

دفترچه شماره ۱



کد مدرسه

آزمون

۱۶



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

پایه

۱۲



تاریخ آزمون: ۱۴۰۵/۵/۱۸

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		

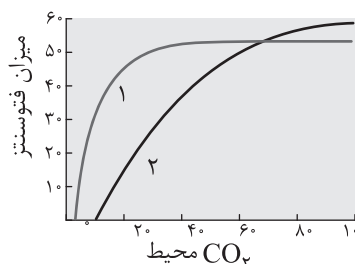
تمامی حقوق مادی و معنوی آزمون، متعلق به مرکز سنجش آموزش مدارس برتر بوده و هرگونه استفاده از آن بدون داشتن اجازه‌نامه کتبی از این مرکز، خلاف قانون و عرف و قابل پیگیری می‌باشد.



سال تحصیلی ۱۴۰۴-۱۴۰۵

زیست‌شناسی

- ۱- چند مورد، عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟
 «در ارتباط با سطوح ساختاری مختلف در پروتئین‌ها، می‌توان گفت به منظور تشکیل ساختار ساختار»
 (الف) سوم برخلاف - اول، قسمت‌های مختلف رشته پلی‌پپتیدی به کمک تشکیل پیوندهای شیمیایی مختلف، کنار هم قرار می‌گیرند.
 (ب) دوم همانند - سوم، مشاهده ساختارهای مارپیچ و صفحه‌ای به همراه تشکیل پیوندهای هیدروژنی، قابل انتظار است.
 (ج) سوم همانند - اول، تشکیل پیوندهایی با انرژی پیوند کم و پیوندهای اشتراکی قابل مشاهده است.
 (د) اول برخلاف - دوم، تولید مولکول‌های آب در بخشی از سیتوپلاسم یاخته دیده می‌شود.
- ۲ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)
- ۲- کدام گزینه، در مورد دفاع اختصاصی در بدن یک فرد بالغ، از نظر درستی یا نادرستی با سایر گزینه‌ها تفاوت دارد؟
 (۱) بلافاصله پس از برخورد لنفوسیت B به آنتی‌ژن و شناسایی آن، تمایز آنها به یاخته‌های پادتن‌ساز رخ می‌دهد.
 (۲) هر لنفوسیتی در خون انسان که در مغز قرمز استخوان‌ها تولید می‌شود، در خط سوم دفاعی بدن فعالیت می‌کند.
 (۳) همه لنفوسیت‌های دفاع اختصاصی در صورت برخورد با عوامل بیماری‌زا، تقسیم می‌شوند و یاخته‌های خاخره را به وجود می‌آورند.
 (۴) لنفوسیت‌هایی که محل تولید و بلوغ آنها یکسان است، علاوه بر شناسایی آنتی‌ژن سطح میکروب، ذرات دیگری از آنها را شناسایی می‌کنند.
- ۳- بخشی از دستگاه عصبی انسان که مسیر عبور پیام‌های حسی از اندام‌ها به مغز است، دارای کدام ویژگی زیر می‌باشد؟
 (۱) از زیر مرکز اصلی تنظیم تنفس آغاز شده و محل بسیاری از انعکاس‌های بدن نیز محسوب می‌شود.
 (۲) در ریشه شکمی آن برخلاف ریشه پستی، فقط آکسون نورون‌هایی وجود دارد که پیام را از نخاع خارج می‌کنند.
 (۳) هر پیام حرکتی که توسط قشر مخ صادر می‌شود، برای رسیدن به اندام هدف خود، از این بخش عبور می‌کند.
 (۴) شیارهایی که در سطح عقبی آن دیده می‌شوند، دارای عمق بیشتری نسبت به شیارهای مستقر در سطح جلویی می‌باشند.
- ۴- کدام عبارت، از مشخصه‌های گروهی از گیاهان نهان‌دانه است که ریشه آنها به صورت افشان رشد می‌کند؟
 (۱) به دنبال فعالیت مریستم‌های موجود در آنها، تولید برگ‌های جدید همانند افزایش عرض ساقه و ریشه قابل انتظار است.
 (۲) مریستم‌های نخستین در نوک ریشه آنها، به وسیله کلاهک در برابر آسیب‌های محیطی محافظت می‌شود.
 (۳) در دانه آنها، مواد غذایی آندوسپرم جذب لپه‌ها شده و بخش ذخیره‌ای دانه را تشکیل می‌دهد.
 (۴) دستجات آوندی در برش عرضی ساقه، به صورت منظم بر روی یک دایره قرار گرفته‌اند.
- ۵- کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی کامل می‌نماید؟
 «در مرحله‌ای از فرایند ترجمه در یک یاخته مغز استخوان که همانند مرحله از آن،»
 (۱) ساختار رناتن تکمیل می‌شود - بعد - حرکت رناتن به سمت رمزه پایان قابل مشاهده است.
 (۲) خروج tRNA از جایگاه E رناتن دیده می‌شود - بعد - رنای ناقل در جایگاه A ریبوزوم قرار می‌گیرد.
 (۳) دو رنای ناقل در رناتن دیده می‌شود - قبل - تشکیل پیوندهای با انرژی پیوند کم در رناتن، قابل انتظار است.
 (۴) نوعی مولکول پروتئینی در جایگاه A رناتن قرار می‌گیرد - قبل - ورود رنای ناقل به این جایگاه، دور از انتظار نیست.
- ۶- در ارتباط با هنگامی که یاخته‌های گیاه آلبالو مورد حمله ویروس قرار می‌گیرند، چند مورد صحیح است؟
 (الف) به دنبال ترشح آنزیم‌های گوارشی، سالیسیلیک‌اسید از یاخته‌های گیاهی آلوده رها می‌شود.
 (ب) سالیسیلیک‌اسید پس از اتصال به عامل بیماری‌زای گیاهی، سبب توقف فعالیت آنزیم‌های آن می‌شود.
 (ج) سالیسیلیک‌اسید پس از ترشح از یاخته‌های سالم گیاه، سبب محافظت از آنها در برابر حمله ویروس می‌شود.
 (د) آنزیم‌هایی که از یاخته‌های گیاه ترشح می‌شوند برخلاف تنظیم‌کننده رشد مؤثر در این فرایند، خود یاخته را تجزیه می‌کنند.
- ۴ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)
- ۷- شکل زیر، اثر نوعی عامل بر میزان فتوسنتز توسط دو گیاه را نشان می‌دهد؛ با توجه به شکل، می‌توان گفت (در گیاه «۱» گیاه «۲»)
- (۱) همانند - مولکول CO_2 را طی واکنش‌هایی که بخشی از آن در میتوکندری انجام می‌شود، آزاد می‌کند.
 (۲) برخلاف - دارای ترکیباتی پلی‌ساکرایدی در نوعی اندامک حجیم خود می‌باشد که توانایی ذخیره آب را دارند.
 (۳) برخلاف - آنزیمی در یاخته‌های غلاف آوندی خود دارد که در ترکیب CO_2 با اسید سه‌کربنی، نقش اصلی را ایفا می‌کند.
 (۴) همانند - نوعی مولکول اسیدی و چهارکربنه پس از تولید در یاخته‌های غلاف آوندی، از طریق پلاسمودسم در گیاه جابه‌جا می‌شود.



۸- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«در ارتباط با بیماری‌های ژنتیکی که در انسان دیده می‌شوند، می‌توان گفت در نوعی بیماری که»

(۱) آمینواسید والین به جای گلوتامیک‌اسید در زنجیره‌های پلی‌پپتیدی هموگلوبین قرار می‌گیرد، فعالیت یاخته‌های درون‌ریز اندام‌های شکمی افزایش می‌یابد.

(۲) در اثر با هم ماندن کروموزوم‌های شماره ۲۱ ایجاد می‌شود، تولد نوزاد بیمار در صورتی که والدین آن سالم باشند، غیرممکن است.

(۳) به دنبال عدم تجزیهٔ فنیل‌آلانین در بدن ایجاد می‌شود، یاخته‌های مغزی به دنبال تولید ترکیبات خطرناک آسیب می‌بینند.

(۴) در پی عدم تولید عامل انعقادی شمارهٔ هشت به وجود می‌آید، تظاهرات مشابه با افزایش هیپارین دارد.

۹- هر مرحله‌ای از تنفس هوازی در یک یاختهٔ یوکاریوتی که فقط یک نوع مولکول حامل الکترون تولید می‌شود، کدام مشخصهٔ زیر را دارد؟

(۱) در پی انتقال الکترون‌های نوعی ترکیب سه‌کربنه و فسفات به NAD^+ ، نوعی اسید دوفسفاته و سه‌کربنه تولید می‌شود.

(۲) به دنبال برداشته شدن گروه فسفات از یک مولکول فسفات‌دار، شکل رایج و قابل استفادهٔ انرژی در یاخته تولید می‌شود.

(۳) نوعی ترکیب اسیدی تولید یا مصرف می‌شود که با انتقال فعال، از غشاهای چین‌خوردهٔ راکیزه (میتوکندری) عبور می‌کنند.

(۴) آزاد شدن نوعی مولکول کربن‌دار گازی و مؤثر بر دیوارهٔ رگ‌های خونی از یک ترکیب شش‌کربنه و فاقد فسفات، غیرممکن است.

۱۰- بخش بالاروی نمودار پتانسیل عمل یک یاختهٔ عصبی حسی برخلاف بخش پایین‌روی آن، کدام مشخصهٔ زیر را دارد؟

(۱) میزان نفوذپذیری غشای یاخته به نوعی یون مثبت که دارای سه جایگاه در پمپ سدیم - پتاسیم است، بیشتر می‌باشد.

(۲) فعالیت نوعی مولکول متشکل از پیوندهای پپتیدی که قابلیت جابه‌جایی دو نوع یون مثبت را دارد، آغاز می‌شود.

(۳) خروج یون‌های پتاسیم برخلاف ورود یون‌های سدیم به داخل یاخته در این زمان، امکان‌پذیر نیست.

(۴) پیوندهای پرانرژی در نوعی مولکول نوکلئوتیدی و دارای فسفات، شکسته می‌شود.

۱۱- چند مورد، در ارتباط با روش‌های درمان سرطان در انسان، درست است؟

(الف) بعضی افراد تحت تأثیر شیمی‌درمانی قوی و پرتودرمانی شدید، نیاز به پیوند مغز استخوان دارند.

(ب) روش‌های رایج درمان سرطان مانند بافت‌برداری، می‌تواند به یاخته‌های مغز استخوان آسیب برساند.

(ج) در روش شیمی‌درمانی، یاخته‌هایی که به سرعت تقسیم می‌شوند، تحت تأثیر پرتوهای قوی قرار می‌گیرند.

(د) به کمک آزمایش خون، همواره تمام بافت سرطانی یا مشکوک به سرطان در بافت‌برداری، برداشته می‌شوند.

(۱) ۴ (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۱۲- کدام گزینه، به ترتیب دربارهٔ «اندام سازندهٔ لیپوپروتئین‌ها» و «غده‌ای موازی با معده و زیر آن»، درست است؟

(۱) توانایی ترشح پیک‌های شیمیایی به درون خون را ندارد - آنزیم‌های گوارشی خود را به بخش ابتدایی رودهٔ باریک می‌ریزد.

(۲) برخی ترکیبات و عناصر معدنی در آن ذخیره می‌شوند - یاخته‌های درون‌ریز موجود در آن، فقط توانایی کاهش قند خون را دارند.

(۳) با تولید ترکیبات واجد آنزیم‌های گوارشی، به گوارش لیپیدها کمک می‌کند - همهٔ آنزیم‌های گوارشی خود را به صورت غیرفعال ترشح می‌کند.

(۴) می‌تواند فراوان‌ترین یاخته‌های خونی را به مویرگ‌های ناپیوسته وارد کند - در پاسخ به نوعی هورمون مترشح از دوازدهه، ترشحات خود را افزایش می‌دهد.

۱۳- با توجه به نحوهٔ انتقال پیام در همایه (سیناپس)، کدام گزینه به درستی بیان شده است؟

(۱) گیرنده‌های ناقل عصبی در بخشی از غشای یاخته پس‌سیناپسی که به صورت فرورفته است، دیده می‌شوند.

(۲) وجود میتوکندری‌ها در پایانهٔ آکسونی برای اتصال ناقل عصبی به گیرنده خود در فضای سیناپسی ضروری است.

(۳) هر گیرندهٔ ناقل عصبی با پیوستن به دو مولکول ناقل عصبی، در ورود یون سدیم به داخل یاختهٔ پس‌سیناپسی نقش دارد.

(۴) یاختهٔ پیش‌سیناپسی به طور حتم در محل تشکیل سیناپس، بدون مصرف انرژی توانایی برون‌رانی (اگزوسیتوز) ناقل عصبی را دارد.

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

«در یاخته‌های فاقد هسته، وجه آنزیم و، در این است که»

- (۱) افتراق - دنابسپاراز - آنزیم لیگاز - فقط یکی از آنها می‌تواند نوعی پیوند اشتراکی محکم بین نوکلئوتیدها ایجاد کند.
- (۲) اشتراک - برش‌دهنده - آنزیم رنابسپاراز - هر دو می‌توانند پیوندهای شیمیایی ضعیف بین نوکلئوتیدهای مکمل را از بین ببرند.
- (۳) افتراق - هلیکاز - آنزیم لیگاز - فقط یکی از آنها توانایی رفع اشتباه به دنبال قرار گرفتن نوکلئوتید اشتباهی در مولکول دنا را دارد.

(۴) اشتراک - هلیکاز - آنزیم رنابسپاراز - هر دو می‌توانند بدون مصرف مولکول‌های آب، پیوندهای بین نوکلئوتیدهای مجاور را تجزیه کنند.

۱۵- در ساختار قلب انسان، نوعی گره وجود دارد که در دیواره پشتهی دهلیز راست دیده می‌شود. کدام عبارت، در ارتباط با آن، قطعاً درست است؟

- (۱) پس از تشکیل لایه‌های زاینده از توده درونی، فعالیت خود را آغاز می‌کند.
- (۲) چهار رشته از آن خارج شده که بیشتر آنها در سمت راست قلب دیده می‌شوند.
- (۳) پس از شروع ایجاد پیام‌های الکتریکی در دیواره قلب، فعالیت سایر یاخته‌های قلبی تغییر می‌کند.
- (۴) می‌تواند فعالیت خود را به دنبال دریافت پیام عصبی از بخش پیکری دستگاه عصبی محیطی تغییر دهد.

۱۶- کدام گزینه، عبارت زیر را به طور مناسب تکمیل می‌کند؟

«به طور معمول، در ارتباط با فرایند تولیدمثل در جانوران دارای، می‌توان گفت»

- (۱) برخی از - قلبی با دو دهلیز و یک بطن - دستگاه تولیدمثلی با اندام‌های تخصص یافته در انجام لقاح نقش دارد.
- (۲) همه - گردش خون ساده - عواملی مانند دمای محیط و طول روز در آزاد کردن گامت‌ها به درون آب نقش مهمی دارند.
- (۳) برخی از - گردش خون مضاعف - پس از ساخت یک نسخه از روی کروموزوم‌های تخمک، آن را تقسیم و جاننداری دولا را به وجود می‌آورند.
- (۴) همه - گیرنده‌های مکانیکی در یک کانال واقع در زیر پوست - پس از لقاح یاخته‌های جنسی در بدن جنس ماده، تقسیمات یاخته تخم آغاز می‌شود.

۱۷- در مورد بخشی از دستگاه تنفس انسان که با حضور اجزای کوچکی به نام حبابک‌ها مشخص می‌شود، کدام عبارت به طور درستی بیان شده است؟

- (۱) یاخته‌های پوششی تمام قسمت‌های آن که بر روی غشای پایه مستقر هستند، فاقد مژک در ساختار خود می‌باشند.
- (۲) تمام مجاری هوایی آن برخلاف مجاری هوایی بخش دیگر دستگاه تنفس، فاقد حلقه‌های غضروفی در دیواره خود می‌باشند.
- (۳) نوعی ترکیب با خاصیت کاهش نیروی کشش سطحی آب، در مجاورت یاخته‌های پوششی موجود در مجاری تنفسی آن قرار دارند.
- (۴) ساختارهای شبیه خوشه انگور در این بخش، بر روی گروهی از مجاری تنفسی که فاقد توانایی تنگ یا گشاد کردن خود هستند، قرار دارند.

۱۸- نوعی غده درون‌ریز در حفره شکمی یک مرد سالم وجود دارد که می‌تواند هورمون مؤثر در بم شدن صدا را تولید و وارد خون کند. چند مورد، در ارتباط با این غده صحیح است؟

- الف) همانند غده‌ای که هورمون‌های خود را توسط یاخته‌های عصبی تولید می‌کند، در افزایش فشار خون نقش دارد.
- ب) برخلاف نوعی غده درون‌ریز که برخی ترشحات خود را وارد دوازدهم می‌کند، سبب کاهش میزان گلوکز خونا می‌شود.
- ج) همانند غده‌ای که زیر اندام کیسه‌ای شکل لوله گوارش قرار دارد، انشعابات فاقد غضروف دستگاه تنفسی را گشاد می‌کند.
- د) برخلاف نوعی غده درون‌ریز که توسط استخوان‌های دنده محافظت می‌شود، سبب کاهش فعالیت یاخته‌های دستگاه ایمنی می‌شود.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۹- در رابطه با بیماری مالاریا، کدام عبارت از نظر درستی یا نادرستی، با سایر عبارتها تفاوت دارد؟

- (۱) افرادی که هر دو دگره مغلوب کم‌خونی داسی‌شکل را دارند، فقط در مناطق با شیوع بالای مالاریا، پیش از بزرگسالی می‌میرند.
- (۲) عامل بیماری مالاریا توسط گروهی از یاخته‌های ایمنی فاگوسیتوز شده و می‌تواند فراوان‌ترین یاخته‌های نوعی بافت پیوندی را آلوده کند.
- (۳) افراد دارای ژن‌نمود (ژنوتیپ) خالص و بارز، همواره نسبت به افراد دارای ژن‌نمود ناخالص، از شانس کمتری برای زنده ماندن برخوردار هستند.
- (۴) پس از ورود انگل مالاریا به بدن افرادی که دارای ژن‌نمود ناخالص از نظر کم‌خونی داسی‌شکل هستند، تغییر شکل گویچه‌های قرمز، موجب مرگ انگل می‌شود.

- ۲۰- کدام گزینه، در ارتباط با حس چشایی در بدن یک فرد بالغ و سالم، به درستی بیان شده است؟
- (۱) همه گیرنده‌های چشایی در بدن انسان، درون جوانه‌های چشایی مستقر بر روی زبان، قابل مشاهده هستند.
 - (۲) به دنبال حل شدن ذره‌های غذا در بزاق، ارسال پیام عصبی به مغز توسط آکسون گیرنده‌های چشایی صورت می‌گیرد.
 - (۳) فراوان‌ترین یاخته‌های موجود در هر جوانه چشایی بدن، فاقد توانایی تولید پیام عصبی و ارسال آن به دستگاه عصبی می‌باشند.
 - (۴) ریزکیسه‌ها در محل سیناپسی که بین همه یاخته‌های جوانه چشایی و رشته عصبی تشکیل شده، ناقل‌های عصبی را با اگزوسیتوز به خارج می‌رانند.
- ۲۱- نوعی فرایند در دومین خط دفاعی بدن انسان وجود دارد که به دنبال آسیب پوست، تورم و درد در موضع آسیب‌دیده مشاهده می‌شود. کدام گزینه، در مورد این فرایند درست است؟
- (۱) همه یاخته‌هایی که در این فرایند با دیپدز از خون خارج می‌شوند، سیتوپلاسم با دانه‌های روشن ریز دارند.
 - (۲) هر یاخته‌ای که گویچه‌های سفید را با ساخت پیک‌های شیمیایی فرا می‌خواند، عوامل بیماری‌زا را فاگوسیتوز می‌کند.
 - (۳) گروهی از یاخته‌های پوششی در دیواره مویرگ‌ها، می‌توانند ترکیبات مؤثر بر گویچه‌های سفید را به درون خون وارد کنند.
 - (۴) هر یاخته‌ای که نوعی ماده مؤثر در آبریزش بینی و قرمزی را ترشح می‌کند، می‌تواند قسمت‌هایی از میکروب را در سطح خود قرار دهد.
- ۲۲- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟
- «در ارتباط با گروهی از باکتری‌ها که، می‌توان گفت، سبب می‌شوند.»
- (۱) دارای کلروفیل a هستند - با به دام انداختن نور در غشای تیلاکوئیدهای خود - تولید گیرنده نهایی الکترون در تنفس هوازی
 - (۲) در برجستگی‌های روی ریشه گیاه یونجه زندگی می‌کنند - علاوه بر انجام فتوسنتز - غنی کردن خاک از نیتروژن
 - (۳) باکتریوکلروفیل دارند - با جذب کربن دی‌اکسید - حذف نوعی گاز بی‌رنگ و بدبو به منظور تصفیه فاضلاب‌ها
 - (۴) ماده آلی را بدون نیاز به نور می‌سازند - به کمک واکنش‌های اکسایشی - تولید آمونیوم از تغییر نیترات
- ۲۳- کدام عبارت، در رابطه با جمعیت‌های در حال تعادل ژنی، به طور نامناسبی بیان شده است؟
- (۱) فرایندی که فراوانی دگره‌ای (آلی) را بر اساس رویدادهای تصادفی تغییر می‌دهد، ممکن نیست به سازش منجر شود.
 - (۲) عاملی که خزانه ژنی را با افزودن دگره‌های جدید غنی‌تر می‌کند، ممکن است تأثیری فوری بر رخ‌نمود (فنوتیپ) داشته باشد.
 - (۳) انتخاب طبیعی برخلاف جهش، اگر به صورت پیوسته ادامه یابد، می‌تواند موجب افزایش شباهت خزانه ژنی دو جمعیت به یکدیگر شود.
 - (۴) عامل تغییردهنده جمعیت که در پی مهاجرت افراد رخ می‌دهد، ممکن است تغییری در فراوانی نسبی دگره‌های افراد جمعیت مقصد ایجاد نکند.
- ۲۴- کدام گزینه در ارتباط با زایمان به درستی بیان شده است؟
- (۱) انقباضات رحم، نقش اساسی را در تولد نوزاد بر عهده دارند.
 - (۲) به دنبال افزایش انقباض ماهیچه‌های رحم، دردهای زایمان کاهش می‌یابد.
 - (۳) هورمون اکسی‌توسین با اثر بر روی غدد شیردهی، موجب تولید شیر می‌شود.
 - (۴) مکیدن نوزاد، موجب بازخورد مثبت در دو نوع هورمون مترشح از هیپوفیز می‌شود.
- ۲۵- چند مورد، عبارت زیر را به درستی کامل می‌نماید؟
- «در بدن انسان، رگ‌هایی که فضای داخلی وسیع‌تری دارند، رگ‌هایی که خون را به بافت‌های بدن می‌رسانند،»
- (الف) همانند - می‌توانند در دو طرف یک شبکه مویرگی در اندام‌ها وجود داشته باشند.
 - (ب) برخلاف - به کمک انقباض یاخته‌های ماهیچه‌ای اسکلتی، خون را به حرکت درمی‌آورند.
 - (ج) برخلاف - با تنگ و گشاد کردن دیواره خود، جریان خون درون مویرگ‌ها را تنظیم می‌کنند.
 - (د) نسبت به - به دلیل فشار زیاد وارد شده از طرف قلب بر دیواره آنها، لایه ماهیچه‌ای ضخیم‌تری دارند.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)
- ۲۶- کدام عبارت، به ترتیب درباره «بافت استخوانی اسفنجی» و «بافت استخوانی متراکم» در بدن یک انسان بالغ و سالم، درست است؟
- (۱) حفراتی بین میله‌ها و صفحات تشکیل‌دهنده آن دیده می‌شود - امکان مشاهده خونسازی در این نوع بافت، دور از انتظار است.
 - (۲) یاخته‌های استخوانی آن توانایی ترشح پروتئین را دارند - درون مجاری هاورس آن، سرخرگ‌ها برخلاف سیاهرگ‌ها دیده می‌شوند.
 - (۳) حفرات موجود در آن، فقط توسط مغز استخوان پر شده است - بخش اعظم تنه‌های استخوان‌های دراز از این نوع بافت تشکیل شده است.
 - (۴) دو انتهای برآمده استخوان‌های دراز را تشکیل می‌دهد - درون مجرای مرکزی آن، نوعی مغز استخوان متشکل از بافت چربی دیده می‌شود.

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

«به طور معمول امروزه به منظور با استفاده از زیست‌فناوری، همانند دیده می‌شود.»

(۱) تولید داروی انسولین - انتقال زنجیره‌های A و B به یاختهٔ یوکاریوتی برای تبدیل پیش‌انسولین به انسولین فعال - استفاده از آنزیم‌های برش‌دهنده

(۲) تولید واکسن علیه نوعی بیماری میکروبی - انتقال آنتی‌ژن سطحی عامل بیماری‌زا به یک عامل غیربیماری‌زا - عدم وجود خطا در ساخت آن

(۳) ژن‌درمانی - ترکیب ژنوم بیمار با ژنوم ویروس تغییر یافته - استفاده از نوعی آنزیم به منظور تشکیل پیوند فسفودی‌استر در ویروس

(۴) تولید گیاهان مقاوم به آفت - جداسازی ژن مربوط به تولید سم توسط آنزیم لیگاز - تغییر در پوشش جاندار میزبان

۲۸- چند مورد، عبارت زیر را به درستی کامل می‌نماید؟

«به طور معمول، گروهی از تارهای ماهیچه‌ای در عضلات انسان که، نسبت به تارهای نوع دیگر،»

(الف) در بلند کردن وزنه نقش اصلی را دارند - تعداد مولکول‌های دنا با دو انتهای متصل به هم کمتری دارند.

(ب) سرعت آزاد شدن یون کلسیم در آنها بیشتر است - مولکول گلوکز را بیشتر به صورت ناقص تجزیه می‌کنند.

(ج) انرژی خود را بیشتر از طریق زنجیرهٔ انتقال الکترون تامین می‌کنند - توانایی ذخیرهٔ اکسیژن کمتری در خود دارند.

(د) برای حرکاتی مانند شنا کردن اختصاص پیدا کرده‌اند - نوعی پروتئین واجد ساختار نهایی سوم بیشتری در خود دارند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۹- در ارتباط با نوعی مولکول که به دنبال کاهش غلظت آن در خون، بر میزان ترشحات یاخته‌های ویژه‌ای در کلیه‌ها و کبد افزوده می‌شود، کدام عبارت نادرست است؟

(۱) کمبود آن در ارتفاعات، باعث تغییر شکل نوعی پروتئین دارای ساختار نهایی چهارم در برخی افراد می‌شود.

(۲) به دنبال واکنش با نوعی آنزیم موجود در یاخته‌های خونی مقرر از دو طرف، نوعی مادهٔ با خاصیت قلیایی تولید می‌شود.

(۳) در صورت وجود مقادیر کافی از آن در یاخته، بازسازی نوعی مولکول گیرندهٔ الکترون در مادهٔ زمینه‌ای سیتوپلاسم صورت نمی‌گیرد.

(۴) یون منفی حاصل از کاهش آن در ترکیب با یون‌های هیدروژن در بستر میتوکندری، فراوان‌ترین مادهٔ موجود در ادرار انسان را تولید می‌کند.

۳۰- در یک خانواده، مادر مبتلا به کوررنگی (صفت وابسته به جنس و نهفته) و دارای گروه خونی AB^- است و می‌تواند عامل انعقادی

شمارهٔ ۸ را بسازد و پدر دارای گروه خونی B^+ ، فاقد عامل انعقادی شمارهٔ ۸ و سالم از نظر کوررنگی است. اگر دختر این خانواده فاقد

عامل انعقادی شمارهٔ ۸ و دارای گروه خونی Rh منفی و متفاوت با والدین باشد، در این صورت، تولد کدام فرزند ممکن است؟

(۱) دختری سالم از نظر کوررنگی و دارای پروتئین D و فاقد هر دو نوع کربوهیدرات‌های گروه خونی

(۲) دختری با اختلال در فرایند لخته شدن خون و دارای دو کربوهیدرات خونی A و O و ناقل کوررنگی

(۳) پسری دارای گروه خونی همانند با مادر و دارای اختلال در فرایند لخته شدن خون و سالم از نظر کوررنگی

(۴) پسری فاقد پروتئین D و دارای فقط یک نوع کربوهیدرات گروه خونی و سالم از نظر فرایند لخته شدن خون

۳۱- با توجه به مطالب فصل ۲ کتاب درسی دوازدهم، تنظیم مثبت رونویسی در باکتری اشرشیاکلای همانند تنظیم منفی این فرایند، کدام ویژگی زیر را دارد؟

(۱) اتصال مولکول دی‌ساکاریدی به نوعی پروتئین، سبب تغییر شکل و ساختار مولکول پروتئینی می‌شود.

(۲) اتصال آنزیم رنابسپراز به توالی راه‌انداز، در پی اتصال نوعی مولکول دی‌ساکاریدی به نوعی پروتئین رخ می‌دهد.

(۳) هر مولکول پروتئینی در این فرایند، فقط می‌تواند در تماس با یک نوع توالی خاص موجود در دنا (DNA) قرار گیرد.

(۴) حرکت نوعی آنزیم با توانایی تشکیل پیوند فسفودی‌استر، به دنبال اتصال نوعی پروتئین به یک مولکول قندی آغاز می‌شود.

۳۲- ساختاری در گیاهان نهان‌دانه وجود دارد که در حفظ دانه‌ها و پراکنش آن‌ها، نقش مهمی ایفا می‌کند. کدام عبارت، در مورد این ساختار، درست بیان شده است؟

(۱) این ساختار علی‌رغم داشتن رنگیزه‌های مختلف، در جذب جانوران مختلف ناتوان است.

(۲) در صورت انجام لقاح بین زامه و تخم‌زا، تشکیل بخش واجد نوعی پوستهٔ سفت در آن، همواره قابل انتظار است.

(۳) تمامی آنها پس از آنکه به پیکر جانوران می‌چسبند، می‌توانند با آنها جابه‌جا شده و به پراکنش دانه‌ها کمک کنند.

(۴) عوامل طبیعی که می‌توانند در جابه‌جایی آن نقش داشته باشند، باعث گرده‌افشانی گیاهانی با گل‌های کوچک می‌شوند.

۳۳- در نوعی یادگیری که در یکی از آزمایش‌های مربوط به آن، شامپانزه‌ای را در اتاق گذاشتند،
(۱) همانند یادگیری مؤثر در تکان ندادن سر پرندگان به ریزش برگ‌ها، برقراری ارتباط بین تجربه‌های گذشته و موقعیت جدید صورت می‌گیرد.

(۲) برخلاف یادگیری مربوط به امتناع پرنده از خوردن پروانه موناک، تجربه قلی جانور در برنامه‌ریزی آگاهانه نقش ندارد.

(۳) برخلاف یادگیری مورد بررسی پاولوف، جایگزینی محرک شرطی با محرک اصلی دور از انتظار است.

(۴) همانند یادگیری با آزمون و خطا، جانور پس از چندین بار تکرار نوعی رفتار، آن را می‌آموزد.

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

«در طی فرایند تخمک‌زایی در بدن یک زن سالم، هر یاخته‌ای که ، به طور حتم»

(۱) دارای کروموزوم‌های مضاعف است - طی تقسیم میوز ۱ خود، دو نوع یاخته با اندازه‌های متفاوت را تولید می‌کند.

(۲) کروموزوم‌های همتا را از طول کنار هم قرار می‌دهد - پس از خروج از تخمدان و به واسطه زنش مژک‌ها، وارد لوله رحم می‌شود.

(۳) پوشش هسته را در اطراف کروموزوم‌های دو کروماتیدی تشکیل می‌دهد - دارای ۴۶ کروموزوم است که دو به دو شبیه یکدیگر می‌باشند.

(۴) توانایی لقاح با یاخته جنسی نر را دارد - به دنبال جدا شدن کروموزوم‌های همتا در نوعی یاخته هاپلوئید و واجد کروموزوم‌های مضاعف تشکیل می‌شود.

۳۵- چند مورد، عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«به طور معمول، نوعی گیرنده بینایی در چشم انسان که نوع دیگر این یاخته‌ها،»

(الف) ماده حساس به نور بیشتری در ساختار خود دارد، همانند - در بخش مؤثر در دقت و تیزبینی دیده می‌شود.

(ب) به میزان بیشتری در لکه زرد وجود دارد، نسبت به - نوعی ویتامین محلول در چربی بیشتری مصرف می‌کند.

(ج) حساسیت کمتری نسبت به نور دارد، برخلاف - فعالیت آن به دنبال حساسیت به پروتئین گلوتن مختل می‌شود.

(د) سبب تشخیص جزئیات اجسام می‌شود، همانند - به واسطه برخی از رشته‌های عصبی خود، عصب بینایی را تشکیل می‌دهد.

(۱) ۴ (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۳۶- در رابطه با صفت رنگ ذرت، چند مورد به درستی بیان شده است؟

(الف) والد ماده ذرتی با آندوسپرم AaaBBBccc، می‌تواند تخم‌زا با ژنوتیپ abC تولید کند.

(ب) ژنوتیپ‌های پوسته دانه و تخم اصلی در همان دانه، به ترتیب می‌توانند AABbCc و aabbCC باشند.

(ج) از آمیزش ذرت‌هایی با ژنوتیپ یکسان و واجد سه دگره بارز، ذرتی با رنگ سفید آستانه طیف، می‌تواند ایجاد شود.

(د) ذرت واجد رنگ قرمز آستانه طیف، می‌تواند زاده‌ای را ایجاد کند که در برخی یاخته‌های خود، شش دگره نهفته رنگ ذرت را دارد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۳۷- در کدام گزینه، هر دو ویژگی ذکر شده را می‌توان در یک گروه از جانوران مشاهده کرد؟

(۱) ساختن یک نسخه از کروموزوم‌های تخمک و سپس تقسیم آن بدون کمک جانور دیگر - وجود دو دهلیز و یک بطن در قلب

(۲) وجود منافذ تنفسی در ابتدای لوله‌های منشعب و مرتبط به هم - وجود ساختار نردبان‌مانند در دستگاه عصبی مرکزی

(۳) انتخاب جفت توسط جانور تولیدکننده یاخته‌های جنسی واجد دم - وجود پرده صماخ بر روی پاهای عقبی

(۴) دفع یون‌ها از طریق دستگاه تنفس و دستگاه دفع ادرار - وجود پوشش ژلاتینی در اطراف مژک‌ها

۳۸- کدام عبارت، درست است؟

(۱) تنها گروهی از پاداکسنده‌ها که از میتوکندری‌ها در برابر رادیکال‌های آزاد محافظت می‌کنند، کاروتنوئیدها هستند.

(۲) راکیزه‌ای که دارای پروتئین‌های معیوب زنجیره انتقال الکترون در غشای خود است، عملکردی در مقابل رادیکال‌های آزاد ندارد.

(۳) حمله رادیکال‌های آزاد به دنا میتوکندری، سبب بافت‌مردگی در نوعی اندام لنفی بدن انسان می‌شود که توانایی ترشح ایتروپویتین را دارد.

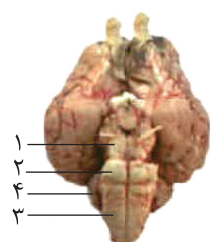
(۴) مصرف طولانی مدت نوعی ماده مؤثر بر دوپامین، با جلوگیری از رسیدن اکسیژن به ماهیچه قلب، سبب مرگ یاخته‌های ماهیچه‌ای قلبی می‌شود.

۳۹- شکل زیر، مغز گوسفند را نشان می‌دهد. بخش معادل بخشی در مغز انسان است که
(۱) «۲» - در تقویت خط دفاعی بدن انسان در برابر ورود میکروب‌ها نقش مهمی دارد.

(۲) «۱» - اغلب پیام‌های حسی بدن را تقویت و آنها را به منظور پردازش، به قشر مخ ارسال می‌کند.

(۳) «۳» - پایین‌ترین بخش مغز می‌باشد و با نوعی سامانه مؤثر در تنظیم احساسات مختلف ارتباط دارد.

(۴) «۴» - می‌تواند پیام‌های عصبی را از گیرنده‌های مژک‌دار مستقر در حلقون گوش دریافت و حرکات بدن را تنظیم کند.



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

«نوعی هورمون در بدن یک مرد بالغ و سالم که، در بدن یک زن بالغ، نمی‌تواند شود.»

