

دفترچه شماره ۱



کد مدرسه

آزمون

۱۵



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

پایه

۱۲



تاریخ آزمون: ۱۴۰۴/۳/۲۸

آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم تجربی

مدت پاسخ‌گویی: ۴۵ دقیقه

تعداد سؤال: ۴۵

عنوان مواد امتحانی آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم تجربی، تعداد، شماره سؤالات و مدت پاسخ‌گویی

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

مواد امتحانی	سرفصل دهم	سرفصل یازدهم	سرفصل دوازدهم
زیست‌شناسی	مطابق با کنکور سراسری		

تمامی حقوق مادی و معنوی آزمون، متعلق به مرکز سنجش آموزش مدارس برتر بوده و هرگونه استفاده از آن بدون داشتن اجازه‌نامه کتبی از این مرکز، خلاف قانون و عرف و قابل پیگیری می‌باشد.



سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۴

زیست‌شناسی

- ۱- در مورد اولین فردی که ژن درمانی موفقیت‌آمیز روی آن انجام شد، کدام گزینه نادرست است؟
 (۱) در این فرد تتراد و چلیپایی شدن (کراسینگ اور) انجام شده است.
 (۲) می‌توان در بدن این فرد سلول‌هایی عادی با چهار کروموزوم X مشاهده کرد.
 (۳) در سلول‌هایی که مورد ژن درمانی قرار گرفتند سه دگره (الل) مربوط به بیماری می‌توان مشاهده کرد.
 (۴) سلولی که مورد ژن درمانی قرار گرفت، دارای بزرگ‌ترین هسته در بین گلبول‌های سفید بدن است.
- ۲- با توجه به مطالب کتاب درسی، درباره نوعی ناقل زنجیره انتقال الکترون در گل رز، که مستقیماً با نوعی ترکیب نوکلئوتیدی دچار کاهش می‌شود، کدام گزینه درست است؟
 (۱) آب‌گریزترین عضو زنجیره انتقال الکترون است.
 (۲) هم در داخل و هم در خارج از اندامک دوغشایی تولید می‌شود.
 (۳) محصول تولید شده آن در چرخه کالوین و هنگام روز مصرف می‌شود.
 (۴) در اندامکی که این مولکول وجود دارد، گاز دی‌اکسید کربن تولید می‌شود که قطعاً محصول تنفس هوازی است.
- ۳- کدام مورد درست است؟
 (۱) در گیاهانی که با افزایش شدت نور تفاوت میزان فتوسنتز خود را با گیاه دیگر افزایش می‌دهند، می‌توان گفت دو نوع اسید می‌تواند بین دو سلول مؤثر در فتوسنتز از مسیر سیمپلاستی جابه‌جا شود.
 (۲) در گیاهانی که در ابتدای روشنایی میزان pH کمتری نسبت به بقیه گیاهان در میانبرگ خود دارند، به طور حتم دارای برگ و ساقه گوشتی در ساختار خود می‌باشند.
 (۳) گیاهانی که فقط از آنزیم روبیسکو برای تثبیت کربن دی‌اکسید جو استفاده می‌کنند، می‌توان در ساختار سلول‌های غلاف آوندی برگ آنها کلروپلاست فراوان مشاهده کرد.
 (۴) در گیاهانی که دو مرحله تثبیت کربن خود را در یک یاخته انجام می‌دهند، CO_2 جو را در روز تثبیت خواهند کرد.
- ۴- در مورد ساختار زنجیره‌های انتقال الکترون و فتوسیستم‌های تیلاکوئید چند گزینه به درستی بیان شده است؟
 الف) آن زنجیره‌ای که دارای دو جزء متوالی در یک سمت تیلاکوئید است می‌تواند از میزان H^+ بستره بکاهد.
 ب) فتوسیستمی که سطح تماس بیشتری با فضای درون تیلاکوئید دارد می‌تواند الکترون‌ها را فقط به سمت بستره هدایت کند.
 ج) آن زنجیره که الکترون‌ها را به دو جزء متوالی در میان غشای تیلاکوئید هدایت می‌کند می‌تواند دارای اجزای بیشتری نسبت به زنجیره دیگر باشد.
 د) فتوسیستمی که الکترون‌ها را از مرکز واکنش به درون غشا منتقل می‌کند می‌تواند در تأمین انرژی نوعی فرایند انتقال فعال نقش داشته باشد.
- ۵- کدام موارد جمله زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟
 «در سطح سازمان‌یابی حیات»
 الف) پنجمین – اولین سطحی که می‌تواند در آن تولیدمثل مشاهده شود وجود دارد.
 ب) هشتمین – پرتوهای مشاهده می‌شود که با تغییر دنا می‌تواند باعث گونه‌زایی شود.
 ج) ششمین – تمام افراد دارای عدد کروموزومی یکسانی هستند.
 د) دهمین – از اجتماع همه قسمت‌های زمین تشکیل شده است.
- ۶- کدام گزینه در مورد اسفنج‌ها به درستی بیان شده است؟
 الف) یاخته‌های تازک‌دار فقط در مجاور یاخته‌هایی با ظاهر شبیه به خود قرار دارند.
 ب) علاوه بر یاخته‌های سازنده منفذ یاخته‌های دیگری نیز به سامانه گردش آب کمک می‌کنند.
 ج) یاخته‌های یقه‌دار تنها یاخته‌های موجود در سطح داخلی بدن این جانور نیستند.
 د) ساختارهای تیغی شکل هم در سطح خارجی و هم در سطح داخلی بدن این جانور قابل مشاهده می‌باشد.

۷- کدام گزینه در مورد ساختار تنفسی ماهی‌های استخوانی به درستی بیان شده است؟

(۱) دو رشته با اندازه یکسان از منطقه‌ای از کمان خارج می‌شوند که به سرخرگ حاوی خون روشن نسبت به سرخرگ دارای خون تیره نزدیک‌تر است.

(۲) در ساختار رشته‌ها، مکان‌هایی وجود دارد با اندازه متفاوت در طول رشته که وظیفه تبادل گازهای تنفسی را بر عهده دارند.

(۳) زاویه جهت حرکت آب با سرخرگ خون تیره درون رشته حدوداً ۱۸۰ درجه می‌باشد.

(۴) مکان‌هایی که دارای مویرگ برای تبادل هستند آب را از درون خود عبور می‌دهند.

۸- چند مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در ارتباط با آنزیم‌های مورد استفاده در مهندسی ژنتیک، آنزیمی که در هر دو مرحله اول و دوم استفاده می‌شود، می‌توان گفت»

(الف) این کاتالیزور زیستی در بین زیرواحدهای خود می‌تواند بیش از یک نوع پیوند اشتراکی داشته باشد.

(ب) در شرایط طبیعی فقط در جاندارانی تولید می‌شود که می‌توانند همزمان با رونویسی فرایند ترجمه را نیز انجام دهند.

(ج) پیش‌ماده این کاتالیزور زیستی می‌تواند در جاندارانی دیده شود که اطلاعات مربوط به ویژگی‌های خود را در بیش از یک مولکول دنا ذخیره می‌کنند.

(د) حداکثر انواع مونومرهای پیش‌ماده این آنزیم از تعداد حلقه‌های آلی در رمزه مربوط به ششمین آمینواسید در فرد مبتلا به کم‌خونی داسی شکل کمتر است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۹- با توجه به مطالب کتاب درسی چند مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب می‌باشد؟

«با توجه به انواع تبادلات گازی در جانوران، جانوری که»

(الف) فاقد ساختار تنفسی ویژه است یاخسته‌های تاژک‌دار آن می‌توانند ذرات غذایی را آندوسیتوز کنند.

(ب) کارایی تنفس در آن بیشتر از پستانداران است، کیسه‌های هوادار نقش مؤثر در تبادل گازهای تنفسی دارند.

(ج) دارای ساده‌ترین نوع آبشش است، یاخسته‌های پوست اندازه کوچک‌تری نسبت به یاخسته‌های مجاور خود دارند.

(د) دستگاه گردش مواد نقشی در انتقال گازهای تنفسی آن ندارد، سامانه دفعی متصل به روده و مؤثر در دفع اوریک اسید دارند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۰- با توجه به مطالب کتاب درسی چند مورد از موارد زیر صحیح می‌باشد؟

(الف) نوعی غده بزاقی بزرگ با بیشترین مجرای ترشحی توسط استخوان فک پایین محافظت می‌شود.

(ب) در بخشی از لوله گوارش که مراحل پایانی گوارش در آن انجام می‌شود، فقط حرکتی دیده می‌شود که در آن یک حلقه انقباضی ایجاد می‌شود.

(ج) نوعی غده بزاقی که محل تخلیه ترشحات آن در جلویی‌ترین بخش دهان است، ترشحات خود را فقط از طریق یک مجرای بلند در سطح زیرین زبان تخلیه می‌کند.

(د) هر بخشی از لوله گوارش که ماهیچه حلقوی در لایه ماهیچه‌ای آن در تماس با لایه زیر مخاط نیست، دارای نوعی حرکت است که یاخسته‌های ایجادکننده آن می‌توانند یک یا بیشتر از یک هسته داشته باشند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۱- چند مورد از موارد زیر صحیح می‌باشد؟

(الف) پروتئین D که در افراد Rh مثبت رمز می‌شود، توسط رناتن‌های آزاد سیتوپلاسم تولید می‌شود.

(ب) جایگاه ژن مربوط به مثبت یا منفی بودن گروه خونی در کروموزومی قرار دارد که بیشترین تعداد نوکلئوتید و پیوند فسفودی استر را دارد.

(ج) ژن مربوط به نوعی از گروه خونی که در آن تعداد ژنوتیپ‌های خالص و ناخالص برابر است، در فام‌تن شماره ۹ قرار دارد.

(د) نوع واحدهای تکرار شونده عامل گروه خونی‌ای که در آن تعداد ژنوتیپ‌های خالص از ناخالص بیشتر است، دارای حداقل یک پیوند دوگانه می‌باشد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

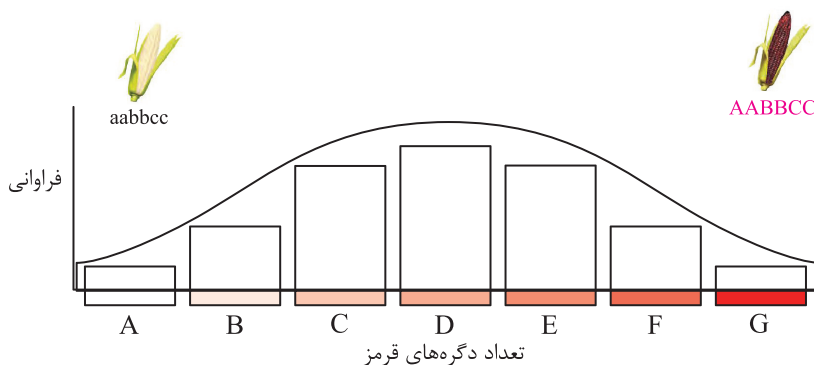
۱۲- گروه خونی مردی سالم B^+ و دختر آن فاقد آلل هموفیلی بوده و دارای گروه خونی O^- می‌باشد. دربارهٔ مادر خانواده کدام گزینه به طور قطع صحیح می‌باشد؟

- (۱) دارای کربوهیدرات B در سطح گلبول‌های قرمز خود می‌باشد.
- (۲) دارای آلل O در گلبول‌های سفید خود می‌باشد.
- (۳) فاقد پروتئین D بر سطح گلبول‌های قرمز خود می‌باشد.
- (۴) از نظر بیماری هموفیلی کاملاً سالم و خالص است.

۱۳- کدام گزینه عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«در انسان بخشی از مغز که نقش دارد»

- (۱) در تنظیم خواب - در تبدیل حافظهٔ کوتاه‌مدت به بلندمدت مؤثر است.
 - (۲) در تنظیم ترشح مایع حفاظت‌کننده از قرنیه - در مجاورت نخاع قرار دارد.
 - (۳) در شروع بلع در مهار کردن مرکز تنفس - پایین‌ترین بخش دستگاه عصبی مرکزی است.
 - (۴) در خاتمهٔ دم - در مجاورت مرکز کنترل بخش شنوایی، حرکت و بینایی است.
- ۱۴- با توجه به نمودار توزیع فراوانی مربوط به رنگ ذرت که در ذیل آورده شده است، کدام مورد صحیح است؟



(۱) گروه D جزء آستانهٔ طیف محسوب می‌شود.

(۲) همهٔ افرادی که در گروه D قرار گرفته‌اند، در دو جایگاه ژنی خالص‌اند.

(۳) تمامی افرادی که در سه جایگاه ژنی خالص‌اند، الزاماً در گروه A و G قرار گرفته‌اند.

(۴) از لحاظ فراوانی مجموع گروه C و G با فراوانی گروه D برابری می‌کند.

۱۵- چند مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«نوعی گیاه ($2n = 8$) مورد نظر است، در حالتی که جدا شدن فام‌تن (کروموزوم)ها هم در تقسیم اول و هم در تقسیم دوم کاستمان (میوز) صورت نگیرد. حالتی که جدا شدن فام‌تن‌ها فقط در تقسیم دوم نیمی از یاخته‌های حاصل از کاستمان اول رخ بدهد»

(الف) نسبت به - تعداد گامت‌های بدون فام‌تن بیشتر است.

(ب) برخلاف - گامتی با هشت مجموعه فام‌تنی تولید می‌کند.

(ج) نسبت به - تعداد گامت‌هایی با چهار مجموعه فام‌تنی کمتر است.

(د) برخلاف - گامتی با دو مجموعه فام‌تنی تولید می‌کند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۶- با توجه به اطلاعات کتاب درسی کدام مورد، در خصوص فردی با رژیم غذایی معمولی نادرست است؟

- (۱) در پی ابتلاء فردی به بیماری سللیاک، احتمال کاهش حجم ماهیچه وجود دارد.
- (۲) در پی ابتلاء فردی به بیماری انسدادی مجرای صفرا، احتمال وارد شدن آسیب بر ابتدای رودهٔ باریک وجود دارد.
- (۳) در پی ورود ذرات خارجی یا گازهایی که ممکن است برای مجاری تنفسی مضر باشد، امکان تحریک پایین‌ترین بخش مغز وجود دارد.
- (۴) در پی خونریزی شدید، وجود نوعی ویتامین محلول در چربی برای تشکیل درپوش الزامی است.

۱۷- در نوعی گیاه نهان دانه، در صورتی که ژن نمود (ژنوتیپ) تخم اصلی (AB) و یاخته تخم‌زا حاوی دگره (الل) B باشد، کدام ژن نمود را می‌توان به ترتیب (از راست به چپ) برای یاخته نهنج گیاه حاصل از تخم و یاخته‌های سازنده کیسه گرده مربوط به آن در نظر گرفت؟

(۱) AA - AB (۲) AB - AA (۳) BB - AB (۴) AA - AA

۱۸- با در نظر گرفتن اطلاعات کتاب درسی، در خانواده‌ای پدر و مادر هر یک در سطح خارجی گویچه‌های قرمز خود کربوهیدرات A را دارند اما از نظر ژن نمود (ژنوتیپ) گروه خونی (ABO) با یکدیگر متفاوت‌اند. فرض کنید در این خانواده پسری متولد شود که در سطح خارجی گویچه‌های قرمز خود فقط کربوهیدرات B را داشته باشد و با خانمی ازدواج کند که در سطح خارجی گویچه‌های قرمز خود هر دو نوع کربوهیدرات را دارد، در این صورت تولد کدام فرزندان در این خانواده محتمل است؟

(الف) AO (ب) BO (ج) AA (د) BB
(۱) الف (۲) الف و ج (۳) ب، ج و د (۴) الف، ب و د

۱۹- با توجه به کتاب درسی، در جریان تأمین انرژی از مولکول‌های گلوکز در عضله توأم، در کدام گزینه، هر دو عبارت ذکر شده فقط در یکی از دو بخش اصلی سیتوپلاسم یاخته ماهیچه‌ای این عضله انجام‌پذیر است؟

(۱) تولید مولکول شش کربنی - تبدیل ATP به ADP

(۲) بازسازی مولکول NAD^+ - استفاده از مولکول آلی به عنوان پذیرنده الکترون

(۳) تولید کربن دی‌اکسید - کاهش تعداد الکترون محصول نهایی قندکافت (گلیکولیز)

(۴) تبدیل مولکول سه کربنی به مولکول سه کربنی دیگر - اضافه شدن فسفات به اسید سه کربنی

۲۰- با توجه به مطالب کتاب درسی، گروهی از مولکول‌ها به علت داشتن الکترون‌های جفت‌نشده می‌توانند به بافت‌های بدن آسیب برسانند. چند مورد از موارد زیر می‌تواند در تولید این مولکول‌ها نقش داشته باشد؟

(الف) اختلال در عملکرد نوعی آنزیم با توانایی عمل ویرایش

(ب) عملکرد صحیح پمپ‌های موجود در غشای چین‌خورده راکیزه

(ج) انجام بیش از حد نوعی تخمیر که با کاهش تعداد کربن پیرووات همراه است.

(د) اتصال نوعی گاز سمی به محلی از هموگلوبین که محل اتصال گاز اکسیژن می‌باشد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۱- کدام مورد یا موارد زیر، برگ گیاه دولپه را از گیاه تک‌لپه در نهان‌دانگان، متمایز می‌کند؟

(الف) فقط گروهی از یاخته‌های آوند چوبی در تماس با یاخته‌های غلاف آوندی می‌باشند.

(ب) فعالیت کربوکسیلازی آنزیم روبیسکو در یاخته‌های احاطه‌کننده دستجات آوندی دور از انتظار است.

(ج) برگ در پاسخ به افزایش نسبت اتیلن به اکسین، در قاعده دم‌برگ، می‌تواند آنزیم‌های تجزیه‌کننده دیواره را تولید کند.

(د) گروهی از فراوان‌ترین یاخته‌های برگ، از یک سمت در تماس با غلاف آوندی و از سمت دیگر در تماس با روپوست روی می‌باشند.

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

۲۲- با فرض اینکه دمای محیط بالا، شدت نور زیاد و کمبود آب وجود داشته باشد، گیاه آناناس در مقایسه با گیاهان دیگر چگونه است؟

(۱) همانند گیاه ذرت، به طور حتم آنزیم روبیسکو به فعالیت کربوکسیلازی خود ادامه می‌دهد.

(۲) همانند گیاه ذرت، به طور حتم در بالای 80° واحد کربن دی‌اکسید، میزان فتوسنتز بیشتری نسبت به گیاه C_۳ دارد.

(۳) برخلاف گیاه رز، به طور حتم در جایگاه فعال آنزیم‌های روبیسکو آن ریبولوز بیس فسفات قرار می‌گیرد.

(۴) برخلاف گیاه رز، به طور حتم عصارة استخراج شده از آن در آغاز روشنائی اسیدی‌تر از آغاز تاریکی است.

۲۳- مطابق اطلاعات کتاب درسی، با توجه به انسولین در پستانداران کدام مورد یا موارد زیر صحیح می‌باشد؟

(الف) برای تبدیل پیش‌انسولین به انسولین، ایجاد انتهای آزاد کربوکسیل در زنجیره B الزامی می‌باشد.

(ب) برای ساخت مولکول پیش‌هورمون، اطلاعات بیش از سه نوع ژن مورد استفاده قرار می‌گیرد.

(ج) برای تبدیل پیش‌انسولین به انسولین نیاز است که زنجیره C از سر آمینی زنجیره A و سر کربوکسیل زنجیره B جدا شود.

(د) مهم‌ترین مرحله در ساخت انسولین به روش مهندسی ژنتیک بلافاصله بعد از مرحله‌ای است که زنجیره‌های A و B خالص می‌شوند.

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

۲۴- با توجه به اطلاعات کتاب درسی و در جریان نخستین ژن درمانی موفقیت آمیز در سال ۱۹۹۰، بر روی دختر بچه‌ای با نوعی نقص ژنی، کدام عبارت صحیح است؟

- (۱) قبل از جاسازی ژن دورشته‌ای در درون رنای ویروس، لازم بود ویروس را در آزمایشگاه طوری تغییر دهند که تکثیر نشود.
- (۲) پس از حذف بخشی از ماده ژنتیکی ویروس، لازم بود ژنگان ویروس تغییر یافته با ژنگان فرد بیمار، در خارج از بدن ادغام شود.
- (۳) پس از اصلاح ژن معیوب یاخته‌های خارج شده، به منظور تولید نوعی پیک دوربرد، لازم بود یاخته‌های تغییر یافته به فرد تزریق شود.
- (۴) قبل از انتقال ژن سالم به یاخته‌های استخراج شده از مغزاستخوان، لازم بود این یاخته‌ها از بدن فرد بیمار، استخراج و کشت داده شود.

۲۵- با توجه به رفتارهای جانوری، کدام عبارت صحیح می‌باشد؟

- (۱) همه رفتارهای غریزی، به طور کامل در هنگام تولد در جانور ایجاد می‌شوند.
- (۲) همه رفتارها برای بروز، نیازمند تحریک نوعی گیرنده یا گیرنده‌هایی می‌باشند.
- (۳) فقط بعضی از رفتارها که با تغییر نسبتاً پایدار و در اثر تجربه ایجاد می‌شوند، ارثی می‌باشند.
- (۴) فقط بعضی از رفتارهایی که زاده‌ها با بروز آن مورد مراقبت والدین خود قرار می‌گیرند، با استفاده از اطلاعات ژنی جانور انجام می‌شود.

۲۶- مطابق اطلاعات کتاب درسی، کدام گزینه در ارتباط با هر رفتار فصلی که با یک دوره کاهش فعالیت همراه است، درست است؟

- (۱) در پاسخ به تغییر فصل بروز می‌یابند.
- (۲) قبل از بروز، جانور مقدار زیادی غذا می‌خورد.
- (۳) می‌توان با قرار دادن جانور در محیط آزمایشگاهی با آب و غذای کافی مانع از بروز آن شد.
- (۴) پس از بروز، میزان تولید کربن دی‌اکسید و فعالیت آنزیم‌های موجود در زنجیره انتقال الکترون یاخته‌ها کاهش می‌یابد.

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

«به طور معمول در انسان، در یک دوره قلبی، بلافاصله زمانی که پیام الکتریکی به منتقل می‌شود،»

- (۱) گره دهلیزی بطنی - بطن‌ها از استراحت خارج می‌شوند.
- (۲) طور گسترده به یاخته‌های دیواره بین دو بطن - استراحت عمومی پایان می‌یابد.
- (۳) تعداد زیادی از یاخته‌های دیواره دهلیزها - گره سینوسی دهلیزی تحریک می‌شود.
- (۴) تعداد زیادی از یاخته‌های دیواره دهلیزها - دریچه‌های سینی ابتدای سرخرگ‌ها بسته‌اند.

۲۸- باکتری‌های درون گرهک‌های ریشه سویا برخلاف میکوریزا (قارچ ریشه‌ای) چه مشخصه‌ای دارند؟

- (۱) با کمک انرژی نور خورشید، ماده آلی می‌سازند.
- (۲) برای گیاهان، مواد معدنی و فسفات فراهم می‌کنند.
- (۳) مواد آلی را از اندام‌های غیرهوایی گیاهان دریافت می‌کنند.
- (۴) باعث تأمین ماده مورد نیاز باکتری‌های نیترات‌ساز می‌شوند.

۲۹- به طور معمول، کدام عبارت درباره ریزکیسه‌ها (وزیکول‌ها) صحیح است؟

- (۱) از کافنده‌تن (لیزوزوم)‌ها بزرگ‌تراند.
- (۲) ماده اطراف آنها شامل آب و مواد دیگر است.
- (۳) با هر اندامک تک‌غشایی ادغام شوند، آن اندامک دستگاه گلژی است.
- (۴) فقط توسط اندامک‌های تک‌غشایی سیتوپلاسم تولید می‌شوند.

۳۰- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«یاخته‌های دیواره بیرونی کپسول بومن یاخته‌های دیواره درونی»

- (۱) برخلاف - در تماس با غشای پایه ضخیم‌اند.
- (۲) برخلاف - به محض ورود مواد تراوش شده، باز جذب را آغاز می‌کنند.
- (۳) همانند - در تماس با مایع حاوی اوره، گلوکز و آمینواسیداند.
- (۴) همانند - در تماس با یکی از شبکه‌های مویرگ خونی کلیه‌اند.



(۲)

(۱)

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۳۱- چند مورد در ارتباط با شکل‌های زیر، درست است؟

(الف) جانور «۱» برخلاف جانور «۲» دارای لوله‌های مالپیگی است.

(ب) جانور «۱» همانند جانور «۲» دارای یکی از روش‌های اصلی تنفس است.

(ج) جانور «۲» همانند جانور «۱» فاقد رگ شکمی است.

(د) جانور «۲» برخلاف جانور «۱» فاقد گوارش برون‌یاخته‌ای است.

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

«در سطح کتاب درسی، هر یک از مهره‌داران دریایی که از غده‌هایی برای دفع نمک‌های اضافی از بدن استفاده می‌کنند،»

(الف) بطنی برای دریافت خون تیره دارند.

(ب) دارای مثانه‌ای برای ذخیره آب و یون هالند.

(ج) محلول نمک بسیار غلیظ را به روده ترشح می‌کنند.

(د) یون‌های اضافی را تنها از طریق کلیه‌ها دفع می‌کنند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۳۳- کدام عبارت، دربارهٔ ریشهٔ یک گیاه علفی تک‌لپه‌ای با رشد نخستین صادق نیست؟

(۱) برای رنگ‌آمیزی برش با کارمن زاجی، نیاز به ۲۰ دقیقه زمان است.

(۲) به صورت افشان بوده و تفاوتی بین ریشهٔ اصلی و فرعی وجود ندارد.

(۳) نوار کاسپاری در دیوارهٔ جانبی بعضی از یاخته‌های درون پوست وجود ندارد.

(۴) در برش عرضی، آوندهای چوبی ستاره‌ای شکل بوده و در مرکز آن قرار دارند.

۳۴- در سطح کتاب درسی، کدام گزینه جملهٔ زیر را به نادرستی کامل می‌کند؟

«هر گیاه»

(۱) حشره‌خواری، فتوسنتزکننده است.

(۲) انگلی، وابسته به گیاه فتوسنتزکننده است.

(۳) تیرهٔ پروانه‌واران، تثبیت‌کنندهٔ نیتروژن است.

(۴) همزیست با سیانوباکتری، سامانه‌ای برای ترابری مواد دارد.

۳۵- کدام گزینه نادرست است؟

(۱) یاخته‌های آبششی سخت‌پوستان، با صرف انرژی، مواد دفعی نیتروژن‌دار را دفع می‌کنند.

(۲) یاخته‌های تاژک‌دار حفرهٔ گوارشی هیدر، با صرف انرژی نوعی نوکلئوتید، ذره‌های غذایی را دریافت می‌کنند.

(۳) واکوئول‌های انقباضی پارامسی، با دفع آب به همراه مواد دفعی، فشار اسمزی درون یاخته را تنظیم می‌کنند.

(۴) در بی‌مهرگان لوله‌ای که با منفذی به بیرون باز می‌شود، برای دفع، تنظیم اسمزی یا هر دو مورد به کار می‌رود.

۳۶- کدام گزینه در مورد اندامی که در زیر معده قرار دارد و به لولهٔ گوارشی راه دارد، نادرست است؟

(۱) آنزیم‌های شیرهٔ آن، در pH حدود ۸، بهترین فعالیت را دارند.

(۲) شیرهٔ آن می‌تواند بدون مخلوط شدن با صفرا، وارد دوازدهه شود.

(۳) خون خارج شده از آن، با خون خارج شده از معده، مخلوط می‌شود.

(۴) بخش سازندهٔ شیرهٔ آن، از طریق پیک شیمیایی در تنظیم ذخیرهٔ گلیکوژن کبد نقش دارد.

۳۷- کدام گزینه در مورد چرخهٔ تخمدانی دختر بالغ و سالم، نادرست است؟

(۱) با رشد انبانک شروع شده و با تبدیل جسم زرد به جسمی غیرفعال، پایان می‌یابد.

(۲) هر یک از هورمون‌هایی که باعث خودتنظیمی منفی می‌شوند، در مرحلهٔ لوتئالی ترشح می‌شوند.

(۳) هورمونی که نقش اصلی را در تخمک‌گذاری دارد، باعث تحریک جسم زرد می‌شود.

(۴) هر یاختهٔ تک‌لاد (هابلوئید) آن توسط یاخته‌های دولا (دپلوئید) احاطه شده است.

۳۸- کدام مورد جملهٔ زیر را به نادرستی کامل می‌کند؟

«در گوش میانی انسان»

(۱) هوایی وجود دارد که از دهان یا بینی عبور کرده است.

(۲) هر یک از استخوان‌ها از دو نوع بافت استخوانی تشکیل شده‌اند.

