنابراین تنها جواب قابل قبول برای

a در بازه اشاره شده $\frac{\pi}{6}$ است.

۱۰۵- گزینه (۳) صحیح است.

حد مخرج صفر است و حد وجود دارد پس حد صورت هم صفر بوده:

$$\lim_{x \rightarrow 0} f(f(x) + 2) - f(1) = 0 \Rightarrow f(f(2)) = f(1)$$

$$\xrightarrow{f \text{ یک به یک است}} f(2) = 1 \Rightarrow f^{-1}(1) = 2$$

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{f(f(x) + 2) - f(1)}{x} = f'(1) + 2$$

حالا داریم:

$$\xrightarrow{HOP} \frac{f'(x+2)f'(f(x+2)) - 0}{1} = f'(1) + 2$$

اما f خطی است پس $f'(0)$ همواره برابر با مقدار ثابت m (شیب خط) است.

$$\Rightarrow m \times m = m + 2 \xrightarrow[m > 0]{f \text{ صعودی}} m = 2$$

و چون $f(2) = 1$ است، ضابطه f با شیب ۲ به صورت $f(x) = 2x - 3$ خواهد بود و در نتیجه $f(4) = 5$.

f و g در نقطه به طول ۵ بر هم مماس‌اند پس $f'(5) = g'(5) = 2$ و داریم:

$$f(0) + g'(5) = -3 + 2 = -1$$

۱۰۶- گزینه (۳) صحیح است.

راه اول: برای رسیدن به $f'(0)$ باید عبارتی به شکل $\frac{f(x) - f(0)}{x}$ بسازیم. اول $x = y = 0$ قرار می‌دهیم:

$$f(0) = f(0) + f(0) + 0 \Rightarrow f(0) = 0$$

$$f(x+y) - f(x) = f(y) + 3xy(x+y)$$

حالا دقت کنید که:

$$\xrightarrow{\div y} \frac{f(x+y) - f(x)}{y} = \frac{f(y)}{y} + 3x(x+y)$$

اگر از این عبارت حد بگیریم و y را به سمت صفر میل دهیم:

$$\lim_{y \rightarrow 0} \frac{f(x+y) - f(x)}{y} = \lim_{y \rightarrow 0} \frac{f(y)}{y} + 3x(x+y) \Rightarrow \underbrace{f'(x)}_{\text{هویتال از تعریف مشتق}} = \underbrace{f'(0)} + 3x^2 \Rightarrow f'(x) - f'(0) = 3x^2$$

$$\Rightarrow f'(5) - f'(0) = 75$$

راه دوم: $3xy(x+y)$ آشنا است. $3x^2y + 3y^2x$ را توی اتحاد $(x+y)^3$ دیدیم، حالا بگویید چرا $f(x) = x^3$ درست است؟

$$(x+y)^3 = x^3 + y^3 + 3xy(x+y)$$

پس داریم: $f'(x) = 3x^2$ و تمام.



۱۰۷- گزینه (۲) صحیح است.

کسر را به مجموع دو تا کسر تفکیک می کنیم:

$$y = \frac{2x-5}{x^2-5x+6} = \frac{1}{x-2} + \frac{1}{x-3}$$

$$\xrightarrow{\text{مشتق می گیریم}} y' = -(x-2)^{-2} - (x-3)^{-2} \xrightarrow[\text{مشتق}]{\text{دوباره}} y'' = 2(x-2)^{-3} + 2(x-3)^{-3}$$

$$\rightarrow y''(4) = \frac{2}{8} + 2 = 2 \frac{2}{8}$$

پس به ازای $x = 4$ داریم:

۱۰۸- گزینه (۴) صحیح است.