- (۱) یاخته‌هایی با توانایی بیگانه‌خواری در دیوارهٔ لولهٔ اسپرم‌ساز را تحریک می‌کند - افزایش ابعاد فولیکول
- (۲) باعث روییدن مو در صورت می‌شود - توسط نوعی غدهٔ مستقر بر روی اندام سازندهٔ هورمون اریتروپوئین ترشح
- (۳) یاخته‌های بینابینی لوله‌های اسپرم‌ساز را تحریک می‌کند - سبب خروج نوعی یاختهٔ دارای کروموزوم‌های مضاعف از تخمدان
- (۴) باعث تسهیل تمایز اسپرم‌ها می‌شود - ضمن ترشح از نوعی پردهٔ جنینی، سبب حفظ جسم زرد و تداوم ترشح نوعی هورمون دیگر از آن

۴۱- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«در صورتی که ژن نمود یک به صورت **AaBbcc** باشد، تولد زاده‌ای با ژن نمود در اثر تولیدمثل آن است.»

- (۱) کرم خاکی - **AaBBCC** - دور از انتظار
- (۲) کرم کبد - **aaBbcc** - دور از انتظار
- (۳) کرم کبد - **AAbbcc** - قابل انتظار
- (۴) کرم خاکی - **AaBbcc** - قابل انتظار

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

«به طور معمول، هر هورمونی که، برخلاف هورمونی که، در نقش دارد.»

- (۱) به صورت افشانه بر روی برگ‌ها به کار می‌رود - سبب رویش بذر غلات می‌شود - درشت کردن میوه‌ها
- (۲) مانع از رشد جوانه‌های جانبی می‌شود - سبب بسته شدن روزنه‌های هوایی می‌شود - رها شدن آنزیم‌های گوارشی
- (۳) در تولید سم برای از بین بردن گیاهان خودرو به کار می‌رود - باعث ریزش برگ‌ها می‌شود - تکثیر رویشی با استفاده قلمه‌زدن
- (۴) در تلاش برای رفع مشکلی کشف شد - پیر شدن اندام‌های گیاهی را به تأخیر می‌اندازد - ایجاد نوعی اندام گیاهی در فن کشت بافت

۴۳- همهٔ جاندارانی که توسط مورچه‌های درخت آکاسیا مورد حمله قرار می‌گیرند، دارای چند مشخصهٔ زیر هستند؟

(الف) در هر واحد بینایی تشکیل‌دهندهٔ چشم آنها، بیش از یک یاختهٔ گیرندهٔ نور وجود دارد.

(ب) ورود مستقیم نوعی مایع با نقش‌های مختلف به فضای بین یاخته‌های بدن آنها، دور از انتظار نیست.

(ج) لقاح بین یاخته‌های جنسی نر و ماده، درون بدن فرد دارای دستگاه تولید مثل با اندام‌های تخصص‌یافته صورت می‌گیرد.

(د) سازوکارهایی در دستگاه تنفس آنها وجود دارد که باعث برقراری جریان پیوسته‌ای از هوای تازه در مجاورت بخش مبادله‌ای می‌شود.

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۴۴- کدام مورد، دربارهٔ الگوی جریان فشاری ارنست مونش که برای حرکت شیرهٔ پرورده در گیاهان طراحی شده، درست می‌باشد؟

- (۱) ورود قند و مواد آلی به درون آوندهای زنده و فاقد هسته، بدون فعالیت آنزیم‌های تجزیه‌کنندهٔ ATP صورت می‌گیرد.
- (۲) به دنبال ورود آب از یاخته‌های مجاور آوندهای چوبی به درون آوندهای آبکش، حرکت محتویات شیرهٔ پرورده مشاهده می‌شود.
- (۳) در مرحلهٔ دوم آن برخلاف مرحلهٔ چهارم، در پی افزایش فشار در آوندهای آبکش محتویات شیرهٔ پرورده به صورت توده‌ای حرکت می‌کنند.

(۴) پس از افزایش فشار درون یاخته‌های آوند آبکش در مرحلهٔ سوم، حرکت محتویات شیرهٔ پرورده به سمت محل دارای فشار بیشتر رخ می‌دهد.

۴۵- مرحله‌ای از فرایند تشکیل ادرار وجود دارد که حرکت مواد در جهت مخالف با سایر مراحل دیگر صورت می‌گیرد؛ کدام عبارت در مورد این مرحله، درست است؟

- (۱) مواد بسیاری مانند گلوکز و آمینواسیدها براساس اندازه، وارد ساختار گردیزه (نفرون) می‌شود.
- (۲) تفاوت در قطر رگ ورودی به کلافک و رگ خروجی از آن، باعث افزایش فشار در مویرگ‌های کلافک می‌شود.
- (۳) افزایش ترشح نوعی پیک شیمیایی از یاخته‌های عصبی در مغز، سبب افزایش مصرف ATP در لولهٔ پیچ‌خوردهٔ نزدیک می‌شود.
- (۴) یاخته‌های بخشی از نفرون که بلافاصله بعد از ورود مواد به آن، این فرایند آغاز می‌شود، همانند یاخته‌های رودهٔ باریک، دارای ریزپرز در سطح خود هستند.

دفترچه شماره ۲



کد مدرسه

آزمون

۱۶



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

پایه

۱۲

تاریخ آزمون: ۱۴۰۵/۵/۱۸

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 ۱۴۰۴-۱۴۰۵

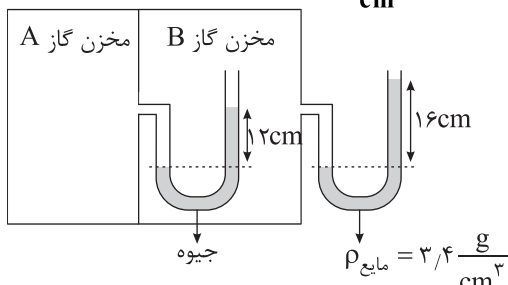
فیزیک

۴۶- در اندازه‌گیری جرم یک جسم با ترازویی که دقت آن از مرتبه ده گرم است، کدام یک از اعداد زیر برحسب کیلوگرم، گزارش درستی است؟

- (۱) 0.5317×10^2 (۲) $2/1450 \times 10^3$ (۳) $3/45120 \times 10^2$ (۴) $4/756 \times 10^1$

۴۷- در شکل زیر، فشار پیمانه‌ای مخزن A چند torr است؟

($1 \text{ torr} = 1 \text{ mmHg}$, $\rho_{\text{جیوه}} = 13.6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$, $\rho_{\text{مایع}} = 3/4 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$, $P_0 = 76 \text{ cm Hg}$)



(۱) ۱۶

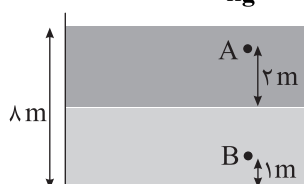
(۲) ۲۸

(۳) ۹۲

(۴) ۱۶۰

۴۸- در یک مخزن استوانه‌ای شکل حجم‌های مساوی از دو مایع مخلوط نشدنی با چگالی‌های ρ_1 و $2\rho_1$ داریم. اگر اختلاف فشار میان

دو نقطه A و B برابر 120 کیلوپاسکال باشد، فشار در کف مخزن چند کیلوپاسکال است؟ ($P_0 = 10^5 \text{ Pa}$, $g \approx 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)



(۱) ۲۲۰

(۲) ۲۸۰

(۳) ۳۲۰

(۴) ۲۴۰

۴۹- یک پمپ آب با بازده ۴۰٪ در مدت ۳ دقیقه، ۱۵۰۰ کیلوگرم آب ساکن را از چاهی در عمق ۱۰ متری به سطح زمین آورده و با تندی

$4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ به داخل استخر پرتاب می‌کند. توان مصرفی پمپ چند اسب بخار است؟ (وات $1 \approx 750$ اسب بخار و $g \approx 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)

(۴) ۱/۲

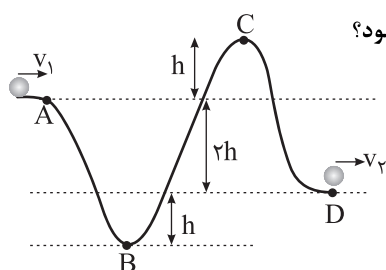
(۳) ۲/۵

(۲) ۳

(۱) ۴

۵۰- مطابق شکل زیر، گلوله روی سطح با اصطکاک ناچیز در مسیر نشان داده شده حرکت می‌کند. اگر در طول مسیر، بیشترین و کمترین

تندی گلوله، $30 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ و $10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ باشد، تندی گلوله در انتهای مسیر (v_f) چند متر بر ثانیه می‌شود؟



(۱) $10\sqrt{5}$

(۲) $10\sqrt{6}$

(۳) $10\sqrt{7}$

(۴) $10\sqrt{8}$

۵۱- طول یک میله آلومینیومی در دمای 53°F برابر ۵ متر است. دمای میله را به چند درجه فارنهایت برسانیم تا طول آن 0.85 میلی‌متر

افزایش یابد؟ ($\alpha_{Al} = 1/7 \times 10^{-5} \frac{1}{K}$)

(۴) ۶۹

(۳) ۳۵

(۲) ۷۱

(۱) ۶۳

۵۲- یک ذره با بار $-2 \mu\text{C}$ در یک میدان الکتریکی یکنواخت، در نقطه M رها می‌شود و با انرژی جنبشی $8 \mu\text{J}$ به نقطه N می‌رسد. اگر

پتانسیل الکتریکی نقطه N برابر ۱۵ ولت باشد، پتانسیل الکتریکی نقطه M چند ولت است؟ (تنها نیروی مؤثر بر ذره باردار، نیروی الکتریکی است.)

(۴) ۱۹

(۳) ۱۷

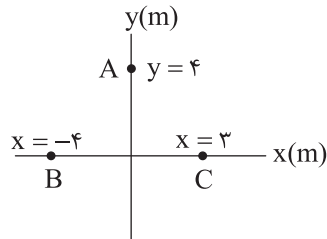
(۲) ۱۳

(۱) ۱۱

محل انجام محاسبات

۵۳- اگر در نقاط A, B و C به ترتیب بارهای نقطه‌ای $q_A = q_1$, $q_B = 2q_1$ و q_C قرار دهیم میدان الکتریکی در مبدأ مختصات برابر

می‌شود. اگر بارهای q_A و q_B را به نقاط A' و B' منتقل کنیم و بار q_C را بدون تغییر محل،



برابر کنیم میدان در مبدأ مختصات با یکای SI کدام می‌شود؟

(۱) $46\vec{i} - 32\vec{j}$

(۲) $46\vec{i} - 48\vec{j}$

(۳) $28\vec{i} - 48\vec{j}$

(۴) $28\vec{i} - 32\vec{j}$

۵۴- دو خازن تخت C_1 و C_2 را به باتری‌های با نیروی محرکه $\mathcal{E}_1 = 12V$ و $\mathcal{E}_2 = 20V$ وصل کرده‌ایم. مساحت صفحات C_1 دو برابر

مساحت صفحات C_2 و فاصله میان صفحات C_1 سه برابر فاصله میان صفحات C_2 و ثابت دی‌الکتریک C_1 پنج برابر ثابت دی‌الکتریک

C_2 است. کدام یک از موارد زیر درست است؟ (Q: اندازه بار روی صفحات خازن و E: بزرگی میدان الکتریکی بین صفحات خازن)

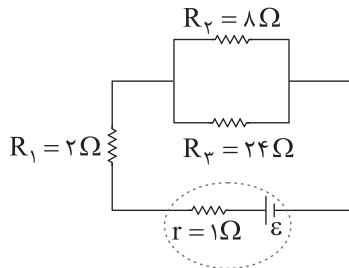
(۲) $E_2 = 6E_1$ و $Q_1 = 2Q_2$

(۱) $E_2 = 5E_1$ و $Q_1 = 2Q_2$

(۴) $E_2 = 6E_1$ و $Q_1 = 3Q_2$

(۳) $E_2 = 5E_1$ و $Q_1 = 3Q_2$

۵۵- در شکل زیر، توان مصرفی مقاومت R_3 چند برابر توان خروجی باتری است؟



(۱) $\frac{3}{16}$

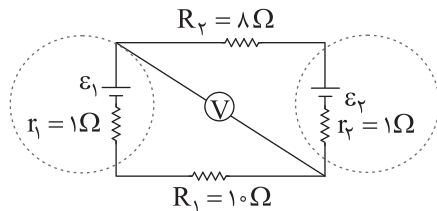
(۲) $\frac{3}{8}$

(۳) $\frac{1}{8}$

(۴) $\frac{9}{16}$

۵۶- در مدار شکل زیر، توان خروجی باتری (۲)، برابر ۲۹ وات و توان ورودی باتری (۱)، برابر ۱۱ وات است. ولت‌سنج آرمانی مقدار چند ولت

را نشان می‌دهد؟



(۱) ۲۰

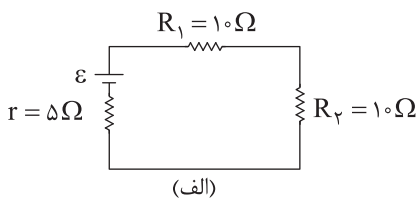
(۲) ۲۱

(۳) ۲۳

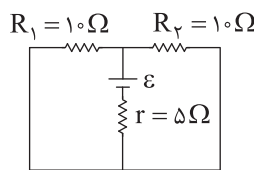
(۴) ۱۹

۵۷- باتری استفاده شده در مدارهای (الف) و (ب) کاملاً مشابه است، اگر در مدار (الف) جریان عبوری از مقاومت R_1 برابر (400 mA) باشد.

در مدار (ب) از مقاومت R_2 جریان چند میلی‌آمپر عبور می‌کند؟



(الف)



(ب)

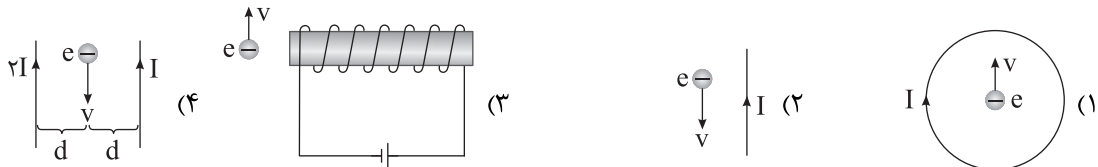
(۱) ۱۰۰۰

(۲) ۲۰۰

(۳) ۵۰۰

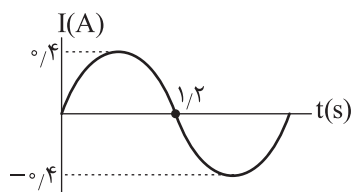
(۴) ۸۰۰

۵۸- در کدام یک از شکل‌های زیر، جهت نیروی مغناطیسی وارد بر الکترون به سمت چپ می‌باشد؟



محل انجام محاسبات

۵۹- نمودار جریان متناوب سینوسی گذرنده از یک سیملوله با ضریب خودالقاری $\frac{1}{2}$ هانری به شکل زیر است. انرژی ذخیره شده در سیملوله در زمان $t = 2s$ چند میلی ژول است؟



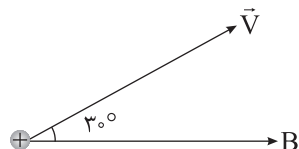
(۱) ۱۶

(۲) ۱۲

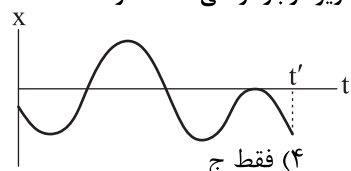
(۳) ۶

(۴) ۴

۶۰- مطابق شکل، یک ذره باردار با تندی $1000 \frac{m}{s}$ در میدان مغناطیسی یکنواخت $\frac{1}{\Delta T}$ پرتاب می شود و زاویه میان خطوط میدان مغناطیسی و بردار سرعت ذره 30° است. جهت و بزرگی میدان الکتریکی که باعث شود نیروی خالص وارد بر ذره صفر شود، کدام است؟ (از وزن ذره و نیروی مقاومت هوا چشم پوشی کنید.)

(۱) عمود بر صفحه کاغذ و $E = 750 \frac{N}{C}$ (۲) عمود بر صفحه کاغذ و $E = 750 \sqrt{3} \frac{N}{C}$ (۳) میدان الکتریکی با صفحه کاغذ زاویه 60° می سازد و $E = 750 \frac{N}{C}$ (۴) میدان الکتریکی با صفحه کاغذ زاویه 60° می سازد و $E = 750 \sqrt{3} \frac{N}{C}$

۶۱- نمودار مکان - زمان متحرکی که روی محور x حرکت می کند، مطابق شکل است. کدام یک از جملات زیر در بازه زمانی t' تا t' درست است؟



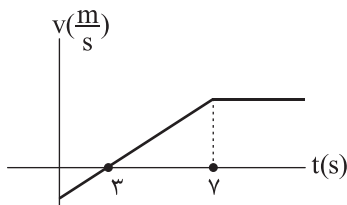
(الف) جهت شتاب متحرک ۴ مرتبه تغییر می کند.

(ب) جهت بردار مکان متحرک ۳ مرتبه تغییر می کند.

(ج) متحرک ۴ بار بعد از $t = 0$ از مکان اولیه خود عبور می کند.

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

۶۲- نمودار سرعت - زمان متحرکی که روی خط راست حرکت می کند به شکل زیر است. اگر بزرگی سرعت متوسط در ۵ ثانیه اول حرکت، ۱ متر بر ثانیه باشد، متحرک در ۳ ثانیه سوم حرکت چند متر مسافت طی می کند؟



(۱) ۲۴

(۲) ۲۲

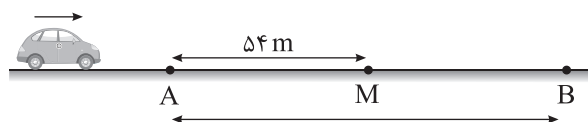
(۳) ۲۵

(۴) ۲۳

۶۳- اتومبیلی روی خط راست و با تندی v_0 در حرکت است. ناگهان راننده با شتاب a ترمز می کند و پس از ۵ ثانیه متوقف می شود. بزرگی تغییر انرژی جنبشی خودرو در ثانیه اول ترمز چند برابر ثانیه آخر ترمز است؟

(۱) ۱ (۲) $\frac{16}{9}$ (۳) $\frac{25}{9}$ (۴) ۹

۶۴- متحرکی با شتاب ثابت $2 \frac{m}{s^2}$ روی خط راست در یک جهت مطابق شکل زیر حرکت می کند و فاصله 130 متری میان دو نقطه A و B را

در مدت 10 ثانیه طی می کند. تندی این متحرک در لحظه عبور از نقطه M چند متر بر ثانیه است؟

(۱) ۱۱

(۲) ۱۲

(۳) ۱۵

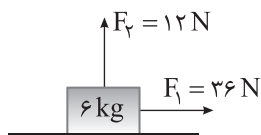
(۴) ۱۴

محل انجام محاسبات

۶۵- شخصی به جرم ۸۰ کیلوگرم در یک آسانسور ساکن روی ترازو قرار دارد. آسانسور با شتاب ثابت و به سمت بالا شروع به حرکت می‌کند و در مدت ۴s مسافت ۱۲ متر را طی می‌کند. در این مدت، ترازو چه عددی را برحسب نیوتون نمایش می‌دهد؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

- (۱) ۶۸۰ (۲) ۷۴۰ (۳) ۹۲۰ (۴) ۸۶۰

۶۶- در شکل زیر، جسم با تندی ثابت $2 \frac{m}{s}$ در حال حرکت به طرف راست است، اگر بدون تغییر در بزرگی $\vec{F}_1$ و جهت $\vec{F}_1$ و $\vec{F}_2$ ، بزرگی $\vec{F}_2$ را ۱۶ نیوتون اضافه نماییم، چند ثانیه طول می‌کشد تا تندی جسم به ۵ متر بر ثانیه برسد؟ (مقاومت هوا ناچیز است و $g = 10 \frac{N}{kg}$)



- (۱) ۱
(۲) ۲
(۳) ۲/۵
(۴) ۱/۵

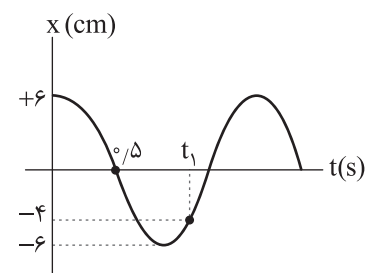
۶۷- یک چتر باز در ارتفاع نسبتاً زیاد از یک بالگرد که در هوا ساکن است بیرون می‌پرد و پس از مدتی وقتی به تندی زیادی (v_1) رسید، چتر خود را باز می‌کند و مدتی پس از آن در حالی که به تندی ثابتی (کمتر از v_1) رسیده است به زمین می‌رسد. کدام یک از موارد زیر درباره حرکت این چتر باز درست است؟

- (۱) در مدتی که حرکت تندشونده است، بزرگی شتاب هم در حال افزایش است.
(۲) در مدتی که حرکت کندشونده است بزرگی شتاب هم در حال کم شدن است.
(۳) هنگامی که چتر را باز می‌کند، ناگهان شتاب حرکت صفر می‌شود.
(۴) بزرگی نیروی مقاومت هوای وارد بر چتر باز، در تمام مسیر، کوچک‌تر یا هم‌اندازه وزن او است.

۶۸- موج عرضی در یک سیم یکنواخت کشیده شده منتشر می‌شود. نیروی کششی سیم ۹۰ نیوتون و جرم بخشی از سیم به طول ۲ متر برابر ۵۰ گرم است. اگر فاصله میان هر قله و دره متوالی موج در هر لحظه ۴ سانتی‌متر باشد، بسامد منبع موج چند هرتز است؟

- (۱) ۱۵۰۰ (۲) ۴۸۰ (۳) ۷۵۰ (۴) ۹۶۰

۶۹- نمودار مکان - زمان در یک حرکت هماهنگ ساده به شکل زیر است. در کدام یک از زمان‌های زیر شتاب متحرک (a) درست نوشته شده است؟ ($\pi^2 \approx 10$)



- (۱) $a = 0$ و $t = t_1 + \frac{1}{4}s$
(۲) $a = 0$ و $t = t_1 + 1s$
(۳) $a = -0.4 \frac{m}{s^2}$ و $t = t_1 + 1s$
(۴) $a = -0.4 \frac{m}{s^2}$ و $t = t_1 + \frac{1}{4}s$

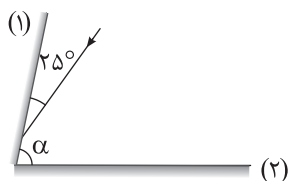
۷۰- وقتی یک موج الکترومغناطیسی در خلأ منتشر می‌شود، در یک لحظه، میدان الکتریکی در نقطه P صفر است و بزرگی میدان مغناطیسی در نقطه Q بیشینه است. اگر کوتاه‌ترین فاصله میان نقاط P و Q برابر ۳۰۰ نانومتر باشد، بسامد این موج چند تراهرتز است

و این موج در کدام بخش از طیف الکترومغناطیسی قرار دارد؟ ($c = 3 \times 10^8 \frac{m}{s}$)

- (۱) ۱۵۰۰، فرورسرخ (۲) ۲۵۰، فرورسرخ (۳) ۱۵۰۰، فرابنفش (۴) ۲۵۰، فرابنفش

محل انجام محاسبات

۷۱- زاویه بین دو آینه تخت (α) برابر 75° است. فرض کنید سطح آینه‌ها بسیار بزرگ است. در آخرین بازتابی که اتفاق می‌افتد، زاویه میان پرتوی تابش و بازتابش، چند درجه است؟



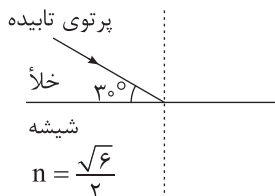
(۱) ۱۶۵

(۲) ۱۷۰

(۳) ۱۷۵

(۴) ۱۶۰

۷۲- مطابق شکل، یک موج نوری از خلأ به شیشه می‌تابد. بخشی از موج وارد شیشه شده و بخشی از آن بازتاب می‌شود. زاویه بین پرتوی موج بازتابیده و پرتوی موج وارد شده به شیشه چند درجه است؟



(۱) ۱۰۵

(۲) ۹۰

(۳) ۷۵

(۴) ۶۰

۷۳- در تابش‌های اتم هیدروژن، با در نظر گرفتن تمام گذارهای ممکن، اختلاف طول موج پرانرژی‌ترین فوتون فروسرخ و کم‌انرژی‌ترین فوتون مرئی، چند نانومتر است؟ ($R = 1.097 \times 10^7 \text{ nm}^{-1}$)

(۴) ۱۸۰

(۳) ۳۶۰

(۲) ۲۴۰

(۱) ۱۲۰

۷۴- یک لامپ، پرتوی تکفام بر یک فلز می‌تابد و الکترون‌ها از فلز خارج می‌شوند. کدام جملات در مورد این آزمایش درست است؟
الف) اگر بدون تغییر توان لامپ از پرتوی با طول موج کوتاه‌تر استفاده شود، حتماً الکترون‌ها از فلز خارج می‌شوند و انرژی جنبشی الکترون‌های خروجی از فلز با حالت اول برابر خواهد بود.

ب) اگر بدون تغییر طول موج پرتو، از لامپ با توان کمتر استفاده کنیم، ممکن است الکترون‌ها از فلز خارج نشوند.

(۱) الف و ب (۲) فقط الف (۳) فقط ب (۴) هیچ‌کدام

۷۵- پس از گذشت ۱ روز، ۸۷/۵٪ از هسته‌های پرتوزای یک نمونه، واپاشیده شده‌اند. نیمه‌عمر این ماده چند ساعت است؟

(۴) ۱۲

(۳) ۸

(۲) ۶

(۱) ۴

شیمی

۷۶- کدام موارد از عبارت‌های زیر درست هستند؟ ($C = 12, O = 16, N = 14, Na = 23; \text{g.mol}^{-1}$)

(آ) در $2/2$ گرم کربن دی‌اکسید، $0/05$ مول اتم اکسیژن وجود دارد.

(ب) جرم هر اتم نیتروژن ($^{14}_7\text{N}$) به تقریب برابر 14 amu و جرم $3/01 \times 10^{23}$ اتم آن 7 گرم است.

(پ) هرگاه $3/01 \times 10^{22}$ مولکول N_2O_x جرمی برابر $5/4$ گرم داشته باشد، x برابر 5 است.

(ت) تعداد اتم‌ها در $6/4$ گرم گاز اکسیژن با تعداد اتم‌های $18/4$ گرم فلز سدیم برابر است.

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

۷۷- عبارت کدام گزینه درست است؟

(۱) ششمین زیرلایه‌ای که مطابق قاعده آفبا الکترون می‌گیرد، عدد کوانتومی اصلی برابر 3 دارد و حداکثر 10 الکترون می‌گیرد.

(۲) مجموع اعداد کوانتومی اصلی و فرعی زیرلایه‌ها در لایه سوم، برابر 14 است.

(۳) در زیرلایه‌ای با $n = 3$ و $l = 2$ ، حداکثر 18 الکترون جای می‌گیرد.

(۴) براساس قاعده آفبا، زیرلایه $5d$ پس از زیرلایه $4f$ و قبل از زیرلایه $6p$ الکترون می‌گیرد.

محل انجام محاسبات

۷۸- عبارت کدام گزینه نادرست است؟

(۱) مجموع $n + l$ الکترون‌های ظرفیتی در چهارمین عنصر واسطه دوره چهارم جدول دوره‌ای، با عدد اتمی یازدهمین عنصر دوره چهارم جدول دوره‌ای برابر است.

(۲) اگر تعداد الکترون‌ها در لایه سوم عنصری، ۲ برابر تعداد الکترون‌ها در لایه دوم آن باشد، شمار الکترون‌های $l = 2$ و $l = 0$ در آن برابر است.

(۳) تفاوت عدد اتمی عنصری که آرایش الکترونی یون پایدار $+3$ آن به $3d^1$ ختم می‌شود، با هفتمین عنصر دسته s برابر ۱۲ است.

(۴) اگر تفاوت نوترون و الکترون در یون $^{64}_{24}X^{2+}$ برابر ۸ باشد، مجموع اعداد کوانتومی فرعی (l) الکترون‌ها در اتم این عنصر، برابر ۳۰ است.

۷۹- عبارت کدام گزینه درست است؟ ($N = 14$, $O = 16$; $g.mol^{-1}$)

(۱) استفاده از گرمای زمین نسبت به باد به عنوان منبع تولید برق همانند استفاده از نفت خام نسبت به زغال سنگ، ردپای CO_2 بیشتری دارد.

(۲) مجموع انرژی‌های بازتاب‌شده از سطح زمین در مقایسه با مجموع انرژی‌های گسیل‌شده از خورشید، بیشتر است.

(۳) نقطه جوش، چگالی و گشتاور دوقطبی اوزون همانند شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی و برخلاف پایداری، از مولکول اکسیژن بیشتر است.

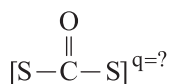
(۴) واکنش تولید اوزون تروپوسفری در حضور نور خورشید، برگشت‌پذیر است و اگر به طور کامل انجام شود، به ازای تولید ۷۵٪ مول اوزون، با کاهش ۱۲ گرم از جرم گاز قهوه‌ای رنگ همراه است.

۸۰- پاسخ پرسش‌های «آ» و «ب» در کدام گزینه به درستی آمده است؟

(آ) در ساختار لوویس چند گونه زیر، پیوند دوگانه وجود دارد؟



(ب) اگر در ساختار زیر، همه اتم‌ها از قاعده هشت تایی پیروی کنند، مقدار بار (q) کدام است؟



(۴) ۲، -۲

(۳) ۳، -۲

(۲) ۳، -۱

(۱) ۲، -۱

۸۱- عبارت کدام گزینه نادرست است؟

(۱) در ترکیب آمونیوم سولفات، دو نوع پیوند یونی و اشتراکی وجود دارد و شمار جفت الکترون‌های پیوندی و ناپیوندی در آن یکسان است.

(۲) یون چنداتی که بیشترین غلظت را در آب دریاها دارد، با یون فسفات ساختار مشابه دارد و بار آن با مجموع بار یون‌های نیترات و کلرید برابر است.

(۳) اگر در هر کیلوگرم نمونه‌ای از آب معدنی، ۳٪ گرم یون سدیم وجود داشته باشد، غلظت آن در این نمونه آب معدنی ۳ppm است.

(۴) با افزودن چند قطره از محلول باریم فسفات به یک نمونه آب که حاوی یون‌های کلسیم و نیترات است، رسوب سفیدرنگ تشکیل می‌شود که دارای ۸ اتم اکسیژن است.

محل انجام محاسبات

۸۲- عبارت کدام گزینه نادرست است؟ ($\text{Na} = 23, \text{O} = 16, \text{H} = 1: \text{g.mol}^{-1}$)

- (۱) مقدار نمک‌های حل شده در آب دریای سرخ در مقایسه با دریای مدیترانه بیشتر است.
- (۲) در شرایط یکسان، در حجم معینی از آب، مقدار سدیم نیترات بیشتری از کلسیم سولفات حل می‌شود.
- (۳) در 100 میلی لیتر محلول 10% درصد جرمی سدیم هیدروکسید، 25% مول حل شونده، حل شده است. ($d = 1 \text{ g.mL}^{-1}$ محلول)
- (۴) جرم یون آمونیوم در 200 میلی لیتر محلول 1% مولار آمونیوم نیترات در مقایسه با 150 میلی لیتر محلول 5% مولار آمونیوم فسفات بیشتر است.

۸۳- 300 گرم محلول $22/22$ درصد جرمی کلسیم کلرید در واکنش کامل با مقدار کافی سدیم فسفات جامد، چند گرم رسوب سفید رنگ تولید می‌کند و اگر به محلول نهایی 200 گرم آب خالص اضافه شود، مجموع غلظت یون‌ها در محلول نهایی چند مول بر لیتر است؟ (چگالی محلول‌های اولیه برابر 1 است و از تغییر حجم محلول در واکنش صرف نظر شود.)

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



(۱) $6/2 - 48/0$ (۲) $3/1 - 24/0$ (۳) $3/1 - 48/0$ (۴) $2/2 - 24/0$

۸۴- جدول زیر، انحلال پذیری پتاسیم کلرید را در دماهای متفاوت نشان می‌دهد. کدام موارد از عبارت‌های زیر درست‌اند؟

$\theta^\circ\text{C}$	۲۰	۴۰	۶۰
$S\left(\frac{\text{g KCl}}{100\text{g H}_2\text{O}}\right)$	۳۳	۳۹	۴۵

- (آ) محلول سیرشده آن در دمای 70°C ، به تقریب $32/4$ درصد جرمی است.
- (ب) در 58 گرم محلول سیرشده آن در دمای 60°C ، اختلاف جرم حلال و حل شونده در آن 22 گرم است.

(پ) در هر دمای، انحلال پذیری این نمک از انحلال پذیری نمکی با معادله انحلال پذیری $S = -0.2\theta + 35$ بیشتر است.

(ت) محلولی که از حل کردن 8 گرم از این نمک در 20 گرم آب با دمای 50°C به دست می‌آید، یک محلول سیرشده است.

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

۸۵- به 200 گرم محلول منیزیم نیترات با غلظت 740 ppm ، چند میلی گرم آلومینیم نیترات جامد اضافه شود تا غلظت یون نیترات در

محلول حاصل برابر 2480 ppm باشد؟ ($\text{Mg} = 24, \text{Al} = 27, \text{N} = 14, \text{O} = 16: \text{g.mol}^{-1}$)

(۱) $21/3$ (۲) $42/6$ (۳) $21/3$ (۴) $42/6$

۸۶- همه عبارت‌های زیر نادرست‌اند، به جز.....

(۱) در یک دمای معین، انحلال پذیری نمک‌های NaCl ، NaNO_3 و $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ به صورت $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11} < \text{NaCl} < \text{NaNO}_3$ است.

(۲) اگر نقطه جوش F_2 و HF به ترتیب برابر 188°C و 19°C باشد، نقطه جوش Cl_2 و HCl به ترتیب می‌تواند 35°C و 85°C باشد.

(۳) در ساختار یخ، شمار و قدرت پیوندهای هیدروژنی در هر مولکول آب، در مقایسه با شمار و قدرت پیوندهای اشتراکی هر مولکول آب، بیشتر است.

(۴) در محلول یک درصد جرمی اتانول در آب، 1 گرم حل شونده بدون تغییر در ماهیت آن، در 100 گرم آب حل شده است و با افزودن 1 گرم دیگر اتانول به آن، درصد جرمی محلول 2 برابر می‌شود.

۸۷- عبارت کدام گزینه درباره عناصر واسطه دوره چهارم جدول دوره‌ای نادرست است؟

- (۱) در آرایش الکترونی عنصری که در ترکیبات خود یون پایدار $+1$ دارد، لایه سوم الکترونی کاملاً پر است.
- (۲) عنصری که یون پایدار آن به آرایش گاز نجیب آرگون می‌رسد، در آخرین زیرلایه دارای یک الکترون است.
- (۳) عنصری که در آرایش الکترونی آن، 3 زیرلایه 6 الکترونی وجود دارد، بیشترین مصرف سالانه در صنایع را دارد.
- (۴) در آرایش الکترونی 9 عنصر از این دسته حداقل یک زیرلایه پر در لایه ظرفیت وجود دارد و در 3 عنصر، لایه ظرفیت دارای زیرلایه تک الکترونی است.

محل انجام محاسبات

۹۴- عبارت کدام گزینه درست است؟

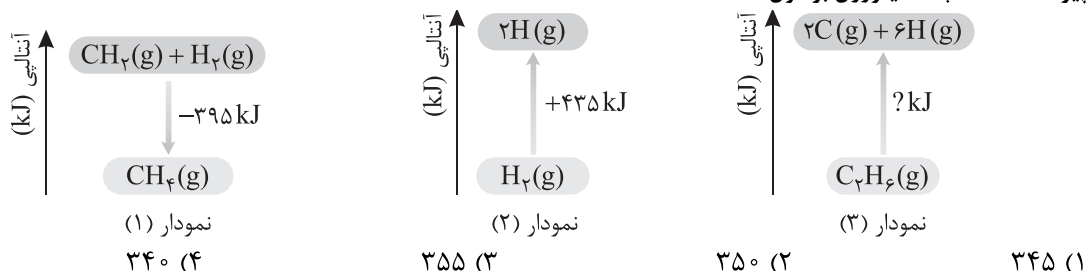
(۱) آنتالپی واکنش $C_2H_6(g) \rightarrow 2CH_4(g) + 2H_2(g)$ در مقایسه با آنتالپی واکنش $C_2H_4(g) \rightarrow 2CH_2(g) + 2H_2(g)$ بیشتر است.