(۳) کف استخوان رکابی به پرده‌ای نازک و کوچک‌تر از پردهٔ صماخ متصل است.

(۴) یاخته‌های متصل به شبکهٔ پروتئینی و گلیکوپروتئینی در اطراف یاخته‌های مژک‌دار قرار دارند.

۳۹- کدام گزینه در مورد مراحل اسپرم‌سازی یک مرد سالم نادرست است؟

- (۱) هر زام‌یاخته، دارای فام‌تن‌های (کروموزوم‌های) دوفامینکی (کروماتیدی) بوده و با تقسیم خود یاخته‌های هاپلوئید می‌سازد.
- (۲) هر یاخته‌ای که مقدار زیادی از سیتوپلاسم خود را از دست می‌دهد، به یاخته تک‌لاد دیگر متصل است.
- (۳) هر یاخته دولا (دیپلوئید) با قابلیت تقسیم، به یاخته دیپلوئید مجاور خود متصل است.
- (۴) هر یاخته تک‌لاد (هاپلوئید) تحت تأثیر هورمون FSH قرار دارد.

۴۰- کدام مورد عبارت زیر را به طور مناسب کامل می‌کند؟

«در ایمنی حاصل از سرم ایمنی حاصل از واکسن»

- (۱) برخلاف - پرفورین و آنزیم ترشح می‌شود.
 - (۲) همانند - تعداد لنفوسیت‌های عمل‌کننده افزایش می‌یابد.
 - (۳) برخلاف - تولید پادتن در بدن افزایش می‌یابد.
 - (۴) همانند - فعالیت گروهی از یاخته‌های دفاعی بدن تغییر می‌کند.
- ۴۱- چند مورد در ارتباط با هر یک از اندام‌های ضمیمه (کمکی) دستگاه تولیدمثلی پسر بالغ صحیح است؟
- | | |
|--|--|
| (الف) در تولید بخشی از مایع منی دخالت دارند. | (ب) در خارج از حفره شکمی قرار دارند. |
| (ج) در هیچ‌یک از مراحل زامه‌زایی نقش ندارند. | (د) فاقد یاخته‌های هدف برای هورمون جنسی نراند. |

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۴۲- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در هنگام ریزش برگ، با افزایش نسبت اتیلن به هورمونی که در نقش دارد، در لایه جداکننده ابتدا یاخته‌ها»

- (۱) رشد طولی ساقه از طریق رشد طولی یاخته‌ها - از هم جدا و سپس به تدریج از بین می‌روند.
- (۲) رشد طولی ساقه از طریق رشد طولی یاخته‌ها - از بین می‌روند و سپس به تدریج از هم جدا می‌شوند.
- (۳) پلاسمولیز یاخته‌های نگهبان روزنه - از هم جدا و سپس به تدریج از بین می‌روند.
- (۴) پلاسمولیز یاخته‌های نگهبان روزنه - از بین می‌روند و سپس به تدریج از هم جدا شوند.

۴۳- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- (الف) در گیاهان گل‌دار، در دیواره دارای تزئینات در دانه‌های گرده رسیده، منفذ وجود دارد.
- (ب) در هر گرده‌افشانی، پس از پذیرفتن دانه‌های گرده گل دیگر، توسط کلاله لوله گرده تشکیل می‌شود.
- (ج) در درخت بلوط تعداد فراوانی گل‌های کوچک فاقد رنگ‌های درخشان، بوهای قوی و شیره تولید می‌شود.
- (د) بخش رشدیافته در سیب که حلقه‌های گل به آن متصل بودند، علاوه بر حفظ رویان در پراکنش آن نقش دارد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۴۴- کدام گزینه برای مراحل همانندسازی دنا هر یاخته یوکاریوتی با قابلیت تقسیم صحیح است؟

- (۱) تنها یک نوع آنزیم در قرار دادن نوکلئوتیدهای مکمل حاوی نوکلئوتیدهای رشته الگو برای ساخت رشته جدید نقش دارد.
- (۲) بیش از یک نوع آنزیم با فعالیت نوکلئازی در رفع اشتباه همانندسازی برای انجام ویرایش نقش دارد.
- (۳) تنها یک نوع آنزیم در باز شدن مارپیچ دنا و دور شدن دو رشته پلی‌نوکلئوتیدی از هم نقش دارد.
- (۴) بیش از یک آنزیم در باز شدن پیچ و تاب فامینه و جدا شدن هیستون‌ها از دنا نقش دارد.

۴۵- کدام گزینه عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«در ساختار پروتئینی که در حمل گازهای تنفسی خون نقش دارد،»

- (۱) الگوهای پیوندهای هیدروژنی - هر پیوند هیدروژنی، مربوط به ساختار مارپیچ یا صفحه‌ای است.
- (۲) توالی آمینواسیدی - هر پیوند اشتراکی در ساختار واحدهای تکرارشونده، از نوع پپتیدی است.
- (۳) تاخورد و متصل به هم - هر پیوند هیدروژنی، مربوط به ساختار مارپیچ یا صفحه‌ای است.
- (۴) آرایش زیرواحدهای - هر یک از زنجیره‌ها، نقش کلیدی در شکل‌گیری پروتئین دارند.

دفترچه شماره ۲



آزمون

۱۵



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

پایه

۱۲



تاریخ آزمون: ۱۴۰۴/۳/۲۸

آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم تجربی

مدت پاسخ‌گویی: ۷۵ دقیقه

تعداد سؤال: ۶۵

عنوان مواد امتحانی آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم تجربی، تعداد، شماره سؤالات و مدت پاسخ‌گویی

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

مواد امتحانی	سرفصل دهم	سرفصل یازدهم	سرفصل دوازدهم
فیزیک	مطابق با کنکور سراسری		
شیمی	مطابق با کنکور سراسری		

تمامی حقوق مادی و معنوی آزمون، متعلق به مرکز سنجش آموزش مدارس برتر بوده و هرگونه استفاده از آن بدون داشتن اجازه‌نامه کتبی از این مرکز، خلاف قانون و عرف و قابل پیگیری می‌باشد.



سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۴

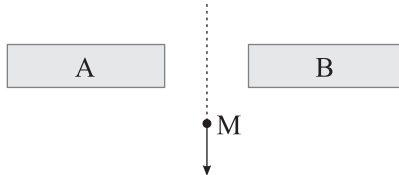
فیزیک

۴۶- اغلب هسته‌ها پس از گسیل ذرات و ناپایدارند و با گسیل به حالت پایدار می‌رسند.

(۱) آلفا - بتا - گاما (۲) گاما - آلفا - بتا

(۳) بتا - گاما - آلفا (۴) هر ۳ گزینه می‌تواند درست باشد.

۴۷- شکل زیر جهت میدان مغناطیسی حاصل از دو آهنربای یکسان A و B را در نقطه M در فاصله یکسان از دو آهنربا را نشان می‌دهد. اگر فقط آهنربای A روی صفحه حول نقطه وسط آن را ۱۸۰ درجه بچرخانیم تا محل قطب‌های آن عوض شود، جهت میدان مغناطیسی در نقطه M را کدام گزینه به درستی نشان می‌دهد؟



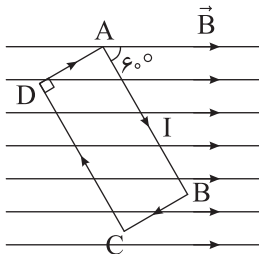
(۱) ↓

(۲) ↑

(۳) →

(۴) ←

۴۸- مطابق شکل یک حلقه مستطیل شکل که طول آن ۲ برابر عرض آن است، حامل جریان I در میدان مغناطیسی یکنواخت، قرار دارد. اگر نیروی مغناطیسی وارد بر یک ضلع کوچک‌تر از حلقه مستطیل شکل از طرف میدان مغناطیسی ۲N باشد، نیروی وارد بر یک ضلع بزرگ‌تر از حلقه مستطیل شکل چند نیوتون است؟ (سطح حلقه و خطوط میدان مغناطیسی در یک صفحه قرار دارند.)



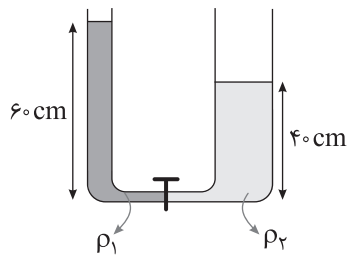
(۱) $\sqrt{3}$

(۲) $2\sqrt{3}$

(۳) $4\sqrt{3}$

(۴) ۴

۴۹- در شکل زیر سطح مقطع قسمت پهن لوله ۴ برابر قسمت باریک است. اگر شیر رابط بین دو طرف لوله باز شود، سطح آزاد مایع در سمت لوله باریک تا رسیدن به تعادل ۸ cm پایین می‌آید. نسبت چگالی دو مایع ($\frac{\rho_1}{\rho_2}$) کدام است؟ (لوله افقی بسیار باریک است.)



(۱) $\frac{11}{10}$

(۲) $\frac{5}{4}$

(۳) $\frac{10}{11}$

(۴) $\frac{4}{5}$

۵۰- معادله مکان - زمان متحرکی در حرکت بر روی خط راست به صورت $x = t^2 - 3t + 2$ داده شده است. در کدام بازه زمانی زیر حرکت متحرک تندشونده و متحرک در حال نزدیک شدن به مبدأ محور است؟

(۱) ۵ ثانیه اول (۲) ۵ ثانیه دوم (۳) ۵ ثانیه سوم (۴) ۵ ثانیه چهارم

۵۱- خودرویی از حال سکون با شتاب ثابت شروع به حرکت کرده و در یک جابه‌جایی مسافت ۱۹۶ متر را طی می‌کند. اگر این متحرک ۹۶ متر آخر این مسیر را در ۳/۵ s طی کند، تندی متوسط آن در کل مسیر چند $\frac{m}{s}$ است؟

(۱) ۱۴ (۲) ۲۱ (۳) ۱۶ (۴) ۲۰

محل انجام محاسبات

۵۲- اتومبیلی که با سرعت $30 \frac{m}{s}$ در یک جاده مستقیم در حرکت است، ناگهان اتومبیل دیگری را که در همان جهت با تندی ثابت $15 \frac{m}{s}$

در حال حرکت است، در فاصله ۵۰ متری خود می بیند. راننده این اتومبیل حداقل با شتاب چند $\frac{m}{s^2}$ باید ترمز کند تا به اتومبیل جلویی

برخورد نکند؟

- (۱) ۹ (۲) $6/75$ (۳) $4/25$ (۴) $2/25$

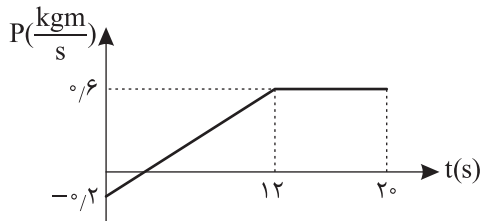
۵۳- جسمی تحت تأثیر نیروی خالص F با شتاب a حرکت می کند. اگر جرم جسم 30 درصد کاهش و نیروی خالص وارد بر آن 30 درصد

افزایش یابد، شتاب حرکت $3 \frac{m}{s^2}$ افزایش می یابد. شتاب اولیه (a) چند $\frac{m}{s^2}$ است؟

- (۱) $1/5$ (۲) $2/5$ (۳) $3/5$ (۴) $4/5$

۵۴- نمودار تکانه برحسب زمان برای جسمی به جرم m مطابق شکل است. اگر متحرک در $20s$ اول، مسافت 20 متر را طی کرده باشد، جرم

جسم (m) چند گرم است؟



- (۱) ۱۹۰

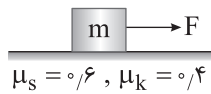
- (۲) ۲۹۰

- (۳) ۳۹۰

- (۴) ۴۹۰

۵۵- مطابق شکل به جسم ساکنی به جرم 8 kg نیروی متغیر و افقی F وارد می شود. اگر نیروی F برحسب زمان به صورت خطی افزایش

یابد، در لحظه شروع حرکت جسم، شتاب حرکت جسم تقریباً چند $\frac{m}{s^2}$ می شود؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)



- (۱) صفر (۲) ۲

- (۳) ۴ (۴) ۶

۵۶- مطابق شکل فنری با ثابت $k = 250 \frac{N}{cm}$ و طول طبیعی 40 cm از سقف آویزان است و شخصی به جرم 50 kg از طناب متصل به فنر

با شتاب $2 \frac{m}{s^2}$ به صورت تندی پائین می رود. در این حالت طول فنر چند سانتی متر می شود؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)



- (۱) $37/5$

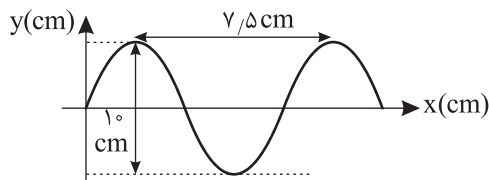
- (۲) $42/5$

- (۳) $38/4$

- (۴) $41/6$

۵۷- شکل زیر نقش یک موج عرضی منتشر شده در یک طناب را نشان می دهد. بیشینه تندی ارتعاش هر ذره از طناب، چند برابر تندی

انتشار موج است؟ ($\pi = 3$)



- (۱) ۸

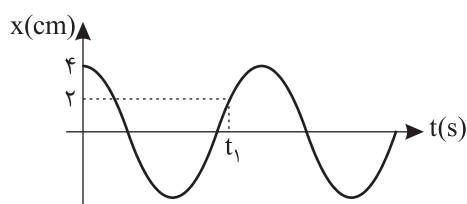
- (۲) ۴

- (۳) ۲

- (۴) ۱

محل انجام محاسبات

۵۸- شکل زیر نمودار مکان - زمان یک نوسانگر ساده را نشان می‌دهد. اگر تندی متوسط نوسانگر در t_1 ثانیه اول، $\frac{m}{s}$ باشد، بیشینه



تندی نوسانگر چند $\frac{m}{s}$ است؟ ($\pi = 3$)

(۱) ۰/۴

(۲) ۰/۸

(۳) ۴

(۴) ۸

۵۹- اگر در یک تار به طول ۸ m و جرم ۵۰۰ g موج عرضی ایجاد کنیم، موج منتشر شده در مدت ۵ s طول تار را طی می‌کند. نیروی کشش این تار چند نیوتون است؟

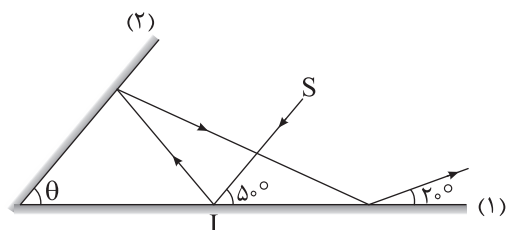
(۴) ۶۴

(۳) ۶۴۰

(۲) ۱۶

(۱) ۱۶۰

۶۰- شکل زیر مسیر حرکت پرتو SI در برخورد به دو آینه متقاطع را نشان می‌دهد. زاویه بین دو آینه چند درجه است؟



(۱) ۵۵

(۲) ۶۰

(۳) ۶۵

(۴) ۷۰

۶۱- پرتو نوری تحت زاویه تابش ۴۵ درجه از مایع شفاف به هوا تابیده و پرتو شکست نسبت به پرتو تابش ۱۵ درجه منحرف می‌شود. ضریب شکست این محیط شفاف کدام است؟ ($n_{\text{هوا}} = 1$)

(۴) $\frac{\sqrt{6}}{3}$

(۳) $\frac{2\sqrt{2}}{3}$

(۲) $\frac{\sqrt{6}}{2}$

(۱) $\frac{\sqrt{3}}{2}$

۶۲- در اتم هیدروژن اگر الکترون از سومین حالت برانگیخته به اولین حالت برانگیخته برود، طول موج فوتون تابشی چند برابر بلندترین طول موج رشته لیمن ($n' = 1$) است؟

(۴) ۴

(۳) $\frac{9}{8}$

(۲) $\frac{16}{3}$

(۱) $\frac{27}{32}$

۶۳- در ۸ ساعت اول ۷۵ درصد از ذرات اولیه یک ماده پرتوزا تجزیه می‌شود. در ۸ ساعت دوم چند درصد از ذرات ماده پرتوزای اولیه تجزیه می‌شود؟

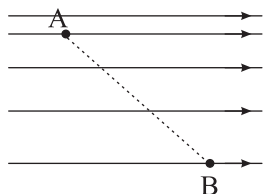
(۴) $\frac{3}{125}$

(۳) $\frac{6}{25}$

(۲) $\frac{12}{25}$

(۱) $\frac{18}{75}$

۶۴- شکل زیر خطوط میدان الکتریکی را در ناحیه‌ای از فضا نشان می‌دهد. اندازه میدان الکتریکی در نقطه A نقطه B و پتانسیل الکتریکی نقطه A نقطه B است.



(۱) برابر با - بیشتر از

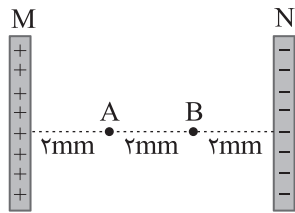
(۲) برابر با - کمتر از

(۳) بیشتر از - کمتر از

(۴) بیشتر از - بیشتر از

محل انجام محاسبات

۶۵- در خازن شارژ شده شکل زیر اختلاف پتانسیل الکتریکی نقاط A و B برابر $50V$ است. اگر در همین حالت فاصله صفحات موازی M و N را $1mm$ کاهش دهیم تا فاصله آنها $5mm$ شود، اختلاف پتانسیل نقاط A و B چند ولت می شود؟



(۱) 70

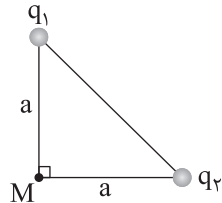
(۲) 60

(۳) 50

(۴) 40

۶۶- دو بار الکتریکی مطابق شکل در دو رأس یک مثلث قائم الزاویه متساوی الساقین قرار دارند و اندازه میدان الکتریکی حاصل از دو بار در

نقطه M رأس سوم مثلث برابر E است. اگر بار q_2 حذف شود، اندازه میدان الکتریکی در این نقطه نصف می شود، $\left| \frac{q_1}{q_2} \right|$ کدام است؟



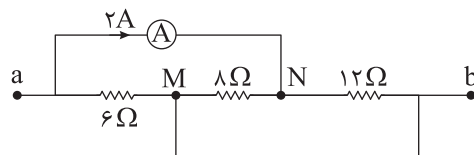
(۱) $\frac{\sqrt{2}}{2}$

(۲) $\sqrt{2}$

(۳) $\sqrt{3}$

(۴) $\frac{\sqrt{3}}{3}$

۶۷- شکل زیر قسمتی از یک مدار الکتریکی را نشان می دهد. اگر جریان عبوری از آمپرسنج ایده آل A برابر $2A$ باشد، جریان عبوری از مقاومت 8Ω چند آمپر و در کدام جهت است؟



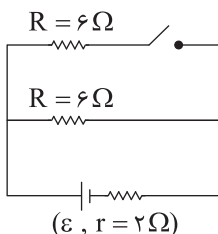
(۱) $1/2A$ از M به N

(۲) $1/2A$ از N به M

(۳) $2/3A$ از N به M

(۴) $2/3A$ از M به N

۶۸- در مدار شکل زیر ابتدا کلید باز است. اگر کلید بسته شود، اختلاف پتانسیل دو سر مولد چند درصد تغییر می کند؟



(۱) 10

(۲) 15

(۳) 20

(۴) 25

۶۹- به دو سر یک کابل فلزی استوانه ای شکل به طول $400m$ و قطر مقطع $4mm$ ، اختلاف پتانسیل $40V$ متصل می کنیم. اگر در اثر اعمال این ولتاژ جریان $5mA$ از این کابل فلزی عبور کند، مقاومت ویژه این کابل چند میکرو اهم متر است؟ ($\pi = 3$)

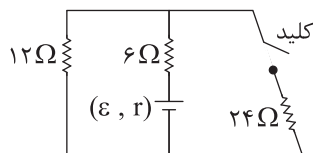
(۱) 60

(۲) 120

(۳) 240

(۴) 960

۷۰- در شکل زیر با بستن کلید توان تلف شده در مولد 44 درصد افزایش می یابد. مقاومت درونی مولد چند اهم است؟



(۱) 1

(۲) 2

(۳) 3

(۴) 6

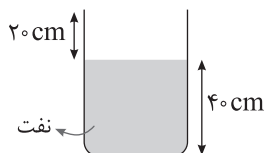
محل انجام محاسبات

۷۱- اگر L ضریب القاوری و R مقاومت الکتریکی باشد، کمیت $\frac{L}{R}$ از جنس کدام یک از کمیت‌های زیر است؟

- (۱) زمان (۲) بسامد (۳) اختلاف پتانسیل (۴) شار مغناطیسی

۷۲- در ظرف استوانه‌ای شکل زیر با سطح مقطع 50 cm^2 یک گوی فلزی توپر به جرم 6 kg می‌اندازیم. در اثر این عمل 160 g از نفت

موجود در ظرف بیرون می‌ریزد. چگالی این گوی فلزی چند $\frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ است؟ $(\rho_{\text{نفت}} = 0.8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3})$



(۱) ۳

(۲) ۴/۵

(۳) ۵

(۴) ۶

۷۳- از ارتفاع 20 متری سطح زمین گلوله‌ای بدون تندی اولیه رها می‌شود و با تندی $10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ به زمین برخورد می‌کند. در این جابه‌جایی کار

نیروی مقاومت هوای وارد بر جسم چند برابر کار نیروی وزن وارد بر آن است؟ $(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}})$

(۴) $\frac{1}{4}$

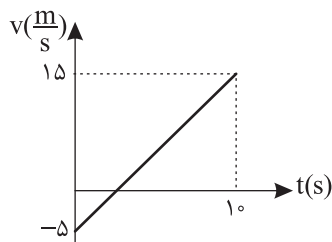
(۳) $-\frac{1}{4}$

(۲) $\frac{3}{4}$

(۱) $-\frac{3}{4}$

۷۴- به جسمی به جرم 800 g نیروی خالص F وارد می‌شود. شکل زیر نمودار سرعت - زمان این جسم را نشان می‌دهد. توان متوسط این

نیرو در 10 ثانیه اول چند وات است؟



(۱) ۸

(۲) ۱۰

(۳) ۸۰

(۴) ۱۰۰

۷۵- به یک گوی فلزی به چگالی $5 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ توسط یک گرم‌کن 800 کیلوژول گرما می‌دهیم. در اثر این عمل حجم گوی چند سانتی‌متر مکعب

افزایش می‌یابد؟ $(\alpha = 10^{-5} \frac{1}{^\circ\text{C}}, c = 500 \frac{\text{J}}{\text{kg}^\circ\text{C}})$

(۴) $18/2$

(۳) $9/6$

(۲) $6/4$

(۱) $3/2$

۷۶- همه عبارت‌های زیر درست‌اند، به جز

- (۱) عدد اتمی فراوان‌ترین شبه‌فلز در زمین با شماره گروه این عنصر یکسان است.
- (۲) شمار نوترون‌ها در پایدارترین ایزوتوپ ساختگی هیدروژن برابر ۴ است.
- (۳) مجموع ذرات زیراتمی در فراوان‌ترین ایزوتوپ لیتیم، برابر با عدد اتمی دومین گاز نجیب می‌باشد.
- (۴) اگر تفاوت شمار نوترون و الکترون در کاتیون M^{2+} ۶۴ برابر ۸ باشد، عدد اتمی آن برابر ۲۴ خواهد بود.

۷۷- کدام مطلب نادرست است؟

- (۱) فراوانی ایزوتوپ ^{235}U در مخلوط طبیعی از ۷٪ درصد کمتر بوده و اغلب به عنوان سوخت در راکتورهای اتمی به کار می‌رود.
- (۲) نور زرد لامپ‌هایی که شب هنگام، آزادراه‌ها، بزرگراه‌ها و خیابان‌ها را روشن می‌سازد به دلیل وجود بخار دومین فلز قلیایی در آنهاست.
- (۳) براساس مدل کوانتومی اتم، الکترون‌ها در هر لایه، آرایش و انرژی معینی داشته و اتم از پایداری نسبی برخوردار است.
- (۴) قاعده آفبا ترتیب پر شدن لایه‌ها را در اتم‌های گوناگون نشان می‌دهد و هنگام افزودن الکترون به لایه‌ها، نخست لایه‌های نزدیک‌تر به هسته پر می‌شوند.

۷۸- به ازای تشکیل ۸٪ مول ترکیب یونی A_xB ، ۴٪ مول الکترون دادوستد شده است. شمار کاتیون‌ها در ۲ مول از این ترکیب چند برابر

یون‌ها در ۲۵ گرم منیزیم نیتريد می‌باشد؟ ($N = 14$, $Mg = 24$: $g.mol^{-1}$)

- (۱) ۴/۸ (۲) ۵/۳۳ (۳) ۰/۲۵ (۴) ۲

۷۹- شمار الکترون‌ها در سومین لایه الکترونی اتم M برابر ۱۴ می‌باشد. جمع جبری عدد اتمی عنصر M با پاسخ عددی مورد نظر در موارد a ، b و c در کدام گزینه آمده است؟

- (a) عدد اتمی نخستین عنصر واسطه که در زیر لایه $3d$ اتم خود دارای ۱۰ الکترون می‌باشد، کدام است؟
 (b) در زیر لایه $4s$ اتم چند عنصر دوره چهارم جدول دوره‌ای یک الکترون وجود دارد؟
 (c) شمار عنصرهای دسته s جدول دوره‌ای کدام است؟

- (۱) ۷۱ (۲) ۴۶ (۳) ۷۲ (۴) ۶۲

۸۰- ارتفاع تقریبی لایه تروپوسفر برابر ۱۱/۵ کیلومتر و دما در انتهای این لایه به حدود $-55^{\circ}C$ می‌رسد. اگر با افزایش ارتفاع به ازای هر کیلومتر در لایه تروپوسفر دما حدود $6^{\circ}C$ کاهش و در لایه استراتوسفر دما در حدود $5^{\circ}C$ افزایش یابد و در فاصله a و b از سطح زمین دما در این دو لایه یکسان و برابر $-34^{\circ}C$ باشد، فاصله بین نقطه a و b به تقریب چند کیلومتر است؟

- (۱) ۱۲/۲ (۲) ۷/۷ (۳) ۳/۵ (۴) ۱۵/۷

۸۱- همه عبارت‌های زیر درست‌اند، به جز

- (۱) تفاوت مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌ها در معادله نمادی سوختن کامل متان برابر صفر می‌باشد.
- (۲) برای اینکه مقدار CO_2 در هواکره از مقدار طبیعی آن فراتر نرود، باید مقدار اضافی CO_2 به وسیله گیاهان یا دیگر پدیده‌های طبیعی مصرف شود.
- (۳) نور خورشید هنگام گذر از هواکره با مولکول‌ها و دیگر ذره‌های آن برخورد کرده و تنها بخشی از آن به سطح زمین می‌رسد.
- (۴) کره زمین با لایه‌ای از گازها به نام هواکره احاطه شده است و اگر این لایه وجود نداشت، میانگین دمای کره زمین به $18^{\circ}C$ افزایش می‌یافت.

محل انجام محاسبات

۸۲- از سوختن کامل m گرم پروپان مقدار $۶/۷۲$ لیتر گاز کربن دی اکسید در شرایط STP تولید شده است. تفاوت جرم کلسیم اکسید و منیزیم اکسید لازم برای جذب این مقدار گاز CO_2 و تبدیل آن به مواد معدنی طی دو واکنش جداگانه کدام است؟

($O = ۱۶$, $Mg = ۲۴$, $Ca = ۴۰$: $g.mol^{-1}$)

- (۱) $۳/۸$ (۲) $۷/۸$ (۳) $۴/۸$ (۴) $۱/۸$

۸۳- کدام مطلب نادرست است؟

- (۱) ساختار لوویس فراوان ترین یون چنداتمی موجود در آب دریا با ساختار لوویس یون های فسفات و سیلیکات مشابه است.
(۲) از انحلال هر واحد آمونیوم کربنات در آب سه یون چنداتمی تولید می شود.
(۳) سرم فیزیولوژی محلول نمک در آب و ضدیخ محلول اتیلن گلیکول در آب است.
(۴) در هر ۱۰۰ گرم از آب دریای مرده، حدود ۲۷ گرم سدیم کلرید وجود دارد.