$$y = 3 + 4\sqrt{x+3} \Rightarrow y-3 = 4\sqrt{x+3}$$

اول ضابطه f^{-1} را پیدا می کنیم:

$$\xrightarrow{\text{به توان } 2} (y-3)^2 = 16(x+3) \xrightarrow[\text{تنها کنیم}]{\text{را } x} x = \frac{(y-3)^2}{16} - 3 \xrightarrow[\text{وارون}]{\text{ضابطه}} f^{-1}(x) = \frac{(x-3)^2}{16} - 3, x \geq 3$$

$$(f^{-1} \circ f')'_{(1)} = f''(1) \times (f^{-1})'(f'(1))$$

حالا از $f^{-1} \circ f'$ مشتق می گیریم:

به مشتق اول و دوم f نیاز داریم:

$$f'(x) = \frac{2}{\sqrt{x+3}} = 2(x+3)^{-\frac{1}{2}} \xrightarrow{\text{مشتق}} f''(x) = -(x+3)^{-\frac{3}{2}} \xrightarrow{x=1} \begin{cases} f''(1) = -\frac{1}{8} \\ f'(1) = 1 \end{cases}$$

$$(f^{-1})'(x) = \frac{x-3}{8} \rightarrow (f^{-1})'(f'(1)) = -\frac{1}{4}$$

مشتق ضابطه وارون f هم برابر است با:

پس جواب می شود:

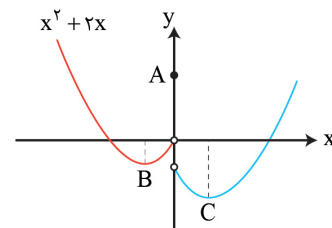
$$\Rightarrow \left(-\frac{1}{8}\right) \times \left(-\frac{1}{4}\right) = 2^{-5}$$

۱۰۹- گزینه (۳) صحیح است.

نقاط بحرانی تابع f در $B(-1, -1)$ و $C(2, b-4)$ و $A(0, b)$ هستند و داریم:

$$S_{ABC} = \frac{1}{2} \left| \begin{vmatrix} 0 & -1 & 2 \\ b & -1 & b-4 \end{vmatrix} \right| = \frac{1}{2} |0-b+4+2b-0-(-2)-(-b)|$$

$$\Rightarrow |b+3| = 6 \Rightarrow b = 3 \text{ یا } -9$$



به ازای $b = -9$ عرض مینیمم مطلق تابع -13 است.

به ازای $b = 3$ عرض مینیمم مطلق -1 است.

$$\Rightarrow \text{جمع} = -14$$

۱۱۰- گزینه (۳) صحیح است.

دامنه تابع $[0, a]$ است و داریم:

$$y' = \frac{2}{2\sqrt{2x}} + \frac{-1}{2\sqrt{a-x}} = 0 \Rightarrow \frac{1}{\sqrt{2x}} = \frac{1}{2\sqrt{a-x}} \Rightarrow 2x = 4(a-x)$$

$$\Rightarrow x = \frac{2a}{3}$$

عرض های نقاط بحرانی را حساب می کنیم:

$$y = \sqrt{2x} + \sqrt{a-x} \quad \begin{array}{c|ccc} x & 0 & \frac{2a}{3} & a \\ \hline y & \sqrt{a} & \sqrt{\frac{2a}{3}} & \sqrt{2a} \end{array}$$



پس مجموع عرض‌های ماکزیمم و مینیمم مطلق $\sqrt{3a} + \sqrt{a}$ یا $(\sqrt{3}+1)\sqrt{a}$ است که باید ۶ شود. پس $\sqrt{a} = (\sqrt{3}-1) \times 3$ و بنابراین $a = 9(4-2\sqrt{3})$ و جزء صحیح a برابر ۵ می‌شود. تقریباً ۰/۶

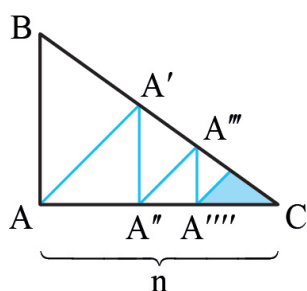
۱۱۱- گزینه (۴) صحیح است.

