

پاسخنامه

دوازدهم تجربی

۶ تیر ماه ۱۴۰۴

بنیاد علمی آموزشی قلمچی (وقف عام)

دفتر مرکزی: خیابان انقلاب بین صبا و فلسطین پلاک ۹۲۳ - بنیاد علمی آموزشی قلمچی (وقف عام) ۶۴۶۳-۰۲۱

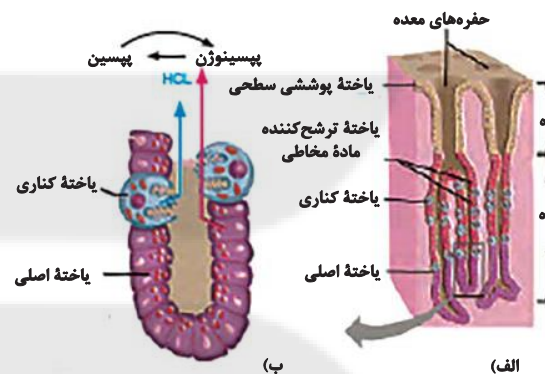
«تمام دارایی‌ها و درآمدهای بنیاد علمی آموزشی قلمچی وقف عام است بر گسترش دانش و آموزش»

زیست‌شناسی

۱- گزینه «۴»

(مادر حسین پور)

یاخته‌های کناری، کم‌ترین فراوانی را در بین یاخته‌های برون‌ریز غدد معده دارند. این یاخته‌ها اسید معده (HCl) را می‌سازند که حاوی یون هیدروژن است. با توجه به شکل، غشای رأسی این یاخته‌ها چین‌خوردگی‌هایی (زوائد ریزغشایی) دارد.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: این یاخته‌ها ویتامین B_{12} نمی‌سازند! بلکه عامل داخلی می‌سازد که در محافظت از این ویتامین و جذب نهایی ویتامین B_{12} در روده باریک تأثیرگذار است.

گزینه «۲»: بیش‌ترین فاصله را با سطح حفرات معده، یاخته‌های اصلی واقع در عمق غدد معده دارند.

گزینه «۳»: این یاخته‌ها علاوه بر یاخته‌های ترشح‌کننده ماده مخاطی، با یاخته‌های اصلی نیز مجاورت دارند.

(گوارش و جذب مواد) (زیست‌شناسی ۱، صفحه ۲۱)

۲- گزینه «۳»

(وفاه زارع)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: توجه کنید حرکت مایع درون مجاری نیم‌دایره‌ای مربوط به ارسال پیام تعادلی به مغز است. (در اثر ارتعاش پرده بیضی تحریک نمی‌شوند)

گزینه «۲»: این ویژگی نیز مربوط به بخش تعادلی (نه شنوایی) است.

گزینه «۳»: دریچه بیضی، پرده‌ای نازک است که در پشت آن بخش حلزونی گوش قرار دارد. بخش حلزونی را مایعی پر کرده است. لرزش دریچه بیضی، مایع درون حلزون را به ارتعاش در می‌آورد. در بخش حلزونی یاخته‌های مژک‌داری قرار دارند که مژک‌هایشان با پوشش ژلاتینی تماس دارند. این یاخته‌ها گیرنده‌های مکانیکی‌اند که با لرزش مایع درون بخش حلزونی، مژک‌های آن‌ها خم می‌شود. در نتیجه کانال‌های یونی غشای گیرنده‌ها باز و این یاخته‌ها تحریک می‌شود. در نتیجه بخش شنوایی عصب گوش پیام عصبی ایجاد شده را به مغز می‌برد.

گزینه «۴»: اولین پرده موجود در گوش، پرده صماخ است. این پرده به استخوان چکشی (بزرگترین استخوان گوش میانی) متصل است. لرزش این پرده قبل از لرزش دریچه بیضی می‌باشد.

دقت کنید که دریچه بیضی نیز نوعی پرده باشد.

(مواس) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲۹ و ۳۰)

۳- گزینه «۴»

(وفاه کریم زاده)

هر عاملی که سبب افزایش تنوع دگره‌ای می‌شود، می‌تواند خزانه ژنی جمعیت را غنی‌تر کند. در حقیقت غنی‌تر شدن خزانه ژنی، در پی افزایش تنوع دگره‌ای آن صورت می‌گیرد چون که دگره‌ها در کنار هم خزانه ژنی را تشکیل می‌دهند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: بسیاری از جهش‌ها تأثیر فوری بر رخ نمود ندارند.

گزینه‌های «۲» و «۳»: در مورد انتخاب طبیعی صادق نیست. انتخاب طبیعی تفاوت‌های فردی را در جمعیت کاهش می‌دهد. توجه داشته باشید که انتخاب طبیعی ویژگی خود افراد را تغییر نمی‌دهد.

(تغییر در اطلاعات وراثتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۵۳ و ۵۵)

۴- گزینه «۴»

(امیر کبکی پور)

غده‌های بزاقی، پانکراس (لوزالمعده)، کبد و کیسه صفرا با لوله گوارش مرتبط‌اند و در گوارش غذا مؤثراند. طبق متن کتاب درسی در گفتار ۲ فصل ۲ زیست‌شناسی ۱، دستگاه گوارش تحت کنترل عوامل عصبی و هورمونی قرار دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: کیسه صفرا به تولید شیره گوارشی نمی‌پردازد.

گزینه «۲»: در حد کتاب درسی، در دستگاه گوارش، حرکات کرمی‌تنها مربوط به لوله گوارش هستند. در ضمن به بخش‌های ذکر شده، اصلاً غذایی هم وارد نمی‌شود.

گزینه «۳»: غدد بزاقی درون شکم قرار ندارند.

(گوارش و جذب مواد) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۸ تا ۲۰، ۲۲، ۲۳ و ۲۷)

۵- گزینه «۲»

(علی در فکی)

موارد دوم و سوم به درستی بیان شده‌اند.

مورد دوم) بالاترین بخش مغز در ماهی مخچه و بزرگترین بخش آن لوب بینایی می‌باشد. در ماهی مخچه در مجاورت با بصل النخاع (عقبی‌ترین بخش مغز) قرار دارد. اما همانطور که در شکل صفحه ۳۶ مشخص است،

واضحا بصل النخاع و لوب بینایی در مجاورت هم نیستند.

مورد سوم) برخی مارها از طریق گیرنده‌های فروسرخ که در جلو و زیر چشم آن‌ها، قرار دارد محل شکار را در تاریکی تشخیص می‌دهد. بررسی سایر موارد:

مورد اول: گیرنده‌های مکانیکی جیرجیرک در محل اتصال بند اول به تنه جانور قرار ندارد. بلکه بین بند اول و بند دوم پاهای جلویی قرار دارند. دقت کنید این گیرنده‌ها در پاهای جلویی که در حشرات کوتاه‌ترین پاها هستند؛ قرار دارند.

مورد چهارم: طبق شکل ۱۵ فصل دوم کتاب درسی یازدهم، گیرنده‌های مکانیکی خط جانبی درون کانال قرار دارد که این کانال در زیر پوست جانور قرار گرفته است. پس گیرنده‌ها نیز در زیر پوست قرار دارند.

(مواس) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۳۳ تا ۳۶)

۶- گزینه «۲»

(مهم‌مس کریمی فرد)

دقت کنید که در مرحله چهارم تولید انسولین به روش مهندسی ژنتیک، دو پیوند اشتراکی تشکیل می‌شود اما این پیوندها پپتیدی نیستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: مطابق شکل ۱۴ کتاب درسی در صفحه ۱۰۳، ژن‌های مربوط به زنجیره های B و A به راه انداز متصل نبوده و با آن فاصله دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: ستاره دریایی دارای ساده‌ترین نوع آبشش است. این آبشش‌ها برجستگی‌های پوستی هستند. در محل آبشش‌ها، گاز اکسیژن از دو لایه یاخته مکعبی عبور می‌کند نه یک لایه!

گزینه «۲»: در سخت پوستان و ماهی‌ها آبشش‌ها به نواحی خاصی محدود شده‌اند. دفع مواد زائد نیتروژن‌دار با انتشار ساده از طریق آبشش مربوط به سخت پوستان می‌باشد.