(۲) واکنش تبدیل گازهای آلاینده NO و CO که از آگروز خودروها خارج می‌شوند، به گازهای N_2 و O_2 ، گرماده و با کاهش انرژی گرمایی فراورده‌ها همراه است.

(۳) در یک واکنش شیمیایی گرماگیر، مجموع آنتالپی پیوند واکنش‌دهنده‌ها در مقایسه با مجموع آنتالپی پیوند فراورده‌ها کمتر است.

(۴) هرگاه از سوختن مقداری متان و متانول در شرایط یکسان، گرمای یکسانی آزاد شود، شمار مول‌های متانول در مقایسه با متان بیشتر است.

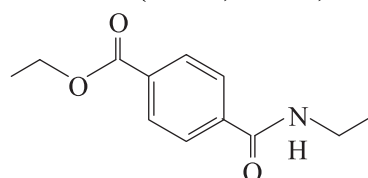
۹۵- با توجه به نمودارهای زیر، اگر به ازای تولید ۲ مول فراورده گازی در واکنش نمودار (۳)، 710 kJ گرما مصرف شود، میانگین آنتالپی پیوند $C-C$ چند کیلوژول بر مول است؟



۹۶- کدام ساختار، استری است که از واکنش الکل سازنده استر موجود در سیب و کربوکسیلیک اسید سازنده استر موجود در موز در شرایط مناسب است؟



۹۷- کدام موارد از عبارت‌های زیر درباره ترکیب داده شده درست است؟ ($C = 12, O = 16, N = 14, H = 1: \text{g.mol}^{-1}$)



(آ) ترکیبی آروماتیک، حاوی گروه‌های عاملی آمیدی و استری است.

(ب) برای تهیه ۱ مول از این ترکیب، تفاوت جرم الکل و آمین سازنده آن برابر ۱ گرم است.

(پ) مجموع شمار اتم‌های کربن با عدد اکسایش ۰ و +۳ با شمار اتم‌های کربن با عدد اکسایش -۱ برابر است.

(ت) مولکول‌های آمین و الکل سازنده آن، برخلاف مولکول دی‌اسید سازنده آن، توانایی برقراری پیوند هیدروژنی دارند.

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

۹۸- عبارت کدام گزینه درست است؟

(۱) شمار یون‌های حاصل از انحلال ۲٪ مول باریم اکسید در مقایسه با یون‌های حاصل از انحلال ۱۵٪ مول N_2O_5 ، در حجم یکسان آب، بیشتر است.

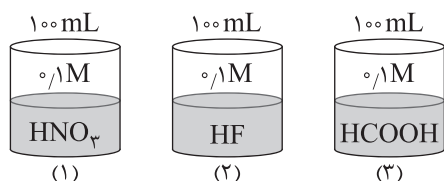
(۲) براساس نظریه آرنیوس شمار یون‌های هیدرونیوم در محلول HCl در مقایسه با محلول HF بیشتر است.

(۳) در غلظت و دمای یکسان، محلول حاصل از انحلال ترکیبات مولکولی، در مقایسه با محلول حاصل از انحلال ترکیبات یونی، رسانایی کمتری دارند.

(۴) اگر در شرایط معین، K_a اسیدهای HA و HB به ترتیب 10^{-4} و 10^{-7} باشد، اگر غلظت مولی یون هیدرونیوم آنها یکسان باشد، به یقین [HA] در محلول از [HB]، کمتر است.

محل انجام محاسبات

۹۹- با توجه به شکل‌های داده‌شده که محلول‌های اسیدی با غلظت برابر و شرایط یکسان را نشان می‌دهد، عبات کدام گزینه نادرست است؟
($\text{Na} = 23$, $\text{O} = 16$, $\text{H} = 1$: g.mol^{-1})



(۱) محلول (۱) کمترین و محلول (۳) بیشترین pH را دارند.
(۲) ترتیب شمار یون‌ها و رسانایی محلول‌ها به صورت $1 > 2 > 3$ است.
(۳) در واکنش با مقدار کافی فلز منیزیم، سرعت و مقدار گاز H_2 تولیدی در ظرف (۱) بیشتر است.

(۴) با افزایش دما، pH محلول‌های (۲) و (۳) کاهش می‌یابد و pH محلول (۱) تغییر چشمگیری ندارد.
۱۰۰- واکنش موازنه‌نشده $\text{Al(s)} + \text{HCl(aq)} \rightarrow \text{AlCl}_3\text{(aq)} + \text{H}_2\text{(g)}$ ، با یک لیتر محلول ۰/۰۵ مولار HCl و مقدار کافی فلز آلومینیم در یک ظرف در بسته ۲ لیتری انجام می‌شود. هرگاه سرعت تولید گاز H_2 در این واکنش برابر $5 \times 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ باشد، پس از چند ثانیه، pH محلول اسیدی به ۲/۵ می‌رسد و پس از این مدت غلظت گاز H_2 چند مول بر لیتر است؟ ($\log 3 = 0.5$)
(۱) ۱۲۰ - ۰/۰۱ (۲) ۱۲۰ - ۰/۰۰۲ (۳) ۶۰ - ۰/۰۰۱ (۴) ۶۰ - ۰/۰۰۲

۱۰۱- در یک پاک‌کننده غیرصابونی با کاتیون سدیم، جرم اتم‌های کربن، ۵ برابر جرم اتم‌های اکسیژن است. اگر زنجیر هیدروکربنی آن، دارای یک پیوند دوگانه باشد، مجموع شمار اتم‌ها و جرم مولی این پاک‌کننده به ترتیب کدام است؟

($\text{Na} = 23$, $\text{C} = 12$, $\text{S} = 32$, $\text{O} = 16$, $\text{H} = 1$: g.mol^{-1})
(۱) ۵۸ - ۳۸۶ (۲) ۵۶ - ۳۸۶ (۳) ۵۶ - ۳۷۴ (۴) ۵۸ - ۳۷۴

۱۰۲- هرگاه به ۲ لیتر محلول ۰/۰۵ مولار هیدروبرمیک اسید، در هر ۳۰ ثانیه، ۱۰۰ میلی لیتر آب اضافه شود، پس از چند دقیقه pH محلول حاصل به ۲/۳ می‌رسد؟ ($\log 5 = 0.7$)
(۱) ۳۰ (۲) ۶۰ (۳) ۹۰ (۴) ۱۲۰

۱۰۳- عبارت کدام گزینه درباره فرایندهای اکسایش و کاهش درست است؟

(۱) در واکنش فلز منیزیم با محلول هیدروکلریک اسید، جرم محلول برخلاف pH محلول افزایش می‌یابد.
(۲) یک تیغه آلومینیم در مقایسه با یک تیغه آهنی، در واکنش با محلول مس (II) سولفات، دمای محلول را بیشتر افزایش می‌دهد.
(۳) در شرایط استاندارد، گونه با پتانسیل کاهش کوچکی (منفی‌تر) در مقایسه با گونه با پتانسیل کاهش بزرگ‌تر (مثبت‌تر)، اکسندۀ قوی‌تری است.

(۴) اگر فلزی با محلول مس (II) سولفات واکنش دهد، در شرایط یکسان این فلز می‌تواند با محلول استاندارد HCl نیز واکنش دهد.

۱۰۴- یک سلول گالوانی از فلز کروم و SHE در شرایط استاندارد تهیه شده است. اگر پس از ۱۰ دقیقه از شروع واکنش در این سلول، سرعت مبادله الکترون برابر $0.12 \text{ mol.min}^{-1}$ باشد، pH محلول پس از پایان این مدت کدام است؟ (حجم هر یک از محلول‌های الکترولیت ۲ لیتر است).
($\log 2 = 0.3$, $E^\circ(\text{Cr}^{3+} / \text{Cr}) = -0.77$)
(۱) ۷/۰ (۲) ۳/۱ (۳) ۶/۱ (۴) ۴/۰

۱۰۵- کدام موارد از عبارت‌های زیر درباره سلول سوختی H_2 و برقکافت آب درست هستند؟

(آ) در قطب منفی سلول برقکافت آب گاز H_2 تولید و در قطب منفی سلول سوختی H_2 ، گاز H_2 مصرف می‌شود.
(ب) جهت جریان الکترون در سلول برقکافت برخلاف سلول سوختی H_2 ، از قطب منفی به قطب مثبت است.
(پ) در سلول سوختی H_2 ، همانند سلول برقکافت آب، در آند طی فرایند اکسایش یون هیدرونیوم تولید می‌شود.
(ت) در قطب مثبت سلول سوختی گاز O_2 کاهش و در قطب مثبت سلول برقکافت گاز O_2 اکسایش می‌یابد.
(۱) آ و ب (۲) آ و پ (۳) ب و ت (۴) پ و ت

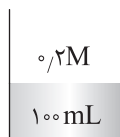
محل انجام محاسبات

۱۰۶- عبارت کدام گزینه نادرست است؟

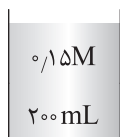
- (۱) گرافیت برخلاف تیتانیم (IV) اکسید، همه طول موج‌های نور مرئی را جذب می‌کند.
- (۲) محلولی از نمک وانادیم (III) در واکنش با فلز منیزیم، محلول‌هایی با رنگ زرد و آبی، ایجاد می‌کند.
- (۳) تیتانیم در مقایسه با فولاد، چگالی کمتری دارد و نقطه ذوب آن همانند مقاومت در برابر خوردگی از فولاد بیشتر است.
- (۴) ساختار فلزها، آرایش منظمی از کاتیون‌ها در سه بعد است که در فضای میان آنها، الکترون‌های ظرفیتی اتم‌ها، دریایی از الکترون ساخته‌اند.

۱۰۷- اگر محلول‌های زرد رنگ وانادیم (V) ظروف (۱) و (۲) در واکنش با مقدار کافی پودر روی، به ترتیب رنگ‌های سبز و آبی ایجاد نمایند،

در مجموع چند گرم پودر روی برای این واکنش‌ها کافی است؟ ($Zn = 65 : g.mol^{-1}$)



(۱)



(۲)

یون	V^{4+}	V^{3+}	V^{2+}
رنگ محلول	آبی	سبز	بنفش

(۱) ۲/۷۵

(۲) ۳/۷۵

(۳) ۲/۲۷۵

(۴) ۳/۲۷۵

۱۰۸- کدام یک از عبارت‌های زیر درست است؟

- (۱) در واکنش‌های گرماده، سطح انرژی فراورده‌ها در مقایسه با سطح انرژی واکنش‌دهنده‌ها، به قله نمودار «انرژی - پیشرفت واکنش» نزدیک‌تر است.
- (۲) در واکنش $2A(g) + B(g) + 140 kJ \rightarrow A_2B(g)$ ، انرژی فعالسازی واکنش رفت می‌تواند 120 کیلوژول باشد.
- (۳) واکنش گاز هیدروژن و اکسیژن در حضور کاتالیزگر توری پلاتینی در مقایسه با پودر روی، انرژی فعالسازی بیشتری دارد.
- (۴) شناسایی گروه‌های عاملی و شناسایی آلاینده‌های CO و اکسیدهای نیتروژن از کاربردهای پرتویی در محدوده $10^3 - 10^5 nm$ است.

۱۰۹- عبارت کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) اگر در یک واکنش گازی در حال تعادل، با افزایش دما، تعادل در جهت رفت جابه‌جا شود، مجموع آنتالپی پیوند در فراورده‌ها نسبت به واکنش‌دهنده‌ها، کمتر است.
- (۲) افزایش دما و کاهش حجم در واکنش در حال تعادل $O_3(g) + NO(g) \rightleftharpoons O_2(g) + NO_2(g)$ ، با افزایش غلظت فراورده‌های واکنش همراه است.
- (۳) افزایش فشار در مخلوط گازی در حال تعادل $2NO_2(g) \rightleftharpoons N_2O_4(g)$ ، تعادل را در جهت تولید گرما پیش می‌برد و در تعادل جدید، رنگ مخلوط، نسبت به تعادل قبلی، بیشتر می‌شود.
- (۴) ثابت تعادل واکنش تعادلی $CH_3OH(g) \rightleftharpoons CO(g) + 2H_2(g)$ در دماهای 200 و 25 درجه سلسیوس به ترتیب 3×10^5 و $2/24$ است.

۱۱۰- در یک دمای معین، در یک ظرف سرپسته ۵ لیتری، 2 گرم گاز H_2 ، $3/8$ گرم گاز F_2 و 6 گرم گاز HF ، مطابق واکنش تعادلی $H_2(g) + F_2(g) \rightleftharpoons 2HF(g)$ در تعادل هستند. هرگاه در دمای ثابت و بدون تغییر حجم ظرف، 2 مول گاز HF از ظرف خارج

شود، مجموع غلظت گازها در تعادل جدید چند مول بر لیتر است؟ ($H = 1, F = 19 : g.mol^{-1}$)

(۴) $0/02$

(۳) $0/03$

(۲) $0/04$

(۱) $0/06$

محل انجام محاسبات

دفترچه شماره ۳



کد مدرسه

آزمون

۱۶



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

پایه

۱۲



تاریخ آزمون: ۱۴۰۵/۵/۱۸

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 ۱۴۰۴-۱۴۰۵

۱۱۱- حاصل $(\sqrt[3]{4} + \sqrt[3]{2} + 1)^{\frac{1}{2}} (\sqrt[3]{4} - \sqrt[3]{2} + 1)^{\frac{2}{3}}$ برابر کدام است؟

- (۱) $(\sqrt[3]{2} - 1)^{\frac{1}{6}}$ (۲) $(\sqrt[3]{2} + 1)^{\frac{5}{6}}$ (۳) $(\sqrt[3]{2} - 1)^{\frac{5}{6}}$ (۴) $(\sqrt[3]{2} + 1)^{\frac{1}{3}}$

۱۱۲- اگر $\{y, z\} = \{x, 8, 5\}$ باشد، آنگاه مجموعه مقادیر ممکن برای $yz - x$ کدام است؟

- (۱) $\{35\}$ (۲) $\{35, 40\}$ (۳) $\{32, 40\}$ (۴) $\{32, 35\}$

۱۱۳- در یک دنباله حسابی می‌دانیم که $7 + a_6 = 2a_7 + a_8 = 20$ و $3a_8 + a_9 = 20$ قدرنسبت این دنباله کدام است؟

- (۱) $-\frac{1}{20}$ (۲) $-\frac{5}{22}$ (۳) $\frac{3}{22}$ (۴) $\frac{3}{20}$

۱۱۴- جواب نامعادله $2 < \left(\frac{3x+1}{x}\right)^2 - \left(\frac{3x+1}{x}\right)$ شامل چند عدد صحیح است؟

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۱۱۵- اگر α و β ریشه‌های تابع درجه دوم $f(x) = x^2 + 2x - 5$ باشند، تعداد ریشه‌های حقیقی معادله زیر کدام است؟

$$(15 - (\alpha^2 + \beta^2))x^4 - (\alpha\beta + 2)x^2 + (\alpha + \beta + \alpha\beta + 3) = 0$$

- (۱) صفر (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۱۶- نمودار تابع درجه دوم f از دو نقطه به مختصات $(7, -1)$ و $(5, 7)$ عبور می‌کند. اگر معادله $f(|x|) = 0$ دقیقاً دارای سه ریشه حقیقی

متمايز باشد، کمترین مقدار تابع f کدام است؟

- (۱) $-\frac{28}{5}$ (۲) $-\frac{24}{5}$ (۳) $-\frac{14}{5}$ (۴) $-\frac{32}{5}$

۱۱۷- ضابطه وارون تابع $f(x) = x[x] - x + 1$ را در بازه $(-1, 1)$ به صورت $f^{-1}(x) = \begin{cases} \frac{1-x}{a} & b < x < c \\ 1-x & 0 < x \leq 1 \end{cases}$ نمایش می‌دهیم. $a + b + c$ کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۴ (۴) ۶

۱۱۸- نمودار تابع f با ضابطه $f(x) = 2\sqrt{1 + \frac{x}{4}}$ ، چند نقطه مشترک با نمودار تابع وارون خود دارد؟

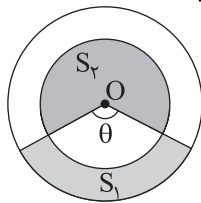
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۱۹- تابع f با ضابطه $f(x) = (a+1)x + 2x - a$ ، یک تابع ثابت و تابع g با ضابطه $g(x) = \frac{4b-1}{b^2+3}x + a - c$ تابعی همانی است. مقدار $\frac{abc}{f(7)}$ کدام است؟

- (۱) -6 (۲) ۶ (۳) ۲۷ (۴) -۲۷

محل انجام محاسبات

۱۲۰- در شکل زیر شعاع دایره بزرگ $1/5$ برابر شعاع دایره کوچک است. اگر $S_1 = S_2$ باشد، زاویه θ چند درجه است؟



(۱) 70°

(۲) 80°

(۳) 140°

(۴) 160°

۱۲۱- اگر $f(x) = \sin 3x$ ، تعداد نقاط تلاقی نمودار $g(x) = f(x)f(x + \frac{\pi}{6})$ با خط $y = \frac{1}{4}$ در بازه $(0, \frac{\pi}{4})$ کدام است؟

(۴) ۵

(۳) ۴

(۲) ۳

(۱) ۲

۱۲۲- اگر $\sin x + 2\cos x = 2$ و $x \neq 2k\pi$ باشد، مقدار $\sin(\frac{3\pi}{4} - 2x)$ کدام است؟

(۴) $-\frac{1}{2}\sqrt{2}$

(۳) $\frac{1}{2}\sqrt{2}$

(۲) $\frac{1}{2}\sqrt{2}$

(۱) $-\frac{1}{2}\sqrt{2}$

۱۲۳- اگر $f(\frac{x}{4}) = \cos \frac{\pi}{a} x$ و $g(3x) = \sin^2 \frac{a\pi}{4} x$ ، به طوری که دوره تناوب $y = f(x)$ و $y = g(x)$ با هم برابر باشند، مقدار مثبت a کدام است؟

(۴) $3\sqrt{3}$

(۳) $4\sqrt{2}$

(۲) $2\sqrt{3}$

(۱) $3\sqrt{2}$

۱۲۴- بین دو شهر A و B سه جاده و بین دو شهر B و C چهار جاده احداث شده است. به چند طریق می توان از شهر A به شهر C رفت و به شهر A برگشت؛ به طوری که کل مسیر رفت و برگشت متفاوت باشد؟

(۴) ۱۴۴

(۳) ۱۳۲

(۲) ۷۲

(۱) ۱۴۳

۱۲۵- در کیسه ای ۵ مهره سفید، x مهره سیاه و ۱۰ مهره قرمز موجود است. اگر به تصادف دو مهره از کیسه خارج کنیم، احتمال هم رنگ بودن مهره ها برابر $\frac{1}{3}$ است. حداقل تعداد مهره های این کیسه کدام است؟

(۴) ۲۱

(۳) ۲۵

(۲) ۲۳

(۱) ۱۹

۱۲۶- در یک کیسه ۴ مهره سفید، ۷ مهره سیاه و ۶ مهره سبز وجود دارد. مهره ها را یکی یکی از کیسه خارج می کنیم. احتمال اینکه اولین مهره سبز، قبل از اولین مهره سفید خارج شود، کدام است؟

(۴) $\frac{1}{17}$

(۳) $\frac{9}{17}$

(۲) $\frac{6}{17}$

(۱) $\frac{3}{5}$

۱۲۷- نقاط $A(1, -1)$ ، $B(3, 3)$ و $C(m, n)$ سه رأس مثلث متساوی الاضلاع ABC اند. مقدار mn کدام است؟

(۴) -10

(۳) -8

(۲) -6

(۱) -4

۱۲۸- دو نقطه A و B به فاصله $3m - 7$ از هم روی صفحه مختصات قرار دارند. اگر تعداد نقاطی که از A و B به فاصله $m - 1$ هستند، یک باشد، m کدام است؟

(۴) ۶

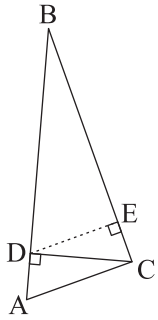
(۳) ۵

(۲) ۴

(۱) ۳

محل انجام محاسبات

۱۲۹- در مثلث زیر، اگر $AC = ۴$ و $BC = ۱۲$ و DE بر BC عمود باشد، طول BE کدام است؟ ($\hat{BCA} = ۹۰^\circ$)



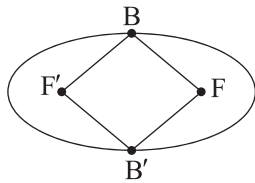
(۱) $۱۰/۸$

(۲) $۸/۱$

(۳) $۷/۲$

(۴) $۶/۴$

۱۳۰- در بیضی با خروج از مرکز $\frac{1}{۳}$ و کانون‌های F و F' و رأس‌های فرعی B و B' ، مساحت لوزی $BFB'F'$ برابر با ۱۰ است. فاصله دو کانون کدام است؟



کدام است؟

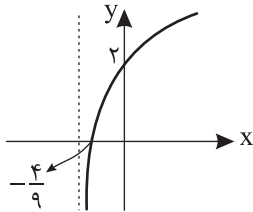
(۱) $\sqrt{۵}$

(۲) $۲\sqrt{\frac{۲۵}{۳}}$

(۳) ۴

(۴) $۲\sqrt{\frac{۱۰۰}{۳}}$

۱۳۱- نمودار زیر مربوط به تابع $f(x) = ۲ - \log_c(ax - b)$ است. اگر $b - c = -\frac{۴}{۳}$ باشد، حاصل $f(۴)$ کدام است؟



(۱) $۳/۵$

(۲) ۴

(۳) $۴/۵$

(۴) ۵

۱۳۲- حاصل $\lim_{x \rightarrow ۲^+} \frac{\sqrt{x-۲} + \sqrt[۳]{x-۱} - ۱}{\sqrt{x^2 - ۴}}$ کدام است؟

(۴) $\frac{1}{۶}$

(۳) $\frac{۲}{۳}$

(۲) $\frac{1}{۳}$

(۱) $\frac{1}{۲}$

۱۳۳- فرض کنید $f(x) = \frac{۳ax - ۵}{|x - ۲a| - a}$. اگر $\lim_{x \rightarrow ۲} f(x) = -\infty$ ، مقدار a کدام است؟

(۴) $-\frac{۲}{۳}$

(۳) -۲

(۲) $\frac{۲}{۳}$

(۱) ۲

۱۳۴- اگر $f\left(\frac{۲x+1}{x-۳}\right) = \frac{۲x^۳ + ۵x^۲ - ۱}{x^۳ - ۴x + ۵}$ ، حاصل $\lim_{x \rightarrow ۳^+} f(x)$ کدام است؟

(۴) ۴

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱

محل انجام محاسبات

۱۳۵- تابع $f(x) = [\sin x]$ در چند نقطه از بازه $(-\frac{\pi}{4}, \frac{5\pi}{4})$ ناپیوسته است؟

- (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴) ۶

۱۳۶- خط $y = k$ ، نمودار تابع f با ضابطه $f(x) = x^2 - 3x + 2$ را در دو نقطه قطع می‌کند. اگر حاصل ضرب شیب‌های خط‌های مماس که از این دو نقطه می‌گذرد برابر -25 باشد، حاصل ضرب طول‌های این دو نقطه کدام است؟

- (۱) ۴ (۲) -4 (۳) ۲ (۴) -2

۱۳۷- نمودار تابع f با ضابطه $f(x) = \sqrt{x-1} - 1$ در نقطه A محور x را قطع می‌کند. کمترین فاصله نقطه A تا نقاط روی نمودار $g(x) = x + 1$ کدام است؟

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

۱۳۸- دو نقطه A و B به ترتیب روی سهمی‌هایی به معادلات $y = x^2 + x + 3$ و $y = -x^2 + 2x + 2$ قرار دارند. اگر این دو نقطه روی خطی موازی با محور y ‌ها باشند، کمترین مقدار طول پاره خط AB کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) $\frac{1}{4}$ (۳) $\frac{7}{8}$ (۴) $\frac{5}{8}$

۱۳۹- انحراف از میانگین ۵ داده برابر ۱، ۲، ۳، ۴ و a است. میانگین داده‌های $a+1$ ، $a+5$ ، $a+9$ ، $a+14$... کدام است؟

- (۱) ۶۰ (۲) ۶۱ (۳) ۶۲ (۴) ۶۴

۱۴۰- اگر ۴۰ داده آماری را ۸ برابر کرده و سپس از هر یک ۱۶ واحد کم کنیم، ضریب تغییرات داده‌های جدید ۲۰ درصد افزایش می‌یابد. مجموع داده‌های جدید کدام است؟

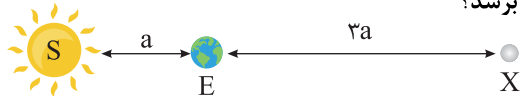
- (۱) ۴۸۰ (۲) ۱۴۴۰ (۳) ۱۶۰۰ (۴) ۳۲۰۰

زمین‌شناسی

۱۴۱- در تکوین زمین به ترتیب نخستین و آخرین اجزای سنگ‌کره کدام‌اند؟

- (۱) سنگ آذرین - سنگ رسوبی
(۲) سنگ رسوبی - سنگ دگرگونی
(۳) سنگ آذرین - سنگ دگرگونی
(۴) سنگ رسوبی - سنگ آذرین

۱۴۲- با توجه به شکل زیر، چند دقیقه طول می‌کشد که نور خورشید به سیاره X برسد؟



- (۱) $3/32$
(۲) $33/2$
(۳) ۴
(۴) $16/6$

۱۴۳- کدام یک از دوران‌های زیر بین دو انقراض بزرگ قرار دارد؟

- (۱) پالئوزوئیک (۲) فانروزوئیک (۳) مزوزوئیک (۴) پرکامبرین

۱۴۴- حداقل عیار جهت استخراج سودآور فلز Al در منطقه‌ای ۳۲ می‌باشد. کلارک تمرکز آن را محاسبه نمایید.

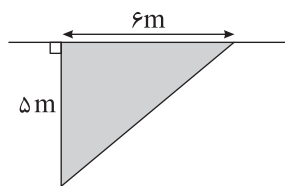
- (۱) ۴ (۲) ۲ (۳) ۸ (۴) ۱

۱۴۵- با توجه به نتایج ژئوالکتریک یک منطقه دو سفره آب زیرزمینی در اعماق ۳۰۰ و ۸۰۰ متر کشف شد. اختلاف دمای این دو سفره چند

درجه می‌باشد؟

- (۱) ۵ درجه (۲) ۱۰ درجه (۳) ۱۵ درجه (۴) ۵۰ درجه

۱۴۶- آب رودی با سرعت $10 \frac{m}{s}$ به کانالی مطابق شکل زیر وارد می‌شود. آبدهی را در کانال محاسبه نمایید.



(۱) $30 \frac{m^3}{s}$

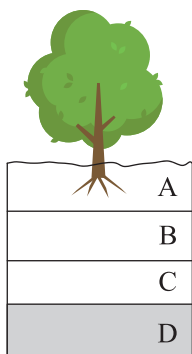
(۲) $15 \frac{m^3}{s}$

(۳) $150 \frac{m^3}{s}$

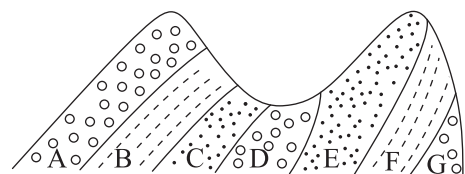
(۴) $3 \frac{m^3}{s}$

۱۴۷- با توجه به شکل، منطقه B چه نام دارد؟

- (۱) کمربند مرطوب
(۲) سطح ایستابی
(۳) حاشیه موئینه
(۴) کمربند حد واسط



۱۴۸- اگر شکل زیر برشی از یک ناودیس باشد، به ترتیب قدیمی‌ترین و جدیدترین لایه کدام است؟



(۱) A و G

(۲) A و D

(۳) D و G

(۴) A و D

۱۴۹- از نظر زمین‌لرزه، کدام مصالح ساختمانی مناسب‌تر می‌باشد؟

- (۱) ساختمان آجری با اسکلت بتنی
(۲) ساختمان خشتی
(۳) ساختمان چوبی
(۴) ساختمان آجری بدون اسکلت بتنی

۱۵۰- معروف‌ترین کانی سرب کدام است؟

- (۱) سینابر (۲) گالن (۳) اورپیمان (۴) اسفالریت

۱۵۱- علت ایجاد بیماری‌های زیر به ترتیب کمبود کدام یک از عناصر می‌باشند؟ «کشان، گواتر، کوتاهی قد»

- (۱) As و F و Se (۲) Se و I و Pb (۳) Ca و Se و Mg (۴) Zn و I و Se

۱۵۲- برای جلوگیری از فرار آب کدام قسمت‌های سد باید بیشتر مورد مطالعه قرار گیرد؟

- (۱) دیواره‌ها و کف مخزن (۲) مخزن و پایاب سد (۳) بدنه و دیواره‌های سد (۴) تکیه‌گاه‌ها و تاج سد

۱۵۳- مغار برای کدام یک از اهداف زیر ساخته می‌شود؟

- (۱) انتقال فاضلاب (۲) ایستگاه مترو (۳) حمل و نقل ریلی (۴) انتقال مواد معدنی

۱۵۴- مهم‌ترین قله‌های آتشفشانی ایران دماوند، تفتان، بزمان، سهند و سبلان هستند. در چند درصد این قله‌ها آثار فعالیت‌های فومرولی و

خروج گازهای گوگردی دیده می‌شود؟

- (۱) ۱۰٪ (۲) ۴۰٪ (۳) ۵۰٪ (۴) ۱۰۰٪

۱۵۵- معدن مس سرچشمه در کدام یک از پهنه‌های زمین‌شناسی ایران واقع شده است؟

- (۱) مکران (۲) خردقاره ایران مرکزی (۳) سنندج - سیرجان (۴) ارومیه - دختر



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

آزمون شماره ۱۶
۱۸ مرداد ۱۴۰۵



پاسخنامه تجربی

ردیف	نام درس	سرگروه	گروه طراحی و بازنگاری (به ترتیب حروف الفبا)	ویراستاران
۱	زیست‌شناسی	سینا معصوم‌نیا	محمد کریم آذرمی - بردیا زمانی محمد شاکری - سینا معصوم‌نیا	معصومه فرهادی - امیر محمد علیان
۲	فیزیک	علی نعیمی	علیرضا مهرداد - علی نعیمی	مهدیار شریف - محمد رضا خادمی
۳	شیمی	مسعود جعفری	میثم کوثری	پرهام امیری - حسن تاشلی‌پور
۴	ریاضی	عباس نعمتی‌فر	کاظم اجلالی - محسن بهرام‌پور - محمد پور سعید علی اصغر شریفی - حسین شفیع‌زاده - مهرداد کیوان محمد گودرزی - رسول محسنی‌منش - میلاد منصوری	مانی موسوی - مهدیار شریف
۵	زمین‌شناسی		رضا ملکان‌پور	—

واحد فنی (به ترتیب حروف الفبا)
زهرا احدی - امیر علی الماسی - مبینا بهرامی - مهرداد شمسی - راضیه صالحی

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



زیست‌شناسی

۱. گزینه ۳ صحیح است.

همه موارد به جز مورد (ج) درست هستند.

بررسی همه موارد:

(الف) طبق متن کتاب درسی، با تشکیل پیوندهایی مانند هیدروژنی، اشتراکی و یونی ساختار سوم پروتئین تثبیت می‌شود. مجموعه این نیروها قسمت‌های مختلف پروتئین را به صورت به هم پیچیده در کنار هم نگه می‌دارند.

(ب) در ساختار دوم، برای اولین بار ساختار صفحه و مارپیچ دیده می‌شود؛ در ساختار سوم، تاخوردگی‌های صفحات و مارپیچ‌ها بیشتر می‌شود و پروتئین به شکل کروی در می‌آید. پس در هر دو ساختار، ساختار مارپیچ و صفحه دیده می‌شود. پیوند هیدروژنی در هر دو ساختار تشکیل می‌شود.

(ج) پیوندهای هیدروژنی، پیوندهایی با انرژی پیوند کم هستند. در ساختار سوم پروتئین‌ها، پیوندهای هیدروژنی تشکیل می‌شود در حالی که در ساختار اول، فقط پیوند پپتیدی تشکیل می‌شود.

(د) در ساختار اول، تشکیل پیوند پپتیدی را داریم که نوعی پیوند اشتراکی است و حین تشکیل آن، مولکول آب آزاد می‌شود؛ در حالی که در ساختار دوم فقط تشکیل پیوند هیدروژنی رخ می‌دهد که بدون نیاز به آزاد کردن مولکول آب صورت می‌گیرد.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۱۶ و ۱۷)

۲. گزینه ۴ صحیح است.

لنفوسیت B آنتی‌ژن سطح میکروب‌ها یا ذرات محلول مثل ویروس‌ها یا سم میکروب‌ها را شناسایی می‌کند (درست).

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) نادرست، مطابق با شکل کتاب درسی، لنفوسیتی که پادکن را شناسایی کرده، تکثیر می‌شود و سپس یاخته‌های پادکن‌ساز تولید می‌شوند؛ به عبارت دیگر، یاخته‌های پادکن‌ساز مستقیماً از تمایز لنفوسیت‌ها B ایجاد نمی‌شوند بلکه، ابتدا لنفوسیت B تقسیم می‌شود.

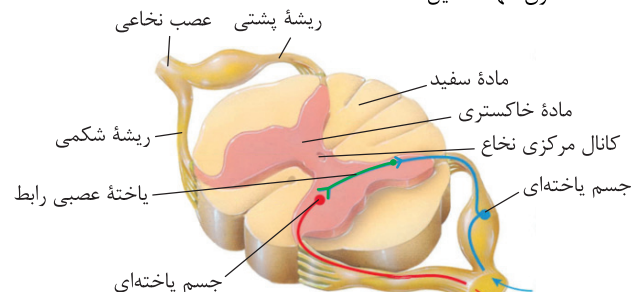
(۲) نادرست، تمام لنفوسیت‌ها در مغز قمرز استخوان ساخته می‌شوند اما یاخته‌کشنده طبیعی در خط دوم دفاعی بدن فعالیت می‌کند.

(۳) نادرست، لنفوسیت‌های T کشنده توانایی تقسیم ندارند و در برخورد با عوامل بیماری‌زا، پرفورین ترشح می‌کنند و به یاخته‌خاطره تبدیل نمی‌شوند. در ضمن، بعضی لنفوسیت‌ها نظیر یاخته‌پادکن‌ساز، اصلاً توانایی تقسیم ندارد.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۷۲ و ۷۵)

۳. گزینه ۲ صحیح است.

نخاع، مغز را به دستگاه عصبی محیطی متصل می‌کند و مسیر عبور پیام‌های حسی از اندام‌های بدن به مغز و ارسال پیام‌ها از مغز به اندام‌هاست. ریشه شکمی فقط شامل آکسون نورون‌های حرکتی است در حالی که ریشه پستی، از دندریت نورون‌های حسی، جسم سلولی و آکسون آنها تشکیل شده است.



بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) نخاع از زیر بصل‌النخاع (مرکز اصلی تنظیم تنفس) آغاز می‌شود اما دقت کنید که مرکز برخی (نه بسیاری) از انعکاس‌های بدن می‌باشد.

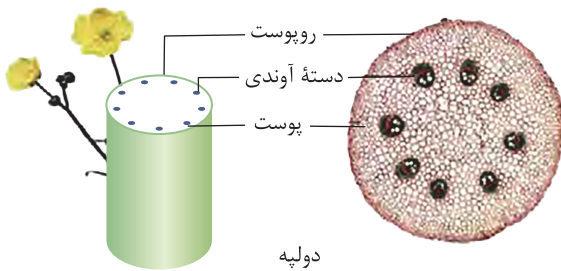
(۳) علاوه بر اعصاب نخاعی، ۱۲ جفت عصب مغزی نیز داریم که مستقیماً و بدون واسطه نخاع، دستورهای مغز را دریافت می‌کنند.

(۴) با توجه به شکل، شیارهایی که در سطح عقبی آن دیده می‌شوند، دارای عمق کمتری نسبت به شیارهای مستقر در سطح جلویی می‌باشد.

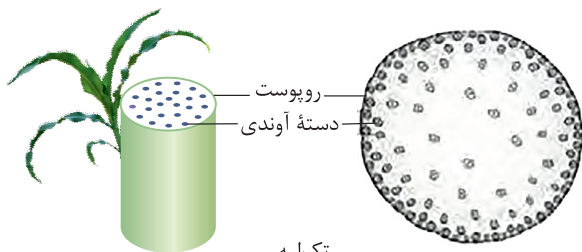
(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه ۱۵)

۴. گزینه ۱ صحیح است.