$$\text{تابع هزینه} = 3k\sqrt{36+x^2} + k(12-x)$$

$$\xrightarrow{\text{مشتق}} 3k \frac{x}{\sqrt{36+x^2}} - k = 0 \Rightarrow \frac{x}{\sqrt{36+x^2}} = \frac{1}{3} \xrightarrow{\text{به توان ۲}} \frac{x^2}{36+x^2} = \frac{1}{9}$$

$$\Rightarrow 9x^2 = 36 + x^2 \Rightarrow x^2 = \frac{36}{8} \Rightarrow x = \frac{3\sqrt{2}}{2}$$

۱۱۲- گزینه (۳) صحیح است.



اولین مثلث متشابه بزرگ ($\triangle AA'C$) و تری برابر AC دارد.
مثلث از دو ارتفاع kx و x تشکیل شده است، در نتیجه وتر آن برابر است با:

$$\sqrt{(kx)^2 + x^2} = x\sqrt{1+k^2}$$

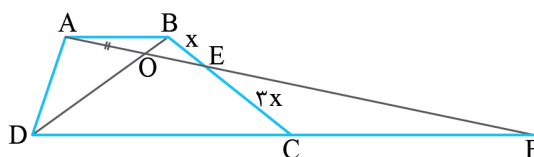
$$\triangle ABC \sim \triangle AA'C \Rightarrow \alpha = \text{نسبت تشابه} = \frac{AC}{BC} = \frac{k}{\sqrt{1+k^2}}$$

در نتیجه نسبت مساحت‌ها در هر مرحله برابر $\alpha^2 = \frac{k^2}{1+k^2}$ است و پس از n مرحله نسبت مساحت مثلث انتخاب شده به مساحت مثلث ABC برابر است با:

$$\alpha^2 = \frac{k^{2n}}{(1+k^2)^n}$$

۱۱۳- گزینه (۳) صحیح است.

OE را تا برخورد با امتداد CD ادامه می‌دهیم.



دو مثلث ABE و EFC متشابه‌اند و نسبت تشابه $\frac{1}{3}$ است. $EF = 3AE = 6OA$ و $CF = 3AB$. همچنین دو مثلث OAB و ODF متشابه‌اند و داریم:

$$k = \frac{AB}{DF} = \frac{OA}{OF}$$

$$\Rightarrow \frac{AB}{DC + CF} = \frac{OA}{OE + EF}$$

$$\Rightarrow \frac{AB}{DC + 3AB} = \frac{OA}{7OA} = \frac{1}{7} \xrightarrow{\text{طرفین وسطین}} 7AB = DC + 3AB \Rightarrow DC = 4AB$$

۱۱۴- گزینه (۱) صحیح است.



شیب مماس در B برابر ۱- است، پس شیب شعاع OB برابر ۱ است. چون دایره بر ۲ محور مماس شده، O روی نیمساز ربع اول است، پس OB روی $y = x$ قرار می‌گیرد و برای پیدا کردن مختصات B کافی است در معادله دایره $y = x$ قرار دهیم:

$$\Rightarrow x_0 = y_0 \Rightarrow a = -6, r = x_0 = y_0 = 3$$

چون OA موازی محور y و OB روی نیمساز ناحیه اول است، $\angle AOB = 45^\circ$ و داریم:

$$S_{\triangle OAB} = \frac{1}{2} OA \cdot OB \cdot \sin \angle AOB = \frac{1}{2} (3)(3) \left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right) = \frac{9\sqrt{2}}{4}$$

۱۱۵- گزینه (۴) صحیح است.