گزینه «۳»: مطابق شکل ۱۵ کتاب درسی در صفحه ۳۳ زیست شناسی ۲، در خط جانبی ماهی، گیرنده‌های مکانیکی دارای مژک‌هایی با طول متفاوت هستند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه ۳۳) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۳۳، ۳۴، ۳۵، ۳۶ و ۳۷)

۹- گزینه «۱»

(نیمه متمرکز)

لایه داخلی و لایه خارجی چشم به ترتیب در امتداد رشته‌های عصبی و غلاف پیوندی عصب بینایی قرار دارند. در این میان تنها، لایه میانی در امتداد بخشی از عصب بینایی قرار ندارد. لایه میانی در جلویی‌ترین بخش خود دارای عنبیه است. عنبیه تحت تأثیر اعصاب سمپاتیک یاخته‌های شعاعی خود را منقبض و مردمک گشاد می‌شود، در این شرایط نور بیشتری وارد بخش درونی تر چشم می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: ضخیم‌ترین بخش لایه میانی کره چشم، ماهیچه مژگانی است. تنها لایه خارجی با ماهیچه مژگانی در تماس است. بخشی از لایه خارجی قرینه است که شفاف است، مستقیماً با خون در ارتباط نبوده و مواد غذایی و اکسیژن خود را مستقیماً از زلالیه دریافت می‌کند.

گزینه «۳»: لایه میانی و داخلی دارای یاخته‌های عصبی است. در لایه داخلی نورون‌های شبکه و در لایه میانی، رشته‌های عصبی مربوط به انقباض ماهیچه مژگانی و عنبیه قرار دارند. لایه داخلی برخلاف لایه میانی در دقت و تیزبینی نقش دارد.

گزینه «۴»: در بیماری آستیگماتیسم سطح قرینه یا عدسی کاملاً صاف و کروی نیست. هیچ‌یک از بخش‌های لایه خارجی دارای گیرنده نوری نیست. (عدسی جزئی از لایه‌ها نیست؛ اگرچه گیرنده نوری هم ندارد).

(فواص) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲۳ تا ۲۶)

۱۰- گزینه «۳»

(اشکان زرنری)

بر اساس کتاب درسی در هنگام تهاجم جانور متجاوز به صاحب قلمرو، ممکن است (نه لزوماً) پرنده صاحب قلمرو آسیب ببیند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در رفتار قلمرو خواهی جانور در برابر افراد هم گونه یا افراد گونه‌های دیگر از قلمرو خود دفاع می‌کند.

گزینه «۲»: مهاجرت نوعی رفتار غریزی است که طی آن جانوران به صورت رفت و برگشتی و طولانی مدت جابجا می‌شود. بر اساس کتاب درسی مهاجرت هم در بی‌مهرگانی مانند پروانه موناک هم در مهره‌دارانی مانند سارها مشاهده می‌شود.

گزینه «۴»: لاک پشت دریایی خزنده است و خزندگان دارای لقاح داخلی هستند. لاک پشت دریایی ماده پس از طی مسافت‌های طولانی و به دنبال جهت‌یابی توسط میدان مغناطیسی زمین برای تخم‌گذاری به ساحل دریا می‌آیند و پس از تخم‌گذاری دوباره به دریا باز می‌گردند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه ۱۱) (زیست‌شناسی ۲، صفحه ۱۱۵) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۱۹ و ۱۲۰)

گزینه «۳»: مطابق شکل ۱۴ کتاب درسی در صفحه ۱۰۳، ژن مقاومت به پادزیست در مقایسه با ژن هر کدام از زنجیره‌های دیگر طول بیشتر دارد پس واجد نوکلئوتیدها و پیوندهای فسفودی استر بیشتری می‌باشد

گزینه «۴»: در مرحله دوم این فرایند یا به عبارتی همان مرحله ای که در شکل کتاب درسی با عنوان «ب» مشخص شده است، فرایند‌های مربوط به مراحل ۳ و ۴ همسانه سازی دنا صورت می‌گیرد. در مرحله سوم همسانه سازی دنا شاهد عبور دنا ی نو ترکیب از غشای پلاسمایی و ورود آن به یاخته هستیم.

(زیست‌شناسی ۳، صفحه ۱۰۳)

۷- گزینه «۴»

(مهری اسماعیلی)

طبق کتاب‌های درسی دهم و یازدهم ماکروفاژها گویچه‌های قرمز پیر و آسیب‌دیده را فاگوسیتوز می‌کنند، در فرایند فاگوسیتوز محتویات گویچه قرمز از جمله هموگلوبین توسط آنزیم‌های ماکروفاژ تجزیه شده و پیوند بین اجزای تشکیل‌دهنده آن شکسته می‌شود. دقت کنید که زنجیره‌های پروتئینی موجود در ساختار هموگلوبین، از واحدهای آمینواسیدی تشکیل شده‌اند. بین این واحد (آمینواسید)ها انواعی از پیوندی‌های اشتراکی، هیدروژنی، یونی و ... مشاهده می‌شود. ماکروفاژها با درشت‌خواری گلبول‌های قرمز، این پیوند‌ها را می‌شکنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: میوگلوبین تنها از یک زیر واحد پلی‌پپتیدی (زنجیره) تشکیل شده است.

گزینه «۲»: پیوندهای هیدروژنی، یونی و اشتراکی در تثبیت ساختار سوم نقش دارند اما دقت کنید که هموگلوبین در ساختار دوم فقط دارای مارپیچ است و ساختار صفحه‌ای ندارد. علاوه بر آن دقت کنید که آنچه باعث تاخوردگی بیشتر مارپیچ‌ها در ساختار سوم هموگلوبین می‌شود، برهم‌کنش‌های آبگریز است نه پیوندهای تثبیت‌کننده!

گزینه «۳»: پیوندهای مختلف از جمله پپتیدی، هیدروژنی، یونی و ... در ساختار پروتئین‌ها باعث اتصال آمینواسیدها به یکدیگر می‌شوند که تنها پیوند پپتیدی در حین ترجمه توسط ریبوزوم تشکیل می‌شود.

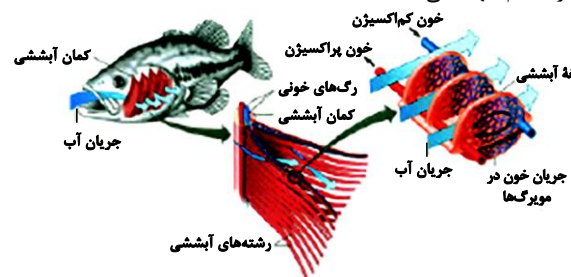
(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه ۶۷)

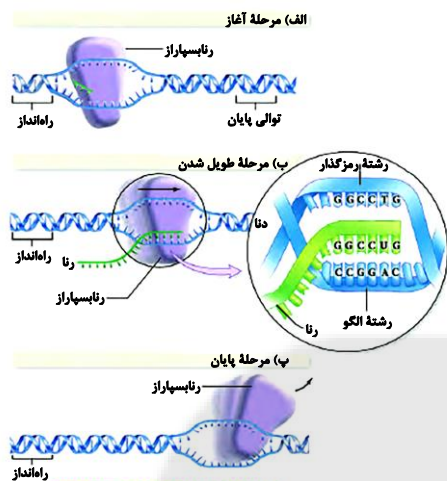
(زیست‌شناسی ۱، صفحه ۶۲) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۷ تا ۱۹ و ۲۷)

۸- گزینه «۴»

(حامد عسین‌پور)

در ماهیان و نوزاد دوزیستان که دارای آبشش هستند، جهت جریان خون در رگ‌های یک رشته آبششی متفاوت است. در هر رشته آبششی دو سرخرگ حضور دارد. یکی از این سرخرگ‌ها از سرخرگ شکمی منشأ گرفته که خون تیره را از کمان آبششی به سمت انتهای رشته آبششی هدایت می‌کند. سرخرگ دیگر خون روشن را از انتهای رشته آبششی به سمت کمان آبششی هدایت کرده و در نهایت به سرخرگ پستی ملحق می‌شود. هر کمان آبششی واجد دو انتها بوده درون و دو سرخرگ درون آن حضور دارند. سرخرگ با خون تیره به یک انتهای کمان آبششی وارد می‌شود و سرخرگ با خون روشن از انتهای دیگر کمان آبششی خارج می‌شود پس واضحاً جریان خون در این دو سرخرگ هم جهت می‌باشد.