۸۴- به ۵۰۰ میلی لیتر محلول سدیم هیدروکسید با چگالی $۱/۲ g.mL^{-1}$ مقدار ۲۰۰ گرم آب مقطر افزوده ایم. اگر درصد جرمی محلول حاصل برابر ۵ باشد، غلظت مولی محلول اولیه کدام است؟ ($H = ۱$, $O = ۱۶$, $Na = ۲۳$: $g.mol^{-1}$)

- (۱) ۲ (۲) $۱/۵$ (۳) $۰/۲$ (۴) $۰/۱۵$

۸۵- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) برخلاف پتاسیم کلرید، سدیم کلرید و پتاسیم نیترات، انحلال پذیری Li_2SO_4 در آب با افزایش دما کاهش می یابد.
(۲) نیروهای بین مولکولی در تعیین حالت فیزیکی و خواص یک ترکیب نقش مهمی دارند.
(۳) میانگین نیروی جاذبه میان مولکول های آب خالص و اتانول خالص از نیروی جاذبه میان مولکول ها در محلول اتانول در آب کمتر است.
(۴) گشتاور دوقطبی CO_2 برخلاف NO صفر است و آزمایش ها نشان می دهد که در فشار $۱ atm$ و در هر دمایی انحلال پذیری گاز NO بیشتر از CO_2 است.

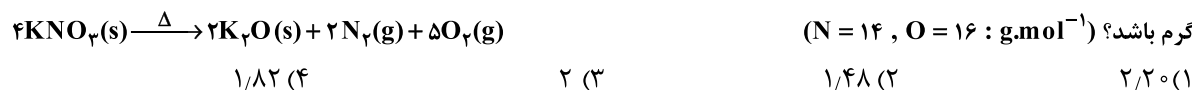
۸۶- همه عبارت های زیر درست اند، به جز

- (۱) یون های Na^+ و K^+ جزء ۸ یون نسبتاً فراوان در آب دریا بوده و نیاز روزانه هر فرد بالغ به یون سدیم دو برابر یون پتاسیم است.
(۲) رد پای آب نشان می دهد که هر فرد چه مقدار از آب قابل استفاده و در دسترس مصرف می کند و در نتیجه چه مقدار از حجم منابع آب کم می شود.
(۳) در تصفیه آب به روش تقطیر، برخلاف روش اسمز معکوس افزون بر میکروب ها، ترکیب های آلی فرار نیز از آب جدا نمی شوند.
(۴) در شرایط یکسان دما و فشار، انحلال پذیری گاز اکسیژن در آب دریا در مقایسه با آب آشامیدنی کمتر است.

۸۷- عنصرهای A و D به ترتیب از دسته d و s جدول دوره های بوده و در دوره چهارم جدول واقع اند. اگر شمار الکترون های ظرفیتی اتم عنصر A پنج برابر شمار الکترون های ظرفیتی اتم عنصر D باشد، کدام مطلب نادرست است؟

- (۱) تفاوت عدد اتمی عنصر A با عدد اتمی چهارمین گاز نجیب، بیشتر از ۶ می باشد.
(۲) در شرایط یکسان واکنش پذیری عنصر D با گاز اکسیژن در مقایسه با عنصر A بیشتر است.
(۳) اگر عدد اتمی عنصر A بزرگ تر از عدد اتمی عنصر Cr باشد، عنصر D با عنصر منیزیم هم گروه است.
(۴) عنصر A نمی تواند یکی از عنصرهای تشکیل دهنده آلیاژی باشد که در استنت قلب کاربرد دارد.

۸۸- با توجه به واکنش زیر چند مول پتاسیم نیترات با بازده ۸۰ درصد تجزیه شود تا تفاوت جرم فراورده های گازی تولید شده برابر $۴۱/۶$ گرم باشد؟ ($N = ۱۴$, $O = ۱۶$: $g.mol^{-1}$)



محل انجام محاسبات

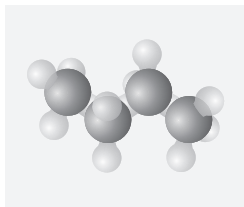
۸۹- اگر جرم آب تولید شده در سوختن کامل a گرم متان ۴ برابر جرم آب تولید شده در سوختن کامل b گرم نخستین آلکان مایع (در دما

و فشار اتاق) باشد، نسبت جرم آلکان سنگین تر به آلکان سبک تر کدام است؟ ($H = 1, C = 12, O = 16 : g.mol^{-1}$)

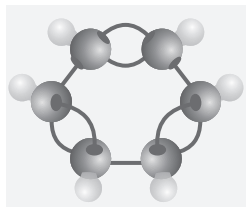
۱) ۲/۶۶ (۲) ۰/۴۵۶ (۳) ۰/۳۷۵ (۴) ۱/۵۰

۹۰- مدل‌های زیر مربوط به دو هیدروکربن می‌باشند، با توجه به آن چند مورد از مطالب زیر درست است؟ ($H = 1, C = 12 : g.mol^{-1}$)

(آ) شکل (۱) مربوط به مدل فضاپرکن آلکانی است که به عنوان گاز فندک کاربرد دارد.



شکل (۱)



شکل (۲)

(ب) تفاوت جرم مولی این دو ترکیب $\frac{1}{5}$ جرم مولی آلکانی با ۱۶ اتم هیدروژن می‌باشد.

(پ) نسبت شمار اتم‌های C به H در فرمول مولکولی مربوط به شکل (۲) با این نسبت در اتین یکسان است.

(ت) اگر به جای دو اتم هیدروژن یکی از واحدهای CH_3 در مولکول شکل (۱) گروه‌های اتیل قرار گیرد، نام ترکیب حاصل ۲، ۲-دی اتیل بوتان خواهد بود.

۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۹۱- همه عبارت‌های زیر درست‌اند، به جز

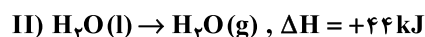
(۱) دما کمیتی است که افزون بر میزان سردی و گرمی یک نمونه ماده، از میانگین تندی و میانگین انرژی جنبشی ذره‌های سازنده آن خبر می‌دهد.

(۲) برخلاف دما، گرما از ویژگی‌های یک نمونه ماده نیست و نباید برای توصیف آن به کار رود.

(۳) با وجود تولید انرژی در واکنش اکسایش گلوکز در بدن، دمای بدن تغییر محسوسی نمی‌کند.

(۴) پایداری الماس از پایداری گرافیت بیشتر است، به همین دلیل گرمای آزاد شده از سوختن یک مول الماس از یک مول گرافیت بیشتر است.

۹۲- با توجه به فرایندهای (I) و (II)، اگر میانگین آنتالپی پیوند $O-H$ برابر ۴۶۳ کیلوژول بر مول باشد، برای شکستن ۸/۱۰۰ مول پیوند O_2 و ۱/۶۰۰ مول پیوند در H_2 ، در مجموع چند کیلوژول گرما لازم است؟



۱) ۱۶۴۱/۶ (۲) ۱۰۹۴/۴ (۳) ۹۵۳/۶ (۴) ۱۴۳۰/۴

۹۳- ΔH سوختن یک ترکیب آلی با فرمول مولکولی $(C_nH_{2n+2}O)$ برابر -720 کیلوژول بر مول می‌باشد. اگر درصد جرمی کربن در آن $\frac{1}{4}$ درصد جرمی کربن در متان باشد، ارزش سوختی این ترکیب آلی کدام است؟ ($H = 1, C = 12, O = 16 : g.mol^{-1}$)

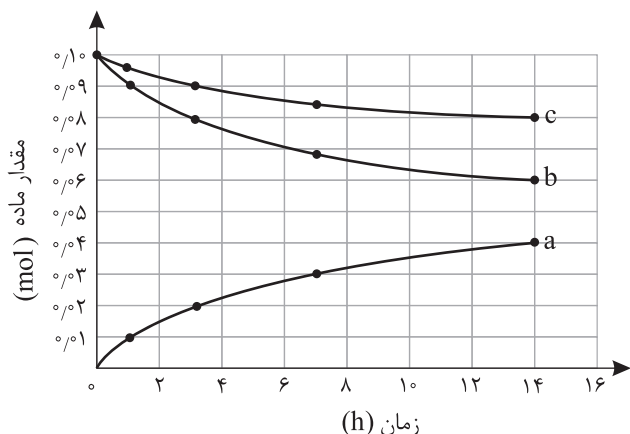
۱) ۴۵ (۲) ۱۵/۶۵ (۳) ۲۲/۵ (۴) ۳۰

۹۴- با توجه واکنش‌های زیر به ازای مصرف ۸۴ گرم گونه رادیکال در واکنش: $2CO(g) + 2NO(g) \rightarrow 2CO_2(g) + N_2(g)$ چند کیلوژول گرما آزاد می‌شود؟ ($C = 12, N = 14, O = 16 : g.mol^{-1}$)



۱) ۱۰۴۵/۸ (۲) ۵۳۹ (۳) ۵۷۷/۵ (۴) ۱۱۲۰/۵

محل انجام محاسبات



۹۵- با توجه به نمودار زیر کدام مورد برای آن درست است؟

$$\bar{R}_a = \bar{R}_c = \frac{1}{2} \bar{R}_b \quad (۱)$$

$$\frac{-\Delta n_c}{2\Delta t} = \frac{\Delta n_a}{4\Delta t} = \frac{\Delta n_b}{4\Delta t} \quad (۲)$$

$$\bar{R}_a = \bar{R}_b = \frac{1}{4} R_{\text{واکنش}} \quad (۳)$$

$$R_{\text{واکنش}} = \frac{\Delta n_a}{2\Delta t} = -\frac{\Delta n_b}{\Delta t} = -\frac{\Delta n_c}{\Delta t} \quad (۴)$$

۹۶- کدام موارد از مطالب زیر نادرست است؟

(آ) الیاف پنبه از سلولز تشکیل شده است و حدود ۵۰٪ از لباس‌های تولیدی در جهان از پنبه تهیه می‌شود.

(ب) در ساختار واحد تکرارشونده پلی‌سیانواتن و پلی‌استیرن پیوند دوگانه وجود دارد.

(پ) اگر مولکول‌های اتن در شرایط معین پشت سر هم به یکدیگر متصل شوند، پلی‌اتن سبک ایجاد می‌شود.

(ت) فرمول مولکولی نخستین عضو خانواده استرها با فرمول مولکولی استیک اسید یکسان است.

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

۹۷- با توجه به ساختار زیر کدام مطلب نادرست است؟

(۱) در فرمول مولکولی آن، شمار اتم‌های هیدروژن، ۱/۵

برابر شمار اتم‌های کربن می‌باشند.

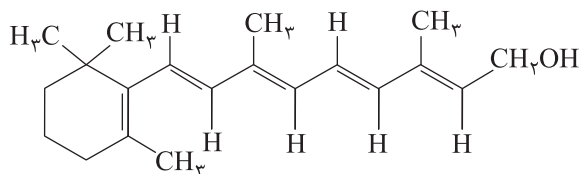
(۲) در شرایط مناسب هر مول از این ترکیب می‌تواند با ۵

مول گاز H_2 واکنش داده و به یک ترکیب سیرشده

زنجیری تبدیل شود.

(۳) بخش ناقطبی مولکول آن بر بخش قطبی غلبه داشته و این ترکیب در آب نامحلول است.

(۴) عدد اکسایش ۵ اتم کربن در آن برابر صفر بوده و در آن اتم کربن با عدد اکسایش مثبت وجود ندارد.



۹۸- جرم مولی پاک‌کننده صابونی $RCOO^-Na^+$ با جرم مولی پاک‌کننده صابونی $R'COO^-K^+$ یکسان است. اگر شمار اتم‌های H در

زنجیر کربنی صابون جامد برابر ۳۵ باشد، از واکنش ۹۱/۸ گرم صابون مایع با مقدار کافی محلول کلسیم کلرید چند گرم رسوب تولید

می‌شود؟ (زنجیر R فاقد پیوند $C \equiv C$ یا $C = C$ می‌باشد).

($H = ۱, C = ۱۲, O = ۱۶, Na = ۲۳, K = ۳۹, Ca = ۴۰ : g.mol^{-1}$)

۸۶/۱ (۱) ۹۰/۹ (۲) ۱۷۲/۲ (۳) ۱۸۱/۸ (۴)

۹۹- کدام موارد از مطالب زیر درست است؟ ($H = ۱, C = ۱۲, N = ۱۴, O = ۱۶ : g.mol^{-1}$)

(آ) جرم مولی اوره با جرم مولی استیک اسید یا یون کربنات یکسان است.

(ب) به منظور افزایش خاصیت ضدعفونی‌کنندگی و میکروب‌کشی صابون‌ها به آنها کلر اضافه می‌کنند.

(پ) برای خنثی کردن ۲۰۰ میلی‌لیتر محلول ۰/۴ مولار هیدروکلریک اسید مقدار ۰/۰۸ مول سدیم هیدروکسید لازم است.

(ت) از مخلوط پودر آلومینیم و سدیم کلرید برای باز کردن لوله‌ها و مسیرهایی استفاده می‌شود که بر اثر ایجاد رسوب و تجمع چربی‌ها بسته شده‌اند.

(ث) به موادی مانند استون، اتانول و استیک اسید که انحلال آنها در آب به شکل مولکولی است غیرالکترولیت می‌گویند.

(۱) آ، ب و ت (۲) ب، ت و ث (۳) آ و پ (۴) آ، پ و ت

محل انجام محاسبات

۱۰۰- به ۱۰۰ میلی لیتر محلول ۲۰ درصد جرمی سدیم هیدروکسید با چگالی ۱/۲ گرم بر میلی لیتر آب مقطر افزوده و حجم محلول را به ۳ لیتر رسانده ایم. pH محلول حاصل و نسبت غلظت Na^+ به غلظت یون هیدرونیوم در دمای 25°C به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

$$(\text{NaOH} = 40 : \text{g.mol}^{-1}, \log 2 = 0.3)$$

$$4 \times 10^{12}, 12/3 \quad (4) \quad 4 \times 10^{13}, 13/3 \quad (3) \quad 4 \times 10^{13}, 12/3 \quad (2) \quad 4 \times 10^{12}, 13/3 \quad (1)$$

۱۰۱- کدام مطلب نادرست است؟

(۱) نوع عنصرهای یکی از مواد مؤثر در برخی داروهای ضد اسید با نوع عنصرهای صابون جامد یکسان است.
(۲) اگر در شرایط یکسان، رسانایی الکتریکی محلول X به طور آشکاری از محلول آبی NaCl کمتر بوده و این محلول کاغذ pH را به رنگ آبی درآورد این محلول می تواند محتوی HCOOH باشد.

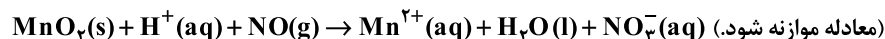
(۳) واکنش $\text{H}^+(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq}) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{l})$ مبنایی برای کاربرد شوینده ها و پاک کننده هاست و پتاس سوزآور ماده ای خورنده به شمار می رود.

(۴) در بدن انسان بالغ روزانه بین دو تا سه لیتر شیرۀ معده تولید می شود که غلظت یون هیدرونیوم آن در حدود 3×10^{-2} مول بر لیتر است.

۱۰۲- درباره سلول گالوانی استاندارد تشکیل شده از نیم سلول روی با SHE کدام مورد نادرست است؟

$$E^\circ(\text{Zn}^{2+}(\text{aq}) / \text{Zn}(\text{s})) = -0.76 \text{ ولت}$$

(۱) در شرایط یکسان emf این سلول از emf سلول گالوانی Fe-SHE بیشتر است.
(۲) هرگاه به جای روی فلز مس قرار گیرد، جهت حرکت الکترون ها در مدار بیرونی از کاتد به آند خواهد بود.
(۳) برخلاف سلول گالوانی Cu - Ag در این سلول گالوانی فقط تیغه فلزی آند تغییر جرم دارد.
(۴) نیم واکنش کاتدی این سلول معکوس نیم واکنش آندی سلول سوختی هیدروژن - اکسیژن می باشد.
۱۰۳- با توجه به واکنش اکسایش - کاهش زیر به ازای مصرف 3.01×10^{24} یون H^+ مقدار ، مول الکترون مبادله شده و مجموع عدد اکسایش گونه اکسندۀ با عدد اکسایش کربن در یون کربنات برابر می باشد.



$$(1) 0.75, \text{هشت} \quad (2) 0.7, \text{هفت} \quad (3) 0.7, \text{هشت} \quad (4) 0.75, \text{هفت}$$

۱۰۴- چند مورد از عبارتهای زیر درست است؟

(آ) در برقکافت آب، حجم گاز تولید شده در بخش آندی دو برابر حجم گاز تولید شده در بخش کاتدی است.
(ب) در برقکافت منیزیم کلرید مذاب فلز منیزیم در کاتد آزاد شده و چگالی $\text{Mg}(\text{l})$ از $\text{MgCl}_2(\text{l})$ کمتر است.
(پ) هنگامی که خراشی در سطح آهن گالوانیزه یا حلبی پدید آید، هر دو فلز سازندۀ هر کدام در مجاورت اکسیژن و رطوبت قرار گرفته و در هر دو، فلز با E° منفی تر اکسید می شود.

(ت) در زندگی روزانه از وسایل و ابزار گوناگونی مانند وسایل آشپزخانه، شیرآلات ساختمان، دستگیره، در و ... استفاده می شود که فلز اصلی سازندۀ آنها Fe یا Cu می باشد.

$$(1) 4 \quad (2) 3 \quad (3) 2 \quad (4) 1$$

۱۰۵- همه عبارتهای زیر درست اند، به جز

(۱) در آیکاری یک قاشق فولادی با نقره، قاشق به قطب منفی دستگاه متصل است.
(۲) جنس آند و کاتد در سلول الکترولیتی مربوط به فرایند هال از جنس گرافیت می باشد.
(۳) اکسنده ترین عنصر جدول دوره ای حتی در دمای 200°C با گاز H_2 واکنش می دهد.
(۴) در واکنش $\text{Cl}_2(\text{g}) + 2\text{KI}(\text{aq}) \rightarrow \text{I}_2(\text{s}) + 2\text{KCl}(\text{aq})$ گونه اکسنده، هالوژنی است که واکنش پذیری کمتری از برم دارد.

محل انجام محاسبات

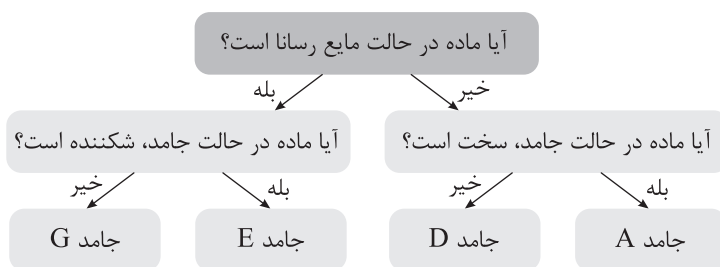
۱۰۶- کدام مورد از عبارت‌های زیر درست است؟

(آ) گرافن تک‌لایه‌ای از گرافیت است و مقاومت کششی آن ۱۰۰ برابر فولاد است و یک گونهٔ شیمیایی دوبعدی است.
(ب) در بین مولکول‌های چهاراتمی SO_3 و NH_3 مولکول SO_3 ناطقی بوده و مولکول‌های چهاراتمی نمی‌توانند ساختار خطی داشته باشند.

(پ) در بین یون‌های Li^+ ، Mg^{2+} ، S^{2-} و Na^+ ، یون S^{2-} شعاع یونی بزرگ‌تری داشته و چگالی بار آن از سایر این یون‌ها کمتر است.
(ت) براساس مدل دریای الکترونی ساختار فلزها آرایش منظمی از کاتیون‌ها در سه بعد است و از این مدل برای توجیه رسانایی الکتریکی فلزها می‌توان استفاده کرد.

(۱) آ، ب و ت (۲) آ، پ و ت (۳) ب و پ (۴) آ و ت

۱۰۷- با توجه به نمودار زیر چند مورد از مطالب زیر درست است؟



(آ) برخی رفتارهای فیزیکی و شیمیایی جامد G را می‌توان به کمک مدل دریای الکترونی توجیه نمود.

(ب) برخلاف جامدهای A، D و G، جامد E تنها می‌تواند به شکل ترکیب وجود داشته باشد.

(پ) ماده‌ای که به عنوان سایندهٔ ارزان در سنباده کاربرد دارد، جزء جامدهایی از دستهٔ جامد A می‌باشد.

(ت) حالت فیزیکی جامدهای A و D در دما و فشار اتاق نمی‌تواند به صورت گاز یا مایع باشد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۰۸- کدام مطلب نادرست است؟

(۱) انرژی فعال‌سازی واکنش فسفر سفید با $\text{O}_2(\text{g})$ در مقایسه با انرژی فعال‌سازی واکنش گاز هیدروژن با $\text{O}_2(\text{g})$ کمتر است.

(۲) در سطح سرامیک‌های درون مبدل کاتالیستی، توده‌های فلزی از جنس فلزهای Pt، Pd و Ru با قطر ۲ تا ۱۰ نانومتر وجود دارد.

(۳) کاتالیزگر در هر واکنش شیمیایی با کاهش انرژی فعال‌سازی، سرعت واکنش را افزایش داده اما آنتالپی واکنش ثابت می‌ماند.

(۴) در واکنش $\text{NO}(\text{g}) + \text{NO}_2(\text{g}) + \text{NH}_3(\text{g}) \rightarrow \text{N}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$ مجموع ضرایب استوکیومتری ترکیب‌های نیتروژن‌دار، پس از موازنه برابر ۴ می‌باشد.

۱۰۹- مقدار ۸ مول گاز N_2 و ۱۴ مول گاز H_2 را در ظرف سر بسته ۲ لیتری تا برقراری تعادل گازی $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g})$ گرم

نموده‌ایم. اگر مجموع مول‌های N_2 و H_2 در حالت تعادل برابر ۶ باشد، ثابت تعادل در این دما کدام است؟

(۱) ۰/۱۲۵ (۲) ۲ (۳) ۵/۰ (۴) ۸

۱۱۰- هرگاه شمار اتم‌های کربن در پارازیلن، شمار اتم‌های H در واحد تکرارشوندهٔ PET و شمار اتم‌های O در فرمول شیمیایی ترفتالیک

اسید را به ترتیب با a، b و c نشان دهیم، مقدار عددی $a + b + c$ با کدام گزینه مطابقت دارد؟

(۱) ۲۴ (۲) ۲۲ (۳) ۲۰ (۴) ۱۸

محل انجام محاسبات

دفترچه شماره ۳



کد مدرسه

آزمون

۱۵



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

پایه

۱۲



تاریخ آزمون: ۱۴۰۴/۳/۲۸

آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم تجربی

مدت پاسخ‌گویی: ۶۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۴۵

عنوان مواد امتحانی آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم تجربی، تعداد، شماره سؤالات و مدت پاسخ‌گویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخ‌گویی
۱	ریاضی	۳۰	۱۱۱	۱۴۰	۶۰ دقیقه
۲	زمین‌شناسی	۱۵	۱۴۱	۱۵۵	

مواد امتحانی	سرفصل دهم	سرفصل یازدهم	سرفصل دوازدهم
ریاضی	مطابق با کنکور سراسری		
زمین‌شناسی	مطابق با کنکور سراسری		

تمامی حقوق مادی و معنوی آزمون، متعلق به مرکز سنجش آموزش مدارس برتر بوده و هرگونه استفاده از آن بدون داشتن اجازه‌نامه کتبی از این مرکز، خلاف قانون و عرف و قابل پیگیری می‌باشد.



سال تحصیلی ۱۴۰۴-۱۴۰۳

۱۱۱- اگر $11 = |x| + \frac{4}{|x|+3} = |x| + \frac{16}{(|x|+3)^2}$ آنگاه حاصل $|x| + 6 + x^2$ کدام است؟

- (۱) ۱۸۵ (۲) ۱۸۷ (۳) ۱۸۸ (۴) ۱۷۹

۱۱۲- حاصل عبارت $A = \frac{4+\sqrt{35}}{\sqrt{5}+\sqrt{7}+2} + \frac{1}{\sqrt{5}+\sqrt{7}}$ کدام است؟

- (۱) $\sqrt{7}+1$ (۲) $\sqrt{5}+2$ (۳) $\sqrt{7}-1$ (۴) $\sqrt{5}-2$

۱۱۳- ۳۰ درصد دانش آموزان مدرسه‌ای علاقه‌ای به درس ریاضی ندارند. اگر ۲۰ درصد دانش آموزانی که به ریاضی علاقه‌مندند، به فیزیک هم علاقه‌مند باشند و بدانیم نصف دانش آموزان مدرسه فیزیک دوست دارند، در این صورت چند درصد دانش آموزان نه فیزیک دوست دارند و نه ریاضی؟

- (۱) ۲ درصد (۲) ۵ درصد (۳) ۸ درصد (۴) چنین چیزی امکان پذیر نیست.

۱۱۴- اگر α و $1-\alpha$ عضو مجموعه جواب‌های معادله $|x+1| = \sqrt{mx^3+x+1}$ باشند، مقدار $2\alpha - m$ کدام است؟ ($\alpha > 0$)

- (۱) $\sqrt{2}$ (۲) $\sqrt{3}$ (۳) $\sqrt{5}$ (۴) $\sqrt{6}$

۱۱۵- اگر $f(x) = x^3$ با شرط $|x| < 2$ باشد، آنگاه معادله $|f(x)| = [f(x)]$ چند جواب حقیقی دارد؟ ([] نماد جزء صحیح است.)

- (۱) ۷ (۲) ۸ (۳) ۱۶ (۴) ۱۷

۱۱۶- فرض کنید $f(x) = \begin{cases} ax+1 & x \geq 2 \\ 2x+b & x < 2 \end{cases}$ تابعی ثابت باشد. مقدار $a+b$ کدام است؟

- (۱) $\pm \frac{5}{4}$ (۲) $\pm \frac{9}{4}$ (۳) $\pm \frac{7}{4}$ (۴) $\pm \frac{3}{4}$

۱۱۷- برد تابع $f(x) = \sqrt{\frac{3-x}{[x]}}$ کدام است؟

- (۱) $[0, 1)$ (۲) $[0, \sqrt{2}]$ (۳) $\{1\} - [\sqrt{2}, 0]$ (۴) $[\frac{1}{\sqrt{2}}, 1) \cup [0, \sqrt{2}]$

۱۱۸- نمودار تابع $f(x) = x^3 + \sqrt[3]{x} + 1$ را نسبت به محور عرض‌ها فرینه می‌کنیم و نمودار به دست آمده را دو واحد به راست منتقل می‌کنیم. اگر طول نقاط این نمودار را نصف کنیم، نمودار نهایی نمودار تابع f را در نقطه‌ای با کدام طول قطع می‌کند؟

- (۱) $\frac{2}{3}$ (۲) $\frac{3}{2}$ (۳) $\sqrt[3]{2}$ (۴) $\sqrt[3]{4}$

محل انجام محاسبات

۱۱۹- تابع $f(x) = \frac{x}{|x|} \sqrt{x+4}$ با دامنه $[a, b]$ اکیداً نزولی است. اگر $b-a$ بیشترین مقدار ممکن باشد، وارون تابع f کدام است؟

$$f^{-1}(x) = x^2 + 4, -4 \leq x < 0 \quad (2)$$

$$f^{-1}(x) = x^2 - 4, -4 \leq x < 0 \quad (1)$$

$$f^{-1}(x) = x^2 + 4, -2 < x \leq 0 \quad (4)$$

$$f^{-1}(x) = x^2 - 4, -2 < x \leq 0 \quad (3)$$

۱۲۰- اگر $f(x) = 4 - 2\sqrt{x-1}$ برد $f(x) = 4 - 2\sqrt{x-1}$ برد $g(x) = x(f \circ f^{-1})(x) - 4(f^{-1} \circ f)(x)$ کدام است؟

$$[-4, +\infty) \quad (4)$$

$$[-4, 0] \quad (3)$$

$$[1, 4] \quad (2)$$

$$[-3, 0] \quad (1)$$

۱۲۱- حاصل عبارت $A = \frac{\cos 40^\circ \cos 80^\circ \cos 160^\circ}{\sin^2 \frac{7\pi}{8} - \cos^2 \frac{7\pi}{8}}$ کدام است؟

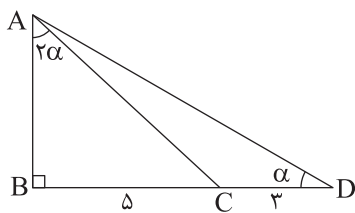
$$-\frac{1}{4} \quad (4)$$

$$\frac{1}{4} \quad (3)$$

$$\frac{\sqrt{2}}{8} \quad (2)$$

$$-\frac{\sqrt{2}}{8} \quad (1)$$

۱۲۲- در شکل زیر اندازه AB کدام است؟



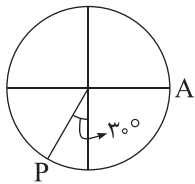
$$\sqrt{\frac{32}{21}} \quad (1)$$

$$\sqrt{\frac{34}{21}} \quad (2)$$

$$\sqrt{\frac{32}{13}} \quad (3)$$

$$\sqrt{\frac{34}{11}} \quad (4)$$

۱۲۳- در دایره مثلثاتی شکل زیر، فاصله نقطه A تا P کدام است؟



$$\sqrt{2} \quad (1)$$

$$\sqrt{3} \quad (2)$$

$$\sqrt{5} \quad (3)$$

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

۱۲۴- تعداد جواب‌های معادله $\cos x + \cos 2x + \cos \frac{x}{2} = 3$ در بازه $(0, 5\pi)$ کدام است؟

$$4 \quad (4)$$

$$2 \quad (3)$$

$$1 \quad (2)$$

$$\text{صفر} \quad (1)$$

۱۲۵- با حروف کلمه «beautiful» چند کلمه ۹ حرفی می‌توان ساخت که در آن حروف صدادار به ترتیب الفبایی قرار داشته باشند؟

$$6048 \quad (4)$$

$$3124 \quad (3)$$

$$2048 \quad (2)$$

$$3024 \quad (1)$$

۱۲۶- در جعبه A ، ۳ مهره سفید و ۵ مهره سیاه و در جعبه B ، ۸ مهره سفید و ۶ مهره سیاه موجود است. دو مهره به تصادف از جعبه A برداشته و بدون نگاه کردن به رنگ آنها، آنها را در جعبه B قرار می‌دهیم. سپس یک مهره از جعبه B ، به تصادف انتخاب می‌کنیم. اگر

احتمال سیاه بودن مهره خارج شده از ظرف B برابر $\frac{29}{36}$ باشد، در ظرف B چند مهره وجود دارد؟

$$9 \quad (4)$$

$$7 \quad (3)$$

$$8 \quad (2)$$

$$10 \quad (1)$$

محل انجام محاسبات

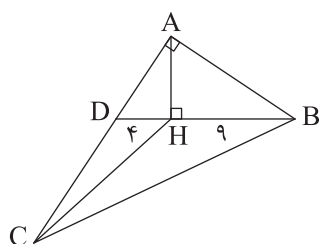
۱۲۷- در یک جعبه، ۹ مهره سفید با شماره‌های ۱ تا ۹ و ۹ مهره سیاه با شماره‌های ۱ تا ۹ وجود دارد. دو مهره به تصادف از این جعبه خارج می‌کنیم. اگر حاصل ضرب شماره‌های دو مهره مضرب ۳ باشد، با چه احتمالی این دو مهره غیرهم‌رنگ هستند؟

(۱) $\frac{44}{87}$ (۲) $\frac{46}{87}$ (۳) $\frac{15}{29}$ (۴) $\frac{18}{29}$

۱۲۸- اگر $A(2, 2)$ ، $B(-1, 1)$ و $C(\alpha, \beta)$ سه رأس یک مثلث متساوی‌الاضلاع باشند، حاصل $\beta + 3\alpha$ کدام است؟

(۱) ۳ (۲) -۳ (۳) ۶ (۴) -۶

۱۲۹- در مثلث قائم‌الزاویه $\triangle ABC$ شکل زیر $AB = DC$ است. نسبت مساحت مثلث AHD به مساحت مثلث DHC کدام است؟



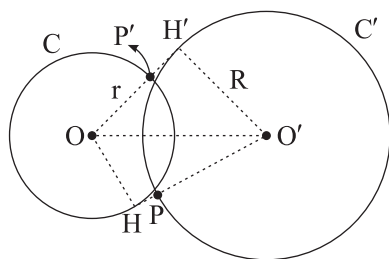
(۱) $\frac{2}{3}$

(۲) $\frac{4}{9}$

(۳) $\frac{4}{13}$

(۴) $\frac{9}{13}$

۱۳۰- در شکل زیر دو دایره به مرکز O و O' متقاطع‌اند. اگر $PH = 1$ و $P'H' = 2$ ، مقدار R برحسب r کدام است؟ (OH' بر دایره C' و $O'H$ بر دایره C مماس است.)



