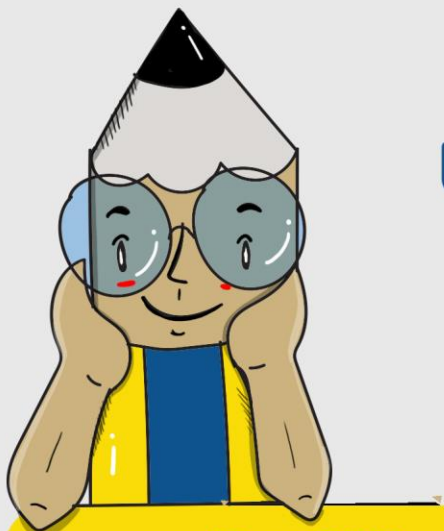




آزمون جامع (شبیه ساز کنکور) آلفا

دفترچه شماره (۱)

۱۴۰۵ - ۱۴۰۴

تاریخ برگزاری: ۱۴۰۵/۰۴/۱۷

دوازدهم تجربی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سوال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخگویی
۱	زیست شناسی	۴۵	۱	۴۵	۴۵

نکات مهم پیش از شروع آزمون:

- از پاسخ دادن به سوالات بدون مطالعه کامل صورت سؤال خودداری کنید.
- زمان را مدیریت کنید.
- لطفاً پس از پایان آزمون پاسخ نامه را بررسی نمایید.

هرگونه کپی برداری، باز نشر یا چاپ این فایل بدون کسب اجازه کتبی از ناشر ممنوع بوده و پیگرد قانونی دارد.

۱. کدام گزینه را می‌توان در خصوص انواع رفتارهای دگرخواهی که در کتاب درسی مطرح شده است، بیان نمود؟

- (۱) در همه آنها، احتمال تولیدمثل جانور دگرخواه کاهش پیدا می‌کند.
- (۲) در بعضی از آنها، جانور دگرخواه سهم بیشتری از خزانه ژنی نسل بعد دارد.
- (۳) در همه آنها، تنها شانس بقای فردی که خویشاوند فرد دگرخواه است، زیاد می‌شود.
- (۴) در بعضی از آنها، موفقیت تولیدمثلی افراد مورد حمایت جانور دگرخواه، افزایش می‌یابد.

۲. کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«نوعی تنظیم‌کننده رشد گیاهی که افشانه (اسپری) کردن آن روی گیاه باعث می‌شود، می‌تواند کند.»

- (۱) برگ - القای تنفس نوری - از ریزش برگ مو جلوگیری
 - (۲) گل‌های - حفظ طراوت گلبرگ‌ها - حبه‌های انگور را درشت
 - (۳) میوه - ظاهر شدن کاروتنوئیدها - گل تغییر یافته را از ساقه جدا
 - (۴) کال نوعی - ایجاد ساقه - میزان رشد بدون انجام تقسیم یاخته‌ای را زیاد
۳. در خصوص ترجمه رنای پیک مربوط به مولکول پیش‌انسولین، کدام گزینه درست است؟

- (۱) با فعالیت حداقل سه ریبوزوم به طور همزمان تولید رشته‌های پلی‌پپتیدی B، C و A شروع می‌شود.
- (۲) اولین آمینواسید مربوط به زنجیره B در زمان قرارگیری در جایگاه A رناتن، دارای گروه کربوکسیل آزاد است.
- (۳) آخرین آمینواسید زنجیره C با استقرار در جایگاه جلویی رناتن، ابتدا با اولین آمینواسید زنجیره A پیوند می‌دهد.
- (۴) در زمان تولید زنجیره C نسبت به سایر زنجیره‌ها، تعداد پیوند اشتراکی بیشتری در جایگاه P رناتن شکسته می‌شود.

۴. کدام مورد، درباره روند تغییرات عنصر نیتروژن در خاک تحت تأثیر باکتری‌ها به درستی بیان شده است؟

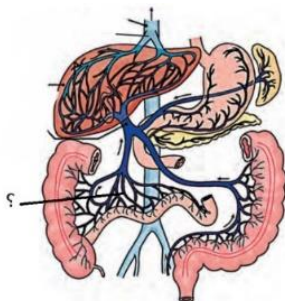
- (۱) باکتری‌های آمونیاک‌ساز برخلاف ریزوبیوم‌ها، آمونیوم تولید می‌کنند.
- (۲) تارهای کشنده نزدیک به مریستم نخستین ریشه، نیترات را جذب می‌کنند.
- (۳) باکتری‌های نیترات‌ساز از انرژی نور خورشید برای تولید مواد آلی از کربن استفاده می‌کنند.
- (۴) فعالیت باکتری‌های آمونیاک‌ساز با اضافه شدن کودی که مواد معدنی را به آهستگی آزاد می‌کند، زیاد می‌شود.

۵. از خودلقاحی یک گیاه گل میمونی با گل‌های صورتی، دانه‌ای به دست آمده که رویان آن دارای گلبرگ‌های سفید خواهد بود. ژنوتیپ پوسته و درون دانه (آندوسپرم) این دانه خاص، به ترتیب از راست به چپ، کدام است؟

- (۱) WW و RWW (۲) WW و WWW
- (۳) RW و RWW (۴) RW و WWW

۶. کدام مورد، در ارتباط با رگ مشخص شده، نادرست است؟

- (۱) همانند سیاهرگ فوق کبدی خون دارای غلظت بالای یون بی‌کربنات است.
- (۲) پس از ورود غذا به دستگاه گوارش، میزان خون تیره درون آن افزایش می‌یابد.
- (۳) برخلاف سیاهرگ خروجی از ناف کلیه، مقدار مواد دفعی نیتروژن دار بالایی دارد.
- (۴) سبب انتقال همه مواد قابل جذب در روده باریک از طریق سیاهرگ باب به کبد می‌شود.



۷. کدام گزینه در ارتباط با مولکول‌های زیستی که با کاهش انرژی فعال‌سازی باعث افزایش سرعت واکنش‌های بدن انسان سالم (در شرایط طبیعی) می‌شود، نادرست است؟

- (۱) تنها برخی از آن‌ها، برای تکمیل ساختار جایگاه فعال خود به حضور یون‌های فلزی وابسته هستند.
- (۲) تنها برخی از آن‌ها، در فرایندهایی شرکت می‌کنند که طی آن مجموع انرژی فعال‌سازی کاهش می‌یابد.
- (۳) همه آن‌ها، پس از پایان واکنش و آزاد شدن محصول، بدون تغییر ساختار برای واکنش بعدی آماده می‌مانند.
- (۴) همه آن‌ها، جایگاهی (هایی) برای قرارگیری پیش‌ماده دارند و از کنارهم قرارگیری واحدهای نیتروژن‌دار ایجاد شده‌اند.

۸. کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«هر مرحله‌ای از فرایند تشکیل ادرار که می‌تواند با مصرف مستقیم انرژی زیستی همراه باشد، ممکن است در بخشی از گردیزه انجام شود که دارند.»

- (۱) آخرین فرایندهای تشکیل ادرار را بر عهده
- (۲) با یاخته‌های پودوسیستی مستقیماً ارتباط
- (۳) اندامک دوغشایی دارای دناى حلقوی
- (۴) هسته‌ای با شکل مشابه خود یاخته

۹. در خصوص دستگاه گردش مواد جانداران مختلف، چند مورد عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟
«هر جانور با گردش خون اختصاصی که دارد.»

- الف: جدایی کامل بطن‌ها در قلب آن رخ داده است، بزرگترین اندازه مغز نسبت به بدن را
- ب: دارای مخلوطی از خون تیره و روشن در قلب خود است، قلبی سه حفره‌ای
- ج: دارای پوست مرطوب جهت تنفس پوستی است، گردش خون مضاعف
- د: در اسکلت خود دارای غضروف است، تعداد دهلیز بیشتری از بطن

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۱۰. مطابق اطلاعات کتاب درسی، کدام دو ویژگی زیر در تار ماهیچه‌ای کند به نسبت تند، بیشتر است؟

- (۱) تعداد اندامک‌های دوغشایی یاخته و میزان اکسیژن ذخیره‌ای
- (۲) میزان میوگلوبین موجود در یاخته و میزان تولید لاکتیک‌اسید
- (۳) میزان گسترده‌گی شبکه آندوپلاسمی صاف و تولید کربن‌دی‌اکسید
- (۴) سرعت اتصال سر میوزین به اکتین و مقدار زمان لازم برای خستگی

۱۱. در ارتباط با گیرنده‌های بخش حلزونی گوش، کدام مورد صادق است؟

- (۱) از دو طرف آن زوائد خارج شده که پیام عصبی ایجاد می‌کنند.
- (۲) توسط یاخته‌هایی با اندازه متفاوت و متصل به غشا پایه احاطه شده‌اند.
- (۳) به دنبال خم شدن تارک‌های سطح آن‌ها، کانال‌های دریچه‌دار سدیمی باز می‌شوند.
- (۴) تماسشان با بخشی از ماده ژلاتینی که ضخامت کمتری دارد به نسبت ضخیم‌ترین بخش، بیشتر است.

۱۲. مطابق اطلاعات کتاب درسی و شکل مقابل، چند مورد درست است؟

- الف: فاصله راه انداز تا توالی پایان رونویسی بیش از یک میکرومتر است.
- ب: قند هر نوکلئوتید موجود در شکل، از نوع ریبوز بوده و حلقه چهارکربنی دارد.
- ج: رناهای در حال تشکیل، دارای تعداد متفاوتی دئوکسی‌ریبونوکلئوتید در ساختار خود هستند.
- د: این تصویر با نوعی میکروسکوپ که به وسیله آن می‌توان پلاسمودسم‌ها را نیز مشاهده کرد، تهیه شده است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴



۱۳. در طی نوعی سازوکار گونه‌زایی، وقوع نوعی عامل برهم زنده تعادل در جمعیت می‌تواند باعث تغییر در تعداد فام‌تن‌های یاخته‌های جنسی شود. کدام گزینه، به‌طور حتم مشخصه این سازوکار محسوب می‌شود؟
(۱) بین جمعیت‌های یک زیستگاه رخ می‌دهد.

(۲) با تغییراتی در فنوتیپ جمعیت به صورت تدریجی همراه است.

(۳) مانع وقوع لقاح بین یاخته‌های جنسی دو جاندار مختلف می‌شود.

(۴) تبادل قطعه‌های هم‌اندازه بین فام‌تن‌های هم‌تا در ایجاد جدایی تولیدمثلی مؤثر است.

۱۴. مطابق اطلاعات کتاب درسی، کدام گزینه درباره فعالیت دانشمندان مطرح شده در کتاب درسی، نادرست است؟

(۱) هوگو دووری همانند ایوری، با بررسی اطلاعات وراثتی نوعی جاندار متوجه تغییراتی در ژنوم آنها شد.

(۲) اسکینر برخلاف پاولوف، تغییر(هایی) در برخی فنوتیپ‌های جانوران در اثر عوامل محیطی را بررسی کرد.

(۳) مندل برخلاف واتسون، بدون اطلاع از دو رشته‌ای بودن دنا، ارتباط بین اطلاعات ارثی از والدین را شناسایی کرد.

(۴) داروین همانند پاولوف، به نوعی واکنش جانداران به محرک‌های محیطی را به عنوان یک ویژگی حیات بررسی کرد.

۱۵. مولکول‌های چربی گوارش یافته پس از جذب در روده باریک، از درون برخی رگ‌ها و مجاری عبور می‌کنند تا در نهایت به کبد رسیده و از آنها مولکول‌های لیپوپروتئینی با چگالی متفاوت تولید شود. کدام مورد درباره این رگ‌ها و مجاری در انسان سالم و بالغ، به نادرستی بیان شده است؟

(۱) در همه آنها، محتویات دستگاه گردش مواد به صورت یک‌طرفه جریان دارد.

(۲) همه آنها، محتویات خود را به واسطه بزرگ سیاهرگ زبرین به قلب وارد می‌کنند.

(۳) فقط بعضی از آنها، در تصفیه آب و مواد نشت یافته از مویرگ‌های خونی نقش دارند.

(۴) فقط در بعضی از آنها، امکان مشاهده یاخته‌های تمایز یافته از مونوسیت‌ها وجود دارد.

۱۶. کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در مخاط دیواره روده باریک یک زن بالغ، یاخته‌هایی که با ترشح نوعی پیک شیمیایی به جریان خون، در بروز پاسخ التهابی در مقابل نوعی عامل باکتریایی مؤثر هستند،»

(۱) همه - با تغییر در بخشی از غشای خود، عامل(های) بیگانه را می‌بلعند.

(۲) فقط بعضی از - باعث افزایش دیپدز یاخته‌های نیروی واکنش سریع می‌شوند.

(۳) همه - در افزایش خروج برخی پروتئین‌های دفاع اختصاصی از خوناب مؤثر هستند.

(۴) فقط بعضی از - در سطح خارجی خود می‌توانند به نوعی پروتئین دفاعی خط سوم متصل شوند.

۱۷. در چشم انسان سالم و بالغ، کدام گزینه، مشخصه نوعی گیرنده نوری است که در محل بخش نازک شبکیه به تعداد بیشتری قابل مشاهده است؟

(۱) نسبت به گیرنده دیگر، می‌تواند دیسک‌های حاوی مواد حساس به نور بزرگتری باشد.

(۲) برخلاف گیرنده دیگر، فاقد بخشی متورم در مجاورت محل قرارگیری هسته است.

(۳) همانند گیرنده دیگر، در تشکیل رشته‌های حسی عصب بینایی نقش دارد.

(۴) نسبت به گیرنده دیگر، دارای پایانه منشعب باریک‌تری می‌باشد.

۱۸. با توجه به انعکاس عقب کشیدن دست در برخورد با جسم داغ، مشخصه فقط بعضی از نورون‌هایی که جسم یاخته‌ای آنها در بخش ضخیم‌تر ماده خاکستری نخاع قرار دارد، کدام است؟

(۱) فاقد غلاف فسفولیپیدی در اطراف رشته‌های سیتوپلاسمی خود است.

(۲) در محل پایانه آکسونی خود، ناقل‌های عصبی‌ای را برون‌رانی می‌کنند.

(۳) تحت تأثیر نوعی ناقل عصبی، اختلاف پتانسیل غشا را تغییر می‌دهد.

(۴) بخشی از آنها در تشکیل نوعی عصب مرتبط با نخاع شرکت می‌کند.

۱۹. در ارتباط با محدوده‌ای از طول موج‌های نور مرئی که در آن سطح جذب هر سه نوع رنگیزه افزایش می‌یابد، کدام گزینه درست است؟

(۱) مربوط به رنگ‌های نارنجی و قرمز است.

(۲) بالاترین طول موج‌های نور مرئی را شامل می‌شود.

(۳) کمترین میزان بازتاب رنگیزه‌ها در آن بازه رخ می‌دهد.

(۴) سطح جذب کلروفیل a در آن محدوده بیش از سایرین است.

۲۰. مطابق اطلاعات کتاب درسی، باتوجه به مراحل ساخت انسولین در مهندسی ژنتیک، کدام گزینه به درستی بیان شده است؟

(۱) در مرحله دوم، کاربرد آنزیم‌های برش دهنده ضروری است.

(۲) در مرحله اول، جایگاه‌های تشخیص آنزیم مجدداً شکل می‌گیرند.

(۳) در مرحله سوم، تعداد کمی از باکتری‌ها دیسک را دریافت می‌کنند.

(۴) در مرحله چهارم، رشد باکتری‌ها در محیط حاوی پادزیست رخ می‌دهد.

۲۱. در خصوص انواع مریستم‌های رویشی مطرح شده در کتاب درسی، کدام گزینه نامناسب است؟

(۱) بعضی از آن‌ها، در خارجی‌ترین بخش پوست درخت جای دارند.

(۲) همه آن‌ها، دارای یاخته‌های فشرده با هسته‌ای درشت هستند.

(۳) همه آن‌ها، در تشکیل یاخته‌های فاقد پروتوپلاست سهیم‌اند.

(۴) بعضی از آن‌ها، سبب رشد عرضی یک گیاه علفی می‌شوند.

۲۲. در شرایط طبیعی و با در نظر گرفتن دو بیماری هموفیلی و کم‌خونی داسی‌شکل، در صورت ازدواج هر زن و مرد با فنوتیپ

غیر یکسان، تولد کدام زاده در همه حالات محتمل است؟

(۱) دختر سالم (۲) پسر سالم (۳) دختر بیمار (۴) پسر بیمار

۲۳. کدام مورد یا موارد زیر نشانگر ویژگی‌های گیاه آلبالو است؟

الف: رشد رویشی آن فقط توسط بخش‌های ویژه تولیدمثل غیرجنسی ممکن است.

ب: در مادگی این گیاه، یک برچه و در آن برچه دارای یک تخمک است.

ج: تولید گامت‌ها فقط در یکی از حلقه‌های گل آن صورت می‌گیرد.

د: در مراحل تولید دانه آن، رویان با ظاهر قلبی تشکیل می‌شود.

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

۲۴. در مراحل تخمک‌زایی یک خانم جوان امکان‌پذیر است.

(۱) آزاد شدن اووسیت اولیه از تخمدان به دنبال تغییرات هورمونی

(۲) نزدیک شدن کروموزوم‌های هم‌تا به یکدیگر و تشکیل تتراد

(۳) تشکیل مجدد یاخته‌های اووگونی از طریق تقسیم میتوز

(۴) تقسیم مساوی سیتوپلاسم در یاخته حاصل از میوز ۱

۲۵. مطابق با اطلاعات کتاب درسی، در تنه استخوان بازوی انسان، به غیر از مجرای مرکزی استخوان، مجاری دیگری وجود

دارد که محتوی رگ‌های خونی و لنفی‌اند. چند مورد درباره این مجاری درست است؟

الف: فقط بعضی از آن‌ها، با تیغه‌های استخوانی مجاورت دارند.

ب: فقط بعضی از آن‌ها، حاوی مجموعه‌ای از رشته‌های عصبی هستند.

ج: همه آن‌ها حاوی یاخته‌های چربی و مقادیر فراوانی یاخته‌های بنیادی میلوئیدی‌اند.

د: همه آن‌ها دیواره‌ای از جنس بافت پیوندی دارند و با مجرای مرکزی استخوان نیز موازی هستند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴ صفر

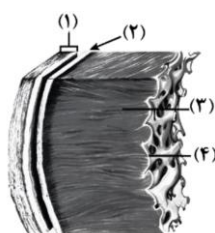
۲۶. با توجه به تنظیم بیان ژن مثبت در باکتری اشرشیاکلا (E.Coli)، کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«هر ترکیبی که می‌تواند به متصل شود، همواره»

- (۱) نوعی قند - توانایی الگوبرداری از روی نوکلئوتیدهای مجاور با راه‌انداز را دارد.
 - (۲) مولکول واجد عنصر فسفر - به تنهایی توالی خاصی از دنا را شناسایی می‌کند.
 - (۳) نوعی پروتئین - محصول مستقیم بیان ژن توسط نوعی آنزیم بسپارازی است.
 - (۴) مولکول فعال‌کننده - مستقیماً به جایگاه اتصال فعال‌کننده متصل نمی‌شود.
۲۷. در تشریح مقایسه‌ای، اندام حرکتی شیرکوهی با چند مورد، رابطه‌ای آنالوگ دارد؟

الف: بال خفاش
ج: باله کوسه
ب: باله دلفین
د: دست انسان

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴



۲۸. مطابق شکل مقابل کدام گزینه درست است؟

- (۱) بخش (۲) برخلاف بخش (۱)، یاخته‌هایی با توانایی ترشح پروتئین رشته‌ای دارد.
- (۲) بخش (۳) همانند بخش (۴)، مواد غذایی را تنها از رگ‌های تاجی دریافت می‌کند.
- (۳) در بخش (۱) همانند بخش (۳)، می‌توان بخشی از اعصاب محیطی را مشاهده کرد.
- (۴) بخش (۴) برخلاف بخش (۱)، شبکه‌ای از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی دارد.

۲۹. فردی که شش ماه قبل واکسن ویروس کرونا تزریق کرده است، دو ماه قبل به کرونا و یک ماه قبل نیز به نوعی باکتری بیماری‌زا مبتلا شده است. کدام عبارت درباره‌ی ایمنی اختصاصی این فرد درست است؟ (با فرض اینکه به بیماری دیگری مبتلا نشده باشد).

- (۱) قدرت پاسخ ایمنی در اولین مرتبه مبتلا شدن به کرونا نسبت به پاسخ ایمنی به باکتری بیشتر است.
- (۲) در اولین مرتبه مبتلا شدن به کرونا، حدود یک هفته زمان برای ایجاد پاسخ ایمنی مورد نیاز است.
- (۳) در ابتلا به باکتری، قدرت پاسخ ایمنی کمتر از دو هفته پس از برخورد با آن به حداکثر می‌رسد.
- (۴) لنفوسیت‌های ترشح‌کننده‌ی پرفورین، در ایجاد پاسخ ایمنی به بیماری ناشی از باکتری دخیل‌اند.

۳۰. مطابق اطلاعات کتاب درسی، کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در دیواره‌ی دستگاه تنفسی انسان، گروهی از یاخته‌ها،»

- (۱) لوله‌ی حاوی غضروف‌های سپری - در معرض هورمون تنظیم‌کننده کلسیم خون قرار گرفته‌اند.
- (۲) هر مجرای دارای مژک و غضروف - در تماس با لایه‌ی بیرونی اندام لوله‌ای شکل مری، قرار گرفته‌اند.
- (۳) بخشی متصل به لوله‌ی گوارش - ترشحات خود را مستقیماً در سیتوپلاسم یاخته‌ی مجاور تخلیه می‌کنند.
- (۴) منشعب‌ترین لوله‌های مژک‌دار - با تولید ماده‌ی سورفاکتانت، مانع بسته شدن حبابک‌های هوایی می‌شوند.

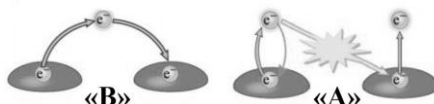
۳۱. مطابق اطلاعات کتاب درسی، کدام گزینه، درباره رفتارهای مختلف جانداران در مواجهه با محیط، به درستی بیان شده است؟

- (۱) در فرآیند قلمروخواهی جانوران، احتمال شناسایی موقعیت مکانی فرد توسط صیاد کم می‌شود.
- (۲) در رفتار جوجه کاکایی، زدن ضربات پی در پی به منقار والد نوعی یادگیری محسوب می‌شود.
- (۳) در پدیده نقش‌پذیری غازها، پیوند بین مادر و فرزند به‌طور حتم در خشکی شکل می‌گیرد.
- (۴) در نخستین مهاجرت سارها، گروهی از تجربه‌های قبلی در این فرایند، دارای نقش‌اند.

۳۲. چند مورد، درباره عمر انواع گیاهان، به درستی بیان نشده است؟

- (الف) هر گیاه واجد مریستم پسین همانند گندم، چرخه زندگی بیش از یک سال دارد.
 (ب) هر گیاه علفی دوساله برخلاف شلغم، فاقد توانایی تولید ساختارهای زایشی می‌باشد.
 (ج) چغندر قند همانند خیار، در نخستین سال از زندگی خود رشد رویشی را انجام می‌دهد.
 (د) تمام گیاهان چندساله برخلاف دولپه‌ای‌های دوساله، دارای ساقه چوبی و ضخیم می‌باشند.
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۳۳. با توجه به شکل زیر که نوعی فرایند موجود در غشای تیلاکوئیدهای درون سبزدیسه را نشان می‌دهد، کدام گزینه درست است؟



- (۱) در فرآیند «A»، انتقال دهنده نهایی الکترون‌ها مستقیماً باعث کاهش اسیددیته بستره می‌گردد.
 (۲) در فرآیند «B»، الکترون بخش انتهایی آنتن فتوسیستم به بخش مرکز واکنش منتقل می‌گردد.
 (۳) در فرآیند «A»، رنگیزه دریافت کننده انرژی به هیچ‌وجه نمی‌تواند متعلق به مرکز واکنش باشد.
 (۴) در فرآیند «B»، پمپ پروتون‌ها به سمت بخش دارای یون‌های هیدروژن بیشتر صورت می‌پذیرد.

۳۴. کدام گزینه عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«مطابق اطلاعات کتاب درسی، در هر نوع فرآیند تخمیری که، به‌طور حتم»

- (۱) در صنایع تولیدی فرآورده‌های لبنی نقش دارد - گاز دی‌اکسید کربن از ترکیبی آزاد می‌گردد.
 (۲) در فرآیند ورآمدن خمیر نان کاربرد دارد - ماده دوکربنه الکترون‌های ترکیب منبع را دریافت می‌کند.
 (۳) در سیتوپلاسم برخی یاخته‌های گیاهی رخ می‌دهد - پیرووات به عنوان پذیرنده الکترون عمل می‌نماید.
 (۴) در فرایند ترش شدن شیر و فساد مواد غذایی نقش دارد - بازسازی مستقیم ناقلین الکترون متوقف می‌گردد.
۳۵. با توجه به مفاهیم مطرح شده در فصل ۴ کتاب درسی دوازدهم، کدام گزینه عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«هر نوع جهش که در طی بروز آن»

- (۱) کوچک - دناى فام‌تن دستخوش تغییر می‌شود، به‌طور حتم توالی آمینواسیدی پروتئین‌ها دگرگون می‌گردد.
 (۲) بزرگ - تعداد پیوندهای فسفودی‌استر در هسته کم می‌شود، تغییر در تعداد نوکلئوزوم یاخته رخ می‌دهد.
 (۳) کوچک - پیوند هیدروژنی جدیدی پدیدار می‌گردد، ساختار اول رنای پیک ایجاد شده تغییر می‌کند.
 (۴) بزرگ - فام‌تن‌ها دچار جابه‌جایی قطعات می‌شوند، همواره کاریوتیپ دستخوش تغییر می‌شود.

۳۶. کدام گزینه، فرآیندهای مرتبط با مرگ یاخته‌ها را در جانداران به درستی بیان می‌کند؟

- (۱) در مرگ برنامه‌ریزی‌شده برخلاف بافت‌مردگی، فعالیت پروتئین‌های تجزیه‌کننده درون یاخته مشاهده نمی‌گردد.
 (۲) در پدیده بافت‌مردگی همانند مرگ برنامه‌ریزی‌شده، عوامل آسیب‌رسان فیزیکی عامل اصلی فرآیند هستند.
 (۳) در فرآیند نمو جنینی، حذف برخی یاخته‌ها قطعاً ناشی از تحریک ژن‌های خاصی در بدن می‌باشد.
 (۴) در یاخته‌های آسیب‌دیده از عفونت، مرگ تصادفی مانع از بروز هرگونه پاسخ التهابی می‌شود.

۳۷. مطابق اطلاعات کتاب درسی، کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«به‌طور معمول، هورمون‌هایی که توسط یاخته‌های عصبی در بالای دیافراگم ساخته می‌شوند،»

- (۱) برخی از - با اثر بر لوله‌های جمع‌کننده کلیه، نفوذپذیری غشاء را به آب افزایش می‌دهند.
 (۲) همه - در پی پرکاری غده هیپوفیز پسین، به مقدار کمتری در هیپوتالاموس ساخته می‌شود.
 (۳) برخی از - ماهیچه‌های صاف دیواره مجاری تنفسی فاقد غضروف را به شدت منقبض می‌کنند.
 (۴) همه - پس از تولید در جسم یاخته‌ای، مستقیماً به درون مویرگ‌های هیپوفیز پسین می‌ریزند.

۳۸. در ارتباط با لایه سطحی نیمکره‌های مخ، کدام گزینه عبارت زیر را به طور مناسب کامل می‌کند؟

«در بررسی قشر مخ، همواره در نمای می‌توان بخش‌هایی از را مشاهده نمود.»

(۱) پشتی - لوب پیشانی را به همراه برجستگی‌های چهارگانه مغز میانی به وضوح

(۲) شکمی - لوب گیجگاهی را به همراه کیاسمای بینایی و پیازهای بویایی متصل

(۳) بالایی - لوب پس‌سری را برخلاف شیار عمیق بین دو نیمکره چپ و راست

(۴) جانبی - لوب آهیانه‌ای را همانند بطن‌های اول و دوم حاوی مایع مغزی‌نخاعی

۳۹. در مراحل اولیه رشد جنین انسان، یاخته‌های لایه بیرونی بلاستوسیست با ترشح امکان جایگزینی جنین در

دیواره رحم را فراهم می‌کنند.

(۱) هورمون HCG برای حفظ جسم زرد

(۲) آنزیم‌های گوارشی برای تخریب بافت پوششی رحم

(۳) آنزیم‌های موثر در ایجاد هضم خود یاخته‌های بلاستوسیست

(۴) عوامل شیمیایی محرک برای تقسیم یاخته‌های بافت ماهیچه‌ای رحم

۴۰. در ارتباط با یک مرد ایستاده و سالم و بالغ، کدام گزینه درست است؟

(۱) پایین‌ترین بخش کولون افقی، بلافاصله بعد از اتمام کولون بالارو قرار دارد.

(۲) پایین‌ترین بخش روده بزرگ در سمتی از بدن که طحال قرار دارد، واقع است.

(۳) بالاترین بخش روده بزرگ در سمتی از بدن قرار دارد که روده کور واقع شده است.

(۴) بالاترین بخش روده بزرگ در مجاورت قطورترین بخش غده پانکراس واقع شده است.

۴۱. کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در لوله گوارش ملخ، معده از نظر عملکردی»

(۱) همانند روده انسان، محلی است که در آن علاوه بر گوارش غذا، جذب اصلی نیز رخ می‌دهد.

(۲) همانند شیردان نوعی جانور نشخوارکننده، محل اصلی جذب مواد مغذی موجود در غذا است.

(۳) برخلاف واکوئل پارامسی، به دلیل ترشح آنزیم‌ها در فضای باز، فاقد گوارش درون‌یاخته‌ای است.

(۴) برخلاف سنگدان پرند، دارای دیواره‌ای ماهیچه‌ای بوده و گوارش شیمیایی در آن دیده می‌شود.

۴۲. در ارتباط با تهویه ششی انسان سالم، چند مورد، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«همواره فرآیندهایی که با دخالت ماهیچه بین‌دنده‌ای همراه هستند،»

(الف) همه - با تغییر حجم قفسه سینه، فشار مایع جنب را تغییر می‌دهند.

(ب) همه - در اثر فعالیت غیرارادی نوروں حرکتی بخش خودمختار محیطی رخ می‌دهد.

(ج) فقط برخی از - با کاهش فشار مایع جنب، میزان کشیدگی شش‌ها افزایش پیدا می‌کند.

(د) فقط برخی از - با افزایش حجم قفسه سینه، فشار سیاهرگ‌های نزدیک قلب را افزایش می‌دهند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۴۳. کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در جاندارانی که دناي آن‌ها در محفظه‌ای غشایی محصور نیست، همانندسازی دنا گروه دیگر جانداران،

.....»

(۱) نسبت به - تنها در یک جایگاه اختصاصی آغاز و به صورت یک‌جهته پایان می‌یابد.

(۲) همانند - به منظور تأمین نیازهای زیستی یاخته، تنها در فاز S چرخه سلولی رخ می‌دهد.

(۳) برخلاف - به دلیل وجود آنزیم‌های محدودتر، در هر چرخه سلولی بیش از دو بار تکرار می‌شود.

(۴) همانند - می‌تواند در بخشی از یاخته صورت گیرد که همزمانی رونویسی و ترجمه در آنجا قابل شهود است.

۴۴. کدام گزینه درباره مسیر عبور اسپرم‌ها در دستگاه تولیدمثلی مردان، درست است؟

- ۱) اسپرم‌ها پیش از دریافت ترشحات غده بزرگ پروستات، در مجرایی با محیطی غیرقلیایی قرار داشته‌اند.
- ۲) اسپرم‌ها به محض خروج از مجرای انزالی، با ترشحات قلیایی غده پیازی-میزراهی ترکیب می‌شوند.
- ۳) اسپرم‌ها در مسیر عبور از میزراه، با تغییرات اسیدی نهایی برای افزایش تحرک مواجه می‌شوند.
- ۴) اسپرم‌ها پس از عبور از جلوی مثانه، با ترشحات غده وزیکول سمینال ترکیب می‌شوند.