(ترکیب)، (زیست‌شناسی)، ۳، صفحه‌های ۱۱، ۱۹ و ۲۲ تا ۲۵)

۱۳- گزینہ «۳»

(امیر گیتہ پور)

شکل سؤال مربوط به فعالیت صفحه ۷۱ زیست‌شناسی ۱ می‌باشد. بخش‌های شماره ۱ تا ۴ به ترتیب میزانی، بخش قشری کلیه، سرخرگ کلیه و سیاهرگ کلیه هستند، به هر کلیه در انسان، یک سرخرگ وارد می‌شود. انشعابات این سرخرگ از فواصل بین هرم‌ها عبور می‌کند و در بخش قشری به سرخرگ‌های کوچکتری تقسیم می‌شود، انشعاب انتهایی این سرخرگ‌ها، سرخرگ آوران نامیده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: با توجه به طول بیشتر سرخرگ نسبت به سیاهرگ، در می‌یابیم که این کلیه، کلیهٔ راست بوده و رگ (حاوی خون) دارای مواد نیترژن دار بالا (سرخرگ کلیه) نسبت به سرخرگ کلیهٔ چپ طولی تر است.

گزینهٔ «۲»: طبق شکل ۱۰ کتاب، میزانی با عبور از روی انشعاب آئورت (نه خود آن) و انشعاب بزرگ سیاهرگ زیرین (نه بزرگ سیاهرگ‌ها) به مثانه متصل می‌شود.

گزینۀ «۴»: طبق شکل ۱۰ کتاب انشعابات سیاهرگ کلیه جلوتر از انشعابات سرخرگ کلیه دیده می‌شوند.

(تنظیم اسمزی و دفع مواد زائد) (زیست‌شناسی، ۱، صفحه‌های ۷۱، ۷۲ و ۷۴)

۱۴- گزینہ «۴»

(امیر حسین میرزا پر)

در بیضه‌ها، یاخته‌های بینابینی هورمون تستوسترون (پیک شیمیایی دوربرد) تولید می‌کنند و همچنین یاخته‌های سرتولی نیز ترشحاتی (پیک شیمیایی کوتاه‌برد) ترشح می‌کنند که فرایند اسپرم‌زایی را کنترل می‌کند. تستوسترون در رشد استخوان‌ها و ماهیچه‌ها نقش دارد. همهٔ هورمون‌های ترشح‌شده از ناحیهٔ گردن (شامل هورمون‌های تیروئیدی (T_3 , T_4), پاراتیروئیدی و کلسی‌تونین) نیز بر روی استخوان‌ها گیرنده دارند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: یاخته‌های سرتولی در دیوارهٔ لوله‌های اسپرم‌ساز مشاهده می‌شود.

گزینه «۲»: هر دو پیک شیمیایی نام برده، توانایی اثرگذاری بر روی اسیرم‌زایی را دارند.

گزینه «۳»: این مورد فقط برای یاخته‌های بینابینی صادق است و برای یاخته‌های سرتولی صادق نمی‌باشد. زیرا پیک کوتاه‌برد نیازی به ترشح به داخل خون ندارد.

(ترکیب، زیست شناسی، ۱، صفحه ۱۵)

(زیست‌شناسی، ۲، صفحه‌های ۵۴، ۵۵، ۵۷ تا ۵۹، ۹۹ و ۱۰۱)

۱۱- گزینہ «۴»

(امیر حسین میرزا)

ساقه مغز از بالا به پایین شامل «مغز میانی، پل مغزی و بصل النخاع» می باشد.

پل مغزی برجسته‌ترین بخش ساقه مغز است. پل مغزی در تنظیم فعالیت‌های مختلف از جمله تنفس، ترشح اشک و بزاق نقش دارد. پایین‌ترین بخش ساقه مغز (بصل النخاع)، مرکز انعکاس‌های عطسه و سرفه است که از مکانیسم‌های دفاعی در خط اول بدن محسوب می‌شوند. از طرفی، می‌دانیم که در اشک و بزاق، آنزیم لیزوزیم وجود دارد که از پروتئین‌های نخستین خط دفاعی بدن بوده و تنظیم ترشح اشک و بزاق نیز برعهده پل مغزی می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: پل مغزی نسبت به بصل النخاع (مرکز اصلی تنظیم تنفس – طبق کتاب زیست‌شناسی ۲)، در سطح بالاتری قرار گرفته است و فاصله کمتری تا تالاموسها دارد.

گزینه «۲»: مغز انسان از بخش های اصلی مخ، مخچه و ساقه مغز تشکیل شده است. پل مغزی (یکی از قسمت های ساقه مغز) برخلاف هیپوتالاموس (مرکز تنظیم گرسنگی و تشنگی)، جزء یکی از بخش های اصلی مغز محسوب می شود.

گزینه «۳»: مغز میانی در بینایی نقش دارد و بنابراین پیام‌هایی را از عصب بینایی دریافت می‌کند. از طرفی، دقت داشته باشید که پل مغزی در تنظیم ترشح بزاق نقش دارد و دیدن غذا می‌تواند باعث ترشح بزاق شود. پس می‌توان گفت که پیام‌هایی از گیرنده‌های بینایی می‌تواند به پل مغزی ارسال شود.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی)، ۲، صفحه‌های ۱۰، ۱۱ و ۴۵)

۱۲- گزینہ «۴»

(علیرضا، ضایع)

در همهٔ مراحل رونویسی، دو رشتهٔ دنا در جایگاه فعال آنزیم رنابسپاراز قرار می‌گیرند و پیوندهای هیدروژنی بین آن‌ها شکسته می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: دقت کنید در هر محلی که قرار باشد در مقابل رشته الگوی دنا، نوکلئوتید مناسب قرار بگیرد لازم است تا مارپیچ دنا در آنجا باز شود. پس امکان ندارد که باز شدن مارپیچ دنا بعد از محلی باشد که رونویسی انجام شده و نوکلئوتید مکمل در روبه روی رشته الگو قرار گرفته است.

گزینه «۲»: در مرحله پایان رنویسی، ابتدا رنابسپاراز از دنا جدا شده سپس مولکول رنای کامل از رشته الگوی دنا جدا می‌شود و در نهایت پیوند هیدروژنی بین دو رشته دنا تشکیل شده و دو رشته به طور کامل به هم متصل می‌شوند.

گزینه «۳»: همانطور که در شکل زیر می‌بینید، در محل حباب روئیدی، در برخی قسمت‌ها تنها دو رشته دنا مشاهده می‌شود و رشته رنا در حال ساخت وجود ندارد.

۱۵- گزینه «۳»

(پوریا برزین)

در برش عرضی ریشه تکلیفه، ضخامت پوست نسبت به دولپه‌ای‌ها کم‌تر است. در گیاهان تک‌لپه برخلاف دولپه، یاخته‌های پارانشیم نرده‌ای مشاهده نمی‌شود. دقت کنید که گیاهان تک‌لپه معادل گیاهان C۴ و گیاهان دولپه معادل گیاهان C۳ می‌باشند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در برش عرضی ساقه تکلیفه، تراکم دستجات آوندی از داخل به خارج در حال افزایش است. گیاهان تک‌لپه‌ای C۴، هر دو مرحله تثبیت کربن را در روز انجام می‌دهند.

گزینه «۲»: در برش عرضی ساقه دولپه، دستجات آوندی روی یک دایره قرار گرفته‌اند. در گیاهان دولپه طی فرایند ریزش برگ، گروهی از یاخته‌ها در محل قاعده دم‌برگ توسط آنزیم‌های خود گیاه می‌میرند. همچنین یاخته‌های هسته دار برگ در صورت ویروسی شدن می‌توانند سالسیلیک اسید آزاد کرده و موجب مرگ یاخته ای شوند.

گزینه «۴»: در برش عرضی ریشه تک‌لپه و دو لپه، آوندهای آبکش بلافاصله در سمت خارج آوندهای چوبی قرار گرفته‌اند. کامبیوم و رشد پسین، در گیاهان تک‌لپه دیده نمی‌شود.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۴۵ و ۱۵۱) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۹۱ تا ۹۴)

(زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۷۸ و ۸۷ و ۸۸)

۱۶- گزینه «۲»

(کیارش سادات‌رفیعی)

گیاهان C۳ و C۴ فقط در روز واکنش‌های مربوط به تثبیت کربن را انجام می‌دهند. این گیاهان دارای یاخته‌های نگهبان روزنه بوده که در سبزدیسه‌های خود کلروفیل دارند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: چرخه کالوین در تمام گیاهان در روز انجام می‌شود. دقت کنید تقسیم‌بندی زمانی برای گیاهان CAM صادق است که تثبیت اولیه را در شب و تثبیت نهایی (چرخه کالوین) را در روز انجام می‌دهند.