بر طبق قضیه سینوس‌ها در مثلث B'MF داریم:

$$\frac{\sin \hat{M}}{B'F} = \frac{\sin \hat{B}'}{MF} \Rightarrow \frac{\sin \hat{M}}{\sin \hat{B}'} = \frac{B'F}{MF} = \frac{a}{\frac{b^2}{a}} = \frac{a^2}{b^2}$$

یادآوری: طول MF برابر $\frac{b^2}{a}$ است.

$$e = \sqrt{1 - \frac{b^2}{a^2}} = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

حالا با توجه به $e = \frac{\sqrt{3}}{2}$ می‌نویسیم:

$$\Rightarrow 1 - \frac{b^2}{a^2} = \frac{3}{4} \Rightarrow \frac{b^2}{a^2} = \frac{1}{4}$$

$$\frac{a^2}{b^2} = 4$$

پس جواب می‌شود:

۱۱۶- گزینه (۲) صحیح است.

$$\frac{10 + 15 + 18 + 19 + 25 + 28 + 31 + 34 + 36}{9} = \frac{216}{9} = 24$$

میانگین اعداد داده شده برابر است با:

برای این که بیشترین تغییر در میانگین اتفاق بیفتد باید داده‌ای حذف شود که بیشترین فاصله با میانگین را داشته باشد که در این جا فاصله کوچک‌ترین گزینه (عدد ۱۰) تا میانگین ۱۴ واحد و فاصله بزرگ‌ترین گزینه (عدد ۳۶) با میانگین ۱۲ عدد است. در نتیجه با حذف عدد ۱۰، میانگین بیشترین تغییر را می‌کند.

۱۱۷- گزینه (۱) صحیح است.

با توجه به آن که میانگین تغییر نمی‌کند، پس:

$$\frac{x + y - 4 - 7 - 10 - 13}{2 - 4} = 8 \Rightarrow x + y - 34 = -16 \Rightarrow x + y = 18$$

طبق واریانس قدیم داریم:

$$\frac{\sigma}{\bar{x}} = \frac{1}{2} \Rightarrow \sigma = 4 \Rightarrow \sigma^2 = 16 \Rightarrow \sum (x_i - \bar{x})^2 = 16 \times 12 = 192$$

از آن جایی که واریانس جدید و قدیم یکسان است، پس:

$$\frac{192 - (4 - 8)^2 - (7 - 8)^2 - (10 - 8)^2 - (13 - 8)^2 + (x - 8)^2 + (y - 8)^2}{12 - 4 + 2} = 16$$

$$\Rightarrow 192 - 16 - 1 - 4 - 25 + (x - 8)^2 + (y - 8)^2 = 160$$

$$\Rightarrow (x - 8)^2 + (y - 8)^2 = 14 \xrightarrow{y=18-x} (x - 8)^2 + (10 - x)^2 = 14$$

$$\Rightarrow 2x^2 - 36x + 150 = 0 \Rightarrow x^2 - 18x + 75 = 0$$

دو جواب معادله بالا همان X و Y هستند، پس حاصل ضرب آنها ۷۵ است.

**۱۱۸- گزینه (۱) صحیح است.**

از آن جایی که در کلمات ساخته شده حروف تکراری نداریم، حروف سوم تا هفتم صرف نظر از این که کدام یک از ۹ حرف باشند، $5! = 120$ حالت متفاوت دارند که تنها یک حالت آن قابل قبول است. از آن جایی که $9!$ حالت مختلف برای این حروف موجود است، از هر $5!$ حالت تنها یک حالت قابل قبول است. در نتیجه داریم:

$$\frac{9!}{5!} = \frac{9 \times 8 \times 7 \times 6 \times 5!}{5!} = 3024$$

۱۱۹- گزینه (۳) صحیح است.

$$P(A|B) = \frac{n(A \cap B)}{n(B)}$$

می دانیم:

حالاتی که مجموع دو تاس اول باشد، عبارتند از:

$$\{(1,1), (1,2), (1,4), (1,6), (2,3), (2,5), (3,4), (5,6)\}$$

از بین حالات بالا، در حالت های زیر اختلاف دو تاس کمتر یا مساوی ۱ است:

$$A \cap B = \{(1,1), (1,2), (2,3), (3,4), (5,6)\}$$

در بالا تمام حالات به جز $(1,1)$ دو بار شمرده می شوند، پس $n(B) = 15$ و $n(A \cap B) = 9$ بنابراین داریم:

$$P(A|B) = \frac{n(A \cap B)}{n(B)} = \frac{9}{15} = \frac{3}{5}$$

۱۲۰- گزینه (۱) صحیح است.