۴۵. چند مورد، عبارت زیر را به نادرستی کامل می‌کنند؟

«در هر زنجیره انتقال الکترون یک تار ماهیچه‌ای دلتایی، فقط بعضی از»

- الف: اجزای پروتئینی غشاء، بر اثر الکترون‌های آزادشده از NADH، عدد اکسایش خود را تغییر می‌دهند.
- ب: پروتئین‌های سراسری، از انرژی الکترون حاملین الکترونی برای جابجایی پروتون‌ها استفاده می‌کنند.
- ج: یون‌های هیدروژن برای انتقال به فضای بین دو غشاء، به انرژی الکترون‌های $FADH_2$ نیاز دارند.
- د: پروتون‌های بخش خارجی اندامک میتوکندری، در ترکیب با یون‌های اکسید، آب تولید می‌کنند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)



آزمون جامع (شبیه ساز کنکور) آلفا

دفترچه شماره (۲)

۱۴۰۵ - ۱۴۰۴

تاریخ برگزاری: ۱۴۰۵/۰۴/۱۷

دوازدهم تجربی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سوال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخگویی
۱	فیزیک	۳۰	۴۶	۷۵	۴۵
۲	شیمی	۳۵	۷۶	۱۱۰	۳۵

نکات مهم پیش از شروع آزمون:

- از پاسخ دادن به سوالات بدون مطالعه کامل صورت سؤال خودداری کنید.
- زمان را مدیریت کنید.
- لطفاً پس از پایان آزمون پاسخنامه را بررسی نمایید.

هرگونه کپی برداری، باز نشر یا چاپ این فایل بدون کسب اجازه کتبی از ناشر ممنوع بوده و پیگرد قانونی دارد.

انتهای سر مثبت

موی انسان

شیشه

نایلون

تفلون

انتهای سر منفی

۴۶. با توجه به جدول سری الکتریسیته مالشی، اگر در اثر مالش نایلون به سوی سر انسان تعداد $2/5 \times 10^9$ الکترون بین آنها مبادله شود، بار الکتریکی نایلون کدام است؟ (هر دو ماده در ابتدا خنثی بوده‌اند و $e = 1/6 \times 10^{-19} \text{C}$)

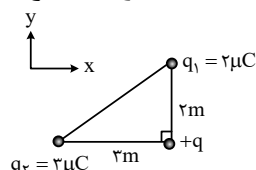
(۱) -4nC

(۲) $-0/4 \text{nC}$

(۳) 4nC

(۴) $0/4 \text{nC}$

۴۷. اگر در شکل روبه‌رو، برآیند نیروهای الکتریکی وارد بر بار مثبت q از طرف



بارهای q_1 و q_2 برابر $\vec{F} = a\vec{i} - (6 \times 10^{-3} \text{N})\vec{j}$ باشد، a کدام است؟

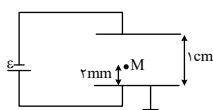
(۲) $-4 \times 10^{-3} \text{N}$

(۱) $-9 \times 10^{-3} \text{N}$

(۴) $4 \times 10^{-3} \text{N}$

(۳) $9 \times 10^{-3} \text{N}$

۴۸. دو صفحه رسانا موازی با ابعاد بزرگ را مطابق شکل زیر به یک باتری وصل کرده ایم. اگر پتانسیل الکتریکی نقطه M برابر 16V باشد، نیروی محرکه باتری چند ولت است؟



(۲) ۶۰

(۱) ۴۰

(۴) ۷۵

(۳) ۸۰

۴۹. بار 24mAh چند کولن است؟

(۴) $0/24$

(۳) $86/4$

(۲) $86/4 \times 10^{-3}$

(۱) 24×10^{-3}

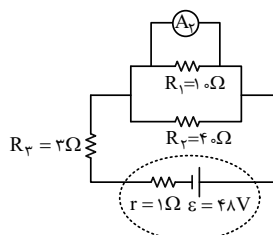
۵۰. در مدار شکل زیر، آمپرسنج آرمانی، چه عددی را نشان می‌دهد؟

(۱) ۰

(۲) $\frac{12}{11} \text{ آمپر}$

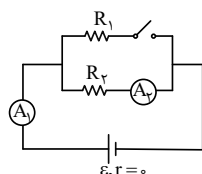
(۳) ۸ آمپر

(۴) ۱۲ آمپر



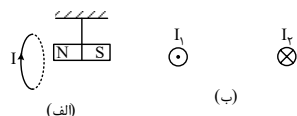
محل محاسبات:

۵۱. در مدار شکل زیر، با بستن کلید k ، عددی که آمپرسنج های A_1 و A_2 نشان می دهند، چگونه تغییر می کند؟



- (۱) افزایش - ثابت
- (۲) افزایش - کاهش
- (۳) کاهش - کاهش
- (۴) کاهش - ثابت

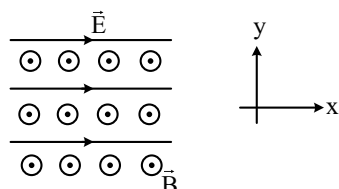
۵۲. در شکل (الف) آهنربا، توسط حلقه حامل جریان می شود و نیروی بین دو سیم حامل جریان شکل (ب) است.



- (۱) جذب - ربایش
- (۲) دفع - ربایش
- (۳) جذب - رانش
- (۴) دفع - رانش

۵۳. در شکل روبه‌رو، میدان‌های یکنواخت الکتریکی $E = 500 \frac{N}{C}$ و مغناطیسی $B = 500 G$ نشان داده شده است. در این فضا یک ذره

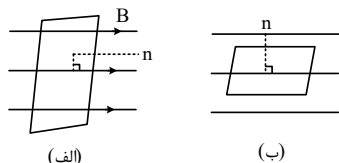
با بار الکتریکی $+q$ با تندی V عمود بر میدان مغناطیسی بدون انحراف در حال حرکت است. بردار سرعت V در کدام SI است؟



- (۱) $10^2 \vec{i}$
- (۲) $-10^4 \vec{i}$
- (۳) $10^2 \vec{j}$
- (۴) $-10^4 \vec{j}$

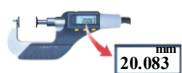
۵۴. در شکل روبه‌رو، قاب مربعی شکل به ابعاد 10 cm درون میدان مغناطیسی 200 mT در مدت 20 s از وضعیت (الف) به وضعیت

(ب) می‌رسد. آهنگ تغییر شار در SI کدام است؟



- (۱) 10^{-2}
- (۲) -10^{-2}
- (۳) 2×10^{-3}
- (۴) -2×10^{-3}

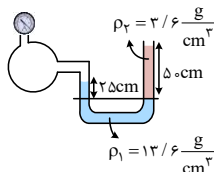
محل محاسبات:



۵۵. نام وسیله اندازه گیری روبهرو است و دقت آن سانتی متر است.

- (۱) ریزسنج - 10^{-3} (۲) ریزسنج - 10^{-4}
(۳) کولیس - 10^{-3} (۴) کولیس - 10^{-4}

۵۶. در شکل زیر، فشارسنج موردون متصل به مخزن چه عددی بر حسب کیلو پاسکال نشان می دهد؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)

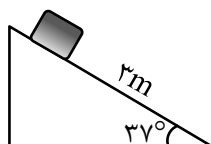


- (۱) -۱۶ (۲) ۱۶
(۳) -۱۸ (۴) ۱۸

۵۷. شاره‌ای با جریان لایه‌ای و یکنواخت، با تندی $2 \frac{cm}{s}$ درون لوله‌ای در حال جریان است. اگر بخواهیم تندی شاره را دو برابر کنیم، سطح مقطع لوله چند درصد و چگونه باید تغییر کند؟

- (۱) ۵۰ درصد افزایش یابد. (۲) ۲۵ درصد کاهش یابد.
(۳) ۵۰ درصد کاهش یابد. (۴) ۲۵ درصد افزایش یابد.

۵۸. اگر جسمی به جرم $2 kg$ روی سطح شیبدار روبه‌رو به طور یکنواخت به اندازه $3 m$ روبه پایین بلغزد، کار نیروی اصطکاک چند ژول است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$, $\sin 37^\circ = 0.6$)



- (۱) -۱۸ (۲) -۱۶
(۳) -۳۲ (۴) -۳۶

۵۹. کدام یک از موارد زیر درست است؟

(الف) دماسنج بیشینه - کمینه به گونه‌ای درجه‌بندی شده که در هر دو سمت لوله رو به بالا دما افزایش می‌یابد.

(ب) کمیت دماسنجی در ترموکوپل، مقاومت الکتریکی است.

(پ) دماسنج‌های معیار عبارتند از دماسنج گازی، تفسنج، دماسنج مقاومت پلاتینی

(ت) برای دما، حد بالایی وجود ندارد، اما کمترین دمای ممکن، $273/15^\circ C$ - است.

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

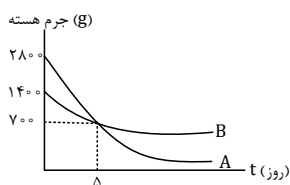
۶۰. در چاله‌ای $4 kg / 1$ آب $0^\circ C$ قرار دارد. اگر بر اثر تبخیر سطحی قسمتی از آب تبخیر شود و بقیه آن یخ بزند، جرم یخ تولید شده چند کیلوگرم است؟ ($L_V = 6 L_F$)

- (۱) ۱۲۰۰ (۲) ۲۰۰ (۳) ۰/۲ (۴) ۱/۲

محل محاسبات:

۶۱. شکل زیر نمودار جرم هسته‌های فعال باقی‌مانده بر حسب زمان برای دو ماده پرتوزا را نشان می‌دهد. پس از گذشت ۱۵ روز

جرم هسته واپاشیده ماده B چند برابر جرم هسته‌های باقی‌مانده A است؟

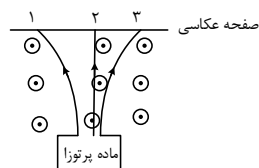


(۱) ۱/۶۰

(۲) ۴/۹

(۳) ۵/۶

(۴) ۲۸



۶۲. مطابق شکل، سه نوع پرتو در پرتوزایی طبیعی از یک ماده پرتوزا خارج شده و در حین حرکت به

طرف صفحه عکاسی، از درون میدان مغناطیسی یکنواخت برون‌سویی می‌گذرند. پرتوها ۱ و ۲ و ۳ به

ترتیب از راست به چپ کدام‌اند؟

(۲) α, γ, β^-

(۱) β^-, γ, α

(۴) γ, α, β^-

(۳) β^-, α, γ

۶۳. اگر الکترونی در اتم هیدروژن از تراز n به تراز n' برود انرژی آن $\frac{1}{13}$ ریدبرگ افزایش و اگر از تراز n' به تراز n'' برود انرژی

آن $\frac{2}{9}$ ریدبرگ کاهش می‌یابد، در این صورت طول موج شده در تراز الکترون از تراز n به n'' در محدوده امواج

است. ($E_R = 13.6 \text{ eV}$, $hc = 1244 \text{ eV} \cdot \text{nm}$)

(۱) جذب - فروسرخ (۲) گسیل - فروسرخ (۳) گسیل - نور مرئی (۴) جذب - نور مرئی

۶۴. کدام عبارت یا عبارتها در خصوص وقوع پدیده فوتوالکتریک هنگامی که نور تک‌فامی به سطح فلز می‌تابد، درست است؟

الف) اثر فوتوالکتریک برای یک نور با بسامدهای کمتر یا بیشتر از بسامد آستانه اتفاق نمی‌افتد.

ب) با افزایش شدت نور در بسامد ثابت انرژی جنبشی فوتوالکتریک‌ها تغییری نمی‌کند.

پ) بسامد آستانه بیشترین بسامدی است که توسط آن پدیده فوتوالکتریک رخ می‌دهد.

ت) اگر بسامد تابشی برابر با بسامد آستانه باشد الکترون از سطح فلز جدا شده اما انرژی جنبشی آن هنگام ترک فلز صفر است.

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

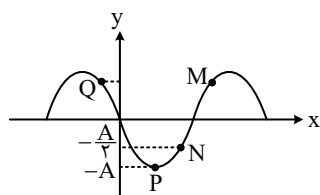
۶۵. پرتو نوری از محیطی با ضریب شکست n_1 وارد محیطی با ضریب شکست n_2 می‌شود. اگر در این تغییر محیط تندی

نور $5 \times 10^7 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ تغییر کند و طول موج آن نیز ۲۰ درصد کاهش یابد، حاصل $|n_1 - n_2|$ کدام است؟ ($c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$)

(۱) ۰/۳ (۲) ۰/۵ (۳) ۱ (۴) ۱/۲

محل محاسبات:

۶۶. نقش یک موج عرضی در لحظه $t=0$ مطابق شکل زیر است. اگر در این لحظه انرژی جنبشی ذره M در حال افزایش باشد، کدام گزینه نادرست است؟



(۱) موج در جهت محور X در حال انتشار است.

(۲) در لحظه $t = \frac{T}{4}$ ذره N در حال حرکت به سمت پایین است و شتاب آن در این لحظه صفر است.

(۳) در مدت t تا t'' که موج مسافت $\frac{\lambda}{4}$ را طی می کند ذره P مسافت A را طی می کند.

(۴) حرکت ذره Q در این لحظه کندشونده و شتاب آن منفی است.

۶۷. سیم فلزی با قطر مقطع ۱cm را با نیروی ۲۴۰N می کشیم. اگر فاصله دو دره (پاستیخ) متوالی یک موج عرضی با

بسامد ۲۰۰HZ که درون این سیم منتشر می شود ۱۰cm باشد، چگالی سیم چند $\frac{g}{cm^3}$ است؟ ($\pi \approx 3$)

۴۰۰۰ (۴)

۴ (۳)

۸۰۰۰ (۲)

۸ (۱)

۶۸. ساعتی با آونگ ساده برای کار کردن با شتاب گرانش $\frac{9}{8} \frac{m}{s^2}$ تنظیم شده است. اگر این ساعت را به محلی با شتاب

گرانش $\frac{7}{2} \frac{m}{s^2}$ ببریم. این ساعت در هر شبانه روز تقریباً چند دقیقه عقب یا جلو می افتد؟

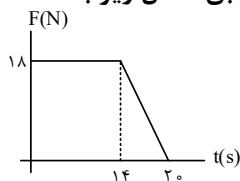
۲۷۵ (۴)

۲۵۰ (۳)

۲۴۰ (۲)

۲۰۵ (۱)

۶۹. جسمی به جرم ۴kg تحت تاثیر نیروی افقی F شروع به حرکت می کند. اگر نمودار نیرو بر حسب زمان مطابق شکل زیر باشد،



شتاب متوسط جسم در بازه زمانی $t_1 = 6s$ تا $t_2 = 16s$ چند متر بر مربع ثانیه است؟

۴/۳۵ (۲)

۳/۷۵ (۱)

۶/۲۵ (۴)

۵/۴۵ (۳)

۷۰. فنری به ثابت $\frac{2}{cm}$ N و طول ۱۲cm را از سقف یک آسانسور ساکن آویزان می کنیم و به آن وزنه ای به جرم ۱kg متصل

می کنیم. اگر آسانسور با شتاب $\frac{2}{s^2} \frac{m}{s^2}$ روبه پایین شروع به حرکت کند طول فنر چند سانتی متر می شود؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

۲۳ (۴)

۱۸ (۳)

۱۶ (۲)

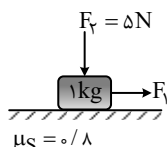
۱۱ (۱)

محل محاسبات:

۷۱. فاصله مرکز کره زمین و مرکز کره ماه در یک روز مشخص برابر ۴۰۰ هزار کیلومتر است. نقطه‌ای را بین کره ماه و زمین تصور کنید که اگر ماهواره‌ای در آن جا قرار بگیرد، نیروی خالصی که از طرف ماه و زمین بر آن جسم وارد می‌شود، برابر صفر باشد، فاصله آن نقطه تا مرکز ماه چند هزار کیلومتر است؟ ($m_{\text{ماه}} = 81 m_{\text{زمین}}$)

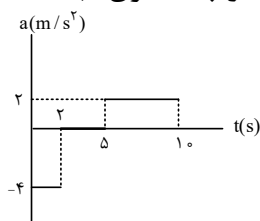
- (۱) ۱۰ (۲) ۴۰ (۳) ۵۰ (۴) ۳۶۰

۷۲. مطابق شکل به جسمی نیروهای افقی F_1 و $F_2 = 5N$ وارد می‌شود و جسم در آستانه حرکت است. اگر نیروی F_1 را ۲۵٪ درصد افزایش دهیم جسم با شتاب $\frac{9}{2} \frac{m}{s^2}$ به حرکت در می‌آید. نیروی سطح بر جسم در این حالت چند واحد SI خواهد شد؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)



- (۱) $3\sqrt{19}$ (۲) $3\sqrt{29}$ (۳) $3\sqrt{41}$ (۴) $3\sqrt{54}$

۷۳. شکل زیر نمودار شتاب زمان متحرکی را نشان می‌دهد که با سرعت اولیه $\frac{m}{s} - 2$ از مکان $x_0 = +22m$ روی محور x حرکت خود را آغاز می‌کند. به ترتیب از راست به چپ، سرعت متحرک هنگام گذر از مبدأ چند m/s و متحرک در چند متری مبدأ متوقف می‌شود؟

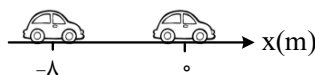


- (۱) -۳ و ۲۰ (۲) -۱۰ و ۲۰ (۳) -۳ و ۴۵ (۴) -۱۰ و ۴۵

۷۴. متحرکی در جهت محور x با شتاب ثابت به بزرگی a از حال سکون به راه می‌افتد و پس از t ثانیه سرعت آن ثابت شده و به مدت $\frac{7}{3}t$ با سرعت ثابت حرکت می‌کند و در نهایت با شتاب ثابتی به بزرگی $\frac{2}{5}a$ ترمز کرده و متوقف می‌شود. اگر سرعت متوسط در کل مسیر حرکت $\frac{36}{4} \frac{m}{s}$ باشد حداکثر تندی متحرک در طول مسیر چند $\frac{m}{s}$ است؟

- (۱) $33/6$ (۲) $38/2$ (۳) $42/6$ (۴) $44/8$

۷۵. در شکل زیر دو متحرک A و B را در لحظه $t=0$ که با سرعت ثابت در جهت محور x حرکت‌اند را نشان می‌دهد. اگر این دو متحرک در لحظه $t=3s$ به هم برسند در لحظه $t=15s$ در فاصله چند متری از هم قرار دارند؟



- (۱) ۱۶ (۲) ۲۰ (۳) ۲۴ (۴) ۳۲

محل محاسبات:

۷۶. کدام گزینه دربارهٔ عنصری از دوره چهارم جدول دوره‌ای عناصر که الکترون‌های ظرفیت آن $\frac{1}{4}$ تعداد پروتون‌های آن باشد، درست است؟

- (۱) آرایش الکترونی لایه ظرفیت اتم آن، مشابه آرایش الکترونی لایه ظرفیت اتم A_{39} است.
- (۲) اتم آن، با جدا شدن ۶ الکترون، به گونه‌ای با آرایش الکترونی اتم گاز نجیب دوره سوم تبدیل می‌شود.
- (۳) دارای ۸ الکترون با $l=0$ و هم‌گروه فلز با عدد اتمی ۴۳ است.
- (۴) این اتم تنها یونی که تشکیل می‌دهد بار $+3$ دارد.

۷۷. مجموع مقادیر عدد کوانتومی اصلی و فرعی الکترون‌های ظرفیت نهمین عنصر دسته d، چند برابر تعداد زیرلایه‌های شش الکترونی اتم Fe_{26} است؟

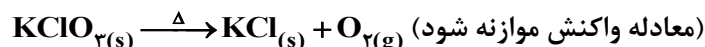
- (۱) ۳
- (۲) ۶
- (۳) ۹
- (۴) ۱۸

۷۸. عنصر X_{18} با جرم اتمی میانگین $36/8 \text{ amu}$ دارای سه ایزوتوپ طبیعی است. یکی از آن‌ها ۲۰ نوترون با فراوانی ۲۰٪، دیگری با ۱۸ نوترون و فراوانی ۷۰٪ است. اختلاف نوترون و پروتون ایزوتوپ سوم کدام است؟ (جرم پروتون و نوترون را یکسان و معادل 1 amu فرض کنید).

- (۱) ۳
- (۲) ۴
- (۳) ۵
- (۴) ۶

۷۹. کدام گزینه نادرست است؟

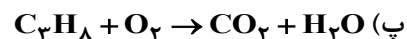
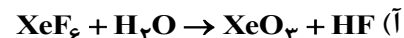
- (۱) بررسی طیف نشری خطی یک نمونه از یک ماده، به ما در شناسایی عنصرهای موجود در آن کمک می‌کند.
 - (۲) رنگ شعله نمک‌های سدیم در مقایسه با رنگ شعله نمک‌های لیتیم، پس از عبور از منشور، انحراف بیشتری دارد.
 - (۳) تمامی خط‌های طیف نشری خطی دو عنصر مختلف، نمی‌تواند یکسان باشد.
 - (۴) شعله آبی رنگ، نسبت به شعله زرد رنگ، دمای کمتری دارد.
۸۰. اگر $24/5$ گرم پتاسیم کلرات در دمای 273°C و فشار 2 atm ، در اثر حرارت، طبق معادله زیر به طور کامل تجزیه شود، حجم گاز تولیدی در این شرایط برابر چند لیتر خواهد بود؟ ($K = 39, Cl = 35/5, O = 16 \text{ g.mol}^{-1}$)



- (۱) ۴/۴۸
- (۲) ۲/۲۴
- (۳) ۳/۳۶
- (۴) ۶/۷۲

محل محاسبات:

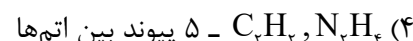
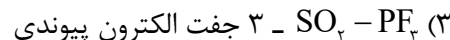
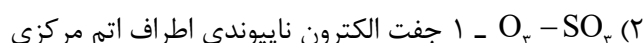
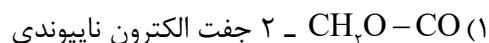
۸۱. اختلاف مجموع ضرایب واکنش دهنده‌ها و مجموع ضرایب فراورده‌ها در معادله موازنه شده کدام دو واکنش زیر، با یکدیگر برابر است؟



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

۸۲. کدام گزینه زیر برای پر کردن جاهای خالی عبارت داده شده مناسب نیست؟

« در ساختار، همچون ساختار، می توان شاهد وجود بود.»



۸۳. کدام گزینه درست است؟

(۱) واکنش دهنده‌های فرایند تشکیل اوزون در استراتوسفر و تروپوسفر مشابه یکدیگرند.

(۲) سهم گرمای گسیل شده از سطح زمین به خارج از جو، در مقایسه با گرمای برگشت داده شده به سطح زمین، بیشتر است.

(۳) کمتر از ۵۰ درصد تابش فرابنفش گسیل شده از خورشید به زمین، توسط لایه اوزون در استراتوسفر جذب می‌شود.

(۴) لایه اوزون با حذف تابش فروسرخ، تابش فرابنفش را به سطح زمین گسیل می‌دارد.

۸۴. نسبت شمار کاتیون‌ها به شمار آنیون‌ها در ترکیب ردیف از ستون I با نسبت شمار آنیون‌ها به شمار کاتیون‌ها در

ترکیب ردیف از ستون II جدول زیر، برابر است. (عددها را در گزینه‌ها از راست به چپ بخوانید)

ردیف	ستون	I	II
۱		آهن (II) نیترات	آمونیم سولفید
۲		اسکاندیم کربنات	کروم (III) فسفات
۳		کلسیم نیتريت	روبیدیم پرکلرات
۴		سدیم سولفات	روی فسفید

(۴، ۲، ۱)

(۳، ۱، ۳)

(۲، ۴، ۱)

محل محاسبات:

۸۵. یک نمونه ۲۰ گرمی شامل CaCO_3 و MnO_2 مطابق واکنش‌های زیر با HCl واکنش می‌دهند. اگر در پایان واکنش، در شرایط استاندارد ۴/۴۸ لیتر گاز کلر تولید شود، چند درصد نمونه را CaCO_3 تشکیل می‌دهد؟ ($\text{MnO}_2 = 87 \text{ g.mol}^{-1}$)



(۲) ۲۰

(۱) ۱۳

(۴) ۳۹/۲

(۳) ۳۴/۷۵

۸۶. انحلال پذیری یک نمک در دمای 8°C ، برابر ۵۲ گرم است، در ۷۶ گرم محلول سیر شده آن در این دما، به ترتیب چند مول نمک و چند گرم آب وجود دارد؟ (130 g.mol^{-1} = جرم مولی نمک)

(۲) ۰/۲۷ - ۷۵/۵

(۱) ۰/۲۰ - ۵۰

(۴) ۰/۲۷ - ۵۰

(۳) ۰/۲۰ - ۷۵/۵

۸۷. میزان رسانایی محلول اشاره شده در کدام گزینه بیشتر است؟

($\text{Ca} = 40, \text{S} = 32, \text{O} = 16, \text{N} = 14, \text{Na} = 23 \text{ g.mol}^{-1}$)

(۱) محلول حاصل از ریختن ۳۴۰ گرم سدیم نیترات در چهار لیتر آب

(۲) محلول حاصل از ریختن ۱۳۶ گرم کلسیم سولفات در نیم لیتر آب

(۳) محلول حاصل از ریختن ۶ مول نقره کلرید در ۳ لیتر آب

(۴) محلول حاصل از ریختن ۲ مول کلسیم نیترات در دو لیتر آب

۸۸. مقدار ۱۰۰ میلی لیتر محلول منیزیم نیترات با غلظت ۷۴ ppm و چگالی $1/25 \text{ g.mL}^{-1}$ را با ۲۵۰ لیتر محلول منیزیم کلرید

با غلظت ۱۹۰ ppm و چگالی 1 g.mL^{-1} مخلوط می‌کنیم. غلظت یون منیزیم در محلول حاصل از این فرایند برابر چند ppm

می‌شود؟ ($\text{Mg} = 24, \text{O} = 16, \text{Cl} = 35/5, \text{N} = 14 \text{ g.mol}^{-1}$)

(۴) ۶۰

(۳) ۴۸

(۲) ۳۶

(۱) ۲۴

محل محاسبات:

۸۹. کدام مطلب درباره هیدروکربنی با نام ۳، ۴- دی متیل هگزان نادرست است؟

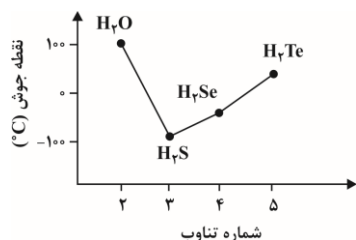
(۱) مولکول آن دارای دو بخش یکسان است.

(۲) شمار گروه‌های CH و CH_2 در مولکول آن با هم برابر است.

(۳) این ترکیب ایزومر (همپار) بنزین است و فرمول مولکولی آن C_8H_{16} است.

(۴) در مولکول آن، شمار گروه‌های CH_3 دو برابر شمار گروه‌های CH_2 است.

۹۰. با توجه به شکل زیر، کدام مطلب نادرست است؟



(۱) بیشتر بودن نقطه جوش آب به دلیل وجود جاذبه بسیار قوی از نوع پیوند هیدروژنی بین مولکول‌های آن است.

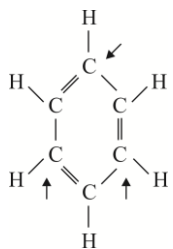
(۲) علت پایین بودن دمای جوش H_2S , H_2Se , H_2Te نسبت به آب به علت عدم توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی در آن‌هاست.

(۳) تفاوت زیاد نقطه جوش آب و H_2S ، به ناقطبی بودن بودن مولکول H_2S مربوط می‌شود.

(۴) بیشتر بودن نقطه جوش H_2Se نسبت به H_2S ، به علت بیشتر بودن جرم مولکولی آن است.

۹۱. در ترکیب داده‌شده، اگر اتم‌های کربن علامت گذاری شده با اتم‌های نیتروژن جایگذاری شوند، جرم مولی ترکیب

جدید برابر با می‌باشد. ($\text{N} = 14, \text{H} = 1, \text{C} = 12 \text{ g.mol}^{-1}$)



(۱) ۷۸

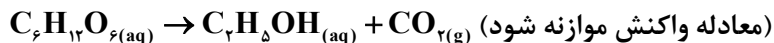
(۲) ۸۴

(۳) ۸۱

(۴) ۷۵

۹۲. از تخمیر بی‌هوازی ۹۰٪ تن گلوکز موجود در پسماندهای گیاهی، چند متر مکعب گاز با چگالی ۱/۱ گرم بر لیتر تولید می‌شود؟

(بازده واکنش را ۴۰٪ در نظر بگیرید) ($\text{O} = 16, \text{C} = 12, \text{H} = 1 \text{ g.mol}^{-1}$)



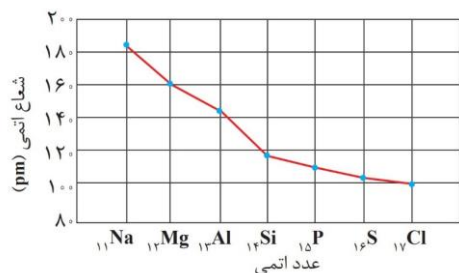
(۱) ۸۰

(۲) ۱۶۰

(۳) ۲۴۰

(۴) ۳۲۰

محل محاسبات:



۹۳. کدام گزینه درباره نمودار شعاع اتمی عنصرهای دوره سوم بر حسب عدد اتمی، درست است؟

(۱) عنصر با عدد اتمی ۱۴، نافلزی است که با تشکیل پیوند کووالانسی با نافلزهای دیگر، وارد واکنش می‌شود.

(۲) با افزایش شعاع اتمی، خصلت نافلزی نیز افزایش می‌یابد.

(۳) به طور کلی اختلاف شعاع اتمی بین دو عنصر متوالی، در دوره سوم، از چپ به راست افزایش می‌یابد.

(۴) آخرین عنصر در این نمودار، با گرفتن یک الکترون به یون هالید دارای ۱۸ الکترون تبدیل می‌شود.

۹۴. کدام موارد از عبارت‌های زیر، درست است؟

(آ) در شرایطی که چگالی یک آلکن گازی 2 g.L^{-1} و دارای حجم مولی ۱۴ لیتر باشد، در ساختار آن ۴ اتم هیدروژن وجود دارد.

(ب) برای هیدروکربنی با فرمول مولکولی C_6H_8 ، سه ساختار مختلف می‌توان در نظر گرفت.

(پ) کاتالیزگر استفاده شده در واکنش تبدیل ۱-هگزن به هگزان، همانند یک نمونه از گوگرد، در حالت جامد شکننده است.

(ت) به ازای جرم یکسان از نفت سنگین کشورهای عربی و نفت سنگین ایران، مقدار نفت کوره موجود در نفت کشورهای عربی کمتر است.

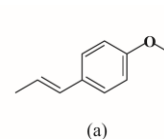
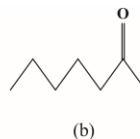
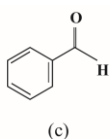
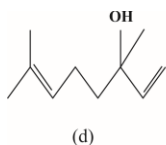
(۴) آ و ت

(۳) ب - پ

(۲) آ - ب - پ

(۱) فقط آ

۹۵. با توجه به فرمول‌های ساختاری داده شده، کدام مورد از مطالب زیر درست است؟



(آ) شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی در هر چهار ساختار یکسان است.

(ب) ساختارهای (a) و (d) به ترتیب مربوط به ترکیب‌های آلی موجود در گشنیز و زردچوبه است.

(پ) شمار اتم‌های کربن در ساختار (a) برابر با شمار اتم‌های کربن مولکول نفتالن و تفاوت شمار اتم‌های هیدروژن دو ترکیب

(b) و (c) برابر اتم‌های هیدروژن استیرن است.

(ت) دو ترکیب از ساختارهای داده شده قادر به تشکیل به پیوند هیدروژنی با مولکول آب هستند.