گزینه «۳»: گیاهان C۴ و CAM اولین ماده حاصل از تثبیت کربنشان ۴ کربنه است. دقت کنید پارانشیم نرده‌ای مخصوص گیاهان C۳ می‌باشد.

گزینه «۴»: تمام گیاهان سبز حداقل دو نوع یاخته فتوسنتزکننده دارند. (۱) نگهبان روزنه (۲) پارانشیمی فتوسنتزکننده.

گیاهان C۳ نسبت به عملکرد اکسیژنازی روبیسکو مقاومت بالایی ندارند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه ۸۷) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۷۹، ۸۳ و ۸۵ و ۸۸)

۱۷- گزینه «۳»

(مهم‌مهری روزپوایی)

مطابق شکل ۹ صفحه ۸۶ زیست‌شناسی ۲، بعد از اتصال صفحه یاخته‌ای به دیواره یاخته، در دیواره یاخته مادری تغییر شکل ایجاد می‌شود. (ایجاد فرورفتگی در دیواره)

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: دقت کنید که تولید ریزکیسه‌های گلزی قبل از تشکیل صفحه یاخته‌ای رخ می‌دهد.

گزینه «۲»: مطابق شکل کتاب درسی، قبل از تشکیل صفحه یاخته‌ای، در اطراف کروموزوم‌های تک کروماتیدی غشای هسته مشاهده نمی‌شود.

گزینه «۴»: ریزکیسه‌هایی که جهت تقسیم سیتوپلاسم توسط دستگاه گلزی تولید شده‌اند، به واسطه رشته‌های دوک منتقل می‌شوند اما دقت کنید که تمامی رشته‌های دوک این وظیفه را ندارند. به طور مثال مطابق شکل گروهی از رشته‌های دوک که در حاشیه سلول قرار دارند، بر روی خود ریزکیسه نداشته و جابه جایی ریزکیسه را برعهده ندارند.

(تقسیم یافته) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۵ و ۸۶)

۱۸- گزینه «۴»

(وفید کریم‌زاده)

در یاخته‌های پروکاریوتی فقط یک نوع آنزیم رنابسپاراز وجود دارد. این آنزیم وظیفه ساخت انواع رناها را دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در تنظیم منفی رونویسی، مهارکننده از اپراتور جدا می‌شود، نه راه‌انداز.

گزینه «۲»: در هیچ کدام از دو نوع تنظیم رونویسی، قند دی‌ساکاریدی (لاکتوز در تنظیم منفی و مالتوز در تنظیم مثبت) به رنابسپاراز متصل نمی‌شود.

گزینه «۳»: در تنظیم منفی رونویسی، با ورود لاکتوز به یاخته و اتصال آن به مهارکننده، رنابسپاراز می‌تواند حرکت کند و به توالی اپراتور متصل شود.

همچنین تنظیم مثبت رونویسی نیز با ورود مالتوز به یاخته، رنابسپاراز می‌تواند به توالی راه‌انداز متصل شود.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه ۹)

(زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۲۳ و ۳۳ تا ۳۵)

۱۹- گزینه «۴»

(اشکان زرندی)

اینترفرون نوع ۱ به عنوان دارو استفاده می‌شود. باید توجه داشت که در مهندسی پروتئین ابتدا تغییر در ماده وراثتی رخ می‌دهد. به دنبال تغییر در ژن، ساختار اول پروتئین تغییر می‌کند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: اینترفرون نوع ۱ تنها در یاخته آلوده به ویروس تولید می‌شود اما در ارتباط با اینترفرون نوع ۲ که از یاخته‌های کشنده طبیعی و لنفوسیت T ترشح می‌شود، بستگی به وضعیت این دو نوع یاخته دارد؛ اگر این یاخته‌ها ویروسی باشند، اینترفرون نوع ۲ می‌تواند توسط یاخته آلوده به ویروس نیز ترشح شود.

گزینه «۲»: اینترفرون‌های تولید شده توسط مهندسی ژنتیک و مهندسی پروتئین در یاخته پروکاریوت تولید می‌شوند. اینترفرون مهندسی پروتئین، دارای پیوندهای نادرست بوده و فعالیت آن نسبت به حالت طبیعی بسیار کاهش یافته است.

گزینه «۳»: با توجه به توضیحات گزینه «۱» اینترفرون نوع ۱، سبب فعال شدن بیگانه‌خواری در ماکروفاژها نمی‌شود.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه ۷۰) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۶، ۱۷، ۴۸، ۴۹، ۹۷ و ۹۸)

۲۰- گزینه «۲»

(مریم سپهری)

در فاصله زمانی شروع صدای اول قلب (پوم) تا خاتمه صدای دوم قلب (تاک) انقباض بطن‌ها صورت می‌گیرد موارد «ج»، «د» و «ه» صحیح می‌باشد.

بخشی از موج T نوار قلب اندکی پیش از پایان انقباض بطن‌ها و بازگشت آن‌ها به حالت استراحت ثبت می‌شود. (درستی مورد ج)

فشار بیشینه، فشاری است که بیشترین انقباض بطن روی سرخرگ آئورت وارد می‌کند که درست قبل از ثبت موج T می‌باشد. (درستی مورد د)

در مرحله انقباض بطن‌ها، خروجی دهلیزها (دریچه‌های دهلیزی - بطنی) بسته هستند در نتیجه خون درون دهلیزها (حفرات بالایی قلب) جمع می‌شود. (درستی مورد ه)

بررسی سایر موارد:

الف) در مرحله انقباض بطن‌ها، دهلیزها در حال استراحت هستند. در مرحله انقباض دهلیزها طول تارهای ماهیچه‌ای دهلیزها کاهش می‌یابد. (نادرستی مورد الف)

ب) دیواره سرخرگ‌ها هرگز بسته نمی‌شوند، بلکه از حالت کشیده به حالت عادی باز می‌گردند. کاهش قطر سرخرگ در زمان استراحت عمومی رخ می‌دهد. (نادرستی مورد ب)

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه ۴۷) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۴۸ تا ۵۵)

۲۱- گزینه ۱»

(علی وصالی مضمون)

مطابق شکل «۸» کتاب درسی در فصل «۹» سال یازدهم، ترکیبات قندی آندوسپرم با عبور از لپه، به دانه رست منتقل می‌شوند. در حالی که در این گزینه، به ورود مستقیم این ترکیبات اشاره شده است. در ضمن، همانطور که می‌دانید، هورمون کشف شده به هنگام بررسی نوعی بیماری قارچی جیبرلین است و در رویش بذر غلات نقش مهمی دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: با خروج آب به دنبال خروج یون‌های K^+ و Cl^- ، پلاسمولیز رخ داده و روزنه‌ها هوایی بسته می‌شود. هورمون آب‌سازیک‌اسید، هورمونی است که در وقوع این فرایند و همچنین، مانعت از رشد جوانه‌های گیاه نقش مهمی دارد.

گزینه «۳»: هورمون جیبرلین، در تحریک و تقسیم یاخته‌های گیاهی به منظور انجام نوعی رشد طولی و تولید میوه‌های بدون دانه مؤثر است.

گزینه «۴»: با افزایش استفاده از هورمون اتیلن، میوه‌های نارس، رسیده شده و در صورت استفاده بیش از حد، امکان تخریب و فاسد شدن این میوه‌ها وجود دارد. همچنین هورمون اتیلن، به هنگام وقوع پدیده چیرگی راسی، در جوانه‌های جانبی افزایش پیدا می‌کند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی، ۱، صفحه‌های ۸ و ۱۰۸)

(زیست‌شناسی، ۲، صفحه‌های ۱۳۸ و ۱۴۲ تا ۱۴۵)

۲۲- گزینه ۴»

(امیرحسین میرزایی)

منظور از صورت سؤال، لنفوسیت‌هایی هستند که می‌توانند خارج از مغز استخوان (در بخشی از ساختار آپاندیس یا هر محل دیگری به جز مغز استخوان و به طور کلی اندام‌های لنفی) تولید شوند. این لنفوسیت‌ها، شامل لنفوسیت‌های عمل‌کننده (Tکشنده و پلاسموسیت) و لنفوسیت‌های خاطره هستند. می‌دانیم که تمامی گویچه‌های سفید مؤثر در دومین خط دفاعی بدن، فقط در مغز قرمز استخوان تولید می‌شوند.