برش عرضی ساقه



دولپه



تک‌لیه

ریشه در گیاهان تک‌لیه به صورت افشان رشد می‌کند. گیاهان تک‌لیه، فقط دارای مریستم نخستین هستند؛ نتیجه فعالیت مریستم‌های نخستین، افزایش طول و تا حدودی عرض ساقه، شاخه و ریشه است. همچنین برگ و انشعاب‌های جدید ساقه و ریشه از فعالیت این مریستم‌ها تشکیل می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) مریستم‌های نخستین در نزدیک نوک ریشه قرار دارند نه در خود نوک ریشه!

(۳) در دانه لوبیا (دولپه) مواد غذایی درون دانه جذب لپه‌ها و در آنجا ذخیره می‌شوند، در نتیجه لپه‌ها که بزرگ شده‌اند، بخش ذخیره‌ای دانه را تشکیل می‌دهند.

(۴) دستجات آوندی در برش عرضی ساقه گیاهان دولپه (نه تک‌لیه) به صورت منظم بر روی یک دایره قرار گرفته‌اند.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۹۰ تا ۹۲)

۵. گزینه ۳ صحیح است.

در مرحله طویل شدن ترجمه، دو رنای ناقل در رناتن دیده می‌شود. در مرحله طویل شدن همانند مرحله آغاز، پیوندهای هیدروژنی بین نوکلئوتیدها تشکیل می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) ساختار رناتن در مرحله آغاز ترجمه تکمیل می‌شود؛ حرکت رناتن به سمت رمزه پایان، فقط در مرحله طویل شدن صورت می‌گیرد.

(۲) در مرحله طویل شدن، رناتن از جایگاه E رناتن خارج می‌شود؛ در مرحله بعد از طویل شدن یعنی مرحله پایان، عوامل آزادکننده وارد جایگاه A می‌شوند نه رنای ناقل!

(۴) در مرحله پایان، عامل آزادکننده که نوعی مولکول پروتئینی است، در جایگاه A رناتن قرار می‌گیرد؛ در مرحله طویل شدن، رنای ناقل وارد جایگاه A می‌شوند اما در مرحله پایان، این اتفاق صورت نمی‌گیرد.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۲۹ تا ۳۱)

۶. گزینه ۲ صحیح است.

فقط مورد (د) درست است.

بررسی همه موارد:

(الف) دقت کنید که ابتدا سالیسیلیک‌اسید ترشح می‌شود که باعث القای مرگ یاخته‌شده و به دنبال آن، آنزیم‌ها ترشح می‌شوند و یاخته را گوارش می‌دهند.

(ب) سالیسیلیک‌اسید، ارتباطی با ویروس نداشته و موجب نابودی یاخته‌های آلوده به ویروس می‌شود.

(ج) سالیسیلیک‌اسید از یاخته‌های آلوده به ویروس (نه یاخته‌های سالم) ترشح و مرگ یاخته‌ای را القا می‌کند.

(د) سالیسیلیک‌اسید باعث فعالیت آنزیم‌های گوارشی می‌شود اما خود، توانایی گوارش یاخته‌های آلوده را ندارد!

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه ۱۵۱)



۷.

گزینه ۱ صحیح است.

شکل در ارتباط با تأثیر CO_2 بر فتوسنتز گیاهان C_3 و C_4 است که بخش «۱» گیاه C_4 و بخش «۲» نیز گیاه C_3 را نشان می‌دهد. درسته که گیاهان C_4 به ندرت تنفس نوری انجام می‌دهند اما دقت کنید که یاخته‌های گیاه C_4 نیز همانند گیاه C_3 ، در واکنش‌های تنفس یاخته‌ای که بخشی از آن در میتوکندری انجام می‌شود، CO_2 آزاد می‌کنند مانند اکسایش پیرووات و چرخه کربس.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) این عبارت در مورد گیاهان CAM درست است و گیاهان C_4 فاقد چنین خصوصیتی هستند.

(۳) در گیاهان C_4 ، آنزیمی که CO_2 را با اسید سه‌کربنی ترکیب می‌کند، در یاخته‌های میانبرگ وجود دارد نه در غلاف آوندی!

(۴) اسید چهارکربنه در یاخته‌های میانبرگ (نه غلاف آوندی) تولید می‌شود و سپس از طریق پلاسمودسم‌ها، وارد غلاف آوندی می‌گردد.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه ۱۹)

۸.

گزینه ۲ صحیح است.

سندرم داوون به دلیل باهم ماندن کروموزوم‌های ۲۱ یکی از گامت‌های والدین در حین تقسیم میوز می‌باشد. آنچه که باعث وقوع این بیماری می‌شود، شرایط محیط و سن است. بالا بودن سن مادران در هنگام بارداری از عوامل مهم بروز این بیماری است؛ زیرا با افزایش سن مادر، احتمال خطای میوزی در تشکیل یاخته‌های جنسی وی بیشتر می‌شود. عوامل محیطی نیز می‌توانند موجب اختلال در تقسیم میوز شوند. مصرف دخانیات، نوشیدنی‌های الکلی، مجاورت با پرتوهای مضر و آلودگی‌ها نیز می‌تواند در روند جدا شدن کروموزوم‌ها در هر دو جنس، اختلال ایجاد کند. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در بیماری کم‌خونی داسی‌شکل، آمینواسید والین به جای گلوتامیک اسید در زنجیره پلی‌پپتیدی هموگلوبین قرار می‌گیرد. داسی‌شکل شدن یاخته‌های خونی قرمز، سبب بسته شدن مویرگ‌ها و کاهش اکسیژن‌رسانی به بافت‌ها شده که در این حالت، ترشح هورمون اریتروپویتین از کبد و کلیه‌ها افزایش می‌یابد تا ساخت گویچه‌های قرمز را تحریک کند.

(۳) در بیماری فنیل‌کتونوری، آنزیمی که آمینواسید فنیل‌آلانین را می‌تواند تجزیه کند وجود ندارد. تجمع فنیل‌آلانین در بدن به ایجاد ترکیبات خطرناک منجر می‌شود. در این بیماری، مغز آسیب می‌بیند.

(۴) در بیماران هموفیلی، انعقاد خون با مشکل مواجه است که این حالت مشابه با افزایش فعالیت هیپارین می‌باشد.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه ۹۵)

۹.

گزینه ۴ صحیح است.

مراحل تنفس هوازی شامل قندکافت، اکسایش پیرووات، چرخه کربس و زنجیره انتقال الکترون هستند. در تنفس هوازی حامل‌های الکترونی تولید می‌شوند که در انتها در زنجیره انتقال الکترون مصرف می‌شوند. این حامل‌ها، $FADH_2$ و $NADH$ هستند. در قندکافت و اکسایش پیرووات، $NADH$ و در چرخه کربس، $NADH$ و $FADH_2$ تولید می‌شوند. پس منظور صورت سؤال، قندکافت و اکسایش پیرووات است. منظور از ترکیب گازی و مؤثر بر دیواره رگ‌های خونی، CO_2 است اما توجه کنید که در هیچ‌کدام از مراحل قندکافت و اکسایش پیرووات، CO_2 از ترکیب شش‌کربنه آزاد نمی‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) این گزینه فقط در مورد قندکافت صادق است؛ در مرحله سوم قندکافت، الکترون‌های قندفسفاته به NAD^+ منتقل شده و اسید دوفسفات به تولید می‌رسد.

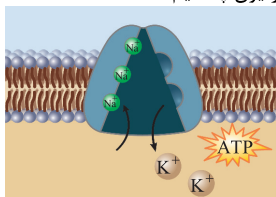
(۲) برداشتن فسفات از یک مولکول فسفات‌دار و تولید ATP، همان ساخت ATP در سطح پیش‌ماده است که در فرایند اکسایش پیرووات، ATP تولید نمی‌شود (این عبارت فقط در مورد قندکافت صحیح است).

(۳) در مرحله نهایی قندکافت با جداسدن دو فسفات از هر یک از اسیدهای دوفسفات، پیرووات (بنیان اسید پیروویک) تولید می‌شود. پیرووات از طریق انتقال فعال وارد راکتیزه می‌شود و در آنجا اکسایش می‌یابد. پیرووات در راکتیزه، در اولین مرحله اکسایش پیرووات، یک کربن دی‌اکسید از دست می‌دهد و به بنیان استیل تبدیل می‌شود. راکتیزه تنها یک غشای چین‌خورده دارد نه غشاهای چین‌خورده.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۶۶ تا ۷۱)

۱۰. گزینه ۱ صحیح است.

یون مثبتی که دارای سه جایگاه در پمپ سدیم - پتاسیم است، یون سدیم است؛ در بخش بالاروی نمودار پتانسیل عمل، نفوذپذیری غشا به یون سدیم بیشتر از یون پتاسیم است.



بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) مولکول پروتئینی که در غشای یاخته‌های عصبی توانایی جابجایی دو نوع یون مثبت را دارد، پمپ سدیم - پتاسیم است؛ دقت کنید که پمپ سدیم - پتاسیم همواره فعال است.

(۳) کانال‌های نشستی پتاسیم همانند کانال‌های نشستی سدیم، در تمام طول مدت پتانسیل عمل فعال هستند؛ کانال‌های نشستی پتاسیم، یون‌های پتاسیم را به داخل سلول و کانال‌های نشستی سدیم نیز، یون سدیم را به خارج از سلول منتقل می‌کنند.

(۴) در تمام طول پتانسیل عمل، پمپ سدیم - پتاسیم فعال است و مصرف ATP، سه یون سدیم را به خارج و دو یون پتاسیم را به داخل سلول می‌راند.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۴ و ۵)

۱۱.

گزینه ۲ صحیح است.

فقط مورد (الف) درست است.

بررسی همه موارد:

(الف) بعضی افراد که تحت تأثیر تابش‌های شدید، یا شیمی‌درمانی قوی قرار می‌گیرند مجبور به پیوند مغز استخوان می‌شوند تا بتوانند یاخته‌های خونی مورد نیاز را بسازند.

(ب) روش‌های رایج درمان سرطان شامل جراحی، شیمی‌درمانی و پرتودرمانی است. بافت‌برداری جز روش‌های رایج درمان سرطان نیست. (ج) در پرتودرمانی (نه شیمی‌درمانی) یاخته‌هایی که به سرعت تقسیم می‌شوند، به طور مستقیم تحت تأثیر پرتوهای قوی قرار می‌گیرند.

(د) بافت‌برداری، روشی است که در آن تمام یا بخشی از بافت سرطانی یا مشکوک به سرطان برداشته می‌شود. آزمایش خون به این شناسایی کمک می‌کند.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه ۱۹)

۱۲.

گزینه ۴ صحیح است.

منظور از اندام سازنده لیپوپروتئین‌ها، کبد و غده‌ای موزی با معده و زیر آن، لوزالمعده است. کبد و طحال در دوران جنینی می‌توانند گویچه‌های قرمز را تولید کنند.

هورمون سکرترین با اثر بر یاخته‌های برون‌ریز لوزالمعده، ترشح بیکربنات را از آنها افزایش می‌دهد. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) یاخته‌های درون‌ریزی در کبد وجود دارند که هورمون اریتروپویتین را به خون ترشح می‌کنند. آنزیم‌های گوارشی لوزالمعده به دوازدهه (بخش ابتدایی روده باریک) ترشح می‌شوند.

(۲) در کبد موادی مانند آهن و برخی ویتامین‌ها ذخیره می‌شوند. دو هورمون از بخش درون‌ریز لوزالمعده ترشح می‌شوند که شامل گلوکاگون و انسولین می‌باشند؛ هورمون انسولین میزان قند خون را کاهش اما هورمون گلوکاگون قند خون را افزایش می‌دهد.

(۳) کبد صفرا را ترشح می‌کند که فاقد آنزیم‌های گوارشی است. فقط پروتئازهای لوزالمعده به صورت غیرفعال ترشح می‌شوند.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه ۶۳)

۱۳.

گزینه ۱ صحیح است.

طبق شکل کتاب درسی، یاخته پس‌سیناپسی در محل سیناپس یک فرورفتگی دارد که گیرنده‌های ناقل در آن قرار دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) اتصال ناقل عصبی به گیرنده‌اش در فضای همایه‌ای نیازی به انرژی ندارد. وجود میتوکندری‌ها در پایانه آکسونی برای تأمین انرژی مورد نیاز اگزوسیتوز ناقل می‌باشد.



(۴) خط جانبی، کانالی در زیر پوست ماهی‌ها است که دارای گیرنده‌های مکانیکی می‌باشد. در اسبک‌ماهی، لقاح یاخته‌های جنسی در بدن فرد نر انجام می‌شود.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۱۱۵ تا ۱۱۷)

۱۷. گزینه ۲ صحیح است.

بخش مبادله‌ای، با حضور اجزای کوچکی به نام حبابک مشخص می‌شود. همه مجاری هوایی که در بخش مبادله‌ای قرار دارند، از نوع نایزک هستند که در دیواره خود، غضروف ندارند در حالی که در نای و نایزه‌های بخش هادی، غضروف مشاهده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) مخاط مژک‌دار در نایزک مبادله‌ای به پایان می‌رسد؛ در نتیجه، یاخته‌های مژک‌دار در نایزک مبادله‌ای نیز وجود دارد.

(۳) منظور از نوعی ترکیب با خاصیت کاهش نیروی کشش سطحی آب، سورفاکتانت است که فقط در دیواره حبابک‌ها وجود دارد نه در مجاری تنفسی بخش مبادله‌ای.

(۴) کیسه‌های حبابکی بر روی نایزک مبادله‌ای قرار دارند؛ نایزک مبادله‌ای همانند سایر نایزک‌های دستگاه تنفسی، غضروف در دیواره خود ندارد و می‌تواند تنگ یا گشاد شود.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۳۷ و ۳۸)

۱۸. گزینه ۲ صحیح است.

موارد (الف) و (د) درست هستند. بخش قشری غده فوق کلیه هورمون جنسی زنانه و مردانه (استروژن، پروژسترون و تستوسترون) را در هر دو جنس ترشح می‌کند. هورمون تستوسترون سبب بم شدن صدا و صفات ثانویه جنسی مردانه می‌شود (بیضه‌ها در حفره شکمی قرار ندارند).

بررسی موارد:

(الف) غده هیپوتالاموس، دو هورمون ضداداری و اکسی‌توسین را توسط یاخته‌های عصبی می‌سازد؛ هورمون ضداداری و آلدوسترون، هر دو باعث افزایش بازجذب آب و افزایش فشار خون می‌شوند.

(ب) پانکراس، غده‌ای است که بخش برون‌ریز آن، بیکربنات را وارد دوازدهم می‌کند؛ پانکراس با ترشح انسولین و گلوکاگون، به ترتیب باعث کاهش گلوکز و افزایش میزان آن می‌شود اما کورتیزول مترشح از فوق کلیه، باعث افزایش گلوکز خون می‌شود نه کاهش آن!

(ج) پانکراس غده‌ای است که زیر معده (اندام کیسه‌ای شکل لوله گوارش) قرار دارد؛ بخش مرکزی فوق کلیه برخلاف پانکراس، نایزک‌ها را گشاد می‌کند.

(د) بخش قشری به تنش‌های طولانی‌مدت، مثل غم از دست دادن نزدیکان، با ترشح کورتیزول پاسخ دیرپا می‌دهد. این هورمون گلوکز خون را افزایش می‌دهد. اگر تنش‌ها به مدت زیادی ادامه یابد، کورتیزول دستگاه ایمنی را تضعیف می‌کند. غده تیموس توسط استخوان‌های دنده محافظت می‌شود که باعث افزایش ایمنی بدن می‌گردد.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه ۵۹)

۱۹. گزینه ۴ صحیح است.

انگل مالاریا، نمی‌تواند در افراد $Hb^A Hb^S$ سبب بیماری شود، چون وقتی این گویچه‌ها را آلوده می‌کند، شکل آنها داسی‌شکل می‌شود و انگل می‌میرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) افراد مبتلا به بیماری گویچه‌های قرمز داسی‌شکل، ژن‌نمود $Hb^S Hb^S$ دارند و در سنین پایین معمولاً می‌میرند. این ویژگی فقط مربوط به مناطق مالاریاخیز نیست!

(۲) مالاریا توسط نوعی انگل تک‌یاخته‌ای ایجاد می‌شود. آنوزینوفیل‌ها گروهی از یاخته‌های ایمنی هستند که اطراف انگل‌ها را احاطه کرده و با آزادکردن موادی موجب نابودی آنها می‌شوند (نه اینکه انگل را فاگوسیتوز کنند). انگل مالاریا گویچه‌های قرمز خون (فراوان‌ترین یاخته‌های خونی) را آلوده می‌کند.

(۳) این عبارت فقط در مورد مناطق مالاریاخیز درست است؛ در مناطق غیرآلوده، افراد خالص و افراد ناخالص از شانس یکسانی برای زنده ماندن برخوردار هستند.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه ۵۶)

(۳) دقت کنید که در سیناپس‌های مهارى با اتصال ناقل به گیرنده‌اش، یاخته پس‌سیناپسی مهار می‌شود و پتانسیل عمل در آن ایجاد نمی‌شود.

(۴) یاخته پیش‌سیناپسی با مصرف انرژی زیستی (ATP) ناقل‌های عصبی را با فرایند برون‌رانی وارد فضای سیناپسی می‌کند.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه ۷)

۱۴. گزینه ۲ صحیح است.

آنزیم برش‌دهنده پیوند فسفودی‌استر بین نوکلئوتیدهای مجاور را می‌شکند که به دنبال آن، می‌تواند (نه همواره) پیوندهای هیدروژنی (پیوند شیمیایی ضعیف) را بین نوکلئوتیدها را تجزیه کند؛ آنزیم رنابسپاراز نیز توانایی شکستن پیوندهای هیدروژنی را دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) هر دو آنزیم دنابسپاراز و لیگاز، پیوند فسفودی‌استر بین نوکلئوتیدها را تشکیل می‌دهند.

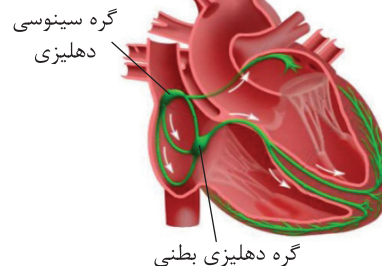
(۳) هیچ‌کدام از آنزیم‌های هلیکاز و لیگاز، توانایی ویرایش و اصلاح نوکلئوتیدهای اشتباه در دنا را ندارند؛ این ویژگی، مربوط به آنزیم دنابسپاراز است.

(۴) هر دو آنزیم هلیکاز و رنابسپاراز توانایی شکستن پیوند هیدروژنی را دارند که بدون مصرف آب صورت می‌گیرد؛ اما دقت کنید که پیوند هیدروژنی بین نوکلئوتیدهای مقابل تشکیل می‌شود نه نوکلئوتیدهای مجاور!

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۱۱، ۲۳، ۹۳ و ۹۴)

۱۵. گزینه ۱ صحیح است.

هر دو گره سینوس - دهلیزی و دهلیزی - بطنی در دیواره پشتی دهلیز راست قرار دارند. تمامی اندام‌های بدن پس از تشکیل شدن لایه‌های زاینده، تشکیل شده و به طبع فعالیت خود را آغاز می‌کنند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) این گزینه فقط در مورد گره سینوسی - دهلیزی صادق است.

(۳) شروع ایجاد پیام الکتریکی فقط به دنبال فعالیت گره سینوسی - دهلیزی صورت می‌گیرد و گره دهلیزی - بطنی در شروع آن نقش ندارد.

(۴) تحت تأثیر پیام عصبی دستگاه خودمختار (نه پیکری!)، ضربان قلب (سرعت انقباض یاخته‌های گره شبکه هادی) تغییر می‌کند.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه ۵۲)

۱۶. گزینه ۳ صحیح است.

گردش خون مضاعف در پستانداران، پرندگان، دوزیستان و خزندگان وجود دارد. بکرزایی در زنبور عسل و بعضی مارها (گردش خون مضاعف) دیده می‌شود؛ در بکرزایی مار ماده، از روی فام‌تن‌های تخمک یک نسخه ساخته می‌شود تا فام‌تن‌های تخمک دو برابر شوند و سپس شروع به تقسیم می‌کند و موجود دودار را به وجود می‌آورد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

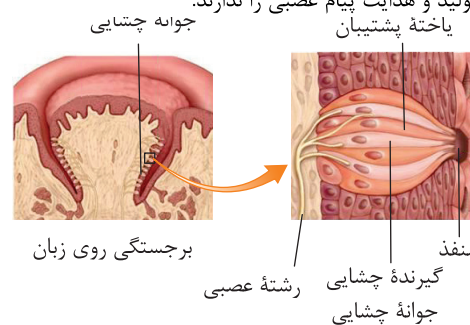
(۱) دو دهلیز و یک بطن، در دوزیستان بالغ وجود دارد. در آبزیان مثل ماهی‌ها، دوزیستان و بی‌مهرگان آبزی لقاح خارجی دیده می‌شود؛ دستگاه تولیدمثلی با اندام‌های تخصص‌یافته در جانوران دارای لقاح داخلی دیده می‌شود.

(۲) گردش خون ساده در ماهی‌های بالغ وجود دارد (دقت کنید که نوزاد دوزیست بالغ نیست و توانایی تولیدمثل ندارد)؛ والدین گامت‌های خود را در آب می‌ریزند و لقاح در آب صورت می‌گیرد. برای افزایش احتمال برخورد گامت‌ها، والدین تعداد زیادی گامت را همزمان وارد آب می‌کنند. برای همزمان شدن ورود یاخته‌های جنسی به آب عوامل متعددی دخالت دارد. از جمله دمای محیط، طول روز، آزاد کردن مواد شیمیایی توسط نر یا ماده یا بروز بعضی رفتارها مثل رقص عروسی در ماهی‌ها؛ دقت کنید که در بعضی ماهی‌ها مانند اسبک‌ماهی، لقاح داخلی وجود دارد و جانوران گامت‌های خود را وارد آب نمی‌کنند.



۲۰. گزینه ۳ صحیح است.

با توجه به شکل، فراوان ترین یاخته‌های موجود در جوانه چشایی، یاخته‌های پشتیبان هستند؛ این یاخته‌ها برخلاف گیرنده‌های چشایی، توانایی تولید و هدایت پیام عصبی را ندارند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در دهان و برجستگی‌های زبان جوانه‌های چشایی و درون این جوانه‌ها گیرنده‌های چشایی قرار گرفته‌اند.
(۲) حل شدن ذرات غذا به منظور تحریک گیرنده‌های چشایی لازم است اما باید توجه کرد که گیرنده‌های چشایی، یاخته‌های تمایز یافته هستند (نه نورون) و فاقد دندریت و آکسون می‌باشند.
(۴) رشته‌های عصبی فقط با گیرنده‌های چشایی سیناپس تشکیل می‌دهند و یاخته‌های پشتیبان، فاقد توانایی تشکیل سیناپس هستند.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه ۳۲)

۲۱. گزینه ۳ صحیح است.

یاخته‌های دیواره مویرگ‌ها (یاخته‌های پوششی) و درشت‌خوارها با تولید پیک‌های شیمیایی، گویچه‌های سفید، خون را به محل آسیب فرامی‌خوانند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) نوتروفیل‌ها و مونوسیت‌ها با تراگذاری از خون خارج می‌شوند. فقط نوتروفیل‌ها سیتوپلاسم با دانه‌های روشن دارند.
(۲) یاخته‌های دیواره مویرگ‌ها و درشت‌خوارها با تولید پیک‌های شیمیایی، گویچه‌های سفید، خون را به محل آسیب فرامی‌خوانند اما از بین این یاخته‌ها، فقط درشت‌خوارها توانایی فاگوسیتوز دارند.
(۴) در التهاب، از ماستوسیت‌های آسیب‌دیده هیستامین (ماده مؤثر در آبریزش بینی و قرمزی) رها می‌شود. دقت کنید که یاخته‌های دندریتی (نه ماستوسیت‌ها) می‌توانند قسمت‌هایی از میکروب را از سطح خود قرار دهند.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۷۰ و ۷۱)

۲۲. گزینه ۳ صحیح است.

رنگیزه فتوسنتزی باکتری‌های گوگردی ارغوانی و سبز، باکتریوکلروفیل است. این باکتری‌ها کربن‌دی‌اکسید را جذب می‌کنند، اما اکسیژن تولید نمی‌کنند؛ زیرا منبع تأمین الکترون در آنها ترکیبی به غیر از آب است. مثلاً در باکتری‌های گوگردی منبع تأمین الکترون H_2S است و به جای اکسیژن، گوگرد ایجاد می‌شود. از این باکتری‌ها در تصفیه فاضلاب‌ها برای حذف هیدروژن سولفید استفاده می‌کنند. هیدروژن سولفید گازی بی‌رنگ است و بویی شبیه تخم‌مرغ گندیده دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) بعضی باکتری‌ها سبزینه دارند. مثلاً سیانوباکتری‌ها سبزینه a دارند و همانند گیاهان با استفاده از CO_2 و نور ماده آلی می‌سازند؛ و چون همانند گیاهان در فرایند فتوسنتز اکسیژن تولید می‌کنند، باکتری‌های فتوسنتزکننده اکسیژن‌زا نامیده می‌شوند. اما دقت کنید که باکتری‌ها کلروپلاست و تیلاکوئید ندارند.

(۲) ریزوبیوم‌ها در گرک‌های ریشه گیاهان تیره پروانه‌واران زندگی می‌کنند؛ دقت کنید که این باکتری‌ها توانایی انجام فتوسنتز را ندارند.

(۴) شیمیوسنتزکننده‌ها، باکتری‌هایی هستند که بدون نیاز به نور، مواد آلی را با استفاده از کربن‌دی‌اکسید می‌سازند. چنین باکتری‌هایی، انرژی مورد نیاز برای ساختن مواد آلی از مواد معدنی را از واکنش‌های اکسایش به دست می‌آورند. باکتری‌های نیترات‌ساز که آمونیوم را به نیترات تبدیل می‌کنند (نه برعکس آن)، از باکتری‌های شیمیوسنتزکننده‌اند.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۸۹ و ۹۰)

۲۳. گزینه ۳ صحیح است.

در شارش ژنی (نه انتخاب طبیعی)، اگر تبادل ژن میان دو جمعیت به صورت پیوسته و دوسویه ادامه پیدا کند، خزانه ژنی دو جمعیت به یکدیگر شبیه می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) رانش دگره‌ای، فرایندی است که فراوانی دگره‌ای را براساس رویدادهای تصادفی تغییر می‌دهد. رانش دگره‌ای گرچه فراوانی دگره‌ها را تغییر می‌دهد اما برخلاف انتخاب طبیعی به سازش نمی‌انجامد.
(۲) جهش با افزودن دگره‌های جدید، خزانه ژن را غنی‌تر می‌کند. بسیاری از جهش‌ها تأثیری فوری بر رخ‌نمود ندارند و بنابراین ممکن است تشخیص داده نشوند؛ در نتیجه می‌توان دریافت که برخی از جهش‌ها تأثیر فوری بر رخ‌نمود دارند.

(۴) وقتی افرادی از یک جمعیت به جمعیت دیگری مهاجرت می‌کنند، در واقع تعدادی از دگره‌های جمعیت مبدأ را به جمعیت مقصد وارد می‌کنند و سبب تغییر در فراوانی نسبی دگره‌های هر دو جمعیت می‌شود. به این پدیده، شارش ژن می‌گویند. در حالت خاصی اگر تعداد دگره‌های انتقال‌یافته از جمعیت مقصد به مبدأ یکسان باشد، تغییری در فراوانی نسبی هیچ‌یک از جمعیت‌ها ایجاد نخواهد شد.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه ۵۶)

۲۴. گزینه ۴ صحیح است.

مکیدن نوزاد موجب افزایش هورمون‌های پرولاکتین و اکسی‌توسین که هر دو از هیپوفیز ترشح می‌شود، می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) هورمون‌ها در تولد نوزاد نقش اساسی دارند.
(۲) طبق متن کتاب درسی، نتیجه انقباض ماهیچه‌های رحم، دردهای زایمان است و با افزایش انقباض میزان درد نیز افزایش می‌یابد.
(۳) هورمون اکسی‌توسین با اثر بر روی ماهیچه‌های صاف موجود در غدد شیری، موجب ترشح شیر می‌شود.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه ۱۱۳)

۲۵. گزینه ۲ صحیح است.

موارد (الف) و (ب) درست هستند. سیاهرگ‌ها فضای داخلی وسیع‌تری دارند و سرخرگ‌ها، خون را به بافت‌های بدن می‌رسانند.

بررسی موارد:

(الف) در دو طرف شبکه مویرگی موجود در کبد، دو سیاهرگ وجود دارد و در دو طرف شبکه مویرگی گلومرول، سرخرگ‌های اوران و وایران دیده می‌شوند.

(ب) حرکت خون در سیاهرگ‌ها به ویژه در اندام‌های پایین‌تر از قلب، به مقدار زیادی به انقباض ماهیچه‌های اسکلتی وابسته است. انقباض ماهیچه‌های دست و پا، شکم و میان‌بند، به سیاهرگ‌های مجاور خود فشاری وارد می‌کنند که باعث حرکت خون در سیاهرگ به سمت قلب می‌شود.

(ج) اگرچه تنظیم اصلی جریان خون در مویرگ‌ها براساس نیاز بافت به اکسیژن و مواد مغذی با تنگ و گشاد شدن سرخرگ‌های کوچک (نه سیاهرگ‌ها) انجام می‌شود که قبل از مویرگ‌ها قرار دارند.

(د) ضخامت لایه ماهیچه‌ای و پیوندی در سرخرگ‌ها بیشتر است تا بتوانند فشار زیاد وارد شده از سوی قلب را تحمل و هدایت کنند. به همین دلیل سرخرگ‌ها در برش عرضی، بیشتر گرد دیده می‌شوند، در حالی‌که سیاهرگ‌های هم‌اندازه آنها، دیواره‌ای نازک‌تر دارند و حفره داخل آنها گسترده‌تر است.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۵۶، ۵۸ و ۵۹)

۲۶. گزینه ۱ صحیح است.

بافت استخوانی اسفنجی، از میله‌ها و صفحه‌های استخوانی تشکیل شده است که بین آنها حفره‌هایی وجود دارد که توسط رگ‌ها و مغز استخوان پر شده‌اند. مغز قرمز استخوان که دارای یاخته‌های بنیادی و توانایی خون‌سازی است، فقط در بافت اسفنجی مشاهده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) یاخته‌های استخوانی در هر دو نوع بافت استخوانی فشرده و اسفنجی، توانایی ترشح پروتئین را دارند. درون مجاری هاورس بافت مترام، سرخرگ، سیاهرگ و اعصاب وجود دارند.

(۳) بافت استخوانی اسفنجی، از میله‌ها و صفحه‌های استخوانی تشکیل شده است که بین آنها حفره‌هایی وجود دارد که توسط رگ‌ها و مغز استخوان پر شده‌اند. بخش اعظم تنه استخوان‌های دراز از بافت استخوانی مترام تشکیل شده است.



است: $X^H X^H$ و $X^H X^h$. پدر فاقد عامل انعقادی شماره ۸ است بنابراین دارای ژنوتیپ $X^h Y$ است. با توجه به اینکه دختر این خانواده فاقد عامل انعقادی است پس یعنی دارای ژنوتیپ $X^H X^h$ است که یک دگره h را از پدر و دگره H دیگر را از مادر دریافت کرده است، بنابراین ژنوتیپ قطعی مادر در رابطه با هموفیلی تعیین می‌شود: $X^H X^h$. گروه خونی پدر B^+ است، که این فنوتیپ نیز دارای دو نوع ژنوتیپ محتمل برای گروه خونی B ($I^B I^B$ و $I^B i$) دو نوع برای مثبت بودن (DD و Dd) و Rr است. اما با توجه به اینکه گروه خونی دختر منفی شده است پس پدر دارای دگره d و با توجه به اینکه گروه خونی متفاوت با والدین است (یعنی یا O است یا A)، ژنوتیپ پدر برای گروه خونی B ، $I^B i$ است (اگر پدر $I^B I^B$ بود، دختر یا AB می‌شد یا B در حالی که اگر پدر $I^B i$ باشد، دختر می‌تواند A شود که متفاوت با والدین است). با این توضیحات، ژنوتیپ والدین معلوم می‌شود. با تعیین شدن ژنوتیپ والدین، ژنوتیپ‌های حاصل از آمیزش را مشخص می‌کنیم (جدول) که در فرزندان، ژنوتیپی مربوط به گزینه ۳ قابل مشاهده است.

صفت	ژنوتیپ پدر	ژنوتیپ مادر	فرزندان
کوررنگی	$X_D Y$	$X_d X_d$	$X_d Y$, $X_D X_d$
هموفیلی	$X^h Y$	$X^H X^h$	$X^H Y$, $X^h X^h$, $X^H X^H$ و $X^h Y$
گروه خونی ABO	$I^B i$	$I^A I^B$	$I^B I^B$, $I^A i$, $I^A I^B$ و $I^B i$
Rh	Rr	rr	Rr و rr

توجه: فرد دارای پروتئین D در گویچه‌های قرمز خود دارای گروه خونی مثبت است که برای گروه خونی مثبت، دو ژنوتیپ محتمل است: DD و Dd

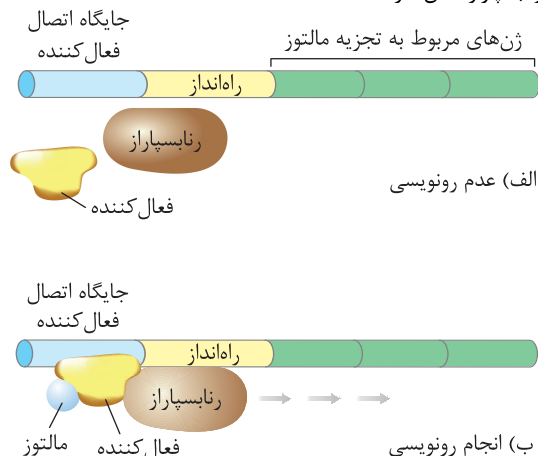
بررسی گزینه‌ها:

گزینه	ژنوتیپ	علت رد یا تأیید گزینه
۱	$X_D X_d Rr ii$	فرزندان ممکن نیست گروه خونی O داشته باشند. (رد گزینه)
۲	$X^h D X^h I^A i$	کربوهیدراتی به نام O نداریم! (رد گزینه)
۳	$X_D^h Y I^A I^B dd$	همهٔ پسرها قطعاً کوررنگ خواهند بود. (رد گزینه)
۴	$X^H Y I^A i (I^B i) dd$	تأیید گزینه

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه ۴۳)

۳۱. گزینه ۴ صحیح است.

در تنظیم منفی و مثبت رونویسی باکتری اشرشیاکلا، پروتئین مهارکننده و فعال‌کننده به ترتیب می‌توانند به لاکتوز و مالتوز متصل شوند. هر دوی این پروتئین‌ها، بعد از اتصال به قند، در آغاز حرکت رنابسپاراز نقش دارند.



(۴) دو انتهای برآمدهٔ استخوان‌های دراز از بافت اسفنجی تشکیل شده اما مغز زرد استخوان در بافت متراکم وجود ندارد.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۳۹ و ۴۰)

۲۷. گزینه ۳ صحیح است.

طبق شکل کتاب درسی، در مرحله ۴ فرایند ژن‌درمانی، ویروس تغییر یافته به درون یاخته بیمار منتقل و ژنگان آن با ژنگان یاخته بیمار ترکیب می‌شود. در مرحله سوم این فرایند، ژن درون ویروس جاسازی می‌شود که نیازمند تشکیل پیوند فسفودی‌استر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) ترکیب زنجیره‌های A و B برای تولید انسولین فعال، در خارج از یاخته صورت می‌گیرد نه در درون یاخته!

(۲) در تولید واکسن به روش مهندسی ژنتیک، ژن مربوط به آنتی‌ژن سطحی (نه خود آنتی‌ژن) عامل بیماری‌زا به یک باکتری یا ویروس غیربیماری‌زا منتقل می‌شود.

(۴) جداسازی ژن مربوط به تولید سم (یا هر ژن دیگری) توسط آنزیم برش‌دهنده صورت می‌گیرد؛ آنزیم لیگاز باعث تشکیل پیوند فسفودی‌استر می‌شود.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۱۰۳ و ۱۰۴)

۲۸. گزینه ۳ صحیح است.