در ابتدا باید احتمال انتخاب شدن گروه های دو نفری متفاوت را به دست بیاوریم و سپس در احتمال گل شدن تنها یک پناستی ضرب کنیم.

اگر A و B انتخاب شود:

$$\left(\frac{4}{10} \times \frac{1}{10} + \frac{1}{10} \times \frac{4}{10} \right) \times (0/8 \times 0/5 + 0/2 \times 0/5) = \frac{4}{100}$$

اگر A و C انتخاب شود:

$$\left(\frac{4}{10} \times \frac{5}{6} + \frac{5}{10} \times \frac{4}{5} \right) \times (0/8 \times 0/1 + 0/2 \times 0/9) = \frac{104}{1000}$$

اگر B و C انتخاب شود:

$$\left(\frac{1}{10} \times \frac{5}{5} + \frac{1}{10} \times \frac{1}{9} \right) \times (0/5 \times 0/1 + 0/5 \times 0/9) = \frac{5}{100}$$

با جمع کردن حالات مختلف داریم:

$$p(x) = \frac{40 + 104 + 50}{1000} = \frac{194}{1000} = 0/194$$





آزمون شماره ۶ مارول

پاسخنامه دفترچه ۳: زمین‌شناسی

۱۲۱- گزینه (۱) صحیح است.

$$p^2 \propto d^3 \Rightarrow (\sqrt{5})^2 \propto (d)^3 \Rightarrow d = 5$$

۱۲۲- گزینه (۴) صحیح است.

در شکل صورت سوال لایه حاوی رسوبات دوره دونین در بین دو لایه رسوبی دوره سیلورین و کربنیفر فرسایش پیدا کرده و از بین رفته است.

۱۲۳- گزینه (۲) صحیح است.

روز اول دی ماه خورشید حداکثر بر مدار راس الجدی (مدار ۲۳/۵ جنوبی) تابش قائم دارد. در نتیجه عرض جغرافیایی بالاتر از آن در هنگام ظهر سایه‌ای رو به شمال دارند. از طرفی چون در عصر از غرب غروب می‌کند، در نتیجه سایه رو به سمت شمال شرق خواهد بود.

۱۲۴- گزینه (۴) صحیح است.

درصد فراوانی میانگین عناصر، در پوسته جامد زمین با عنوان غلظت کلارک به ترتیب عبارت‌اند از:



عناصر اکسیژن، سیلیسیم و آلومینیم به ترتیب بیشترین فراوانی را دارند که به ترتیب نافلز، شبه فلز و فلز می‌باشند.

۱۲۵- گزینه (۱) صحیح است.

کانسنگ یا سنگ معدن حاوی فلزی ارزشمند است که از کانسار یا معدن استخراج می‌شود. ذخایر سرب و روی موجود در سنگ‌های آهکی، مس و اورانیوم موجود در ماسه‌سنگ‌ها، نمونه‌هایی از کانسنگ‌های رسوبی مهم هستند.

۱۲۶- گزینه (۲) صحیح است.

$$15 / 0.000 / 0.000 \frac{\text{Li}}{\text{m}} \div 10000 = 15000 \frac{\text{m}^3}{\text{m}}$$

$$15000 \frac{\text{m}^3}{\text{m}} \div 60 \Rightarrow 250 \frac{\text{m}^3}{\text{s}}$$

$$Q = 250 \frac{\text{m}^3}{\text{s}}$$

$$A = 45 \text{ m} \times 2 / 5 = 112 / 5 \text{ m}^2$$

$$Q = A.V$$

$$250 = 112 / 5 \times V$$

$$V = \frac{Q}{A} \Rightarrow \frac{250}{112 / 5} \Rightarrow 2 / 2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

سرعت آب در لحظه ورود ۲/۲ متر بر ثانیه است.