یاخته‌های کشنده طبیعی، لنفوسیت‌های دفاع غیراختصاصی هستند که می‌توانند به صورت غیراختصاصی یاخته‌های آلوده به ویروس (یاخته‌های ترشح‌کننده اینترفرون نوع یک) متصل شوند.

نکته مهم در سؤال این بود که توجه کنید یاخته کشنده طبیعی برخلاف لنفوسیت‌های اولیه دفاع اختصاصی توانایی تقسیم و تولید لنفوسیت‌های دیگر را ندارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: این مورد می‌تواند در ارتباط با لنفوسیت‌های Tکشنده صادق باشد. این یاخته‌ها، به یاخته سرطانی متصل می‌شود و با ترشح پرفورین، منفذی در غشا ایجاد می‌کند. با وارد کردن آنزیمی به یاخته، باعث مرگ برنامه‌ریزی شده یاخته می‌شود.

گزینه «۲»: این مورد در ارتباط با پلاسموسیت‌ها درست است. این یاخته‌ها واجد شبکه آندوپلاسمی زبر گسترده و هسته‌ای به گوشه رانده شده می‌باشند که پادتن ترشح می‌کنند.

گزینه «۳»: این مورد نیز می‌تواند در ارتباط با یاخته‌های خاطره صدق کند. این یاخته‌ها دارای گیرنده‌های اختصاصی در سطح خود هستند و فقط می‌توانند به یک نوع آنتی‌ژن متصل شوند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی، ۲، صفحه‌های ۶۹ و ۷۰ و ۷۲ تا ۷۵)

(زیست‌شناسی، ۱، صفحه‌های ۵۹ و ۶۰)

۲۳- گزینه ۴»

(حسن ممد نشتایی)

راکیزه دارای دو فضای درونی و بیرونی و کلروپلاست دارای سه فضا است. در راکیزه، پذیرنده نهایی الکترون اکسیژن است که در فضای درونی این اندامک قرار گرفته و با سطح خارجی غشای آن تماس ندارد. همان طور که می‌دانید لایه فسفولیپیدی خارجی غشا در تماس با کربوهیدرات‌های غشایی است. پذیرنده نهایی الکترون در کلروپلاست، $NADP^+$ است که در مجاورت سطح خارجی غشای تیلاکوئید مستقر می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: هیچ‌یک از مولکول‌های تشکیل دهنده زنجیره انتقال الکترون در میتوکندری، تنها با لایه فسفولیپیدی داخلی غشای درونی در تماس نیستند. در واقع پمپ‌های غشایی و ناقل بین پمپ اول و دوم در تماس با هر دو لایه فسفولیپیدی و ناقل بین پمپ دوم و سوم تنها در تماس با لایه فسفولیپیدی بیرونی از غشای درونی است.

گزینه «۲»: در غشای درونی میتوکندری تنها یک نوع زنجیره انتقال الکترون وجود دارد که انرژی مورد نیاز برای پمپ‌های غشایی را تأمین کرده و موجب ترابری پروتون‌ها می‌شود. از طرف دیگر در غشای تیلاکوئید دو نوع زنجیره انتقال الکترون وجود دارد یکی بین فتوسیستم ۱ و ۲ و همچنین پس از فتوسیستم ۱ که از بین این دو، تنها زنجیره انتقال الکترونی که بین فتوسیستم ۲ و فتوسیستم ۱ قرار گرفته است (زنجیره طولی تر)، در تأمین انرژی پمپ انتقال دهنده پروتون نقش دارد.

گزینه «۳»: هر الکترون خارج شده از فتوسیستم ۲ در غشای تیلاکوئید، فقط از یک پمپ (نه پمپ‌های) انتقال دهنده پروتون عبور می‌کند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی، ۱، صفحه ۱۲) (زیست‌شناسی، ۲، صفحه‌های ۶۹ و ۷۱ تا ۸۲ و ۸۴)

۲۴- گزینه ۴»

(ماهر حسین پور)

همه موارد صحیح هستند. با توجه به شکل کتاب، لایه ریشه‌زا، از بیرون با درون پوست و از درون با آوندها (چوبی و آبکش) مجاورت دارد. همچنین آندودرم از درون با لایه ریشه‌زا و از بیرون با یاخته‌های خارجی تر پوست مجاورت دارد.

بررسی همه موارد:

الف) درون پوست حاوی یاخته‌هایی با نوار کاسپاری است که مانع از عبور مواد از مسیر آپوپلاستی می‌شوند. اما دقت کنید که در بعضی گیاهان در این لایه، یاخته‌های معبر وجود دارند که فاقد نوار کاسپاری هستند و می‌توانند مواد را از این مسیر دریافت کنند.

ب) یاخته‌های معبر مواد را می‌توانند از هر سه نوع مسیر به یاخته بعدی خود انتقال دهند.

ج و د) بعد از درون پوست، مواد در هر سه مسیر می‌توانند منتقل شوند.

(بزرگ و انتقال مواد در گیاهان) (زیست‌شناسی، ۱، صفحه‌های ۱۰۵ و ۱۰۶)

۲۵- گزینه ۳»

(سپار مضمون پور)

منظور صورت سؤال، کبد و کلیه است که در زمان کم خونی، اریتروپویتین بیشتری تولید می‌کنند. بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: کلیه برخلاف کبد مویرگ ناپیوسته ندارد. بلکه مویرگ‌های آن منفذ دار است.

گزینه «۲»: در طی ماه دوم، اندام‌ها شکل مشخص می‌گیرند. تمایز جفت قبل از آن (هفته دوم بعد از لقاح) شروع می‌شود. پس دقت کنید در زمان شروع تمایز جفت، هیچ یک از این دو اندام شکل مشخصی ندارند؛ پس نمی‌توان از نظر داشتن این ویژگی آن‌ها را مقایسه کرد.

(علیرضا زمانی)

۲۹- گزینه ۴

رگ‌های لنفی به مویرگ‌های لنفی که دارای انتهای بسته می‌باشند، ختم می‌شوند. یاخته‌های سرطانی می‌توانند از طریق این رگ‌ها در سرتاسر بدن پخش شوند. البته رگ‌های خونی نیز قابلیت انتشار یاخته‌های سرطانی را دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در بدن انسان، سرخرگ‌ها (به‌جز سرخرگ ششی و سرخرگ‌های بند ناف) و سیاهرگ‌های ششی، سیاهرگ بندناف و تمامی مویرگ‌های موجود در مجاورت این رگ‌ها دارای خون روشن هستند. بیشترین مقدار حمل اکسیژن در خون به‌وسیله هموگلوبین صورت می‌گیرد؛ همچنین بیشترین میزان حمل کربن دی‌اکسید در خون به‌صورت یون بیکربنات می‌باشد. با توجه به توضیحات داده شده مقدار کمی از گازهای تنفسی به‌صورت محلول در خونابه‌جا می‌شوند.

گزینه ۲: در بدن انسان، سرخرگ‌ها (به‌جز سرخرگ ششی و سرخرگ‌های بند ناف) و سیاهرگ‌های ششی، سیاهرگ بندناف، مویرگ‌های موجود در مجاورت این رگ‌ها و همه رگ‌های لنفی فاقد خون تیره می‌باشند. دقت داشته باشید که مویرگ‌ها فاقد دیواره ماهیچه‌ای هستند.

گزینه ۳: هر رگی که به شبکه مویرگی ختم می‌شود یعنی سرخرگ‌ها، سیاهرگ باب کبدی و سیاهرگ بند ناف به مویرگ‌های خونی که دارای فشار تراوشی متغیری می‌باشند، منتهی می‌شوند. دقت داشته باشید که هرچه از قلب دور می‌شویم، فشار خون درون رگ‌ها کاهش می‌یابد. بنابراین ممکن است رگ‌هایی که به مویرگ‌ها منتهی می‌شوند دارای فشار خون کمی باشند. مثلاً سیاهرگ باب کبدی فشار خون پایینی دارد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۹ و ۱۱۲) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۲۷، ۳۹، ۴۸، ۵۸ و ۵۹)

(مسن مهر نشتایی)

۳۰- گزینه ۲

در هر دو نوع تخمیر (الکلی و لاکتیکی)، بازسازی NAD^+ به کمک نوعی پذیرنده آلی انجام می‌شود. در تخمیر لاکتیکی، ابتدا قندکافت انجام شده و به هنگام تولید اسید دوفسفاته مقداری از فسفات آزاد سلول کم می‌شود و در ادامه مولکول پیرووات به لاکتات تبدیل شده و $NADH$ اکسایش می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در تخمیر الکلی مولکول CO_2 تولید می‌شود که می‌تواند منجر به اسیدی شدن خون شود. همان طور که می‌دانید محصول فرایند قندکافت، پیرووات است. در تخمیر الکلی، الکترون‌های $NADH$ به اتانال منتقل می‌گردد، نه پیرووات.