(۴) آ - پ

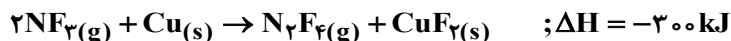
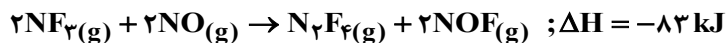
(۳) ب - ت

(۲) ب - پ

(۱) آ - ب

محل محاسبات:

۹۶. با توجه به واکنش‌های زیر:



ΔH واکنش $\text{NO}(\text{g}) + \text{F}_2(\text{g}) \rightarrow \text{NOF}(\text{g})$ ، پس از موازنه معادله آن برابر با چند کیلوژول است و اگر آنتالپی پیوند $\text{F}-\text{F}$ برابر

۲۳۰ کیلوژول بر مول باشد، مقدار ΔH پیوند $\text{F}-\text{N}$ برابر با چند کیلوژول می‌شود؟

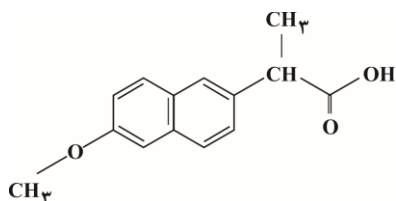
- (۱) ۲۱۵، -۱۵۷ (۲) ۲۷۲، -۱۵۷ (۳) ۲۱۵، -۳۱۴ (۴) ۲۷۲، -۳۱۴

۹۷. اگر در تجزیه گرمایی ۴/۵ مول گاز NO_2 و تبدیل آن به گازهای NO و O_2 ، پس از گذشت ۳ دقیقه، ۱/۸ مول گاز اکسیژن تولید شود، چند مول گاز NO_2 در ظرف واکنش باقی مانده و سرعت متوسط تشکیل NO چند مول بر ثانیه است؟ (عددها را از راست به چپ بخوانید.)



- (۱) ۰/۹ - ۰/۲ (۲) ۰/۹ - ۰/۱ (۳) ۱/۵ - ۰/۲ (۴) ۱/۵ - ۰/۱

۹۸. ساختار زیر مربوط به ماده سازنده داروی ناپروکسن است. کدام گزینه در مورد آن درست است؟



(۱) در واکنش یک مول از آن با ۶ مول گاز هیدروژن، همه پیوندهای $(\text{C}=\text{C})$

آن به پیوند یگانه تبدیل می‌شود.

(۲) نسبت تعداد اتم‌های هیدروژن به اکسیژن در ساختار آن به تقریب برابر ۴/۶۶ می‌باشد.

(۳) فقط ۴ اتم کربن در ساختار آن با ۴ اتم دیگر در ارتباط است.

(۴) یک ترکیب آروماتیک بوده و گروه‌های عاملی استری و اتری دارد.

محل محاسبات:

۹۹. تعداد اتم‌های کربن در مونومر سازنده کدام پلیمر، بیشتر است؟

(۱) پلی‌سیانواتن

(۲) پلیمر مورد استفاده در ساخت سرنگ

(۳) پلیمری که به طور اتفاقی در پژوهش و بررسی انواع سردکننده‌ها کشف شد.

(۴) پلیمر مورد استفاده در ظروف یکبار مصرف

۱۰۰. پرکلریک‌اسید HClO_4 یک اسید قوی است. برای این که pH محلول پرکلریک‌اسید با چگالی ۴۰۲ میلی گرم بر لیتر با

pH یک نمونه محلول استیک‌اسید برابر شود، تقریباً باید چند مول استیک‌اسید را در ۲ لیتر آب خالص حل کنیم؟ (از

افزایش حجم محلول صرف‌نظر کنید.) ($K_a(\text{استیک‌اسید}) = 2 \times 10^{-5}$)

($\text{Cl} = 35.5, \text{O} = 16, \text{H} = 1; \text{g.mol}^{-1}$)

۲ (۴)

۱/۶ (۳)

۱/۲ (۲)

۵/۸ (۱)

۱۰۱. کدام گزینه نادرست است؟

(۱) اگر pH محلول اسید قوی HX با pH محلول اسید ضعیف HY برابر باشد، به یقین غلظت اولیه محلول HY بیشتر از

غلظت اولیه محلول HX بوده است.

(۲) عنصری که تفاوت عدد اتمی آن با عدد اتمی یون فلزی موجود در صابون جامد، برابر ۵ باشد، می‌تواند در گروه ۱۶ جدول

دوره‌ای قرار داشته باشد.

(۳) نسبت شمار آنیون به کاتیون، در پاک‌کننده صابونی مایع فاقد اتم فلزی و پاک‌کننده‌های غیرصابونی جامد، یکسان است.

(۴) درجه یونش دو اسید HA و HB در محلول M مولار HA با محلول M' مولار اسید HB برابر بوده، اگر $M > M'$ باشد

به یقین، مقدار K_a برای اسید HB بیشتر است.

۱۰۲. پاک‌کننده‌های غیرصابونی پاک‌کننده‌های صابونی، آروماتیک هستند و در آب سخت، خاصیت پاک‌کنندگی

خود را حفظ و با فرض برابر بودن تعداد اتم‌های کربن زنجیر هیدروکربنی سیرشده، اختلاف جرم مولی آن‌ها

..... ۳۶ گرم بر مول است. (کاتیون‌های موجود در ساختار هر دو پاک‌کننده را یکسان در نظر بگیرید.)

($\text{C} = 12, \text{S} = 32, \text{O} = 16; \text{g.mol}^{-1}$)

(۲) برخلاف - می‌کنند - برابر با

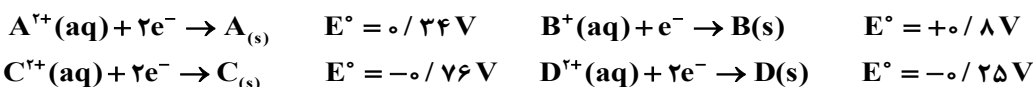
(۱) برخلاف - می‌کنند - بیشتر از

(۴) همانند - می‌کنند - بیشتر از

(۳) همانند - نمی‌کنند - برابر با

محل محاسبات:

۱۰۳. با توجه به نیم‌واکنش‌های داده‌شده زیر، کدام یک از عبارات‌ها درست است؟



(آ) محلول حاوی A^{2+} را می‌توان در ظرف B، نگهداری کرد.

(ب) در اثر متصل کردن عنصر C به نیم سلول SHE، pH محلول SHE، افزایش می‌یابد.

(پ) مقایسه قدرت اکسندگی به صورت $D^{2+} > C^{2+} > A^{2+} > B^{+}$ است.

(ت) در سلول گالوانی حاصل از اتصال دو نیم‌سلول D و C، با گذر زمان از جرم D کاسته خواهد شد.

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

۱۰۴. یک سلول گالوانی استاندارد متشکل از نیم سلول‌های SHE و روی، شروع به کار می‌کند. هنگامی که pH محلول الکترولیت مربوط به SHE، به $3/0$ می‌رسد، جرم تیغه روی چند گرم کاهش می‌یابد؟ (حجم محلول الکترولیت مربوط به SHE را ثابت و برابر ۴ لیتر در نظر بگیرید و فرض کنیم دیواره متخلخل، فقط کاتیون‌ها را می‌تواند از خود عبور دهد.) ($Zn = 65 \text{ g.mol}^{-1}$)

(۱) ۶۵ (۲) ۵۸ (۳) ۴۸ (۴) ۴۵

۱۰۵. در مورد روش‌های حفاظت از آهن، کدام یک از موارد زیر درست است؟

(آ) در حلبی خراشیده شده، قلع نقش کاتد را داشته و کاهش می‌یابد.

(ب) برای جلوگیری از زنگ زدن آهن، رنگ کردن آن در مقایسه با حفاظت آهن با یک فلز کاهنده‌تر، روشی مناسب‌تر است.

(پ) در آهن گالوانیزه خراشیده شده، رسوب $Zn(OH)_2$ تشکیل شده و یک مول O_2 در نقش کاتد، توانایی تولید چهار مول یون هیدرونیوم را دارد.

(ت) هر فلزی با E° کمتر از $E^{\circ}(Fe^{2+}/Fe)$ برای محافظت از آهن در برابر خوردگی کاملاً مناسب است.

(۱) آ - پ (۲) آ - ب - پ (۳) ب - پ - ت (۴) هیچ کدام

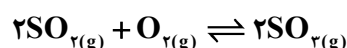
۱۰۶. نقطه ذوب ترکیب‌ها در کدام گزینه درست مقایسه نشده است؟

(۱) $KF < NaF$ (۲) $NaBr > N_2O_4$ (۳) $Al_2O_3 > CCl_4$ (۴) $Mg(OH)_2 > Al_2O_3$

محل محاسبات:

۱۰۷. کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) در نیروگاه خورشیدی تولید برق، پرتوهای خورشید به کمک آینه‌ها بر روی گیرنده برج متمرکز شده و سبب افزایش دمای شاره یونی می‌شود.
- (۲) در واکنش تولید پتاسیم فلورید از عناصر سازنده آن، مقداری گرما تولید شده و شعاع ذرات گونه کاهنده، کاهش پیدا می‌کند.
- (۳) در یک مول ترکیب یونی سدیم سولفید، هر اتم نافلزی دو الکترون در زیرلایه $l=1$ از زیرلایه‌های دو اتم فلزی با $l=0$ جذب می‌کند و به آرایش الکترونی آرگون می‌رسد.
- (۴) شاره مولکولی ناقطبی N_2 برای به حرکت در آوردن توربین تولید برق، مناسب است.
۱۰۸. در ظرفی در بسته به حجم ۱ لیتر، مقدار ۰/۲۸ مول گاز SO_2 و ۰/۱۸ مول گاز O_2 و ۰/۷۶ مول گاز SO_2 مطابق واکنش تعادلی زیر در حالت تعادل قرار دارند. به این تعادل ۲ مول SO_2 اضافه می‌کنیم، پس از برقراری تعادل فوق، تعداد مول‌های گاز SO_2 برابر ۰/۶۲ است. تعداد مول‌های O_2 و SO_2 در تعادل جدید به ترتیب کدام است؟



(۴) ۰/۳۲ - ۲/۴۲

(۳) ۰/۳۲ - ۲/۴۶

(۲) ۰/۳۵ - ۲/۴۲

(۱) ۰/۳۵ - ۲/۴۶

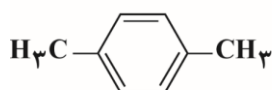
۱۰۹. جدول ارائه شده مقدار برخی آلاینده‌ها را در گازهای خروجی از اگزوز خودروها در غیاب و در حضور مبدل کاتالیستی خودرو بنزینی نشان می‌دهد، کدام گزینه در مورد آن درست است؟

فرمول شیمیایی آلاینده		CO	C_xH_y	NO
مقدار آلاینده بر حسب گرم به ازای طی یک کیلومتر	در غیاب قطعه مبدل	۵/۹۹	۱/۶۷	۱/۰۴
	در حضور قطعه مبدل	۰/۶۱	۰/۰۷	۰/۰۴

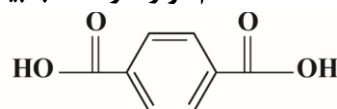
- (۱) در صورت استفاده از مبدل کاتالیستی، میزان جرم آلاینده‌های وارد شده به هواکره، بیش از ۹۰ درصد کاهش می‌یابد.
- (۲) در حضور مبدل کاتالیستی، گاز آلاینده قطبی CO بیشترین درصد کاهش را دارد.
- (۳) آلاینده دارای کمترین جرم خروجی در حضور مبدل کاتالیستی، انحلال‌پذیری کمتری در آب نسبت به آلاینده ناقطبی دارد.
- (۴) معادله کاهش آلاینده‌گی هر سه گاز آلاینده، گرماده بوده و در حضور مبدل کاتالیستی ΔH واکنش کاهش می‌یابد.

محل محاسبات:

۱۱۰. با توجه به ساختارهای داده شده، کدام موارد از مطالب بیان شده درست است؟



(A)



(B)

(آ) با ایجاد غلظت بالای محلول دارای یون پرمنگنات به عنوان اکسنده، شرایط انجام واکنش تبدیل پارازایلن به ترفتالیک اسید به خوبی تأمین می‌شود.

(ب) مجموع عدد اکسایش اتم‌های کربن در یک مولکول ترفتالیک اسید نسبت به یک مولکول پارازایلن، ۱۲ واحد بیشتر است.

(پ) هر دو ماده A و B در نفت خام وجود نداشته و برای تبدیل ترکیب A به B از مواد کاهنده استفاده می‌شود.

(ت) در واکنش تولید یک مول B از اکسایش یک مول A، چهار مول منگنز (IV) اکسید تولید شده و عدد اکسایش هر مول اتم منگنز ۳ واحد کاهش می‌یابد.

(۴) پ - ت

(۳) ب - ت

(۲) آ - پ

(۱) آ - ب

محل محاسبات:



آزمون جامع (شبیه ساز کنکور) آلفا

دفترچه شماره (۳)

۱۴۰۵ - ۱۴۰۴

تاریخ برگزاری: ۱۴۰۵/۰۴/۱۷

دوازدهم تجربی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سوال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخگویی
۱	ریاضی	۳۰	۱۱۱	۱۴۰	۴۵
۲	زمین شناسی	۱۵	۱۴۱	۱۵۵	۱۵

نکات مهم پیش از شروع آزمون:

- از پاسخ دادن به سوالات بدون مطالعه کامل صورت سؤال خودداری کنید.
- زمان را مدیریت کنید.
- لطفاً پس از پایان آزمون پاسخ نامه را بررسی نمایید.

هرگونه کپی برداری، باز نشر یا چاپ این فایل بدون کسب اجازه کتبی از ناشر ممنوع بوده و پیگرد قانونی دارد.

۱۱۱. بزرگ‌ترین بازه‌ای که در آن برای $g(x) = 18 - \sqrt{x+a}$ و $f(x) = \frac{|x-4|}{4-x} + k$ رابطه $g(x) \geq f(x)$ برقرار است، بازه

$(4, 13]$ می‌باشد. حاصل $a+k$ کدام است؟

- (۱) ۵ (۲) ۱۰ (۳) ۱۲ (۴) ۲۰

۱۱۲. سه تاس را با هم پرتاب می‌کنیم. با کدام احتمال حداقل دو تاس عدد متفاوت دارند؟

- (۱) $\frac{5}{6}$ (۲) $\frac{13}{36}$ (۳) $\frac{5}{9}$ (۴) $\frac{35}{36}$

۱۱۳. انحراف معیار داده‌های مثبت a ، $2a$ و 3 برابر $\sqrt{14}$ است. اگر به این داده‌ها داده جدید b را اضافه کنیم، میانگین جدید برابر

a می‌شود. واریانس این چهار داده کدام است؟

- (۱) $12/5$ (۲) $13/5$ (۳) 14 (۴) $14/5$

۱۱۴. اعداد طبیعی را طوری دسته‌بندی کرده‌ایم که در هر دسته، تعداد اعضا برابر با کوچک‌ترین عضو آن است. میانگین اعضای

دسته ششم کدام است؟

- (۱) $\frac{91}{2}$ (۲) $\frac{93}{2}$ (۳) $\frac{95}{2}$ (۴) 48

۱۱۵. در یک دنباله هندسی با جمله‌های مثبت، حاصل ضرب ۱۵ جمله اول برابر 3^{18} است. حاصل ضرب سه جمله چهارم، هشتم و

دوازدهم کدام است؟

- (۱) 4^6 (۲) 2^{15} (۳) 2^{21} (۴) 4^9

محل محاسبات:

۱۱۶. اگر $\sqrt{x+3a} - \sqrt{x-a} = 3$ باشد، حاصل عبارت $(\sqrt{x+3a} + \sqrt{x-a}) - a$ کدام است؟

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

۱۱۷. اگر تابع f به صورت $f(x) = |x-4| + 2$ و $g = f$ به صورت $g = \{(a, 5), (b, a), (a+4, b), (c, 8)\}$ نیز یک تابع باشد،

کمترین مقدار $a+b+c$ کدام است؟

- (۱) ۴ (۲) ۸ (۳) ۱۴ (۴) ۲۶

۱۱۸. در سهمی $f(x) = ax^2 + bx + c$ مجموع ریشه‌ها برابر ۴، بیشترین مقدار تابع f در بازه $[0, 3]$ برابر $f(0)$ و $f(3) = 1$ است.

اگر خط $y = c - 5$ نمودار تابع f را دو نقطه متمایز قطع کند، کمترین مقدار $|c|$ کدام است؟

- (۱) ۴ (۲) ۵ (۳) ۶ (۴) ۷

۱۱۹. اگر $\frac{1 - \sin \alpha}{\cos \alpha} - \tan \alpha = \frac{1}{|\cos \alpha|}$ و حاصل $\frac{1 + \tan \alpha}{1 + \cot \alpha}$ مقداری منفی باشد، انتهای کمان α در کدام ناحیه دایره مثلثاتی قرار دارد؟

- (۱) اول (۲) دوم (۳) سوم (۴) چهارم

۱۲۰. در یک مسابقه تیراندازی، احتمال آنکه تیرانداز A به هدف بزند، ۲ برابر احتمال آن است که تیرانداز B به هدف بزند. اگر

بدانیم احتمال آنکه حداقل یکی از آن‌ها به هدف بزند، ۷ برابر احتمال آن باشد که هر دو به هدف بزنند، احتمال موفقیت

تیرانداز A کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{4}$ (۲) $\frac{3}{8}$ (۳) $\frac{5}{8}$ (۴) $\frac{3}{16}$

محل محاسبات:

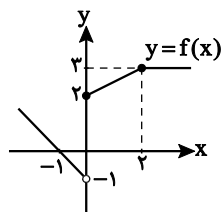
۱۲۱. تعداد توابع اکیداً صعودی از مجموعه $A = \{1, 2, 3, 4, 5\}$ به مجموعه $B = \{1, 2, \dots, 9\}$ که $f(3) = 5$ باشد، کدام است؟

- (۱) ۱۲ (۲) ۲۴ (۳) ۳۶ (۴) ۴۲

۱۲۲. تابع $f(x) = a[x] + [x+b]$ روی مجموعه اعداد حقیقی پیوسته و غیرصفر است. اگر تابع $g(x) = \frac{ax-b}{b}$ باشد، مقدار

$\text{gof}(\pi)$ کدام است؟

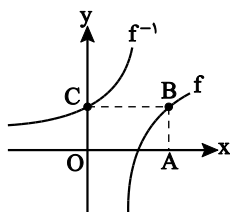
- (۱) -۱ (۲) -۲ (۳) -۳ (۴) صفر



۱۲۳. با توجه به نمودار تابع f ، حاصل $\lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{\cos(x + \frac{\pi}{3})}{[f(x)]} + \lim_{x \rightarrow 2^-} \frac{[f(x)]}{2 \sin(\frac{\pi}{4}x)}$ کدام است؟

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

۱۲۴. شکل مقابل، نمودار تابع $f(x) = \log_a(\frac{x}{k})$ و وارون آن را نشان می‌دهد. اگر محیط و مساحت مستطیل $OABC$ به ترتیب



برابر ۴۰ واحد و ۳۶ واحد مربع باشند، مقدار پارامتر a کدام است؟

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) $\sqrt{3}$ (۴) $\log_3 3$

۱۲۵. نقطه $A(1, 5)$ رأس مثلثی است که یک ضلع آن روی خط $x + 2y = 5$ قرار دارد. اگر نقطه $P(2, 2)$ درون یا روی محیط این

مثلث باشد و طول ضلع BC برابر با نصف فاصله رأس A از خط BC باشد، بیشترین مساحت این مثلث که می‌تواند در ناحیه

اول قرار بگیرد، کدام است؟

- (۱) ۵/۰ (۲) ۱/۲ (۳) ۱/۸ (۴) ۲

محل محاسبات:

۱۲۶. حاصل عبارت $\frac{\sqrt[3]{16}\sqrt{2}}{\sqrt[4]{2}\sqrt[3]{4} \times 8 - \frac{19}{26}}$ کدام است؟

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

۱۲۷. اگر تابع $f(x) = \frac{x}{a+a|x|}$ و $g(x) = \frac{x}{ax-2}$ باشد و نقطه $A(-1, \frac{2}{5})$ روی وارون تابع $y = (f \circ g^{-1})(x)$ باشد، مقدار مثبت a کدام است؟

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

۱۲۸. تعداد جواب‌های معادله مثلثاتی $\sin(x + \frac{\pi}{4}) = \cos(2x)$ در بازه $[0, 2\pi]$ کدام است؟

- (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴) ۶

۱۲۹. دامنه تابع $y = f(x-k)$ بازه $[2, 6]$ است. اگر دامنه تابع $y = f(\frac{x}{k})$ بازه $[a, b]$ باشد و $a+b=6$ ، مجموع مقادیر k کدام است؟ ($k > 0$)

- (۱) ۲ (۲) -۲ (۳) ۴ (۴) -۴

۱۳۰. تابع $f(x) = \frac{k}{\sqrt{ax+2}}$ و $a > 0$ است. اگر خط مماس بر منحنی این تابع در نقطه‌ای به طول $x=1$ از دو نقطه $(0, 5)$ و $(2, 3)$ بگذرد، مقدار $f(7)$ کدام است؟

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

محل محاسبات:

۱۳۱. دوره تناوب تابع $f(x) = 4 \cos\left(\frac{\pi x}{a}\right) - 1$ برابر ۶ است. دوره تناوب تابع $g(x) = \sin^2\left(\frac{x}{a}\right)$ کدام است؟

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

۱۳۲. در یک لوزی مجموع طول دو قطر $\sqrt{6}$ برابر طول ضلع آن است. اگر A و B دو زاویه مجاور لوزی باشند، مقدار $\cos(A - B)$ کدام است؟

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

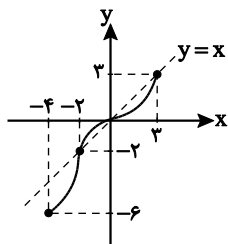
۱۳۳. اگر $\lim_{x \rightarrow (\frac{2\pi}{3})^+} \frac{f(x)}{1 + \sin x} = +\infty$ باشد، کدام مورد می تواند ضابطه تابع f باشد؟

- (۱) $\left[\frac{x}{\pi}\right] - 1$ (۲) $\left[\frac{x}{2\pi}\right] - 1$ (۳) $\left[\frac{-x}{\pi}\right] + 2$ (۴) $\left[\frac{2x}{\pi}\right] - 2$

۱۳۴. دو سهمی $f(x) = x^2 + 3x + 4$ و $g(x) = -2x^2 + bx + c$ بر نیمساز ربع دوم به ترتیب در نقطه A و B مماس هستند. اگر طول نقطه B ، $\frac{1}{5}$ برابر طول نقطه A باشد، مقدار c کدام است؟

- (۱) -13 (۲) -18 (۳) -20 (۴) -21

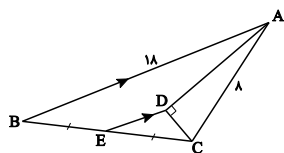
۱۳۵. اگر نمودار تابع f به صورت مقابل باشد، دامنه تابع $g(x) = \sqrt{\frac{f(x) - f^{-1}(x)}{x+1}}$ شامل چند عدد صحیح است؟



- (۱) ۴
(۲) ۵
(۳) ۶
(۴) ۷

محل محاسبات:

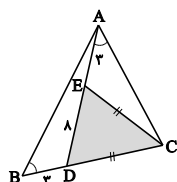
۱۳۶. در مثلث ABC ، نقطه E وسط ضلع BC قرار دارد و پاره خط AD بر پاره خط CD عمود است. اگر $ED \parallel AB$ باشد،



$AB = 18$ و $AC = 8$ باشد، طول ضلع DE کدام است؟

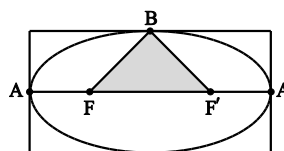
- (۱) ۷
(۲) ۶
(۳) ۵
(۴) ۴

۱۳۷. در مثلث ABC مقابل $EC = DC$ ، $ED = 8$ و $AE = BD = 3$ است. اگر $DAC = ABC$ باشد، محیط مثلث EDC چقدر است؟



- (۱) ۲۶
(۲) ۲۸
(۳) ۳۰
(۴) ۳۲

۱۳۸. در یک بیضی، کانون‌های F و F' قطر اصلی بیضی را به سه قسمت مساوی تقسیم کرده‌اند. اگر مساحت مستطیلی که اضلاع



آن بر بیضی مماس هستند، برابر $48\sqrt{2}$ باشد، محیط مثلث BFF' کدام است؟

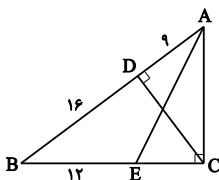
- (۱) ۸
(۲) $8\sqrt{2}$
(۳) $4\sqrt{2}$
(۴) ۱۲

۱۳۹. اگر مساحت مستطیلی که دو رأس آن بر منحنی‌های $y = \sqrt{x}$ و $y = \sqrt{\frac{3-x}{2}}$ و دو رأس دیگر آن بر خط $y = -1$ واقع‌اند،

بیشترین مقدار خود را داشته باشد، نسبت طول به عرض مستطیل کدام است؟ ($0 \leq x \leq 3$)

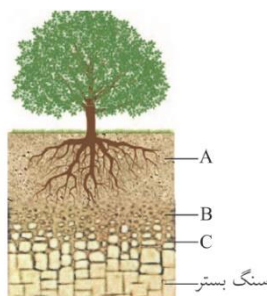
- (۱) ۲
(۲) $\frac{5}{3}$
(۳) $\frac{3}{2}$
(۴) $\frac{5}{2}$

۱۴۰. در مثلث قائم‌الزاویه مقابل، طول پاره خط AE کدام است؟



- (۱) ۱۵
(۲) $8\sqrt{2}$
(۳) $8\sqrt{5}$
(۴) ۱۷

محل محاسبات:

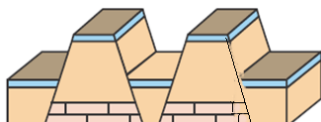


۱۴۱. با توجه به شکل مقابل، چندمورد در رابطه با «نیم رخ خاک» به درستی بیان شده است؟
الف) افق C ترکیبی شبیه سنگ بستر دارد.

ب) در افق A برخی کانی ها مانند کانی رسی و کوارتز باعث رنگ خاکستری شده اند.
ج) افق B از دو بخش آلی و معدنی تشکیل شده و تخریب و تجزیه در آن صورت نگرفته است.
د) خاک دلخواه کشاورزان که ترکیبی از شن، سیلت و رُس است در افق A قرار دارد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۴۲. تصویر مقابل تعداد فرادیواره و تعداد فروادیواره وجود دارد که تحت تأثیر تنش به وجود آمده اند.



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

۱۴۳. دامنه امواج زمین لرزه در شهر A، ۱۰۰ برابر کمتر از زمین لرزه در شهر B است. اگر بزرگی زلزله در شهر B، ۷ ریشتر باشد،

بزرگی در شهر A چند ریشتر است؟

۱) ۹ ۲) ۷ ۳) ۴ ۴) ۵

۱۴۴. در کدام گزینه همه عناصر از دسته فرعی و اساسی به حساب می آیند؟

۱) فسفر - منیزیم - پتاسیم - سدیم - کالر
۲) منکنز - سلنیم - فلئور - پتاسیم
۳) سدیم - منیزیم - فلئور - کلسیم
۴) کلسیم - منیزیم - سدیم - آهن

۱۴۵. کدام مورد (موارد) مربوط به زمان پالئوزوئیک نیست؟

الف: بسته شدن تدریجی اقیانوس تتیس کهن
ب: حرکت همگرای لوراسیا و گندوانا
ج: قرارگیری ایران در محل خط استوا
د: پیوستن دو صفحه ایران و توران به یکدیگر

۱) الف ۲) ج ۳) ج - د ۴) الف - ج

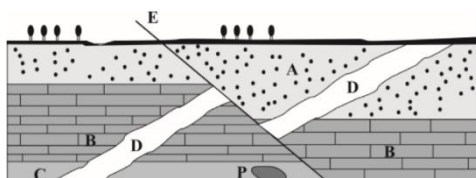


۱۴۶. شکل مقابل به کدام کانی اشاره دارد؟

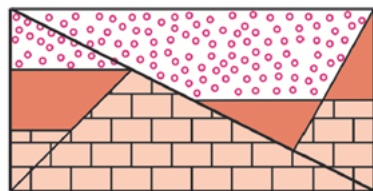
۱) کریزوبریل ۲) اپال ۳) یاقوت ۴) گارنت

۱۴۷. اگر در تصویر روبرو سن لایه آهنی B تریاس و سن لایه ماسه سنگی A پالئوژن باشد، چه تعداد ناپیوستگی و از چه نوع در

این منطقه رخ داده است؟



۱) ۲- دگرشیب ۲) ۱- دگرشیب
۳) ۲- آذرین پی ۴) ۱- هم شیب



۱۴۸. در منطقه مشخص شده، چند گسل وجود دارد و آخرین شکستگی در این منطقه از کدام نوع است؟

- (۱) ۴ - معکوس
(۲) ۳ - درزه
(۳) ۳ - گسل امتداد لغز
(۴) ۲ - گسل عادی

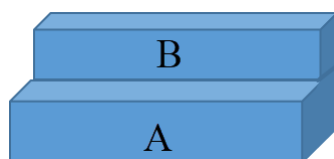
۱۴۹. در یک روز اندازه گیری، دبی رود A برابر با ۳۶۰ متر مکعب بر ثانیه به دست آمد. عمق رود B، ۱۰٪ کمتر از رود A و عرض آن ۲ برابر رود A است. در صورتی که سرعت جریان در رود B و رود A باهم برابر باشند، نسبت دبی رود B به دبی رود A چقدر است؟

- (۱) ۲.۲ (۲) ۱.۸ (۳) ۰.۴۵ (۴) ۱

۱۵۰. گسل طولانی ترین گسل ایران بوده و گسل از نظر امتداد لغز مشابه گسل تبریز است.

- (۱) زاگرس - زاگرس (۲) خزر - زاگرس (۳) زاگرس - کلمرد (۴) خزر - کلمرد

۱۵۱. فرض کنید شکل شماتیک زیر، بخش های مختلف یک جاده استاندارد را نشان می دهد. در صورتی که بخش A باشد، بخش B (بخشی بلافاصله روی A قرار دارد) خواهد بود.



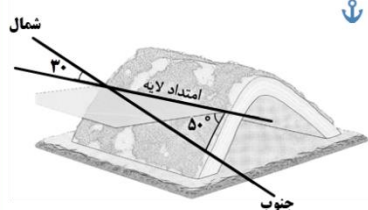
- (۱) آستر - اساس
(۲) مواد پرکننده - زیراساس
(۳) سطح خاک بستر کوبیده شده - زیراساس
(۴) لایه رویه آسفالتی - آستر

۱۵۲. چند مورد در ارتباط با استروماتولیت ها، درست است؟

- (۱) از قدیمی ترین آثار فسیلی کشف شده بوده و متعلق به بوم سازگان های آبی بسیار عمیق هستند.
(۲) در زمان پرکامبرین ها فعالیت های حیاتی این جانداران، باعث زندگی جانداران دارای بافت شده است.
(۳) با انجام فرایند فتوسنتز، موجب مصرف گاز اکسیژن و کاهش میزان این گاز در اتمسفر زمین می شوند.
(۴) این جانداران با تبدیل مواد آلی به مواد معدنی، بخش بسیار زیادی از مواد مورد نیاز خود را تأمین می کنند.