موارد (الف)، (ب) و (د) درست هستند.

بررسی موارد:

(الف) تارهای ماهیچه‌ای تند (یا سفید) سریع منقبض می‌شوند. این تارها مسئول انجام انقباضات سریع مثل دوی سرعت و بلند کردن وزنه‌اند. این تارها تعداد میتوکندری کمتری دارند؛ منظور از مولکول دنا با دو انتهای به هم متصل، دنا ی حلقوی است که در میتوکندری وجود دارد و در نتیجه، تعداد دنا ی حلقوی در تارهای تند نسبت به تارهای کند، کمتر است.

(ب) سرعت آزاد شدن یون کلسیم در تارهای تند بیشتر است. تارهای نوع تند بیشتر انرژی خود را از طریق تنفس بی‌هوازی به دست می‌آورند که در این روش، مولکول اکسیژن به طور ناقص تجزیه می‌شود.

(ج) تارهای نوع کند بیشتر انرژی خود را به روش هوازی (زنجیره انتقال الکترون) به دست می‌آورند؛ این تارها نسبت به تارهای نوع تند، اکسیژن بیشتری ذخیره می‌کنند.

(د) تار ماهیچه‌ای نوع کند، برای حرکات استقامتی مانند شنا کردن ویژه شده‌اند. این تارها مقدار زیادی رنگ‌دانهٔ قرمز به نام میوگلوبین (شش‌په هموگلوبین) دارند که می‌توانند مقداری اکسیژن را ذخیره کنند. میوگلوبین دارای ساختار نهایی سوم است.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۵۰ و ۵۱)

۲۹. گزینه ۲ صحیح است.

هنگام کاهش مقدار اکسیژن خون، ترشح هورمون اریتروپویتین به طور معنی‌داری توسط یاخته‌های کبد و کلیه افزایش می‌یابد تا کاهش گویچه‌های قرمز را جبران کند. کربن‌دی‌اکسید (نه اکسیژن) در اثر ترکیب با آب توسط آنزیم آنیدراز کربنیک موجود در گویچه‌های قرمز، کربنیک‌اسید را تولید کرده که به بیکربنات (خاصیت قلیایی) و یون هیدروژن تجزیه می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) کمبود اکسیژن، باعث داسی شکل شدن گویچه‌های قرمز برخی افراد می‌شود (باعث تولید شکل ناقص هموگلوبین می‌شود؛ هموگلوبین دارای ساختار نهایی چهارم است).

(۳) در صورت وجود اکسیژن کافی در یاخته، تنفس بی‌هوازی و تخمیر رخ نمی‌دهد و در نتیجه، بازسازی NAD^+ در مادهٔ زمینه‌ای سیتوپلاسم دیده نمی‌شود.

(۴) یون‌های اکسید (یون منفی حاصل از کاهش اکسیژن) در ترکیب با پروتون‌هایی که در بستر قرار دارند، مولکول‌های آب را تشکیل می‌دهند.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۳۴ و ۶۳)

۳۰. گزینه ۴ صحیح است.

با توجه به توارث کوررنگی که وابسته به جنس و نهفته است و اینکه مادر مبتلا به این بیماری است، پس مادر در این صفت خالص است. همچنین مادر قادر به تولید عامل انعقادی شماره ۸ است پس از نظر هموفیلی سالم است. هموفیلی نیز صفتی وابسته به جنس و نهفته است. مادر چون سالم است، دو ژنوتیپ در این صفت برای آن محتمل



(۲) امتناع پرنده از خوردن پروانه موناک، مربوط به شرطی شدن فعال است؛ در همه انواع یادگیری جانور از تجارب گذشته استفاده می کند اما دقت کنید که تصمیم گیری آگاهانه مربوط به حل مسئله است.
(۳) دقت کنید که در شرطی شدن کلاسیک، محرک شرطی جایگزین محرک اصلی نمی شود؛ زیرا محرک اصلی همواره سبب بروز پاسخ در جانور می شود.

(زیست شناسی دوازدهم، صفحه ۱۱۲)

۳۴. گزینه ۳ صحیح است.

پوشش هسته در اطراف کروموزوم های دوکروماتیدی، در مرحله تلوفاژ میوز ۱ تشکیل می شود که اووسیت اولیه، توانایی این کار را دارد. اووسیت اولیه دارای ۴۶ کروموزوم مضاعف است (دوبه دو شبیه یکدیگر هستند). بررسی سایر گزینه ها:

(۱) کروموزوم های مضاعف در اووگونی، اووسیت اولیه، اووسیت ثانویه و اولین جسم قطبی دیده می شود اما فقط اووسیت اولیه توانایی تقسیم میوز ۱ را دارد.

(۲) اووسیت اولیه که تقسیم میوز ۱ را انجام می دهد، در مرحله پروفاز آن، کروموزوم های همتا را از طول کنار هم قرار می دهد و تترادهای را تشکیل می دهد؛ دقت کنید که اووسیت ثانویه از تخمدان خارج می شود نه اووسیت اولیه!

(۴) اووسیت ثانویه و اولین جسم قطبی، توانایی لقاح با یاخته جنسی نر را دارند. در یاخته های هاپلوئید امکان جدا شدن کروموزوم های همتا وجود ندارد. زیرا از هر نوع کروموزوم تنها یک نمونه وجود دارد.

(زیست شناسی یازدهم، صفحه های ۱۰۳ و ۱۰۴)

۳۵. گزینه ۲ صحیح است.

فقط مورد (الف) درست است.

بررسی همه موارد:

(الف) با توجه به شکل کتاب درسی، گیرنده های استوانه ای ماده حساس به نور بیشتری دارند؛ این گیرنده ها همانند گیرنده های مخروطی، در لکه زرد که در دقت و تیزبینی نقش دارد، دیده می شوند اما گیرنده های مخروطی در این بخش فراوان ترند.

(ب) تعداد گیرنده های مخروطی در لکه زرد بیشتر از گیرنده های استوانه ای است؛ با توجه به بیشتر بودن ماده حساس به نور در گیرنده های استوانه ای، میزان مصرف ویتامین A در گیرنده های استوانه ای بیشتر است.

(ج) گیرنده های مخروطی حساسیت کمتری نسبت به نور دارند؛ حساسیت به پروتئین گلوتن سبب اختلال در جذب بسیاری از مواد می شود که با اختلال در جذب ویتامین A، فعالیت هر دوی این گیرنده ها مختل می شود.

(د) گیرنده های مخروطی امکان تشخیص رنگ و جزئیات اجسام را فراهم می کنند؛ عصب بینایی متشکل از آکسون نورون هاست، نه گیرنده های بینایی!

(زیست شناسی یازدهم، صفحه های ۲۴ و ۲۵)

۳۶. گزینه ۳ صحیح است.

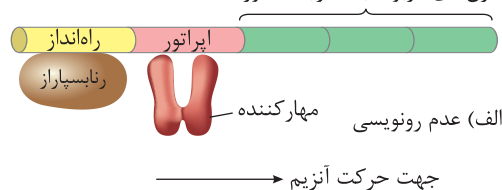
فقط مورد (ب) نادرست است.

بررسی موارد:

(الف) آندوسپرم حاصل از لقاح یاخته دوهسته ای والد ماده و یکی از اسپرم های والد نر است. بنابراین، آندوسپرم ذرت سه مجموعه کروموزومی دارد که دو مجموعه آن کاملاً شبیه هم هستند؛ زیرا از یاخته دوهسته ای هستند. وقتی ژنوتیپ آندوسپرم، AaaBBBCCc است، می توان گفت اللیایی که دو بار تکرار می شوند، مربوط به والد ماده هستند، بنابراین، یاخته تخم زای والد ماده، ژنوتیپ ABC دارد. از طرفی با توجه به این که تنها نیمی از دگرهای والد ماده به یاخته تخم زای می رسند، پس نمی توان از روی ژنوتیپ یاخته تخم زای، ژنوتیپ گیاه ماده را دانست. بنابراین، امکان دارد گیاه ماده، در همه جایگاه های ژنی خود ناخالص باشد و ژنوتیپ آن، AaBbCc باشد. در چنین شرایطی، امکان تولید، تخم زایی با ژنوتیپ abC، برای والد ماده وجود دارد.

(ب) پوسته دانه، از تغییر پوسته تخمک ایجاد می شود؛ بنابراین، ژنوتیپ آن دقیقاً مانند ژنوتیپ والد ماده است و از آنجایی که پوسته دانه (والد ماده) دارای فقط دگره A است، قطعاً این دگره را به همه زاده های

ژن های مربوط به تجزیه لاکتوز



(ب) انجام رونویسی

بررسی سایر گزینه ها:

(۱) این عبارت فقط برای تنظیم منفی رونویسی صادق است که در آن اتصال لاکتوز به مهارکننده سبب تغییر شکل مهارکننده شده و باعث می شود مهارکننده از دنا جدا شود. در تنظیم مثبت رونویسی، با اتصال مالتوز به پروتئین فعال کننده، تغییری در شکل این پروتئین ایجاد نمی شود. (۲) این گزینه فقط برای تنظیم مثبت رونویسی صادق است. در این تنظیم، اتصال مالتوز (دی ساکراید) به پروتئین فعال کننده، سبب اتصال رنابسپاراز به راه انداز می شود. اما در تنظیم منفی رونویسی، قبل از اتصال لاکتوز به پروتئین مهارکننده، رنابسپاراز به راه انداز متصل شده است و با اتصال لاکتوز به مهارکننده، مانع سر راه رنابسپاراز برداشته شده و رنابسپاراز حرکت می کند.

(۳) مولکول های پروتئینی در این تنظیم های رونویسی عبارت اند از: مهارکننده، رنابسپاراز و فعال کننده. مهارکننده فقط در تماس با ایراتور قرار می گیرد و فعال کننده نیز فقط در تماس با توالی جایگاه اتصال فعال کننده قرار می گیرد. اما همانطور که در شکل مشخص است، ایراتور بین راه انداز و ژن ها قرار گرفته است و رنابسپاراز که در تماس با راه انداز است برای انجام رونویسی لازم است از روی ایراتور نیز حرکت کرده تا به ژن ها برسد. بنابراین رنابسپاراز علاوه بر توالی راه انداز، می تواند در تماس با توالی ایراتور نیز قرار گیرد.

(زیست شناسی دوازدهم، صفحه های ۳۳ تا ۳۵)

۳۷. گزینه ۴ صحیح است.

میوه ها علاوه بر حفظ دانه ها در پراکنش آنها نقش دارند. باد و آب نیز میوه ها و دانه ها را جابه جا می کنند. گرده افشانی بعضی گیاهان وابسته به باد است. این گیاهان تعداد فراوانی گل های کوچک تولید می کنند و فاقد رنگ های درخشان، بوهای قوی و شیره اند. پس عوامل طبیعی مثل باد هم در گرده افشانی گل های کوچک فاقد شیره و بوی قوی و هم در پراکنش میوه ها نقش دارند.

بررسی سایر گزینه ها:

(۱) رنگ های درخشان میوه های رسیده جانوران را به خود جذب می کنند. (۲) اگر لقاح انجام شود، اما رویان قبل از تکمیل مراحل رشدونمو از بین برود، دانه های نارس تشکیل می شوند که ریزند و پوسته ای نازک دارند. به چنین میوه هایی نیز، میوه بدون دانه می گویند.

(۳) بعضی (نه همه) میوه ها به پیکر جانوران می چسبند و با آنها جابه جا می شوند. باد و آب نیز میوه ها و دانه ها را جابه جا می کنند.

(زیست شناسی یازدهم، صفحه های ۱۳۳ و ۱۳۴)

۳۸. گزینه ۴ صحیح است.

در یکی از آزمایش های مربوط به رفتار حل مسئله، شامپانزه ای را در اتاقی گذاشتند که تعدادی موز از سقف آن آویزان بود و چند جعبه چوبی هم در اتاق وجود داشت. در این رفتار همانند شرطی شدن فعال (یادگیری با آزمون و خطا)، جانور پس از چندین بار تکرار نوعی رفتار (موش با فشار دادن اهرم و شامپانزه با پایین بالا پریدن)، نوعی رفتار را می آموزد.

بررسی سایر گزینه ها:

(۱) یادگیری مؤثر در تکان ندادن سر پرندگان به ریزش برگ ها مربوط به عادی شدن است؛ دقت کنید برقراری ارتباط بین تجربه های گذشته و موقعیت جدید، فقط در حل مسئله صورت می گیرد.



۳) الکل سرعت تشکیل رادیکال‌های آزاد از اکسیژن را افزایش می‌دهد و مانع از عملکرد راکیزه در جهت کاهش آنها می‌شود. رادیکال‌های آزاد با حمله به DNA راکیزه، سبب تخریب راکیزه و در نتیجه مرگ یاخته‌های کبدی و بافت مردگی (نکروز) کبد می‌شوند. کبد اریتروپویتین ترشح می‌کند اما اندام لنفی نیست!

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه ۷۵)

۳۹. گزینه ۱ صحیح است.

بخش‌های مشخص شده در شکل به ترتیب عبارتند از: ۱- مغز میانی ۲- پل مغزی ۳- بصل‌النخاع و ۴- مخچه. پل مغزی در تنظیم فعالیت‌های مختلف از جمله تنفس، ترشح بزاق و اشک نقش دارد. اشک و بزاق در نخستین خط دفاعی بدن که مانع از ورود میکروب به بدن می‌شود، نقش دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) تالاموس‌ها (نه پل مغزی) محل پردازش اولیه و تقویت اطلاعات حسی است. اغلب پیام‌های حسی در تالاموس گرد هم می‌آیند تا به بخش‌های مربوط به قشر مخ، جهت پردازش نهایی فرستاده شوند.

۳) بصل‌النخاع پایین‌ترین بخش مغز انسان است اما سامانه کناره‌ای با قشر مخ، تالاموس و هیپوتالاموس ارتباط دارد. سامانه کناره‌ای در حافظه و احساساتی مانند ترس، خشم و لذت نقش ایفا می‌کند.

۴) مخچه پیام‌های تعادلی را از گوش دریافت می‌کند؛ این پیام‌ها توسط گیرنده‌های مژکدار مجاری نیم‌دایره به مخچه ارسال می‌شوند نه بخش حلزونی!

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۱۴ و ۱۵)

۴۰. گزینه ۴ صحیح است.

در مردان، FSH یاخته‌های سرتولی را تحریک می‌کند تا تمایز زامه‌ها را تسهیل کنند؛ برون‌شامه جنین، هورمونی به نام HCG ترشح می‌کند که وارد خون مادر می‌شود و اساس تست‌های بارداری است. این هورمون سبب حفظ جسم زرد و تداوم ترشح هورمون پروژسترون از آن می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) همانطور که گفته شد، در مردان، FSH یاخته‌های سرتولی (توانایی بیگانه‌خواری) را تحریک می‌کند. این هورمون در بدن زنان، سبب بزرگ و بالغ شدن انبانک می‌شود.

۲) تستوسترون ضمن تحریک رشد اندام‌های جنسی و زامه‌زایی باعث بروز صفات ثانویه در مردان می‌شود؛ مثل بم شدن صدا، روپیدن مو در صورت و قسمت‌های دیگر بدن، رشد ماهیچه‌ها و استخوان‌ها. هورمون‌های جنسی زنانه و مردانه توسط غدد فوق کلیه نیز ترشح می‌شوند؛ غده فوق کلیه بالای کلیه (اندام سازنده اریتروپویتین) قرار دارد.

۳) LH، یاخته‌های بینابینی را تحریک می‌کند تا هورمون تستوسترون را ترشح کنند. افزایش LH عامل اصلی تخمک‌گذاری (خروج اووسیت ثانویه) است.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۱۰۱ و ۱۰۷)

۴۱. گزینه ۲ صحیح است.

کرم خاکی و کرم کبد هرمافرودیت بوده و هر دو دستگاه تولید مثل نر و ماده را با هم دارند. کرم کبد برخلاف کرم خاکی، برای تولیدمثل نیازی به فرد دیگر ندارد و به نوعی خودلقاحی دارد. یعنی آمیزش مدنظر به صورت $AaBbcc \times AaBbcc$ است. ژنوتیپ‌های حاصل از این آمیزش عبارت‌اند از: $Aabbcc$, $aaBbcc$, $aaBBcc$, $aabbcc$, $AaBbcc$ و $AABBcc$.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در کرم خاکی، زاده‌ای که دارای ژنوتیپ $AaBBCC$ است نیمی از دگره‌ها را از والدی که اسپرم را مهیا کرده و نیمی را از والدی که تخمک را برای لقاح ارائه کرده است دریافت می‌کند. ژنوتیپ این زاده که دارای دو دگره بارز B و C است نشان می‌دهد که هر دو والد قطعاً دگره بارز B و C را دارند. در حالی که ژنوتیپ ذکر شده برای والد در صورت سوال، فاقد دگره بارز C است.

۳) ژنوتیپ $AaBbcc$ نیز جزء ژنوتیپ‌های حاصل از آمیزش ذکر شده است که تولد زاده‌ای با آن ژنوتیپ امکان‌پذیر است.

خود، منتقل خواهد کرد و تخم اصلی حتماً باید دگره A داشته باشد، اما در ژنوتیپ داده شده برای تخم اصلی، دگره A وجود ندارد. دیگر جایگاه‌های ژنی، چون ناخالص هستند، والد ماده می‌تواند یکی از دگره‌ها را به نسل بعد منتقل کند، بنابراین، سایر جایگاه‌های ژنی می‌توانند درست باشند.

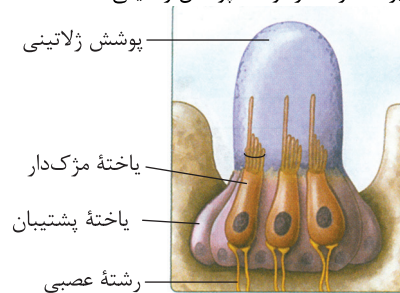
ج) اگر ذرت‌های واجد سه دگره بارز، از نظر هر سه جایگاه ژنی، ناخالص باشند ($AaBbCc$)، آنگاه، ممکن است هر یک از ذرت‌ها تنها دگره‌های نهفته را به نسل بعد منتقل کنند، آنگاه ممکن است ذرتی ایجاد شود که فاقد دگره بارز مربوط به رنگ ذرت است و در نتیجه رنگ آن سفید انتهایی طیف است.

د) ذرت واجد بیشترین رنگ قرمز ژنوتیپ $AABBCC$ را دارد. بنابراین به همه زاده‌های خود فقط دگره غالب را منتقل خواهد کرد. اگر گیاهی با چنین ژنوتیپی، نر باشد و گیاه ماده ژنوتیپ $aabbcc$ داشته باشد، آنگاه، ژنوتیپ گیاه اصلی $AaBbCc$ خواهد بود و همچنین، آندوسپرم نیز ژنوتیپ $AaaBbbCcc$ خواهد داشت. بنابراین، ذرت با حداکثر رنگ قرمز نیز می‌تواند زاده‌ای تولید کند که از نظر صفت رنگ، یاخته‌های واجد شش دگره نهفته داشته باشد.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۴۴ و ۴۵)

۳۷. گزینه ۴ صحیح است.

در ماهیان آب شور، برخی از یون‌ها توسط کلیه به صورت ادرار غلیظ و برخی از طریق یاخته‌های آبشش دفع می‌شوند. در خط جانبی ماهی‌ها، مژک‌های گیرنده مژکدار توسط پوشش ژلاتینی احاطه شده است.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) برخی از مارها توانایی بکرزایی دارند و از روی فام‌تن‌های تخمک یک نسخه ساخته می‌شود تا فام‌تن‌های تخمک دو برابر شوند و سپس شروع به تقسیم می‌کند و موجود دوداد را به وجود می‌آورد؛ دو دهلیز و یک بطن، از ویژگی‌های دستگاه گردش مواد دوزیستان بالغ است نه خزندگان! ۲) نایدیس‌ها، لوله‌های منشعب و مرتبط به هم هستند که از طریق منافذ تنفسی سطح بدن، به خارج راه دارند و معمولاً ساختاری جهت بستن منافذ دارند که مانع از هدر رفتن آب بدن می‌شود اما ساختار نردبان‌مانند در دستگاه عصبی، مربوط به پلناریا است نه حشرات!

۳) در نوعی جیرجیرک، انتخاب جفت توسط جنس نر انجام می‌شود که اسپرم (یاخته واجد دم) تولید می‌کند. نکته مهمی وجود دارد و این است که روی هر یک از پاهای جلویی (نه عقبی) جیرجیرک یک محفظه هوا وجود دارد که پرده صماخ روی آن کشیده شده است.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۳۳ و ۳۴)

۳۸. گزینه ۴ صحیح است.

الکل علاوه بر دوپامین، بر فعالیت انواعی از ناقل‌های عصبی تحریک‌کننده و بازدارنده تأثیر می‌گذارد. سکتة قلبی یکی از پیامدهای مصرف طولانی‌مدت الکل است؛ در سکتة قلبی، به بخشی از ماهیچه قلب، اکسیژن نمی‌رسد و یاخته‌های آن می‌میرند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) راکیزه‌ها برای مقابله با اثر سمی رادیکال‌های آزاد، به ترکیبات پاداکسنده وابسته‌اند. بارها شنیده‌اید که خوردن میوه‌ها و سبزیجات در حفظ سلامت بدن نقش دارند. این موادغذایی دارای پاداکسنده‌هایی مانند کاروتنوئیدها هستند.

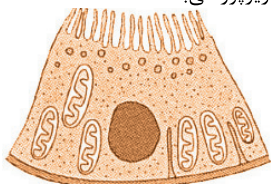
۲) گاه نقص در ژن‌های مربوط به پروتئین‌های زنجیره انتقال الکترون، به ساخته شدن پروتئین‌های معیوب می‌انجامد. راکیزه‌ای که این پروتئین‌های معیوب را داشته باشد، در مبارزه با رادیکال‌های آزاد، عملکرد مناسبی ندارد (نه هیچ عملکردی).



۴) در مرحله سوم و پس از افزایش فشار درون یاخته‌های آوند آبکش، محتویات به سمت محل دارای فشار کمتر (نه بیشتر) حرکت می‌کنند. (زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۱۱۰ و ۱۱۱)

۴۵. گزینه ۴ صحیح است.

جهت بازجذب با تراوش و ترشح متفاوت است (در بازجذب مواد وارد خون و در ترشح و تراوش، مواد وارد نفرون می‌شود). به محض ورود مواد تراوش شده به لوله پیچ‌خورده نزدیک، بازجذب آغاز می‌شود. با توجه به شکل، یاخته‌های لوله پیچ‌خورده نزدیک همانند یاخته‌های روده باریک، دارای ریزپرز می‌باشند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در تراوش (نه بازجذب)، مواد براساس اندازه وارد نفرون می‌شوند و هیچ انتخاب دیگری صورت نمی‌گیرد.
۲) بیشتر بودن قطر سرخرگ اوران نسبت به وایران با افزایش فشار تراوشی، در تسهیل مرحله تراوش (نه بازجذب) نقش دارد.
۳) هورمون ضد ادراری توسط یاخته‌های عصبی هیپوتالاموس ساخته و از بخش پسین هیپوفیز، ترشح شده و بازجذب آب را افزایش می‌دهد. بازجذب آب به صورت غیرفعال و از طریق اسمز است و مصرف مولکول‌های ATP افزایش پیدا نمی‌کند.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه ۷۴)

فیزیک

۴۶. گزینه ۴ صحیح است.

در گزینه ۱ مرتبه دقت عدد گزارش شده درست است، اما قاعده درست استفاده از نماد علمی مراعات نشده است.
اشکال گزینه‌های ۲ و ۳ در مرتبه دقت آنهاست. مرتبه دقت گزینه ۲ دهم کیلوگرم یعنی صدگرم است و مرتبه دقت گزینه ۳ نیز یک گرم است. گزینه ۴ هم از نظر شکل استفاده از نماد علمی و هم از نظر مرتبه دقت، درست است.

(فیزیک دهم، صفحه‌های ۱۲ تا ۱۵)

۴۷. گزینه ۴ صحیح است.

$$P_B = P_0 + P_{\text{مایع}} , P_{\text{مایع}} = \frac{16 \times 3 / 4}{13 / 6} = 4 \text{ cm Hg}$$

$$\Rightarrow P_B = P_0 + 4 \text{ cm Hg}$$

$$P_A = P_B + 12 \text{ cm Hg} \Rightarrow P_A - P_0 = 16 \text{ cm Hg} = 160 \text{ torr}$$

هر یک torr معادل 1 mm Hg است.

(فیزیک دهم، صفحه‌های ۳۷، ۳۸ و ۵۰)

۴۸. گزینه ۲ صحیح است.

مایعی که چگالی بیشتری دارد در قسمت پایین مخزن قرار می‌گیرد، بنابراین از A تا B، ۲ متر مایع با چگالی ρ_1 و ۳ متر مایع با چگالی ρ_2 داریم.

$$P_B - P_A = \rho_1 g h_1 + \rho_2 g h_2 = 10 \times 2 \times \rho_1 + 3 \times 10 \times 2 \rho_2$$

$$\Rightarrow 120000 = 80 \rho_1 \Rightarrow \rho_1 = 1500 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}, \rho_2 = 3000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

$$P = P_0 + 4 \times 10 \times 1500 + 4 \times 10 \times 3000 = 10^5 + 6 \times 10^4 + 12 \times 10^4$$

$$= 2.8 \times 10^5 \text{ Pa} = 280 \text{ kPa}$$

(فیزیک دهم، صفحه‌های ۳۴ و ۳۵)

۴۹. گزینه ۲ صحیح است.

$$\Delta K = W_{\text{کل}} = W_{\text{پمپ}} + W_{\text{وزن}} = W_{\text{پمپ}} + (-mg \Delta h)$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} \times 1500 \times (4^2 - 0) = W_{\text{پمپ}} + (-1500 \times 10 \times 10)$$

۴) کرم خاکی با اینکه دو جنسی است، لقاح دوطرفی دارد و برای تولید مثل نیازمند حضور کرم خاکی دیگری نیز است. ژنوتیپ کرم خاکی دوم که در لقاح شرکت می‌کند در سؤال داده نشده است و ممکن است هر ژنوتیپی داشته باشد.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه ۱۱۶)

۴۲. گزینه ۳ صحیح است.

از اکسین‌ها برای ساختن سموم کشاورزی به منظور از بین بردن گیاهان خودرو استفاده می‌شود اتیلن نیز، باعث ریزش برگ‌ها می‌شود. اکسین با افزایش رشد طولی یاخته‌ها، سبب افزایش طول ساقه می‌شود. اکسین ریشه‌زایی را تحریک می‌کند؛ بنابراین، برای تکثیر رویشی گیاهان با استفاده از قلمه به کار می‌رود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) جیبرلین‌ها در رویش بذر غلات نقش دارند. با افشانه کردن سیتوکینین روی برگ و گل‌ها آنها را تازه نگه می‌دارند. جیبرلین‌ها برخلاف سیتوکینین‌ها (نه برعکس!) در درشت کردن میوه‌ها نقش دارند.

۲) اکسین‌ها از رشد جوانه‌های جانبی جلوگیری می‌کنند و آبسازیک اسید نیز روزه‌های هوایی گیاه را می‌بندد. هیچ کدام از این هورمون‌ها در رها کردن آنزیم‌های گوارشی نقشی ندارند و این کار، توسط جیبرلین‌ها صورت می‌گیرد.

۴) کشف جیبرلین‌ها حاصل تلاش دانشمندان ژاپنی در بررسی نوعی بیماری قارچی بود که دانه‌رست‌های برنج به آن مبتلا می‌شدند و سیتوکینین‌ها با تحریک تقسیم یاخته‌ای و در نتیجه ایجاد یاخته‌های جدید، پیر شدن اندام‌های هوایی گیاه را به تأخیر می‌اندازند. اکسین‌ها و سیتوکینین‌ها در فن کشت بافت به کار می‌روند.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۱۳۸ تا ۱۴۲)

۴۳. گزینه ۱ صحیح است.

همه موارد نادرست هستند. مورچه‌های درخت آکاسیا به حشرات و پستانداران کوچک و گیاهان دارزی حمله می‌کنند. دقت کنید که در صورت سؤال، کلمه «جاندار» آورده شده و ما باید گیاهان دارزی را نیز در نظر بگیریم!

بررسی موارد:

الف) در چشم مرکب که در حشرات دیده می‌شود، در هر واحد بینایی، بیش از یک یاخته گیرنده نور وجود دارد. این عبارت در مورد پستانداران و گیاهان دارزی صدق نمی‌کند.

ب) در میان این جانداران، فقط حشرات گردش خون باز دارند؛ قلب در سامانه باز، مایعی به نام همولنف را به حفره‌های بدن پمپ می‌کند. همولنف نقش‌های خون، لنف و آب میان‌بافتی را برعهده دارد. جانورانی که سامانه گردش خون باز دارند، مویرگ ندارند و همولنف مستقیماً به فضای بین یاخته‌های بدن وارد می‌شود و در مجاورت آنها جریان می‌یابد.

ج) لقاح داخلی در جانوران خشکی‌زی و بعضی از آبزیان دیده می‌شود. در این جانوران، اسپرم وارد دستگاه تولیدمثلی فرد ماده می‌شود و لقاح در بدن ماده انجام می‌شود. انجام این نوع لقاح، نیازمند دستگاه‌های تولیدمثلی با اندام‌های تخصص یافته است؛ اما توجه کنید که این عبارت در مورد گیاهان صادق نیست!

د) در مهره‌داران شش‌دار سازوکارهایی وجود دارد که باعث می‌شود جریان پیوسته‌ای از هوای تازه در مجاورت بخش مبادله‌ای برقرار شود. این سازوکارها به سازوکارهای تهویه‌ای شهرت دارند. این گزینه هم فقط در مورد پستانداران صادق است.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه ۱۵۱)

۴۴. گزینه ۲ صحیح است.

ورود آب از یاخته‌های مجاور آوندهای چوبی به درون آوندهای آبکش در مرحله دوم صورت می‌گیرد و به دنبال آن، فشار درون آوندهای آبکش افزایش یافته و در مرحله بعد، محتویات شیره پرورده به حرکت درمی‌آیند.

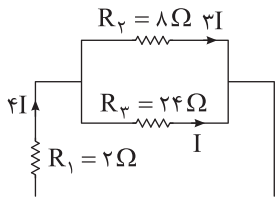
بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در مرحله اول این مدل، قند و مواد آلی به روش انتقال فعال (مصرف ATP)، وارد آوند آبکش می‌شود. آوند آبکش، دارای پروتوپلاست زنده است اما فاقد هسته می‌باشد.

۳) در مرحله سوم، در یاخته‌های آبکشی، فشار افزایش یافته و در نتیجه محتویات شیره پرورده به صورت توده‌ای از مواد به سوی محل دارای فشار کمتر (محل مصرف) به حرکت درمی‌آید.



۵۵. گزینه ۱ صحیح است.
طبق قاعده تقسیم جریان:



توان خروجی باتری برابر مجموع توان مصرفی همه مقاومتها است.

$$P = RI^2$$

$$\frac{P_3}{P_{\text{کل}}} = \frac{24(I)^2}{2(4I)^2 + 8(3I)^2 + 24(I)^2} = \frac{3}{16}$$

(فیزیک یازدهم، صفحه ۵۹)

۵۶. گزینه ۲ صحیح است.

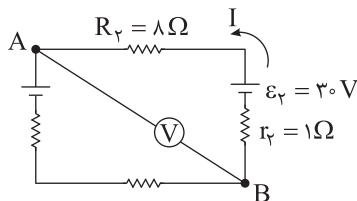
اختلاف توان خروجی باتری (۲) و توان ورودی باتری (۱) برابر است با توان مصرفی مجموعه R_1 و R_2

$$P = 29 - 11 = 18 \text{ W} \Rightarrow (R_1 + R_2)I^2 = 18$$

$$\Rightarrow 18I^2 = 18 \Rightarrow I = 1 \text{ A}$$

$$(2) \text{ توان خروجی باتری } P = \varepsilon_r I - r_r I^2 \Rightarrow 29 = 1 \times \varepsilon_r - 1 \times 1^2$$

$$\Rightarrow \varepsilon_r = 30 \text{ V}$$



$$V_B - 1 \times 1 + 30 - 1 \times 1 = V_A \Rightarrow V_A = V_B + 21 \Rightarrow V_A - V_B = 21$$

پس ولتسنج عدد ۲۱ ولت را نشان می دهد.

(فیزیک یازدهم، صفحه های ۶۴ تا ۶۹)

۵۷. گزینه ۳ صحیح است.

$$\text{شکل (الف): } I_1 = I_2 = I_{eq} = \frac{\varepsilon}{10 + 10 + 5} = 0.4 \Rightarrow \varepsilon = 10 \text{ V}$$

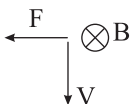
$$\text{شکل (ب): } I_{eq} = \frac{\varepsilon}{5 + \frac{10}{2}} = 1 \text{ A}$$

$$I_2 = \frac{1}{2} I_{eq} = 0.5 \text{ A} = 500 \text{ mA}$$

(فیزیک یازدهم، صفحه های ۵۵ تا ۵۸)

۵۸. گزینه ۴ صحیح است.

در محل الکترون، میدان سیم حامل جریان I برون سو و میدان سیم حامل جریان $2I$ درون سو است. با توجه به اینکه فاصله دو سیم از این محل برابر است، میدان دومی بزرگتر است و میدان در این محل درون سو می شود. طبق قانون دست راست، جهت نیروی وارد بر بار منفی به طرف چپ می شود.



در گزینه های ۱ و ۲ جهت نیروی وارد بر الکترون به طرف راست است و نیروی وارد بر الکترون در گزینه ۳ عمود بر صفحه است.

(فیزیک یازدهم، صفحه های ۷۱ و ۷۷ تا ۸۱)

۵۹. گزینه ۲ صحیح است.

$$\frac{T}{\gamma} = 1/2 \Rightarrow T = 2/4 \text{ s}$$

$$I = I_{\text{max}} \sin \frac{\gamma \pi}{T} t = 0.4 \sin \left(\frac{\gamma \pi}{\gamma/4} t \right) = 0.4 \sin \left(\frac{4\pi}{\gamma} t \right)$$

$$W_{\text{پمپ}} = 162000 \text{ J} \Rightarrow P = \frac{W}{t} = \frac{162 \times 10^3}{3 \times 60} = 900 \text{ (وات)}$$

$$\text{توان مفید} = 900 \text{ وات} \Rightarrow P_{\text{مصرفی}} = \frac{900}{0.4} = 2250 \text{ وات}$$

$$P = 2250 \text{ وات} \times \frac{1 \text{ اسب بخار}}{746 \text{ وات}} = 3 \text{ hp}$$

(فیزیک دهم، صفحه ۷۵)

۵۰. گزینه ۳ صحیح است.

با توجه به اینکه اصطکاک ناچیز است، انرژی مکانیکی گلوله در طول مسیر ثابت است. در B انرژی پتانسیل گرانشی کمترین و انرژی جنبشی، بیشترین است و در C برعکس.

$$U_B + K_B = U_C + K_C \Rightarrow U_C - U_B = K_B - K_C$$

$$\Rightarrow mgh = \frac{1}{2} m(900 - 100) \Rightarrow h = \frac{400}{2g} = \frac{100}{g}$$

$$U_B + K_B = U_D + K_D \Rightarrow U_D - U_B = K_B - K_D$$

$$\Rightarrow mgh = \frac{1}{2} m(200 - V_D^2) \Rightarrow g \times \frac{100}{g} \times 2 = 900 - V_D^2$$

$$V_D^2 = 700 \Rightarrow V_D = 10\sqrt{7} \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

(فیزیک دهم، صفحه های ۶۸ تا ۷۰)

۵۱. گزینه ۲ صحیح است.

$$\Delta L = L_1 \alpha \Delta \theta \Rightarrow 0.85 \times 10^{-3} = 5 \times 10^{-5} \times \Delta \theta$$

$$\Rightarrow \Delta \theta = 1.7^\circ \text{C}$$

$$\Delta \theta_F = 1.7 \Delta \theta_C \Rightarrow \Delta \theta_F = 1.7 \Rightarrow \theta_F - 53 = 1.7 \Rightarrow \theta_F = 54.7^\circ \text{F}$$

(فیزیک دهم، صفحه ۱۹)

۵۲. گزینه ۱ صحیح است.

$$\Delta K = W_E \Rightarrow 8 - 0 = W_E \Rightarrow W_E = 8 \times 10^{-6} \text{ J}$$

$$\Delta U = -W_E \Rightarrow \Delta U = -8 \times 10^{-6} \text{ J}$$

$$\Delta V = \frac{\Delta U}{q} \Rightarrow V_N - V_M = \frac{-8 \times 10^{-6}}{-2 \times 10^{-6}} = 4 \text{ V}$$

$$\Rightarrow 15 - V_M = 4 \Rightarrow V_M = 11 \text{ V}$$

(فیزیک یازدهم، صفحه ۲۲)

۵۳. گزینه ۴ صحیح است.