گزینه ۳: در تخمیر لاکتیکی مولکول $NADH$ که از واحد‌های نوکلئوتیدی تشکیل شده است دچار اکسایش شده و NAD^+ را می‌سازد. همان طور که می‌دانید لاکتات (لاکتیک اسید) ممکن است سبب فساد مواد غذایی شود. این ماده از تغییر پیرووات به وجود می‌آید اما لزوماً مصرف هر مولکول بدون فسفاتی منجر به ایجاد لاکتات نمی‌شود. مثلاً طی گلیکولیز، گلوکز بدون فسفات مصرف شده و فروکتوز دوفسفاته را ایجاد می‌کند.

گزینه ۴: در تخمیر الکلی مولکول $NADH$ که از دو نوکلئوتید (مولکول فسفات دار) تشکیل شده است، اکسایش می‌یابد. همچنین در این نوع تخمیر پس از انجام گلیکولیز، ابتدا یک مولکول CO_2 که معدنی است تولید می‌شود. البته همزمان با تولید کربن دی‌اکسید، واحداً ماده آلی نیز تولید می‌شود اما آن چه مهم است، بعد از گلیکولیز، تولید ماده آلی قبل از ماده معدنی انجام نمی‌شود.

(از ماده به انرژی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۶۶، ۷۳ و ۷۴)

گزینه ۳: هم کلیه‌ها و هم کبد توسط خون روشن سرخرگی منشعب‌شده از آئورت تغذیه می‌شوند. قسمت دوم نیز در مورد کبد برخلاف کلیه صادق است. کلیه پشت شکم است و توسط صفاق پوشیده نمی‌شود.

گزینه ۴: کلیه برخلاف کبد در تخریب یاخته‌های خونی نقش ندارد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه ۱۱۲) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۸، ۲۷، ۳۴، ۵۷، ۶۲، ۶۳، ۷۱ و ۱۱۲)

۲۶- گزینه ۲

(نیلوفر شعبانی)

منظور صورت سؤال گیاهان نهاندانه تک لپه است که در دانه بالغ آن‌ها، آندوسپرم مشاهده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: به ترتیب دولپه - همه نهاندانگان - تک‌لپه

گزینه ۳: همه موارد مربوط به دولپه

گزینه ۴: به ترتیب همه نهاندانگان - تک‌لپه - دولپه - دولپه

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۹۰ تا ۹۴) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۲۸ و ۱۳۰ تا ۱۳۲)

(زیست‌شناسی ۳، صفحه ۷۸)

۲۷- گزینه ۴

(مهمربسن کریمی‌فر)

با توجه به صورت سؤال، ژنوتیپ‌های RR ، RW و RG رنگ قرمز، ژنوتیپ‌های GG ، GW ، رنگ خاکستری و ژنوتیپ WW ، رنگ سفید دارد. از آمیزش گلی با گلبرگ خاکستری (GG ، GW) با گلی واجد گلبرگ سفید (WW)، زاده‌ها نمی‌توانند خاکستری و خالص (GG) باشند. در حقیقت با توجه به اینکه گل سفید رنگ، ال (W) را منتقل می‌کند، پس زاده خاکستری رنگ قطعاً ناخالص خواهد بود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در آمیزش گلی واجد گلبرگ خاکستری ($G W$) با گلی واجد گلبرگ سفید (WW)، زاده‌ها می‌توانند سفید و خالص (WW) باشند.

گزینه ۲: در آمیزش گلی واجد گلبرگ قرمز ($R G$) با گلی واجد گلبرگ سفید (WW)، زاده‌ها می‌توانند خاکستری و ناخالص ($G W$) باشند.

گزینه ۳: در آمیزش گلی واجد گلبرگ قرمز (RW ، RG ، RR) با گلی واجد گلبرگ سفید (WW)، زاده‌ها می‌توانند قرمز و ناخالص ($R W$) باشند.

(زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۳۰ و ۳۱)

۲۸- گزینه ۳

(امیررضا پواتانی)

بخش‌های A تا C به ترتیب نشان‌دهنده توده درونی، تروفوبلاست و حفره درون بلاستوسیست می‌باشد طبق شکل در ابتدای جایگزینی، اندازه حفره درون بلاستوسیست کاهش می‌یابد و نفوذ توده درونی به درون حفره ایجاد شده توسط آنزیم‌ها، مشاهده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: مطابق شکل، ضمن جایگزینی، توده درونی بلاستوسیست در مجاور دیواره رحم قرار دارد.

گزینه ۲: یاخته‌های لایه بیرونی بلاستوسیست، آنزیم‌های هضم‌کننده‌ای را ترشح می‌کنند که یاخته‌های جدار رحم را تخریب و حفره‌ای ایجاد می‌کنند که بلاستوسیست در آن جای می‌گیرد. به این فرایند جایگزینی گفته می‌شود. یاخته‌های جنین در این مرحله مواد مغذی مورد نیاز خود را از این بافت‌های هضم شده به‌دست می‌آورند، نه از جفت و بندناف!

گزینه ۴: برون‌شامه جنین (نه تروفوبلاست)، هورمونی به نام HCG ترشح می‌کند که وارد خون مادر می‌شود و اساس تست‌های بارداری است. این هورمون سبب حفظ جسم زرد و تداوم ترشح هورمون از آن می‌شود.

(تولیدمثل) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۰۹ تا ۱۱۱)

۳۱- گزینه «۳»

(نیلوغر شعبانی)

در فرایند انعکاس عقب کشیدن دست پس از برخورد با جسم داغ تنها در سیناپس بین نورون رابط و نورون حرکتی عضله پشت بازو، ناقل مهارى آزاد مى شود. دندريت و جسم یاخته‌ای و بخش ابتدایی آکسون نورون حرکتی ماهیچه پشت بازو داخل بخش خاکستری نخاع قرار دارد. (نادرست) سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در سیناپس بین نورون حرکتی و عضله دو سر بازو، ترشح ناقل در نزدیکی یاخته ماهیچه‌ای رخ می‌دهد که به دنبال آن ماهیچه تحریک و منقبض می‌شود.

گزینه «۲»: نورون‌های رابط در چهار سیناپس موجود در ماده خاکستری نخاع شرکت می‌کنند. در دو تا از سیناپس‌ها به عنوان یاخته پس سیناپسی و در دو تای دیگر به عنوان یاخته پیش سیناپسی.

گزینه «۴»: از آن جایی که یاخته پس سیناپسی تحریک شده پس این یاخته در ادامه نوعی ناقل (تحریکی یا مهارى) ترشح می‌کند.

(تنظیم عصبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۷، ۸، ۱۵ و ۱۶)

۳۲- گزینه «۴»

(شهریار هائی)

نام‌گذاری اجزای مختلف: (۱): روپوست رویی / (۲): میانبرگ / (۳): آوند چوب / (۴): آوند آبکش / (۵): یاخته غلاف آوندی / (۶): روزن

دقت کنید در میتوکندری و کلروپلاست، ریبوزوم مشاهده می‌شود که در تولید بخشی از پروتئین‌های مورد نیاز خود نقش دارد. می‌دانیم که ریبوزوم‌های آزاد در سیتوپلاسم با استفاده از ژن‌های هسته‌ای، نیز در تولید برخی پروتئین‌های این اندامک‌ها نقش دارند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: رسوب لیگنین در دیواره سبب مرگ پروتوپلاست می‌شود و به دنبال آن به جابه‌جایی شیرۀ خام می‌پردازد.

گزینه «۲»: یاخته‌های عادی (تمایز نیافته) بافت روپوست در تعرق از سطح خود نقش دارند، از آنجا که این یاخته در انجام تعرق نقش دارند؛ در نتیجه می‌توانند در ایجاد مکش تعرقی و صعود شیرۀ خام مؤثر باشند. البته می‌دانیم که نقش روزنه‌های هوایی بیشتر است.