۱۵۳. کدام یک از گزینه های زیر نشان دهنده امتداد پهلوی غربی لایه چین خورده مقابل است؟

- (۱) W۳۰N
(۲) ۵۰SW
(۳) N۳۰W
(۴) ۵۰SE



۱۵۴. فردی به دلیل اختلال در کوتاهی قد و کمبود مقاومت دندان‌ها در برابر پوسیدگی به پزشک مراجعه کرده است. پزشک دو نسخه متفاوت برای هر کدام از اختلال‌های فرد تجویز کرده است. در صورتی که فرد به مصرف بسیار بیش از حد مواد تجویز شده توسط پزشک بپردازد، کدام موارد زیر را می‌توان در این فرد انتظار داشت؟

- (۱) کم‌خونی - مسمومیت
(۲) کراتوسیس - دیابت
(۳) سنگ کلیه - کم‌اشتهایی
(۴) پوکی استخوان - گواتر

۱۵۵. کدام گزینه دلیل مناسبی برای مغناطیس زمین توسط ژئوفیزیک‌دانان است؟

الف: احداث پروژه‌های عمرانی

ب: مطالعه ساختار درونی زمین

ج: اندازه‌گیری شدت گرانش سنگ‌های پوسته زمین

د: شناسایی معادن زیرزمینی

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

۱۴۰۴ - ۱۴۰۵



آزمون جامع (شبیه ساز کنکور) آلفا

رشته تجربی دوازدهم

alphaschool.ir

مدرسه آنلاین کنکور

نام درس	مسئول درس	ناظر علمی - ویراستار	طراحان سوال
زیست شناسی	رامین حاجی موسایی اشکان زرنندی	ناظر علمی: اشکان زرنندی ویراستار: محمد اسلامی	جواد اباذراو- محمد اسلامی محمد کریم آذرمی-راشد امینی رامین حاجی موسایی محمد مهدی روزبهانی-محمد رضا گلزاری
فیزیک	رضا خالو امیرعلی میری نیما نوروزی	ناظرین علمی: رضا خالو امیرعلی میری	محمد علی زمانی فر علیرضا عبداللهی علیرضا مهرداد-امیرعلی میری
شیمی	مهدی جبرئیلی	ناظر علمی: محمد معروفی ویراستاران: یاسین سلیمی-بنی- مهدی طاهری	مهدی جبرئیلی-علی جعفری
ریاضی	معین کرمی محمد رضا میرجلیلی	ناظر علمی: محمد رضا میرجلیلی ویراستاران: یاسمن میرزایی- مینا نظری	مسعود درویشی محمد رضا میرجلیلی
زمین شناسی	رامین حاجی موسایی	رامین حاجی موسایی	رامین حاجی موسایی- لیلی نظیف

هانیه توکلیان نیاسری

مدیر واحد آزمون

گروه فنی و تولید

تایپیست	مژگان حسن زاده
تایپیست	هاجر زارع - مهتا محمدی
صفحه بندی	مهتا محمدی

۱. پاسخ: گزینه ۲

افراد نگهبان در گروه جانوران و یا زنبورهای عسل، رفتار دگرخواهی را نسبت به خویشاوندان خود انجام می دهند. آنها با خویشاوندانشان، ژن های مشترکی دارند، بنابراین اگرچه این جانوران خود زاده های نخواهند داشت، ولی خویشاوندان آنها می توانند زادآوری کرده و ژن های مشترک را به نسل بعد منتقل کنند. به طور مثال فرض کنید دم عصایی نگهبان ژن نمود AB است. در صورتی که این دم عصایی تولیدمثل می کرد یکی از دو ال A یا B را به زاده اش می داد. حال فرض کنید دو دم عصایی خویشاوند با آن، ژن نمودهای AA و BB باشد و تولیدمثل کنند، در این صورت زاده حاصل ژن نمود AB دارد که هر دو ال دم عصایی نگهبان را دارد. و این یعنی سهم بیشتر در خزانه ژنی نسل بعد!

بررسی سایر گزینه ها:

(۱) در رفتار دگرخواهی توسط پرندۀ یاریگر، شانس تولیدمثل فرد دگرخواه کم نمی شود.

(۳) رفتار دگرخواهی در خفاش ها لزوماً نمی توان گفت بین افراد خویشاوند است!

(۴) در همه انواع رفتارهای دگرخواهی موفقیت تولیدمثلی که مورد حمایت جانور دگرخواه قرار دارند، زیاد می شود.

(زیست شناسی ۳ - صفحه ۱۲۲ تا ۱۲۴ - سطح سوال: متوسط)

۲. پاسخ: گزینه ۳

اسپری کردن هورمون اتیلن بر روی میوه باعث رسیدن آنها می شود. در فرایند رسیدن میوه، کاروتنوئیدها ظاهر می شوند. هورمون اتیلن از بافت های آسیب دیده گیاه ترشح می شوند و باعث ریزش میوه می شود.

بررسی سایر گزینه ها:

(۱) اسپری کردن آبسازیک اسید بر روی برگ باعث بسته شدن روزنه های هوایی و القای تنفس نوری می شود. دقت داشته باشید که اکسین از ریزش برگ جلوگیری می کند.

(۲) اسپری کردن سیتوکینین بر روی برگ و گل های گیاه، آنها را تازه نگه می دارد ولی درشت کردن حبه های انگور توسط جیبرلین صورت می گیرد.

(۴) کال، توده یاخته ای تمایز نیافته است. اسپری کردن سیتوکینین بر روی کال باعث ایجاد ساقه می شود. سیتوکینین با تحریک تقسیم یاخته ای و در نتیجه ایجاد یاخته های جدید، پیر شدن اندام های هوایی گیاه را به تاخیر می اندازد.

(زیست شناسی ۲ - صفحه ۱۴۰ تا ۱۴۵ - سطح سوال: دشوار)

۳. پاسخ: گزینه ۴

پیش انسولین دارای سه زنجیره B، C و A است. در زمان ترجمه اول زنجیره B، بعد زنجیره C و سپس زنجیره A ساخته می شود. زنجیره C نسبت به دو زنجیره دیگر، آمینواسید بیشتری دارد؛ بنابراین برای تولید آن در جایگاه P رناتن، تعداد پیوند اشتراکی بیشتری شکسته می شود.

بررسی سایر گزینه ها:

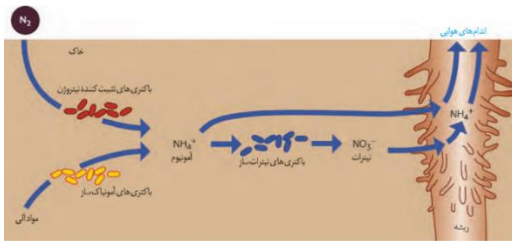
(۱) رنای پیک پیش انسولین در یوکاریوت ها یک رنای تک ژنی است. هنگامی که یک ریبوزوم فرایند ترجمه را روی این رنای آغاز می کند از جایگاه آغاز تا پایان حرکت کرده و در نهایت یک رشته پلی پپتیدی واحد و پیوسته به نام پیش انسولین (شامل بخش های A B C) تولید می کند. اینگونه نیست که ریبوزوم های مختلف، قطعات مختلف یک پپتید را به صورت مجزا ترجمه کنند.

(۲) آمینواسیدهایی که در جایگاه A رناتن قرار می گیرند، گروه آمین آزاد دارند.

(۳) آخرین آمینواسید زنجیره C بعد از قرارگیری در جایگاه جلویی ریبوزوم (جایگاه A) ابتدا با آمینواسید زنجیره B پیوند می دهد.

(زیست شناسی ۳ - صفحه ۳۰، ۳۱ و ۱۰۲ - سطح سوال: دشوار)

۴. پاسخ: گزینه ۴



کود آلی مواد معدنی را به آهستگی آزاد می‌کند و به دلیل داشتن مواد آلی (بقایای جانداران) می‌تواند موجب افزایش فعالیت باکتری‌های آمونیاک‌ساز شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) ریزوبیوم‌ها تثبیت‌کننده نیتروژن هستند و می‌توانند آمونیوم تولید کنند.

(۲) طبق شکل‌های فصل ۶، تارهای کشنده بالاتر و دورتر از مریستم نخستین ریشه قرار دارند.

(۳) باکتری‌های نیترات‌ساز برای تولید مواد آلی از معدنی، از انرژی آزاد شده طی تبدیل آمونیوم به نیترات استفاده می‌کنند.

(زیست‌شناسی ۱ - صفحه ۹۹ و ۱۰۰ - سطح سوال: متوسط)

۵. پاسخ: گزینه ۳

گیاه مادری: چون گل‌های صورتی دارد، ژنوتیپ آن RW است.

پوسته دانه: پوسته دانه از بافت‌های گیاه مادری منشأ می‌گیرد و حاصل لقاح نیست. بنابراین، ژنوتیپ آن با ژنوتیپ گیاه مادری یکسان و RW است.

رویان: صورت سوال ذکر کرده که رویان، گیاهی با گلبرگ‌های سفید ایجاد خواهد کرد. پس ژنوتیپ رویان WW می‌باشد. درون دانه (آندوسپرم): برای تشکیل رویان WW، باید گامت نر (از دانه گرده) با ال W و گامت ماده (تخم‌زا) با ال W با هم لقاح یابند. درون دانه از لقاح گامت نر دیگر با یاخته دوهسته‌ای (که دیپلوئید در نظر گرفته می‌شود و ال‌های آن مشابه گامت ماده هستند) تشکیل می‌شود. چون گامت ماده W بوده، یاخته دوهسته‌ای نیز WW است. از طرفی، گیاه مادری (RW) گامت‌های نر R و W تولید می‌کند. برای تشکیل رویان WW، گامت نر شرکت‌کننده در آن لقاح، W بوده است. بنابراین، گامت نر دیگر که با یاخته دوهسته‌ای لقاح می‌یابد نیز W است. بنابراین ژنوتیپ درون دانه WWW خواهد بود.

در نتیجه: ژنوتیپ پوسته RW و ژنوتیپ درون دانه WWW است.

(زیست‌شناسی ۳ - ژنتیک گیاهی - سطح سوال: متوسط)

۶. پاسخ: گزینه ۴

چربی‌های جذب شده در روده باریک وارد مویرگ لنفی می‌شوند. مویرگ‌ها پس از تشکیل رگ لنفی از طریق مجرای لنفی چپ و راست، محتویات خود را به سیاهرگ زیر ترقوه‌ای وارد می‌کنند؛ بنابراین چربی‌های جذب شده در روده باریک وارد سیاهرگ باب نمی‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) این رگ همانند سیاهرگ فوق کبدی، دارای خون تیره است. خون تیره در بدن انسان دارای غلظت بالای یون بی‌کربنات است.
(۲) پس از ورود غذا به دستگاه گوارش، میزان جریان خون افزایش می‌یابد و در نتیجه، میزان خون تیره درون آن افزایش پیدا می‌کند.

(۳) این سیاهرگ برخلاف سیاهرگ خروجی از ناف کلیه، مواد دفعی نیتروژن دار زیادی دارد. سیاهرگ کلیه مواد دفعی نیتروژن دار خود را در کلیه تصفیه کرده است.

(زیست‌شناسی ۱ - صفحه ۲۷ - سطح سوال: آسان)

۷. پاسخ: گزینه ۲

عملکرد عمومی و همگانی تمامی آنزیم‌ها (چه درون‌یاخته‌ای و چه برون‌یاخته‌ای)، کاهش انرژی فعال سازی واکنش‌هاست. آنزیم‌ها با پیوند به پیش‌ماده، سد انرژی پیش روی واکنش را کوتاه می‌کنند تا سرعت فرایند افزایش یابد. بنابراین این ویژگی (کاهش انرژی فعال سازی) شامل تمامی آنزیم‌ها می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) تنها برخی از آنزیم‌ها برای فعالیت به یون‌های فلزی نیاز دارند؛ بسیاری از آنزیم‌ها بدون این عوامل هم فعال هستند.

(۳) ویژگی مشترک تمام کاتالیزورهای زیستی این است که در پایان واکنش مصرف نمی‌شوند و ساختار اولیه خود را برای تکرار فرایند حفظ می‌کنند.

(۴) آنزیم‌ها دارای جایگاه اختصاصی برای پیش‌ماده هستند. آنزیم‌های یا از جنش پروتئین و یا از جنس نوکلئیک‌اسیدی هستند که هر دو نوع بسیار، در ساختار زیرواحدهای خود دارای عنصر نیتروژن می‌باشد.

(زیست‌شناسی ۳ - صفحه ۱۸ و ۱۹ - سطح سوال: متوسط)

۸. پاسخ: گزینه ۲

مراحل ترشح و بازجذب در نفرون‌ها با مصرف انرژی زیستی انجام می‌شوند.

از لوله پیچ‌خورده نزدیک تا لوله پیچ‌خورده دور، این دو فرایند می‌توانند رخ دهند. یاخته‌های نفرون به منظور انتقال فعال نیاز به انرژی دارند که توسط راکیزه تولید میشه! راکیزه، اندامکی دوغشایی دارای دناي حلقوی است.

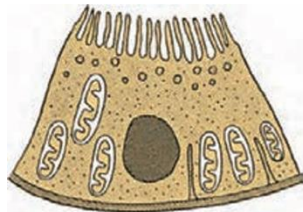
بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) آخرین فرایندهای تشکیل ادرار در مجاری جمع‌کننده رخ می‌دهد، اما سوال در مورد یاخته‌های نفرون (گردیزه) است!

(۲) طبق شکل کتاب یاخته‌های پودوسیستی ارتباطی با یاخته‌های معکبی موجود در لوله‌های نفرون ندارند.

(۴) برای مثال در لوله پیچ‌خورده نزدیک، یاخته مقابل دیده می‌شود که شکل آن با ظاهر هسته، همخوانی ندارد.

(زیست‌شناسی ۱ - صفحه ۷۲، ۷۳، ۷۴ و ۷۵ - سطح سوال: آسان)



شکل ۹- یاخته‌های ریزپرز دار لوله پیچ‌خورده نزدیک

۹. پاسخ: گزینه ۳

همه موارد برای تکمیل عبارت، نامناسب هستند.

بررسی همه موارد:

(الف) در پرندگان، پستانداران و برخی خزندگان، جدایی کامل بطن‌ها رخ داده است، پستانداران بزرگترین نسبت مغز به بدن را دارند اما در جانوری مانند کروکودیل (خزنده) اینگونه نیست.

(ب) دوزیستان بالغ و برخی خزندگان که جدایی کامل بطن را ندارند، دارای مخلوطی از خون تیره و روشن هستند، اما فقط دوزیستان بالغ قلب سه حفره‌ای دارند.

(ج) کرم خاکی و دوزیستان بالغ به علت تنفس پوستی، سطح پوست‌شان مرطوب است، اما کرم خاکی گردش خون مضاعف ندارد.

(د) دقت شود در همه مهره داران اسکلت دارای غضروف است! ماهیان غضروفی فقط غضروف دارند ولی بقیه ماهی‌ها و حتی ما انسان‌ها در کنار استخوان، غضروف هم داریم دیگه درسته؟ خب حالا بنظرت تعداد دهلیزای تو بیشتر از بطن‌هاته؟ یا برابرن؟

(زیست‌شناسی ۱ - صفحه ۴۵ و ۶۷ - سطح سوال: متوسط)

۱۰. پاسخ: گزینه ۱

در تار ماهیچه‌ای کند به علت تنفس هوازی بیشتر و مقدار زمان فعالیت بیشتر، تعداد راکیزه‌ها (اندامک دوغشایی) نیز بیشتر است، و به همان علت مذکور، مقدار مصرف اکسیژن هم به نسبت تار تند بیشتر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) میزان میوگلوبین در تار ماهیچه‌ای کند بیشتر است اما میزان تولید لاکتیک اسید آن (به علت تنفس بی هوازی کمتر) کمتر است.

(۳) درسته که میزان تولید کربن‌دی‌اکسید توسط ماهیچه کند (به علت تنفس هوازی بیشتر) بیشتر است اما میزان گستردگی شبکه آندوپلاسمی در تار ماهیچه‌ای تند بیشتر از کند است (به علت انقباض سریع)

(۴) خب مشخصاً در تار ماهیچه‌ای تند اید سرعت اتصال سر میوزین به اکتین بیشتر باشه نه؟! ولی بخش دومش درسته و تار کند زمان بیشتری طول میکشه تا خسته شه

(زیست‌شناسی ۲ - صفحه ۵۰ و ۵۱ - سطح سوال: آسان)

۱۱. پاسخ: گزینه ۴

منظور از صورت سوال، گیرنده‌های مژک دار شنوایی است.

اگر به شکل خوب دقت کنید متوجه می‌شوید که ضخامت ماده ژلاتینی غیر یکنواخته

و اگر بیشتر دقت کنید متوجه می‌شوید که گیرنده‌های شنوایی بیشتری در تماس با بخش نازک این ماده هستند و تعداد گیرنده کمتری در تماس با بخش ضخیم است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) با توجه به شکل کتاب درسی، از یک سمت این گیرنده‌ها، مژک خارج شده و در سمت دیگر رشته عصبی دیده می‌شود. مژک پیام عصبی ایجاد نمی‌کند.

توجه کنید که این رشته عصبی فقط وظیفه انتقال پیام را دارد و در ایجاد آن نقشی ندارد!

(۲) مطابق شکل این گیرنده‌ها با یاخته‌های پوششی با اندازه متفاوت تماس دارند اما دقت کنید که بعضی از این یاخته‌های پوششی به غشای پایه متصل نیستند.

۳) خب در ظاهر این گزینه درست! اما درستش اینه: دنبال خم شدن مژک (نه تاژک!) های سطح آن‌ها، تحریک می‌شوند و کانال‌های دریچه‌دار سدیمی باز می‌شوند.

(زیست‌شناسی ۲ - صفحه ۵ و ۳۰ - سطح سوال: متوسط)

۱۲. پاسخ: گزینه ۲

موارد «الف» و «د» درست هستند.

بررسی همه موارد:

الف) در صورت سوال گفتیم با توجه به اطلاعات کتاب درسی! خب اگه به همین شکل در صفحه ۲۶ کتاب نگاه کنی متوجه میشی طول توالی بین ژنی یک میکرومتره! و اگر مقایسه‌ش کنی با طول این ژن، متوجه میشی که فاصله راه‌انداز تا توالی پایان رونویسی بیش از یک میکرومتر است.

ب) بله! توالی رناهای موجود در شکل در نهایت باهم یکسانه ولی دنا چی؟ می‌دانیم که قند نوکلئوتیدهای دنا از نوع دئوکسی‌ریبوز می‌باشد.

ج) رناهای در حال تشکیل، دارای تعداد متفاوتی ریبونوکلیوتید (نه دئوکسی‌ریبونوکلیوتید!) در ساختار خود هستند.

د) خب با توجه به ابعاد کوچک ژن و مولکول دنا و رنا متوجه میشیم که این تصویر توسط میکروسکوپ الکترونی گرفته شده که اگر از گیاهی دهم یادت مونده باشه، تصویر پلاسمودسم هم دقیقاً با این نوع میکروسکوپ تهیه شده بود.

(زیست‌شناسی ۳ - صفحه ۲۶ - سطح سوال: دشوار)

۱۳. پاسخ: گزینه ۴

طبق اطلاعات کتاب درسی، جهش‌ها (از جمله جهش‌های عددی) در بروز گونه‌زایی دگرمیهنی مؤثر هستند. هم چنین طبق متن کتاب درسی، در گونه‌زایی دگرمیهنی نیز خطای پلی‌پلوئیدی شدن رخ می‌دهد. در هر نوع جمعیت حاصل از هردو سازوکار گونه‌زایی، میوز رخ می‌دهد؛ پس امکان وقوع کراسینگ‌اور (تبادل قطعات کروموزومی) و نوترکیبی وجود دارد. می‌دانیم که نوترکیبی با تغییر تنوع در جمعیت‌ها، در ایجاد جدایی تولیدمثلی مؤثر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) این مورد تنها ویژگی گونه‌زایی هم‌میهنی است.

۲) در هر دو نوع گونه‌زایی، تغییراتی در فنوتیپ جمعیت رخ می‌دهد؛ اما این تغییرات در گونه‌زایی هم‌میهنی به صورت ناگهانی است.

۳) این مورد برای گونه‌زایی هم‌میهنی صادق نیست؛ مثلاً گل مغربی $2n$ می‌تواند با گل مغربی $4n$ لقاح دهد ولی زاده حاصل زایا نمی‌باشد.

(زیست‌شناسی ۳ - صفحه ۶۰ و ۶۱ - سطح سوال: متوسط)

۱۴. پاسخ: گزینه ۲

دقت کنید در پژوهش‌های اسکینر و پاولوف، تحت اثر برخی عوامل محیطی (مانند همراهی با محرک طبیعی یا پاداش و تنبیه) رفتار جانور دچار تغییر می‌شود. می‌دانیم که رفتارها به نوعی فنوتیپ محسوب می‌شوند و تحت اثر ژن‌ها بروز می‌کنند؛ همچنین تحت تأثیر انتخاب طبیعی نیز قرار دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) هوگو دووری با بررسی گیاهان گل مغربی جدید، متوجه تتراپلوئید بودن آنها شد. هم چنین ایوری متوجه شد که عامل تغییر شکل باکتری‌ها، تغییر در مولکول‌های وراثتی درون آنها (دنا) می‌باشد.

۳) طبق کتاب درسی، پیش از کشف ساختار دنا و ژن ها، گریگور مندل توانست قوانین بنیادی وراثت را شناسایی کند.
۴) داروین پاسخ گیاهان به نور را بررسی کرد که نوعی پاسخ به محرک محیطی است. هم چنین پاولوف نیز پاسخ جانوران (ترشح بزاق) در پاسخ به محرک‌های محیطی را بررسی کردند.

(زیست‌شناسی ۲ و ۳ - ترکیبی - سطح سوال: متوسط)

۱۵. پاسخ: گزینه ۳

موارد «الف»، «ج» و «د» درست هستند.

می‌دانیم که مولکول‌های چربی گوارش‌یافته در رودهٔ باریک، ابتدا به مویرگ‌های لنفی روده و در نهایت به مجرای لنفی چپ وارد می‌شود و بواسطهٔ سیاهرگ زیرترقوه‌ای چپ و بزرگ سیاهرگ زبرین به قلب وارد می‌شود. سپس بواسطهٔ آئورت از قلب خارج شده و از طریق سرخرگ کبدی به کبد وارد می‌شوند تا از آنها ترکیبات لیپوپروتئینی ساخته شود. پس منظور سؤال هم رگ‌ها و مجاری لنفی و هم رگ‌های خونی است.

بررسی همهٔ موارد:

الف) در همهٔ رگ‌های خونی و رگ‌های لنفی، محتویات به صورت یک‌طرفه حرکت می‌کنند؛ این رگ‌ها هر دو مربوط به دستگاه گردش مواد هستند.

ب) این مورد تنها دربارهٔ رگ‌ها و مجاری لنفی صادق است و دربارهٔ سرخرگ‌ها و رگ‌های خونی صادق نیست.

ج) این مورد وظیفهٔ دستگاه گردش لنف است و دربارهٔ رگ‌ها و مجرای لنفی صادق است.

د) منظور از یاخته‌های تمایز یافته از مونوسیت، ماکروفاژها و یاخته‌های دارینه‌ای است که درون رگ‌های لنفی دیده می‌شوند اما درون رگ‌های خونی دیده نمی‌شوند.

(زیست‌شناسی ۱ - صفحه ۲۵، ۲۶، ۵۹ و ۶۰ - سطح سوال: دشوار)

۱۶. پاسخ: گزینه ۴

در پاسخ التهابی، ماستوسیت‌ها هیستامین ترشح می‌کنند و ماکروفاژها و یاخته‌های پوششی دیوارهٔ مویرگ‌های خونی نوعی پیک شیمیایی مؤثر بر گویچه‌های سفید ترشح می‌کنند. می‌دانیم که ماکروفاژها می‌توانند به پادتن‌ها متصل شوند و بیگانه‌خواری افزایش یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) این مورد مشخصهٔ ماکروفاژ و ماستوسیت است و دربارهٔ سایر یاخته‌ها صادق نیست.

۲) پیک شیمیایی التهاب به‌طور مستقیم بر روی نوتروفیل‌ها و مونوسیت اثر می‌گذارند و دیپدز را افزایش می‌دهند. هیستامین نیز با گشاد کردن رگ‌های خونی، به‌طور غیرمستقیم منجر به افزایش دیپدز می‌شود.

۳) این مورد تنها ویژگی هیستامین است که با گشاد کردن رگ خونی باعث افزایش نشت پروتئین‌های خوناب می‌شود.

(زیست‌شناسی ۲ - صفحه ۷۰، ۷۱ و ۷۳ - سطح سوال: متوسط)

۱۷. پاسخ: گزینه ۱

منظور صورت سؤال گیرنده‌های مخروطی است که تعداد آنها در محل لکهٔ زرد بیشتر است. براساس شکل کتاب درسی، اندازهٔ برخی دیسک‌های حاوی مادهٔ حساس به نور در گیرندهٔ مخروطی از استوانه‌ای بزرگ‌تر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) مطابق شکل واضح است که بخش متورم در گیرندهٔ مخروطی در مجاورت جسم یاخته‌ای است اما دربارهٔ گیرنده‌های استوانه‌ای صادق نیست.

۳) دقت کنید آکسون‌های یاخته‌های عصبی شبکه در تشکیل عصب بینایی شرکت می‌کنند و گیرنده‌ها در تشکیل عصب بینایی شرکت نمی‌کنند.

۴) براساس شکل کتاب درسی، پایانه منشعب در گیرنده‌های مخروطی بزرگ‌تر است.
(زیست‌شناسی ۲ - صفحه ۲۳، ۲۴، ۲۵ و ۲۶ - سطح دشواری: متوسط)

۱۸. پاسخ: گزینه ۲

مطابق شکل کتاب درسی، جسم یاخته‌ای نورون‌های رابط و حرکتی هر دو در ماده خاکستری نخاع می‌باشند؛ اما فقط جسم یاخته‌ای نورون‌های حرکتی در بخش ضخیم تر ماده خاکستری قرار دارند. از بین این دو نورون، نورن حرکتی مربوط به ماهیچه پشت بازو هدایت پیام عصبی ندارند و در نتیجه محل سیناپس با عضله، ناقل عصبی آزاد نمی‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) نورون‌های حرکتی هر دو واجد غلاف میلین در اطراف آکسون خود هستند.

۳) این مورد ویژگی هر دو نورون است که در پی اثر ناقل‌های تحریکی و مهار، اختلاف پتانسیل دوسوی غشای خود را تغییر می‌دهند.

۴) آکسون هر دو یاخته عصبی در تشکیل عصب نخاعی شرکت دارند.
(زیست‌شناسی ۲ - صفحه ۱۶ - سطح سوال: متوسط)

۱۹. پاسخ: گزینه ۳

در محدوده طول موج‌های ۴۰۰-۵۰۰ نانومتر میزان جذب هر سه نوع رنگیزه افزایش می‌یابد. با افزایش میزان جذب، میزان بازتاب پرتوهای نور توسط رنگیزه‌ها کاهش می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) این بازه مربوط به رنگ‌های بنفش - آبی است.

۲) بالاترین طول موج نور مرئی در حدود ۷۰۰ نانومتر است.

۴) سطح جذب سبزینه b در محدوده ۴۰۰-۵۰۰ نانومتر بیشتر از سایر رنگیزه‌هاست.
(زیست‌شناسی ۳ - صفحه ۷۹ - سطح سوال: آسان)

۲۰. پاسخ: گزینه ۲

مطابق مطالب کتاب درسی، ساخت انسولین به روش مهندسی ژنتیک در ۴ مرحله زیر رخ می‌دهد:

الف) انتقال ژن زنجیره‌های A و B به طور جداگانه به دیسک

ب) انتخاب دیسک‌های نوترکیب به باکتری‌ها و انتخاب یاخته‌های دریافت کننده به کمک میزبان

پ) خالص سازی زنجیره‌ها

ت) ترکیب زنجیره‌های A و B برای ساخت انسولین فعال

در مرحله اول این فرایند با اتصال ژن خارجی به دیسک و به هم پیوستن انتهای چسبنده، جایگاه‌های تشخیص آنزیم مجدداً شکل می‌گیرند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در مرحله دوم انتخاب دیسک‌های نوترکیب به باکتری‌ها و انتخاب یاخته‌های دریافت کننده به کمک میزبان بدون کاربرد آنزیم برش دهنده رخ می‌دهد.

۳) در مرحله سوم خالص سازی زنجیره‌ها رخ می‌دهد.

(۴) مربوط به مرحله دوم است.

(زیست‌شناسی ۳ - صفحه ۱۰۳ - سطح سوال: دشوار)

۲۱. پاسخ: گزینه ۱

مریستم‌های رویشی شامل مریستم‌های نخستین و پسین است. هیچ یک از یاخته‌های مریستمی در خارجی‌ترین بخش پوست درخت قرار ندارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) یاخته‌های مریستمی دارای هسته درشتی هستند. این یاخته‌ها به صورت فشرده قرار می‌گیرند.

(۳) مریستم نخستین آوندهای چوبی نخستین را ایجاد می‌کند. مریستم پسین آوندساز یاخته‌های مرده آوند چوب و مریستم پسین چوب‌پنبه‌ساز یاخته‌های چوب پنبه‌ای را ایجاد می‌کند.

(۴) در گیاهان علفی مریستم پسین وجود ندارد. در این گیاهان مریستم نخستین تاحدودی سبب رشد عرضی گیاه می‌شود.

(زیست‌شناسی ۱ - صفحه ۹۰ و ۹۳ - سطح سوال: متوسط)

۲۲. پاسخ: گزینه ۱

با فرض صورت سوال چهار حالت آمیزشی قابل تصور است: (۱) پدر مبتلا به هردو بیماری و مادر سالم (۲) مادر مبتلا به هر دو بیماری و پدر سالم (۳) پدر مبتلا به هموفیلی و مادر مبتلا به کم‌خونی داسی شکل (۴) پدر مبتلا به کم‌خونی داسی شکل و مادر مبتلا به هموفیلی

در همه حالت‌ها تولد دختر ناخالص و سالم امکان‌پذیر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) تولد پسر سالم از مادر مبتلا به هموفیلی غیرممکن است.

(۳) تولد دختر مبتلا به هموفیلی از پدر سالم غیرممکن است.

(۴) با فرض خالص بودن ژنوتیپ مادر سالم، تولد پسر بیمار از نظر هموفیلی غیرممکن است.

(زیست‌شناسی ۳ - ترکیبی - سطح سوال: متوسط)

۲۳. پاسخ: گزینه ۳

موارد «ب»، «ج» و «د» درست هستند.

بررسی همه موارد:

(الف) تکثیر رویشی گیاه آلبالو از طریق ریشه آن صورت می‌گیرد. ریشه اندام غیرویه برای تولیدمثل غیرجنسی است.

(ب) مطابق شکل کتاب درسی آلبالو در مادگی یک برچه و در آن برچه دارای یک تخمک است.

(ج) گامت نر و گامت ماده در گیاه آلبالو که یک گیاه دو جنسی است فقط در حلقه مادگی تشکیل می‌شوند.

(د) در مراحل تشکیل رویان همه گیاهان رویان کروی و سپس در گیاهان دو لپه روینانی با ظاهر قلبی تشکیل می‌شود. آلبالو یک گیاه دولپه است.

(زیست‌شناسی ۳ - ترکیبی - سطح سوال: دشوار)

۲۴. پاسخ: گزینه ۴

مطابق شکل کتاب درسی، جسم قطبی اول هنگام تقسیم، سیتوپلاسم خود را به صورت مساوی بین دو یاخته جسم قطبی دوم تقسیم می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) اووسیت اولیه از تخمدان آزاد نمی‌شود.

۲) توجه داشته باشید که که تشکیل تتراد در دوران جنینی صورت گرفته است در نتیجه در یک خانم جوان کروموزوم‌های همتا به یکدیگر نزدیک نمی‌شوند بلکه نزدیک یکدیگر هستند.

۳) تقسیم یاخته‌های اووگونی در جنینی رخ می‌دهد.

(زیست‌شناسی ۲ - صفحه ۱۰۴ - سطح سوال: متوسط)

۲۵. پاسخ: گزینه ۴

همه موارد نادرست هستند.

منظور صورت سوال مجاری سامانه هاورس و همچنین مجاری عرضی است که ارتباط بافت استخوانی را با بافت پیوندی سطح استخوان برقرار می‌کند.

بررسی همه موارد:

الف) همه آن‌ها با تیغه‌های استخوانی مجاورت دارند.

ب) همه این مجراها دارای رشته‌های عصبی هستند.

ج) هیچ یک از این مجراها مغز قرمز ندارند. بنابراین لفظ یاخته‌های بنیادی برای آن‌ها درست نیست!

د) برخی از این مجراها افقی و عرضی هستند و با مجرای مرکزی استخوان موازی نیستند بلکه بر آن عموداند.

(زیست‌شناسی ۲ - صفحه ۳۹ و ۴۰ - سطح سوال: دشوار)

۲۶. پاسخ: گزینه ۴

رنابسپاراز (پروتئین) و مالتوز (قند) می‌توانند به مولکول فعال‌کننده متصل شوند به‌طوری‌که هریک از آن‌ها جایگاه مخصوص به خود را دارند. رنابسپاراز پس از اتصال به فعال‌کننده به راه‌انداز متصل شده و مالتوز در مجاور با جایگاه اتصال فعال‌کننده قرار می‌گیرد؛ اما به آن نمی‌پیوندند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) فعال‌کننده می‌تواند به قند مالتوز متصل شود. الگوبرداری از روی نوکلئوتیدها بر عهده رنابسپاراز است.