حالت اول: مؤلفه قائم میدان در نقطه O ، $(-18\hat{j})$ و حاصل میدان بار q_A است (بار q_1 که ۴ متر از O فاصله دارد). پس q_B در نقطه O دو برابر این میدان را به طرف راست ایجاد می کند $(36\hat{i})$ ، اما مؤلفه افقی میدان در نقطه O علاوه بر q_B به q_C هم بستگی دارد.

$$27\hat{i} = \vec{E}_B + \vec{E}_C = 36\hat{i} + \vec{E}_C \Rightarrow \vec{E}_C = -9\hat{i}$$

در حالت دوم، فاصله q_A و q_B از نقطه O هر کدام $\frac{\sqrt{2}}{2}$ برابر می شود.

$$\vec{E} = \frac{k|q|}{r^2} \Rightarrow \begin{cases} \vec{E}'_A = \frac{16}{9} \times (-18\hat{j}) = -32\hat{j} \\ \vec{E}'_B = \frac{16}{9} \times (36\hat{i}) = 64\hat{i} \end{cases}$$

$$\vec{E}'_C = 4 \times (-9\hat{i}) = -36\hat{i}$$

$$\vec{E}' = \vec{E}'_A + \vec{E}'_B + \vec{E}'_C = 28\hat{i} - 32\hat{j}$$

(فیزیک یازدهم، صفحه های ۱۳ تا ۱۵)

۵۴. گزینه ۱ صحیح است.

$$C = \frac{k\varepsilon_0 A}{d} \Rightarrow \frac{C_1}{C_2} = \frac{2 \times 5}{3} = \frac{10}{3}$$

$$Q = C.V \Rightarrow \frac{Q_1}{Q_2} = \frac{10}{3} \times \frac{12}{10} = 2$$

$$E = \frac{V}{d} \Rightarrow \frac{E_1}{E_2} = \frac{12}{10} \times \frac{1}{3} = \frac{2}{5}$$

(فیزیک یازدهم، صفحه های ۲۹ تا ۳۳)



$$v_f^2 - v_i^2 = 2a\Delta x \Rightarrow v_M^2 - v_A^2 = 2a.AM$$

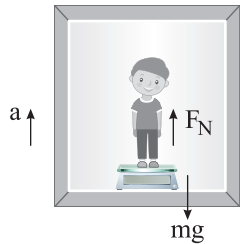
$$\Rightarrow v_M^2 - 9 = 2 \times 2 \times 54 \Rightarrow v_M^2 = 216 + 9 = 225 \Rightarrow v_M = 15 \frac{m}{s}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۱۵ تا ۱۹)

۶۵. گزینه ۳ صحیح است.

$$\Delta x = \frac{1}{2}at^2 + v_0 t \Rightarrow 12 = \frac{1}{2} \times a \times 4^2 \Rightarrow a = \frac{3}{2} \frac{m}{s^2}$$

$$F_{net} = ma \Rightarrow F_N - mg = ma$$

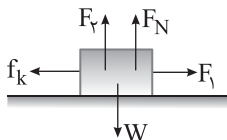


$$\Rightarrow F_N - 80 \times 10 = 80 \times \frac{3}{2} \Rightarrow F_N = 920 N$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۳۵ تا ۳۷)

۶۶. گزینه ۴ صحیح است.

در حالت اول: نیروی خالص وارد بر جسم صفر است.



$$\begin{cases} 60 - 12 - F_N = 0 \Rightarrow F_N = 48 N \\ 36 - f_k = 0 \Rightarrow f_k = 36 N \\ f_k = \mu_k \times F_N \Rightarrow 36 = 48 \times \mu_k \Rightarrow \mu_k = \frac{3}{4} \end{cases}$$

در حالت دوم:

$$F_f = 12 + 16 = 28 N \Rightarrow F_N = 60 - 28 = 32 N$$

$$\Rightarrow f_k = \mu_k F_N = \frac{3}{4} \times 32 = 24 N$$

$$a = \frac{36 - 24}{6} = 2 \frac{m}{s^2}$$

$$\Delta v = a \cdot \Delta t \Rightarrow 5 - 2 = 2 \Delta t \Rightarrow \Delta t = \frac{3}{2} s$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۳۳ تا ۴۳)

۶۷. گزینه ۲ صحیح است.

در بخش اول (قبل از باز کردن چتر) که f_D کمتر از W است حرکت چتر باز تندشونده است و بزرگی شتاب آن از رابطه $(W - f_D = ma)$ به دست می آید. با زیاد شدن تندی حرکت، f_D زیاد می شود و بزرگی شتاب کم می شود. در این بخش ممکن است چتر باز به تندی حدی برسد (اگر مدت پرش آزاد او خیلی طولانی باشد) (البته این تندی حدی، به مراتب بزرگ تر از تندی حدی در پایان مسیر است) که در صورت رسیدن به تندی حدی در آن بخش از حرکت، $f_D = W$ و $a = 0$.

بلافاصله بعد از باز شدن چتر، مقدار f_D خیلی زیاد می شود و حتی می تواند خیلی بیشتر از W شود. در این قسمت، حرکت کندشونده خواهد بود و بزرگی شتاب از رابطه $(f_D - W = ma)$ به دست می آید که با کاهش تندی f_D کم و بزرگی شتاب هم کم می شود تا زمانی که به تندی حدی برسد و از آن به بعد، شتاب صفر می شود و تندی ثابت می ماند.

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۳۴)

$$t = 2s \Rightarrow I = \frac{1}{\sqrt{2}} \sin\left(\frac{\Delta\pi}{3}\right) = -\frac{\sqrt{2}}{5} A$$

$$U = \frac{1}{2} LI^2 = \frac{1}{2} \times 0.2 \times \frac{3}{25} = \frac{3}{250} J = 12 mJ$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۹۵ و ۹۸)

۶۰. گزینه ۱ صحیح است.

میدان مغناطیسی بر ذره باردار، نیروی عمود بر صفحه کاغذ (عمود بر $\vec{V}$ و $\vec{B}$) وارد می کند. پس میدان الکتریکی هم باید در همین راستا و در خلاف جهت آن بر ذره نیرو وارد کند. می دانیم این نیرو هم راستا با میدان الکتریکی است، پس میدان الکتریکی بر صفحه کاغذ عمود است.

$$F = E |q|, F = |q| VB \sin \alpha \Rightarrow E = VB \sin \alpha$$

$$= 1000 \times 1.5 \times \sin 30^\circ = 750 \frac{N}{C}$$

(فیزیک یازدهم، صفحه ۷۱)

۶۱. گزینه ۴ صحیح است.

(الف) نادرست، اگر شکل نمودار مکان - زمان به صورت

(تقعر رو به بالا) شتاب مثبت است و اگر به صورت

(ب) نادرست، در لحظاتی که نمودار مکان - زمان از محور زمان عبور می کند، بردار مکان تغییر جهت می دهد. $\leftarrow 2$ بار

(ج) درست، متحرک ۴ بار از مکان اولیه عبور کرده است.

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۱۲)

۶۲. گزینه ۴ صحیح است.

در هفت ثانیه اول حرکت، شتاب ثابت است و سرعت با آهنگ ثابتی از $v(0)$ که منفی است زیاد می شود و در $t = 3s$ صفر می شود و مسلماً در $t = 6s$ سرعت هم اندازه $v(0)$ و علامت آن مخالف علامت $v(0)$ می شود. از این توضیح می توانیم نتیجه بگیریم که سرعت متوسط در ۵ ثانیه اول منفی است.

$$|v_{av}(0 \rightarrow 5)| = 1 \Rightarrow v_{av}(0 \rightarrow 5) = -1 \Rightarrow \frac{v(0) + v(5)}{2} = -1$$

$$\Rightarrow v(0) + v(5) = -2 \Rightarrow v(0) + (v(0) + 5a) = -2$$

$$\Rightarrow -3a + (-3a + 5a) = -2$$

$$v(3) = 0 \Rightarrow v(0) + 3a = 0 \Rightarrow v(0) = -3a$$

$$\Rightarrow a = 2 \frac{m}{s^2}, v(0) = -6 \frac{m}{s}$$

۳ ثانیه سوم یعنی از $t = 6s$ تا $t = 9s$

$$\Rightarrow \Delta x = \frac{v(6) + v(9)}{2} \times 1 + v(9) \times 2 = \frac{6 + 1}{2} \times 1 + 1 \times 2$$

$$= 7 + 16 = 23 m$$

(فیزیک یازدهم، صفحه های ۱۵ تا ۲۰)

۶۳. گزینه ۴ صحیح است.

چون شتاب حرکت، ثابت است نمودار سرعت - زمان به صورت خطی در مدت ۵ ثانیه به صفر می رسد.

$$\Rightarrow \begin{cases} v(1) = \frac{4}{5} v_0 \\ v(4) = \frac{1}{5} v_0 \end{cases}$$

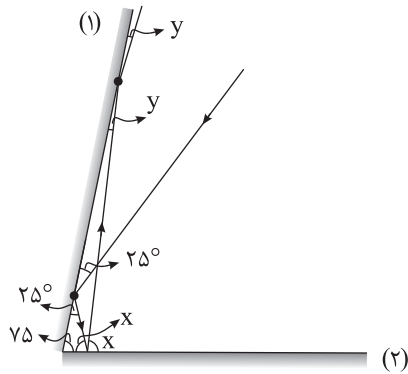
$$\left| \frac{\Delta K_{1 تا 4}}{\Delta K_{4 تا 5}} \right| = \left| \frac{\frac{1}{2} m \left(\left(\frac{4}{5} v_0 \right)^2 - v_0^2 \right)}{\frac{1}{2} m \left(0 - \left(\frac{1}{5} v_0 \right)^2 \right)} \right| = 9$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۱۸)

۶۴. گزینه ۳ صحیح است.

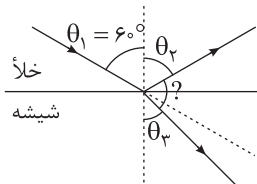
$$\Delta x = \frac{1}{2}at^2 + v_0 t \Rightarrow AB = \frac{1}{2} \times 2 \times 10^2 + v_A \times 10 = 130$$

$$100 + 10v_A = 130 \Rightarrow v_A = 3 \frac{m}{s}$$



(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۷۷، ۸۰ و ۸۱)

۷۲. گزینه ۳ صحیح است.

طبق قانون عمومی بازتاب: $\theta_r = \theta_i = 60^\circ$ طبق قانون عمومی شکست: $\frac{\sin \theta_r}{\sin \theta_i} = \frac{n_{\text{خلاء}}}{n_{\text{شیشه}}}$

$$\frac{\sin \theta_r}{\frac{1}{\sqrt{3}}} = \frac{1}{\frac{1}{\sqrt{6}}} \Rightarrow \sin \theta_r = \frac{\sqrt{2}}{2} \Rightarrow \theta_r = 45^\circ$$

بنابراین زاویه بین پرتو بازتابش و پرتو شکست برابر 75° است.

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۸۱ تا ۸۶)

۷۳. گزینه ۴ صحیح است.

کم انرژی‌ترین فوتون مرئی مربوط به رشته بالمر ($n' = 2$) است و اولین خط این رشته می‌باشد. ($n = 3$)

$$\frac{1}{\lambda} = R \left(\frac{1}{n'^2} - \frac{1}{n^2} \right) \Rightarrow \frac{1}{\lambda} = \frac{1}{100} \left(\frac{1}{2^2} - \frac{1}{3^2} \right) \Rightarrow \lambda = 720 \text{ nm}$$

پرانرژی‌ترین فوتون فروسرخ، متعلق به رشته پاشن ($n' = 3$) است و کوتاه‌ترین طول موج این رشته است. ($n = \infty$)

$$\frac{1}{\lambda'} = \frac{1}{100} \left(\frac{1}{3^2} - \frac{1}{\infty} \right) \Rightarrow \lambda' = 900 \text{ nm}$$

$$\lambda' - \lambda = 900 - 720 = 180 \text{ nm}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۱۰۱)

۷۴. گزینه ۴ صحیح است.

هر دو جمله نادرست هستند.

(الف) وقتی از پرتو با طول موج کوتاه‌تر استفاده می‌شود، هریک از فوتون‌ها پرانرژی‌تر می‌شوند، پس حتماً الکترون‌ها از فلز خارج می‌شوند و انرژی جنبشی آنها هم بیشتر از آزمایش اول می‌شود.

(ب) شرط خروج الکترون‌ها از فلز، این است که طول موج پرتو از طول موج آستانه فلز بیشتر نباشد و کاهش توان لامپ (شدت پرتو) فقط تعداد الکترون‌های خروجی از فلز را کم می‌کند.

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۹۷)

۷۵. گزینه ۳ صحیح است.

$$N_{\text{مانده}} = N_0 - N_{\text{وایاشیده}} = 100 - 87.5 = 12.5$$

$$N = N_0 \left(\frac{1}{2} \right)^n \Rightarrow \frac{12.5}{100} = \left(\frac{1}{2} \right)^n \Rightarrow n = 3$$

$$n = \frac{t}{T} \Rightarrow 3 = \frac{t}{T} \Rightarrow T = 8 \text{ h}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۱۲۱)

۶۸. گزینه ۳ صحیح است.

$$\frac{\lambda}{v} = \frac{\lambda}{f} \Rightarrow \lambda = 8 \text{ cm}$$

$$v = \sqrt{\frac{F}{\mu}} = \sqrt{\frac{FL}{m}} = \sqrt{\frac{90 \times 2}{50 \times 10^{-3}}} = 60 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$\lambda = \frac{v}{f} \Rightarrow f = \frac{v}{\lambda} = \frac{60}{8 \times 10^{-2}} = 750 \text{ Hz}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۶۲ تا ۶۵)

۶۹. گزینه ۳ صحیح است.

$$\frac{T}{4} = 0.5 \Rightarrow T = 2 \text{ s} \Rightarrow \omega = \frac{2\pi}{T} = \pi \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

$$a_{\text{max}} = \frac{k}{m} A = \omega^2 A \approx 10 \times \frac{6}{100} = 0.6 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

در هر لحظه $\frac{a}{a_{\text{max}}} = \frac{-x}{A}$ پس با توجه به اینکه در $t = t_1$ داریم

$$\frac{a}{a_{\text{max}}} = +\frac{2}{3} \text{ یعنی } \frac{x}{A} = -\frac{2}{3}$$

$$a = \frac{2}{3} \times 0.6 = 0.4 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

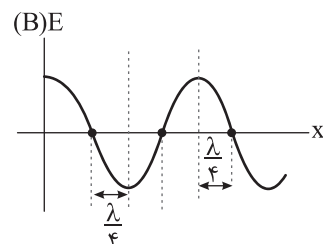
با توجه به اینکه دوره برابر ۲ ثانیه است، مدت زمان $\Delta t = 1 \text{ s}$ نصف دوره است. با گذشت نصف دوره مقادیر x و a و همگی قرینه می‌شوند، یعنی گزینه ۳ درست و گزینه ۲ نادرست است.

$$\frac{-a}{a_{\text{max}}} = \frac{x}{A} \text{ (یا همان } \frac{x}{A} \text{ دوره گذشت } \frac{1}{4} \text{ با گذشت } \frac{1}{4} \text{ دوره مقدار } \frac{x}{A} \text{ همان } \frac{-a}{a_{\text{max}}}$$

از $\frac{-2}{3}$ به صفر یا $\frac{+2}{3}$ نمی‌رسد. یعنی گزینه‌های ۱ و ۴ نادرست هستند.

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۵۵ و ۵۶ و تمرین ۵ صفحه ۱۹)

۷۰. گزینه ۲ صحیح است.

وقتی موج الکترومغناطیسی در خلأ منتشر می‌شود، میدان‌های $\vec{E}$ و $\vec{B}$ در هر نقطه از فضا، هم‌گام هستند، یعنی با هم صفر و با هم بیشینه می‌شوند.پس مقدار 300 nm نانومتر گفته شده در صورت سؤال برابر $\frac{\lambda}{4}$ است.

$$\frac{\lambda}{4} = 300 \Rightarrow \lambda = 1200 \text{ nm}$$

می‌دانیم محدوده مرئی طول موج‌ها در خلأ از حدود 400 nm تا 700 nm نانومتر است. پس این موج در ناحیه فروسرخ است.

$$\lambda = \frac{v}{f} \Rightarrow f = \frac{3 \times 10^8}{1200 \times 10^{-9}} = \frac{3}{12} \times 10^{15} = 25 \times 10^{13} \text{ Hz} = 250 \text{ THz}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۶۸ تا ۶۹)

۷۱. گزینه ۲ صحیح است.

$$25 + 75 + x = 180 \Rightarrow x = 80$$

$$(180 - x) + 75 + y = 180 \Rightarrow 100 + 75 + y = 180 \Rightarrow y = 5^\circ$$

زاویه مورد نظر، $(180 - 2y)$ است که می‌شود 170° با توجه به شکل و مقدار زاویه‌های x و y به دست آمده، مسلم است که پس از سومین بازتابش، دیگر پرتوی نور به اینه ۲ برخورد نمی‌کند.



شیمی

۷۶. گزینه ۳ صحیح است.

موارد (ب) و (پ) درست‌اند.

(ب) درست، از آنجا که جرم الکترون در مقابل جرم پروتون و نوترون بسیار ناچیز است، مجموع ذرات زیراتمی در هر اتم بدون در نظر گرفتن شمار الکترون‌ها (همان عدد جرمی) برحسب amu، جرم اتم در نظر گرفته می‌شود. اما برای هر مول از هر اتم، جرم 6.02×10^{23} اتم از آن، در نظر گرفته می‌شود و بر مبنای گرم بیان می‌شود.

$$?g N = \frac{3.01 \times 10^{23} \text{ atom N} \times \frac{1 \text{ mol N}}{6.02 \times 10^{23} \text{ atom N}} \times \frac{14g N}{1 \text{ mol N}}}{1} = 4g N$$

(پ) درست

$$\frac{3.01 \times 10^{23} \text{ مولکول}}{6.02 \times 10^{23} \text{ مولکول}} \times \frac{1 \text{ mol N}_2\text{O}_x}{1 \text{ mol N}_2\text{O}_x} \times \frac{Mg N_2O_x}{1 \text{ mol N}_2O_x} = 5.4g N_2O_x$$

$$\Rightarrow M = 108 \frac{g}{\text{mol}}$$

$$2N + xO = 2(14) + x(16) = 108 \Rightarrow x = 5$$

بررسی موارد نادرست:

(آ) نادرست

$$? \text{ mol O} = \frac{2.2g CO_2}{44g CO_2} \times \frac{2 \text{ mol O}}{1 \text{ mol CO}_2} = 0.1 \text{ mol O}$$

(ت) نادرست

$$? \text{ atom O} = \frac{6.4g O_2}{32g O_2} \times \frac{N_A \text{ مولکول } O_2}{1 \text{ مولکول } O_2} \times \frac{2 \text{ atom O}}{1 \text{ مولکول } O_2} = 0.4 N_A \text{ atom O}$$

$$? \text{ atom Na} = \frac{18.4g Na}{23g Na} \times \frac{1 N_A \text{ atom}}{1 \text{ mol Na}} = 0.8 N_A \text{ atom Na}$$

(شیمی دهم، صفحه‌های ۱۶ تا ۱۹)

۷۷. گزینه ۴ صحیح است.

براساس قاعده آفبا، زیرلایه‌ای که $n+1$ کمتری دارد، پایدارتر است و سطح انرژی کمتری دارد و زودتر الکترون می‌گیرد و در زیرلایه‌های با $n+1$ برابر، زیرلایه‌ای که n کمتری دارد زودتر الکترون می‌گیرد. زیرلایه‌های $4f$ و $5d$ و $6p$ همگی $n+1$ برابر 7 دارند و براساس n کمتر، زودتر الکترون می‌گیرند یعنی ابتدا $4f$ ، سپس $5d$ و در نهایت $6p$ الکترون می‌گیرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) براساس قاعده آفبا، ششمین زیرلایه‌ای که الکترون می‌گیرد زیرلایه $4s$ است که دارای $n=4$ است و حداکثر 2 الکترون دارد.
(۲) در لایه سوم، $3s$ و $3p$ و $3d$ وجود دارد که $n+1$ آنها به ترتیب $3+0$ ، $3+1$ و $3+2$ است و مجموع آنها برابر 12 است.
(۳) زیرلایه با $n=3$ و $l=2$ زیرلایه $3d$ است و در تمام زیرلایه‌های d ، حداکثر $10 = 2(2 \times 2 + 1)$ الکترون جای می‌گیرد.

(۴) حداکثر $2(2l+1) = 2(2 \times 1 + 1) = 6$ تعداد e ها در هر زیرلایه

(شیمی دهم، صفحه‌های ۲۸ تا ۳۱)

۷۸. گزینه ۴ صحیح است.

$$\begin{cases} n-e=8 \\ n+p=64 \Rightarrow \begin{cases} n-p=6 \\ n+p=64 \end{cases} \Rightarrow 2p=58 \\ p-e=2 \end{cases} \Rightarrow p=Z=29 \Rightarrow 29X$$

$$29Cu: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^1 4s^1$$

$$(0 \times 2) + (0 \times 2) + (1 \times 6) + (0 \times 2) + (1 \times 6) + (2 \times 10) + (0 \times 1) \Rightarrow \text{مجموع} = 32$$

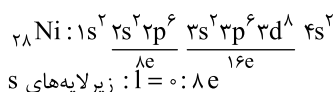
بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) چهارمین عنصر واسطه دوره چهارم $24Cr$ است:

$$24Cr: [Ar] 3d^5 4s^1 \Rightarrow n+l = (3+2) \times 5 + (4+0) \times 1 = 29$$

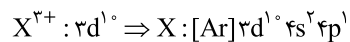
عدد اتمی یازدهمین عنصر دوره چهارم (نهمین عنصر واسطه دوره چهارم) برابر 29 است.

(۲) در آرایش الکترونی عنصر $28Ni$ ، شمار الکترون‌های لایه سوم، 2 برابر لایه دوم است:



$d: 2e: 8e$ زیرلایه

(۳) این عنصر $31Ga$ است.



هفتمین عنصر دسته s نیز $19K$ است.

$12 = 19 - 31 =$ تفاوت عدد اتمی

(شیمی دهم، صفحه‌های ۳۱ تا ۳۴)

۷۹. گزینه ۳ صحیح است.

اکسیژن و اوزون آلوتروپ‌های مولکولی عنصر اکسیژن هستند و دارای ساختار لوویس زیر هستند.



مقایسه اوزون و اکسیژن:

اوزون قطبی و اکسیژن ناقطبی است.

اوزون انحلال‌پذیری بیشتری در آب دارد.

چگالی اوزون بیشتر از اکسیژن است. ($1/5$ برابر)

اوزون نقطه جوش $-112^\circ C$ بیشتری از اکسیژن $-183^\circ C$ دارد.

اوزون شمار جفت الکترون‌های پیوندی و ناپیوندی بیشتری دارد. اما اوزون در مقایسه با اکسیژن سطح انرژی بالاتری دارد و ناپایدارتر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) ردپای CO_2 در تولید برق از منابع مختلف به صورت: باد > گرمای زمین > انرژی خورشید > گاز طبیعی > نفت خام > زغال سنگ است.

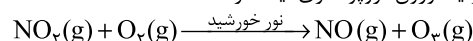
(۲) براساس شکل کتاب درسی، مجموع انرژی گسیل شده به زمین بیشتر از انرژی بازتاب شده از سطح زمین است.

بخشی از پرتوهای خورشیدی بازتابیده شده

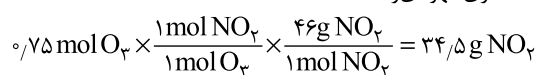
و به فضا برمی‌گردد.



(۴) واکنش تولید اوزون تروپوسفری، یک‌طرفه است.



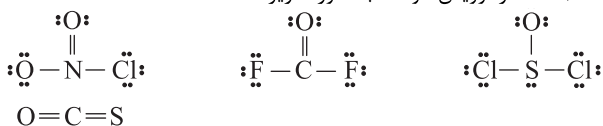
NO_2 ، گازی قهوه‌ای‌رنگ است:



(شیمی دهم، صفحه‌های ۶۹ و ۷۲ تا ۷۵)

۸۰. گزینه ۳ صحیح است.

(آ) ساختار لوویس گونه‌ها به صورت زیر است:



بنابراین در ساختار ۳ گونه، پیوند دوگانه وجود دارد.



۸۳. گزینه ۱ صحیح است.

واکنش تکمیلی به همراه موازنه به صورت زیر است:
 $3\text{CaCl}_2 + 2\text{Na}_3\text{PO}_4 \rightarrow \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2(\text{s}) + 6\text{NaCl}(\text{aq})$
 $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ رسوب است و محلول نهایی حاوی یون های Na^+ و Cl^- است.

$$? \text{g Ca}_3(\text{PO}_4)_2 = 300 \text{g CaCl}_2 \times \frac{2/22 \text{g CaCl}_2}{100 \text{g CaCl}_2} \times \frac{1 \text{mol CaCl}_2}{111 \text{g CaCl}_2} \times \frac{1 \text{mol Ca}_3(\text{PO}_4)_2}{3 \text{mol CaCl}_2} \times \frac{310 \text{g Ca}_3(\text{PO}_4)_2}{1 \text{mol Ca}_3(\text{PO}_4)_2} = 6/2 \text{g Ca}_3(\text{PO}_4)_2$$

$$? \text{mol NaCl} = 6/2 \text{g Ca}_3(\text{PO}_4)_2 \times \frac{1 \text{mol Ca}_3(\text{PO}_4)_2}{310 \text{g Ca}_3(\text{PO}_4)_2} \times \frac{6 \text{mol NaCl}}{1 \text{mol Ca}_3(\text{PO}_4)_2} = 0/12 \text{mol NaCl}$$

$$\times \frac{6 \text{mol NaCl}}{1 \text{mol Ca}_3(\text{PO}_4)_2} = 0/12 \text{mol NaCl}$$

$$[\text{NaCl}] = \frac{0/12 \text{mol}}{(0/3 + 0/2) \text{L}} = 0/24 \frac{\text{mol}}{\text{L}}$$



و چون هر مول NaCl ، ۲ مول یون تولید می کند پس غلظت یون های آن برابر $0/48 = 2 \times 0/24$ مول بر لیتر خواهد بود.

(شیمی دهم، صفحه های ۸۹ و ۹۰ تا ۹۱)

۸۴. گزینه ۱ صحیح است.

موارد (آ) و (ب) درست هستند.

معادله انحلال پذیری این نمک به صورت $S = 0/3\theta + 27$ است.

(آ) در دمای 70°C ، انحلال پذیری نمک برابر ۴۸ گرم در ۱۰۰ گرم آب است.
 $S_{70} = 0/3 \times 70 + 27 = 48 \text{g}$

$$\text{جرم} = \frac{48 \text{g حل شونده}}{100 \text{g محلول}} \times 100 \approx 32/4\%$$

(ب) در دمای 60°C ، انحلال پذیری نمک برابر ۴۵ گرم در ۱۰۰ گرم آب است. یعنی در این دما در ۱۴۵ گرم محلول سیر شده، ۴۵ گرم نمک حل شده است. در ۵۸ گرم محلول سیر شده در این دما، مقدار حل شونده برابر ۱۸ گرم است.

$$? \text{g KCl} = 58 \text{g محلول} \times \frac{45 \text{g حل شونده}}{145 \text{g محلول}} = 18 \text{g KCl}$$

$$\text{جرم آب} = 58 - 18 = 40 \text{g}$$

$$22 \text{g} = 40 - 18 = \text{اختلاف جرم حل شونده و حلال}$$

بررسی سایر موارد:

(پ) در معادله انحلال پذیری نمک داده شده، عرض از مبدأ (انحلال پذیری در صفر درجه) بیشتر از پتانسیم کلرید است یعنی در دمای صفر درجه انحلال پذیری این نمک از پتانسیم کلرید بیشتر است. در ضمن در این دو نمک تا دمایی که انحلال پذیری آنها برابر است ($\theta = 16^\circ\text{C}$) انحلال پذیری نمک داده شده از پتانسیم کلرید بیشتر است.

(ت) در دمای 50°C ، در محلول سیر شده ($S = 42$)، در هر ۱۰۰ گرم آب، ۴۲ گرم پتانسیم کلرید حل شده است. پس در ۲۰ گرم آب خالص با دمای 50°C ، با حل کردن ۸/۴ گرم از این نمک محلول سیر شده حاصل می شود. با حل مقادیر کمتر مانند ۸ گرم در ۲۰ گرم آب محلول به دست آمده، سیر نشده است.

(شیمی دهم، صفحه های ۱۰۰ تا ۱۰۲)

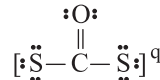
۸۵. گزینه ۴ صحیح است.

شمار مول های یون NO_3^- در محلول اولیه:

$$? \text{mol NO}_3^- = 200 \text{g محلول} \times \frac{24 \text{g Mg(NO}_3)_2}{100 \text{g محلول}}$$

$$\times \frac{1 \text{mol Mg(NO}_3)_2}{148 \text{g Mg(NO}_3)_2} \times \frac{2 \text{mol NO}_3^-}{1 \text{mol Mg(NO}_3)_2} = 0/2 \text{mol NO}_3^-$$

(ب) با رسم جفت الکترون های ناپیوندی:



$$q = [\text{مجموع } e \text{ پیوندی و ناپیوندی}] - [\text{مجموع } e \text{ ظرفیتی اتم ها}] = [4 + 6 + 2(6)] - [8 + 16] = -2$$

(شیمی دهم، صفحه های ۵۷ و ۵۸)

۸۱. گزینه ۳ صحیح است.

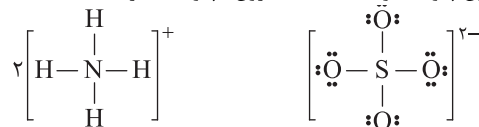
در هر کیلوگرم از این نمونه آب، ۳٪ گرم معادل 30° میلی گرم یون سدیم وجود دارد.

(میلی گرم های حل شونده در هر کیلوگرم محلول = ppm)

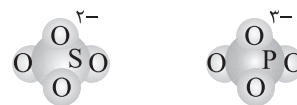
$$\text{ppm} = \frac{(\text{g حل شونده})}{(\text{g محلول})} \times 10^6 = \frac{3 \times 10^{-2} \text{g}}{10^3 \text{g}} \times 10^6 = 30$$

بررسی سایر گزینه ها:

(۱) آمونیوم سولفات یک ترکیب یونی است، پس پیوند یونی دارد و چون یون های تشکیل دهنده آن چنداتی هستند، میان اتم های این یون های چنداتی (نافلزات)، پیوند اشتراکی (کووالانسی) نیز وجود دارد. براساس ساختار یون ها و فرمول $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ در مجموع ۱۲ جفت الکترون پیوندی و ۱۲ جفت الکترون ناپیوندی دارد.



(۲) یون چنداتی SO_4^{2-} بیشترین غلظت را در میان یون های چنداتی در آب دریا دارد، همانند PO_4^{3-} ساختار چهاروجهی دارد و بار (۲-) دارد که مجموع NO_3^- و Cl^- با آن برابر است.



(۴) در میان یون های Ca^{2+} ، PO_4^{3-} ، Ba^{2+} و NO_3^- ، یون های کلسیم و فسفات رسوب سفیدرنگ $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ را تشکیل می دهند و در فرمول این ترکیب شمار اتم اکسیژن برابر ۸ است.

(شیمی دهم، صفحه های ۸۷ تا ۹۵)

۸۲. گزینه ۴ صحیح است.

در محلولی که مول آمونیوم بیشتری دارد، جرم آمونیوم بیشتر است.

$$\text{NH}_4\text{NO}_3 : 0/2 \text{L} \times 0/1 \frac{\text{mol}}{\text{L}} = 0/2 \text{mol NH}_4\text{NO}_3$$

$$\text{mol NH}_4^+ = 0/2 \times 1 = 0/2$$

$$(\text{NH}_4)_3\text{PO}_4 : 0/15 \text{L} \times 0/5 \frac{\text{mol}}{\text{L}} = 0/075 \text{mol (NH}_4)_3\text{PO}_4$$

$$\text{mol NH}_4^+ = 0/075 \times 3 = 0/225 \text{mol NH}_4^+$$

مول آمونیوم در محلول آمونیوم فسفات بیشتر است، پس جرم بیشتری دارد.

بررسی سایر گزینه ها:

(۱) غلظت انواع نمک ها در دریای سرخ (۴/۱ درصد) از دریای مدیترانه (۳/۹ درصد) بیشتر است.

(۲) سدیم نترات یک نمک محلول در آب است، در مقابل کلسیم سولفات یک نمک کم محلول است و انحلال پذیری کمی دارد.

(۳) ابتدا غلظت مولار سدیم هیدروکسید محاسبه می شود.

$$[\text{NaOH}] = \frac{10 \text{ad}}{\text{جرم مولی}} = \frac{10 \times 10 \times 1}{40} = 2/5 \frac{\text{mol}}{\text{L}}$$

$$? \text{mol NaOH} = 0/1 \text{L NaOH} \times \frac{2/5 \text{mol NaOH}}{1 \text{L NaOH}} = 0/25 \text{mol NaOH}$$

(شیمی دهم، صفحه های ۹۴ تا ۱۰۱)



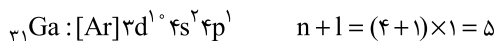
۸۸. گزینه ۴ صحیح است.

درصد فلزات Au (0.02%) و Cu (0.5%) در سنگ معدن بسیار کم است و به کمک گیاهان پالایش می‌شوند. اما فلزاتی مانند Ni و Zn با درصد ۲ و ۵ برای استخراج با گیاهان مقرون به صرفه نمی‌باشند. ترتیب درست: $Ni > Cu > Au$

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) با توجه به جدول صفحه ۱۲ کتاب درسی، شعاع اتمی Sr ۳۸ از K ۱۹ کمتر است و شعاع K ۱۹ از شعاع Ca ۲۰ نیز بزرگ‌تر است.

(۲) با توجه به آرایش الکترونی عناصر:



(۳) ترتیب واکنش پذیری:



واکنش پذیری کم و واکنش پذیری متوسط

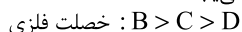
(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۱۵، ۱۶، ۲۰ و ۲۵)

۸۹. گزینه ۳ صحیح است.

در دوره سوم جدول تناوبی، بیشترین اختلاف شعاع اتمی میان دو عنصر متوالی بین Al ۱۳ (عنصر D) و Si ۱۴ (عنصر E) است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در جدول دوره‌ای، هر چه شعاع اتمی عنصر فلزی بیشتر باشد، خصلت فلزی آن بیشتر است و کاتیون آن پایداری بیشتری دارد. شعاع اتمی در هر دوره از چپ به راست کاهش می‌یابد.



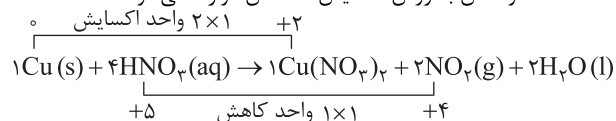
(۲) در عناصر نافلزی هر چه شعاع اتمی کوچک‌تر باشد، خصلت نافلزی و واکنش پذیری بیشتری است. عنصر Z در مقایسه با X و H شعاع اتمی کوچک‌تری دارد و خاصیت نافلزی آن بیشتر است. عنصر H در جدول، برم است که حالت فیزیکی مایع دارد و با عناصر A (Li، جامد) و M (N، گاز) حالت فیزیکی متفاوت دارد.

(۴) عنصر E، سیلیسیم است و شبه‌فلز است و رسانایی اندکی دارد و رسانایی آن از D (آلومینیم، فلز) کمتر و از M (N، نافلز) بیشتر است. در ضمن شعاع اتمی E از D کوچک‌تر و از M بزرگ‌تر است.

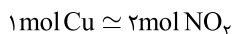
(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۷ تا ۱۳)

۹۰. گزینه ۲ صحیح است.