(۱) $2r + \frac{3}{2}$

(۲) $2r + 3$

(۳) $r + \frac{3}{2}$

(۴) $r + 3$

۱۳۱- حاصل $\frac{2 + \log_2 3 + \log_3 2}{(\log_2 6)^2}$ کدام است؟

(۴) $\log_6 2$

(۳) $\log_7 6$

(۲) $\log_3 2$

(۱) $\log_2 3$

۱۳۲- حاصل $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{3}^+} [3 \cos x - \frac{3}{x}]$ کدام است؟

(۴) ۱

(۳) -۱

(۲) صفر

(۱) -۲

۱۳۳- تابع f با ضابطه $f(x) = \begin{cases} ax^2 + bx + c & x \geq c \\ cx^2 + bx + a & x < c \end{cases}$ در $x = c$ پیوسته است. اگر $a \neq c$ ، حاصل ضرب مقادیر ممکن برای c کدام است؟

(۴) -۱

(۳) ۲

(۲) صفر

(۱) ۱

محل انجام محاسبات

۱۳۴- اگر $\lim_{x \rightarrow \frac{2}{3}} \frac{a|2x|+2}{2x-3} = -\infty$ ، مجموعه مقادیر قابل قبول برای a کدام است؟

- (۱) $(-1, +\infty)$ (۲) $(-1, -\frac{2}{3})$ (۳) $(-\frac{3}{2}, -1)$ (۴) $(-\infty, -1)$

۱۳۵- حاصل $\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{\sqrt[4]{x^4+1} + \sqrt{x^4+1} + x + 1}{x|x|+1}$ کدام است؟

- (۱) -1 (۲) 1 (۳) $+\infty$ (۴) $-\infty$

۱۳۶- اگر تابع درجه سوم $f(x)$ در $x=3$ بر محور x مماس باشد، حاصل $f(3)f(-3) + f'(3)f'(-3)$ کدام است؟

- (۱) صفر (۲) 1 (۳) -1 (۴) 2

۱۳۷- آهنگ متوسط تغییرات تابع $f(x) = x^2[x]$ در فاصله $[\frac{5}{4}, 0]$ با آهنگ لحظه‌ای در کدام نقطه برابر است؟

- (۱) $-\frac{5}{4}$ (۲) $-\frac{5}{8}$ (۳) $\frac{5}{4}$ (۴) $\frac{5}{8}$

۱۳۸- تابع $y = x \left| \frac{x}{x^2-1} \right|$ چند نقطه بحرانی دارد؟

- (۱) 1 (۲) 2 (۳) 3 (۴) نقطه بحرانی ندارد.

۱۳۹- بازدهی یک زمین زراعی وقتی میزان نیتروژن موجود در خاک آن N باشد، از رابطه $y(N) = \frac{kN}{1+N^2}$ به دست می‌آید. برای چه

مقداری از N حداکثر بازدهی را داریم؟

- (۱) $N = \frac{1}{2}$ (۲) $N = 1$ (۳) $N = \frac{\sqrt{2}}{2}$ (۴) $N = \sqrt{2}$

۱۴۰- به چهار داده با میانگین ۵ و انحراف معیار ۳، داده ۵- را اضافه می‌کنیم. واریانس پنج داده جدید کدام است؟

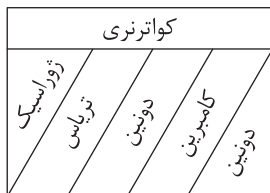
- (۱) $22/8$ (۲) $23/1$ (۳) $23/2$ (۴) $24/1$

زمین‌شناسی

۱۴۱- سرعت حرکت انتقالی زمین در کدام یک از موقعیت‌های زیر بیشتر است؟

- (۱) پایان آذرماه (۲) ابتدای تیرماه (۳) پایان مهرماه (۴) ابتدای فروردین‌ماه

۱۴۲- با توجه به شکل، در دوران پالئوژئیک چه تعداد پسر وی آب دریا رخ داده است؟ (توجه: هر پسر وی به مدت دو دوره اتفاق افتاده است).



(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) ۳

(۴) ۴

۱۴۳- عنصر پرتوزای اورانیوم ۲۳۵ به کدام عنصر پایدار تبدیل می‌شود؟

- (۱) سرب ۲۰۶ (۲) سرب ۲۰۷ (۳) سرب ۲۰۸ (۴) نیتروژن ۱۴

۱۴۴- کدام عبارت را می‌توان برای کانی‌های سیلیکاتی به کار برد؟

(۱) فلدسپارهای پتاسیم در پوسته جامد زمین بیشترین سیلیکات هستند.

(۲) آمفیبول‌ها و پیروکسن‌ها با هم برابر هستند.

(۳) فراوان‌ترین سیلیکات‌ها پلاژیوکلازها هستند.

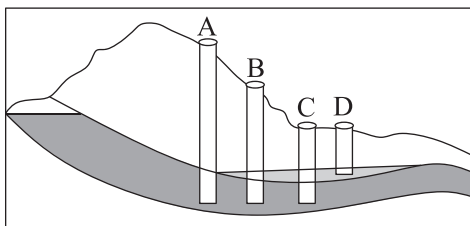
(۴) درصد پیروکسن‌ها از کوارتزها بیشتر است.

۱۴۵- در گوه‌های زیر کدام گزینه با سایرین هم‌گروه نیست؟

- (۱) الماس (۲) یاقوت (۳) فیروزه (۴) زمرد

۱۴۶- در دشتی به مساحت ۵۰۰ هکتار، چاه آبی حفر شده است. در اثر بهره‌برداری این چاه در مدت یک سال سطح ایستابی ۵۰ متر افت داشته است. دبی چاه آب را محاسبه نمایید. (تخلخل ۳۰٪)

- (۱) $2/3 \frac{m^3}{s}$ (۲) $0/5 \frac{m^3}{s}$ (۳) $7/5 \frac{m^3}{s}$ (۴) $1 \frac{m^3}{s}$



۱۴۷- با توجه به شکل، در کدام یک از چاه‌ها، شاهد پدیده آرتیزین هستیم؟

(۱) A

(۲) B

(۳) C

(۴) D

۱۴۸- حفاظت از خاک چه زمانی تحقق می‌یابد؟

(۱) سرعت فرسایش خاک کمتر از سرعت تشکیل آن باشد.

(۲) سرعت فرسایش خاک بیشتر از سرعت تشکیل آن باشد.

(۳) سرعت فرسایش خاک برابر با سرعت تشکیل آن باشد.

(۴) سرعت تشکیل خاک با میزان فرسایش نسبت مستقیم داشته باشد.

۱۴۹- اگر در سنگی نیروی عمود بر واحد سطح به سمت خارج و در خلاف جهت هم وارد شود، حاصل چه تنش می‌باشد؟

- (۱) تنش فشاری (۲) تنش کششی (۳) تنش برشی (۴) تنش ترکیبی

۱۵۰- مهم‌ترین عامل در تعیین نوع سد و محل احداث آن کدام است؟

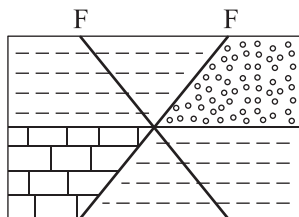
- (۱) شیب لایه‌ها و جنس پی سد (۲) شرایط زمین‌شناسی منطقه و مصالح موردنیاز

- (۳) طول محور سد و ارتفاع سازه (۴) ژئومورفولوژی منطقه و حجم مخزن

۱۵۱- در کدام گزینه علت بیماری به درستی بیان نشده است؟

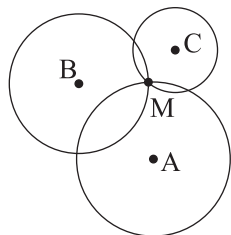
- (۱) آسیب مغزی: زیاد بودن جیوه
(۲) آسیب کلیوی: زیاد بودن کادمیم
(۳) نارسایی قلبی: کمبود سلنیم
(۴) پوسیدگی دندان: زیاد بودن فلوئور

۱۵۲- تنش‌های حاکم بر منطقه را در شکل زیر به ترتیب از قدیم به جدید نام ببرید.



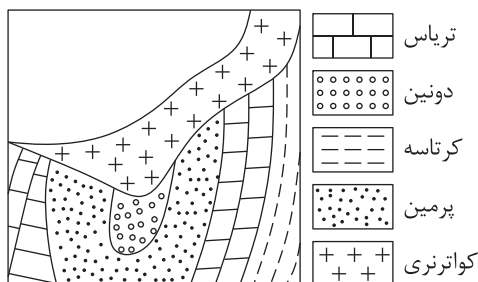
- (۱) فشاری - کششی
(۲) فشاری - برشی
(۳) کششی - برشی
(۴) کششی - فشاری

۱۵۳- زلزله‌ای به مرکز سطحی M، در ۳ ایستگاه A، B و C ثبت شده است. کدام عبارت برای شدت و بزرگی این زمین‌لرزه صحیح می‌باشد؟



- (۱) بزرگی و شدت در B و C مساوی است.
(۲) بزرگی و شدت در A بیشتر از C می‌باشد.
(۳) بزرگی در ایستگاه A و B برابر و شدت در ایستگاه C بیشتر است.
(۴) بزرگی و شدت در همه ایستگاه‌ها برابر است.

۱۵۴- با توجه به شکل زیر، نوع چین و تنش حاکم بر منطقه را نام ببرید.



- (۱) تاقدیس - فشاری
(۲) تاقدیس - کششی
(۳) ناودیس - فشاری
(۴) ناودیس - کششی

۱۵۵- امتداد کدام گسل تقریباً شمالی جنوبی می‌باشد؟

- (۱) سبزواران
(۲) درونه
(۳) ارس
(۴) ترود



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

آزمون شماره ۱۵
۲۸ خرداد ۱۴۰۴



پاسخنامه تجربی

ردیف	نام درس	سرگروه	گروه طراحی و بازنگری (به ترتیب حروف الفبا)	ویراستاران
۱	زیست‌شناسی	علی کرامت	مهدی اسماعیلی – محمدصادق روستا آبتین زارع حسینی – پدرام شاکری شهربانو مصطفوی – مهرنوش ملکی	فاطمه سادات طباطبایی – معصومه فرهادی
۲	فیزیک	جواد قزوینیان		محمد رضا خادمی – مهدیار شریف
۳	شیمی	مسعود جعفری	محمد عظیمیان زواره	کارو محمدی – پرهام امیری
۴	ریاضی	عباس نعمتی‌فر	محمد مصطفی ابراهیمی – کاظم اجلالی محمد پورسعید – محمد گودرزی	نیکا موسوی – مانی موسوی
۵	زمین‌شناسی	رضا ملکان‌پور		—

واحد فنی (به ترتیب حروف الفبا)
زهره احدی – امیرعلی الماسی – مبینا بهرامی – معین‌الدین تقی‌زاده – پریا رحیمی – مهرداد شمسی – راضیه صالحی – انسیه مرزبان

برای اطلاع از اخبار مرکز سنجش آموزش مدارس برتر، به کانال تلگرام @taraaznet مراجعه نمایید.



زیست‌شناسی

۱. گزینه ۴ صحیح است.

در اولین ژن درمانی دختر بچه ۴ ساله مورد درمان قرار گرفت که لنفوسیت‌های فرد بیمار مورد ژن درمانی قرار گرفت، لنفوسیت‌ها اگرچه بزرگ‌ترین نسبت هسته به کل سلول را دارند، ولی بزرگ‌ترین هسته مربوط به مونوسیت است.

علت درستی سایر گزینه‌ها:

(۱) تتراد و کراسینگ اور مربوط به پروفاز I میوز است که در زنان در دوران جنینی آغاز شده است.

(۲) در سلول‌های قلبی با ۲ هسته می‌توان سلولی با ۴ کروموزوم X مشاهده کرد.

(۳) در ژن درمانی الل سالم به ژنوم جاندار اضافه می‌شود نه جایگزین بنابراین می‌توان ۳ الل مشاهده کرد.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه ۱۰۴)

۲. گزینه ۱ صحیح است.

اکسایش ناقل الکترون در زنجیره انتقال الکترون در غشای داخلی میتوکندری انجام می‌شود که NADH الکترون خود را به پمپ اول و FADH_۲ را به ناقل اول منتقل می‌کند. بنابراین صورت سؤال در مورد ناقل الکترون اول است که بین ۲ پمپ قرار دارد و آب‌گریزترین عضو زنجیره انتقال الکترون است.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

(۲) FADH_۲ فقط درون میتوکندری تولید می‌شود.

(۳) این ترکیب فقط درون میتوکندری است نه درون کلروپلاست.

(۴) در گیاه گل رز تنفس نوری ممکن است ایجاد شود که گاز CO_۲ درون میتوکندری با تنفس نوری تولید می‌شود.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۷۰ و ۱۶)

۳. گزینه ۱ صحیح است.

(۱) درست، گیاهانی که با افزایش شدت نور، تفاوت میزان فتوسنتز خودشان را با گیاهان دیگر افزایش می‌دهند، منظور گیاهان C_۴ هستند که هم اسید سه کربنه و هم اسید چهار کربنه می‌تواند از پلاسمودسم عبور کند.

(۲) نادرست، منظور CAM هستند، ولی به طور حتم برگ یا ساقه گوستی ندارند، گاهی اوقات می‌توانند داشته باشند.

(۳) نادرست، منظور C_۳ است که در سلول غلاف آوندی آنها کلروپلاست یافت نمی‌شود.

(۴) نادرست، منظور گیاهان CAM است که CO_۲ جو را در شب تثبیت می‌کنند.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۱۷ تا ۱۹)

۴. گزینه ۴ صحیح است.

عبارت‌های (الف)، (ب) و (ج) به درستی بیان شده است.

(الف) درست، هردو زنجیره می‌توانند از H⁺ بستره بکاهند، اما منظور از گزینه ۱، زنجیره دوم می‌باشد.

(ب) درست، فتوسیستم بزرگ‌تر یا همان فتوسیستمی که سطح تماس بیشتری با فضای درونی تیلاکوئید دارد، فتوسیستم ۱ است که الکترون‌ها را به سمت بستره هدایت می‌کند.

(ج) درست، زنجیره‌ای که دارای دو جزء در میان غشا از زنجیره بین دو فتوسیستم است دارای سه جزء می‌باشد اما زنجیره بعدی دارای دو جزء است.

(د) نادرست، فتوسیستمی وجود ندارد که الکترون‌ها را از مرکز واکنش به درون غشا منتقل کند، برای مثال فتوسیستم ۲ از لایه‌لای آنتن‌ها، الکترون‌ها را به درون غشا منتقل می‌کند، به همین دلیل گزینه ۴ نادرست است.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه ۱۳)

۵. گزینه ۲ صحیح است.

عبارت‌های (الف) و (ب) به درستی بیان شده است.

(الف) درست، در پنجمین سطح سازمان‌یابی حیات، یعنی فرد، سلول دیده می‌شود که اولین سطحی است که در آن تولیدمثل مشاهده خواهد شد.

(ب) درست، هشتمین سطح یعنی بوم‌سازگان، هم از قسمت‌های زنده و هم از قسمت‌های غیرزنده تشکیل شده است، پرتوهای قسمت‌های غیرزنده هستند که می‌توانند باعث جهش و ایجاد گونه جدید شوند.

(ج) نادرست، در ششمین سطح سازمانی حیات یعنی جمعیت افرادی دیده می‌شوند که می‌توانند عدد کروموزومی متفاوتی داشته باشند، مانند زنبور نر و ماده.

(د) نادرست، در سطح زیست کره، همه قسمت‌های زمین قرار نگرفته‌اند فقط همه زیست‌بوم‌های کره زمین قرار گرفته‌اند.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه ۸)

۶. گزینه ۴ صحیح است.

موارد (ب) و (ج) درست است.

(الف) نادرست، یاخته‌های تاژک‌دار یا همان یقه‌دار علاوه بر اینکه با یاخته‌های شبیه به خود در تماس هستند، با یاخته سازنده منفذ و سطحی در تماس هستند.

(ب) درست، علاوه بر یاخته سازنده منفذ، یاخته یقه‌دار نیز به حرکت آب کمک می‌کنند.

(ج) درست، علاوه بر یاخته‌های یقه‌دار که در سطح داخل دیده می‌شوند، بخشی از یاخته‌های سطحی نیز در بخش داخلی دیده می‌شوند.

(د) نادرست، ساختارهای تیغی شکل فقط در سطح خارجی دیده می‌شوند.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه ۶۵)

۷. گزینه ۲ صحیح است.

در ساختار رشته‌ها می‌توان تیغه‌ها را مشاهده کرد که دارای اندازه متفاوتی هستند و وظیفه آن تبادل گازهای تنفسی است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) نادرست، دو رشته به اندازه یکسان از منطقه کمان خارج می‌شوند اما به این منطقه سرخرگ خون تیره نزدیک‌تر است تا سرخرگ خون روشن.

(۳) زاویه جهت حرکت آب با خون در سرخرگ خون تیره حدوداً ۹۰ درجه است نه ۱۸۰ درجه.

(۴) نادرست، مکان‌هایی که دارای مویرگ هستند همان تیغه‌های آبششی هستند که آب را از درون خود عبور نمی‌دهند، بلکه از لایه‌لای خود عبور می‌دهند.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه ۴۶)

۸. گزینه ۳ صحیح است.

منظور از صورت سؤال آنزیم برش‌دهنده است.

(الف) درست، این آنزیم از جنس پروتئین است و پیوند پپتیدی در هنگام تشکیل ساختار اول و پیوند اشتراکی غیرپپتیدی هنگام تشکیل ساختار سوم ایجاد می‌شود.

(ب) درست، آنزیم برش‌دهنده در شرایط طبیعی در باکتری‌ها تولید می‌شود که پروکاریوت‌ها همزمان با رونویسی می‌توانند فرایند ترجمه را نیز انجام دهند.

(ج) درست، پیش‌ماده این آنزیم که شامل دناى حلقوی یا خطی است در جانداران پروکاریوتی و یوکاریوتی دیده می‌شود. هم پروکاریوت‌ها و هم یوکاریوت‌ها اطلاعات مربوط به خود را در بیش از یک مولکول دنا می‌توانند ذخیره کنند.

(د) درست، پیش‌ماده آنزیم برش‌دهنده دناى حلقوی یا خطی است که در دنا حداکثر ۴ نوع مونومر وجود دارد. در رمزه مربوط به ششمین آمینواسید در فرد مبتلا به کم‌خونی داسی شکل ۸ حلقه آلی وجود دارد.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۱۷، ۳۲، ۴۸، ۹۴ و ۹۵)



۹.

گزینه ۲ صحیح است.

موارد (ب) و (ج) نادرست هستند.

(الف) درست، منظور از جانوری که فاقد ساختار تنفسی ویژه است هیدر می باشد که یاخته های تاژک دار آن می توانند ذرات غذایی را آندوسیتوز کنند.

(ب) نادرست، در پرندگان کارایی تنفس بیشتر از پستانداران است اما کیسه های هوادار در تبادل گازهای تنفسی نقشی ندارند بلکه محلی برای ذخیره و گرم کردن هوا می باشند.

(ج) نادرست، ستاره دریایی ساده ترین نوع آبشش را دارد. در این جانور یاخته های پوست اندازه بزرگ تری نسبت به یاخته های مجاور خود دارند. نه کوچک تر!

(د) درست، در تنفس نایدیسی دستگاه گردش مواد نقشی در انتقال گازهای تنفسی ندارد که این نوع تنفس در حشرات دیده می شود. حشرات دارای لوله های مالپیگی می باشند که سامانه دفعی متصل به روده و مؤثر در دفع اوریگ اسید است.

(زیست شناسی دهم، صفحه های ۴۵، ۴۶ و ۷۶)

۱۰.

گزینه ۱ صحیح است.

(الف) درست، منظور از نوعی غده بزاقی بزرگ با بیشترین مجرای ترشعی غده زیر زبانی می باشد که توسط استخوان فک پایین محافظت می شود.

(ب) نادرست، روده باریک بخشی از لوله گوارش است که مراحل پایانی گوارش در آن انجام می شود، حرکتی که در آن یک حلقه انقباضی ایجاد می شود، حرکت کرمی است اما در روده باریک هم حرکات کرمی و هم قطعه قطعه کننده وجود دارد.

(ج) نادرست، نوعی غده بزاقی که محل تخلیه ترشحات آن در جلویی ترین بخش دهان است زیر آرواره ای می باشد که ترشحات خود را از طریق چند مجرای کوتاه در سطح زیرین زبان تخلیه می کند.

(د) نادرست، معده بخشی از لوله گوارش است که ماهیچه حلقوی آن در تماس با لایه زیر مخاط نیست. معده دارای حرکات کرمی می باشد. حرکات کرمی در حلق و ابتدای مری توسط ماهیچه اسکلتی که یاخته های یک یا چند هسته ای دارد و در سایر بخش ها توسط ماهیچه صاف که یاخته های تک هسته ای دارد، انجام می شود.

(زیست شناسی دهم، صفحه های ۱۸ تا ۲۱)

(زیست شناسی یازدهم، صفحه های ۳۸ و ۳۹)

۱۱.

گزینه ۳ صحیح است.

موارد (ب)، (ج) و (د) صحیح می باشند.

(الف) نادرست، پروتئین D توسط رناتن های متصل به شبکه آندوپلاسمی تولید می شود و در غشای گویچه های قرمز قرار می گیرد.

(ب) درست، جایگاه ژن مربوط به مثبت یا منفی بودن گروه خونی (Rh) در فام تن شماره ۱ قرار دارد که بزرگ ترین کروموزوم از نظر اندازه می باشد.

(ج) درست، نوعی از گروه خونی که در آن تعداد ژنوتیپ های خالص و ناخالص برابر است گروه خونی ABO می باشد. ژن مربوط به این نوع گروه خونی در فام تن شماره ۹ قرار دارد.

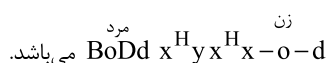
(د) درست، گروه خونی ای که تعداد ژنوتیپ های خالص از ناخالص آن بیشتر می باشد، گروه خونی Rh است که واحدهای تکرار شونده عامل آن (پروتئین D) آمینواسیدها می باشد.

با توجه به شکل صفحه ۱۶ کتاب درسی آمینواسیدها حداقل دارای یک پیوند دوگانه می باشند.

(زیست شناسی دوازدهم، صفحه های ۱۶، ۳۱ و ۳۸ تا ۴۰)

۱۲. گزینه ۲ صحیح است.

به طور قطع مادر دارای آلل O در همه یاخته های هسته دار خود



بررسی سایر گزینه ها:

(۱) ممکن است مادر فاقد کرپوهیدرات باشد.

(۳) ممکن است به صورت ناخالص باشد. (Dd)

(۴) ممکن است مادر ناقل باشد.

(زیست شناسی دوازدهم، صفحه های ۳۸ تا ۴۳)

۱۳. گزینه ۴ صحیح است.

در انسان پل مغزی در خاتمه دم نقش دارد که در مجاورت مغز میانی بوده که در بینایی، شنوایی و حرکت نقش دارد.

بررسی سایر گزینه ها:

(۱) هیپوتالاموس در خواب نقش داشته که در تبدیل حافظه کوتاه مدت به بلندمدت نقشی ندارد.

(۲) پل مغزی در ترشح اشک مؤثر است که در مجاورت بصل النخاع است و نه نخاع!

(۳) بصل النخاع در مهار کردن مرکز تنفس مؤثر است که پایین ترین بخش مغز است و نه دستگاه عصبی مرکزی!

(زیست شناسی یازدهم، صفحه های ۱۰ و ۱۱)

۱۴. گزینه ۴ صحیح است.

بله با توجه به نمودار فصل ۳ کتاب زیست دوازدهم این مقدار برابر است با:

$$6 + 1 = 7$$

بررسی سایر گزینه ها:

(۱) نادرست، آستانه شامل G و A است.

(۲) نادرست، امکان دارد در سه جایگاه ژنی خود ناخالص باشد. AaBbCc

(۳) نادرست، مثلاً AAbbcc که در گروه C قرار گرفته است.

(زیست شناسی دوازدهم، صفحه ۴۵)

۱۵. گزینه ۳ صحیح است.

فقط مورد (د) نادرست است.

(الف) درست، گامت های حالت اول ۳ تا بدون فام تن و در حالت دوم فقط یکی بدون فام تن است.

(ب) درست، گامتش این خاصیت را دارد.

(ج) درست، در حالت دوم یکی از گامت ها چهار مجموعه فام تن دارد.

(د) نادرست، اتفاقاً برعکس در حالت دوم، دو گامت با ۲ مجموعه فام تنی تولید می شود.

گامت های حالت اول



گامت های حالت دوم



(زیست شناسی دوازدهم، صفحه ۶۱)



۲۰. گزینه ۳ صحیح است.

منظور صورت سوال رادیکال‌های آزاد می‌باشد. عبارات (الف)، (ب) و (ج) می‌تواند باعث افزایش رادیکال‌های آزاد شود.

بررسی همه موارد:

(الف) نقص در ژن‌های مربوط به پروتئین‌های زنجیره انتقال الکترون، به ساخته شدن پروتئین‌های معیوب می‌انجامد. اختلال در عملکرد آنزیم دنا بسیار می‌تواند منجر به نقص در توالی ژن (هایی) شود که مسئول ساختن آنهاست.