۲) نوکلئیک‌اسیدها، مولکول‌های حاوی عنصر فسفر هستند. رنابسپاراز و فعال‌کننده به دنا متصل می‌شوند. رنابسپاراز برای شناسایی راه‌انداز نیاز به فعال‌کننده دارد و فعال‌کننده خود نیز برای شناسایی و اتصال به جایگاه خود نیازمند حضور مالتوز است.

۳) فعال‌کننده، رنابسپاراز، مالتوز و دنا به نوعی پروتئین متصل هستند. در این میان مالتوز نمی‌تواند محصول نهایی ژن (ها) باشد. محصول نهایی ژن پروتئین یا رنا است.

(زیست‌شناسی ۳ - صفحه ۳۴ و ۳۵ - سطح سوال: متوسط)

۲۷. پاسخ: گزینه ۱

تنها مورد «ج» درست است.

شیرکوهی یک پستاندار است و اندام حرکتی جلویی آن (دست) دارای استخوان‌بندی مشخص پستانداران است. در مقابل، کوسه یک ماهی غضروفی است و باله آن فاقد این طرح استخوان‌بندی متوالی است. از آنجا که هر دو ساختار، اندام‌های حرکتی جلویی جانداران برای جابه‌جایی در محیط هستند اما ساختار درونی اساسی آن‌ها کاملاً متمایز است، رابطه آن‌ها آنالوگ به شمار می‌رود (تایید مورد ج).

شیرکوهی، خفاش، دلفین و انسان همگی در رده پستانداران قرار دارند. طبق متن و شکل کتاب درسی، اندام‌های حرکتی جلویی در این جانداران (دست شیرکوهی، بال خفاش، باله دلفین و دست انسان) علیرغم داشتن کارکردهای متفاوت، دارای طرح استخوان‌بندی اساسی یکسانی هستند؛ پس با یکدیگر رابطه همتا دارند و نمی‌توانند آنالوگ باشند (رد موارد الف، ب و د).

(زیست‌شناسی ۳ - صفحه ۵۸ و ۵۹ - سطح سوال: دشوار)

۲۸. پاسخ: گزینه ۳

شماره (۱) تا (۴) به ترتیب: پیراشامه، برون‌شامه، میوکارد و درون‌شامه اعصاب محیطی از بیرون به قلب وارد می‌شوند و به لایه ماهیچه قلب پیام می‌دهند، در نتیجه بخشی از این اعصاب در لایه‌های برون‌شامه و پیراشامه دیده می‌شود.

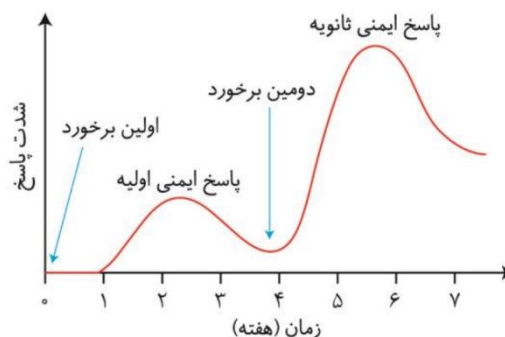
بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) هر دو بخش (۱) و (۲) دارای بافت پیوندی و یاخته‌هایی با توانایی ساخت و ترشح پروتئین هستند. (۲) بخش (۴) می‌تواند مواد مورد نیاز خود را از خون درون قلب که در تماس با آن است، تأمین کند. (۴) دقت کنید که لایه‌های برون‌شامه و پیراشامه نیز بافت پوششی دارند و در زیر بافت پوششی می‌توان غشای پایه را که شبکه‌ای از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی است، مشاهده کرد.

(زیست‌شناسی ۱ - صفحه ۵۱ - سطح سوال: دشوار)

۲۹. پاسخ: گزینه ۱

در بخش اختصاصی دستگاه ایمنی، قدرت پاسخ ثانویه نسبت به اولیه بیشتر است. با توجه به اینکه بیمار واکسن کرونا زده است اولین بار مبتلا شدن به کرونا مساوی است با بروز پاسخ ایمنی ثانویه. در پاسخ ایمنی ثانویه به محض (نه یک هفته) مواجهه بدن با عامل بیماری‌زا پاسخ ایجاد می‌شود. (درستی گزینه ۱ و نادرستی گزینه ۲). دقت کنید که در اولین برخورد با یک عامل حدود ۱۷ روز (بیشتر از دو هفته) زمان لازم است تا پاسخ به حداکثر خود برسد. (نادرستی ۳). لنفوسیت‌های کشنده طبیعی در مبارزه با ویروس و یاخته‌های سرطانی نقش دارند نه باکتری! (نادرستی ۴)



(زیست‌شناسی ۲ - صفحه ۷۴ و ۷۵ - سطح سوال: دشوار)

۳۰. پاسخ: گزینه ۱

منظور از لوله حاوی غضروف‌های سپری، حنجره است که بخشی از هادی دستگاه تنفسی محسوب می‌شود. غده تیروئید دقیقاً در جلو و طرفین حنجره و نای قرار گرفته است. غده تیروئید، هورمون کلسی‌تونین (تنظیم‌کننده کلسیم) را ترشح می‌کند. از آنجا که تیروئید چسبیده به دیواره حنجره است، این یاخته‌های غددی، هورمون خود را ابتدا به مایع بین‌یاخته‌ای و بافت پیوندی اطراف می‌فرستند تا وارد خون شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) منظور از مجاری مژک‌دار غضروف‌دار، نای یا نایژه‌ها هستند. دقت کنید که نایژه با مری، دیواره مشترکی ندارد.

۳) نای در پشت خود به لوله مری (گوارش) متصل است. یاخته‌های ترش‌ی غدد برون‌ریز نای، مواد خود را به روش اگزوسیتوز درون مجرا می‌ریزند، نه اینکه ترشحات را درون سیتوپلاسم یاخته‌های مجاور تخلیه کنند!

۴) کلمه منشعب‌ترین لوله‌های مژک‌دار به نایژک‌های انتهایی اشاره دارد، اما ماده عامل سطح (سورفاکتانت) توسط یاخته‌های نوع دوم دیواره حبابک‌ها ترشح می‌شود.

(زیست‌شناسی ۱ - صفحه ۳۶، ۳۷ و ۳۸ - سطح سوال: دشوار)

۳۱. پاسخ: گزینه ۴

مهاجرت سارهای جوان در اولین بار، یک رفتار کاملاً ژنتیکی و غریزی است و آن‌ها بر اساس توانایی ذاتی خود جهت‌یابی می‌کنند. اما دقت کنید که آن‌ها برای پرواز کردن و ... نیاز به تجربه قبلی دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) رفتارهای پر سر و صدا مثل آواز خواندن یا نمایش‌های قلمروخواهی در پرندگان، ریسک بزرگی دارد و باعث آشکار شدن و افزایش احتمال شناسایی موقعیت آن‌ها توسط شکارچیان می‌شود، نه کاهش آن!

۲) اساس نوک زدن جوجه کاکایی به لکه قرمز منقار والد، یک رفتار غریزی و وراثتی است، نه یادگیری. تغییراتی که طی دو روز اول زندگی در جهت دقیق‌تر شدن ضربات رخ می‌دهد حاصل یادگیری است، اما خود رفتار غریزی محسوب می‌شود.

۳) پدیده نقش‌پذیری جوجه غازها در چند ساعت اول پس از خروج از تخم رخ می‌دهد، اما قید «قطعاً در خشکی» تله است؛ چرا که این پیوند با اولین شیء متحرک (چه در خشکی و چه در آب) برقرار می‌شود و محدود به خشکی نیست.

(زیست‌شناسی ۲ - فصل ۸ - سطح سوال: آسان)

۳۲. پاسخ: گزینه ۴

همه موارد به نادرستی بیان شده است.

بررسی همه موارد:

الف) گندم یک گیاه تک‌لپه‌ای و یکساله است و مریستم پسین ندارد. از طرفی بهتر است بدانید آیا «هر گیاه دارای مریستم پسین» لزوماً بیش از یک سال عمر می‌کند؟ خیر؛ برخی گیاهان یکساله دولپه‌ای وجود دارند که در همان یک سال زندگی خود، فعالیت مریستم‌های پسین (کامبیوم‌ها) را به مقدار کم نشان می‌دهند.

ب) شلغم یک گیاه دوساله و علفی است. هر گیاه علفی دوساله دیگر (مانند چغندر قند و هویج) نیز مانند شلغم در سال دوم زندگی خود وارد فاز زایشی می‌شود و گل، دانه و میوه تولید می‌کند.

ج) چغندر قند گیاهی دوساله است و در سال اول فقط رشد رویشی (تولید برگ و ذخیره قند در ریشه) دارد. اما خیار گیاهی یکساله است؛ گیاهان یکساله در همان یک سال زندگی خود، هم رشد رویشی و هم رشد زایشی را به طور متوالی انجام می‌دهند.

د) بسیاری از گیاهان چندساله وجود دارند که ساختار علفی دارند نه چوبی (مانند گیاه چندساله علفی داوودی، زنبق).

(زیست‌شناسی ۲ - صفحه ۱۳۴ و ۱۳۵ - سطح سوال: دشوار)

۳۳. پاسخ: گزینه ۴

شکل (A): نشان‌دهنده انتقال انرژی (نه الکترون) بین رنگیزه‌های بخش آنتنی فتوسیستم است.

شکل (B): نشان‌دهنده خروج الکترون برانگیخته از کلروفیل a در مرکز واکنش و تحویل آن به پذیرنده اولیه الکترون است. در فرآیند B، الکترون مرکز واکنش به پذیرنده اولیه منتقل می‌شود و سپس وارد زنجیره انتقال الکترون می‌گردد. انرژی حاصل از این انتقال الکترون، صرف پمپ کردن یون‌های هیدروژن (H) از سمت بستره به درون فضای درون تیلاکوئید می‌شود. از آنجا که

فضای داخل تیلاکوئید به طور طبیعی دارای تجمع و غلظت بالاتر یون‌های هیدروژن است، این پمپ شدن به سمت بخش دارای یون‌های هیدروژن بیشتر (یعنی بر خلاف شیب غلظت) صورت می‌گیرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در فرآیند A، فقط انرژی بین رنگیزه‌های آنتن جابه‌جا می‌شود و اصلاً الکترونی منتقل یا خارج نمی‌شود.

(۲) در بخش آنتن، انتقال الکترون صورت نمی‌گیرد!

(۳) در صورتی مولکول گیرنده انرژی کلروفیل a مرکز واکنش باشد، این گزینه، ممکن است.

(زیست‌شناسی ۳ - صفحه ۸۲ - سطح سوال: دشوار)

۳۴. پاسخ: گزینه ۲

فرآیندی که باعث ورآمدن خمیر نان می‌شود، تخمیر الکلی است. در این فرآیند، ابتدا پیرووات (سه کربنه) با از دست دادن CO_2 به اتانال (دو کربنه) تبدیل می‌شود. سپس اتانال (همان ماده دوکربنه) به عنوان پذیرنده نهایی الکترون، الکترون‌های $NADH$ (ترکیب منبع) را می‌گیرد و به اتانول تبدیل می‌شود تا NAD بازسازی گردد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) فرآورده‌های لبنی حاصل تخمیر لاکتیکی هستند (توسط باکتری‌های اسید لاکتیک). در تخمیر لاکتیکی، پیرووات مستقیماً و بدون تولید هیچ‌گونه گاز CO_2 به لاکتات تبدیل می‌شود.

(۳) یاخته‌های گیاهی (مثلاً در شرایط غرقابی ریشه) قادر به انجام هر دو نوع تخمیر الکلی و لاکتیکی هستند. اگر تخمیر الکلی انجام دهند، پذیرنده نهایی الکترون اتانال است نه پیرووات!

(۴) در باکتری‌های تخمیرکننده لوله گوارش (مثل باکتری‌های لاکتیکی)، فرآیند تخمیر دقیقاً به منظور تداوم تولید ATP در گلیکولیز از طریق بازسازی مستمر ناقلین الکترون (NAD) انجام می‌شود، نه اینکه این بازسازی متوقف گردد.

(زیست‌شناسی ۳ - صفحه ۷۳ و ۷۴ - سطح سوال: متوسط)

۳۵. پاسخ: گزینه ۲

در جهش‌های بزرگ کروموزومی از نوع حذف، بخشی از ساختار کروموزوم به طور کامل از دست می‌رود که این اتفاق به معنی شکستن و کاهش تعداد پیوندهای فسفودی‌استر در دنا آن فام‌تن است. از آنجا که در بخش حذف‌شده، دنا به همراه پروتئین‌های هیستون (ساختار نوکلئوزوم) وجود داشته است، با حذف آن بخش، قطعاً تعداد کل نوکلئوزوم‌های آن کروموزوم نیز کاهش می‌یابد. در جهش‌های بزرگ دیگر، تعداد کل پیوندهای شکسته شده برابر با پیوندهای تشکیل شده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در برخی جهش‌های کوچک از نوع جانشینی، رمزه جدید ایجاد شده ممکن است باز هم همان آمینواسید قبلی را رمز کند؛ در نتیجه توالی آمینواسیدی پروتئین اصلاً دگرگون نمی‌شود.

(۳) یک جهش کوچک (مانند جانشینی) اگر در بخش‌های نظیر توالی‌های بین ژنی دنا رخ دهد، پیوندهای هیدروژنی جدیدی در دنا پدیدار می‌شود، اما اصلاً رنای پیکی از روی آن بخش رونویسی نمی‌شود که بخواهد ساختار اولش تغییر کند.

(۴) در جهش واژگونی کروموزومی، قطعات فام‌تن جابه‌جا می‌شوند، اگر این قطعه جابجا شده منجر به تغییر محل سانترومر نشود، این تغییرات در کاریوتیپ معمولی جانوران قابل تشخیص و مشاهده نخواهد بود.

(زیست‌شناسی ۳ - صفحه ۴۹ و ۵۰ - سطح سوال: دشوار)

۳۶. پاسخ: گزینه ۳

در دوران جنینی، حذف بخش‌های اضافی (مانند یاخته‌های بین انگشتان دست و پا) نمونه بارز مرگ برنامه‌ریزی شده یاخته‌ای است. این فرآیند یک مکانیسم دقیق و ژنتیکی است که با فعال شدن و تحریک ژن‌های خاصی در یاخته و متعاقباً تولید پروتئین‌های تخریب‌کننده رخ می‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) هم در مرگ برنامه‌ریزی شده (توسط آنزیم‌های خود یاخته) و هم در بافت‌مردگی (توسط آنزیم‌های لیزوزومی رها شده)، پروتئین‌ها و آنزیم‌های تجزیه‌کننده فعال می‌شوند و اجزای یاخته را تخریب می‌کنند.
- ۲) بافت‌مردگی در اثر عوامل آسیب‌رسان خارجی مثل ضربه، بریدگی، یا عفونت رخ می‌دهد؛ در حالی که مرگ برنامه‌ریزی شده یک فرآیند خودبخودی است که بر اساس برنامه ژنتیکی یاخته پیش می‌رود نه عوامل فیزیکی خارجی.
- ۴) یاخته‌هایی که دچار مرگ تصادفی یا همان بافت‌مردگی می‌شوند، متورم شده و منفجر می‌گردند. محتویات درونی آن‌ها به محیط بافتی آسیب رسانده و دقیقاً باعث بروز پاسخ التهابی در بدن می‌شود، نه اینکه مانع از آن گردد.

(زیست‌شناسی ۲ - صفحه ۹۱ - سطح سوال: متوسط)

۳۷. پاسخ: گزینه ۱

منظور از هورمون‌های عصبی بالای دیافراگم، هورمون‌های هیپوتالاموسی هستند. «برخی از» این هورمون‌ها، مانند هورمون ضدادراری، بر لوله‌های رابط و جمع‌کننده ادرار در کلیه اثر می‌گذارند. هورمون ضدادراری نفوذپذیری به آب افزایش می‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۲) در صورتی که هیپوفیز پسین پرکار شود، هورمون‌های ضدادراری و اکسی‌توسین بیشتری ترشح می‌کند و هیپوتالاموس برای جبران این کمبود، به صورت مکرر به تولید این هورمون‌ها می‌پردازد.
- ۳) هورمونی که روی ماهیچه‌های صاف مجاری تنفسی فاقد غضروف (نایژک‌ها) اثر می‌گذارد، اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین است که از بخش مرکزی غده فوق کلیه (زیر دیافراگم) ترشح می‌شود و تازه کارش استراحت دادن (باز کردن) مجاری است نه منقبض کردن؛ اکسی‌توسین و هورمون ضدادراری اصلاً چنین اثری روی دستگاه تنفس ندارند.
- ۴) هورمون‌های آزادکننده و مهارکننده هیپوتالاموس به درون مویرگ‌های هیپوفیز پیشین می‌ریزند، نه هیپوفیز پسین. از طرفی اکسی‌توسین و هورمون ضدادراری ابتدا طول آکسون را طی می‌کنند و از پایانه‌های آکسونی در هیپوفیز پسین به خون آزاد می‌شوند، نه اینکه در همان زمان تولید مستقیماً وارد مویرگ شوند.

(زیست‌شناسی ۲ - فصل ۴ ترکیبی - سطح سوال: دشوار)

۳۸. پاسخ: گزینه ۲

در نمای شکمی (زیرین) مغز، ما لایه‌های پایینی قشر مخ یعنی بخش‌هایی از لوب پیشانی و لوب گیجگاهی را به خوبی می‌بینیم. علاوه بر این، در همین نمای زیرین (شکمی)، ساختارهای عصبی متصل به زیر مخ یعنی پیازهای بویایی و کیاسمای بینایی نیز کاملاً قابل مشاهده هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) در نمای پشتی (عقبی-بالایی) مغز، مخ و مخچه به طور کامل روی ساقه مغز را پوشانده‌اند. برای دیدن برجستگی‌های چهارگانه مغز میانی، باید نیمکره‌های مخ و مخچه را از هم فاصله داد؛ پس این ساختار در نمای پشتی معمولی به وضوح مشاهده نمی‌شود.
- ۳) در نمای بالایی مغز، شیار عمیق طولی که دو نیمکره چپ و راست مخ را از هم جدا می‌کند،

۴) در نمای جانبی (نیمرخ) مغز، لوب‌های پیشانی، آهیانه، پس‌سری و گیجگاهی دیده می‌شوند. اما بطن‌های اول و دوم (بطن‌های جانبی) فضاهای درونی و عمقی نیمکره‌های مخ هستند که در ساختار سطحی و نمای جانبی تشریح‌نشده اصلاً قابل مشاهده نیستند.

(زیست‌شناسی ۲ - صفحه ۱۰، ۱۱، ۱۴ و ۱۵ - سطح سوال: آسان)

۳۹. پاسخ: گزینه ۲

پس از رسیدن بلاستوسیست به رحم، یاخته‌های لایه بیرونی آن که تروفوبلاست نام دارند، با ترشح آنزیم‌های خاصی، باعث تخریب و هضم بخشی از بافت پوششی (اندومتر) رحم می‌شوند. این عمل به جنین اجازه می‌دهد تا در دیواره رحم نفوذ کرده و جایگزینی انجام شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) اگرچه تروفوبلاست هورمون HCG ترشح می‌کند، اما این هورمون نقشی در تخریب دیواره برای جایگزینی ندارد، بلکه مسئول حفظ جسم زرد و تداوم تولید پروژسترون است.

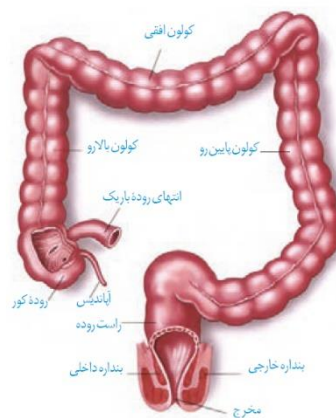
۳) تروفوبلاست آنزیم‌های گوارشی برای تخریب بافت رحم ترشح می‌کند.

۴) یاخته‌های برون‌شامه (تروفوبلاست) با هدف نفوذ به بافت پوششی رحم آنزیم ترشح می‌کنند، نه برای تحریک تقسیم یاخته‌های ماهیچه‌ای رحم.

(زیست‌شناسی ۲ - صفحه ۱۰۹ و ۱۱۰ - سطح سوال: آسان)

۴۰. پاسخ: گزینه ۲

مطابق شکل زیر، پایین‌ترین بخش روده بزرگ قسمت نزدیک به انتهای کولون پایین‌رو است و این کولون همراه با طحال در سمت چپ قرار دارند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) پایین‌ترین بخش کولون افقی در میانه آن قرار دارد، نه در ابتدای آن!

۳) بالاترین بخش روده بزرگ، ابتدای کولون پایین‌رو است. ابتدای کولون پایین‌رو در سمت چپ قرار دارد درحالی‌که روده کور در سمت راست بدن قرار دارد.

۴) بالاترین بخش روده بزرگ، ابتدای کولون پایین‌رو است. این بخش در مجاورت بخش نوک تیز (نه قطور!) پانکراس قرار دارد.

(زیست‌شناسی ۱ - صفحه ۲۶ و ۲۷ - سطح سوال: دشوار)

۴۱. پاسخ: گزینه ۱

در ملخ، کیسه‌های معدی به معده متصل‌اند و آنزیم‌ها را به غذا (در پیش‌معد) می‌ریزند. آنزیم‌ها همراه غذا می‌توانند در معده دیده شوند و در همین اندام جذب نیز صورت می‌گیرد. در انسان نیز در روده باریک هم جذب و هم گوارش صورت می‌گیرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) دقت کنید که محل اصلی جذب غذا در گاو روده است نه شیردان!

۳) ملخ دارای گوارش برون‌یاخته‌ای است و پارامسی درون‌یاخته‌ای، اما جمله «فاقد بازده گوارش درون‌یاخته‌ای» برای معده ملخ درست نیست (معده ملخ جذب هم دارد).

۴) آنزیم‌ها همراه با غذا هم در سنگدان پرنده و هم در معده ملخ، گوارش شیمیایی را انجام می‌دهند.

(زیست‌شناسی ۱ - صفحه ۳۰، ۳۱ و ۳۲ - سطح سوال: متوسط)

۴۲. پاسخ: گزینه ۲

موارد «الف» و «ج» درست هستند.

بررسی همه موارد:

الف) تغییر حجم قفسه سینه مستقیماً فشار جنب را تغییر می‌دهد.

ب) دم آرام یک فعالیت ارادی است.

ج) کاهش فشار فضای جنب باعث باز شدن شش‌ها و افزایش کشیدگی می‌شود.

د) افزایش حجم قفسه سینه باعث کاهش فشار سیاهرگ‌های نزدیک قلب می‌شود، نه افزایش.

(زیست‌شناسی ۱ - صفحه ۴۰ و ۴۱ - سطح سوال: دشوار)

۴۳. پاسخ: گزینه ۴

جاندارانی که دناي آن‌ها در محفظه غشایی محصور نیست همان پروکاریوت‌ها (باکتری‌ها) هستند.

همانندسازی در پروکاریوت در سیتوپلاسم رخ می‌دهد. در این نوع جانداران می‌توان شاهد همزمانی رونویسی و ترجمه بود.

در یوکاریوت‌ها نیز همانندسازی دنا می‌تواند در راکیزه دیده شود. در راکیزه می‌توان همزمانی ترجمه و رونویسی را نیز مشاهده کرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) همانندسازی در باکتری‌ها (پروکاریوت) به صورت دوجهتی انجام می‌شود، نه یک‌جهته.

۲) همانندسازی در پروکاریوت‌ها محدود به مرحله S نیست (باکتری‌ها مرحله S ندارند)، اما در یوکاریوت‌ها حتماً در مرحله S است.

۳) همانندسازی در باکتری‌ها نیز دقیقاً یک بار در هر چرخه سلولی رخ می‌دهد و تکرار آن در یک چرخه غلط است.

(زیست‌شناسی ۳ - صفحه ۱۲ و ۱۳ - سطح سوال: متوسط)

۴۴. پاسخ: گزینه ۱

ترشحات وزیکول سمینال علی‌رغم قلیایی بودن، در مقایسه با ترشحات قلیایی و بسیار غلیظ و تثبیت‌کننده پروستات، برای خنثی‌سازی کامل محیط اسیدی واژن کافی نیستند. واژه غیرقلیایی یا اسیدی در مسیرهای ابتدایی تر مجرای اسپرم‌بر، یک واقعیت است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) ترشحات غدد پیازی-میزراهی پیش از انزال برای پاکسازی میزراه ترشح می‌کند.

۳) در میزراه هیچ تغییر شیمیایی برای افزایش تحرک نداریم.

۴) مجرای اسپرم‌بر از پشت مثانه عبور می‌کند. بنابراین اسپرم‌ها از پشت مثانه (نه جلو!) عبور می‌کنند.

(زیست‌شناسی ۲ - صفحه ۹۹، ۱۰۰ و ۱۰۱ - سطح سوال: متوسط)

۴۵. پاسخ: گزینه ۳

موارد «الف»، «ب» و «د» نادرست هستند.

بررسی همه موارد:

الف) همه پروتئین‌های زنجیره با دریافت و انتقال الکترون‌های حاصل از NADH، به طور متوالی کاهش و اکسید می‌شوند که یعنی عدد اکسایش آن‌ها تغییر می‌کند.

ب) همه پروتئین‌های سراسری غشایی با استفاده از انرژی آزادشده طی اکسایش NADH و $FADH_2$ ، پروتون‌ها را به فضای بین دو غشا پمپ (انتقال فعال) می‌کنند.

ج) پمپ‌های زنجیره برای جابجایی همه پروتون‌ها به انرژی $FADH_2$ وابسته نیستند؛ بلکه الکترون‌های NADH هم این انرژی را تأمین می‌کنند و $FADH_2$ اصولاً در پمپ اول نقشی ندارد.

د) تشکیل مولکول آب در بخش داخلی میتوکندری رخ می‌دهد، نه بخش خارجی (فضای بین دو غشا).

(زیست‌شناسی ۳ - صفحه ۷۰ - سطح سوال: دشوار)

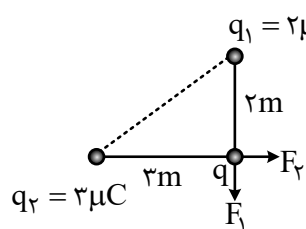
۴۶. پاسخ: گزینه ۲

گام ۱: با توجه به سری الکتریسیته مالشی نایلون پس از مالش به موی سر انسان دارای بار منفی می شود.
گام ۲: مقدار بار نایلون را حساب می کنیم:

$$q = -ne = -2/5 \times 10^9 \times 1/6 \times 10^{-19} = -4 \times 10^{-10} = -0.4 \text{ nC}$$

۴۷. پاسخ: گزینه ۴

گام ۱: ابتدا نیروهای وارد بر بار q را ترسیم می کنیم، در نتیجه مولفه i ، نیروی وارد بر q نیروی وارد از طرف بار q_2 و مولفه j ، نیروی وارد بر q نیروی وارد از طرف q_1 می باشد.
گام ۲: نسبت نیروی F_1 و F_2 را می نویسیم:



$$\frac{F_1}{F_2} = \frac{6 \times 10^{-3}}{a} = \frac{\frac{k \times 2 \times 10^{-6} \times q}{r_m^2}}{\frac{k \times 3 \times 10^{-6} \times q}{r_m^2}} = \frac{2}{3} = \frac{3}{2} \Rightarrow a = 4 \times 10^{-3} \text{ N}$$

۴۸. پاسخ: گزینه ۳

صفحه مثبت به زمین وصل است و پتانسیل الکتریکی آن صفر است. میدان الکتریکی بین دو صفحه خازن یکنواخت است:

$$E_{\text{دو صفحه}} = E_M, \text{ صفحه مثبت} \Rightarrow \frac{\Delta V}{1} = \frac{V_{\text{صفحه مثبت}} - V_M}{0.2} \Rightarrow \Delta V = \frac{16}{0.2} \Rightarrow \Delta V = 80 \text{ V}$$

۴۹. پاسخ: گزینه ۳

بار شارش شده از رابطه $\Delta q = I.t$ به دست می آید و برای تبدیل $A.h$ به کولن باید آن را در در 3600 ضرب کرد:

$$24 \text{ m A.h} = 24 \times 10^{-3} \text{ A.h}$$

$$24 \times 10^{-3} \text{ A.h} \xrightarrow{\times 3600} 86.4 \text{ C}$$

۵۰. پاسخ: گزینه ۴

اتصال آمپرسنج نادرست است و باعث اتصال کوتاه دو مقاومت R_1 و R_2 می شود و آمپرسنج جریان کل مدار را نشان می دهد.

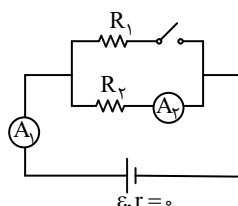
$$(A): I = \frac{\varepsilon}{R_{\text{کل}} + r} = \frac{48}{3+1} = 12 \text{ A}$$

۵۱. پاسخ: گزینه ۱

الف) با بستن کلید k ، مقاومت R_1 به طور موازی به مدار اضافه می شود و مقاومت کل مدار کاهش می یابد و

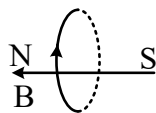
جریان کل افزایش می یابد. $\textcircled{A_1}$ ↑

ب) باتری آرمانی و مقاومت درونی آن صفر است؛ بنابراین جریان مقاومت R_2 برابر با $I = \frac{\varepsilon}{R_2}$ است و با اضافه شدن مقاومت R_1 به مدار تغییری نمی کند.



۵۲. پاسخ: گزینه ۳

به کمک قاعده دست راست جهت میدان مغناطیسی داخل حلقه را به دست می آوریم:
بنابراین حلقه آهنربا را جذب می کند.
نیروی بین دو سیم با جریان ناهمسو رانشی است.

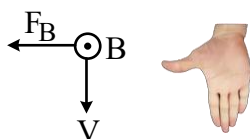


۵۳. پاسخ: گزینه ۴

برای آن که ذره منحرف نشود باید نیروها متوازن باشند:

$$F_E = F_B \Rightarrow E_q = qVB \Rightarrow \Delta \dots = V \times \Delta \times 10^{-2} \Rightarrow V = 10^4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

بار مثبت است و نیروی الکتریکی در جهت میدان الکتریکی به ذره وارد می شود، بنابراین نیروی الکتریکی به سمت راست است.
برای آن که ذره بدون انحراف به مسیر خود ادامه دهد باید نیروی مغناطیسی به سمت چپ وارد شود:
با توجه به قاعده دست راست، سرعت باید پایین سو و خلاف جهت محور y ها باشد:



۵۴. پاسخ: گزینه ۲

مساحت قاب را به دست می آوریم:

$$A = a^2 \Rightarrow A = 10^{-2} \text{ m}^2$$

$$B = 20 \text{ mT} \Rightarrow B = 0.2 \text{ T}$$

حال شار مغناطیسی را در دو حالت حساب می کنیم:

$$\Phi = AB \cos \theta_1 \Rightarrow \Phi_1 = 10^{-2} \times 0.2 \times 1 = 0.2 \times 10^{-2} \text{ T}$$

$$\Phi_2 = AB \cos \theta_2 \Rightarrow \Phi_2 = 0$$

آهنگ تغییر شار را به دست می آوریم:

$$\frac{\Delta \Phi}{\Delta t} = \frac{-0.2 \times 10^{-2}}{0.2} = -10^{-2} \frac{\text{wb}}{\text{s}}$$

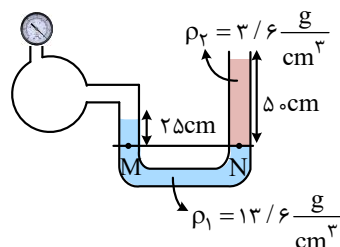
۵۵. پاسخ: گزینه ۲

وسیله ریزسنج و دقت آن یک واحد از آخرین رقم نمایشی است.

$$10^{-3} \text{ mm} = 10^{-4} \text{ cm}$$

۵۶. پاسخ: گزینه ۱

فشارسنج بردون، فشار پیمانه ای را نشان می دهد.



$$P_M = P_N$$

$$13600 \times 10 \times 0 / 25 + P_g = 3600 \times 10 \times 0 / 5$$

$$P_g = 18000 - 34000 = -16000 \text{ Pa} = -16 \text{ kPa}$$

۵۷. پاسخ: گزینه ۳

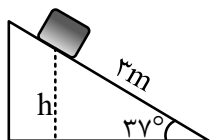
آهنگ شارش شاره ثابت است:

$$A_1 V_1 = A_2 V_2 \Rightarrow \frac{A_2}{A_1} = \frac{V_1}{V_2} \Rightarrow \frac{A_2}{A_1} = \frac{1}{2}$$

بنابراین باید سطح مقطع ۵۰٪ کاهش یابد.