گزینه «۳»: آوند آبکشی با قرارگیری در نزدیکی یاخته‌های همراه، بارگیری آبکشی را از یاخته‌های محل منبع (یاخته‌های میانبرگ که محل انجام فتوسنتز هستند) انجام می‌دهد.

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۸۹ و ۱۰۷ تا ۱۱۱) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۶۷ و ۷۸)

۳۳- گزینه «۲»

(مهمرسن کریمی خرد)

صورت سؤال اشاره به بدن یک زن سالم دارد که هنوز به سن یائسگی نرسیده است. در بدن این زن یاخته حاصل از میوز ۱، برای تکمیل میوز ۲، نیاز به لقاح با اسپرم دارد. زمانی که لقاح این یاخته با اسپرم آغاز شود، هسته اسپرم به درون سیتوپلاسم آن وارد شده و در همین حین یاخته مورد نظروا جد یک مجموعه کروموزوم ۲ کروماتیدی (برای هسته خود سلول مورد نظر) و یک مجموعه کروموزوم تک کروماتیدی (برای هسته اسپرم) می‌باشد. حالا این سلول میوز ۲ را تکمیل می‌کند. با تکمیل میوز ۲، یاخته مورد نظر واجد ۳ مجموعه کروموزومی می‌باشد چون که سه هسته هاپلوئید دارد. واضحاً یکی از این هسته‌ها برای اسپرم و دو تای دیگر حاصل از میوز ۲ می‌باشند. حالا یک سلولی داریم که در پایان میوز ۲ قرار دارد، تقسیم هسته را تکمیل کرده اما هنوز تقسیم سیتوپلاسم را انجام نداده است. نکته مهم این است که یاخته مورد نظر لزوماً اووسیت ثانویه نیست بلکه می‌تواند گویچه قطبی نیز باشد.

با توجه به متن کتاب درسی، «به ندرت ممکن است زامه با جسم قطبی نیز لقاح یابد و توده یاخته‌ای بی‌شکلی را ایجاد کند که پس از مدتی از بدن دفع می‌شود». پس گویچه قطبی نیز می‌تواند با اسپرم لقاح دهد.

بررسی همه گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در ادامه یاخته مورد نظر تقسیم سیتوپلاسم را کامل می‌کند، دو یاخته هاپلوئید از آن حاصل می‌شوند و خود این یاخته هم از بین می‌روند. در نتیجه تغییری در تعداد مجموعه‌های کروموزومی یاخته رخ نمی‌دهد. نکته: به طور طبیعی هر گاه یاخته‌ای تقسیم شود، از بین رفته و دو یاخته جدید ایجاد می‌شوند.

گزینه «۲»: اگر یاخته‌ای که میوز ۲ را تکمیل می‌کند (با اسپرم لقاح می‌دهد)، گویچه قطبی باشد، هر دو یاخته حاصل از تقسیم سیتوپلاسم آن نیز گویچه قطبی می‌باشند.

گزینه «۳»: دقت کنید که یاخته انجام دهنده میوز ۱ یعنی اووسیت اولیه در پروفاز میوز ۱ متوقف می‌شود اما یاخته مد نظر سؤال در میوز ۲ متوقف شده بود.

گزینه «۴»: در تشکیل ژنگان فرد، تنها مولکول‌های دنا نقش دارند. پس منظور از پلیمرهای نوکلئوتیدی، همان مولکول‌های دناى دورشته‌ای می‌باشد. ژنگان همان کل محتوای ماده وراثتی بوده و برابر است با یک

افزایش می‌یابد جهش‌هایی که با تغییر طول کروموزوم همراه هستند در کاریوتیپ مشاهده می‌شوند.

گزینه «۴»: در جهش‌های حذف، جابه‌جایی و مضاعف‌شدگی، کاهش بازهای آلی یک کروموزوم دیده می‌شود، اما تنها در جهش حذف است که میزان بازهای آلی کروموزوم دیگری تغییر نمی‌کند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۴، ۷، ۵۰ و ۵۱)

۳۶- گزینه «۴»

(مستعلی ساقی)

نایژک مبادله‌ای بلافاصله پیش از کیسه حبابکی قرار دارد. سورفاکتانت که موجب کاهش کشش سطحی آب موجود در حبابک‌ها می‌شود، تنها توسط یاخته‌های نوع دوم حبابک ترشح می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در کتاب زیست‌شناسی ۱ آمده است که مخاط مژک‌دار در طول نایژک مبادله‌ای به پایان می‌رسد. از این جمله می‌توان استنباط کرد که در نایژک مبادله‌ای نیز مخاط مژک‌دار (و یاخته‌های مژک‌دار) وجود دارد.

گزینه «۲»: با توجه به شکل ۱۰ صفحه ۳۸ کتاب زیست‌شناسی ۱، دقت کنید که خون تیره و کم‌اکسیژن (نه غنی از اکسیژن) توسط سرخرگ ششی تنها به سمت حبابک‌ها هدایت می‌شود.

گزینه «۳»: نایژک انتهایی، آخرین انشعاب بخش هادی است. نایژک‌ها (چه انتهایی چه مبادله‌ای) به علت نداشتن غضروف، توان مناسب برای تنگ و گشاد شدن دارند. این ویژگی نایژک‌ها به دستگاه تنفس امکان می‌دهد تا بتوانند مقدار هوای ورودی یا خروجی را واپایش کنند.

(تبادلات گازی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۳۴ تا ۳۸)

۳۷- گزینه «۳»

(وفیر کریم‌زاده)

بررسی همه گزینه‌ها:

گزینه «۱»: لایه ژله‌ای اطراف تخم‌های قورباغه و ماهی‌ها از جنین محافظت می‌کنند. دقت کنید بازجذب آب در مثانه دوزیست همواره رخ می‌دهد و در زمان خشکی محیط میزان آن بیش‌تر می‌شود.

گزینه «۲»: در پستانداران به دلیل ارتباط خونی بین مادر و جنین و در ماهی‌ها و دوزیستان به علت دوره جنینی کوتاه میزان اندوخته غذایی تخمک کم است. جانورانی که لقاح خارجی دارند تحت تأثیر برخی عوامل، تعداد زیادی گامت را به آب می‌ریزند.

نسخه از هرکدام از انواع فام‌تن‌ها به اضافه ژنگان سیتوپلاسمی. در انسان دمای راکیزه ژنگان سیتوپلاسمی را تشکیل می‌دهد. در نتیجه علاوه بر ۴۶ کروموزوم موجود در یکی از هسته‌های این سلول که در ادامه به سلول تخمک وارد می‌شوند، دمای موجود در راکیزه نیز در تشکیل ژنگان جنین نقش دارد که بعداً حین تقسیم سیتوپلاسم به سلول تخمک میرسد.

(تولیدمثل) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۰۹ تا ۱۰۴)

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۹۲ و ۹۳)

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه ۵۱)

۳۴- گزینه «۳»

(مهم‌رموری روزبهانی)

درون لوله‌گرده یک گیاه نهاندانه، هسته یاخته‌های رویشی، زایشی و هم‌چنین اسپرم‌ها قابل مشاهده است. همه این یاخته‌های توسط بخش‌های تخمدان گل (یاخته‌های دیپلوئید) احاطه شده‌اند. این نکته در کنکور ۹۸ و ۱۴۰۱ مطرح شده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: این مورد برای یاخته زایشی صادق نیست ولی برای سایر یاخته‌ها صادق است.

گزینه «۲»: همه این یاخته‌ها درون خود ژن (های) مربوط به ساخت رویسکو را دارند.

گزینه «۴»: دقت کنید هیچ کدام از این یاخته‌ها، مستقیماً حاصل تقسیم میوز نیست. همه این یاخته‌ها مستقیماً حاصل میتوز هستند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۱، ۸۲، ۹۲ و ۱۲۵ تا ۱۲۷)

(زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۳۳ و ۸۴)

۳۵- گزینه «۱»

(وفیر کریم‌زاده)

در هیچ‌یک از انواع ناهنجاری‌های کروموزومی پیوند هیدروژنی بین دو رشته شکسته نمی‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: در جهش‌های مضاعف‌شدگی و جابه‌جایی بین دو کروموزوم قطعه‌ای از یک کروموزوم به کروموزوم دیگر متصل می‌شود. این قطعه به‌طور حتم حاوی بازهای آلی پیریمیدین است.