(ب) اکسیژن با پذیرش الکترون در پایان زنجیره انتقال الکترون، به یون اکسید تبدیل و با یون هیدروژن ترکیب می‌شوند و در نتیجه مولکول آب به وجود می‌آید. اما گاه پیش می‌آید که درصدی از اکسیژن‌ها وارد واکنش تشکیل آب نمی‌شوند، بلکه به صورت رادیکال آزاد درمی‌آیند. رادیکال‌های آزاد از عوامل ایجاد سرطان‌اند. پس زنجیره انتقال الکترون از عواملی است که می‌تواند در تولید رادیکال‌های آزاد نقش داشته باشد.

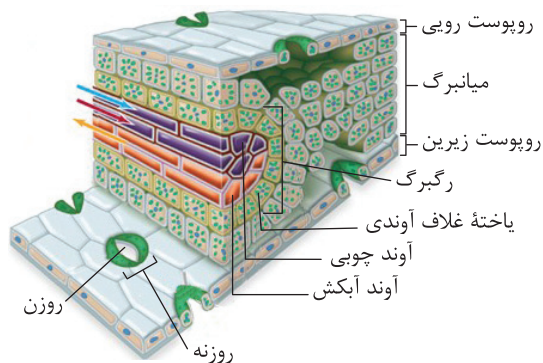
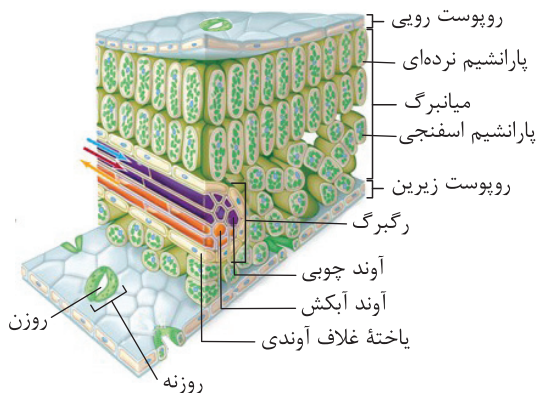
(ج) تحت تأثیر الکل (در تخمیر الکلی)، تولید رادیکال‌های آزاد افزایش می‌یابد.

(د) گاز کربن مونواکسید همانند سیانید سبب توقف انتقال واکنش مربوط به انتقال الکترون‌ها به اکسیژن می‌شود. پس اثر بازدارندگی در تولید رادیکال‌های آزاد دارد.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۷۵ و ۷۶)

۲۱. گزینه ۲ صحیح است.

عبارت‌های (ب)، (ج) و (د)، برگ گیاهان دولپه را از تک‌لپه متمایز می‌کند.



بررسی همه موارد:

(الف) با توجه به شکل در هر دو نوع برگ، فقط گروهی از یاخته‌های آوند چوبی در تماس با یاخته‌های غلاف آوندی می‌باشند.

(ب) غلاف آوندی در برگ گیاهان دولپه فاقد کلروپلاست می‌باشد بنابراین فعالیت کربوکسیلازی آنزیم روبیسکو در این یاخته‌ها دور از انتظار خواهد بود.

۱۶. گزینه ۴ صحیح است.

توجه کنید تشکیل درپوش برای خونریزی‌های محدود می‌باشد. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) درست، چون باعث کاهش جذب مواد غذایی می‌شود.

(۲) درست، چون باعث می‌شود که احتمال آسیب زدن اسید معده به دوازدهه (ابتدای روده باریک) بیشتر شود. (این عبارت از کنکور اردیبهشت ۱۴۰۴ انتخاب شده است.)

(۳) درست، چون ممکن است باعث عطسه و سرفه شود و در پی آن بصل‌النخاع تحریک شود.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۲۲، ۲۵، ۴۴ و ۶۴)

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه ۱۱)

۱۷. گزینه ۱ صحیح است.

توجه کنید با توجه به تخم اصلی مادر باید الل A را داشته باشد از آن طرف وقتی تخم‌زا الل B را دارد، پس مادر می‌شود AB / در ثانی با توجه به تخم اصلی پدر نیز حتماً باید یک الل A داشته باشد.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۱۲۶ تا ۱۲۸)

۱۸. گزینه ۴ صحیح است.

چون پدر و مادر A را دارند و فرزند آنها B است، پس یکی از والدین حتماً AB می‌باشد. (از آنجایی که ژن نمود والدین فرق دارد) والد دیگر یا AO یا AA است اما باز هم از آنجایی که یکی از فرزندان B است (BO یا BB) باید والد دیگر AO باشد. به عبارتی دیگر پسر خانواده مجبور است ژن نمود BO را داشته باشد. و با توجه به آن که همسر او AB می‌باشد، امکان تولد این فرزندان هست:

$AB, BO \rightarrow AB, AO, BB, BO$

این تست شبیه‌ساز تست ۳۹ کنکور اردیبهشت ۱۴۰۴ می‌باشد.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۴۰ و ۴۱)

۱۹. گزینه ۳ صحیح است.

دو بخش اصلی سیتوپلاسم شامل اندامک و ماده زمینه می‌شود. تولید دی‌اکسید کربن در این یاخته‌ها فقط در راکیزه انجام‌پذیر است. (یاخته‌های انسان فاقد تخمیر الکلی است.) اکسایش پیرووات (کاهش تعداد الکترون پیرووات) در این یاخته‌ها نیز در راکیزه انجام می‌گیرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) مولکول شش کربنی در هر دو بخش اصلی سیتوپلاسم قابل تولید است. در قندکافت (ماده زمینه) و در چرخه کربس (راکیزه).

مصرف ATP در ماده زمینه سیتوپلاسم در فرآیند قندکافت رخ می‌دهد. البته در راکیزه این مولکول به مصرف می‌رسد ولی با توجه به صورت سوال، مصرف این مولکول باید در جریان تأمین انرژی از گلوکز باشد.

(۲) بازسازی مولکول NAD^+ طی زنجیره انتقال الکترون در راکیزه و تخمیر لاکتیکی در ماده زمینه امکان‌پذیر است.

هم در ماده زمینه و هم راکیزه، استفاده از مولکول آلی به عنوان پذیرنده الکترون امکان‌پذیر است. دقت کنید که در تخمیر لاکتیکی مولکول آلی به عنوان پذیرنده نهایی الکترون می‌باشد.

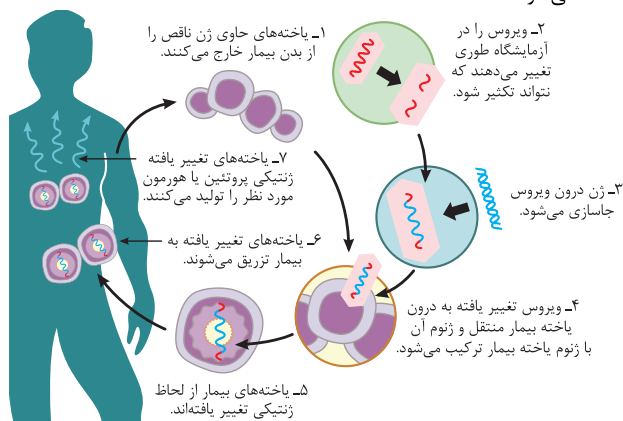
(۴) تبدیل مولکول سه کربنی به مولکول سه کربنی دیگر در فرآیند قندکافت و تخمیر لاکتیکی در ماده زمینه امکان‌پذیر است. دقت کنید که در جریان تأمین انرژی از مولکول گلوکز، در قندکافت، به قند سه کربنی فسفات اضافه می‌شود نه اسید سه کربنی!

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۶۶، ۶۸، ۶۹، ۷۳ و ۷۴)



۲۴. گزینه ۲ صحیح است.

پس از حذف بخشی از ماده ژنتیکی ویروس، لازم بود ژنگان ویروس تغییر یافته با ژنگان فرد بیمار، در خارج از بدن ادغام شود. بررسی سایر گزینه‌ها: (۱) با توجه به شکل کتاب، یک رشته از ژن در ویروس جاسازی می‌شود.



(۳) دقت کنید که ژن معیوب اصلاح نمی‌شود بلکه نسخه سالمی از همان ژن به لنفوسیت‌ها وارد می‌شود. (۴) دقت کنید که لنفوسیت‌های استخراج شده از خون می‌باشند نه مغز استخوان.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه ۱۰۴)

۲۵. گزینه ۲ صحیح است.

همه رفتارها در جانوران برای بروز، نیازمند تحریک نوعی گیرنده یا گیرنده‌هایی می‌باشند. بررسی سایر گزینه‌ها: (۱) رفتارهای یادگیری و برخی از رفتارهای غریزی، به طور کامل هنگام تولد ایجاد نشده‌اند. (۳) هیچ رفتاری یادگیری ارثی نمی‌باشد. (۴) رفتارهای جانوری که با بروز آن، زاده‌ها مورد مراقبت والدین خود قرار می‌گیرند می‌تواند نقش‌پذیری در جوجه غاز و بره و درخواست غذا در جوجه کاکانی باشد. همه رفتارهای جانوری دارای بخش ژنی هستند و اطلاعات ژنی جانور در بروز آنها مؤثر می‌باشد.

(۲) رفتارهای جانوری که با بروز آن، زاده‌ها مورد مراقبت والدین خود قرار می‌گیرند می‌تواند نقش‌پذیری در جوجه غاز و بره و درخواست غذا در جوجه کاکانی باشد. همه رفتارهای جانوری دارای بخش ژنی هستند و اطلاعات ژنی جانور در بروز آنها مؤثر می‌باشد.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۱۰۹، ۱۱۰، ۱۱۳ و ۱۱۴)

۲۶. گزینه ۴ صحیح است.

رفتارهای فصلی عبارت‌اند از: خواب زمستانی و رکود تابستانی. در هر دو رفتار، فعالیت جانور و مصرف اکسیژن کاهش می‌یابد و لذا میزان تولید کربن دی‌اکسید و فعالیت آنزیم‌های موجود در زنجیره انتقال الکترون یاخته‌ها کاهش می‌یابد. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) رکود تابستانی می‌تواند در پاسخ به کمبود غذا یا دوره‌های خشکسالی رخ دهد. دقت کنید که رکود تابستانی با اینکه در محیط‌های به شدت گرم مانند بیابانی رخ می‌دهد ولی الزاماً در این محیط‌ها خشکسالی نیست! در یک سال ممکن است خشکسالی رخ ندهد، پس حتی برای رکود هم نمی‌توانیم با قطعیت بیان کنیم که با تغییر فصل در یک سال رخ می‌دهد.

(۲) این موضوع برای خواب زمستانی صدق می‌کند. (۳) این جمله برای رکود تابستانی صحیح نیست. (به دلیل غریزی بودن رفتار)

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه ۱۲۰)

(ج) اگر بنا باشد که ارتباط برگ با شاخه قطع شود، باید یاخته‌ها از یکدیگر جدا شوند. در قاعده دمبرگ گیاهان دولپه در محل اتصال به شاخه، لایه جداکننده تشکیل می‌شود. برگ در پاسخ به افزایش نسبت اتیلن به اکسین، در قاعده دمبرگ، می‌تواند آنزیم‌های تجزیه‌کننده دیواره را تولید کند. در ضمن فقط پهنک برگ گیاهان دولپه دمبرگ دارد. (د) با توجه به شکل، فراوان‌ترین یاخته‌های برگ، یاخته‌های میانبرگ می‌باشند. در برگ گیاهان تک‌لپه گروهی از یاخته‌های میانبرگ، از یک سمت در تماس با غلاف آوندی و از سمت دیگر در تماس با روپوست رویی می‌باشند. اما در برگ گیاهان دولپه، چنین یاخته میانبرگی مشاهده نمی‌شود زیرا در زیر روپوست رویی، دولایه از میانبرگ نرده‌ای مشاهده می‌کنیم.

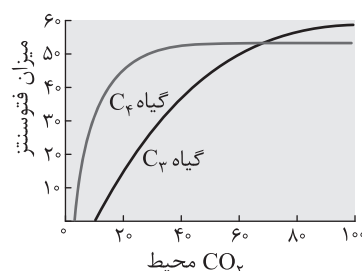
(زیست‌شناسی دهم، صفحه ۹۱)

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه ۷۸)

۲۲. گزینه ۴ صحیح است.

طبق فعالیت ۵ کتاب درسی عصاره گیاهان CAM در آغاز روشنایی نسبت به آغاز تاریکی اسیدی‌تر می‌باشد. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) طبق متن کتاب درسی در گیاهان C_4 (ذرت) تنفس نوری به ندرت رخ می‌دهد. در تنفس نوری آنزیم روبیسکو فعالیت اکسیژنازی انجام می‌دهد. (۲) طبق شکل در بالای ۸۰ واحد کربن دی‌اکسید میزان فتوسنتز گیاهان C_3 بیشتر از گیاهان C_4 می‌باشد.



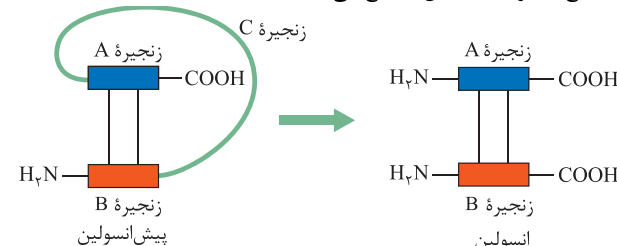
(۳) دقت داشته باشید که حتی اگر گیاه رز وارد تنفس نوری شود هم در جایگاه فعال آنزیم روبیسکو، ریبولوزبیس فسفات قرار می‌گیرد.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۸۷ تا ۸۹)

۲۳. گزینه ۱ صحیح است.

بررسی موارد:

(الف) برای تبدیل پیش‌انسولین به انسولین، پس از حذف زنجیره C از پیش‌انسولین، انتهای کربوکسیلی زنجیره B منتقل می‌شود. (ب) برای ساخت مولکول پیش‌هورمون علاوه بر اطلاعات ژن‌های مربوط به پیش‌هورمون، از اطلاعات ژن‌های دیگر مثل ژن رنای رناتی، رنای ناقل و هم استفاده می‌شود. (ج) با توجه به شکل صحیح می‌باشد.



(د) مهم‌ترین مرحله در ساخت انسولین به روش مهندسی ژنتیک، تبدیل انسولین غیرفعال به انسولین فعال است که بلافاصله بعد از مرحله‌ای است که زنجیره‌های A و B خالص می‌شوند.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۱۰۲ و ۱۰۳)



۳۲. گزینه ۳ صحیح است.

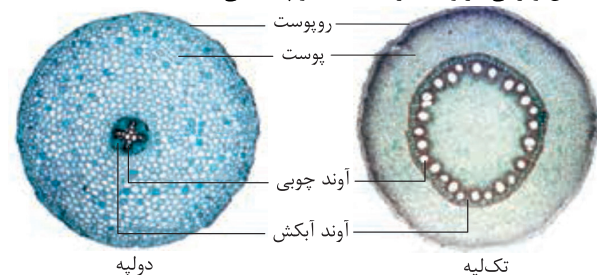
مهره‌داران دریایی که از غده‌هایی برای دفع نمک‌های اضافی از بدن استفاده می‌کنند شامل ماهیان غضروفی، خزندگان و پرندگان دریایی است. بررسی موارد:

- (الف) همگی بطنی برای دریافت خون تیره دارند.
- (ب) برای ماهیان غضروفی صادق نیست.
- (ج) فقط برای ماهیان غضروفی صادق است.
- (د) در ماهیان غضروفی (آب شور) از طریق آبشش هم برخی یون‌ها دفع می‌شوند.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه ۷۷)

۳۳. گزینه ۴ صحیح است.

این ویژگی مربوط به ریشه گیاه دولپه‌ای می‌باشد.



بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) با توجه به فعالیت صفحه ۹۲ صحیح است.
- (۲) با توجه به فعالیت صفحه ۹۱ صحیح است.
- (۳) برای یاخته‌های معبر صادق است.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۹۱، ۹۲ و ۱۰۶)

۳۴. گزینه ۳ صحیح است.

گیاهان تیره پروانه‌واران با باکتری‌های تثبیت‌کننده نیتروژن رابطه همزیستی دارند نه اینکه خودشان نیتروژن را تثبیت کنند. سایر موارد با توجه به خط کتاب صحیح است.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۰۵)

۳۵. گزینه ۱ صحیح است.

یاخته‌های آبششی سخت‌پوستان، بدون صرف انرژی، مواد دفعی نیتروژن‌دار را با انتشار ساده دفع می‌کنند. تشریح سایر گزینه‌ها:

- (۲) این فرآیند به روش درون‌بری و با صرف ATP انجام می‌شود.
- (۳) در پارامسی آب با اسمز وارد ولی با واکوئول‌های انقباضی و همراه با مواد دفعی، دفع می‌شود.
- (۴) منظور، نفیدی است که در بعضی بی‌مهرگان وجود دارد، نفیدی لوله‌ای که با منفذی به بیرون باز می‌شود، برای دفع، تنظیم اسمزی یا هر دو مورد به کار می‌رود.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۳۰ و ۷۶)

۳۶. گزینه ۴ صحیح است.

سوال در ارتباط با لوزالمعده است که بخش درون‌ریز آن (جزایر لانگرهانس) در تنظیم ذخیره گلیکوژن نقش دارد. تشریح سایر گزینه‌ها:

- (۱) با توجه به فصل ۱ دوازدهم صحیح است.
- (۲) به دلیل داشتن دو مجرا صحیح است چون فقط یک مجرای آن با مجرای صفرا یکی می‌شود.
- (۳) قبل از رسیدن به سیاهرگ باب، سیاهرگ‌های آنها یکی می‌شود.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۲۲ و ۲۷)

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه ۶۰)

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه ۲۰)

۲۷. گزینه ۴ صحیح است.

در دوره ۱/۰ ثانیه که انقباض دهلیزها را داریم، دریچه‌های دولختی و سه‌لختی باز، ولی دریچه‌های سینی بسته‌اند.

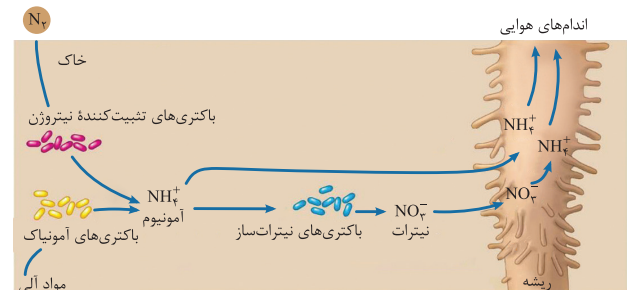
بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) با توجه به فعالیت صفحه ۵۲ کتاب، فرستادن پیام از گره دهلیزی بطنی به درون بطن، با فاصله زمانی انجام می‌شود.
- (۲) استراحت عمومی با شروع انقباض دهلیزها پایان می‌یابد.
- (۳) اول گره سینوسی دهلیزی تحریک می‌شود بعد دهلیزها منقبض می‌شوند.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۵۲ تا ۵۴)

۲۸. گزینه ۴ صحیح است.

ریزوبیوم باکتری‌های تثبیت‌کننده نیتروژن‌اند که باعث تولید آمونیوم برای باکتری‌های نیترات‌ساز می‌شود.



(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۹۹ و ۱۰۲)

۲۹. گزینه ۲ صحیح است.

ریزکیسه‌ها در سیتوپلاسم قرار دارند که ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم شامل آب و مواد دیگر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) با توجه به شکل کتاب ریزکیسه‌ها کوچک‌تراند.
- (۳) ریزکیسه‌ها با خودشان هم می‌توانند ادغام شوند. (سیتوکینز یاخته گیاهی)
- (۴) می‌توانند در فرآیند آندوسیتوز از غشا هم به وجود آیند.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۱۱ و ۱۲)

۳۰. گزینه ۳ صحیح است.

هر دو دیواره با محتویات درون کپسول بومن تماس دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) فقط دیواره درونی با غشای پایه ضخیم (مویرگ منفذدار) گلومرول تماس دارد.
- (۲) بازجذب در لوله پیچ‌خورده نزدیک شروع می‌شود.
- (۴) فقط دیواره درونی در تماس با شبکه مویرگ خونی است.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۷۳ و ۷۴)

۳۱. گزینه ۱ صحیح است.

فقط مورد (ب) صحیح است. اگر جانور «۱» کرم خاکی و جانور «۲» ملخ فرض شود هر دو دارای ساختار ویژه‌ای برای تنفس (پوستی و ناپیدیسی)‌اند.

بررسی سایر موارد:

- (الف) ملخ لوله‌های مالپیگی دارد.
- (ج) کرم خاکی رگ شکمی دارد.
- (د) ملخ گوارش بیرون‌یافته‌ای دارد.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۴۵، ۶۶ و ۷۶)



۳۷. گزینه ۲ صحیح است.

برای استروژن صحیح نیست چون قبل از تخمک گذاری یعنی دوره انبانکی نیز ترشح می شود. با توجه به فعالیت ۵ فصل ۷ کتاب زیست یازدهم، دوره لوتئالی یعنی نیمه دوم دوره جنسی. تشریح سایر گزینه ها:

- (۱) چرخه تخمدانی معمولاً ۲۸ روز است که با رشد انبانک شروع شده و با تبدیل جسم زرد به جسمی غیرفعال، پایان می یابد.
- (۳) منظور هورمون LH است که نقش اصلی را در تخمک گذاری دارد و باعث تحریک جسم زرد می شود.
- (۴) منظور مام یاخته ثانویه و نخستین جسم قطبی است که توسط یاخته های انبانکی احاطه می شوند.

(زیست شناسی یازدهم، صفحه های ۱۰۲ تا ۱۰۷)

۳۸. گزینه ۴ صحیح است.

یاخته های متصل به شبکه پروتئینی و گلیکوپروتئینی یعنی بافت پوششی که در اطراف یاخته های مژک دار یعنی گیرنده ها قرار داشته و همگی در گوش درونی اند نه گوش میانی!

(زیست شناسی یازدهم، صفحه های ۲۹ و ۳۰)

۳۹. گزینه ۲ صحیح است.

هر یاخته ای که مقدار زیادی از سیتوپلاسم خود را از دست می دهد، یعنی زام یاخته (اسپرمتید)، این یاخته ها ابتدا از هم جدا و تاژک دار می شوند و سپس مقدار زیادی از سیتوپلاسم خود را از دست می دهند. تشریح سایر گزینه ها:

- (۱) حاصل تقسیم کاستمان زام یاخته ها، پیدایش یاخته های تک لاد است.
- (۳) هم اسپرماتوگونی و هم اسپرماتوسیت اولیه، به یاخته های مجاور خود متصل اند.
- (۴) با توجه به اینکه یاخته هدف FSH، یاخته سرتولی است و این یاخته در همه مراحل اسپرمزایی شرکت دارد، پس گزینه صحیحی می باشد.

(زیست شناسی یازدهم، صفحه های ۹۹ و ۱۰۱)

۴۰. گزینه ۴ صحیح است.

با تزریق سرم (پادتن آماده)، ماکروفاژها (درشت خوارها) و با تزریق واکسن فعالیت لنفوسیت ها تغییر می یابد.

(زیست شناسی یازدهم، صفحه های ۶۶، ۶۷، ۶۹، ۷۳ و ۷۵)

۴۱. گزینه ۱ صحیح است.

فقط مورد (ج) صحیح است. اندام های ضمیمه شامل برخاگ، مجرای اسپرم بر، غده های وزیکول سمینال، پروستات و پیاپی - میزراهی است. بررسی موارد:

- (الف) برای برخاگ و مجرای اسپرم بر صادق نیست.
- (ب) برای مجرای اسپرم بر صادق نیست.
- (ج) اسپرمزایی در لوله های اسپرم ساز انجام می شود.
- (د) تستوسترون روی رشد اندام های جنسی اثر دارد، پس نادرست است.

(زیست شناسی یازدهم، صفحه های ۱۰۰ و ۱۰۱)

۴۲. گزینه ۱ صحیح است.

وقتی در برگ نسبت اتیلن به اکسین بیشتر می شود، آنزیم هایی در لایه جداکننده قاعده برگ تولید می شوند که ابتدا سبب جدا شدن یاخته ها و سپس مرگ آنها می شود.

(زیست شناسی یازدهم، صفحه های ۱۴۰، ۱۴۴ و ۱۴۵)

۴۳. گزینه ۳ صحیح است.

موارد (الف)، (ج) و (د) صحیح است. بررسی موارد:

- (الف) دیواره خارجی دانه های گرده می تواند صاف یا دارای تزئینات باشد، ولی حتماً منفذدار است.
- (ب) گرده افشانی می تواند انتقال دانه گرده از بساک یک گل روی کلاله همان گل باشد.
- (ج) چون گرده افشانی درخت بلوط با باد می باشد، پس ویژگی گل هایی را دارد که با باد گرده افشانی می کنند.
- (د) منظور رشد نهج است و تبدیل آن به میوه است که در حفظ و پراکنش دانه (حاوی رویان) نقش دارد.

(زیست شناسی یازدهم، صفحه های ۱۲۷، ۱۲۹، ۱۳۲ و ۱۳۳)

۴۴. گزینه ۳ صحیح است.

در همانندسازی، تنها آنزیمی که در باز شدن مارپیچ دنا و دور شدن دو رشته پلی نوکلئوتیدی از هم نقش دارد، هلیکاز است. تشریح سایر گزینه ها:

- (۱) بیش از یک نوع آنزیم نقش دارند.
- (۲) در ویرایش فقط دنباسپاراز نقش دارد.
- (۴) جزء مراحل همانندسازی نیست.

(زیست شناسی دوازدهم، صفحه های ۱۱ و ۱۲)

۴۵. گزینه ۴ صحیح است.

ساختار چهارم هموگلوبین، وابسته به آرایش هر یک از زیرواحدها است. تشریح سایر گزینه ها:

- (۱) برای ساختار سوم صادق نیست.
- (۲) پیوند پپتیدی بین آمینواسیدها وجود دارد.
- (۳) هر یک از زنجیره های هموگلوبین فاقد ساختار صفحه ای است.

(زیست شناسی دوازدهم، صفحه های ۱۶ و ۱۷)

فیزیک

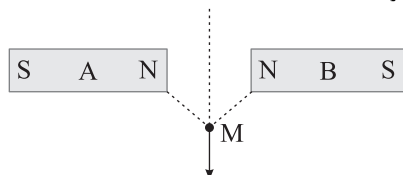
۴۶. گزینه ۱ صحیح است.

اغلب هسته ها پس از واپاشی ذرات α و β هنوز در حالت ناپایدار قرار دارند و با گسیل فوتون های پرانرژی گاما به حالت پایدار می رسند.

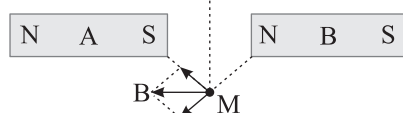
(فیزیک دوازدهم، صفحه ۱۱۹)

۴۷. گزینه ۴ صحیح است.

با توجه به جهت میدان مغناطیسی در نقطه M قطب های N دو آهنربا در مجاورت هم قرار دارند.



اگر جای قطب های آهنربای A عوض شود، میدان مغناطیسی حاصل از دو آهنربا در نقطه M به سمت چپ خواهد بود.



(فیزیک یازدهم، صفحه های ۶۷ و ۶۸)



$$\begin{aligned} 100 &= \frac{1}{2} a (t - 3/5)^2 \\ 196 &= \frac{1}{2} a (t)^2 \\ \Rightarrow \frac{100}{196} &= \left(\frac{t - 3/5}{t} \right)^2 \Rightarrow \frac{100}{196} = \frac{t - 3/5}{t} \Rightarrow \frac{5}{7} = \frac{t - 3/5}{t} \\ \Rightarrow 5t &= 7t - 24/5 \Rightarrow t = 12/25 \text{ s} \\ S_{av} &= \frac{L}{\Delta t} = \frac{196}{12/25} = 16 \frac{\text{m}}{\text{s}} \end{aligned}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۱ تا ۱۷)

۵۲. گزینه ۴ صحیح است.

شرط اینکه اتومبیل عقبی به جلویی برخورد نکند، آن است که در لحظه به هم رسیدن، تندی آنها یکسان باشد، چون اتومبیل جلویی با تندی ثابت $15 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ حرکت می کند، در لحظه رسیدن اتومبیل عقبی به آن باید تندی آن $15 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ باشد.