۵۸. پاسخ: گزینه ۴

به کمک پایداری انرژی کار نیروی اصطکاک را به دست می آوریم:



$$h = \ell \sin 37^\circ \Rightarrow h = 3 \times 0.6 = 1.8 \text{ m}$$

$$E_2 - E_1 = W_f \Rightarrow K_2 - K_1 - U_1 = W_f \xrightarrow{\text{حرکت یکنواخت } K_2=K_1} W_f = -mgh = -36 \text{ J}$$

۵۹. پاسخ: گزینه ۴

بررسی گزاره ها:

گزاره (الف): در دماسنج بیشینه کمینه درجه ها در سمت راست رو به بالا و سمت چپ رو به پایین افزایش می یابد، در نتیجه این گزاره نادرست است.

گزاره (ب): کمیت دماسنجی در ترموکوپل ولتاژ است، در نتیجه این گزاره نادرست است.

گزاره (پ): این گزاره درست است.

گزاره (ت): این گزاره درست است.

۶۰. پاسخ: گزینه ۴

وقتی بخشی از آب بخار می شود، گرمای لازم برای بخار شدن را از بخش دیگر که یخ می زند دریافت می کند؛ بنابراین:

$$Q_V = Q_F \Rightarrow m_V L_V = m_F L_F \Rightarrow 6 m_V = m_F$$

$$m_V + m_F = 1/4 \Rightarrow V_{mv} = 1/4 \Rightarrow m_V = 0.2 \text{ kg}$$

$$6 \times 0.2 = 1/2 \text{ kg}$$

جرم یخ برابر است با:

۶۱. پاسخ: گزینه ۴

ابتدا نیمه عمر ماده A و B را حساب می کنیم:

$$m = \frac{m_0}{2^n} \Rightarrow A: 700 = \frac{2800}{2^n} \Rightarrow 2^n = 4 \Rightarrow n = 2$$

$$T = \frac{t}{n} \Rightarrow T = \frac{5}{2} = 2.5 \text{ روز}$$

$$B \text{ ماده: } 700 = \frac{1400}{2^n} \Rightarrow 2^n = 2 \Rightarrow n = 1$$

$$T = \frac{t}{n} \Rightarrow T = \frac{5}{1} \Rightarrow T = 5 \text{ روز}$$

حال جرم هسته‌های واپاشیده ماده B و جرم هسته‌های باقی مانده ماده A را پس از گذشت ۱۵ روز محاسبه می‌کنیم:

$$B \text{ ماده: } T = \frac{t}{n} \Rightarrow n = \frac{15}{5} = 3$$

$$m = \frac{1400}{2^3} = \frac{1400}{8} = 175g \Rightarrow m' = m - m_0 = 1400 - 175 \Rightarrow m'_B = 1225$$

$$A \text{ ماده: } n = \frac{15}{2.5} = 6$$

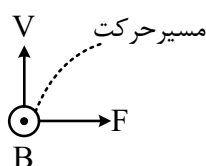
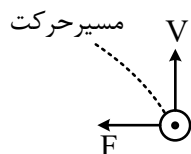
$$m = \frac{2800}{2^6} = 43.75$$

$$\frac{m'_B}{m_A} = \frac{1225}{43.75} = 28$$

بنابراین:

۶۲. پاسخ: گزینه ۲

ذره ۱: قانون درست راست صدق نمی‌کند، پس بار ذره منفی است و β^- است.



ذره ۲: بدون انحراف مسیر را طی کرده است، پس بدون بار بوده و پرتولا است.

ذره ۳: قانون دست راست صدق می‌کند، پس بار ذره مثبت است و ذره α است.

در نتیجه، گزینه «۲» درست است.

۶۳. پاسخ: گزینه ۳

ابتدا رابطه اختلاف انرژی بین دو تراز را در دو حالت می‌نویسیم:

$$E_{n'} - E_n = +\frac{1}{12} E_R \quad (1)$$

$$E_{n''} - E_{n'} = -\frac{2}{9} E_R \quad (2)$$

با جمع کردن روابط (۱) و (۲)، مقدار $E_n - E_{n'}$ را به دست می آوریم:

$$E_n - E_{n'} = \left(\frac{1}{12} E_R - \frac{2}{9} E_R \right) = -\frac{5}{36} E_R$$

با توجه به این که مقدار $E_n - E_{n'}$ منفی است. بنابراین الکترون از تراز بالا n به تراز پایین تر n' رفته و موج الکترومغناطیسی گسیل می کند:

$$|\Delta E| = hf = \frac{hc}{\lambda}$$

$$\left| -\frac{5}{36} \times 13.6 \right| = \frac{1224}{\lambda} \Rightarrow \lambda = 648 \text{ nm}$$

که در محدوده امواج نور مرئی است.

۶۴. پاسخ: گزینه ۲

عبارت های «ب» و «ت» صحیح است. حال عبارت های نادرست را بررسی می کنیم.

الف) اثر فوتوالکتریک با بسامدهایی برابر و یا بیشتر از بسامد آستانه رخ می دهد.

پ) بسامد آستانه کمترین بسامدی است که توسط آن پدیده فوتوالکتریک رخ می دهد.

۶۵. پاسخ: گزینه ۱

با توجه به این که تندی و طول موج با هم رابطه مستقیم دارند، داریم:

$$\frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{V_2}{V_1} \Rightarrow \frac{0.8}{1} = \frac{V_1 - 5 \times 10^7}{V_1} \Rightarrow 0.8 V_1 = V_1 - 5 \times 10^7$$

$$\Rightarrow 0.2 V_1 = 5 \times 10^7 \Rightarrow V_1 = 25 \times 10^7 \Rightarrow V_2 = 20 \times 10^7 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

حال از رابطه زیر می توانیم n_1 و n_2 را به دست آوریم:

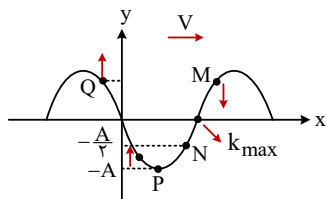
$$n = \frac{C}{V} \Rightarrow n_1 = \frac{C}{V} = \frac{3 \times 10^8}{25 \times 10^7} = 1.2$$

$$n_2 = \frac{C}{V_2} = \frac{3 \times 10^8}{20 \times 10^7} = 1.5$$

$$|n_1 - n_2| = |1.2 - 1.5| = 0.3$$

بنابراین:

۶۶. پاسخ: گزینه ۲



با توجه به این که انرژی جنبشی ذره M در حال افزایش است، بنابراین این ذره در حال حرکت به

سمت مبدأ (رو به پایین) است، در نتیجه موج در جهت محور x منتشر می شود.

ذره N در لحظه نشان داده شده از مکان $A/2$ به سوی مکان A می رود و برای رسیدن به این مکان

$T/6$ نیاز دارد، $T/4 > T/6$ است؛ بنابراین ذره N از مکان A به سوی بالا باز می گردد و گزینه

۲ نادرست است.

سایر گزینه ها کاملاً صحیح هستند.

۶۷. پاسخ: گزینه ۲

فاصله دو دره (پاستیخ) متوالی همان طول موج است که برابر $\lambda = 10 \text{ cm}$ است، بنابراین:

$$\lambda = \frac{V}{f} \Rightarrow V = 0.1 \times 200 = 20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

برای محاسبه چگالی سیم از رابطه زیر استفاده می‌کنیم:

$$V = \frac{r}{D} \sqrt{\frac{F}{\rho \pi}} \Rightarrow 20 = \frac{2}{0.01} \sqrt{\frac{240}{\rho \times 3}} \Rightarrow 0.1 = \sqrt{\frac{240}{3\rho}}$$

$$\Rightarrow 0.01 = \frac{240}{3\rho} \Rightarrow \rho = 8000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \times 10^{-3} = 8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

۶۸. پاسخ: گزینه ۱

ابتدا نسبت دوره‌ها را در دو حالت به دست می‌آوریم:

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g}} \Rightarrow \frac{T_1}{T_2} = \sqrt{\frac{g_2}{g_1}} \Rightarrow \frac{T_1}{T_2} = \sqrt{\frac{7/2}{9/8}} = \frac{6}{7}$$

حال میزان جلو یا عقب افتادن ساعت را می‌توانیم به دست آوریم:

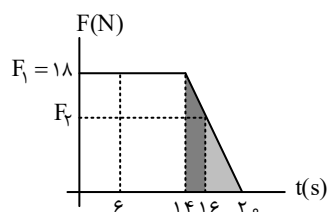
$$\Delta t = \left(\frac{T_1}{T_2} - 1\right)t \Rightarrow \Delta t = \left(\frac{6}{7} - 1\right)(24 \times 60)$$

$$\Delta t = -\frac{1}{7} \times 24 \times 60 = -205.7 \approx -205 \text{ min}$$

علامت منفی نشان‌دهنده این است که ساعت عقب می‌افتد.

۶۹. پاسخ: گزینه ۲

با توجه به نمودار داده شده مقدار نیروی وارد بر جسم را در لحظه‌های $t_1 = 6 \text{ s}$ و $t_2 = 16 \text{ s}$ به دست می‌آوریم.



$$t_1 = 6 \text{ s} \Rightarrow F_1 = 18 \text{ N}$$

$$t_2 = 16 \xrightarrow{\text{تشابه}} \frac{F_2}{20-16} = \frac{F_1}{20-6} \Rightarrow \frac{F_2}{4} = \frac{18}{14} \Rightarrow F_2 = 12 \text{ N}$$

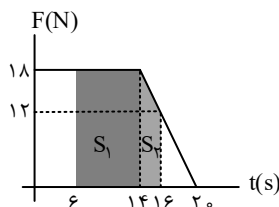
سطح زیر نمودار در این بازه زمانی برابر تغییر تکانه جسم در آن بازه زمانی است، بنابراین:

$$\Delta P = S_1 + S_2$$

$$S_1 = 8 \times 18 = 144$$

$$S_2 = \frac{18+12}{2} \times 2 = 30$$

$$\Delta P = 144 + 30 = 174 \text{ kg} \frac{\text{m}}{\text{s}}$$



$$\Delta P = m\Delta V \Rightarrow \Delta V = \frac{174}{4} = 43.5 \frac{m}{s}$$

شتاب متوسط در بازه زمانی $t = 6s$ تا $t = 16s$ را محاسبه می‌کنیم:

$$a_{av} = \frac{\Delta V}{\Delta t} \Rightarrow a_{av} = \frac{43.5}{10} = 4.35 \frac{m}{s^2}$$

۷۰. پاسخ: گزینه ۲

وقتی آسانسور با شتاب $\frac{m}{s^2}$ تندشونده رو به پایین شروع به حرکت می‌کند، داریم: $F_{net} = ma \rightarrow mg - F_c = ma$

$$m(g - a) = K\Delta L \Rightarrow 1(10 - 2) = 2 \times \Delta L \rightarrow \Delta L = 4cm \rightarrow L - 12 = 4 \rightarrow L = 16cm$$

۷۱. پاسخ: گزینه ۲

$F_{\text{ماه به ماهواره}} = F_{\text{زمین به ماهواره}}$

$$G \frac{m_e m}{r_e^2} = G \frac{m_m m}{r_m^2} \xrightarrow{m_e = 81mm} r_e = 9r_m$$

$$\begin{cases} r_e + r_m = 400,000 km \\ r_e = 9r_m \end{cases} \Rightarrow r_m = 40 \times 10^3 km = 40 \text{ هزار کیلومتر}$$

۷۲. پاسخ: گزینه ۲

با توجه به این که جسم در آستانه حرکت است، بنابراین در حالت اول:

$$F_f = f_{S_{max}} \Rightarrow F_f = \mu_s F_N$$

$$F_N = mg + F_y = 10 + 5 = 15N$$

$$F_f = 0.8 \times 15 = 12N$$

در حالت دوم، چون F_f را افزایش داده‌ایم جسم به حرکت درمی‌آید:

$$F'_f = 1/2 \Delta F_f \Rightarrow F'_f = \frac{5}{4} \times 12 = 15N$$

$$F_{net} = ma \Rightarrow F'_f - f_k = ma \Rightarrow 15 - f_k = 9 \Rightarrow f_k = 6N$$

حال می‌توانیم نیروی سطح بر جسم را محاسبه کنیم:

$$R = \sqrt{F_N^2 + f_k^2} \Rightarrow R = \sqrt{15^2 + 6^2} \Rightarrow R = 3\sqrt{29}N$$

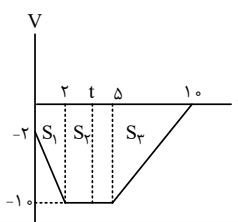
۷۳. پاسخ: گزینه ۴

مساحت زیر نمودار شتاب- زمان برابر ΔV است:

$$\Delta V = -8 \Rightarrow V_2 - V_0 = -8 \Rightarrow V_2 = -10 \frac{m}{s}$$

$$\Delta V = 0 \Rightarrow V_3 = V_2 = -10 \frac{m}{s}$$

$$\Delta V = +10 \Rightarrow V_4 - V_3 = +10 \Rightarrow V_4 - (-10) = 10 \Rightarrow V_4 = 0$$



مساحت زیر نمودار سرعت- زمان برابر Δx است، بنابراین:

$$\Delta x_{0 \rightarrow 2} = -\frac{2 \times (12)}{2} = -12 \text{ m}$$

برای رسیدن به مبدأ مختصات باید مکان ثانویه $x = 0$ باشد و جابه‌جایی -22 m باشد:

$$-22 = \Delta_{0 \rightarrow 2} + \Delta x_{2 \rightarrow t} \rightarrow -10 = -10 \Delta t \rightarrow t - 2 = 1 \rightarrow t = 3 \text{ s}$$

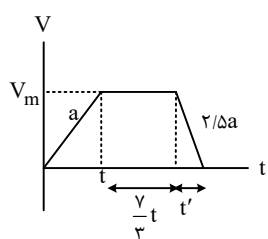
$$\Delta x_{\text{کل}} = S_1 + S_2 + S_3 = -12 + (-30) + (-25) = -67 \text{ m} \rightarrow x_{\text{نهایی}} - 22 = -37 \rightarrow x_{\text{نهایی}} = -45 \text{ m}$$

پس متحرک در مکان $x = -45 \text{ m}$ متوقف شده است و همچنین با توجه به مکان‌های محاسبه شده متحرک در مکانی بین لحظات

$t = 2 \text{ s}$ تا $t = 5 \text{ s}$ از مبدأ عبور می‌کند که در این نقطه سرعت متحرک 10 m/s است.

۷۴. پاسخ: گزینه ۴

با توجه به توضیحات سوال، نمودار سرعت- زمان آن را رسم می‌کنیم:



$$a = \frac{\Delta V}{\Delta t} \Rightarrow a = \frac{V_m}{t}, \quad 2/5 a = \frac{V_m}{t'} \Rightarrow t' = \frac{V_m}{2/5 a} = \frac{V_m}{2/5 (\frac{V_m}{t})} \Rightarrow t' = \frac{2}{5} t$$

مساحت زیر نمودار که بیانگر جابه‌جایی متحرک است را به دست می‌آوریم:

$$\Delta x = S = \frac{(t + \frac{2}{5}t + \frac{2}{5}t) + \frac{2}{5}t}{2} \times V_m$$

$$\Rightarrow \Delta x = \frac{15t + 35t + 6t + 35t}{2} \times V_m \Rightarrow \Delta x = \frac{91t}{2} \times V_m$$

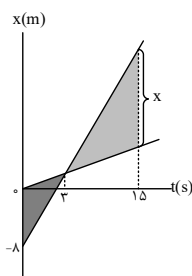
$$V_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} \Rightarrow 36/4 = \frac{\frac{91t}{2} V_m}{t + \frac{2}{5}t + \frac{2}{5}t} \Rightarrow V_m = 44/8 \frac{\text{m}}{\text{s}} \quad 36/4 = \frac{\frac{91t}{2} V_m}{\frac{56}{15}t} \Rightarrow V_m = 44/8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

۷۵. پاسخ: گزینه ۴

ابتدا نمودار مکان- زمان دو متحرک را رسم می‌کنیم:

با توجه به تشابه دو مثلث رنگ شده داریم:

$$\frac{8}{x} = \frac{3}{12} \Rightarrow x = 32 \text{ m}$$



۷۶. پاسخ: گزینه ۲

عنصر ذکر شده مربوط به ${}^{24}\text{Cr}$ می باشد که آرایش الکترونی آن به صورت $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^1$ می باشد و دارای ۶ الکترون ظرفیت است که با جدا شدن $6e^-$ ظرفیت به آرایش الکترونی گاز نجیب قبل خود $[{}^{18}\text{Ar}]$ می رسد. بررسی سایر عبارت ها:

(۱) $1s^2 3d^1 4s^2$: $[{}^{36}\text{Kr}]$ A ۳۹ دارای $3e^-$ ظرفیت است.

(۳) عنصر آن دارای $7e^-$ یا $I = 0$ است.

(۴) ${}^{24}\text{Cr}$ می تواند یون هایی با بار $+2$ و $+3$ تشکیل دهد.

(شیمی دهم؛ فصل ۱؛ سطح سؤال: متوسط)

۷۷. پاسخ: گزینه ۴

نهمین عنصر دسته d از تناوب چهارم، در واقع عنصری است که زیرلایه $3d$ آن ۱۰ الکترون وجود دارد. پس آرایش الکترونی آن به صورت $1s^2 3d^1 4s^1$: $[{}^{18}\text{Ar}]$ ${}^{29}\text{Cu}$ است.

زیرلایه های حاوی الکترون های ظرفیت این عنصر $3d$ و $4s$ هستند که مجموع مقادیر عدد کوانتومی اصلی و فرعی آن ها برابر $54 = ((4+0) \times 1) + ((3+2) \times 10)$ است.

آرایش الکترونی اتم ${}^{26}\text{Fe}$ به صورت $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^6 4s^2$ می باشد و تعداد زیرلایه های ۶ الکترونی این اتم برابر ۳ است. بنابراین نسبت ۵۴ به ۳ برابر ۱۸ خواهد بود.

(شیمی دهم؛ فصل ۱؛ سطح سؤال: متوسط)

۷۸. پاسخ: گزینه ۲

$$\bar{M} = M_1 + (M_2 - M_1) \frac{F_2}{100} + (M_3 - M_1) \frac{F_3}{100}$$

$$36/8 = 36 + (2) \cdot 0/2 + (M_3 - 36) \cdot 0/1$$

تعداد نوترون های ایزوتوپ سوم $M_3 = 40 \Rightarrow 40 - 18 = 22$

$4 = 22 - 18$: اختلاف نوترون ها و پروتون های ایزوتوپ سوم

(شیمی دهم؛ فصل ۱، سطح سؤال: متوسط)

۷۹. پاسخ: گزینه ۴

بررسی همه گزینه ها:

(۱) درست - براساس متن کتاب درسی درست است.

(۲) درست - رنگ شعله نمک های سدیم و لیتیم به ترتیب زرد و قرمز هستند و همچنین در هنگام عبور نور خورشید از منشور، رنگ زرد نسبت به رنگ قرمز انحراف بیشتری دارد.

(۳) درست - طیف نشری خطی هر عنصر ویژه همان ماده است.

(۴) نادرست - از آن جایی که انرژی رنگ آبی بیشتر از انرژی رنگ زرد می باشد، در نتیجه دمای شعله آبی رنگ بیشتر است.

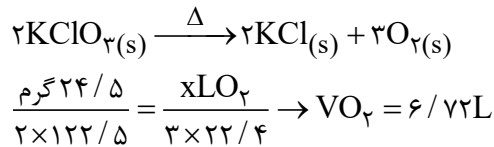
(شیمی دهم؛ فصل ۱؛ سطح سؤال: آسان)

۸۰. پاسخ: گزینه ۴

ابتدا از طریق قانون کلی گازها حجم مولی گاز اکسیژن را محاسبه می‌کنیم:

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \rightarrow \frac{1 \times 22 / 4}{273} = \frac{2 \times V_2}{273 + 273} \rightarrow V_2 = 22 / 4 \text{ L}$$

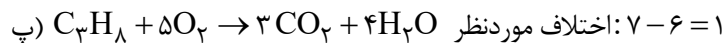
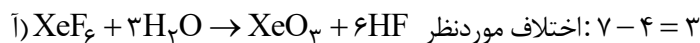
سپس حجم مولی به دست آمده را در کسر پیش ساخته مربوط جایگزینی می‌کنیم.



(شیمی دهم؛ فصل ۲؛ سطح سؤال: دشوار)

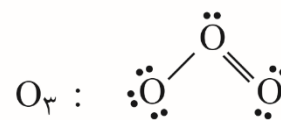
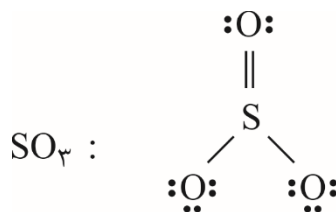
۸۱. پاسخ: گزینه ۲

اختلاف مجموع ضرایب واکنش‌دهنده‌ها و مجموع ضرایب فراورده‌ها در معادله‌های موازنه شده (آ) و (ت) برابر است.



(شیمی دهم؛ فصل ۲؛ سطح سؤال: متوسط)

۸۲. پاسخ: گزینه ۲

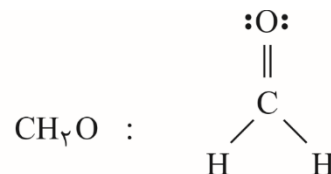
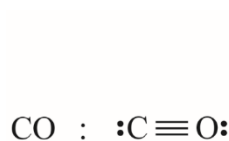


اتم مرکزی جفت الکترون ناپیوندی ندارد

اتم مرکزی یک جفت الکترون ناپیوندی دارد

ساختار لوویس سایر گزینه‌ها به صورت زیر است:

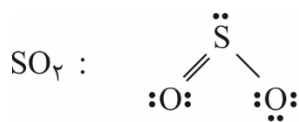
گزینه (۱):



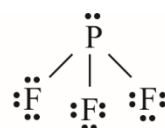
۲ جفت الکترون ناپیوندی

۲ جفت الکترون ناپیوندی

گزینه (۳):

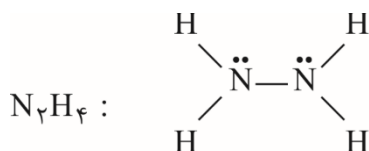


۳ جفت الکترون پیوندی

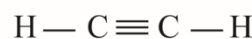


۳ جفت الکترون پیوندی

گزینه (۴):



۵ پیوند بین اتم‌ها



۵ پیوند بین اتم‌ها

(شیمی دهم؛ فصل ۲: سطح سؤال: متوسط)

۸۳. پاسخ: گزینه ۲

(۱) واکنش تشکیل اوزون در استراتوسفر: $3\text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{O}_3(\text{g})$

واکنش تشکیل اوزون در تروپوسفر: $\text{NO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \xrightarrow{\text{نور}} \text{NO}(\text{g}) + \text{O}_3(\text{g})$

(۳) بیش از ۵۰ درصد تابش فرابنفش گسیل شده به سطح زمین توسط لایه اوزون جذب می‌شود.

(۴) لایه اوزون مانع ورود بخش عمده‌ای از تابش فرابنفش خورشید به سطح زمین می‌شود.

(شیمی دهم؛ فصل ۲: سطح سؤال: آسان)

۸۴. پاسخ: گزینه ۱

نسبت شمار کاتیون‌ها به شمار آنیون‌ها در ترکیب ردیف ۲ از ستون I، با نسبت شمار آنیون‌ها به شمار کاتیون‌ها در ترکیب ردیف

۴ از ستون II جدول زیر برابر است و برابر با $\frac{2}{3}$ است.

II	I	ستون ردیف
$(\text{NH}_4)_2\text{S}$	$\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$	۱
CrPO_4	$\text{Sc}_2(\text{CO}_3)_3$	۲
RbClO_4	$\text{Ca}(\text{NO}_2)_2$	۳
Zn_3P_2	Na_2SO_4	۴

(شیمی دهم؛ فصل ۳: سطح سؤال: متوسط)

۸۵. پاسخ: گزینه ۱

با توجه به این که گاز کلر در واکنش دوم تولید می‌شود، می‌توانیم با محاسبه مقدار MnO_2 ، مقدار CaCO_3 را نیز مشخص کنیم و درصد آن را به دست آوریم. (در شرایط استاندارد، هر مول گاز، $\frac{22}{4}$ لیتر حجم دارد.)

$$\frac{4}{48} \text{LCl}_2 \times \frac{1 \text{ mol Cl}_2}{22/4 \text{ LCl}_2} \times \frac{1 \text{ mol MnO}_2}{1 \text{ mol Cl}_2} \times \frac{87 \text{ g MnO}_2}{1 \text{ mol MnO}_2} = 17/4 \text{ g MnO}_2$$

$$\text{CaCO}_3 \text{ جرم} = 20 \text{ g} - 17/4 \text{ g} = 2/6 \text{ g CaCO}_3$$

$$\text{CaCO}_3 \text{ درصد} = \frac{2/6 \text{ g}}{20 \text{ g}} \times 100 = 1.3\%$$

(شیمی دهم: فصل ۲: سطح سؤال: متوسط)

۸۶. پاسخ: گزینه ۱

$$\frac{52 \text{ گرم نمک}}{100 \text{ گرم آب}} = \frac{52 \text{ گرم نمک}}{152 \text{ گرم محلول}} = \frac{x \text{ گرم نمک}}{76 \text{ گرم محلول}} \rightarrow x = 26 \text{ g نمک}$$

$$26 \text{ g نمک} \times \frac{1 \text{ mol نمک}}{130 \text{ g نمک}} = 0.2 \text{ mol نمک}$$

$$50 \text{ گرم آب} \Rightarrow 26 \text{ گرم نمک} - 76 \text{ گرم محلول} \rightarrow \text{گرم نمک} - \text{گرم محلول} = \text{گرم آب}$$

(شیمی دهم: فصل ۳: سطح سؤال: آسان)

۸۷. پاسخ: گزینه ۴

نقره کلرید نامحلول و کلسیم سولفات کم محلول در آب است؛ پس یون‌های بسیار کمی در آب آزاد می‌کنند. (رد گزینه ۲ و ۳)
گزینه (۱):

$$340 \text{ g NaNO}_3 \times \frac{1 \text{ mol NaNO}_3}{85 \text{ g NaNO}_3} \Rightarrow 4 \text{ mol NaNO}_3$$

$$M \text{ NaNO}_3 = \frac{n \text{ مول}}{V \text{ حجم}} \rightarrow \frac{4 \text{ mol NaNO}_3}{4 \text{ L H}_2\text{O}} \Rightarrow 1 M \text{ NaNO}_3 \Rightarrow \text{در هر لیتر ۲ مول یون آزاد می‌کند}$$

گزینه (۴):

$$M \text{ Ca(NO}_3)_2 = \frac{n \text{ مول}}{V \text{ حجم}} \rightarrow \frac{2 \text{ Ca(NO}_3)_2}{2 \text{ L H}_2\text{O}} \Rightarrow 1 M \text{ Ca(NO}_3)_2 \Rightarrow \text{در هر لیتر آب ۳ مول یون آزاد می‌کند}$$

با توجه به این که رسانایی الکتریکی محلول، با تعداد یون‌های موجود در آب متناسب است، گزینه ۴ صحیح است.

(شیمی دهم: فصل ۳، سطح سؤال: متوسط)

۸۸. پاسخ: گزینه ۲

ابتدا جرم یون Mg^{2+} در هریک از دو محلول اولیه را حساب می‌کنیم:

$$\text{حجم محلول} \times \text{چگالی محلول} = \text{جرم محلول} \quad \text{ppm} = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 10^6$$

$$125 \text{ g} \Rightarrow 74 = \frac{x}{125} \times 10^6 \Rightarrow x = 9/25 \text{ mg Mg(NO}_3)_2$$

$$\text{gMg}^{2+} \Rightarrow 9/25 \text{ mg Mg(NO}_3)_2 \times \frac{1 \text{ g}}{10^3 \text{ mg}} \times \frac{24 \text{ gMg}^{2+}}{148 \text{ gMg(NO}_3)_2} = 1/5 \times 10^{-3} \text{ gMg}^{2+}$$

$$190 = \frac{x}{250} \times 10^6 \Rightarrow x = 47/5 \text{ mg}$$

$$gMg^{2+} \Rightarrow 47/5 mgMgCl_2 \times \frac{1g}{10.3 mg} \times \frac{24gMg^{2+}}{95gMgCl_2} = 0.12gMg^{2+} = 12mg Mg^{2+}$$

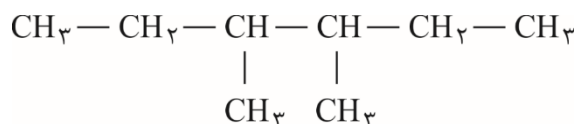
پس غلظت یون Mg^{2+} را در محلول نهایی به دست می آوریم:

$$ppm = \frac{Mg^{2+} \text{ جرم}}{\text{جرم محلول نهایی}} \times 10^6 = \frac{(1/5 \times 10^{-3}) + (12 \times 10^{-3})}{125 + 250} \times 10^6 = \frac{13/5}{375} \times 10^3 = 36$$

(شیمی دهم؛ فصل ۳؛ سطح سؤال: دشوار)

۸۹. پاسخ: گزینه ۳

این ترکیب چون دارای ۸ کربن است، دارای ۱۸ اتم H می باشد (فرمول کلی آلکان ها C_nH_{2n+2} می باشد)



(درس شیمی یازدهم؛ فصل ۱؛ سطح سؤال: آسان)

۹۰. پاسخ: گزینه ۳

تفاوت زیاد نقطه جوش آب و H_2S به برقراری پیوند هیدروژنی میان مولکول های H_2O و عدم برقراری این پیوند میان مولکول های H_2S مربوط است.

(شیمی دهم؛ فصل ۳؛ سطح سؤال: آسان)

۹۱. پاسخ: گزینه ۳

اتم کربن، اتمی ۴ ظرفیتی و اتم نیتروژن، اتمی ۳ ظرفیتی است، به این معنا که هر اتم کربن می تواند با ۴ پیوند به دیگر اتم ها متصل باشد، در حالی که هر اتم نیتروژن در حالت خنثی، فقط توانایی تشکیل ۳ پیوند را دارد. از این رو، با جایگزینی هر اتم نیتروژن، به جای اتم کربن، هیدروژن متصل به اتم کربن نیز از ترکیب حذف می شود. با توجه به جرم مولی N، به ازای حذف هر واحد C-H و جایگزینی یک اتم نیتروژن، یک واحد به جرم ترکیب افزوده می شود ($14 - 13 = 1$) پس در نهایت جرم ترکیب برابر با ۸۱ گرم خواهد بود.

(شیمی دهم؛ فصل ۱؛ سطح سؤال: متوسط)

۹۲. پاسخ: گزینه ۲



$$\frac{40}{100} \times \frac{10^{-6}}{1 \times 10^{-6}} = \frac{1 \times V(L)}{2 \times 44}$$

هر متر مکعب معادل هزار لیتر می باشد.

$$\rightarrow V = \frac{40 \times 10^{-6} \times 2 \times 44}{1 \times 10^{-6}} = 16 \times 10^4 L \rightarrow 160 m^3$$

(شیمی دهم؛ فصل ۱؛ سطح سؤال: متوسط)

۹۳. پاسخ: گزینه ۴

آخرین عنصر نشان داده شده در نمودار، هالوژنی با عدد اتمی ۱۷ (کلر) است. هالوژن‌ها با گرفتن یک الکترون به آرایش هشت تایی پایدار رسیده و آنیون آن‌ها (X^-) هالید نامیده می‌شود (مانند کلرید) بررسی گزینه‌ها:

گزینه (۱): عدد اتمی ۱۴ به عنصر سیلیسیم (Si) مربوط است و این عنصر یک شبه فلز می‌باشد.
گزینه (۲): شعاع اتمی و خصلت نافلززی رابطه عکس دارند.
گزینه (۳): کاهش می‌یابد.

(شیمی یازدهم؛ فصل ۱؛ سطح سؤال: آسان)

۹۴. پاسخ: گزینه ۱

فقط عبارت (آ) درست است.