معادله واکنش به روش اکسایش - کاهش موازنه می‌شود:



پاسخ بخش اول:

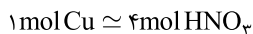


$$\begin{aligned} 40g Cu \times \frac{80g Cu}{100g Cu} \times \frac{R}{100} \times \frac{1mol Cu}{64g Cu} \times \frac{2mol NO_2}{1mol Cu} \\ \times \frac{46g NO_2}{1mol NO_2} \times \frac{1lit NO_2}{1.15g NO_2} = 32lit NO_2 \end{aligned}$$

$R = 10\%$ بازده واکنش

پاسخ بخش دوم:

توجه: اگر روابط استوکیومتری میان واکنش دهنده‌ها باشد، بازده لحاظ نمی‌شود.



$$\begin{aligned} ?lit HNO_3 = 40g Cu \times \frac{80g Cu}{100g Cu} \times \frac{1mol Cu}{64g Cu} \\ \times \frac{4mol HNO_3}{1mol Cu} \times \frac{1lit HNO_3}{0.5mol HNO_3} = 4lit HNO_3 \end{aligned}$$

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۲۱ تا ۲۵)

شمار مول‌های یون NO_3^- در محلول نهایی:

$$\begin{aligned} ?mol NO_3^- = 200g \text{ محلول} \times \frac{248g NO_3^-}{100g \text{ محلول}} \times \frac{1mol NO_3^-}{62g NO_3^-} \\ = 0.08mol NO_3^- \end{aligned}$$

شمار مول‌های حاصل از انحلال $Al(NO_3)_3$ در محلول نهایی:

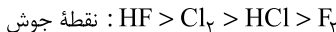
$$\begin{aligned} mol NO_3^- \text{ اضافه شده} = 0.08 - 0.02 = 0.06mol NO_3^- \\ mol Al(NO_3)_3 \text{ اضافه شده} = 0.06mol NO_3^- \times \frac{1mol Al(NO_3)_3}{3mol NO_3^-} \\ = 0.02mol Al(NO_3)_3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Al(NO_3)_3 \text{ جرم} = 0.02mol Al(NO_3)_3 \times \frac{213g Al(NO_3)_3}{1mol Al(NO_3)_3} \\ \times \frac{10^3mg}{1g} = 426mg Al(NO_3)_3 \end{aligned}$$

(شیمی دهم، صفحه‌های ۹۴ و ۹۵)

۸۶. گزینه ۲ صحیح است.

HF قطبی است و به دلیل تشکیل پیوند هیدروژنی در مقایسه با F_2 و Cl_2 (ناقطبی) و HCl (قطبی، پیوند هیدروژنی ندارد)، نقطه جوش بیشتری دارد. نقطه جوش HCl به دلیل قطبی بودن، از F_2 بیشتر است (جرم مولی نزدیک)، اما نقطه جوش HCl در مقایسه با مولکول ناقطبی Cl_2 کمتر است. چون جرم مولی بیشتری دارد و در مقایسه مولکول‌های ناقطبی F_2 و Cl_2 ، نقطه جوش Cl_2 به دلیل جرم مولی بیشتر، بیشتر است.



بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) شکر $C_{12}H_{22}O_{11}$ ، مولکول است و نمک نمی‌باشد. (ترتیب انحلال پذیری در دمای معین درست است).

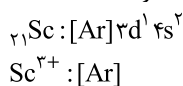
(۳) در ساختار یخ، هر مولکول آب با ۴ پیوند هیدروژنی با ۴ مولکول دیگر آب، جاذبه دارد و هر مولکول آب ۲ پیوند کووالانسی (اشتراکی) دارد. در ضمن قدرت پیوند کووالانسی بیشتر از پیوند هیدروژنی است.

(۴) در محلول ۱ درصد جرمی اتانول در آب، ۱ گرم اتانول در ۱۰۰ گرم محلول (۹۹ گرم آب) حل شده است. انحلال پذیری اتانول در آب به صورت مولکولی است و حل‌شونده ماهیت خود را حفظ می‌کند. در ضمن در یک محلول با درصد جرمی معین، با ۲ برابر شدن حل‌شونده درصد جرمی، الزاماً ۲ برابر نمی‌شود.

(شیمی دهم، صفحه‌های ۹۶، ۱۰۰، ۱۰۷ و ۱۰۸)

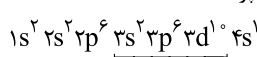
۸۷. گزینه ۲ صحیح است.

Sc ۲۱ (اسکاندیم) تنها عنصر واسطه‌ای است که یون پایدار آن $(3+)$ ، به آرایش گاز نجیب می‌رسد. آخرین زیرلایه این عنصر $4s^2$ است.

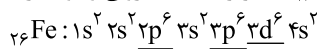


بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) عنصر مس ($29Cu$) تنها عنصر واسطه‌ای است که یکی از یون‌های پایدار آن $1+$ است. با توجه به آرایش الکترونی، این عنصر اولین عنصری است که لایه سوم الکترونی آن پر شده است:



(۳) در آرایش الکترونی آهن ($26Fe$)، ۳ زیرلایه ۶ الکترونی وجود دارد.



آهن بیشترین مصرف سالانه در بین صنایع را دارد.

(۴) به جز Cr ۲۴ که لایه ظرفیت $3d^5 4s^1$ دارد، در ۹ عنصر واسطه دیگر حداقل یک زیرلایه پر، در لایه ظرفیت وجود دارد. در آرایش لایه ظرفیت سه عنصر Sc ۲۱، Cr ۲۴ و Cu ۲۹، یک زیرلایه تک‌الکترونی وجود دارد.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۱۵ و ۱۶)



ت) در این ترکیب ۴ گروه CH_3 وجود دارد و درصد جرمی این گروه‌ها حدود ۳۵/۹ درصد است و تعداد کل پیوندها در آن ۳۴ است.

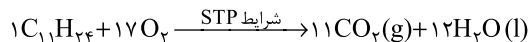
$$\text{درصد جرمی } \text{CH}_3 = \frac{4 \times 15}{156} \times 100 \approx 38.5\%$$

$$34 = 3(11) + 1 = 3n + 1 \Rightarrow n = 10$$

بررسی سایر موارد:

ب) ترکیب با فرمول $\text{CH}_3(\text{C}_2\text{H}_5)_2\text{CCH}(\text{C}_2\text{H}_5)_2$ همان ترکیب ۳ و ۴-دی‌اتیل ۳-متیل هگزان است و همپار نمی‌باشد. در ضمن ترکیب $\text{C}_{11}\text{H}_{24}$ با جرم مولی بیشتر نسبت به $\text{C}_{11}\text{H}_{22}$ نیروی بین مولکولی قوی‌تر و گرانشی بیشتری دارد.

پ) براساس معادله واکنش سوختن کامل، به‌ازای هر مول از این ترکیب $1/7$ مول O_2 مصرف و $1/1$ مول گاز CO_2 تولید می‌شود.

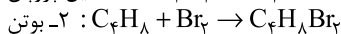
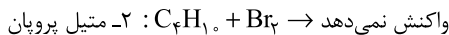


نکته: در شرایط STP، حالت فیزیکی H_2O به صورت مایع (۱) است.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۳۶ تا ۴۰)

۹۳. گزینه ۲ صحیح است.

۲- متیل پروپان یک آلکان و ترکیب سیر شده است که واکنش افزایشی انجام نمی‌دهد. بنابراین ۶۴ گرم افزایش جرم در مخلوط واکنش جرم Br_2 مصرفی در واکنش با ۲- بوتن است و می‌توان از آن جرم ۲- بوتن را به دست آورد.

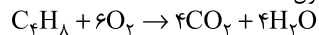


$$? \text{ g C}_4\text{H}_8 = 64 \text{ g Br}_2 \times \frac{1 \text{ mol Br}_2}{160 \text{ g Br}_2} \times \frac{1 \text{ mol C}_4\text{H}_8}{1 \text{ mol Br}_2} \times \frac{56 \text{ g C}_4\text{H}_8}{1 \text{ mol C}_4\text{H}_8}$$

$$= 22.4 \text{ g C}_4\text{H}_8$$

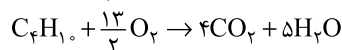
$$? \text{ g C}_4\text{H}_{10} = 92 - 22.4 = 69.6 \text{ g C}_4\text{H}_{10}$$

در سوختن کامل هر یک از مولکول‌ها:



$$? \text{ g H}_2\text{O} = 22.4 \text{ g C}_4\text{H}_8 \times \frac{1 \text{ mol C}_4\text{H}_8}{56 \text{ g C}_4\text{H}_8} \times \frac{4 \text{ mol H}_2\text{O}}{1 \text{ mol C}_4\text{H}_8}$$

$$\times \frac{18 \text{ g H}_2\text{O}}{1 \text{ mol H}_2\text{O}} = 28.8 \text{ g H}_2\text{O}$$



$$? \text{ g H}_2\text{O} = 69.6 \text{ g C}_4\text{H}_{10} \times \frac{1 \text{ mol C}_4\text{H}_{10}}{58 \text{ g C}_4\text{H}_{10}} \times \frac{5 \text{ mol H}_2\text{O}}{1 \text{ mol C}_4\text{H}_{10}}$$

$$\times \frac{18 \text{ g H}_2\text{O}}{1 \text{ mol H}_2\text{O}} = 10.8 \text{ g H}_2\text{O}$$

$$\text{H}_2\text{O} \text{ مجموع جرم} = 28.8 + 10.8 = 39.6 \text{ g}$$

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۴۱ و ۴۲)

۹۴. گزینه ۴ صحیح است.

الکل‌ها در مقایسه با آلکان‌های هم‌کربن گرمای سوختن کمتری دارند. پس اگر گرمای سوختن متان و متانول یکسان باشد، شمار مول‌های متانول بیشتر از متان است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

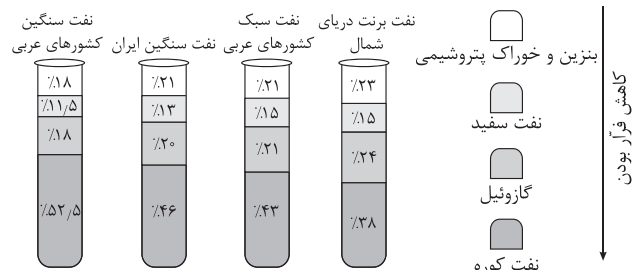
۱) در واکنش $\text{C}_2\text{H}_6(\text{g}) \rightarrow 2\text{CH}_4(\text{g}) + 2\text{H}_2(\text{g})$ یک پیوند $\text{C}-\text{C}$ و ۲ پیوند $\text{C}-\text{H}$ شکسته می‌شود، اما در واکنش $\text{C}_2\text{H}_4(\text{g}) \rightarrow 2\text{CH}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2(\text{g})$ یک پیوند $\text{C}=\text{C}$ و ۲ پیوند $\text{C}-\text{H}$ شکسته می‌شود و چون $\Delta H_{\text{C}=\text{C}} > \Delta H_{\text{C}-\text{C}}$ است، پس

آنتالپی واکنش دوم بیشتر است.

۲) واکنش $2\text{CO}(\text{g}) + 2\text{NO}(\text{g}) \rightarrow \text{N}_2(\text{g}) + 2\text{CO}_2(\text{g})$ گرماده است و با کاهش آنتالپی همراه است و در این واکنش، فرآورده‌ها سطح انرژی پایین‌تری دارند و پایدارتر هستند. اما در واکنش‌های شیمیایی جاری شدن گرما به دلیل تفاوت انرژی پتانسیل (انرژی شیمیایی) واکنش‌دهنده‌ها و فرآورده‌ها است. چون $\Delta \theta = 0$ است، تفاوت انرژی گرمایی در این واکنش‌ها نامحسوس است.

۹۱. گزینه ۳ صحیح است.

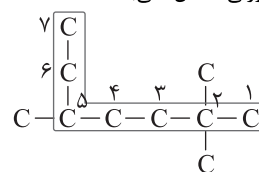
درصد گازوئیل و نفت سفید همانند درصد بنزین و خوراک پتروشیمی و برخلاف درصد نفت کوره در نفت‌های سبک بیشتر از سنگین است. در نفت سبک مانند برنت درصد بنزین و خوراک پتروشیمی و گازوئیل و نفت سفید بیشتر و درصد نفت کوره کمتر از نفت سنگین است.



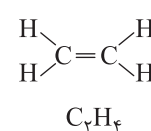
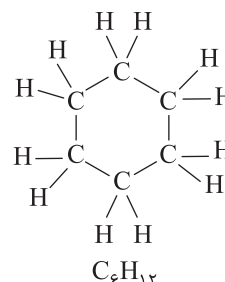
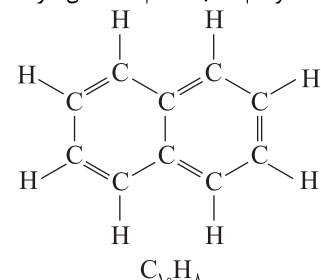
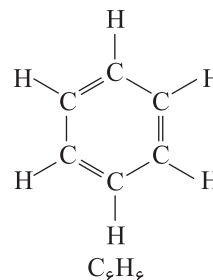
بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) با افزایش شمار اتم کربن، اختلاف نقطه جوش آلکان‌های متوالی کاهش می‌یابد. بنابراین تفاوت نقطه جوش C_8H_{18} و C_7H_{16} در مقایسه با تفاوت نقطه جوش C_6H_{14} و C_5H_{12} کمتر است.

۲) نام هیدروکربن نادرست است. نام صحیح آن «۲ و ۵ - تری‌متیل هپتان» است. کربن (۲) به هیچ اتم هیدروژنی متصل نمی‌باشد.



۴) با توجه به ساختار، در بنزن هر اتم C به یک H متصل است. اما در نفتان ۲ اتم C، هیچ اتم هیدروژنی ندارند. در سیکلوآلکان‌ها مانند اتن هر اتم C، به ۲ اتم H اتصال دارد.

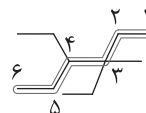


(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۳۴ تا ۴۴)

۹۲. گزینه ۴ صحیح است.

موارد (آ) و (ت) درست هستند.

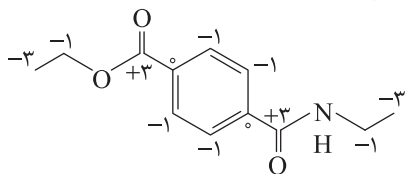
فرمول مولکولی ساختار داده‌شده $\text{C}_{11}\text{H}_{24}$ است و یک آلکان است. آلکان‌ها با تعداد کربن ۸ و بیشتر، دمای جوش بالاتر از 100°C دارند (نمودار صفحه ۳۶ کتاب درسی) همچنین آلکان‌های بیش از ۴ کربن، حالت فیزیکی مایع دارند (در دمای اتاق). نام آیوپاک این ترکیب ۳ و ۴-دی‌اتیل ۳-متیل هگزان است.



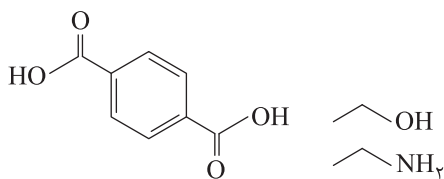


بررسی سایر موارد:

پ) عدد اکسایش هر اتم کربن در شکل مشخص شده است:



۲ اتم کربن عدد اکسایش صفر و ۲ اتم کربن عدد اکسایش +۳ دارند، در حالی که ۶ اتم کربن عدد اکسایش -۱ دارند.
ت) در همه مولکول‌های سازنده این ترکیب، پیوند هیدروژنی، نیروی بین مولکولی غالب است.



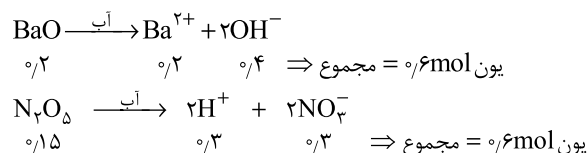
(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۱۱۴ تا ۱۱۷)

۹۸. گزینه ۴ صحیح است.

اسیدی که K_a بزرگ‌تری دارد، قوی‌تر است و یونش بیشتری در آب دارد و شمار یون‌های بیشتری تولید می‌کند، اما مولکول‌های یونیده‌نشده آن کمتر است. HA اسید قوی‌تری است و در غلظت مولی یکسان، $[HA]$ در محلول کمتر از $[HB]$ است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) از انحلال هر مول BaO ، ۳ مول و از انحلال هر مول N_2O_5 ، ۴ مول یون تولید می‌شود. بنابراین شمار یون‌ها برابر است.



۲) در نظریه آرنیوس اسیدها $[H^+]$ بیشتر و بازها $[OH^-]$ بیشتر دارند. با نظریه آرنیوس نمی‌توان $[H^+]$ در اسیدها و یا $[OH^-]$ در بازها را مقایسه نمود.

۳) ترکیبات یونی که رسوب هستند، مانند $BaSO_4$ ، $AgCl$ و ... الکترولیت قوی هستند، اما رسانایی ندارند. چون انحلال‌پذیری خوبی در آب ندارند. از سوی دیگر اسیدها ترکیبات مولکولی‌اند، اما به هنگام انحلال در آب یون تولید می‌کنند و اسیدهای قوی رسانایی زیادی دارند.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۱۵ تا ۲۲)

۹۹. گزینه ۳ صحیح است.

در واکنش محلول اسیدها با فلز Mg ، هر چه $[H^+]$ در محلول بیشتر باشد، سرعت واکنش بیشتر است، بنابراین ترتیب سرعت واکنش این محلول‌ها به صورت $۱ > ۲ > ۳$ است. اما چون غلظت اولیه آنها یکسان است، مقدار H_2 تولیدشده آنها در نهایت یکسان است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) ترتیب قدرت اسیدی این محلول‌ها به صورت $HNO_3 > HF > HCOOH$ است. بنابراین اسید قوی‌تر (ظرف ۱) یونش بیشتری دارد و $[H^+]$ در آن بیشتر است پس کمترین pH را دارد. اسید ضعیف‌تر (ظرف ۳) نیز یونش کمتری دارد و $[H^+]$ در آن کمتر است پس بیشترین pH را داراست.

۲) هر چه اسید قوی‌تر باشد، یونش بیشتری دارد و شمار یون‌های محلول آن بیشتر است. در نتیجه رسانایی محلول آن بیشتر است: $۱ > ۲ > ۳$

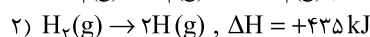
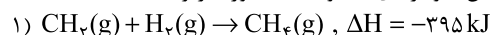
۳) براساس رابطه ΔH واکنش: اگر مجموع آنتالپی پیوند واکنش‌دهنده‌ها بیشتر از مجموع آنتالپی فرآورده‌ها باشد، $\Delta H > 0$ و واکنش گرماگیر است.

$$\Delta H = \left[\text{مجموع آنتالپی پیوند واکنش‌دهنده‌ها} \right] - \left[\text{مجموع آنتالپی پیوند فرآورده‌ها} \right]$$

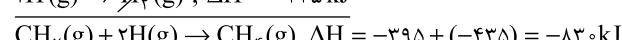
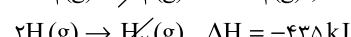
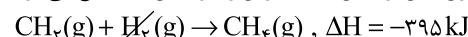
(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۶۸ تا ۷۶)

۹۵. گزینه ۲ صحیح است.

معادله واکنش نمودارهای (۱) و (۲) به صورت زیر است:



با استفاده از قانون هس، واکنش (۲) معکوس و با واکنش (۱) جمع می‌شود:

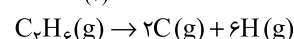


این گرمای مبادله‌شده به‌زای تشکیل ۲ پیوند C-H است. بنابراین ΔH پیوند C-H نصف گرمای این واکنش و برابر ۴۱۵ kJ است.

در معادله واکنش (۳) می‌توان ΔH واکنش را به دست آورد:

$$\Delta H_{(3)} : 2 \text{ mol } (C, H) \times \frac{\Delta H_{(2)}}{2 \text{ mol } (C, H)} = 710 \text{ kJ}$$

$$\Rightarrow \Delta H_{(3)} = 2840 \text{ kJ}$$



$$[\Delta H_{C-C} + 6\Delta H_{C-H}] - [0] = 2840 \text{ kJ}$$

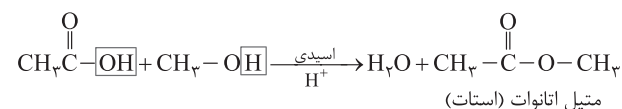
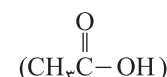
$$\Delta H_{C-C} = 2840 - 6(415) = 2840 - 2490 = 350 \text{ kJ}$$

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۶۷ تا ۷۰ و ۷۴ تا ۷۷)

۹۶. گزینه ۳ صحیح است.

استر موجود در سیب: متیل بوتانوات $\rightleftharpoons$ الکل سازنده: متانول (CH_3OH)

استر موجود در موز: پنتیل اتانوات $\rightleftharpoons$ کربوکسیلیک اسید سازنده: اتانویک (استیک) اسید



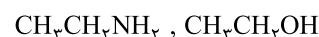
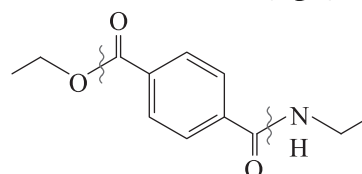
(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۱۱۴ و ۱۱۵)

۹۷. گزینه ۱ صحیح است.

موارد (آ) و (ب) درست هستند.

(آ) ترکیب حاوی حلقه بنزن است و آروماتیک است. همچنین گروه‌های عاملی آمیدی و استری دارد.

(ب) با شکستن پیوندهای آمیدی و استری و اضافه نمودن اتم H، مولکول‌های آمین و الکل حاصل می‌شوند.



۱/۲ مول اتانول و اتیل آمین به ترتیب ۴/۶ و ۴/۵ گرم جرم دارد و اختلاف جرم آنها ۱/۸ گرم است.



$$\Delta V = 20 - 2 = 18 \text{ lit}$$

$$(\text{min}) \Delta t = 18 \text{ lit} \times \frac{1000 \text{ mL}}{1 \text{ lit}} \times \frac{30 \text{ s}}{1000 \text{ mL}} \times \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}}$$

$$= 90 \text{ min}$$

(شیمی دوازدهم، صفحه های ۲۴ تا ۲۸)

۱۰۳. گزینه ۲ صحیح است.

آلومینیم نسبت به آهن کاهنده قوی تری است و در سری E° پایین تر از Fe قرار دارد. بنابراین در واکنش Al با محلول Cu^{2+} ، افزایش دمای محلول نسبت به واکنش Fe با محلول Cu^{2+} بیشتر است. بررسی سایر گزینه ها:

(۱) منیزیم کاهنده قوی تری است و در واکنش با یون های H^+ محلول اسیدی، اکسایش می یابد و به صورت یون های Mg^{2+} وارد محلول می شود. یون های H^+ نیز به عنوان اکسنده به گاز H_2 کاهش و از ظرف خارج می شوند. بنابراین با ورود یون های Mg^{2+} (که جرم مولی بیشتری نسبت به یون H^+ دارد) جرم محلول افزایش می یابد. با کاهش $[\text{H}^+]$ ، pH محلول اسیدی افزایش می یابد.

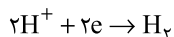
(۳) در سری E° ، هر چه قدرت کاهندگی گونه ای بیشتر باشد، E° آن منفی تر است و پایین تر قرار دارد. و گونه هایی با E° مثبت تر و بزرگ تر در بالای سری E° قرار دارند و اکسنده قوی تری هستند.

(۴) اگر فلزی با محلول Cu^{2+} واکنش دهد، این فلز نسبت به Cu کاهنده قوی تری است و در سری E° پایین تر از Cu قرار دارد، اما به یقین نمی توان گفت که این فلز از H_2 هم کاهنده تر باشد، ممکن است این فلز در سری E° ، بین Cu و H_2 باشد و در این صورت بالاتر از H_2 قرار می گیرد و نمی تواند با یون های H^+ (اسید) واکنش دهد.

(شیمی دوازدهم، صفحه های ۴۲ و ۴۸)

۱۰۴. گزینه ۴ صحیح است.

E° کروم در مقایسه با هیدروژن منفی تر (کوچک تر) است. پس در این سلول Cr، آند (قطب منفی) است و SHE کاتد (قطب مثبت) است. در کاتد، کاهش یون های H^+ محلول ۱ مولار اسیدی صورت می گیرد:



در این صورت $[\text{H}^+]$ در محلول کاهش می یابد و pH افزایش می یابد. واکنش کلی:

$$2\text{Cr} + 6\text{H}^+ \rightarrow 2\text{Cr}^{3+} + 3\text{H}_2$$

e مبادله شده در این واکنش برابر ۶ است:

$$\text{mol} = 0.12 \frac{\text{mol}}{\text{min}} \times 10 \text{ min} = 1.2 \text{ mole}$$

$$? \text{ mol H}^+ = 1.2 \text{ mole} \times \frac{6 \text{ mol H}^+}{6 \text{ mole}} = 1.2 \text{ mole}$$

$$[\text{H}^+]_{\text{مصرفی}} = \frac{1.2 \text{ mol}}{2 \text{ lit}} = 0.6 \frac{\text{mol}}{\text{L}}$$

$$[\text{H}^+]_{\text{محلول نهایی}} = 1 - 0.6 = 0.4 \frac{\text{mol}}{\text{L}}$$

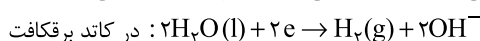
$$\text{pH} = -\log(4 \times 10^{-1}) = 1 - \log 4 = 1 - 0.6 = 0.4$$

(شیمی دوازدهم، صفحه های ۴۴ تا ۴۸)

۱۰۵. گزینه ۲ صحیح است.

موارد (ا) و (پ) درست هستند.

(ا) در قطب منفی (کاتد) برقکافت آب، H_2O کاهش و H_2 تولید می شود. در قطب منفی (آند) سلول سوختی H_2 ، گاز H_2 اکسایش می یابد.

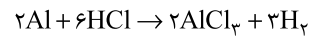


(۴) با افزایش دما، α افزایش می یابد و با افزایش درجه یونش، $[\text{H}^+]$ افزایش و pH کاهش می یابد. در ظرف (۱) محلول اسید قوی است و $\alpha = 1$ دارد پس با افزایش دما تغییر محسوس ندارد و pH تغییر چشمگیری ندارد. اما ظرف های (۲) و (۳) اسیدهای ضعیف اند و با افزایش دما و α ، $[\text{H}^+]$ افزایش یافته و pH کاهش می یابد.

(شیمی دوازدهم، صفحه های ۲۲ تا ۲۴)

۱۰۰. گزینه ۱ صحیح است.

موازنه واکنش به صورت زیر است:



$$\bar{R}_{\text{H}_2} = 5 \times 10^{-4} \text{ mol.lit}^{-1}.\text{min}^{-1}$$

$$\Rightarrow \bar{R}_{\text{HCl}} = \frac{6}{3} \bar{R}_{\text{H}_2} = 2 \times 5 \times 10^{-4} = 10^{-3} \text{ mol.lit}^{-1}.\text{min}^{-1}$$

$$\text{pH}_{\text{نهایی}} = 2.5$$

$$[\text{H}^+]_{\text{نهایی}} = 10^{-2.5} = 10^{-3} \times 10^{0.5} = 3 \times 10^{-3} \frac{\text{mol}}{\text{L}}$$

$$\Delta[\text{HCl}] = 0.005 - 0.003 = 0.002 \frac{\text{mol}}{\text{L}}$$

$$\bar{R}_{\text{HCl}} = \frac{\Delta[\text{HCl}]}{\Delta t} \Rightarrow 10^{-3} = \frac{2 \times 10^{-3} \frac{\text{mol}}{\text{L}}}{\Delta t}$$

$$\Rightarrow \Delta t = 2 \text{ min} \times \frac{60 \text{ s}}{1 \text{ min}} = 120 \text{ s}$$

پاسخ بخش دوم:

$$\bar{R}_{\text{H}_2} = \frac{\Delta n \text{ H}_2}{V(\text{lit}).\Delta t}$$

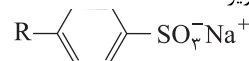
$$\Delta n \text{ H}_2 = 5 \times 10^{-4} \times 2 \text{ lit} \times 2 \text{ min} = 2 \times 10^{-3} \text{ mol}$$

$$[\text{H}_2] = \frac{\Delta n \text{ H}_2}{V_{\text{حجم ظرف}}} = \frac{2 \times 10^{-3} \text{ mol}}{2 \text{ lit}} = 10^{-3} \frac{\text{mol}}{\text{L}}$$

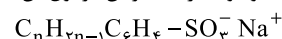
(شیمی یازدهم، صفحه های ۱۷ تا ۲۰)

۱۰۱. گزینه ۳ صحیح است.

ساختمان پاک کننده غیرصابونی به صورت زیر است:



در زنجیره هیدروکربنی، ۱ پیوند دوگانه وجود دارد، بنابراین فرمول آن:



$$\frac{\text{جرم اتم}}{\text{O جرم اتم}} = \frac{(n+6) \times 12 \text{ g}}{3 \times 16 \text{ g}} = 5$$

$$\frac{n+6}{4} = 5 \Rightarrow n+6=20 \Rightarrow n=14$$

فرمول این پاک کننده به صورت $\text{C}_{14}\text{H}_{27}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{SO}_3^-\text{Na}^+$ است.

شمار اتم های آن برابر ۵۶ است و جرم مولی آن به صورت زیر است:

$$\text{جرم مولی} = (14 \times 12) + 27 + 76 + 103 = 374 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$$

(شیمی دوازدهم، صفحه های ۱۰ و ۱۱)

۱۰۲. گزینه ۳ صحیح است.

$$[\text{H}^+]_{\text{اولیه}} = 5 \times 10^{-2} \frac{\text{mol}}{\text{L}}$$

$$\text{pH}_{\text{نهایی}} = 2.3$$

$$[\text{H}^+]_{\text{نهایی}} = 10^{-2.3} = 10^{-3} \times 10^{0.7} = 5 \times 10^{-3}$$

در رقیق شدن شمار مول ها ثابت می ماند:

$$M_1 V_1 = M_2 V_2$$

$$[\text{H}^+]_{\text{نهایی}} \times V_1 = [\text{H}^+]_{\text{اولیه}} \times V_2$$

$$\Rightarrow 5 \times 10^{-2} \times 2 \text{ lit} = 5 \times 10^{-3} \times V_2 \Rightarrow V_2 = 20 \text{ lit}$$



$$\text{mol Zn} = \frac{0.2 \text{ L (2)}}{1 \text{ L (2)}} \times \frac{0.15 \text{ mol V}^{5+}}{1 \text{ L (2)}} \times \frac{1 \text{ mol Zn}}{2 \text{ mol V}^{5+}}$$

$$= 0.015 \text{ mol Zn}$$

روی mol مجموع $= 0.02 + 0.015 = 0.035 \text{ mol Zn}$

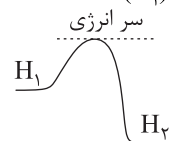
$$? \text{ g Zn} = 0.035 \times 65 \text{ g} = 2.275 \text{ g}$$

(شیمی دوازدهم، صفحه ۸۶)

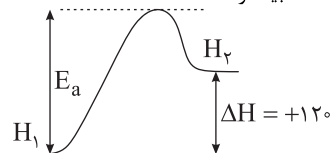
۱۰۸. گزینه ۴ صحیح است.

پرتوهای فرسرخ که در ناحیه $10^3 - 10^5 \text{ nm}$ قرار دارند، برای شناسایی گروه‌های عاملی در ترکیبات به کار می‌روند. از این رو برای شناسایی آلاندهایی مانند CO و اکسیدهای نیتروژن کاربرد دارند. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در واکنش‌های گرماده، سطح انرژی فرآورده‌ها پایین‌تر از سطح انرژی واکنش‌دهنده‌ها است. بنابراین فاصله سطح انرژی فرآورده‌ها تا سر انرژی بیشتر از فاصله سطح انرژی واکنش‌دهنده‌ها (H_1) تا قله است.



(۲) در واکنش‌های گرماگیر، به یقین انرژی فعالسازی رفت، از ΔH بیشتر است. بنابراین در این واکنش که گرماگیر است و $\Delta H = +14^\circ$ کیلوژول است، E_a رفت از 14° kJ بیشتر است.



(۳) واکنش گازهای H_2 و O_2 در حضور توری پلاتینی در مقایسه با حضور پودر روی به عنوان کاتالیزگر، E_a کمتری دارد و با سرعت بیشتری انفجاری انجام می‌شود چون E_a در واکنش بیشتر کاهش می‌یابد.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۹۶ تا ۹۹)

۱۰۹. گزینه ۲ صحیح است.

واکنش گازی $O_3 + NO \rightleftharpoons O_2 + NO_2 + Q$ گرماده است و با افزایش دما، واکنش در جهت برگشت پیش می‌رود، مقدار فرآورده‌ها کاهش می‌یابد. اما کاهش حجم غلظت همه گونه‌های شرکت‌کننده در واکنش را افزایش می‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) اگر در یک واکنش افزایش دما، واکنش را در جهت رفت جابه‌جا کند، واکنش گرماگیر است و در واکنش‌های گرماگیر، مجموع آنتالپی پیوند فرآورده‌ها از مجموع آنتالپی پیوند واکنش‌دهنده‌ها کمتر است.

(۳) با افزایش فشار، تعادل در جهت مول‌های گازی کمتر جابه‌جا می‌شود و در واکنش $2NO_2(g) \rightleftharpoons N_2O_4(g) + Q$ واکنش رفت را پیش می‌برد و چون واکنش گرماده است، با تولید گرما همراه است. به دلیل افزایش غلظت همه گازها در تعادل جدید، رنگ مخلوط از رنگ تعادل اولیه بیشتر است.

(۴) واکنش گازی است و Q در سمت تعداد مول گازی کمتر قرار دارد. پس واکنش گرماگیر است و دما و K رابطه مستقیم دارند. یعنی با کاهش دما، K کاهش می‌یابد.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۱۰۴ تا ۱۰۸)

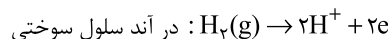
۱۱۰. گزینه ۱ صحیح است.

شمار مول هر یک از گازها را به دست می‌آوریم:

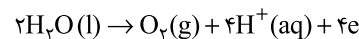
$$\text{mol } H_2 = 0.2 \text{ g} \times \frac{1 \text{ mol } H_2}{2 \text{ g } H_2} = 0.1 \text{ mol } H_2$$

$$\text{mol } F_2 = 3.8 \text{ g} \times \frac{1 \text{ mol } F_2}{38 \text{ g } F_2} = 0.1 \text{ mol } F_2$$

$$\text{mol HF} = 6 \text{ g} \times \frac{1 \text{ mol HF}}{20 \text{ g HF}} = 0.3 \text{ mol HF}$$



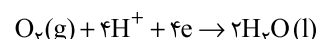
(پ) در سلول سوختی در قطب منفی (آند)، گاز H_2 اکسایش و H^+ تولید می‌شود. $(H_2(g) \rightarrow 2H^+(aq) + 2e^-)$. در قطب مثبت (آند) برقکافت آب با اکسایش H_2O ، گاز O_2 به همراه یون H^+ تولید می‌شود.



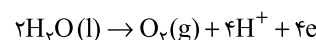
بررسی سایر عبارت‌ها:

(ب) جهت حرکت الکترون در سلول‌های گالوانی و الکترولیتی، از آند به کاتد است. در سلول سوختی از قطب منفی به قطب مثبت است و در سلول برقکافت آب از قطب مثبت به قطب منفی است.

(ت) در قطب مثبت (کاتد) سلول سوختی، O_2 کاهش می‌یابد:



در قطب مثبت (آند) برقکافت آب، H_2O اکسایش و O_2 تولید می‌شود (برعکس واکنش کاتدی سلول سوختی است).



(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۵۰ تا ۵۵)

۱۰۶. گزینه ۲ صحیح است.

منیزیم کاهنده بسیار قوی است و در واکنش با محلول نمک وانادیم

(III) (V^{3+}) نقش کاهنده را دارد و سبب کاهش یون‌های V^{3+} به

V^{2+} و فلزی می‌گردد که به ترتیب بنفش رنگ و سبزرنگ است.

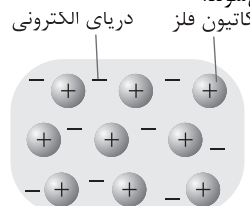
رنگ‌های زرد و آبی به یون‌های V^{5+} و V^{4+} تعلق دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) گرافیت مشکی است و تمام طول موج‌های نور مرئی را جذب می‌کند و تیتانیم (IV) اکسید سفید است و تمام طول موج‌های نور مرئی را بازتاب می‌دهد.