فاصله دو اتومبیل: 50 m ، $v = 15 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ ، $v_0 = 30 \frac{\text{m}}{\text{s}}$: اتومبیل عقبی
 اتومبیل جلویی: $v = 15 \frac{\text{m}}{\text{s}}$
 با استفاده از روش سرعت نسبی، می توانیم اتومبیل جلویی را ساکن فرض کرده و برای اتومبیل عقبی $v_0 = 30 - 15 = 15 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ و $\Delta x = 50 \text{ m}$ و $v = 15 - 15 = 0$ بنابراین داریم:

$$\begin{aligned} v^2 - v_0^2 &= 2a\Delta x \\ 0 - 15^2 &= 2a \times 50 \Rightarrow a = -2/25 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \Rightarrow |a| = 2/25 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \end{aligned}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۱۳ تا ۲۱)

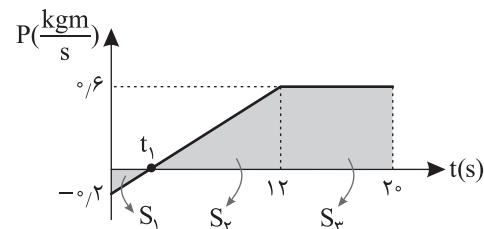
۵۳. گزینه ۳ صحیح است.

$$\begin{aligned} \left\{ \begin{array}{l} F = ma \text{ در حالت اول} \\ 1/3 F = 0.7m(a+3) \text{ در حالت دوم} \end{array} \right. &\xrightarrow{\text{تقسیم}} \frac{1}{1/3} = \frac{a}{0.7(a+3)} \\ \Rightarrow 13a &= 7a + 21 \Rightarrow 6a = 21 \Rightarrow a = 3/2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \end{aligned}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۳۰ تا ۳۲)

۵۴. گزینه ۳ صحیح است.

می دانیم اندازه مساحت سطح محصور بین منحنی تکانه - زمان و محور زمان برابر حاصل ضرب جرم در مسافت طی شده است.



$$\begin{aligned} \frac{0.8}{0.2} \mid \frac{12 \text{ s}}{t_1} &\Rightarrow t_1 = 3 \text{ s} \\ S_1 &= \frac{0.2 \times 3}{2} = 0.3, S_2 = \frac{9 \times 0.6}{2} = 2.7, S_3 = 8 \times 0.6 = 4.8 \\ S_T &= S_1 + S_2 + S_3 = 0.3 + 2.7 + 4.8 = 7.8 \\ L \times m &= 7.8 \Rightarrow 20 \times m = 7.8 \Rightarrow m = 0.39 \text{ kg} = 390 \text{ g} \end{aligned}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۴۴ تا ۴۶)

۴۸. گزینه ۳ صحیح است.

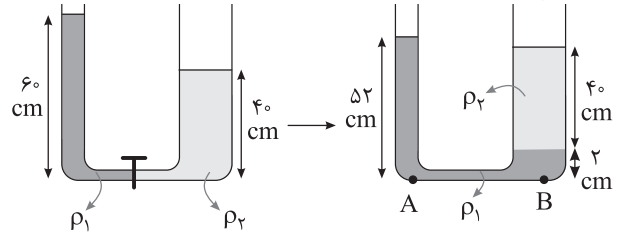
ضلع کوچک تر مستطیل با میدان مغناطیسی زاویه 30° درجه و ضلع بزرگ تر زاویه 60° درجه ساخته است. اگر نیروی وارد بر ضلع کوچک تر و بزرگ تر را به ترتیب F_1 و F_2 فرض کنیم، داریم:

$$\begin{aligned} F_1 &= I\ell B \sin(30^\circ) = \frac{1}{2} I\ell B \\ F_2 &= BI(2\ell) \times \sin(60^\circ) = I\ell B \times 2 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = \sqrt{3} I\ell B \\ \frac{F_2}{F_1} &= \frac{\sqrt{3}}{\frac{1}{2}} = 2\sqrt{3} \Rightarrow F_2 = 2\sqrt{3} F_1 \Rightarrow F_2 = 2\sqrt{3} \times 2 = 4\sqrt{3} \text{ N} \end{aligned}$$

(فیزیک یازدهم، صفحه های ۷۳ تا ۷۶)

۴۹. گزینه ۴ صحیح است.

چون سطح مقطع دهانه قسمت پهن ۴ برابر سطح مقطع دهانه باریک است، با توجه به صورت سؤال اگر سطح آزاد مایع در لوله باریک 8 cm پایین بیاید، در لوله پهن مایع ρ_1 به اندازه 2 cm نفوذ می کند. ارتفاع مایع در لوله باریک $52 \text{ cm} = 60 - 8$ می شود.

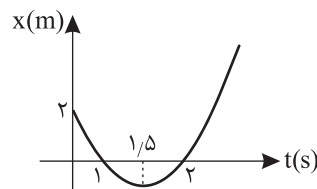


$$\begin{aligned} P_A &= P_B \Rightarrow \rho_1 \times g \times 52 = \rho_1 \times g \times 2 + \rho_2 \times g \times 40 \\ \Rightarrow \rho_1 \times 50 &= \rho_2 \times 40 \Rightarrow \frac{\rho_1}{\rho_2} = \frac{4}{5} \end{aligned}$$

(فیزیک دهم، صفحه های ۳۳ تا ۳۶)

۵۰. گزینه ۴ صحیح است.

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



متحرک به مبدأ محور نزدیک می شود $\Rightarrow 0 < t < 1 \text{ s} \Rightarrow \begin{cases} v < 0, a > 0 \end{cases}$ حرکت کندشونده
 متحرک از مبدأ محور دور می شود $\Rightarrow 1 \text{ s} < t < 1.5 \text{ s} \Rightarrow \begin{cases} v < 0, a > 0 \end{cases}$ حرکت کندشونده
 متحرک به مبدأ محور نزدیک می شود $\Rightarrow 1.5 \text{ s} < t < 2 \text{ s} \Rightarrow \begin{cases} v > 0, a > 0 \end{cases}$ حرکت تندشونده
 متحرک از مبدأ محور دور می شود $\Rightarrow t > 2 \text{ s} \Rightarrow \begin{cases} v > 0, a > 0 \end{cases}$ حرکت تندشونده
 تنها در بازه زمانی $1.5 \text{ s} < t < 2 \text{ s}$ یعنی 0.5 ثانیه چهارم جسم به مبدأ نزدیک شده و حرکت آن تندشونده است.

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۱۵ تا ۱۸)

۵۱. گزینه ۳ صحیح است.

اگر کل زمان این حرکت را t فرض کنیم، متحرک 100 متر اول را مدت $t - 3/5$ ثانیه طی کرده است.

$$\Delta x = \frac{1}{2} a t^2 + v_0 t \xrightarrow{v_0=0} \Delta x = \frac{1}{2} a t^2$$

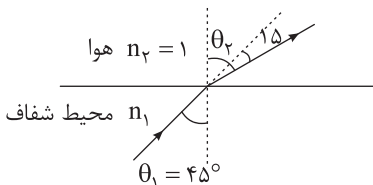


$$\Delta OBC: \alpha_3 + 50^\circ + \theta = 180^\circ \Rightarrow 75^\circ + 50^\circ + \theta = 180^\circ \\ \Rightarrow \theta = 180^\circ - 125^\circ = 55^\circ$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۷۶ تا ۸۱)

۶۱. گزینه ۲ صحیح است.

وقتی نور از محیط غلیظ به رقیق می تابد، پرتو شکست از خط عمود دور می شود.



$$\theta_2 = 45^\circ + 15^\circ = 60^\circ$$

$$\frac{\sin \theta_2}{\sin \theta_1} = \frac{n_1}{n_2} \Rightarrow \frac{\sin 60^\circ}{\sin 45^\circ} = \frac{n_1}{1}$$

$$\Rightarrow \frac{\frac{\sqrt{3}}{2}}{\frac{\sqrt{2}}{2}} = n_1 \Rightarrow n_1 = \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{6}}{2}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۸۱ تا ۸۸)

۶۲. گزینه ۴ صحیح است.

اگر الکترون از سومین حالت برانگیخته به اولین حالت برانگیخته برود، در واقع از تراز $n=4$ به تراز $n'=2$ گذار انجام داده است.

$$\frac{1}{\lambda} = R \left(\frac{1}{n'^2} - \frac{1}{n^2} \right) \xrightarrow{n'=2, n=4} \frac{1}{\lambda_1} = R \left(\frac{1}{4} - \frac{1}{16} \right) = R \times \frac{3}{16} \\ \Rightarrow \lambda_1 = \frac{16}{3R}$$

برای محاسبه بلندترین طول موج رشته لیمان ($n'=1$) داریم:

$$n'=1, n=2$$

$$\frac{1}{\lambda} = R \left(\frac{1}{1} - \frac{1}{4} \right) \Rightarrow \frac{1}{\lambda_2} = R \times \frac{3}{4} \Rightarrow \lambda_2 = \frac{4}{3R}$$

$$\frac{\lambda_1}{\lambda_2} = \frac{\frac{16}{3R}}{\frac{4}{3R}} = 4$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۱۰۱ تا ۱۰۷)

۶۳. گزینه ۱ صحیح است.

در ۸ ساعت اول ۷۵ درصد یا $\frac{3}{4}$ از ماده اولیه تجزیه شده است. بنابراین در $t = 8h$ ، $\frac{1}{4}$ از ماده اولیه باقی مانده است.

$$N = \frac{N_0}{r^n} \Rightarrow \frac{1}{4} N_0 = \frac{N_0}{r^n} \Rightarrow n=2 \Rightarrow \frac{t}{T} = 2 \Rightarrow \frac{\Delta}{T} = 2$$

$$\Rightarrow T = 4h$$

بنابراین نیمه عمر این ماده پرتوزا ۴ ساعت است.

$$t_1 = 8h \Rightarrow N_1 = \frac{N_0}{4}$$

$$t_2 = 16h \Rightarrow n_2 = \frac{t_2}{T} = \frac{16}{4} = 4$$

$$N_2 = \frac{N_0}{4^2} = \frac{N_0}{16}$$

۵۵. گزینه ۲ صحیح است.

$$F = f_{s_{max}} = \mu_s F_N = \mu_s mg = 0.6 \times 80 = 48N$$

اگر نیرو کمی از ۴۸N بیشتر شود، جسم شروع به حرکت می کند.

$$F - f_k = ma \Rightarrow F - \mu_k mg = ma \Rightarrow 48 - 0.4 \times 80 = 8a$$

$$\Rightarrow 48 - 32 = 8a \Rightarrow 16 = 8a \Rightarrow a = 2 \frac{m}{s^2}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۳۵ تا ۴۴)

۵۶. گزینه ۴ صحیح است.

$$\begin{aligned} mg - F_e &= ma \\ 500 - F_e &= 50 \times 2 \Rightarrow F_e = 400N \\ F_e &= k \Delta x, k = 250 \frac{N}{cm} \\ 400 &= 250 \Delta x \Rightarrow \Delta x = \frac{400}{250} = \frac{4}{5} = 0.8cm \\ x &= 40 + 0.8 = 40.8cm \end{aligned}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۳۷ تا ۴۲)

۵۷. گزینه ۲ صحیح است.

$$2A = 10 \Rightarrow A = 5cm, \lambda = 7.5cm$$

$$\left| v_{max} \right| = A\omega \Rightarrow \frac{v_{max}}{v} = \frac{A\omega}{\lambda f} = \frac{A \times 2\pi f}{\lambda f} = \frac{2\pi A}{\lambda} = \frac{6 \times 5}{7.5} = 4$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۵۹ تا ۶۵)

۵۸. گزینه ۴ صحیح است.

$$t_1 = \frac{T}{4} + \frac{T}{2} + \frac{T}{12} = \frac{10T}{12} = \frac{5T}{6}$$

$$L = 4 + 4 + 4 + 2 = 14cm$$

$$S_{av} = \frac{L}{\Delta t} \Rightarrow 5/6 = \frac{14}{t_1} \Rightarrow t_1 = \frac{14}{5/6} = \frac{14 \times 6}{5} = \frac{168}{5} s$$

$$t_1 = \frac{5T}{6} = \frac{1}{50} \Rightarrow T = \frac{6}{250} = \frac{3}{125} s$$

$$\left| v_{max} \right| = A\omega = A \times \frac{2\pi}{T} = \frac{4}{100} \times \frac{6}{\frac{3}{125}} = \frac{4}{100} \times 250 = 10 \frac{m}{s}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۵۴ تا ۵۹)

۵۹. گزینه ۲ صحیح است.

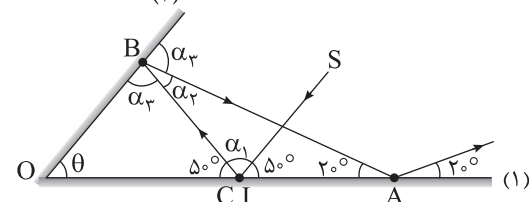
$$\Delta x = v \Delta t \Rightarrow 8 = 0.5v \Rightarrow v = 16 \frac{m}{s}$$

$$v = \sqrt{\frac{FL}{m}} \Rightarrow 16 = \sqrt{\frac{F \times 1}{0.5}} \Rightarrow 256 = F \times 2 \Rightarrow F = 128N$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۶۲ تا ۶۵)

۶۰. گزینه ۱ صحیح است.

با توجه به برابر بودن زاویه های تابش و بازتابش داریم:



$$\alpha_1 = 180^\circ - 2 \times 50^\circ = 80^\circ$$

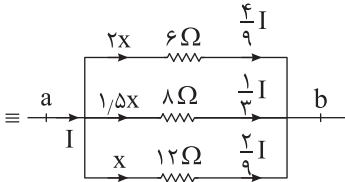
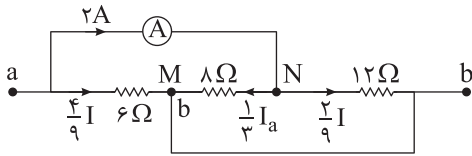
$$\Delta ABC: \alpha_3 + \alpha_1 + 50^\circ + 20^\circ = 180^\circ, \alpha_1 = 80^\circ$$

$$\Rightarrow \alpha_3 + 80^\circ + 50^\circ + 20^\circ = 180^\circ \Rightarrow \alpha_3 = 30^\circ$$

$$2\alpha_3 + \alpha_2 = 180^\circ \Rightarrow 2\alpha_3 + 30^\circ = 180^\circ \Rightarrow \alpha_3 = 75^\circ$$



۶۷. گزینه ۲ صحیح است.



$$2x + 1/5x + x = 4/5x = \frac{4}{5}x = I \Rightarrow x = \frac{5}{4}I$$

چون در شکل معادل جریان در مقاومت 8Ω از a به سمت b است در مدار اصلی نیز جریان مقاومت 8Ω از N به M (به a) است.

$$I_A = I - \frac{4}{9}I = \frac{5}{9}I = 2 \Rightarrow I = \frac{18}{5} = 3.6A$$

$$I_{8\Omega} = \frac{1}{3}I = \frac{3.6}{3} = 1.2A$$

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۵۶ تا ۶۱)

۶۸. گزینه ۳ صحیح است.

$$R_{eq} = 6\Omega \text{ در حالت اول}$$

$$\Rightarrow V_1 = RI = R \times \frac{\mathcal{E}}{R+r} = 6 \times \frac{\mathcal{E}}{6+2} = \frac{3}{4}\mathcal{E}$$

$$R_{eq} = \frac{6 \times 6}{6+6} = 3\Omega \Rightarrow \text{دو مقاومت موازی هستند: در حالت دوم}$$

$$V_2 = R_{eq}I = R_{eq} \times \frac{\mathcal{E}}{R_{eq}+r} = 3 \times \frac{\mathcal{E}}{3+2} = \frac{3}{5}\mathcal{E}$$

$$\frac{V_2}{V_1} = \frac{\frac{3}{5}\mathcal{E}}{\frac{3}{4}\mathcal{E}} = \frac{4}{5} = 0.8$$

چون اختلاف پتانسیل نهایی، 0.8 مقدار اولیه شده، بنابراین اختلاف پتانسیل دو سر مولد 20% درصد کاهش می‌یابد.

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۵۰ تا ۵۵)

۶۹. گزینه ۳ صحیح است.

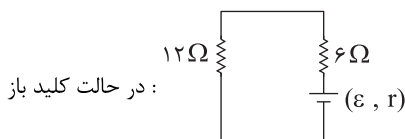
$$A = \pi r^2 = 3 \times (2 \times 10^{-3})^2 = 12 \times 10^{-6} \text{ m}^2$$

$$R = \frac{V}{I} = \frac{40}{5 \times 10^{-3}} = 8 \times 10^3 \Omega$$

$$R = \frac{\rho L}{A} \Rightarrow \rho = \frac{RA}{L} = \frac{8 \times 10^3 \times 12 \times 10^{-6}}{400} = 24 \times 10^{-5} \Omega \cdot \text{m}$$

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۴۳ تا ۴۷)

۷۰. گزینه ۴ صحیح است.



$$R_{eq1} = 18\Omega$$

$$I = \frac{\mathcal{E}}{18+r}$$

$P_1 = rI^2$: توان تلف‌شده در مولد

بنابراین در بازه زمانی $t_1 = 8h$ تا $t_2 = 16h$ تعداد ذرات باقیمانده از $\frac{N_0}{4}$ به $\frac{N_0}{16}$ رسیده است.

$$\Delta N = \frac{N_0}{4} - \frac{N_0}{16}$$

$$= \frac{3}{16}N_0 = 11.75\Delta N$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۱۲۰ و ۱۲۱)

۶۴. گزینه ۴ صحیح است.

با توجه به اینکه تراکم خطوط میدان الکتریکی در اطراف A ، بیشتر از B است، پس میدان الکتریکی نقطه A قوی‌تر است.

می‌دانیم اگر در جهت خطوط میدان الکتریکی حرکت کنیم، پتانسیل الکتریکی کاهش می‌یابد، پس پتانسیل الکتریکی نقطه A از B بیشتر است.

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۱۶ تا ۲۵)

۶۵. گزینه ۳ صحیح است.

$$E = \frac{V}{d} = \frac{q}{cd} = \frac{q}{k\epsilon_0 A \times d} = \frac{q}{k\epsilon_0 A}$$

با توجه به اثبات بالا، میدان الکتریکی میان صفحات خازن تخت با

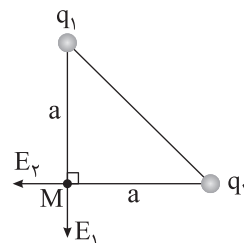
دی‌الکتریک هوا ($k=1$) با بار ثابت از رابطه $E = \frac{q}{\epsilon_0 A}$ به دست

می‌آید. با تغییر فاصله صفحات این خازن میدان الکتریکی میان صفحات خازن ثابت است و از رابطه $\Delta V = E \times d$ ، اختلاف پتانسیل الکتریکی ثابت می‌ماند.

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۲۲ تا ۳۲)

۶۶. گزینه ۴ صحیح است.

اگر بارها را مثبت فرض کنیم، داریم:



$$E_1 = \frac{kq_1}{a^2}, E_2 = \frac{kq_2}{a^2}$$

$$E = \sqrt{E_1^2 + E_2^2} = \frac{k}{a^2} \sqrt{q_1^2 + q_2^2}$$

با حذف بار q_2 میدان الکتریکی در نقطه M ناشی از بار q_1 یعنی E_1 است.

$$E_1 = \frac{1}{4}E \Rightarrow \frac{kq_1}{a^2} = \frac{1}{4} \left(\frac{k}{a^2} \sqrt{q_1^2 + q_2^2} \right)$$

$$q_1 = \frac{1}{4} \sqrt{q_1^2 + q_2^2} \Rightarrow q_1^2 + q_2^2 = 16q_1^2$$

$$\Rightarrow q_2^2 = 15q_1^2 \Rightarrow \left| \frac{q_1}{q_2} \right| = \frac{\sqrt{15}}{4}$$

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۶)



۷۵. گزینه ۳ صحیح است.

$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow \Delta\theta = \frac{Q}{mc}$$

$$\Delta V = V_1(\alpha)\Delta\theta = \frac{m_1}{\rho}(\alpha) \times \frac{Q}{m_1 c}$$

$$\Delta V = \frac{Q(\alpha)}{\rho c} = \frac{8 \times 10^{-5} \times 2 \times 10^{-5}}{5 \times 10^{-2} \times 500}$$

$$\Delta V = \frac{24}{25 \times 10^{-5}} = \frac{24}{25} \times 10^{-5} \text{ m}^3 = \frac{24}{25} \times 10^{-5} \times 10^6 \text{ cm}^3$$

$$= \frac{24}{25} = 9.6 \text{ cm}^3$$

(فیزیک دهم، صفحه های ۹۳ تا ۹۹)

شیمی

۷۶. گزینه ۴ صحیح است.

$$\begin{cases} A = 64 \\ N - e^- = 8 \Rightarrow A = Z + N \Rightarrow 64 = Z + 6 \Rightarrow Z = 29 \\ e^- = Z - 2 \end{cases}$$

بررسی عبارت های درست:

(۱) فراوان ترین شبه فلز در زمین ^{28}Si می باشد!(۲) پایدارترین ایزوتوپ ساختگی هیدروژن ^3H است. می توان نوشت:

$$^3\text{H} > ^4\text{H} > ^1\text{H} > ^2\text{H}$$

(۳) فراوان ترین ایزوتوپ لیتیم، ایزوتوپ ^6Li می باشد. مجموع ذرات زیراتمی در آن (۱۰) با عدد اتمی دومین گاز نجیب (^{10}Ne) یکسان است. (شیمی دهم، صفحه های ۳، ۶، ۱۲ و ۳۷)

۷۷. گزینه ۴ صحیح است.

قاعده آفیا ترتیب پر شدن زیرلایه ها را در اتم های گوناگون نشان می دهد و هنگام افزودن الکترون به زیرلایه ها، نخست زیرلایه های نزدیک تر به هسته پر می شوند.

بررسی عبارت های درست:

(۱) با غنی سازی، درصد ^{235}U را در مخلوط طبیعی افزایش می دهند و این ایزوتوپ اورانیم اغلب به عنوان سوخت در راکتورهای اتمی به کار می رود.

(۲) سدیم، دومین فلز قلیایی می باشد!

(شیمی دهم، صفحه های ۷، ۸، ۲۲، ۲۶ و ۳۱)

۷۸. گزینه ۱ صحیح است.

$$2.4 \text{ mole } e^- = 0.8 \text{ mol } A_x B \times \frac{n \text{ mole } e^-}{1 \text{ mol } A_x B} \Rightarrow n = 3 \text{ mole } e^-$$

شمار الکترون های دادوستد شده در ترکیب هر مول ترکیب یونی برابر است با:

$$\boxed{\text{زیروند} \times \text{بار آنیون}} \quad \text{یا} \quad \boxed{\text{زیروند} \times \text{بار کاتیون}}$$

با توجه به فرمول ترکیب یونی $A_x B$ و مول الکترون دادوستد شده فرمول شیمیایی آن به صورت $A_3 B$ می باشد.

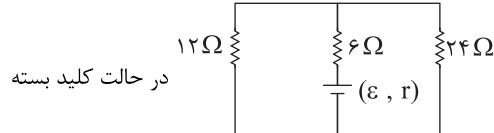
$$? A^+ = 2 \text{ mol } A_3 B \times \frac{3 \text{ mol } A^+}{1 \text{ mol } A_3 B} = 6 \text{ mol } A^+$$

$$\frac{\text{یون}}{\text{مول یون}} = 25 \text{ g } \text{Mg}_2\text{N}_3 \times \frac{1 \text{ mol } \text{Mg}_2\text{N}_3}{100 \text{ g } \text{Mg}_2\text{N}_3} \times \frac{5 \text{ mol}}{1 \text{ mol } \text{Mg}_2\text{N}_3}$$

$$= 1.25 \text{ mol یون}$$

$$\frac{6}{1.25} = 4.8$$

(شیمی دهم، صفحه های ۱۷ تا ۱۹ و ۳۷ تا ۳۹)



در حالت کلید بسته

$$R_{eq} = \frac{24 \times 12}{24 + 12} + 6 = 14 \Omega$$

$$P_r = r I_r^2$$

$$P_r = 1/4 P_1 \Rightarrow r I_r^2 = 1/4 r I_1^2 \Rightarrow I_r = 1/2 I_1$$

$$\frac{\varepsilon}{r + R_{eq}} = \frac{12}{10} \times \frac{\varepsilon}{r + R_{eq1}} \Rightarrow \frac{1}{r + 14} = \frac{12}{10} \times \frac{1}{r + 18}$$

$$\Rightarrow 12r + 168 = 10r + 180 \Rightarrow 2r = 12 \Rightarrow r = 6 \Omega$$

(فیزیک یازدهم، صفحه های ۵۰ تا ۶۱)

۷۱. گزینه ۱ صحیح است.

$$U = \frac{1}{2} L I^2 \Rightarrow [L] = \frac{J}{A^2}$$

$$U = R I^2 t \Rightarrow R = \frac{U}{I^2 t} \Rightarrow [R] = \frac{J}{A^2 s}$$

$$\frac{J}{R} = \frac{J}{\frac{J}{A^2 s}} = A^2 s$$

پس کمیت $\frac{L}{R}$ از جنس زمان است.

(فیزیک یازدهم، صفحه های ۹۳ تا ۹۶)

۷۲. گزینه ۳ صحیح است.

حجم گوی مجموع حجم نفت سرریز شده و حجم فضای خالی بالای ظرف است.

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow 0.8 = \frac{160}{V} \Rightarrow V_1 = 200 \text{ cm}^3$$

حجم نفتی که سرریز می شود 200 cm^3 است.

$$V_r = Ah = 20 \times 50 = 1000 \text{ cm}^3$$

$$V = 200 + 1000 = 1200 \text{ cm}^3$$

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{6000}{1200} = 5 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

(فیزیک دهم، صفحه های ۱۶ تا ۱۸)

۷۳. گزینه ۱ صحیح است.

$$W_t = \Delta K = \frac{1}{2} m (v^2 - v_0^2) = \frac{1}{2} m (100 - 0) = 50 \text{ m}$$

$$W_{mg} = mgh = m \times 10 \times 20 = 200 \text{ m}$$

$$W_t = W_{mg} + W_{fD} \Rightarrow 50 \text{ m} = 200 \text{ m} + W_{fD}$$

$$\Rightarrow W_{fD} = -150 \text{ m}$$

$$\frac{W_{fD}}{W_{mg}} = \frac{-150 \text{ m}}{200 \text{ m}} = -\frac{3}{4}$$

(فیزیک دهم، صفحه های ۵۵ تا ۶۱)

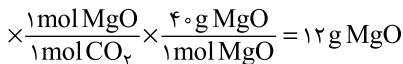
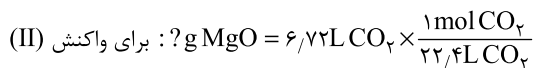
۷۴. گزینه ۱ صحیح است.

$$W_t = \Delta K = \frac{1}{2} m (v^2 - v_0^2) = \frac{1}{2} \times 0.8 (15^2 - (-5)^2)$$

$$W_t = 0.4 (225 - 25) = 0.4 \times 200 = 80 \text{ J}$$

$$P_{av} = \frac{W_t}{\Delta t} = \frac{80}{10} = 8 \text{ W}$$

(فیزیک دهم، صفحه های ۶۰، ۶۱ و ۷۳ تا ۷۶)



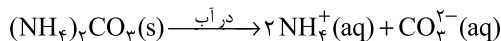
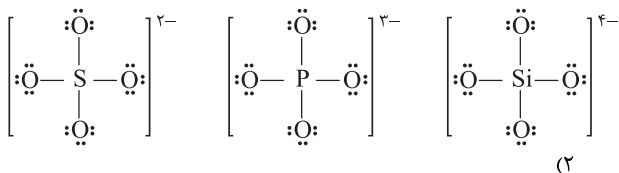
$$16.8 - 12 = 4.8 \text{ g}$$

(شیمی دهم، صفحه‌های ۷۰، ۷۸ و ۷۹)

۸۳. گزینه ۴ صحیح است.

در هر ۱۰۰ گرم از آب دریای مرده (بحرالمت) حدود ۲۷ گرم حل‌شونده (انواع نمک‌ها) وجود دارد!
بررسی عبارت‌های درست:

(۱) ساختار لوویس یون سولفات (SO_4^{2-}) با ساختار لوویس یون‌های فسفات و سیلیکات مشابه است:

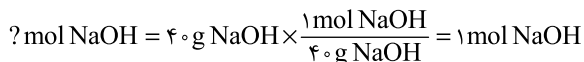


(شیمی دهم، صفحه‌های ۹۲ تا ۹۴)

۸۴. گزینه ۱ صحیح است.

$$100 \times \frac{\text{جرم حل‌شونده}}{\text{جرم محلول}} = \text{درصد جرمی}$$

$$5 = \frac{x}{(500 \times 1/2) + 200} \times 100 \Rightarrow x = 40 \text{ g NaOH}$$



$$M = \frac{n}{V} = \frac{1 \text{ mol}}{0.5 \text{ L}} = 2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

(شیمی دهم، صفحه‌های ۹۶ و ۹۸ تا ۱۰۰)

۸۵. گزینه ۴ صحیح است.