بررسی عبارت‌ها:

(آ)

$$\text{جرم مولی آلکن} = \frac{\text{جرم مولی آلکن}}{\text{حجم مولی آلکن}} \Rightarrow 2 = \frac{14n}{14} \Rightarrow n = 2 \Rightarrow \text{تعداد اتم H} = 2 \times 2 = 4$$

(ب) برای این هیدروکربن، ۵ ساختار زیر را می‌توان رسم کرد:



(پ) در واکنش موردنظر یعنی تبدیل آلکن به آلکان از فلز Ni به عنوان کاتالیزگر استفاده می‌شود و برخلاف گوگرد، در حالت جامد چکش خوار است و نمی‌شکند.

(ت) درصد نفت کوره در نفت سنگین کشورهای عربی بالاتر است؛ بنابراین مقدار نفت کوره در نمونه موردنظر از این نوع نفت بیشتر خواهد بود.

(شیمی یازدهم؛ فصل ۱؛ سطح سؤال: دشوار)

۹۵. پاسخ: گزینه ۴

عبارت‌های (آ) و (پ) درست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

(آ) در ساختار لوییس هر کدام از ساختارها، دو جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.

(ب) ساختارهای (a) و (d) به ترتیب در رازیانه و گشنیز وجود دارد.

(پ) ساختار (a) دارای ۱۰ اتم کربن می‌باشد که برابر تعداد اتم‌های کربن نفتالن ($C_{10}H_8$) و تفاوت تعداد اتم‌های هیدروژن

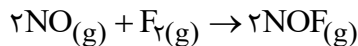
ترکیب (b) ($C_7H_{14}O$) و ترکیب (c) (C_7H_8O) برابر هیدروژن‌های استیرن (C_8H_8) است.

(ت) فقط ترکیب (d) قادر به تشکیل پیوند هیدروژنی با آب است.

(شیمی یازدهم؛ فصل ۲؛ سطح سؤال: متوسط)

۹۶. پاسخ: گزینه ۴

ابتدا معادله واکنش را موازنه می‌کنیم:



سپس برای رسیدن به معادله واکنش موازنه شده، کافی است معادله سوم را معکوس کرده و حاصل را با دو معادله اول و دوم جمع کنیم. بر این اساس داریم:

$$\Delta H_{\text{واکنش}} = \Delta H_1 + \Delta H_2 + \Delta H_3 = -83 - 531 + 300 = -314 \text{ kJ}$$

اگر آنتالپی واکنش موردنظر را با استفاده از آنتالپی‌های پیوند حساب کنیم، خواهیم داشت:

مجموع آنتالپی پیوند مواد فراورده - مجموع آنتالپی پیوند مواد واکنش دهنده = $\Delta H_{\text{واکنش}}$

$$-314 \text{ kJ} = \Delta H(\text{F}-\text{F}) - 2\Delta H(\text{N}-\text{F}) \rightarrow 2\Delta H(\text{N}-\text{F}) = +314 + (230)$$

$$\Delta H(\text{N}-\text{F}) = \frac{544}{2} = 272 \text{ kJ}$$

(شیمی یازدهم؛ فصل ۲؛ سطح سؤال: متوسط)

۹۷. پاسخ: گزینه ۱

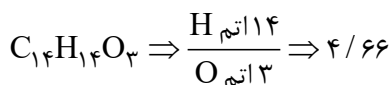
$$\overline{\text{RO}}_2 = \frac{1/8}{3-0} = 0.6 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

$$\overline{\text{RNO}} = 2\overline{\text{RO}}_2 = 2 \times 0.6 \frac{\text{mol}}{\text{min}} = 1.2 \frac{\text{mol}}{\text{min}} \times \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}} \Rightarrow 0.02 \text{ mol} \cdot \text{s}^{-1}$$

$$-\frac{\Delta n(\text{NO}_2)}{2} = \frac{\Delta n(\text{O}_2)}{1} \Rightarrow \frac{4/5 - n_2}{2} = \frac{1/8}{1} \Rightarrow 4/5 - n_2 = 2 \times 1/8 \rightarrow n_2 = 0.9 \text{ mol}$$

(شیمی یازدهم؛ فصل ۲؛ سطح سؤال: متوسط)

۹۸. پاسخ: گزینه ۲



فرمول شیمیایی این ماده $\text{C}_{14}\text{H}_{14}\text{O}_3$ می‌باشد که در واکنش با ۵ مول هیدروژن، همه پیوندهای $(\text{C}=\text{C})$ در آن به پیوندهای یگانه تبدیل می‌شوند. (رد گزینه ۱)

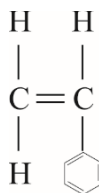
همچنین ۳ اتم کربن در ساختار داده شده با چهار اتم دیگر در ارتباط است. (رد گزینه ۳)

ماده داده شده گروه‌های عاملی اسیدی و اتری دارد. (رد گزینه ۴)

(شیمی یازدهم؛ فصل ۳؛ سطح سؤال: متوسط)

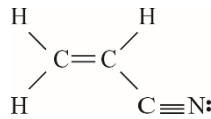
۹۹. پاسخ: گزینه ۴

تعداد اتم‌های کربن در مونومر پلی استیرن بیشتر از بقیه است.

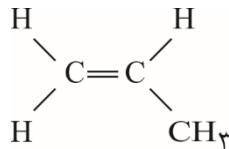


بررسی سایر گزینه‌ها:

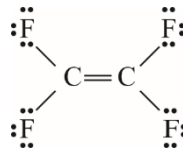
(۱) سیانواتن (۳ اتم کربن)



(۲) پروپن (۳ اتم کربن)

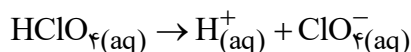


(۳) تترا فلوئورواتن (۲ اتم کربن)



(شیمی یازدهم؛ فصل ۳؛ سطح سؤال: آسان)

۱۰۰. پاسخ: گزینه ۳



ابتدا غلظت مولی HClO_4 را حساب می‌کنیم و از آن جایی که HClO_4 یک اسید قوی می‌باشد غلظت مولی H^+ را نیز داریم:

$$40.2 \frac{\text{mg}}{\text{L}} \times \frac{1 \text{ g}}{100 \text{ mg}} \times \frac{1 \text{ mol HClO}_4}{100.5 \text{ g HClO}_4} = 4 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\text{pH} = -\log [\text{H}^+] = -\log 4 \times 10^{-3} = 2.4$$

از آن جا که pH هر دو محلول برابر شده است یعنی غلظت H^+ هر دو برابر است.

$$K_a = \frac{[\text{H}^+]^2}{M - [\text{H}^+]} \rightarrow 2 \times 10^{-5} = \frac{4 \times 10^{-3} \times 4 \times 10^{-3}}{M} \rightarrow M = \frac{16 \times 10^{-6}}{2 \times 10^{-5}} = 8 \times 10^{-1} \frac{\text{mol}}{\text{L}}$$

صرفنظر می‌کنیم

$$\text{mol} = M \times V \rightarrow 0.8 \text{ mol.L}^{-1} \times 2 \text{ L} \Rightarrow 1.6 \text{ mol CH}_3\text{COOH}$$

(شیمی دوازدهم؛ فصل ۱؛ سطح سؤال: دشوار)

۱۰۱. پاسخ: گزینه ۴

گزینه ۱: pH محلول اسید قوی و رقیق می‌تواند برابر با pH محلول اسید ضعیف و غلیظ باشد.

گزینه ۲: یون فلزی موجود در صابون جامد Na^+ است که عدد اتمی آن ۱۱ است و اگر ۵ خانه از جدول جلوتر برویم به عنصر S ۱۶ می‌رسیم که در گروه ۱۶ جدول قرار دارد.

گزینه ۳: نسبت آنیون به کاتیون $\text{R}-\text{COO}^- \text{NH}_4^+$ و $\text{R}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{SO}_3^- \text{Na}^+$ برابر یک است.

گزینه ۴: با توجه به رابطه $K_a = \frac{\alpha^2 M}{1 - \alpha}$ ، در صورتی که درجه یونش اسیدهای HA و HB برابر باشد، قطعاً مقدار K_a برای اسیدی بیشتر است که غلظت آن بیشتر باشد.

(شیمی دوازدهم: فصل ۱: سطح سؤال: متوسط)

۱۰۲. پاسخ: گزینه ۱

پاک کننده‌های غیرصابونی برخلاف پاک کننده‌های صابونی، ترکیباتی آروماتیک هستند و در آب سخت هم خاصیت پاک کنندگی خود را حفظ می‌کنند.

ساختار آن‌ها با فرض این که بخش کاتیونی هر دو پاک کننده، یون سدیم باشد، به صورت زیر است:

پاک کننده صابونی: $C_n H_{2n+1} COO^- Na^+$

پاک کننده غیرصابونی: $C_n H_{2n+1} - \text{C}_6\text{H}_4 - SO_3^- Na^+$

با فرض برابر بودن تعداد اتم‌های کربن زنجیر هیدروکربنی سیر شده $(C_n H_{2n+1})$ ، اختلاف جرم مولی آن‌ها به اندازه اختلاف جرم مولی COO^- و $-SO_3^-$ است که بیشتر از ۳۶ گرم بر مول می‌باشد.

(شیمی دوازدهم: فصل ۱: سطح سؤال: متوسط)

۱۰۳. پاسخ: گزینه ۳

عبارت‌های (آ) و (ب) درست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت (آ): با توجه E° گونه‌ها، از آن جایی که B کاهنده ضعیف‌تری نسبت به A است، پس بنابراین محلول حاوی یون‌های A^{2+} با عنصر B واکنش نمی‌دهد و می‌توان آن را نگهداری کرد.

عبارت (ب): C نسبت به H_2 دارای E° منفی‌تری است، بنابراین C آند خواهد بود و H^+ کاهش یافته و گاز H_2 تولید کرده و pH افزایش می‌یابد.

عبارت (پ): با توجه به E° داده شده $B^+ > A^{2+} > D^{2+} > C^{2+}$ قدرت اکسندگی

عبارت (ت): در سلول گالوانی حاصل از D و C، با توجه E° آن‌ها، C در نقش آند بوده، پس اکسید شده و جرمش کاهش می‌یابد.

(شیمی دوازدهم: فصل ۲: سطح سؤال: متوسط)

۱۰۴. پاسخ: گزینه ۱

در حالت استاندارد، pH محلول SHE برابر صفر است، پس pH چهار لیتر محلول $HCl(aq)$ از صفر به ۳ می‌رسد.

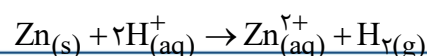
$$pH = 0 \rightarrow [H^+] = 10^{-0} \Rightarrow 1 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$pH = 3 \rightarrow [H^+] = 10^{-3} = \frac{1}{10^3} = \frac{1}{1000} = 0.001 \text{ mol.L}^{-1}$$

پس تعداد مول H^+ کاهش یافته در محلول برابر است با:

$$4L \times (1 - 0.001) \text{ mol.L}^{-1} = 3.996 \text{ mol } H^+$$

با توجه به معادله موازنه شده واکنش، به ازای کاهش هر دو مول H^+ ، یک مول Zn اکسید می‌شود و از تیغه روی جدا می‌شود.



$$65g = 65 \times \left(\frac{1}{2}\right) \times 2 \text{ (میزان کاهش جرم تیغه روی (جرم روی مصرف شده)}$$

(شیمی دوازدهم: فصل ۲: مسائل گالوانی: سطح سؤال: دشوار)

۱۰۵. پاسخ: گزینه ۴

تمام عبارت‌ها نادرست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

(آ) در حلی خراشیده شده، قلع نقش کاتد را داشته و O_2 در تماس با آن الکترون گرفته و کاهش می‌یابد.

(ب) دقیقاً برعکس، روش بهتری است.

(پ) اگر آهن گالوانیزه خراشیده شود، Zn نقش آند را دارد و اکسید شده و رسوب $Zn(OH)_2$ تولید می‌کند و Fe نقش کاتد را دارد و یک O_2 مول در سطح آن کاهش می‌یابد چهار مول یون هیدروکسید تولید کرده و اکسند است.

(ت) اگر فلزی که به عنوان کاهنده استفاده می‌شود جزو فلزات فعال باشد (مانند فلزات قلیایی) بسیار زود اکسید می‌شود و از بین می‌رود و دیگر حفاظتی از آهن صورت نمی‌گیرد.

(شیمی دوازدهم: فصل ۲: سطح سؤال: آسان)

۱۰۶. پاسخ: گزینه ۴

جمع بار یون‌ها (اندازه بار) برای Al_2O_3 بیشتر از $Mg(OH)_2$ است. پس بنابراین آنتالپی فروپاشی Al_2O_3 بیشتر است و نقطه ذوب و جوش آن نیز بیشتر می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) اندازه بار سدیم و پتاسیم برابر است و از آن‌جا که شعاع یونی سدیم از پتاسیم کمتر است بنابراین مقایسه نقطه ذوب به صورت $NaF > KF$ است.

(۲ و ۳) N_2O_4 و CCl_4 ترکیب مولکولی هستند و قطعاً نقطه ذوب آن‌ها از ترکیبات یونی کمتر است.

(شیمی دوازدهم: فصل ۳: جامدهای یونی: سطح سؤال: آسان)

۱۰۷. پاسخ: گزینه ۴

شاره‌ای که توربین را برای تولید برق به حرکت درمی‌آورد شاره مولکولی قطبی است و H_2O برای این منظور مناسب است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) شاره یونی مناسب برای این منظور $NaCl(l)$ است.

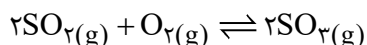
(۲) واکنش تولید مواد یونی از عناصر سازنده آن‌ها، گرماده است. در این واکنش، پتاسیم (گونه کاهنده) الکترون از دست می‌دهد و شعاع آن کاهش می‌یابد، اما شعاع فلئور با گرفتن الکترون افزایش می‌یابد.

(۳) در ترکیب یونی سدیم سولفید (Na_2S)، هر اتم گوگرد، $2e^-$ در زیرلایه $3p$ از دو اتم سدیم از زیرلایه $3s$ جذب می‌کند و به آرایش الکترونی گاز نجیب بعد از خود یعنی آرگون می‌رسد.

(شیمی دوازدهم: فصل ۳: سطح سؤال: متوسط)

۱۰۸. پاسخ: گزینه ۲

با توجه به این که ۲ مول SO_3 به تعادل اضافه شده است. طبق اصل لوشاتیلر، سامانه در جهتی جابه‌جا می‌شود که SO_3 را مصرف کند (در جهت برگشت) بنابراین به O_2 و SO_2 افزوده می‌شود.



۰/۷۶ mol ۰/۱۸ mol ۰/۲۸ mol تعادل اولیه

		+ ۲ mol
۰/۲۸	۰/۱۸	۲/۷۶
+ ۲x	+ x	- ۲x

۰/۲۸ + ۲x ۰/۱۸ + x ۲/۷۶ - ۲x تعادل جدید

$$0/28 + 2x = 0/62 \text{ mol} \rightarrow 2x = 0/34 \text{ mol} \rightarrow x = 0/17$$

۰/۱۸ + ۰/۱۷ = ۰/۳۵ mol تعداد مول های O_۲ تعادل جدید

$$2/76 - 2(0/17) = 2/42 \text{ mol} \text{ تعداد مول های SO}_3 \text{ در تعادل جدید}$$

(شیمی دوازدهم؛ فصل ۴؛ سطح سؤال: متوسط)

۱۰۹. پاسخ: گزینه ۱

$$5/99 + 1/67 + 1/04 = 8/7 \frac{\text{g}}{\text{km}}$$

$$0/61 + 0/07 + 0/04 = 0/72 \frac{\text{g}}{\text{km}}$$

$$8/7 - 0/72 = 7/98 \frac{\text{g}}{\text{km}}$$

$$\frac{7/98}{8/7} \times 100 = 91/72 \approx 92\%$$

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) نادرست - در حضور مبدل کاتالیستی، بیشترین درصد کاهش را NO دارد (حدود ۹۶٪)

(۳) نادرست - در حضور مبدل، کمترین جرم آلاینده مربوط به گاز NO است. اما گاز C_xH_y برخلاف NO از ذرات ناقطبی ساخته شده و انحلال پذیری کمتری (تقریباً کمتر از ۰/۰۱ گرم) در آب دارد.

(۴) نادرست - کاتالیزورها مقدار ΔH واکنش را تغییر نمی‌دهند.

(شیمی دوازدهم؛ فصل ۴؛ سطح سؤال: متوسط)

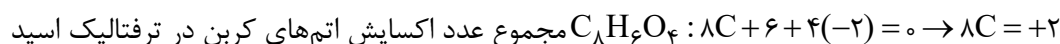
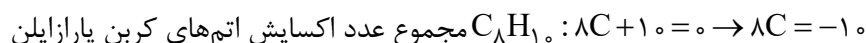
۱۱۰. پاسخ: گزینه ۳

موارد (ب) و (ت) درست است.

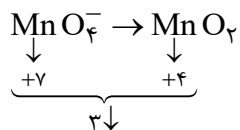
بررسی همه عبارت‌ها:

(آ) نادرست - با ایجاد غلظت بالای یون پر منگنات در یک محلول به عنوان اکسنده، شرایط انجام واکنش تبدیل پارازیلن به ترفتالیک اسید، باز هم به خوبی تأمین نمی‌شود.

(ب) درست



بر این اساس مجموع عدد اکسایش اتم‌های کربن در یک مولکول ترفتالیک اسید نسبت به پارازایلن، ۱۲ واحد بیشتر است.
(پ) نادرست - برای تبدیل ترکیب A به B از مواد اکسنده مانند پتاسیم پرمنگنات استفاده می‌شود.
(ت) درست - در واکنش پارازایلن با یون پر منگنات این یون به منگنز (IV) اکسید تبدیل می‌شود و تغییر عدد اکسایش منگنز برابر ۳ واحد است.



(شیمی دوازدهم؛ فصل ۴؛ سطح سؤال: متوسط)

۱۱۱. پاسخ: گزینه ۳

در بازه $[4, 13]$ تابع f به صورت $f(x) = \frac{x-4}{4-x} + k = k-1$ می شود؛ یعنی تابع f در این بازه خط افقی $y = k-1$ است. با توجه به این که $[4, 13]$ بزرگترین بازه با ویژگی $g(x) \geq f(x)$ است و با توجه به دامنه تابع g که به صورت $(-a, +\infty)$ است و اکیداً نزولی بودن آن نتیجه می گیریم:

$$-a = 4 \Rightarrow a = -4$$

$$f(13) = g(13) \Rightarrow k-1 = 18 - \sqrt{13+a} \xrightarrow{a=-4} 19-k = \sqrt{13-4} \Rightarrow 19-k=3 \Rightarrow k=16$$

در نهایت $a+k=12$

۱۱۲. پاسخ: گزینه ۴

حداقل دو عدد متفاوت یعنی «دو عدد یکسان و یکی متفاوت» یا «هر سه عدد متفاوت». متمم این پیشامد این است که هر سه عدد یکسان باشند؛ بنابراین:

$$A' = \{(1,1,1), (2,2,2), \dots, (6,6,6)\} \Rightarrow n(A') = 6$$

$$n(S) = 6 \times 6 \times 6 = 216$$

$$P(A) = 1 - P(A') = 1 - \frac{6}{216} = 1 - \frac{1}{36} = \frac{35}{36}$$

۱۱۳. پاسخ: گزینه ۲

$$\bar{x} = \frac{a+2a+3}{3} = a+1$$

$$\sigma^2 = 14 \Rightarrow \frac{(a+1-a)^2 + (a+1-2a)^2 + (a+1-3)^2}{3} = 14 \Rightarrow \frac{1 + (1-a)^2 + (a-2)^2}{3} = 14$$

$$\Rightarrow 2a^2 - 6a - 36 = 0 \xrightarrow{\div 2} a^2 - 3a - 18 = 0 \Rightarrow (a-6)(a+3) = 0 \Rightarrow \begin{cases} a=6 & \checkmark \\ a=-3 & \times \end{cases}$$

پس داده های جدید به صورت ۶، ۱۲، ۳ و b هستند که میانگین شان برابر ۶ است؛ یعنی:

$$\frac{6+12+3+b}{4} = 6 \Rightarrow 21+b=24 \Rightarrow b=3$$

واریانس داده های ۶، ۱۲، ۳ و ۳ برابر است با:

$$\sigma^2 = \frac{(6-6)^2 + (12-6)^2 + (3-6)^2 + (3-6)^2}{4} = \frac{36+9+9+9}{4} = \frac{54}{4} = \frac{27}{2} = 13.5$$

۱۱۴. پاسخ: گزینه ۳

دسته های اول تا ششم به صورت زیر هستند.

$$G_1 = \{1\}$$

$$G_2 = \{2, 3\} = \{2^{2-1}, 2^2 - 1\}$$

$$G_3 = \{4, 5, 6, 7\} = \{2^{3-1}, \dots, 2^3 - 1\}$$

⋮

$$G_6 = \{2^{6-1}, \dots, 2^6 - 1\} = \{32, \dots, 63\} \Rightarrow |G_6| = 63 - 32 + 1 = 32$$

میانگین عددهای متوالی برابر با میانگین کوچکترین و بزرگترین عضو آن است؛ یعنی:

$$\overline{G_6} = \frac{32+63}{2} = \frac{95}{2}$$

۱۱۵. پاسخ: گزینه ۴

می‌دانیم جمله عمومی هر دنباله هندسی با جمله اول a_1 و قدرنسبت r به صورت $a_n = a_1 r^{n-1}$ است، پس:

$$\begin{aligned} a_1 a_2 \dots a_{15} &= 32^{18} \Rightarrow a_1^{15} r^{1+2+\dots+14} = 32^{18} \Rightarrow a_1^{15} r^{\frac{14 \times 15}{2}} = 32^{18} \\ \Rightarrow a_1^{15} r^{105} &= 2^{90} \Rightarrow (a_1 r^7)^{15} = 2^{90} = (2^6)^{15} \Rightarrow a_1 r^7 = 2^6 \Rightarrow a_8 = 2^6 \end{aligned}$$

خواسته مسئله نیز برابر است با:

$$a_7 a_8 a_9 = \frac{a_8}{r^2} \times a_8 \times a_8 r^2 = a_8^3 = (2^6)^3 = 2^{18} = 4^9$$

۱۱۶. پاسخ: گزینه ۲

قرار می‌دهیم $A = \sqrt{x+3a}$ و $B = \sqrt{x-a}$. پس طبق فرض مسئله $A-B=3$ است.

$$A^2 - B^2 = (A-B)(A+B)$$

می‌دانیم:

با جایگذاری عبارت‌های A و B در اتحاد بالا نتیجه می‌گیریم:

$$\begin{aligned} (x+3a) - (x-a) &= (\sqrt{x+3a} - \sqrt{x-a})(\sqrt{x+3a} + \sqrt{x-a}) \\ \Rightarrow 4a &= 3(\sqrt{x+3a} + \sqrt{x-a}) \Rightarrow \sqrt{x+3a} + \sqrt{x-a} = \frac{4a}{3} \\ \Rightarrow (\sqrt{x+3a} + \sqrt{x-a}) - a &= \frac{4a}{3} - a = \frac{a}{3} \end{aligned}$$

۱۱۷. پاسخ: گزینه ۳

چون $g=f$ است، پس هر کدام از زوج‌های مرتب g در ضابطه تابع f نیز صدق می‌کنند؛ یعنی:

$$(a, 5) \in f \Rightarrow f(a) = 5 \Rightarrow |a-4| + 2 = 5 \Rightarrow |a-4| = 3 \Rightarrow \begin{cases} a-4=3 \\ a-4=-3 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a=7 \\ a=1 \end{cases}$$

از $(b, a) \in f$ نتیجه می‌گیریم که a باید در برد f هم باشد. چون برای هر $x \in \mathbb{R}$ ، $f(x) \geq 2$ است، پس باید $a \geq 2$ باشد؛ یعنی $a=1$ غیرقابل قبول و $a=7$ قابل قبول است.

$$f(b) = 7 \Rightarrow |b-4| + 2 = 7 \Rightarrow |b-4| = 5 \Rightarrow b=9 \text{ یا } b=-1$$

بنابراین:

$$(a+4, b) \in f \xrightarrow{a=7} (11, b) \in f \Rightarrow f(11) = b \Rightarrow b=9$$

از طرفی:

پس $b=-1$ قابل قبول نیست.

$$(c, 8) \in f \Rightarrow f(c) = 8 \Rightarrow |c-4| + 2 = 8 \Rightarrow |c-4| = 6 \Rightarrow c=10 \text{ یا } c=-2$$

$$\min(a+b+c) = 7+9-2 = 14$$

کمترین مقدار c برابر -2 است، پس:

۱۱۸. پاسخ: گزینه ۱

مجموع ریشه‌های تابع درجه دوم f برابر ۴ است، پس طول رأس سهمی برابر $\frac{4}{2} = 2$ می‌شود. اگر $a < 0$ باشد، سهمی رو به پایین است، پس بیشترین مقدار سهمی در رأس آن اتفاق می‌افتد. بازه $[0, 3]$ نیز شامل $x_S = 2$ است. اما بیشترین مقدار سهمی در این بازه در $x = 0$ اتفاق افتاده، پس سهمی رو به بالاست؛ یعنی $a > 0$. همچنین:

$$S = 4 \Rightarrow -\frac{b}{a} = 4 \Rightarrow b = -4a$$

$$f(3) = 1 \Rightarrow 9a + 3b + c = 1 \xrightarrow{b = -4a} 9a - 12a + c = 1 \Rightarrow c = 1 + 3a$$

خط $y = c - 5$ نمودار تابع f را در دو نقطه متمایز قطع می‌کند. پس معادله حاصل از برخورد تابع f و خط $y = c - 5$ دارای $\Delta > 0$ است.

$$ax^2 - 4ax + c = c - 5 \Rightarrow ax^2 - 4ax + 5 = 0 \Rightarrow \Delta = 16a^2 - 20a > 0$$

$$\Rightarrow 4a(4a - 5) > 0 \xrightarrow{a > 0} 4a - 5 > 0 \Rightarrow a > \frac{5}{4} \xrightarrow{c = 1 + 3a} 1 + 3a > 1 + \frac{15}{4} \Rightarrow c > \frac{19}{4} \Rightarrow \min([c]) = 4$$

۱۱۹. پاسخ: گزینه ۴

$$\frac{1 + \tan \alpha}{1 + \cot \alpha} = \frac{1 + \tan \alpha}{1 + \frac{1}{\tan \alpha}} = \frac{\tan \alpha (1 + \tan \alpha)}{1 + \tan \alpha} = \tan \alpha \xrightarrow{\text{فرض مسئله}} \tan \alpha < 0 \quad (1)$$

$$\frac{1}{|\cos \alpha|} - \tan \alpha = \frac{1 - \sin \alpha}{\cos \alpha} \Rightarrow \frac{1}{|\cos \alpha|} - \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha} = \frac{1 - \sin \alpha}{\cos \alpha} \Rightarrow \frac{1}{|\cos \alpha|} = \frac{1 - \sin \alpha}{\cos \alpha} + \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha} = \frac{1}{\cos \alpha}$$

تساوی وقتی برقرار است که $\cos \alpha$ نیز مقداری مثبت باشد؛ بنابراین:

$$\cos \alpha > 0 \quad (2)$$

پس با توجه به (۱) و (۲)، انتهای کمان α در ناحیه چهارم دایره مثلثاتی قرار دارد.

۱۲۰. پاسخ: گزینه ۲

اگر قرار دهیم $x = P(B)$ ، آن‌گاه $P(A) = 2x$ می‌شود. چون این دو پیشامد مستقل هستند، پس:

$$P(A \cap B) = P(A)P(B) = (2x)(x) = 2x^2$$

بنابر داده‌های مسئله می‌توان نوشت:

$$P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B) \Rightarrow 7(2x^2) = 2x + x - 2x^2 \Rightarrow 16x^2 - 3x = 0$$

$$\xrightarrow{x \neq 0} x = \frac{3}{16} \Rightarrow P(A) = \frac{2 \times 3}{16} = \frac{6}{16} = \frac{3}{8}$$

۱۲۱. پاسخ: گزینه ۳

تابع $f: A \rightarrow B$ اکیداً صعودی است؛ یعنی برای هر $x_1, x_2 \in A$ ، اگر $x_1 < x_2$ ، آن‌گاه داشته باشیم $f(x_1) < f(x_2)$. شرط $f(3) = 5$ دامنه و برد را به دو بخش مجزا تقسیم می‌کند. یعنی عضوهای ۱ و ۲ فقط می‌توانند به دو عضو از مجموعه $\{1, 2, 3, 4\}$ بروند که به $\begin{pmatrix} 4 \\ 2 \end{pmatrix} = 6$ روش انجام می‌شود.

همچنین عضوهای ۴ و ۵ فقط می‌توانند به دو عضو از مجموعه $\{۶, ۷, ۸, ۹\}$ بروند که به $\binom{۴}{۲} = ۶$ روش انجام می‌گیرد.
طبق اصل ضرب تعداد کل این توابع برابر $۶ \times ۶ = ۳۶$ تاست.

۱۲۲. پاسخ: گزینه ۲

می‌دانیم تابع شامل جزء صحیح در نقاطی که عبارت داخل جزء صحیح برابر عددی صحیح شود، ناپیوسته هستند. برای این که مجموع دو تابع جزء صحیح پیوسته شود، باید نقاط ناپیوستگی آن‌ها بر هم منطبق باشند تا بتوانند اثر یکدیگر را خنثی کنند.
اگر b عددی صحیح نباشد، نقاط ناپیوستگی دو تابع $y = [x]$ و $y = [x + b]$ با هم متفاوت خواهد بود، پس نمی‌توانند یکدیگر را خنثی کنند تا مجموعه‌شان روی $\mathbb{R}$ پیوسته شود. بنابراین b عددی صحیح است و تابع f به صورت زیر می‌شود.
 $f(x) = a[x] + [x + b] = a[x] + [x] + b = (a + 1)[x] + b$
چون f روی $\mathbb{R}$ پیوسته است، باید ضریب $[x]$ برابر با صفر باشد؛ یعنی:

$$a + 1 = 0 \Rightarrow a = -1$$

پس تابع f به صورت $f(x) = b$ می‌شود.

چون تابع f غیر صفر است، پس $b \neq 0$. در نهایت:

$$(g \circ f)(\pi) = g(f(\pi)) = g(b) = \frac{ab - b}{b} = \frac{b(a - 1)}{b} = a - 1 \xrightarrow{a = -1} (g \circ f)(\pi) = -2$$

۱۲۳. پاسخ: گزینه ۳

وقتی $x \rightarrow 0^-$ ، آنگاه $0 < f(x) < -1$ ؛ یعنی $[f(x)] = -1$ ، پس $\lim_{x \rightarrow 0^-} [f(x)] = -1$.

وقتی $x \rightarrow 2^-$ ، آنگاه $2 < f(x) < 3$ ؛ یعنی $[f(x)] = 2$ ، پس $\lim_{x \rightarrow 2^-} [f(x)] = 2$.

بنابراین حد داده شده به صورت زیر می‌شود:

$$\lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{\cos(x + \frac{\pi}{3})}{-1} + \lim_{x \rightarrow 2^-} \frac{2}{2 \sin(\frac{\pi}{4}x)} = -\cos(\frac{\pi}{3}) + \frac{2}{2 \sin(\frac{\pi}{4})} = -\frac{1}{2} + 1 = \frac{1}{2}$$

۱۲۴. پاسخ: گزینه ۲

نقطه C محل برخورد تابع f^{-1} با محور y هاست، پس به صورت $C(0, y_C)$ می‌شود.

$$(0, y_C) \in f^{-1} \Rightarrow (y_C, 0) \in f \Rightarrow f(y_C) = 0$$

پس کافی است محل برخورد نمودار f را با محور x ها پیدا کنیم.

$$\log_a\left(\frac{x}{k}\right) = 0 \Rightarrow \frac{x}{k} = 1 \Rightarrow x = k \Rightarrow x_A = k \Rightarrow y_C = k$$

بنابراین عرض مستطیل برابر k است.