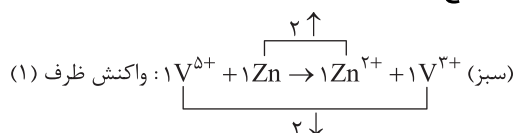
(۳) تیتانیم نقطه ذوب بیشتری از فولاد دارد. چگالی تیتانیم از فولاد کمتر است (سبک‌تر است) و مقاومت در برابر اکسایش و خوردگی و مقاومت در برابر واکنش با ذرات موجود در آب دریا در تیتانیم بیشتر از فولاد است.

(۴) فلزات آرایش سه‌بعدی از کاتیون‌ها هستند که در فضای بین آنها، سست‌ترین الکترون‌ها (الکترون‌های لایه ظرفیت) اتم‌ها، دریای الکترونی را ساخته‌اند و آزادانه جابه‌جا می‌شوند.



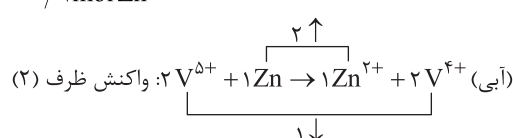
(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۸۳ تا ۸۸)

۱۰۷. گزینه ۳ صحیح است.



$$\text{mol Zn} = \frac{0.1 \text{ L (1)}}{1 \text{ L (1)}} \times \frac{0.2 \text{ mol V}^{5+}}{1 \text{ L (1)}} \times \frac{1 \text{ mol Zn}}{1 \text{ mol V}^{5+}}$$

$$= 0.02 \text{ mol Zn}$$





۱۱۴. گزینه ۱ صحیح است.

ابتدا با توجه به اتحاد جمله مشترک داریم:

$$\begin{aligned} \frac{(3x+1)^2}{x} - \frac{(3x+1)}{x} - 2 < 0 &\Rightarrow \frac{(3x+1)(3x+1-2)}{x} < 0 \\ \Rightarrow \frac{(3x+1)(3x-1)}{x} < 0 &\Rightarrow \frac{(x+1)(4x+1)}{x^2} < 0 \end{aligned}$$

که جدول تعیین علامت آن چنین است:

-۱	-۱/۴	۰
+	-	+

جواب نامعادله $-1 < x < -\frac{1}{4}$ است که فاقد عدد صحیح می باشد.

(ریاضی دهم، صفحه ۹۳)

۱۱۵. گزینه ۲ صحیح است.

از تابع $f(x)$ داریم: $S = \alpha + \beta = -2$ و $P = \alpha\beta = -5$.

مجموع مربعات ریشه ها:

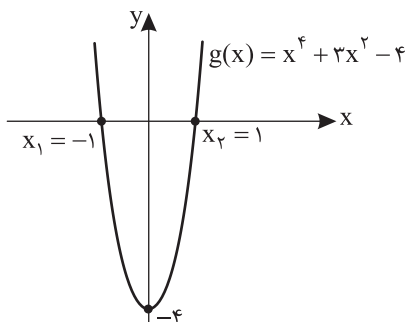
$$\begin{aligned} \alpha^2 + \beta^2 = S^2 - 2P = (-2)^2 - 2(-5) &= 4 + 10 = 14 \\ \text{با جایگذاری مقادیر به دست آمده در معادله اصلی:} \\ (15-14)x^4 - (-5+2)x^2 + (-2-5+3) &= 0 \Rightarrow x^4 + 3x^2 - 4 = 0 \end{aligned}$$

با تغییر متغیر $t = x^2$ (با شرط $t \geq 0$)، به معادله $t^2 + 3t - 4 = 0$ می رسیم. مجموع ضرایب این معادله صفر است، پس ریشه های آن $t_1 = 1$ و $t_2 = -4$ هستند.

از آنجا که $t = x^2$ نمی تواند منفی باشد، مقدار $t_2 = -4$ غیرقابل قبول است و تنها $t_1 = 1$ پذیرفته می شود. با بازگشت به متغیر اصلی:

$$x^2 = 1 \Rightarrow x = \pm 1$$

بنابراین معادله اصلی تنها ۲ ریشه حقیقی متمایز دارد.



(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۱۸)

۱۱۶. گزینه ۱ صحیح است.

طول محور تقارن سهمی، میانگین طول های دو نقطه با عرض های یکسان است: $x_S = \frac{-1+5}{2} = 2$. برای داشتن دقیقاً ۳ ریشه متمایز در $f(|x|) = 0$ ، سهمی باید دقیقاً ریشه های $x_1 = 0$ و $x_2 > 0$ را داشته باشد. با توجه به تقارن نسبت به خط $x = 2$ ، ریشه دوم $x_2 = 4$ است.

$$f(x) = ax(x-4)$$

با قرار دادن نقطه $(5, 7)$ در ضابطه:

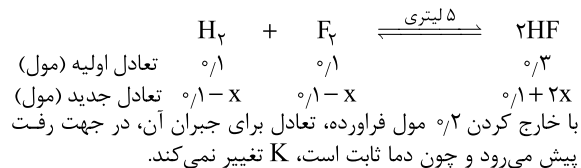
$$f(5) = a(5)(1) = 5a = 7 \Rightarrow a = \frac{7}{5}$$

کمترین مقدار تابع در رأس سهمی رخ می دهد:

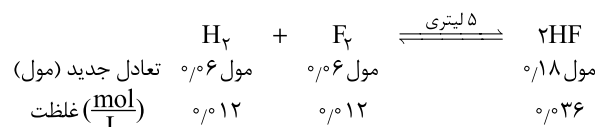
$$\min(f) = f(2) = \frac{7}{5}(2)(-2) = -\frac{28}{5}$$

چون مجموع ضرایب در دو طرف معادله برابر است، در محاسبه K می توان از حجم ظرف صرف نظر کرد.

$$K_1 = \frac{(0.3)^2}{0.1 \times 0.1} = 9$$



$$K = 9 = \frac{(0.1+2x)^2}{(0.1-x)^2} = 9 \Rightarrow \frac{0.1+2x}{0.1-x} = 3 \Rightarrow 0.1+2x = 0.3-2x \Rightarrow 4x = 0.2 \Rightarrow x = 0.05$$

با قرار دادن مقدار x در تعادل جدید، شمار مول های گونه ها به دست می آید:

$$0.12 \text{ mol/L} = 0.12 + 0.12 + 0.36 = 0.6 \text{ mol/L}$$

(شیمی دوازدهم، صفحه های ۱۰۳ و ۱۰۴)

ریاضی

۱۱۱. گزینه ۳ صحیح است.

ابتدا به دو موضوع دقت می کنیم:

$$\begin{aligned} 1) (\sqrt[3]{4} - 2\sqrt[3]{2} + 1) &= (\sqrt[3]{2} - 1)^2 \\ 2) (\sqrt[3]{2} - 1) \times (\sqrt[3]{4} + \sqrt[3]{2} + 1) &= 2 - 1 = 1 \\ \Rightarrow \sqrt[3]{4} + \sqrt[3]{2} + 1 &= \frac{1}{\sqrt[3]{2} - 1} \end{aligned}$$

بنابراین:

$$(\sqrt[3]{2} - 1)^{\frac{4}{3}} \times \frac{1}{(\sqrt[3]{2} - 1)^{\frac{1}{3}}} = (\sqrt[3]{2} - 1)^{\frac{4}{3} - \frac{1}{3}} = (\sqrt[3]{2} - 1)^1$$

(ریاضی دهم، صفحه ۶۷)

۱۱۲. گزینه ۴ صحیح است.

هر دو مجموعه باید دو عضوی باشند. پس $x = 8$ یا $x = 5$ و در حقیقت حالت های زیر را داریم:

$$x = 5, y = 5, z = 8 \Rightarrow yz - x = 40 - 5 = 35$$

$$x = 5, y = 8, z = 5 \Rightarrow yz - x = 35$$

$$x = 8, y = 5, z = 8 \Rightarrow yz - x = 40 - 8 = 32$$

$$x = 8, y = 8, z = 5 \Rightarrow yz - x = 40 - 8 = 32$$

پس پاسخ مجموعه $\{32, 35\}$ است.

(ریاضی دهم، صفحه ۷)

۱۱۳. گزینه ۲ صحیح است.

طبق رابطه $a_n = a_1 + (n-1)d$ داریم:

$$\begin{aligned} 3(a_1 + 4d) + (a_1 + 6d) &= 2(a_1 + 5d) + 7 \\ 3a_1 + 12d + a_1 + 6d &= 2a_1 + 10d + 7 \\ 2a_1 + 18d &= 7 \end{aligned}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 4a_1 + 18d = 2a_1 + 10d + 7 \\ 5a_1 + 9d = 20 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 2a_1 + 18d = 7 \\ 5a_1 + 9d = 20 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 10a_1 + 90d = 35 \\ 10a_1 + 18d = 40 \end{cases}$$

$$72d = -5$$

بنابراین:

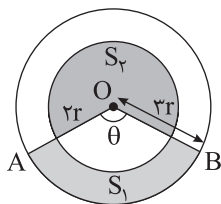
$$d = \frac{-5}{72}$$

(ریاضی دهم، صفحه ۲۴)



۱۲۰. گزینه ۴ صحیح است.

در واقع شکل به ما می گوید که مساحت دایره کوچک با مساحت قطاع ΔOAB برابر است و داریم:



$$\pi(r_r)^2 = \frac{1}{2}(\pi r^2)\theta \Rightarrow 4\pi r_r^2 = \frac{9\pi}{2}\theta \Rightarrow \theta = \frac{8\pi}{9} \text{ rad}$$

که برحسب درجه برابر است با:

$$\theta = \frac{8\pi}{9} \times \frac{180^\circ}{\pi} = 160^\circ$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۷۶)

۱۲۱. گزینه ۳ صحیح است.

$$f(x) = \sin 3x \Rightarrow f(x + \frac{\pi}{6}) = \sin 3(x + \frac{\pi}{6}) = \sin(3x + \frac{\pi}{2})$$

$$= \cos 3x$$

$$g(x) = \sin 3x \cos 3x = \frac{1}{2} \sin 6x$$

$$g(x) = \frac{1}{4} \Rightarrow \sin 6x = \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 6x = 2k\pi + \frac{\pi}{6} \\ 6x = 2k\pi + \frac{5\pi}{6} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = \frac{k\pi}{3} + \frac{\pi}{36} \\ x = \frac{k\pi}{3} + \frac{5\pi}{36} \end{cases}, k \in \mathbb{Z}$$

$$0 < x < \frac{\pi}{2} \Rightarrow \begin{cases} x = \frac{\pi}{36}, \frac{\pi}{3} + \frac{\pi}{36} = \frac{13\pi}{36} \\ x = \frac{5\pi}{36}, \frac{11\pi}{36} \end{cases} \text{ نقطه ۴}$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۴۸)

۱۲۲. گزینه ۳ صحیح است.

$$\sin x = -2 \cos x + 2$$

دو طرف تساوی را به توان ۲ می رسانیم:

$$\sin^2 x = (2 - 2 \cos x)^2 \Rightarrow 1 - \cos^2 x = 4(1 - \cos x)^2$$

$$\Rightarrow (1 - \cos x)(1 + \cos x) = 4(1 - \cos x)^2$$

$$\Rightarrow 1 + \cos x = 4(1 - \cos x) \Rightarrow \cos x = \frac{3}{5}$$

$$\Rightarrow \sin(\frac{3\pi}{2} - 2x) = -\cos 2x = -(2 \cos^2 x - 1) = -2(\frac{9}{25}) + 1$$

$$= \frac{7}{25} = 0.28$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۴۸)

۱۲۳. گزینه ۲ صحیح است.

$$f(\frac{x}{y}) = \cos \frac{\pi}{a} x \Rightarrow f(x) = \cos \frac{\pi}{a} x$$

$$g(3x) = \sin^2 \frac{\pi a}{4} x \Rightarrow g(x) = \sin^2 \frac{\pi a}{12} x$$

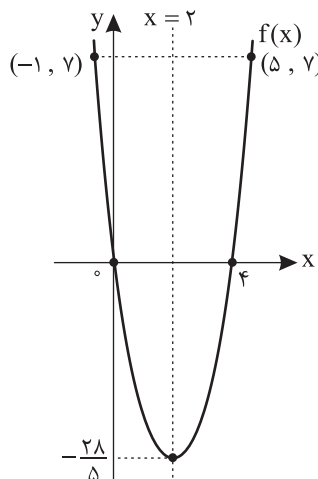
$$T_f = \frac{2\pi}{\frac{\pi}{a}} = a \Rightarrow T_g = \frac{\pi}{\frac{\pi a}{12}} = \frac{12}{a}$$

$$a = \frac{12}{a} \xrightarrow{a > 0} a = \sqrt{12}$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه های ۴۰ و ۴۱)

۱۲۴. گزینه ۳ صحیح است.

برای رفتن از A به C، $3 \times 4 = 12$ مسیر وجود دارد. چون باید مسیر برگشت غیر از مسیر رفت باشد، تعداد مسیرهای برگشت $12 - 1 = 11$



(ریاضی دهم، صفحه های ۸۱ و ۸۲)

۱۱۷. گزینه ۴ صحیح است.

چون $[x]$ داریم باید ۲ تا ضابطه بگذاریم:

$$1) -1 < x < 0 \xrightarrow{[x]=-1} f(x) = -2x + 1 \Rightarrow f^{-1}(x) = \frac{x-1}{-2} = \frac{1-x}{2}$$

$$2) 0 \leq x < 1 \xrightarrow{[x]=0} f(x) = -x + 1 \Rightarrow f^{-1}(x) = -x + 1$$

پس فعلاً $a = 2$ شده و برای تعیین b و c باید برد تابع f در بازه $(-1, 0)$ را به دست بیاوریم:

$$-1 < x < 0 \Rightarrow -2 < 2x < 0 \Rightarrow 0 < -2x < 2 \Rightarrow 1 < -2x + 1 < 3$$

حالا که برد تابع f بین ۱ و ۳ است، دامنه f^{-1} باید بین ۱ و ۳ باشد، یعنی:

$$b = 1, c = 3$$

$$a + b + c = 2 + 1 + 3 = 6$$

در نهایت داریم:

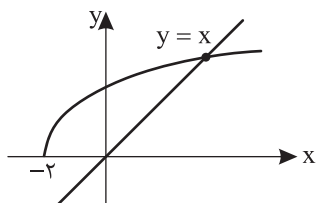
(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۲۹)

۱۱۸. گزینه ۱ صحیح است.

تابع f اکیداً صعودی است؛بنابراین نمودار f نمودار f^{-1} را روی خط $y = x$ قطع

می کند. دو نمودار یک نقطه

تلاقی دارند.



(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۲۹)

۱۱۹. گزینه ۲ صحیح است.

ابتدا ضابطه تابع f را به صورت زیر می نویسیم:

$$f(x) = (a+3)x - a$$

چون f تابعی ثابت است، پس:

$$a + 3 = 0 \Rightarrow a = -3 \Rightarrow f(x) = 3 \Rightarrow f(7) = 3$$

چون تابع g همانی است، پس:

$$\begin{cases} \frac{4b-1}{b^2+3} = 1 \Rightarrow 4b-1 = b^2+3 \Rightarrow b^2-4b+4 = 0 \\ \Rightarrow (b-2)^2 = 0 \Rightarrow b = 2 \\ a-c = 0 \xrightarrow{a=-3} -3-c = 0 \Rightarrow c = -3 \end{cases}$$

در نتیجه:

$$\frac{abc}{f(7)} = \frac{(-3) \times 2 \times (-3)}{3} = 6$$

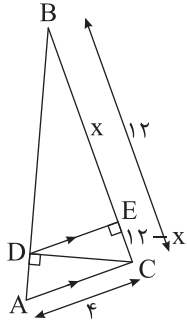
(ریاضی دهم، صفحه ۱۱۰)



۱۲۹. گزینه ۱ صحیح است.

$$DE^2 = x(12-x) \Rightarrow DE = \sqrt{12x-x^2}$$

رابطه طولی:



$$\frac{BE}{BC} = \frac{DE}{AC} \Rightarrow \frac{x}{12} = \frac{\sqrt{12x-x^2}}{12} \Rightarrow x = 3\sqrt{12x-x^2}$$

$$\Rightarrow x^2 = 9(12x-x^2) \Rightarrow 10x^2 = 9(12)x \Rightarrow x = \frac{9(12)}{10} = 10.8$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه های ۴۵ و ۴۶)

۱۳۰. گزینه ۲ صحیح است.

می دانیم $BF = a$ پس $C = x$ و $a = 2x$ و $e = \frac{1}{3}$ طبق فرض $\frac{1}{3}$ است. حال داریم:

$$S_{\text{لوزی}} = \frac{1}{2}(2c)(2b) \Rightarrow 10 = 2bc \Rightarrow 10 = 2(x\sqrt{3})(x)$$

$$\Rightarrow x^2 = \frac{5}{\sqrt{3}} \Rightarrow x = \frac{\sqrt{5}}{\sqrt{3}}$$

از اینجا داریم:

$$FF' = 2c = 2x = 2\sqrt{\frac{5}{3}}$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۱۳۲)

۱۳۱. گزینه ۲ صحیح است.

تابع f از نقاط $(2, 0)$ و $(-\frac{4}{9}, 0)$ می گذرد. بنابراین داریم:

$$f(0) = 2 \Rightarrow 2 - \log_c(-b) = 2 \Rightarrow \log_c(-b) = 0 \Rightarrow -b = 1$$

$$\Rightarrow b = -1 \xrightarrow{\text{طبق فرض}} -1 - c = -\frac{4}{3} \Rightarrow c = \frac{1}{3}$$

$$f(-\frac{4}{9}) = 0 \Rightarrow 2 - \log_c(-\frac{4}{9}a - b) = 0 \Rightarrow \log_{\frac{1}{3}}(-\frac{4}{9}a + 1) = 2$$

$$\Rightarrow -\frac{4}{9}a + 1 = \frac{1}{9} \Rightarrow a = 2 \Rightarrow f(x) = 2 - \log_{\frac{1}{3}}(2x + 1)$$

$$\Rightarrow f(4) = 2 - \log_{\frac{1}{3}} 9 \Rightarrow f(4) = 2 + 2 = 4$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه های ۱۱۵ و ۱۱۶)

۱۳۲. گزینه ۱ صحیح است.

توجه کنید که:

$$\lim_{x \rightarrow 2^+} \frac{\sqrt{x-2}}{\sqrt{x^2-4}} = \lim_{x \rightarrow 2^+} \frac{1}{\sqrt{x+2}} = \frac{1}{2}$$

$$\lim_{x \rightarrow 2^+} \frac{\sqrt[3]{x-1}-1}{\sqrt{x^2-4}} = \lim_{x \rightarrow 2^+} \frac{x-1-1}{\sqrt{x-2}} \times \frac{1}{\sqrt{x+2}}$$

$$\times \frac{1}{\sqrt[3]{(x-1)^2 + \sqrt{x-1} + 1}}$$

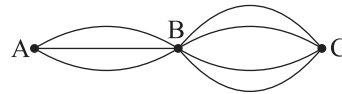
$$= \lim_{x \rightarrow 2^+} \frac{\sqrt{x-2}}{\sqrt{x+2}(\sqrt[3]{(x-1)^2 + \sqrt{x-1} + 1})} = \frac{0}{2(1+1+1)} = 0$$

بنابراین:

$$\lim_{x \rightarrow 2^+} \frac{\sqrt{x-2} + \sqrt[3]{x-1}-1}{\sqrt{x^2-4}} = \frac{1}{2} + 0 = \frac{1}{2}$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه های ۱۳۵ و ۱۳۶)

است؛ پس به $12 \times 11 = 132$ طریق می توان از A به C رفت و سپس به A برگشت.



(ریاضی دهم، صفحه های ۱۳۸ تا ۱۴۰)

۱۲۵. گزینه ۴ صحیح است.

$$P(\text{هر دو مهره هم رنگ}) = \frac{\binom{5}{2} + \binom{x}{2} + \binom{10}{2}}{\binom{15+x}{2}} = \frac{1}{3}$$

$$10 + \frac{x(x-1)}{2} + 45 = \frac{1}{3} \Rightarrow \frac{110 + x(x-1)}{(15+x)(14+x)} = \frac{1}{3}$$

$$330 + 3x(x-1) = 210 + 29x + x^2 \Rightarrow 2x^2 - 32x + 120 = 0$$

$$\Rightarrow x^2 - 16x + 60 = 0 \Rightarrow (x-6)(x-10) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 6 \\ x = 10 \end{cases}$$

بنابراین حداقل تعداد کل مهره های این کیسه برابر ۲۱ $10 + 5 + 6 = 21$ خواهد بود.

(ریاضی دهم، صفحه های ۱۵۰ و ۱۵۱)

۱۲۶. گزینه ۱ صحیح است.

اولین مهره غیرسیاه به ۱۰ حالت خارج می شود که در ۶ حالت، این مهره سبز و در ۴ حالت، این مهره سفید است. بنابراین احتمال سبز بودن این مهره که همان احتمال خروج مهره سبز قبل از مهره سفید است، برابر $\frac{6}{10} = \frac{3}{5}$ است.

(ریاضی دهم، صفحه های ۱۵۰ و ۱۵۱)

۱۲۷. گزینه ۱ صحیح است.

توجه کنید که:

$$AB = \sqrt{(3-1)^2 + (2+1)^2} = \sqrt{10}$$

$$AC = \sqrt{(m-1)^2 + (n+1)^2}$$

$$BC = \sqrt{(m-3)^2 + (n-3)^2}$$

چون ABC متساوی الاضلاع است، پس:

$$\begin{cases} (m-1)^2 + (n+1)^2 = 10 \\ (m-3)^2 + (n-3)^2 = 10 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} m^2 + n^2 - 2m + 2n = 18 \\ m^2 + n^2 - 6m - 6n = 2 \end{cases}$$

$$\Rightarrow 4m + 8n = 16 \Rightarrow m = 4 - 2n$$

بنابراین:

$$(4-2n)^2 + n^2 - 2(4-2n) + 2n = 18 \Rightarrow n^2 - 2n - 2 = 0$$

$$\begin{cases} n = 1 + \sqrt{3}, m = 2(1 - \sqrt{3}) \Rightarrow mn = -4 \\ n = 1 - \sqrt{3}, m = 2(1 + \sqrt{3}) \Rightarrow mn = -4 \end{cases}$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه های ۹ و ۱۰)

۱۲۸. گزینه ۳ صحیح است.

اگر دو دایره به مرکزیت A و B و با شعاع $m-1$ رسم کنیم، باید دو دایره از بیرون بر هم مماس باشند؛ پس:

$$O_1O_2 = r_1 + r_2 \Rightarrow 3m - 7 = m - 1 + m - 1 \Rightarrow m = 5$$

روش دیگر: نقاط هم فاصله از A و B روی عمود منصف AB قرار دارند و این تک نقطه وسط AB است:

$$3m - 7 = 2(m-1) \Rightarrow m = 5$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه های ۲۹ و ۳۰)



فرض می‌کنیم نقطه $B(\alpha, \alpha+1)$ نزدیک‌ترین نقطه به نقطه A باشد. بنابراین:

$$AB = \sqrt{(\alpha-2)^2 + (\alpha+1)^2}$$

اگر $d(\alpha)$ تابع فاصله نقطه A از نقاط روی نمودار $g(x) = x+1$ باشد، آنگاه:

$$d(\alpha) = \sqrt{(\alpha-2)^2 + (\alpha+1)^2}$$

$$\Rightarrow d'(\alpha) = \frac{2(\alpha-2) + 2(\alpha+1)}{2\sqrt{(\alpha-2)^2 + (\alpha+1)^2}} = 0 \Rightarrow \alpha-2+\alpha+1=0$$

$$\Rightarrow 2\alpha = 1 \Rightarrow \alpha = \frac{1}{2}$$

در نتیجه کمترین فاصله برابر $d(\frac{1}{2})$ است:

$$d(\frac{1}{2}) = \sqrt{\frac{9}{4} + \frac{9}{4}} = \sqrt{\frac{18}{4}} = \frac{3\sqrt{2}}{2}$$

روش دوم: کافی است فاصله نقطه $A(2, 0)$ را از خط $x-y+1=0$ به دست آوریم:

$$d = \frac{|2 \times 1 - 0 \times 1 + 1|}{\sqrt{1+1}} = \frac{3}{\sqrt{2}} \times \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{2}} = \frac{3\sqrt{2}}{2}$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۱۲۰)

۱۳۸. گزینه ۳ صحیح است.

چون A و B روی خطی موازی با محور y قرار دارند، می‌توان فرض کرد: $x_A = x_B = \alpha$

$$\bullet A(\alpha, \alpha^2 + \alpha + 3)$$

$$\bullet B(\alpha, -\alpha^2 + 2\alpha + 2)$$

بنابراین:

$$AB = y_A - y_B = 2\alpha^2 - \alpha + 1$$

اگر $d(\alpha)$ ضابطه تابع فاصله دو نقطه A و B از هم بر حسب α باشد، آنگاه:

$$d(\alpha) = 2\alpha^2 - \alpha + 1 \Rightarrow d'(\alpha) = 4\alpha - 1 = 0 \Rightarrow \alpha = \frac{1}{4}$$

در نتیجه:

$$\min(AB) = d(\frac{1}{4}) = 2 \times \frac{1}{16} - \frac{1}{4} + 1 = \frac{7}{8}$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۱۲۰)

۱۳۹. گزینه ۲ صحیح است.

مجموع انحراف از میانگین‌ها همواره صفر است؛ پس:

$$1+2+3+4+a=0 \Rightarrow a=-10$$

داده‌های مورد نظر جملات متوالی یک دنباله حسابی‌اند؛ پس میانگین آنها برابر است با:

$$\bar{x} = \frac{(a+1) + (a+141)}{2} = \frac{2a+142}{2} = a+71 = -10+71 = 61$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه‌های ۱۶۲ و ۱۶۳)

۱۴۰. گزینه ۴ صحیح است.

وقتی داده‌ها ۸ برابر می‌شوند، میانگین و انحراف معیار هم ۸ برابر می‌شود و وقتی از داده‌ها ۱۶ واحد کم می‌شود، انحراف معیار تغییر نمی‌کند؛ اما میانگین ۱۶ واحد کم می‌شود؛ پس $\bar{x}$ به $8\bar{x}$ و σ به 8σ تبدیل می‌شوند؛ بنابراین:

$$CV_2 = \frac{1}{2} CV_1 \Rightarrow \frac{8\sigma}{8\bar{x}-16} = \frac{\sigma}{\bar{x}} \Rightarrow \frac{1}{\bar{x}-2} = \frac{1}{8\bar{x}} \Rightarrow 8\bar{x} = 6\bar{x}-12 \Rightarrow \bar{x} = 12 \Rightarrow 8\bar{x}-16 = 80$$

۱۳۳. گزینه ۲ صحیح است.

چون حد موردنظر نامتناهی است، پس حد مخرج کسر در $x=2$ برابر صفر است:

$$\lim_{x \rightarrow 2} ||x-2a|-a| = 0 \Rightarrow |2-2a|=a$$

$$\xrightarrow{a \geq 0} \begin{cases} 2-2a=a \Rightarrow a=\frac{2}{3} \\ 2-2a=-a \Rightarrow a=2 \end{cases}$$

چون حد کسر موردنظر $-\infty$ است و علامت مخرج وقتی $x \rightarrow 2$ مثبت است، پس حد صورت کسر باید منفی باشد. اگر $a=2$ آنگاه:

$$\lim_{x \rightarrow 2} (3ax-5) = 7 \text{ غلط}$$

اگر $a=\frac{2}{3}$ آنگاه:

$$\lim_{x \rightarrow 2} (3ax-5) = -1$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۵۷)

۱۳۴. گزینه ۲ صحیح است.

$$\frac{2x+1}{x-3} \rightarrow 2^+ \text{ آنگاه } x \rightarrow +\infty$$

بنابراین:

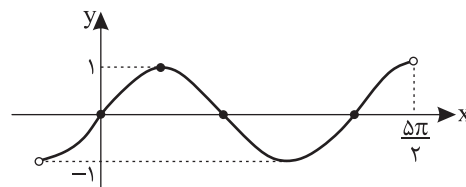
$$\lim_{x \rightarrow 2^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow +\infty} f\left(\frac{2x+1}{x-3}\right) = \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{2x^3 + 5x^2 - 1}{x^3 - 4x + 5}$$

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{2x^3}{x^3} = 2$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه‌های ۶۳ و ۶۴)

۱۳۵. گزینه ۲ صحیح است.

تابع f در نقاطی که در آنها $\sin x$ صحیح است و مینیمم ندارد، ناپیوسته است. با توجه به شکل تابع f در ۴ نقطه ناپیوسته است.



(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۱۴۰)

۱۳۶. گزینه ۲ صحیح است.

فرض می‌کنیم خط $y=k$ نمودار تابع f را در نقاط

$$(\alpha, \alpha^2 - 3\alpha + 2) \text{ و } (\beta, \beta^2 - 3\beta + 2) \text{ قطع کند. بنابراین:}$$

$$f'(\alpha) \times f'(\beta) = -25 \xrightarrow{f'(x)=2x-3} (2\alpha-3)(2\beta-3) = -25 \Rightarrow 4\alpha\beta - 6(\alpha+\beta) + 9 = -25$$

$$\xrightarrow{\alpha+\beta=\frac{b}{a}} 4\alpha\beta - 18 + 9 = -25 \Rightarrow 4\alpha\beta = -16 \Rightarrow \alpha\beta = -4$$

روش دوم: شیب مماس در عرض یکسان بر سهمی قرینه است، پس:

$$m(-m) = -25 \Rightarrow m = \pm 5, m' = \mp 5$$

$$m = y' = 2x - 3 = \pm 5 \Rightarrow \begin{cases} \alpha = 4 \\ \beta = -1 \end{cases} \Rightarrow \alpha\beta = -4$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه‌های ۹۰ تا ۹۲)

۱۳۷. گزینه ۴ صحیح است.

ابتدا مختصات نقطه A را مشخص می‌کنیم:

$$f(x) = 0 \Rightarrow \sqrt{x-1} - 1 = 0 \Rightarrow x-1=1 \Rightarrow x=2 \Rightarrow A(2, 0)$$



۱۴۷. گزینه ۴ صحیح است.

منطقه D، منطقه اشباع می باشد و A، B و C، منطقه تهویه می باشد. بالاترین قسمت منطقه تهویه کمربند مرطوب می باشد و پایین ترین قسمت آن حاشیه موئینه است. مابین این دو منطقه کمربند حد واسط را داریم که در آن آب به علت جاذبه مولکولی معلق است.

(زمین شناسی یازدهم، صفحه ۴۵)

۱۴۸. گزینه ۲ صحیح است.

با توجه به تعریف ناودیس، لایه های میانی جدید و لایه های بیرونی و در حاشیه قدیمی می باشند. پس لایه قدیمی A و G می باشد و لایه میانی D جدیدترین لایه است.

(زمین شناسی یازدهم، صفحه ۶۴)

۱۴۹. گزینه ۳ صحیح است.

مصالح ساختمانی به ترتیب از مناسب تا نامناسب:
(الف) چوب (ب) آجر با اسکلت بتنی
(ج) آجر بدون اسکلت بتنی (د) خشتی

(زمین شناسی یازدهم، صفحه ۷۴)

۱۵۰. گزینه ۲ صحیح است.

سرب دارای چندین ایزوتوپ است که تعدادی از آنها خاصیت پرتوزایی دارند. معروف ترین کانی آن گالن (PbS) می باشد.

(زمین شناسی یازدهم، صفحه ۸۴)

۱۵۱. گزینه ۴ صحیح است.

بیماری کشان در اثر کمبود سلنیم و بیماری گواتر در اثر کمبود ید ایجاد می شود. کوتاهی قد در اثر کمبود روی ایجاد می شود.

(زمین شناسی یازدهم، صفحه های ۸۴ تا ۸۷)

۱۵۲. گزینه ۱ صحیح است.

در مطالعات زمین شناسی سد، وضعیت مخزن، تکیه گاه ها و پی سد از نظر پایداری و فرار آب مورد بررسی قرار می گیرد. برای آنکه فرار آب از مخزن سد صورت نگیرد، باید دیوارها و کف مخزن نفوذناپذیر بوده یا از نفوذپذیری بسیار کمی برخوردار باشد.

(زمین شناسی یازدهم، صفحه ۱۰۱)

۱۵۳. گزینه ۲ صحیح است.

مغارها فضاهای بزرگ زیرزمینی می باشند که برای اهداف مختلفی مانند: ایستگاه مترو، محل نگهداری تسلیحات و ... ساخته می شود.

(زمین شناسی یازدهم، صفحه ۱۰۲)

۱۵۴. گزینه ۲ صحیح است.

دماوند و تفتان در گذشته فعال بوده اند و آثار فعالیت آنها به صورت خروج گازهای گوگردی در دامنه های نزدیک دهانه آتشفشان دیده می شود.

(زمین شناسی یازدهم، صفحه ۱۲۲)

۱۵۵. گزینه ۴ صحیح است.

با توجه به جدول ۱ - ۷ کتاب، پهنه ارومیه - دختر که دارای سنگ های اصلی آذرین می باشد، دارای ذخایر فلزی زیادی به ویژه ذخایر مس می باشد و معدن مس سرچشمه در کرمان مربوط به این پهنه می باشد.

(زمین شناسی یازدهم، صفحه ۱۱۴)

پس مجموع داده های جدید برابر است با:

$$۸۰ \times ۴۰ = ۳۲۰۰$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه های ۱۶۲ و ۱۶۳)

زمین شناسی

۱۴۱. گزینه ۳ صحیح است.

بعد از تشکیل کره مذاب زمین با گذشت زمان و سرد شد زمین سنگ های آذرین به عنوان نخستین اجزای سنگ کره تشکیل شدند و با تشکیل آب کره و زیست کره و با افزایش فرسایش سنگ ها، سنگ های رسوبی تشکیل شده و در نهایت با حرکت ورقه ها و ایجاد فشار و گرما در نهایت سنگ های دگرگونی به وجود آمدند.

(زمین شناسی یازدهم، صفحه ۱۴)

۱۴۲. گزینه ۲ صحیح است.

فاصله زمین تا خورشید یک واحد نجومی می باشد که نور خورشید در $\frac{۸}{۳}$ دقیقه به زمین می رسد. فاصله سیاره X تا زمین ۳ واحد نجومی می باشد که باید فاصله زمین تا خورشید را به آن اضافه کنیم:

$$a = ۱Au \quad ۳a = ۳Au$$

$$a + ۳a = ۴Au \quad ۴ \times \frac{۸}{۳} = ۳۳\frac{۲}{۳}$$

فاصله سیاره X تا خورشید ۴ واحد نجومی می باشد و نور خورشید در $\frac{۳۳}{۲}$ دقیقه به سیاره X می رسد.

(زمین شناسی یازدهم، صفحه ۱۴)

۱۴۳. گزینه ۳ صحیح است.

دوران موزونیک بین انقراض گروهی پرمین و انقراض دایناسورها در پایان کرتاسه می باشد.

(زمین شناسی یازدهم، صفحه ۱۹)

۱۴۴. گزینه ۱ صحیح است.

$$۴ = \frac{۳۲}{۸} = \frac{\text{حداقل عیار جهت استخراج سودآور}}{\text{میانگین فراوانی پوسته (کلارک)}}$$

(زمین شناسی یازدهم، صفحه ۲۹)

۱۴۵. گزینه ۳ صحیح است.

در پوسته زمین به ازای هر ۱۰۰ متر افزایش عمق به طور میانگین ۳ درجه سانتی گراد دما افزایش می یابد. با توجه به این موضوع اختلاف عمق دو سفره آب زیرزمینی را پیدا می کنیم:

$$۸۰۰ - ۳۰۰ = ۵۰۰m$$

$$۵۰۰ \div ۱۰۰ = ۵ \quad ۵ \times ۳^{\circ} = ۱۵^{\circ}$$

(زمین شناسی یازدهم، صفحه ۳۰)

۱۴۶. گزینه ۳ صحیح است.

آبدهی یا دبی به مقدار آبی که در واحد زمان از سطح مقطع یک رود یا کانال می گذرد.

$$Q = AV \quad V = ۱ \frac{m}{s}$$

$$A = \frac{۵ \times ۶}{۲} = ۱۵ m^2$$

$$Q = ۱۵ \times ۱۰ = ۱۵۰ \frac{m^3}{s} \rightarrow \text{آبدهی}$$

(زمین شناسی یازدهم، صفحه ۴۳)