آزمایش‌ها نشان می‌دهد که در فشار ۱ atm و در هر دمایی انحلال‌پذیری گاز CO_2 بیشتر از NO است. زیرا گاز CO_2 برخلاف گاز NO با آب واکنش می‌دهد و افزون بر آن جرم مولی گاز CO_2 نیز بیشتر است. پس انحلال‌پذیری آن در آب بیشتر خواهد بود.

بررسی عبارت‌های درست:

(۱) شیب نمودار انحلال‌پذیری - دما برای لیتیم سولفات منفی است و با افزایش دما انحلال‌پذیری آن در آب کاسته می‌شود.

(۲) در شرایط یکسان، نیروهای بین مولکولی در حالت جامد قوی‌تر از حالت مایع و آن هم به مراتب قوی‌تر از حالت گازی است. البته باید توجه داشت که نیروهای بین مولکولی به طور عمده به میزان قطبی بودن مولکول‌ها و جرم آنها وابسته است.

(۳) این نیروی جاذبه از نوع هیدروژنی بوده و به دلیل بیشتر بودن نیروی جاذبه میان مولکول‌ها در محلول اتانول در آب، اتانول در آب محلول است.

(شیمی دهم، صفحه‌های ۱۰۲، ۱۰۵، ۱۱۱ و ۱۱۵)

۸۶. گزینه ۱ صحیح است.

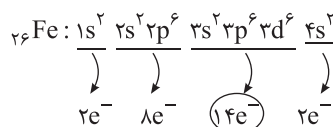
نیاز روزانه هر فرد بالغ به یون پتاسیم دو برابر یون سدیم است.

بررسی عبارت‌های درست:

(۲) این میزان، همه آبی را که در تولید کالاها، ارائه خدمات و فعالیت‌های گوناگون مصرف می‌شود، نشان می‌دهد.

۷۹. گزینه ۳ صحیح است.

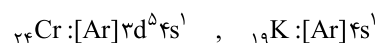
عنصر M عنصر آهن ($_{26}\text{Fe}$) می‌باشد:



a: نخستین عنصر جدول دوره‌ای که در زیرلایه ۳d اتم خود دارای ۱۰ الکترون است $_{29}\text{Cu}$ می‌باشد.



b: افزون بر مس ($_{29}\text{Cu}$) عنصرهای $_{24}\text{Cr}$ و $_{41}\text{K}$ در زیرلایه ۴s خود دارای یک الکترون می‌باشند.



c: شمار عنصرهای دسته‌های s، p، d و f جدول دوره‌ای به ترتیب ۱۴، ۳۶، ۴۰ و ۲۸ عنصر می‌باشد.

$$Z + a + b + c = 26 + 29 + 3 + 14 = 72$$

(شیمی دهم، صفحه‌های ۳۱ تا ۳۴)

۸۰. گزینه ۲ صحیح است.

میانگین دما در سطح زمین 14°C می‌باشد. می‌توان نوشت:

$8 \text{ km} = 6 + 48 = 54 = 14 - (-34) = 14 - \text{فاصله نقطه a از سطح زمین}$
با توجه به شروع لایه استراتوسفر از ۱۱/۵ کیلومتری و دمای انتهایی لایه تروپوسفر:

$$\begin{aligned} -34 - (-55) &= 21, \quad 21 \div 5 = 4.2 \text{ km} \\ 11.5 - 8 &= 3.5 \text{ km}, \quad 3.5 + 4.2 = 7.7 \text{ km} \\ \left. \begin{array}{l} -34^\circ\text{C} \quad 15.7 \text{ km} \\ -55^\circ\text{C} \quad 11.5 \text{ km} \end{array} \right\} & 4.2 \text{ km} \\ \left. \begin{array}{l} -34^\circ\text{C} \quad 8 \text{ km} \end{array} \right\} & 3.5 \text{ km} \end{aligned}$$

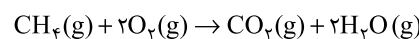
(شیمی دهم، صفحه‌های ۴۹ و ۵۰)

۸۱. گزینه ۴ صحیح است.

اگر هواکره زمین وجود نداشت میانگین دمای کره زمین از 14°C به -18°C کاهش می‌یافت.

بررسی عبارت‌های درست:

(۱)

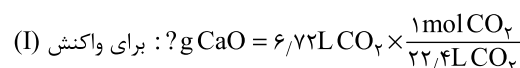
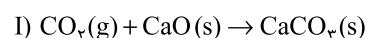


(۲) اگر مقدار CO_2 زیاده‌تر باشد، زمان لازم برای تعدیل این اثر به وسیله پدیده‌های طبیعی طولانی‌تر است.

(۳) به همین دلیل زمین گرم شده و مانند یک جسم داغ از خود پرتوهای الکترومغناطیس گسیل می‌دارد.

(شیمی دهم، صفحه‌های ۶۴ تا ۶۶، ۶۸ و ۶۹)

۸۲. گزینه ۳ صحیح است.



$$\times \frac{1 \text{ mol CaO}}{1 \text{ mol CO}_2} \times \frac{56 \text{ g CaO}}{1 \text{ mol CaO}} = 16.8 \text{ g CaO}$$



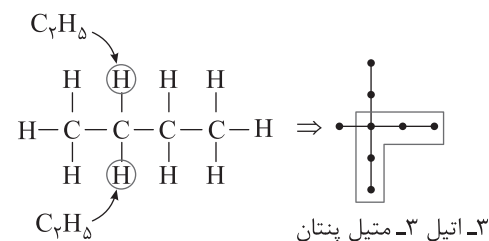
ب) درست، تفاوت جرم مولی بوتان و بنزن (C_6H_6) $\frac{1}{5}$ جرم مولی هپتان (C_7H_{16}) می باشد.

$$\begin{cases} C_6H_6 = 78 \text{ g.mol}^{-1} \\ C_7H_{16} = 112 \text{ g.mol}^{-1} \end{cases} \Rightarrow \text{تفاوت جرم مولی} = 34 \text{ g}$$

$$C_7H_{16} = 112 \text{ g.mol}^{-1}$$

پ) درست، نسبت شمار اتمهای C به H در C_6H_6 و C_7H_{16} یکسان است.

ت) نادرست



(شیمی یازدهم، صفحه های ۳۴، ۳۷ و ۴۳)

۹۱. گزینه ۴ صحیح است.

پایداری الماس از پایداری گرافیت کمتر است.

بررسی عبارت های درست:

(۱) هر چه دمای ماده بالاتر باشد، میانگین تندی و میانگین انرژی جنبشی ذرات سازنده آن بیشتر است.

(۲) بیان دما توصیف یک ویژگی از ماده است. گرما از ویژگی های یک نمونه ماده نیست و نباید برای توصیف آن به کار رود.

(۳) زیرا دمای مواد واکنش دهنده پیش از آغاز واکنش با دمای مواد فراورده پس از پایان واکنش برابر است. ($\Delta\theta = 0$)

(شیمی یازدهم، صفحه های ۵۶ تا ۵۸، ۶۲ و ۶۳)

۹۲. گزینه ۲ صحیح است.

با توجه به آنکه شیمی دان ها به کار بردن آنتالپی های پیوند را برای تعیین ΔH واکنش هایی مناسب می دانند که همه مواد شرکت کننده در آنها به حالت گازند، می توان نوشت:



$$\Delta H_{\text{(واکنش)}} = \left[\text{مجموع آنتالپی پیوندها} \right] - \left[\text{مجموع آنتالپی پیوندها} \right]$$

در مواد واکنش دهنده در مواد فراورده

$$-484 = [2H - H + O = O] - [4 \times 463]$$

$$\Rightarrow [2H - H + O = O] = 1368 \text{ kJ}$$

$$? \text{ kJ} = 2,4 \text{ mol} \times \frac{1368 \text{ kJ}}{2 \text{ mol}} = 1094,4 \text{ kJ}$$

(شیمی یازدهم، صفحه های ۶۷ تا ۷۰)

۹۳. گزینه ۳ صحیح است.

$$CH_4 : \%C = \frac{12 \times 1}{16} \times 100 = 75\%$$

بنابراین درصد جرمی کربن در $C_nH_{2n+2}O$ برابر 75% می باشد.

$$75\% = \frac{12n}{12n + 2n + 16} \times 100 \Rightarrow n = 1 \Rightarrow CH_3OH$$

$$\frac{|\Delta H_{\text{سوختن}}|}{\text{جرم مولی}} = \frac{720}{32} = 22,5 \text{ kJ.g}^{-1}$$

ارزش سوختی

(شیمی یازدهم، صفحه ۷۳)

(۳) در روش اسمز معکوس و روش استفاده از صافی کربن فقط میکروب ها جدا نمی شوند.

(۴) با انحلال نمک ها در آب، انحلال پذیری گازها در آب کاهش می یابد. به بیانی دیگر در شرایط یکسان، انحلال پذیری گاز اکسیژن در آب خالص بیشتر از آب نمک می باشد.

(شیمی دهم، صفحه های ۸۷، ۱۱۶، ۱۱۹ و ۱۲۱)

۸۷. گزینه ۴ صحیح است.

عنصر A می تواند عنصر ${}_{28}Ni$ و عنصر D می تواند عنصر ${}_{20}Ca$ باشد، افزون بر آن عنصر A ممکن است عنصر ${}_{23}V$ و عنصر ${}_{19}K$ باشد:

$$\begin{cases} {}_{28}Ni : [Ar] 3d^8 4s^2 \\ {}_{20}Ca : [Ar] 4s^2 \end{cases} \quad \begin{cases} {}_{23}V : [Ar] 3d^3 4s^2 \\ {}_{19}K : [Ar] 4s^1 \end{cases}$$

آلیاژ نیتینول به عنوان استنت قلب کاربرد دارد و در آن دو فلز ${}_{28}Ni$ و ${}_{22}Ti$ وجود دارد.

بررسی عبارت های درست:

(۱) تفاوت عدد اتمی ${}_{28}Ni$ یا ${}_{23}V$ با ${}_{36}Kr$ بیشتر از ۶ می باشد.

(۲) واکنش پذیری عنصرهای اصلی (${}_{20}Ca$ ، ${}_{19}K$) از عنصرهای واسطه (${}_{28}Ni$ ، ${}_{23}V$) بیشتر است.

(۳) زیرا عنصر A باید ${}_{28}Ni$ باشد و عنصر D در این صورت عنصر کلسیم خواهد بود.

(شیمی یازدهم، صفحه های ۸ و ۱۵)

۸۸. گزینه ۳ صحیح است.

تفاوت جرم فراورده های گازی: $(5 \times 32) - (2 \times 28) = 104 \text{ g}$
روش اول:

$$41,6 \text{ g} \times \frac{\text{تفاوت جرم}}{4 \text{ mol } KNO_3} \times \frac{100}{100} = x \text{ mol } KNO_3$$

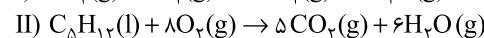
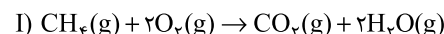
$$\Rightarrow x = 2 \text{ mol}$$

روش دوم:

$$\frac{x \text{ mol}}{4 \text{ mol}} = \frac{41,6 \text{ g}}{104 \times \frac{100}{100} \text{ g}} \Rightarrow x = 2 \text{ mol}$$

(شیمی یازدهم، صفحه های ۲۳ تا ۲۵)

۸۹. گزینه ۳ صحیح است.



نخستین آلکان مایع پنتان می باشد.

$$x \text{ g } H_2O = a \text{ g } CH_4 \times \frac{1 \text{ mol } CH_4}{16 \text{ g } CH_4} \times \frac{2 \text{ mol } H_2O}{1 \text{ mol } CH_4} \times \frac{18 \text{ g } H_2O}{1 \text{ mol } H_2O}$$

$$\Rightarrow x = 2,25 a$$

$$y \text{ g } H_2O = b \text{ g } C_5H_{12} \times \frac{1 \text{ mol } C_5H_{12}}{72 \text{ g } C_5H_{12}} \times \frac{6 \text{ mol } H_2O}{1 \text{ mol } C_5H_{12}}$$

$$\times \frac{18 \text{ g } H_2O}{1 \text{ mol } H_2O} \Rightarrow y = 1,5 b$$

$$\frac{x}{y} = \frac{2,25 a}{1,5 b} = 4 \Rightarrow \frac{b}{a} = 0,375$$

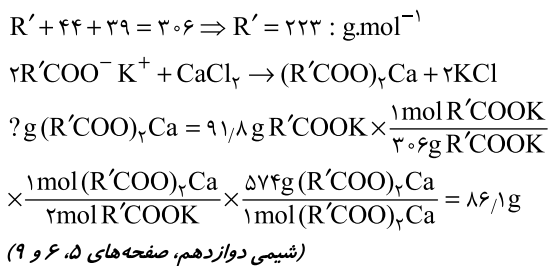
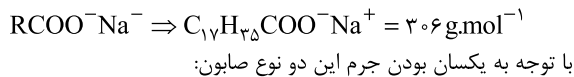
(شیمی یازدهم، صفحه های ۳۶ و ۳۷)

۹۰. گزینه ۳ صحیح است.

(ا) درست، از بوتان (C_4H_{10}) به عنوان گاز فندک استفاده می شود.

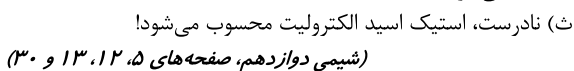
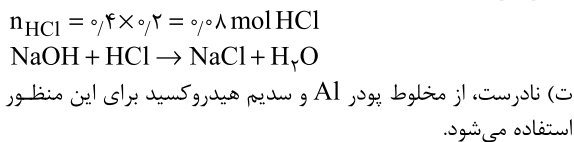
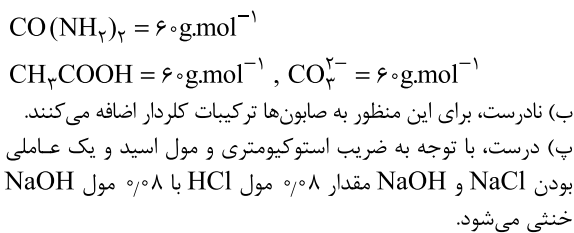


۹۸. گزینه ۱ صحیح است.

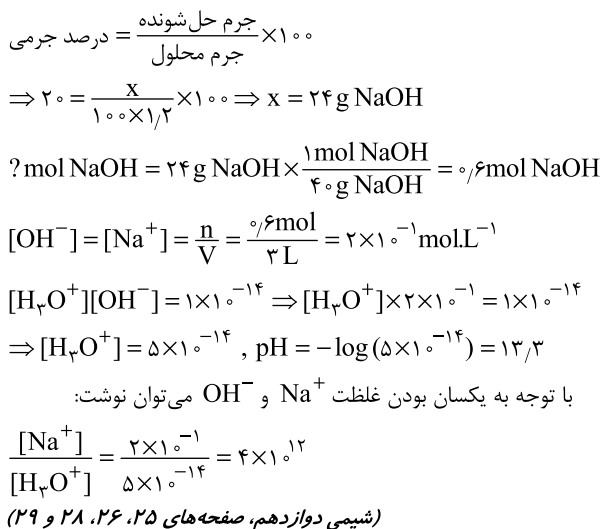


۹۹. گزینه ۳ صحیح است.

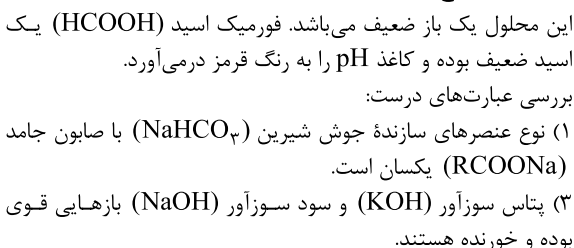
(آ درست)



۱۰۰. گزینه ۱ صحیح است.

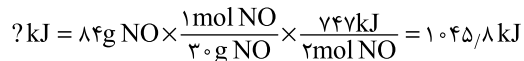
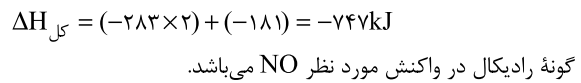
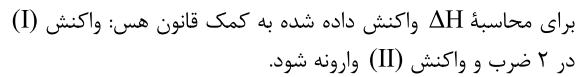


۱۰۱. گزینه ۲ صحیح است.



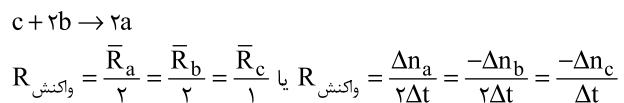
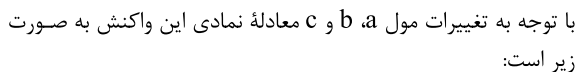
(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۳۰ تا ۳۳)

۹۴. گزینه ۱ صحیح است.



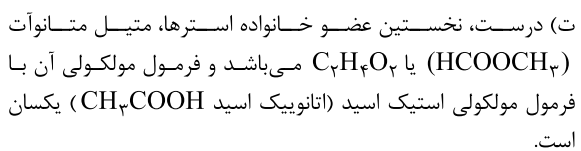
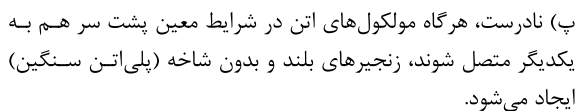
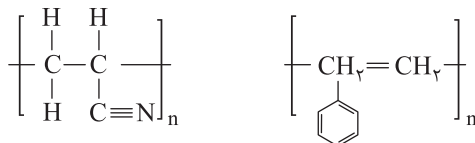
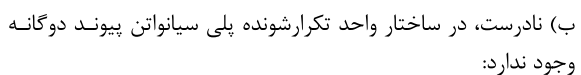
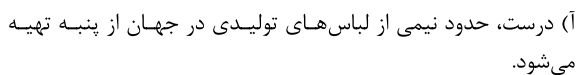
(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۷۳ تا ۷۷ و ۹۱)

۹۵. گزینه ۴ صحیح است.



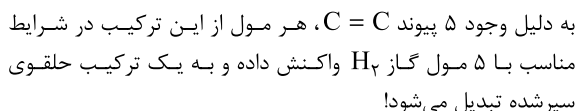
(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۸۸، ۸۹، ۹۲ و ۹۳)

۹۶. گزینه ۲ صحیح است.

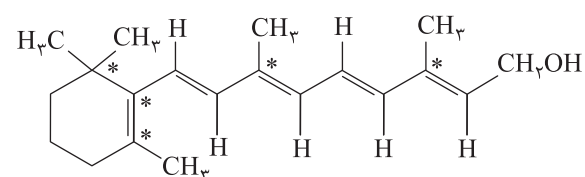
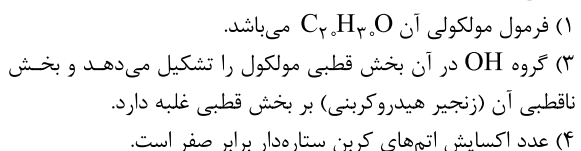


(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۱۰۲، ۱۰۶، ۱۰۸، ۱۱۰ و ۱۱۱)

۹۷. گزینه ۲ صحیح است.



بررسی عبارت‌های درست:



(شیمی یازدهم، صفحه ۱۱۳)



۱۰۲. گزینه ۲ صحیح است.

در تمام سلول‌های الکتروشیمیایی (گالوانی، الکترولیتی) جهت حرکت الکترون‌ها در مدار بیرونی از آند به کاتد است.
بررسی عبارت‌های درست:

(۱) زیرا قدرت کاهندگی Zn از Fe بیشتر است.

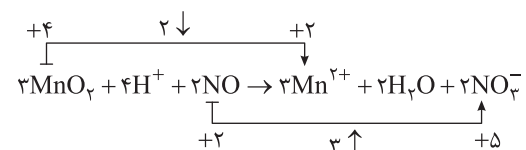
(۳) هرگاه SHE آند یا کاتد سلول گالوانی قرار گیرد، تیغه فلزی آن تغییر جرمی نخواهد داشت.

(۴) نیم‌واکنش آندی سلول سوختی هیدروژن - اکسیژن به صورت

$$2H^+(aq) + 2e^- \rightarrow H_2(g)$$
 می‌باشد. در سلول گالوانی SHE ، Zn - SHE کاتد می‌باشد!

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۴۴ تا ۴۷، ۵۰ و ۵۱)

۱۰۳. گزینه ۳ صحیح است.



به ازای مصرف ۴ مول یون H^+ مقدار ۶ مول الکترون مبادله شده است.

$$\begin{aligned}
 ? \text{ mole}^- &= 3/0.1 \times 10^2 H^+ \times \frac{1 \text{ mol } H^+}{6/0.2 \times 10^2 H^+} \times \frac{6 \text{ mole}^-}{4 \text{ mol } H^+} \\
 &= 7.5 \text{ mole}^-
 \end{aligned}$$

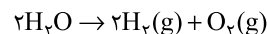
گونه اکسند MnO_4^- و گونه کاهنده NO می‌باشد. عدد اکسایش C در CO_3^{2-} برابر +۴ می‌باشد.

$$4 + 4 = 8$$

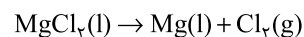
(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۴۲، ۵۲ و ۵۳)

۱۰۴. گزینه ۲ صحیح است.

(آ) نادرست، با توجه به واکنش برقکافت آب، حجم گاز تولید شده در آند (اکسیژن) نصف حجم گاز تولید شده در کاتد (هیدروژن) است.



(ب) درست



چگالی منیزیم مذاب از چگالی منیزیم کلرید کمتر است.

(پ) درست، قدرت کاهندگی $Zn > Fe > Sn$ می‌باشد. در این شرایط در آهن گالوانیزه Zn و در حلبی Fe اکسایش می‌یابد.

(ت) درست

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۵۴، ۵۶، ۵۹ و ۶۰)

۱۰۵. گزینه ۴ صحیح است.

در این واکنش یون هالید (I^-) اکسایش یافته و گونه کاهنده محسوب می‌شود.

بررسی عبارت‌های درست:

(۱) در آبکاری نقره قاشق فولادی به قطب منفی (کاتد) دستگاه متصل است. آند میله‌ای از جنس نقره و الکترولیت آن محلول نقره نیترات می‌باشد.

(۲) فرایند هال مربوط به تولید فلز آلومینیم است و جنس آند و کاتد در سلول آن از گرافیت است.

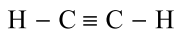
(۳) اکسندترین عنصر جدول دوره‌ای، فلوئور می‌باشد، فلوئور حتی در دمای $-20^\circ C$ با گاز H_2 واکنش می‌دهد.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۶۰، ۶۱ و ۶۳)

۱۰۶. گزینه ۴ صحیح است.

(آ) درست

(ب) نادرست، مولکول اتین (استیلن) یک مولکول ۴ اتمی خطی می‌باشد.



(پ) نادرست، در بین این یون‌ها کمترین چگالی بار مربوط به یون Cl^- می‌باشد.

(ت) درست

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۷۲، ۷۶، ۷۷، ۸۰، ۸۱ و ۸۴)

۱۰۷. گزینه ۲ صحیح است.

جامدهای A، D، E و G به ترتیب جزء جامدهای کووالانسی، مولکولی، یونی و فلزی می‌باشند.

(آ) نادرست، از مدل دریای الکترونی برای توجیه برخی رفتارهای فیزیکی فلزها استفاده می‌شود.

(ب) درست، جامدهای یونی تنها به شکل ترکیب یافت می‌شوند. جامدهای فلزی تنها به شکل عنصر و جامدهای کووالانسی و مولکولی می‌توانند به شکل عنصر یا ترکیب باشند.

(پ) درست، سیلیسیم کربید (SiC) یک جامد کووالانسی است.

(ت) نادرست، حالت فیزیکی جامدهای مولکولی در دما و فشار اتاق می‌تواند به صورت جامد، مایع یا گاز باشد. به بیانی دیگر هر ترکیبی که در دما و فشار اتاق به شکل مایع یا گاز باشد، جزء جامدهای مولکولی است.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۸۹ و ۹۰)

۱۰۸. گزینه ۲ صحیح است.

نماد شیمیایی فلز رودیم، Rh می‌باشد!

بررسی عبارت‌های درست:

(۱) به همین دلیل انرژی فعال‌سازی واکنش فسفر سفید با اکسیژن، در دمای اتاق تأمین شده و خودبه‌خود در هوا آتش می‌گیرد.

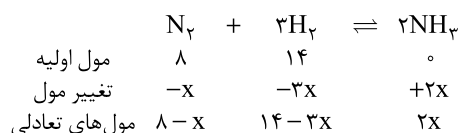
(۳) کاتالیزگر با کاهش انرژی فعال‌سازی واکنش، سرعت واکنش را افزایش می‌دهد.

(۴) N_2 ترکیب محسوب نمی‌شود!



(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۹۸، ۹۹، ۱۰۱ و ۱۰۲)

۱۰۹. گزینه ۴ صحیح است.



$$8 - x + 14 - 3x = 6 \Rightarrow x = 4 \text{ mol}$$

بنابراین غلظت‌های تعادلی N_2 ، H_2 و NH_3 به ترتیب ۴، ۱ و ۲ مول بر لیتر خواهد بود.

$$K = \frac{[NH_3]^2}{[N_2][H_2]^3} \Rightarrow K = \frac{4^2}{2 \times 1^3} = 8$$

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۰۵)



۱۱۴. گزینه ۳ صحیح است.

معادله را به صورت زیر می‌نویسیم:

$$\begin{aligned} \sqrt{mx^3 + x + 1} &= |x + 1| \Rightarrow mx^3 + x + 1 = (x + 1)^2 \\ \Rightarrow mx^3 + x + 1 &= x^2 + 2x + 1 \Rightarrow mx^3 - x^2 - x = 0 \\ \Rightarrow x(mx^2 - x - 1) &= 0 \end{aligned}$$

بنابراین α و $1 - \alpha$ جواب‌های معادله $mx^2 - x - 1 = 0$ هستند. پس:

$$\alpha + 1 - \alpha = -\frac{-1}{m} \Rightarrow 1 = \frac{1}{m} \Rightarrow m = 1$$

$$\alpha(1 - \alpha) = \frac{-1}{m} \Rightarrow \alpha - \alpha^2 = -1 \Rightarrow \alpha^2 - \alpha - 1 = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \alpha = \frac{1 + \sqrt{5}}{2} \\ \alpha = \frac{1 - \sqrt{5}}{2} \end{cases} \text{ غلط}$$

در نتیجه:

$$2\alpha - m = 1 + \sqrt{5} - 1 = \sqrt{5}$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه‌های ۲۲ تا ۲۴)

۱۱۵. گزینه ۲ صحیح است.

اگر $x < 0$ باشد، $[x^3]$ منفی و $|x^3|$ مثبت است و معادله جوابی ندارد بنابراین $x \geq 0$.همچنین می‌خواهیم $[x^3] = x^3$ باشد؛ در این صورت باید x^3 عددی صحیح باشد.

پس:

$$0 \leq x < 2 \Rightarrow 0 \leq x^3 < 8 \Rightarrow 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه‌های ۵۴ و ۵۵)

۱۱۶. گزینه ۲ صحیح است.

برای اینکه f تابعی ثابت باشد، باید تساوی $\frac{ax+1}{2x+b} = fb$ به ازای هر x برقرار باشد و $2x + b = 0$ در $x < 2$ اتفاق بیفتد (یعنی $b > -4$).
بنابراین:

$$ax + 1 = \lambda bx + fb^2 \Rightarrow \begin{cases} a = \lambda b \\ 1 = fb^2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} b = \frac{1}{f} \Rightarrow a = f \\ b = -\frac{1}{f} \Rightarrow a = -f \end{cases}$$

بنابراین $a + b = \pm \frac{9}{f}$.

(ریاضی دهم، صفحه ۱۱۰)

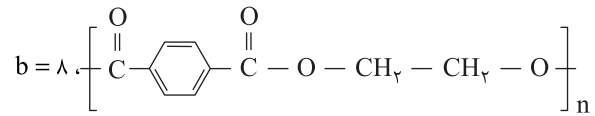
۱۱۷. گزینه ۴ صحیح است.

ابتدا دامنه تابع را معین می‌کنیم:

$$\frac{3-x}{[x]} \geq 0 \Rightarrow 1 \leq x \leq 3$$

x	$-\infty$	0	1	3	$+\infty$
$3-x$	+	+	+	+	-
$[x]$	-	0	+	+	+
$\frac{3-x}{[x]}$	-		+	+	-

۱۱۰. گزینه ۳ صحیح است.