همچنین $y_B = y_C$ ؛ یعنی:

$$y_B = k \Rightarrow \log_a\left(\frac{x}{k}\right) = k \Rightarrow \frac{x}{k} = a^k \Rightarrow x = k \times a^k \Rightarrow x_B = k \times a^k$$

x_B همان طول مستطیل است؛ بنابراین:

$$S = ۳۶ \Rightarrow k(ka^k) = ۳۶ \Rightarrow k^2 \times a^k = ۳۶ \quad (*)$$

$$P = ۴۰ \Rightarrow k + ka^k = ۲۰ \Rightarrow k(1 + a^k) = ۲۰ \xrightarrow{(*)} k^2(1 + a^k) = ۲۰ \times k$$

$$\Rightarrow k^2 + k^2 a^k = 2 \cdot k \Rightarrow k^2 - 2 \cdot k + 36 = 0 \Rightarrow (k-2)(k-18) = 0 \Rightarrow k=2 \text{ یا } k=18$$

با جایگذاری مقادیر k ، a به دست می‌آید.

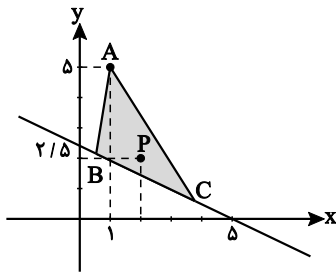
$$k=2 \Rightarrow 4a^2 = 36 \Rightarrow a = \pm 3 \xrightarrow{a>1} a=3 \quad \checkmark$$

$$k=18 \Rightarrow 18^2 a^{18} = 36 \Rightarrow 18a^{18} = 2 \Rightarrow a^{18} = \frac{1}{9} \Rightarrow a = \pm \frac{1}{\sqrt[18]{9}} = \pm \frac{1}{\sqrt[9]{3}}$$

دقت کنید که با توجه به نمودار تابع لگاریتمی f تابعی اکیداً صعودی است، پس $a > 1$ می‌شود.

۱۲۵. پاسخ: گزینه ۳

فاصله نقطه $A(1, 5)$ تا خط $x + 2y - 5 = 0$ همان ارتفاع مثلث ABC است؛ پس:



$$h = \frac{|1 + 2(5) - 5|}{\sqrt{1^2 + 2^2}} = \frac{6}{\sqrt{5}}, \quad a = |BC| = \frac{1}{2}h = \frac{1}{2} \times \frac{6}{\sqrt{5}} = \frac{3}{\sqrt{5}} = \frac{3\sqrt{5}}{5}$$

$$S_{\triangle ABC} = \frac{1}{2}a \times h = \frac{1}{2} \times \frac{3}{\sqrt{5}} \times \frac{6}{\sqrt{5}} = \frac{18}{10} = 1.8$$

حالا باید ببینیم این مثلث با $1/8$ واحد مربع مساحت کجا قرار می‌گیرد. چون طول قاعده مثلث کوچک‌تر از فاصله نقاط برخورد خط با مرزهای ناحیه اول مختصات است و با توجه به موقعیت دو نقطه A و P همواره می‌توان تمام مثلث ABC را درون ناحیه اول جا داد به‌طوری که P درون یا روی آن باشد.

۱۲۶. پاسخ: گزینه ۴

هر کدام از عبارتهای صورت و مخرج را به‌صورت توان‌های گویای عدد ۲ می‌نویسیم.

$$\begin{cases} \sqrt[3]{16\sqrt{2}} = \sqrt[3]{2^4 \times 2^{\frac{1}{2}}} = (2^{\frac{9}{2}})^{\frac{1}{3}} = 2^{\frac{3}{2}} \\ \sqrt[4]{2^3\sqrt[3]{4}} = \sqrt[4]{2^3 \times 2^{\frac{2}{3}}} = (2^{\frac{17}{6}})^{\frac{1}{4}} = 2^{\frac{17}{24}} \\ \frac{-\frac{19}{8} - \frac{19}{36}}{-\frac{19}{12}} = 2 \end{cases}$$

$$\frac{\sqrt[3]{16\sqrt{2}}}{\sqrt[4]{2^3\sqrt[3]{4}} \times \frac{-\frac{19}{8} - \frac{19}{36}}{-\frac{19}{12}}} = \frac{2^{\frac{3}{2}}}{2^{\frac{17}{24}} \times 2^{-\frac{19}{12}}} = \frac{2^{\frac{3}{2}}}{2^{-\frac{14}{24}}} = \frac{2^{\frac{3}{2}}}{2^{-\frac{7}{12}}} = 2^{\frac{3}{2} + \frac{7}{12}} = 2^{\frac{16}{12}} = 2^{\frac{4}{3}} = 2^{\frac{6+2}{3}} = 2^2 \times 2^{\frac{2}{3}} = 4\sqrt[3]{2}$$

۱۲۷. پاسخ: گزینه ۱

نقطه $A(-1, \frac{2}{5})$ روی وارون تابع $y = (f \circ g^{-1})(x)$ است، پس $A'(\frac{2}{5}, -1)$ روی تابع $y = (f \circ g^{-1})(x)$ است؛ یعنی:

$$(f \circ g^{-1})(\frac{2}{5}) = -1 \Rightarrow f(g^{-1}(\frac{2}{5})) = -1 \quad (1)$$

اگر قرار دهیم $t = g^{-1}(\frac{2}{5})$ ، آن گاه:

$$g(t) = \frac{2}{5} \Rightarrow \frac{t}{at-2} = \frac{2}{5} \Rightarrow 2at - 4 = 5t \Rightarrow 2at - 5t = 4 \Rightarrow t(2a-5) = 4 \Rightarrow t = \frac{4}{2a-5} \quad (2)$$

با توجه به رابطه (۱) می توان نوشت:

$$f(t) = -1 \Rightarrow \frac{t}{a+a|t|} = -1 \Rightarrow a+a|t| = -t \xrightarrow{a>0 \Rightarrow t<0} a-at = -t \Rightarrow at-t = a \Rightarrow t(a-1) = a \Rightarrow t = \frac{a}{a-1} \quad (3)$$

از (۲) و (۳) نتیجه می گیریم:

$$\frac{a}{a-1} = \frac{4}{2a-5} \Rightarrow 2a^2 - 5a = 4a - 4 \Rightarrow 2a^2 - 9a + 4 = 0 \Rightarrow (2a-1)(a-4) = 0 \Rightarrow a = \frac{1}{2} \text{ یا } a = 4$$

به ازای $a = \frac{1}{2}$ مقدار t منفی و به ازای $a = 4$ مقدار t مثبت می شود، پس $a = \frac{1}{2}$ قابل قبول است.

۱۲۸. پاسخ: گزینه ۲

طرف چپ معادله را به صورت کسینوسی بازنویسی می کنیم:

$$\sin(x + \frac{\pi}{4}) = \cos(2x) \Rightarrow \cos(\frac{\pi}{2} - (x + \frac{\pi}{4})) = \cos(2x)$$

$$\Rightarrow \cos(\frac{\pi}{4} - x) = \cos(2x) \Rightarrow \begin{cases} 2x = 2k\pi + (\frac{\pi}{4} - x) \Rightarrow 3x = 2k\pi + \frac{\pi}{4} \\ 2x = 2k\pi - (\frac{\pi}{4} - x) \Rightarrow x = 2k\pi - \frac{\pi}{4} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = \frac{2k\pi}{3} + \frac{\pi}{12} \\ x = 2k\pi - \frac{\pi}{4} \end{cases}$$

جواب های $2\pi - \frac{\pi}{4}$ ، $\frac{4\pi}{3} + \frac{\pi}{12}$ ، $\frac{2\pi}{3} + \frac{\pi}{12}$ و $\frac{\pi}{12}$ در بازه $[0, 2\pi]$ هستند که تعدادشان ۴ تا است.

۱۲۹. پاسخ: گزینه ۳

دامنه $y = f(x-k)$ بازه $[2, 6]$ است؛ یعنی $2 \leq x \leq 6$ ؛ بنابراین $2-k \leq x-k \leq 6-k$ و در نتیجه $D_f = [2-k, 6-k]$ پس برای تعیین دامنه تابع $y = f(\frac{x}{k})$ می نویسیم:

$$2-k \leq \frac{x}{k} \leq 6-k \Rightarrow k(2-k) \leq x \leq k(6-k)$$

چون دامنه این تابع به صورت $[a, b]$ است، باید داشته باشیم:

$$a = 2k - k^2, b = 6k - k^2 \xrightarrow{a+b=6} 8k - 2k^2 = 6 \xrightarrow{\div 2} k^2 - 4k + 3 = 0 \xrightarrow{\Delta > 0} k_1 + k_2 = 4$$

۱۳۰. پاسخ: گزینه ۳

شیب خط گذرا از دو نقطه $(0, 5)$ و $(2, 3)$ به صورت $m = \frac{5-3}{0-2} = -1$ است. معادله این خط به صورت $y = -x + 5$ است. چون نقطه با طول $x = 1$ روی خط مماس نیز هست، پس عرض آن $y = -1 + 5 = 4$ می شود؛ یعنی نقطه تماس $A(1, 4)$ است؛ پس:

$$f(1) = 4 \Rightarrow \frac{k}{\sqrt{a+2}} = 4 \Rightarrow k = 4\sqrt{a+2}$$

$$f'(1) = -1 \Rightarrow f'(x) = \frac{-ak}{2\sqrt{(ax+2)^3}} \xrightarrow{x=1} \frac{-ak}{2\sqrt{(a+2)^3}} = -1 \Rightarrow \frac{4a\sqrt{a+2}}{2\sqrt{(a+2)^3}} = 1$$

$$\Rightarrow \frac{4a\sqrt{a+2}}{2(a+2)\sqrt{a+2}} = 1 \xrightarrow{a>0} \frac{2a}{a+2} = 1 \Rightarrow 2a = a+2 \Rightarrow a=2 \Rightarrow k = 4\sqrt{a+2} \xrightarrow{a=2} k = 4\sqrt{2+2} = 8$$

پس تابع f به صورت $f(x) = \frac{8}{\sqrt{2x+2}}$ است؛ بنابراین:

$$f(7) = \frac{8}{\sqrt{16}} = 2$$

۱۳۱. پاسخ: گزینه ۲

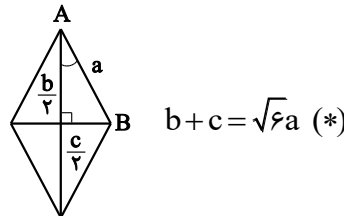
$$T_f = \frac{2\pi}{|\frac{\pi}{a}|} = 6 \Rightarrow 2|a| = 6 \Rightarrow |a| = 3 \Rightarrow a = \pm 3$$

برای به دست آوردن دوره تناوب تابع $g(x) = \sin^2(\frac{x}{3})$ می نویسیم:

$$g(x) = \sin^2(\frac{x}{3}) = \frac{1 - \cos(\frac{2x}{3})}{2} \Rightarrow T_g = \frac{2\pi}{\frac{2}{3}} = 3\pi$$

۱۳۲. پاسخ: گزینه ۲

اگر a, b و c به ترتیب طول ضلع، اندازه قطر بزرگ و کوچک لوزی باشد، آن گاه:



$$\sin(\frac{A}{2}) = \frac{c}{a} = \frac{c}{2a} \Rightarrow c = 2a \sin(\frac{A}{2})$$

$$\cos(\frac{A}{2}) = \frac{b}{a} = \frac{b}{2a} \Rightarrow b = 2a \cos(\frac{A}{2})$$

$$\xrightarrow{(*)} 2a(\sin(\frac{A}{2}) + \cos(\frac{A}{2})) = \sqrt{6}a \Rightarrow \sin(\frac{A}{2}) + \cos(\frac{A}{2}) = \frac{\sqrt{6}}{2}$$

$$\xrightarrow{\text{به توان دو}} \sin^2(\frac{A}{2}) + \cos^2(\frac{A}{2}) + 2\sin(\frac{A}{2})\cos(\frac{A}{2}) = \frac{6}{4} = \frac{3}{2}$$

$$\Rightarrow 1 + 2\sin(\frac{A}{2})\cos(\frac{A}{2}) = \frac{3}{2} \Rightarrow 2\sin(\frac{A}{2})\cos(\frac{A}{2}) = \frac{1}{2} \Rightarrow \sin A = \frac{1}{2} \xrightarrow{A < B} A = \frac{\pi}{6}, \hat{B} = \frac{5\pi}{6}$$

بنابراین:

$$A - \hat{B} = -\frac{2\pi}{3} \Rightarrow \cos(A - \hat{B}) = \cos(\frac{2\pi}{3}) = \cos(\pi - \frac{\pi}{3}) = -\frac{1}{2}$$

۱۳۳. پاسخ: گزینه ۴

وقتی $x \rightarrow (\frac{3\pi}{2})^+$ آن گاه $\sin x \rightarrow 1^+$. پس برای این که حاصل حد $+\infty$ شود، باید حد صورت کسر یعنی $f(x)$ در همسایگی راست $\frac{3\pi}{2}$ عددی مثبت باشد.

تحلیل گزینه‌ها:

$$۱) x \rightarrow \frac{3\pi}{2}^+ \Rightarrow \frac{x}{\pi} \rightarrow \frac{3}{2}^+ \Rightarrow [\frac{x}{\pi}] - 1 = 1 - 1 = 0. \times$$

$$۲) x \rightarrow \frac{3\pi}{2}^+ \Rightarrow \frac{x}{2\pi} \rightarrow \frac{3}{4}^+ \Rightarrow [\frac{x}{2\pi}] - 1 = 0 - 1 = -1. \times$$

$$۳) x \rightarrow \frac{3\pi}{2}^+ \Rightarrow \frac{x}{\pi} \rightarrow \frac{3}{2}^+ \Rightarrow -\frac{x}{\pi} \rightarrow (-\frac{3}{2})^- \Rightarrow [-\frac{x}{\pi}] + 2 = -2 + 2 = 0. \times$$

$$۴) x \rightarrow \frac{3\pi}{2}^+ \Rightarrow \frac{2x}{\pi} \rightarrow 3^+ \Rightarrow [\frac{2x}{\pi}] - 2 = 3 - 2 = 1 \checkmark$$

۱۳۴. پاسخ: گزینه ۲

ابتدا نقطه برخورد تابع f و خط مماس $y = -x$ را به دست می‌آوریم.

$$f(x) = -x \Rightarrow x^2 + 3x + 4 = -x \Rightarrow x^2 + 4x + 4 = 0 \Rightarrow (x+2)^2 = 0 \Rightarrow x = -2 \Rightarrow x_A = -2$$

$$x_B = 1/5 x_A = 1/5(-2) = -3/5$$

تابع g در نقطه $x_B = -3/5$ بر خط $y = -x$ مماس است، پس تابع g و خط $y = -x$ در این نقطه عرض برابر و شیب برابر دارند؛ یعنی:

$$g(-3/5) = 3/5 \Rightarrow -2(-3/5)^2 + b(-3/5) + c = 3/5 \Rightarrow -3b - 18 + c = 3 \Rightarrow c - 3b = 21 (*)$$

$$g'(-3/5) = -1 \xrightarrow{g'(x) = -4x + b} -4(-3/5) + b = -1 \Rightarrow b = -13 \xrightarrow{(*)} c - 3(-13) = 21 \Rightarrow c + 39 = 21 \Rightarrow c = -18$$

۱۳۵. پاسخ: گزینه ۲

باید مقادیر x را طوری تعیین کنیم که $\frac{f(x) - f^{-1}(x)}{x+1} \geq 0$ باشد.

می‌دانیم نمودار تابع f^{-1} با قرینه کردن نمودار تابع f نسبت به نیمساز ربع اول و سوم به دست می‌آید. پس در بازه $[-4, -2]$ تابع f زیر تابع f^{-1} قرار می‌گیرد؛ یعنی $f(x) \leq f^{-1}(x)$ و در نتیجه:

$$f(x) - f^{-1}(x) \leq 0, x+1 < 0 \Rightarrow \frac{f(x) - f^{-1}(x)}{x+1} \geq 0. \checkmark \text{ اعداد صحیح: } -4, -3, -2$$

در بازه $(-2, -1)$ تابع f بالای f^{-1} قرار می‌گیرد؛ یعنی $f(x) > f^{-1}(x)$ و در نتیجه:

$$f(x) - f^{-1}(x) > 0, x+1 < 0 \Rightarrow \frac{f(x) - f^{-1}(x)}{x+1} < 0. \times$$

در بازه $[-1, 0]$ تابع f بالای f^{-1} قرار می‌گیرد؛ یعنی $f(x) \geq f^{-1}(x)$ و در نتیجه:

$$f(x) - f^{-1}(x) \geq 0, x+1 > 0 \Rightarrow \frac{f(x) - f^{-1}(x)}{x+1} \geq 0 \quad \checkmark = \text{اعداد صحیح}$$

در بازه $(0, 3)$ تابع f زیر f^{-1} قرار می گیرد؛ یعنی $f(x) < f^{-1}(x)$ و در نتیجه:

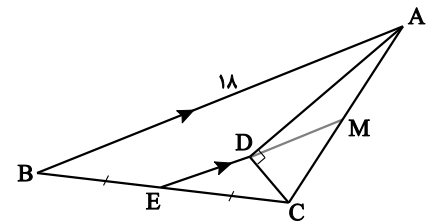
$$f(x) - f^{-1}(x) < 0, x+1 > 0 \Rightarrow \frac{f(x) - f^{-1}(x)}{x+1} < 0 \quad \times$$

اگر $x=3$ باشد، $f^{-1}(3) = f(3) = 3$ ، پس $g(3) = 0$ ، در نتیجه این نقطه هم در دامنه تابع g قرار می گیرد. بنابراین تعداد عددهای صحیح دامنه ۵ تا است.

۱۳۶. پاسخ: گزینه ۳

پاره خط ED را ادامه می دهیم تا ضلع AC را در نقطه M قطع کند. پاره خطهای EM و AB موازی هستند. پس طبق تعمیم قضیه تالس می توان نوشت:

$$\triangle ABC: \frac{CM}{CA} = \frac{CE}{CB} = \frac{EM}{AB} \Rightarrow \frac{CM}{8} = \frac{1}{2} = \frac{EM}{18} \quad (*)$$



بنابراین:

$$\frac{CM}{8} = \frac{1}{2} \Rightarrow CM = 4$$

حالا در مثلث قائم الزاویه ADC ، MD میانه وارد بر وتر AC است که اندازه اش نصف وتر می شود؛ یعنی:

$$MD = \frac{AC}{2} = \frac{8}{2} = 4$$

همچنین بنابر تناسب ضلعها در رابطه $(*)$ طول پاره خط EM به دست می آید.

$$\frac{EM}{AB} = \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{EM}{18} = \frac{1}{2} \Rightarrow EM = 9$$

$$DE = EM - DM = 9 - 4 = 5$$

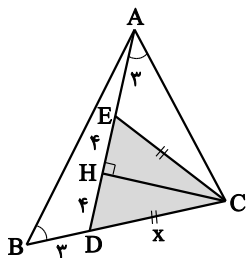
در نهایت:

۱۳۷. پاسخ: گزینه ۳

دو مثلث ABC و ACD متشابه اند. (چون $\angle DAC = \angle ABC$ و $\hat{C}$ زاویه مشترک آنهاست). پس می توانیم نسبت ضلعهای متناظر را بنویسیم.

$$\frac{DC}{AC} = \frac{AC}{BC} \Rightarrow AC^2 = DC \times BC = x(x+3) \quad (1)$$

از طرفی مثلث DCE متساوی الساقین است، پس ارتفاع CH نقش میانه را هم دارد؛ یعنی:



$$DH = EH = \frac{ED}{2} = \frac{8}{2} = 4$$

حالا به سراغ دو مثلث قائم الزاویه ACH و CDH می‌رویم.

$$AC^2 = CH^2 + AH^2 = (CD^2 - DH^2) + AH^2 = x^2 - 16 + 49 = x^2 + 33 \quad (2)$$

از رابطه‌های (۱) و (۲) نتیجه می‌گیریم:

$$x(x+3) = x^2 + 33 \Rightarrow x^2 + 3x = x^2 + 33 \Rightarrow 3x = 33 \Rightarrow x = 11$$

در نهایت، محیط مثلث EDC برابر است با:

$$EC + DC + ED = 11 + 11 + 8 = 30$$

۱۳۸. پاسخ: گزینه ۲

$$AA' = 3FF' \Rightarrow 2a = 3(2c) \Rightarrow a = 3c$$

به کمک رابطه فیثاغورسی در بیضی می‌نویسیم:

$$b^2 = a^2 - c^2 = 9c^2 - c^2 = 8c^2 \Rightarrow b = 2\sqrt{2}c$$

مساحت مستطیل مماس بر بیضی برابر $48\sqrt{2}$ است؛ پس:

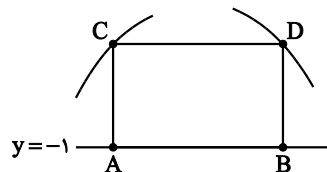
$$4ab = 48\sqrt{2} \Rightarrow ab = 12\sqrt{2} \Rightarrow (3c)(2\sqrt{2}c) = 12\sqrt{2} \Rightarrow 6c^2 = 12 \Rightarrow c^2 = 2 \Rightarrow c = \sqrt{2}$$

در نهایت:

$$P_{\triangle BFF'} = BF + BF' + FF' = a + a + 2c = 3c + 3c + 2c = 8c = 8\sqrt{2}$$

۱۳۹. پاسخ: گزینه ۱

رأس‌های هم عرض C و D به ترتیب روی منحنی‌های $y = \sqrt{x}$ و $y = \sqrt{\frac{3-x}{2}}$ هستند؛ پس:



$$\begin{cases} y = \sqrt{x_C} \Rightarrow x_C = y^2 \\ y = \sqrt{\frac{3-x_D}{2}} \Rightarrow x_D = 3 - 2y^2 \end{cases}$$

بنابراین طول مستطیل برابر است با:

$$L = x_D - x_C = (3 - 2y^2) - y^2 = 3 - 3y^2$$

به همین ترتیب عرض مستطیل برابر است با:

$$H = y - (-1) = y + 1$$

پس مساحت مستطیل به صورت زیر می‌شود.

$$S(y) = L \times H = (3 - 3y^2)(y + 1)$$

$$S'(y) = (-6y)(y + 1) + (3 - 3y^2)(1) = -6y^2 - 6y + 3 - 3y^2 = -9y^2 - 6y + 3$$

$$\xrightarrow{S'(y)=0} -9y^2 - 6y + 3 = 0 \Rightarrow 3y^2 + 2y - 1 = 0 \Rightarrow y = \frac{-2 \pm 4}{6} = \frac{1}{3} \text{ یا } -1$$

$y = -1$ قابل قبول نیست، زیرا به ازای آن عرض مستطیل صفر می‌شود.

به ازای $y = \frac{1}{3}$ ، مساحت ماکزیمم می شود و نسبت طول به عرض برابر است با:

$$\frac{L}{H} = \frac{3 - 3\left(\frac{1}{3}\right)^2}{\frac{1}{3} + 1} = \frac{3 - \frac{1}{3}}{1 + \frac{1}{3}} = \frac{\frac{8}{3}}{\frac{4}{3}} = 2$$

۱۴۰. پاسخ: گزینه ۴

به کمک روابط طولی در مثلث قائم الزاویه ABC می نویسیم:

$$AC^2 = AD \times AB \Rightarrow AC^2 = 9 \times 25 = 225 \Rightarrow AC = 15$$

$$BC^2 = BD \times AB \Rightarrow BC^2 = 16 \times 25 = 400 \Rightarrow BC = 20$$

$$\Rightarrow EC = BC - BE = 20 - 12 = 8$$

در مثلث قائم الزاویه ACE ، با استفاده از قضیه فیثاغورس می نویسیم:

$$AE^2 = AC^2 + EC^2 = 15^2 + 8^2 = 225 + 64 = 289 \Rightarrow AE = 17$$

۱۴۱. پاسخ: گزینه ۱

تنها عبارت صحیح «الف» است.

بررسی عبارات نادرست:

(ب) در افق A مواد آلی (بقایای گیاهی و جانوری) باعث رنگ سیاه تا خاکستری می شوند.

(ج) افق B از شن، ماسه، رس و کمی گياخاک تشکیل شده است و شامل مواد محلول شسته شده از افق A نیز می باشد.

(د) خاک دلخواه کشاورزان ترکیبی از ماسه، سیلت و رس است. (شن ندارد)

(فصل ۳ - افق های خاک - ص ۵۳؛ سطح سوال: دشوار)

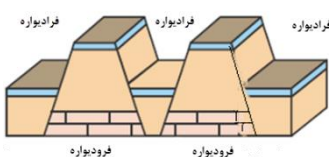
۱۴۲. پاسخ: گزینه ۱

در تصویر مورد مورد نظر، منطقه تحت تأثیر تنش کششی قرار گرفته است و تعدادی گسل عادی به وجود آمده است، در نتیجه

این تنش بخش هایی از پوسته پایین افتاده (گراین) و بخش هایی بالا مانده (هورست) است.

در این منطقه ۳ منطقه فرادیواره و ۲ منطقه فرودیواره دیده می شود.

(فصل ۴ - هورست و گراین - صفحه ۶۳؛ سطح سوال: متوسط)



۱۴۳. پاسخ: گزینه ۴

به ازای هر یک واحد بزرگی زمین لرزه، دامنه امواج ۱۰ برابر می شود. بنابراین به ازای دو واحد بزرگی زمین لرزه، دامنه امواج

۱۰۰ برابر خواهد بود. در نتیجه اگر زمین لرزه در شهر B، ۷ ریشتر باشد در شهر A، ۵ ریشتر است.

(فصل ۴ - مقیاس اندازه گیری زمین لرزه - ص ۷۱؛ سطح سوال: دشوار)

۱۴۴. پاسخ: گزینه ۱

عناصر فرعی شامل سدیم، پتاسیم، کلسیم، منیزیم، گوگرد، فسفر و کلر هستند.

عناصری چون منگنز، سلنیم، فلوئور و آهن از دسته عناصر جزئی محسوب می شوند.

(فصل ۵ - طبقه بندی بیوشیمیایی عناصر - ترکیبی؛ سطح سوال: متوسط)

۱۴۵. پاسخ: گزینه ۲

در دوران پالئوزوئیک، حرکت دو قاره لوراسیا و گندوانا همگرا بوده و در نتیجه از پهنای تئیس کهن کاسته شد، در این بازه

زمانی ایران در محل خط استوا بود.

نکته: اتصال دو ورقه ایران و توران در اواخر تریاس (اولین دوره از دوران مزوزوئیک) رخ داد.

(فصل ۷ - تاریخچه زمین شناسی ایران - ص ۱۱۱؛ سطح سوال: دشوار)

۱۴۶. پاسخ: گزینه ۱

شکل موجود در صورت سؤال مربوط به گوهر الکساندریت (نوعی کریزوبریل) است.

(فصل ۲ - کانی ها - ص ۳۳؛ سطح سوال: آسان)

۱۴۷. پاسخ: گزینه ۴

بین لایه های تریاس و پالئوژن، دو لایه مربوط به ژوراسیک و کرتاسه دیده نمی شوند، از آنجا که لایه های بالا و پایین این

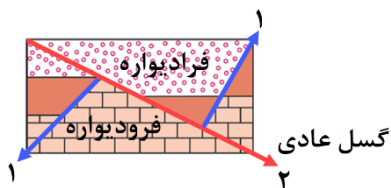
ناپیوستگی با هم موازی هستند، این ناپیوستگی از نوع موازی (هم شیب) است.

نکته: نبود دو یا چند لایه مربوط به دوره های پشت هم، یک ناپیوستگی به حساب می آید.

(فصل ۱ - ناپیوستگی - ص ۱۶؛ سطح سوال: دشوار)

۱۴۸. پاسخ گزینه ۴

در منطقه مورد نظر دو گسل وجود دارد، گسل شماره ۲، گسل اولی را قطع و جابه‌جا کرده است. از آنجا که در گسل شماره ۲، فرادیواره نسبت به فروادیواره به سمت پایین حرکت کرده است، گسل از نوع عادی می‌باشد.



(فصل ۴ - انواع گسل - ص ۶۳: سطح سوال: دشوار)

۱۴۹. پاسخ: گزینه ۲

عمق رود B نسبت به A:

$$D_B = 0.9 D_A$$

عرض رود B نسبت به A:

$$W_B = 2 W_A$$

مساحت مقطع جریان رود B نسبت به A:

$$A_B = D_B \times W_B = (0.9 D_A) \times (2 W_A) = 1.8 A_A$$

سرعت رود B نسبت به A:

$$V_B = V_A$$

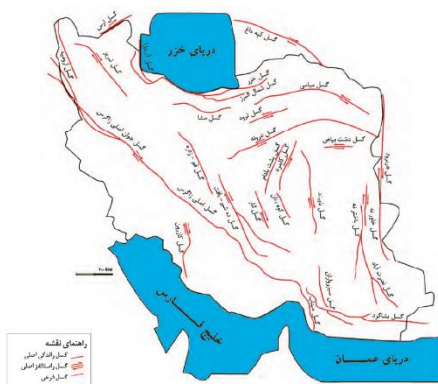
بنابراین نسبت دبی‌ها:

$$\frac{Q_B}{Q_A} = \frac{A_B \times V_B}{A_A \times V_A} = 1.8$$

(فصل ۳ - سرعت و آبدهی - صفحه‌های ۴۲ و ۴۳: سطح سوال: متوسط)

۱۵۰. پاسخ: گزینه ۱

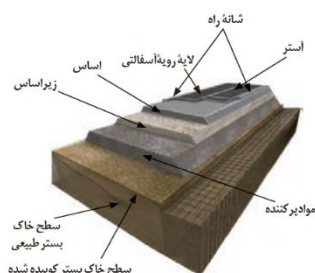
مطابق شکل زیر، گسل زاگرس طولانی‌ترین گسل ایران بوده و امتداد لغز آن همانند امتداد لغز گسل تبریز، شمال غربی - جنوب شرقی است.



(فصل ۷ - گسل‌های ایران - ص ۱۲۱: سطح سوال: متوسط)

۱۵۱. پاسخ: گزینه ۲

مطابق شکل مقابل، گزینه ۲ درست است.



(فصل ۶ - احداث سازه ها - ص ۱۰۶: سطح سوال: متوسط)

۱۵۲. پاسخ: گزینه ۲

استروماتولیت ها مربوط به دریاها و کم عمق (نه عمیق = رد گزینه ۱) هستند. در زمان پرکامبرین فعالیت های حیاتی آن ها سبب افزایش میزان اکسیژن اتمسفر (رد گزینه ۳) و فراهم آمدن امکان زندگی پرسلولی ها بر روی سطح زمین شده است؛ توجه داشته باشید، جانداران دارای بافت، همان جانداران پرسلولی هستند (درستی گزینه ۲). استروماتولیت ها، سیانوباکتری فتوسنتز کننده هستند. پس به دلیل اینکه فتوسنتز (تبدیل مواد معدنی به مواد آلی، نه برعکس = رد گزینه ۴) می کنند، بخشی از مواد مورد نیاز خود را، خودشان تولید می کنند.

(فصل ۱ - تکوین زمین و آغاز زندگی در زمین - ص ۱۵: سطح سوال: آسان)

۱۵۳. پاسخ: گزینه ۳

مطابق شکل سوال، امتداد لایه در پهلوی غربی ۳۰ درجه از سمت شمال به سمت مغرب انحراف پیدا کرده است. به عبارتی می توان گفت نماد این امتداد به صورت $N 30^{\circ} W$ است.

(فصل ۶ - موقعیت لایه ها - صفحه ۱۰۰: سطح سوال: آسان)

۱۵۴. پاسخ: گزینه ۱

کمبود روی باعث کوتاهی قد می شود. پزشک به تجویز قرص حاوی روی می پردازد. در صورت مصرف بیش از حد این دارو، می توان در این فرد کم خونی و حتی مرگ را انتظار داشت. در صورتی که فرد با کمبود مقاومت دندان روبه رو باشد، دکتر به فرد موادی را تجویز خواهد کرد دارای مقدار کافی فلئور است. مصرف بیش از حد فلئور منجر به مسمومیت می شود.

(فصل ۵ - منشأ بیماری های زمین زاد - صفحه های ۸۵ تا ۸۷: سطح سوال: متوسط)

۱۵۵. پاسخ: گزینه ۴

موارد «ب» و «د» درست هستند.

ژئوفیزیک دانان برای مطالعه ساختمان درونی زمین که به راحتی در دسترس نیست و هم چنین شناسایی ذخایر و معادن زیرزمینی با استفاده از امواج لرزه ای، بررسی مغناطیسی زمین، مقاومت الکتریکی و شدت گرانش سنگ ها به مطالعه آن ها می پردازند.

(فصل ۴ - علم، زندگی، کار آفرینی - ص ۷۵: سطح سوال: متوسط)