۱۲۷- گزینه (۳) صحیح است.

ترکیب آب زیرزمینی از محلی به محل دیگر تغییر می‌کند. مقدار نمک محلول در سنگ‌های تبخیر مانند سنگ نمک و سنگ گچ، انحلال‌پذیری زیادی دارند و از این‌رو، آب این‌گونه آبخوان‌ها عموماً دارای املاح فراوان هستند.

۱۲۸- گزینه (۱) صحیح است.

در محل‌هایی که لایه‌بندی سنگ مشخص باشد بهتر است محل احداث سد جایی انتخاب شود که محور سد موازی با امتداد لایه‌ها و یا دارای زاویه کمتری

با امتداد لایه‌ها باشد. به طور کلی بهتر است محل احداث سد در جایی انتخاب شود که جهت شیب لایه‌ها در جهت عکس جریان آب باشد و شیب لایه‌ها به سمت سد نباشد بلکه به سمت مخزن سد باشد تا امکان فرار آب نباشد.

۱۲۹- گزینه (۴) صحیح است.

طبقه بندی مهندسی خاک‌ها، بر مبنای دانه بندی، درجه خمیری بودن و مقدار مواد آلی آنها انجام می‌شود.

۱۳۰- گزینه (۲) صحیح است.

شاخی شدن کف دست و پا ناشی از مقدار بالای عنصر آرسنیک در بدن می‌باشد. سنگ‌ها و کانی‌های دارای آرسنیک مانند پیریت (FeS_2) در معرض هوازدگی، اکسیده یا حل می‌شوند و عناصر موجود در آن‌ها وارد منابع آب و سپس وارد بدن موجودات زنده می‌شود و باعث بیماری می‌گردد.

۱۳۱- گزینه (۲) صحیح است.

سلنیم، یک عنصر اساسی ضد سرطان است که در کانی‌های سولفیدی و به خصوص در معادن طلا و نقره، چشمه‌های آب گرم، سنگ‌های آتشفشانی و خاک‌های حاصل از آن‌ها به مقدار زیاد یافت می‌شود. منشأ اصلی سلنیم از خاک و مسیر ورود آن به بدن از طریق گیاهان است.

۱۳۲- گزینه (۳) صحیح است.

به ازای هر یک واحد بزرگی، دامنه امواج ۱۰ برابر مقدار انرژی ۳۱/۶ برابر افزایش می‌یابد.

واحد 10^2 یا ریشتر $2 = 5/4 - 7/4$ تفاوت بزرگی زمین لرزه دو شهر در نتیجه نسبت دامنه زمین لرزه شهر B $1/10$ برابر زمین لرزه شهر A است.

$$1000 = (31/6)^2 = \text{تفاوت مقدار انرژی آزاد شده}$$

در نتیجه مقدار انرژی رها شده در شهر A تقریباً ۱۰۰۰ برابر زمین لرزه شهر B است.

۱۳۳- گزینه (۴) صحیح است.

در یک ناودیس لایه‌های جدیدتر در مرکز و لایه‌های قدیمی‌تر در حاشیه چین قرار می‌گیرند. لایه‌های جدیدتر و هم‌جنس C و B با سن سیلورین در مرکز چین و لایه‌های قدیمی‌تر و هم‌جنس A و D در دو طرف (حاشیه) دیده می‌شوند.

۱۳۴- گزینه (۴) صحیح است.

از ویژگی‌های زاگرس تاقدیس‌ها و ناودیس‌های متوالی و از ویژگی‌های کپه داغ می‌توان به توالی رسوبی منظم اشاره کرد.

۱۳۵- گزینه (۲) صحیح است.

ایران از نظر گازی در رده دوم جهان قرار دارد. ذخایر نفت و گاز ایران به طور عمده در جنوب و غرب (منطقه زاگرس و خلیج فارس) و در شمال (دریای خزر) قرار دارند.