 $a = 8, C_8H_8$ پارازیلن b واحد تکرارشونده PET $c = 4, C_4H_6O_4$ ترفتالیک اسید

$$a + b + c = 8 + 8 + 4 = 20$$

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۱۱۵ تا ۱۱۷)

ریاضی

۱۱۱. گزینه ۴ صحیح است.

$$\begin{aligned} |x| + \frac{4}{|x|+3} &= 11 \Rightarrow |x| + 3 + \frac{4}{|x|+3} = 14 \\ \xrightarrow{\text{به توان ۲}} (|x|+3)^2 + \frac{16}{(|x|+3)^2} + 2(4) &= 196 \\ \Rightarrow x^2 + 6|x| + 9 + \frac{16}{(|x|+3)^2} &= 188 \\ \Rightarrow x^2 + 6|x| + \frac{16}{(|x|+3)^2} &= 179 \end{aligned}$$

(ریاضی دهم، صفحه‌های ۶۲ و ۶۳)

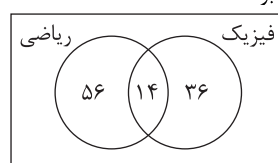
۱۱۲. گزینه ۳ صحیح است.

$$\begin{aligned} A &= \frac{4+\sqrt{35}}{\sqrt{5}+\sqrt{7}+2} + \frac{1}{\sqrt{5}+\sqrt{7}} \\ A &= \frac{4+\sqrt{35}}{(\sqrt{5}+\sqrt{7})+2} \times \frac{(\sqrt{5}+\sqrt{7})-2}{(\sqrt{5}+\sqrt{7})-2} + \frac{1}{\sqrt{5}+\sqrt{7}} \\ &= \frac{(4+\sqrt{35})(\sqrt{5}+\sqrt{7}-2)}{(\sqrt{5}+\sqrt{7})^2-4} + \frac{1}{\sqrt{5}+\sqrt{7}} \\ &= \frac{(4+\sqrt{35})(\sqrt{5}+\sqrt{7}-2)}{12+2\sqrt{35}-4} + \frac{1}{\sqrt{5}+\sqrt{7}} \times \frac{\sqrt{5}-\sqrt{7}}{\sqrt{5}-\sqrt{7}} \\ &= \frac{(4+\sqrt{35})(\sqrt{5}+\sqrt{7}-2)}{2(4+\sqrt{35})} + \frac{\sqrt{5}-\sqrt{7}}{5-7} \\ &= \frac{\sqrt{5}+\sqrt{7}-2}{2} + \frac{\sqrt{5}-\sqrt{7}}{-2} = \frac{\sqrt{5}+\sqrt{7}-2-\sqrt{5}+\sqrt{7}}{2} \\ &= \frac{2\sqrt{7}-2}{2} = \sqrt{7}-1 \end{aligned}$$

(ریاضی دهم، صفحه‌های ۶۵ و ۶۶)

۱۱۳. گزینه ۴ صحیح است.

فرض کنید تعداد کل دانش‌آموزان ۱۰۰ نفر باشد. در این صورت طبق داده‌های سؤال تعداد افرادی که به ریاضی و فیزیک یا هر دوی آنها علاقه دارند، بیشتر از ۱۰۰ نفر خواهد بود.

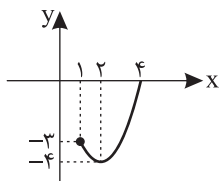


در نتیجه چنین چیزی امکان‌پذیر نیست.

(ریاضی دهم، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳)



پس نمودار تابع f به صورت زیر است و برد آن $[-4, 0]$ است.



(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه های ۲۸ و ۲۹)

۱۲۱. گزینه ۲ صحیح است.

ابتدا حاصل صورت کسر را جداگانه محاسبه می کنیم:

$$B = \cos 40^\circ \cos 80^\circ \cos 160^\circ$$

$$B = \frac{\sin 40^\circ \cos 40^\circ \cos 80^\circ \cos 160^\circ}{\sin 40^\circ}$$

$$= \frac{\frac{1}{2} \sin 80^\circ \cos 80^\circ \cos 160^\circ}{\sin 40^\circ} = \frac{\frac{1}{4} \sin 160^\circ \cos 160^\circ}{\sin 40^\circ}$$

$$= \frac{\frac{1}{8} \sin 320^\circ}{\sin 40^\circ} = \frac{\frac{1}{8} \sin(360^\circ - 40^\circ)}{\sin 40^\circ} = \frac{-\frac{1}{8} \sin 40^\circ}{\sin 40^\circ} = -\frac{1}{8}$$

حاصل مخرج کسر نیز برابر است با:

$$\sin^2 \frac{7\pi}{4} - \cos^2 \frac{7\pi}{4} = -\cos \frac{7\pi}{2} = -\cos(2\pi - \frac{\pi}{2})$$

$$= -\cos \frac{\pi}{2} = -\frac{\sqrt{2}}{2}$$

بنابراین حاصل عبارت مطلوب برابر است با:

$$A = \frac{-\frac{1}{8}}{-\frac{\sqrt{2}}{2}} = \frac{1}{4\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{8}$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۴۳)

۱۲۲. گزینه ۱ صحیح است.

اگر فرض کنیم $AB = x$ در این صورت خواهیم داشت:

$$\triangle ABC: \tan 2\alpha = \frac{\Delta}{x}$$

$$\triangle ABD: \tan \alpha = \frac{x}{\Delta}$$

از طرفی می دانیم $\tan 2\alpha = \frac{2 \tan \alpha}{1 - \tan^2 \alpha}$ ؛ بنابراین خواهیم داشت:

$$\frac{\Delta}{x} = \frac{\frac{x}{\Delta}}{1 - \frac{x^2}{\Delta^2}} \Rightarrow \frac{\Delta}{x} = \frac{\frac{x}{\Delta}}{\frac{\Delta^2 - x^2}{\Delta^2}} \Rightarrow \frac{\Delta}{x} = \frac{16x}{64 - x^2}$$

$$\Rightarrow 320 - 5x^2 = 16x^2 \Rightarrow 21x^2 = 320 \Rightarrow x^2 = \frac{320}{21} \Rightarrow x = \sqrt{\frac{320}{21}}$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۴۳)

۱۲۳. گزینه ۲ صحیح است.

چون دایره داده شده دایره مثلثاتی است، پس شعاع آن برابر ۱ است و بنابراین $A(1, 0)$ خواهد بود. از طرفی طبق شکل زاویه α برابر است با

$$\alpha = \pi + \frac{\pi}{3} = \frac{4\pi}{3}$$

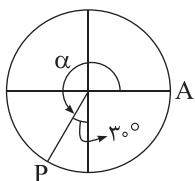
پس مختصات نقطه P برابر است با:

$$P(\cos \frac{4\pi}{3}, \sin \frac{4\pi}{3}) = (-\frac{1}{2}, -\frac{\sqrt{3}}{2})$$

$$AP = \sqrt{(1 + \frac{1}{2})^2 + (0 + \frac{\sqrt{3}}{2})^2}$$

$$= \sqrt{\frac{9}{4} + \frac{3}{4}} = \sqrt{3}$$

(ریاضی دهم، صفحه های ۳۶ تا ۳۹)

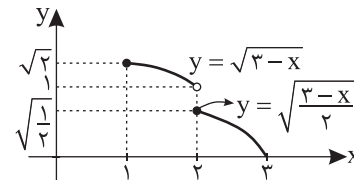


بنابراین:

$$f(x) = \begin{cases} \sqrt{3-x} & 1 \leq x < 2 \\ \sqrt{\frac{3-x}{2}} & 2 \leq x \leq 3 \end{cases}$$

پس نمودار تابع به صورت زیر است و برد آن به صورت

$$[0, \sqrt{\frac{1}{2}}] \cup (1, \sqrt{2}]$$



(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه های ۵۴ و ۵۵)

۱۱۸. گزینه ۱ صحیح است.

به تبدیلات زیر توجه کنید:

$$y = f(x) \xrightarrow{\text{قرینه نسبت به محور عرض ها}} y = f(-x)$$

$$\xrightarrow{\text{انتقال دو واحد به راست}} y = f(-(x-2)) = f(-x+2)$$

$$\xrightarrow{\text{نصف کردن طول نقاط}} y = f(-2x+2)$$

بنابراین باید معادله $f(x) = f(-2x+2)$ را حل کنیم.

توجه کنید که تابع های $y = \sqrt[3]{x}$ و $y = x^3 + 1$ توابعی اکیداً صعودی اند و در نتیجه تابع f اکیداً صعودی است. پس این تابع یک به یک است. پس:

$$f(x) = f(-2x+2) \Rightarrow x = -2x+2 \Rightarrow 3x = 2 \Rightarrow x = \frac{2}{3}$$

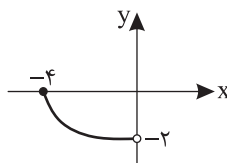
(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه های ۱۵ تا ۲۱)

۱۱۹. گزینه ۳ صحیح است.

توجه کنید که:

$$f(x) = \begin{cases} \sqrt{x+4} & x > 0 \\ -\sqrt{x+4} & -4 \leq x < 0 \end{cases}$$

بنابراین دامنه تابع f باید $[-4, 0]$ باشد و نمودار آن به صورت زیر است:



پس وارون تابع f به صورت زیر است:

$$y = -\sqrt{x+4} \Rightarrow y^2 = x+4 \Rightarrow x = y^2 - 4$$

$$f^{-1}(x) = x^2 - 4, D_{f^{-1}} = R_f = (-2, 0]$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۲۶)

۱۲۰. گزینه ۳ صحیح است.

توجه کنید که $D_f = [1, +\infty)$ و $R_f = (-\infty, 4]$. از طرف دیگر:

$$(f^{-1} \circ f)(x) = x, x \in D_f$$

$$(f \circ f^{-1})(x) = x, x \in R_f$$

بنابراین:

$$g(x) = x^2 - 4x, x \in D_f \cap R_f = [1, 4]$$



۱۲۴. گزینه ۲ صحیح است.

چون حداکثر مقدار کسینوس یک زاویه برابر ۱ است، اگر بخواهیم تساوی فوق برقرار باشد، باید هر سه مقدار فوق برابر ۱ باشند. یعنی باید داشته باشیم:

$$\begin{cases} \cos x = 1 \Rightarrow x = 2k\pi & (1) \\ \cos 2x = 1 \Rightarrow 2x = 2k\pi \Rightarrow x = k\pi & (2) \\ \cos \frac{x}{2} = 1 \Rightarrow \frac{x}{2} = 2k\pi \Rightarrow x = 4k\pi & (3) \end{cases}$$

$$(1), (2), (3) \xrightarrow{\text{اشتراک}} x = 4k\pi \xrightarrow{(\pi, 5\pi)} x = 4\pi$$

یعنی معادله در بازه داده شده فقط دارای یک جواب است.

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۴۶)

۱۲۵. گزینه ۱ صحیح است.

برای اینکه حروف صدا دار به ترتیب الفبایی قرار داشته باشند باید ترتیب قرار گرفتن آنها در کلمات ساخته شده به صورت a e i u u باشد (یعنی این حروف هر جای کلمه می توانند باشند؛ ولی باید ترتیب آنها به صورت بالا باشد و نمی توانند جابه جا شوند). پس کافی است ۵ محل از ۹ محل موجود را انتخاب کنیم و ۵ حرف صدا دار را با یک ترتیب مشخص بچینیم؛ سپس جایگشت سایر حروف را در نظر بگیریم که تعداد مطلوب برابر است با:

$$\text{تعداد مطلوب} = \binom{9}{5} \times 4! = \frac{9!}{5!4!} \times 4! = \frac{9!}{5!} = \frac{9 \times 8 \times 7 \times 6 \times 5!}{5!} = 9 \times 8 \times 7 \times 6 = 3024$$

توجه شود که وجود دو حرف u (یعنی وجود حرف تکراری) تأثیری در محاسبات ندارد؛ زیرا جایگشت آنها محاسبه نشده است.

(ریاضی دهم، صفحه های ۱۲۷ و ۱۳۴)

۱۲۶. گزینه ۳ صحیح است.

پس از اینکه دو مهره از جعبه A داخل جعبه B قرار می دهیم، ظرف B حاوی $(\lambda + x)$ مهره خواهد بود که ۲ تا از آنها متعلق به ظرف A و $(6 + x)$ تا از آنها متعلق به ظرف B هستند. بنابراین داریم:

$$P(\text{سیاه بودن}) = \frac{2}{x+\lambda} \times \frac{\lambda}{\lambda} + \frac{x+6}{x+\lambda} \times \frac{6}{x+6} = \frac{29}{36}$$

احتمال سیاه بودن مهره انتخابی
 احتمال اینکه مهره A متعلق به ظرف B باشد
 احتمال سیاه بودن مهره انتخابی
 احتمال اینکه مهره B متعلق به ظرف A باشد
 احتمال سیاه بودن مهره انتخابی
 احتمال اینکه مهره A متعلق به ظرف B باشد

$$\Rightarrow \frac{5}{4(x+\lambda)} + \frac{6}{x+\lambda} = \frac{29}{36} \Rightarrow \frac{5+24}{4(x+\lambda)} = \frac{29}{36}$$

$$\Rightarrow 4(x+\lambda) = 36 \Rightarrow x+\lambda = 9 \Rightarrow x = 1$$

$$\Rightarrow \text{تعداد مهره های ظرف B} = 7$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۱۴۶)

۱۲۷. گزینه ۳ صحیح است.

برای اینکه حاصل شماره های دو مهره مضرب ۳ باشد، باید حداقل یکی از آنها مضرب ۳ باشد. بنابراین کافی است کل حالات را در نظر گرفته و حالاتی که هیچ یک از مهره ها مضرب ۳ نیستند را از آنها کم کنیم. بنابراین داریم:

$$P(A) = \frac{\binom{9}{1}\binom{9}{1} - \binom{6}{1}\binom{6}{1}}{\binom{18}{2} - \binom{12}{2}} = \frac{81 - 36}{18 \times 17 - 12 \times 11} = \frac{45}{87} = \frac{15}{29}$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۱۴۵)

۱۲۸. گزینه ۱ صحیح است.

چون A، B و C سه رأس یک مثلث متساوی الاضلاع هستند، باید $AB = BC = AC$.

$$AB = \sqrt{9+1} = \sqrt{10}$$

$$BC = \sqrt{(\alpha+1)^2 + (\beta-1)^2}$$

$$AC = \sqrt{(\alpha-2)^2 + (\beta-2)^2}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \alpha^2 + 2\alpha + 1 + \beta^2 - 2\beta + 1 = 10 \\ \alpha^2 - 4\alpha + 4 + \beta^2 - 4\beta + 4 = 10 \end{cases}$$

$$\xrightarrow{(-)} 6\alpha - 3 + 2\beta - 3 = 0 \Rightarrow 6\alpha + 2\beta - 6 = 0 \Rightarrow \beta + 3\alpha = 3$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه های ۵ و ۶)

۱۲۹. گزینه ۱ صحیح است.

طبق روال طولی در مثلث قائم الزاویه ADB می نویسیم:

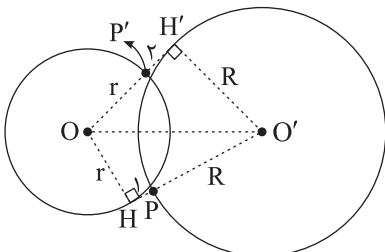
$$\begin{cases} AD^2 = DH \times DB \Rightarrow \left(\frac{AD}{AB}\right)^2 = \frac{DH \times DB}{BH \times DB} = \frac{4}{9} \Rightarrow \frac{AD}{AB} = \frac{2}{3} \\ AB^2 = BH \times DB \end{cases}$$

$$\frac{S_{\triangle AHD}}{S_{\triangle DHC}} = \frac{AD}{DC} \xrightarrow{DC=AB} \frac{S_{\triangle AHD}}{S_{\triangle DHC}} = \frac{AD}{AB} = \frac{2}{3}$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه های ۴۴ تا ۴۶)

۱۳۰. گزینه ۱ صحیح است.

می دانیم خط مماس بر دایره، در نقطه تماس بر شعاع دایره عمود است. بنابراین:



$$OH' \perp O'H', O'H \perp OH$$

در نتیجه مثلث های $OH'O'$ و OHO' قائم الزاویه هستند و OO' وتر مشترک این دو مثلث است. بنابراین:

$$(r+2)^2 + R^2 = r^2 + (R+1)^2$$

$$\Rightarrow r^2 + 4r + 4 + R^2 = r^2 + R^2 + 2R + 1$$

$$\Rightarrow 4r + 4 = 2R + 1 \Rightarrow 2R = 4r + 3 \Rightarrow R = 2r + \frac{3}{2}$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه های ۱۳۴ تا ۱۴۱)

۱۳۱. گزینه ۲ صحیح است.

اگر فرض کنیم $\log_2 3 = a$ عبارت به صورت زیر درمی آید:

$$\frac{2 + \log_2 3 + \log_2 2}{(\log_2 6)^2} = \frac{2 + \log_2 3 + \frac{1}{\log_2 3}}{(\log_2 3 + \log_2 2)^2}$$

$$= \frac{2 + a + \frac{1}{a}}{(a+1)^2} = \frac{2a + a^2 + 1}{a^2 + 2a + 1} = \frac{1}{a} = \frac{1}{\log_2 3} = \log_3 2$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه های ۱۱۱ و ۱۱۲)



۱۳۲. گزینه ۳ صحیح است.

توجه کنید تابع $f(x) = \cos x$ روی بازه $(\frac{\pi}{2}, \pi)$ اکیداً نزولی است.

پس:

$$x \rightarrow \frac{\pi}{3}^+ \Rightarrow x > \frac{\pi}{3} \xrightarrow{f(x)=\cos x \text{ نزولی است}} \cos x < \cos \frac{\pi}{3} \\ \Rightarrow \cos x < \frac{1}{2} \xrightarrow{\times 3} 3 \cos x < \frac{3}{2} \xrightarrow{-\frac{3}{2}} 3 \cos x - \frac{3}{2} < 0$$

فرض می‌کنیم $3 \cos x - \frac{3}{2} = t$ ؛ بنابراین اگر $x \rightarrow \frac{\pi}{3}^+$ ، آنگاه $t \rightarrow 0^-$ در نتیجه:

$$\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{3}^+} [3 \cos x - \frac{3}{2}] = \lim_{t \rightarrow 0^-} [t] = -1$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه‌های ۱۲۳ تا ۱۳۴)

۱۳۳. گزینه ۴ صحیح است.

برای اینکه تابع f در $x = c$ پیوسته باشد، باید شرایط زیر برقرار باشد:

$$\lim_{x \rightarrow c^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow c^+} f(x) = f(c) \Rightarrow ac^2 + bc + c = c^3 + bc + a \\ \Rightarrow ac^2 + c = c^3 + a \Rightarrow c^3 - ac^2 - c + a = 0 \\ \Rightarrow c^2(c - a) - (c - a) = 0 \Rightarrow (c - a)(c^2 - 1) = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} c - a = 0 \\ c^2 - 1 = 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} c = a \\ c = 1 \text{ یا } c = -1 \end{cases}$$

در نتیجه حاصل ضرب مقادیر ممکن برای c برابر -1 است.

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه‌های ۱۳۷ تا ۱۴۱)

۱۳۴. گزینه ۲ صحیح است.

توجه کنید باید حد چپ و حد راست هر دو برابر $-\infty$ شوند.

$$x \rightarrow \frac{3}{2}^+ \Rightarrow x > \frac{3}{2} \Rightarrow \begin{cases} 2x > 3 \Rightarrow [2x] = 3 \\ 2x - 3 > 0 \end{cases} \xrightarrow{2x-3=t} t \rightarrow 0^+$$

$$\lim_{x \rightarrow \frac{3}{2}^+} \frac{a[2x] + 2}{2x - 3} = -\infty \Rightarrow \lim_{t \rightarrow 0^+} \frac{3a + 2}{t} = -\infty \Rightarrow 3a + 2 < 0$$

$$\Rightarrow 3a < -2 \Rightarrow a < -\frac{2}{3}$$

$$x \rightarrow \frac{3}{2}^- \Rightarrow x < \frac{3}{2} \Rightarrow \begin{cases} 2x < 3 \Rightarrow [2x] = 2 \\ 2x - 3 < 0 \end{cases} \xrightarrow{2x-3=t} t \rightarrow 0^-$$

$$\lim_{x \rightarrow \frac{3}{2}^-} \frac{a[2x] + 2}{2x - 3} = -\infty \Rightarrow \lim_{t \rightarrow 0^-} \frac{2a + 2}{t} = -\infty \Rightarrow 2a + 2 > 0$$

$$\Rightarrow a > -1$$

اکنون با اشتراک مجموعه جواب‌ها نتیجه می‌گیریم $a \in (-1, -\frac{2}{3})$.

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه‌های ۵۳ تا ۵۶)

۱۳۵. گزینه ۱ صحیح است.

حاصل حد را به صورت زیر به دست می‌آوریم:

$$\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{\sqrt[4]{x^4 + 1} + \sqrt{x^4 + 1} + x + 1}{x|x| + 1} = \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{|x| + |x|^2 + x}{x|x|} \\ = \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{-x + x^2 + x}{-x^2} = -1$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه‌های ۵۸ تا ۶۰)

۱۳۶. گزینه ۱ صحیح است.

اگر $f(x)$ در $x = 3$ بر محور x مماس باشد، آنگاه $f'(3) = f''(3) = 0$ است.

$$\underbrace{f(3)}_0 \underbrace{f(-3)}_0 + \underbrace{f'(3)}_0 \underbrace{f'(-3)}_0 = 0$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۶۷)

۱۳۷. گزینه ۱ صحیح است.

$$\frac{f(\frac{5}{2}) - f(0)}{\frac{5}{2} - 0} = \frac{\frac{25}{4} - 0}{\frac{5}{2}} = 5$$

آهنگ متوسط در $[\frac{5}{2}, 0]$:

$$f'(x) = 2x[x] = 5$$

با عددگذاری متوجه می‌شویم گزینه ۱ صحیح است.

$$f'(-\frac{5}{4}) = 2(-\frac{5}{4})[-\frac{5}{4}] = -\frac{5}{2} \times (-2) = 5$$

۱۳۸. گزینه ۱ صحیح است.

$x = 0$ ریشه داخل قدرمطلق و بحرانی است. قدرمطلق را حذف می‌کنیم و بحرانی‌های تابع به دست آمده را پیدا می‌کنیم.

$$y = \frac{x^2}{x^2 - 1} \Rightarrow y' = \frac{2x(x^2 - 1) - 2x(x^2)}{(x^2 - 1)^2} = \frac{-2x}{(x^2 - 1)^2} = 0$$

دقت کنید ریشه‌های مخارج جزء دامنه نیستند و نقاط بحرانی محسوب نمی‌شوند.

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۱۰۶)

۱۳۹. گزینه ۲ صحیح است.

$$y'(N) = \frac{k(1 + N^2) - 2N(kN)}{(1 + N^2)^2} = 0 \Rightarrow k - kN^2 = 0$$

$$\Rightarrow k(1 - N^2) = 0 \Rightarrow N = 1$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۱۹)

۱۴۰. گزینه ۳ صحیح است.

$$x_1 + x_2 + x_3 + x_4 = 20 \Rightarrow \bar{x}_{\text{جدید}} = \frac{20 - 5}{4} = 3$$

$$\sigma_1^2 = (3)^2 = \frac{x_1^2 + x_2^2 + x_3^2 + x_4^2}{4} - 5^2$$

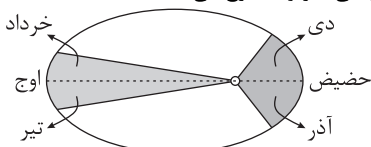
$$\Rightarrow x_1^2 + x_2^2 + x_3^2 + x_4^2 = 36 \times 4 = 144$$

$$\sigma_{\text{جدید}}^2 = \frac{144 + (-5)^2}{4} - 3^2 = \frac{144 + 25}{4} - 9 = \frac{169}{4} - 9 = \frac{32}{4} - 9 = 8 - 9 = -1$$

زمین‌شناسی

۱۴۱. گزینه ۱ صحیح است.

سرعت حرکت انتقالی زمین در حوض خورشیدی به بیشترین مقدار خود می‌رسد که در مرز زمانی آذر و دی رخ می‌دهد.



(هر چه سرعت بیشتر می‌شود، مسافت بیشتری طی می‌شود.)

۱۴۲. گزینه ۲ صحیح است.

یک پسر و یک کامبرین و دوتایی به مدت دو دوره (اردووسین - سیلورین) و یک پسر و دوتایی به مدت دو دوره (کربونفر - پرمین) رخ داده است.



۱۵۲. گزینه ۲ صحیح است.

با توجه به شکل، ابتدا گسل معکوس (سمت راست) رخ داده است که حاصل تنش فشاری می‌باشد و سپس (سمت چپ) گسل امتدادلغز فعال گردیده است که با توجه به آن جابه‌جایی در دو طرف آن مشاهده نمی‌شود که حاصل تنش برشی می‌باشد.

۱۵۳. گزینه ۳ صحیح است.

بزرگای زمین‌لرزه در همه ایستگاه‌های A، B و C یکسان است، اما شدت زمین‌لرزه در نزدیک‌ترین ایستگاه به مرکز سطحی یعنی ایستگاه C بیشتر است.

۱۵۴. گزینه ۱ صحیح است.

با توجه به چین، مرکز آن دونین و حاشیه آن کرتاسه می‌باشد، یعنی لایه قدیمی در مرکز و لایه جدید در حاشیه است که نشان‌دهنده تاقدیس می‌باشد.
نکته: همه چین‌های دنیا حاصل تنش فشاری‌اند.

۱۵۵. گزینه ۱ صحیح است.

گسل سبزوآران شمالی جنوبی می‌باشد. درونه، ارس و تروند تقریباً شمال شرق، جنوب غربی می‌باشند.

۱۴۳. گزینه ۲ صحیح است.

عنصر پرتوزای اورانیم ۲۳۵ با نیمه‌عمر ۷۱۳ میلیون سال به عنصر پایدار سرب ۲۰۷ تبدیل می‌شود.

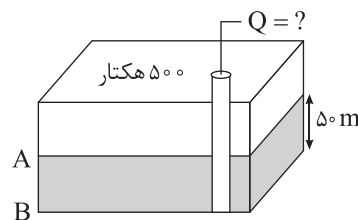
۱۴۴. گزینه ۳ صحیح است.

فراوان‌ترین سیلیکات‌ها پلاژیوکلازها (فلدسپار سدیم و کلسیم) هستند. فلدسپارهای پتاسیم با ۱۲ درصد با کوارتزها برابرند. آمفیبول‌ها با ۵٪ از سیلیکات‌ها از پیروکسن‌ها (۱۱٪) کمتراند. پیروکسن‌ها با ۱۱٪ از کوارتزها با ۱۲٪ وزنی در پوسته زمین کمتراند.

۱۴۵. گزینه ۴ صحیح است.

زمرده سیلیکات بریم می‌باشد. الماس، یاقوت و فیروزه، غیرسیلیکات هستند.

۱۴۶. گزینه ۱ صحیح است.



متر مربع $500 \times 10000 = 5000000$: مساحت

متر مکعب $50 \times 10^6 \times 50 = 250 \times 10^8$: حجم کل

متر مکعب $250 \times 10^8 \times 30\% = 75 \times 10^8$: حجم آب

$$Q = \frac{V}{t} = \frac{75 \times 10^8}{365 \times 24 \times 3600} = \frac{75 \times 10^8}{31536000} = 2.3 \frac{m^3}{s}$$

۱۴۷. گزینه ۳ صحیح است.

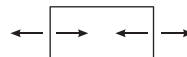
چاه آرترین چاهی است که در آبخوان تحت فشار حفر می‌شود و دهانه آن پایین‌تر از سطح پیزومتریک است.
دهانه A و B بالاتر از سطح پیزومتریک است.
چاه D در آبخوان آزاد حفر شده است.

۱۴۸. گزینه ۱ صحیح است.

حفاظت از خاک زمانی تحقق می‌یابد که سرعت فرسایش خاک، کمتر از سرعت تشکیل آن باشد.

۱۴۹. گزینه ۲ صحیح است.

هرگاه در سنگی نیروی عمود بر واحد سطح به سمت خارج و در جهت خلاف هم وارد شود، حاصل آن تنش کششی می‌باشد.



۱۵۰. گزینه ۲ صحیح است.

مهم‌ترین عامل در تعیین نوع سد و محل احداث آن، شرایط زمین‌شناسی منطقه و مصالح موردنیاز است.
نکته: در این سؤال کلی‌ترین پاسخ صحیح می‌باشد.

۱۵۱. گزینه ۴ صحیح است.

پوسیدگی دندان در اثر کمبود فلوئور ایجاد می‌شود و زیاد بودن فلوئور باعث فلورسیس دندان می‌گردد.