گزینه «۳»: مضاعف‌شدگی و جابه‌جایی بین دو کروموزوم با افزایش مقدار ژن‌های یک کروموزوم همراه هستند. طی این جهش‌ها طول کروموزوم دیگر

۳۹- گزینه ۲»

(مفهم رسن کریمی فردر)

ابتدا باید بفهمیم منظور سؤال از «همه حالات» چیست. در حقیقت منظور این است که با هر ژنوتیپی که پدر داشته باشد، باز هم امکان تولد فرزند مورد نظر باشد. پس «همه حالات»، به ژنوتیپ های مختلف پدر اشاره دارد. نکته مهم در این تیپ سؤالات این است که هیچ گاه نمی توان صرفاً با داشتن ژنوتیپ یک والد، به طور قطع گفت که فرزند ژنوتیپ خالص دارد. هر دو بیماری اشاره شده در صورت سؤال، نهفته می باشند. در بیماری های نهفته، بیمار بودن فرزند به معنی ژنوتیپ خالص برای فرزند می باشند پس همینجا گزینه های «۱ و ۳» که به بیماری (خالص و نهفته بودن) فرزند اشاره کرده است، رد می شوند چون همانطور که اشاره شد نمی توان فقط با داشتن ژنوتیپ مادر، از خالص بودن فرزند مطمئن شد.

در گزینه «۴» نیز به خالص و سالم بودن فرزند اشاره شده که این گزینه هم رد می شود. اما در گزینه «۲»، مادر واجد یک الل نهفته و یک الل بارز می باشد و در همه حالات تولد فرزند ناخالص محتمل است. اگر گامت پدر واجد دگره نهفته باشد، مادر می تواند دگره بارز خود را به فرزند بدهد و اگر گامت پدر واجد دگره بارز باشد، مادر می تواند دگره نهفته خود را به فرزند بدهد تا در همه حالات تولد فرزند ناخالص محتمل باشد.

تذکر: سعی کنید تست های ژنتیک را همانند روش حل این سؤال، به صورت مفهومی حل کنید و از راه حل های طولانی اجتناب کنید.

(انتقال اطلاعات در نسل ها) (زیست شناسی ۳، صفحه های ۴۲ تا ۴۶)

۴۰- گزینه ۴»

(امیر رضا فرح بخش)

جاندارانی که همانندسازی پیچیده تری دارند، یوکاریوت ها و جاندارانی که همانندسازی آن ها پیچیدگی کمتری دارند، پروکاریوت ها هستند. اغلب پروکاریوت ها فقط یک جایگاه آغاز همانندسازی دارند. در صورتی که فقط یک جایگاه آغاز همانندسازی داشته باشند و دو دوراهی همانندسازی تشکیل شود، می توان روبه روی محل آغاز همانندسازی، نقطه به هم رسیدن دو دوراهی را مشاهده کرد. (شکل ۱۳ صفحه ۱۳)

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۱»: قبل از همانندسازی باید پیچ و تاب دنا باز شود، نه مارپیچ دنا. گزینه «۲»: پروکاریوت ها نمی توانند تغییری در تعداد جایگاه های آغاز همانندسازی دنا خود ایجاد کنند و هم چنین سرعت همانندسازی در آن ها ثابت است.

گزینه «۳»: در دوران جنینی، استخوان ها از بافت های نرمی تشکیل و به تدریج با افزوده شدن نمک های کلسیم سخت می شوند. در انواعی از ماهی ها مانند کوسه ماهی اسکلت غضروفی است و استخوان وجود ندارد. بنابراین منظور این گزینه ها، همه مهره داران به جز گروهی از ماهی ها است. در همه مهره داران، یاخته های عصبی مشاهده می شود که با ترشح ناقل عصبی (پیک شیمیایی) فعالیت جانور را تنظیم می کنند.

گزینه «۴»: پرندگان، خزندگان و نوعی پستاندار (پلاتی پوس) تخم گذار هستند. همه این جانوران در دوران جنینی توسط پوسته ضخیم تخم حفاظت می شوند. دقت کنید قسمت دوم فقط برای جنس ماده این جانوران صادق است و برای جانوران نر صادق نیست. در جانوران تخم گذار، لقاح داخلی مشاهده می شود و جنس ماده در بدن خود اندامی برای لقاح یاخته های جنسی دارد.

(ترکیبی) (زیست شناسی ۱، صفحه ۷۷)

(زیست شناسی ۲، صفحه های ۷، ۴۰، ۵۲، ۵۴، ۵۵ و ۱۱۵ تا ۱۱۸)

۳۸- گزینه ۱»

(ویر کریم زاده)

در بافت پوششی سنگ فرشی چند لایه، فقط یاخته های پایین ترین لایه با غشای پایه در تماس هستند. در بافت پوششی استخوانی تک لایه ای، سنگ فرشی تک لایه ای (به استثنای برخی شرایط خاص مثل مویرگ های ناپیوسته) و مکعبی تک لایه ای همه یاخته ها در تماس با غشای پایه قرار دارند. یاخته های بافت پوششی ماده زمینه ای ترشح نمی کنند.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۲»: بافت پوششی نفرون از نوع مکعبی یک لایه است. مطابق شکل ۹ فصل ۵ کتاب زیست شناسی ۱، در بافت پوششی مکعبی یک لایه نفرون، میتوکندری ها عمود بر غشای پایه قرار دارند.

گزینه «۳»: در بافت پوششی استخوانی یک لایه روده باریک، یاخته ها ریزپرز دارند. مساحت غشای یاخته در این قسمت بیشتر از سایر نواحی یاخته است.

گزینه «۴»: در بافت پوششی سنگ فرشی چند لایه مربوط به سطوح مخاطی بدن مثل دهان و مری، یاخته های لایه سطحی بافت پوششی در تماس با بزاق و موسین (نوعی گلیکوپروتئین) قرار می گیرند. همچنین، یاخته های لایه زیرین این بافت در تماس با غشای پایه قرار دارند. بزاق همانند غشای پایه حاوی گلیکوپروتئین است.

(ترکیبی) (زیست شناسی ۱، صفحه های ۱۵، ۲۰، ۲۵ و ۷۴)

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در صورت برداشتن هیپوفیز، با اختلال در هورمون‌های LH و FSH و پرولاکتین، در تولیدمثل و ایمنی اختلال ایجاد می‌شود.

گزینه «۳»: در صورت پرکاری فوق کلیه و افزایش هورمون‌های آن، مقدار قند در خون افزایش می‌یابد. برای جلوگیری از آن باید انسولین ترشح شود. همچنین باید با فعالیت زیاد غده فوق کلیه مقابله شود که این کار توسط مهارکننده هورمون محرک فوق کلیه انجام می‌شود.

گزینه «۴»: در صورت کاهش فعالیت غده پاراتیروئید، فعال شدن ویتامین D در اثر هورمون پاراتیروئید کاهش می‌یابد. هم‌چنین با توجه به کم بودن کلسیم در خون، هورمون کلسی‌تونین نیز باید کاهش یابد.

(تنظیم شیمیایی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۵۶ تا ۶۱)

۴۳- گزینه «۱»

(مهم‌رهن کرمی‌فرد)

صورت سؤال به فردی ۸۵ ساله اشاره می‌کند که درون بدن خود غده اختصاصی شده برای ترشح هورمون‌های جنسی ندارد. می‌دانیم که در بدن یک مرد سالم تا پایان عمر بیضه‌ها به ترشح تستوسترون می‌پردازند و تنها هورمون جنسی ترشح می‌کنند. اما در بدن زن سالم، از حدود سن ۵۰ سالگی به بعد، در پی یائسگی، تخمدان‌ها از کار افتاده و دیگر غده اختصاصی برای ترشح استروژن و پروژسترون وجود ندارد. اگرچه هم‌چنان غده فوق کلیه به مقدار کمی هورمون‌های جنسی را همراه با هورمون‌های تستوسترون، آلدوسترون و کورتیزول از بخش قشری خود ترشح می‌کند. (فوق کلیه، غده‌ای اختصاصی برای ترشح هورمون جنسی نیست). پس صورت سؤال به اسکلت زنی ۸۵ ساله اشاره دارد.

مطابق شکل ۱۰ کتاب درسی در صفحه ۴۶، یکی از زردپی‌های ماهیچه سه سر که به بخش عقبی کتف متصل می‌شود، از پشت سر بالایی استخوان بازو عبور می‌کند اما دقت کنید که مطابق شکل ۱ کتاب درسی، برآمده‌ترین بخش این استخوان، سر پایینی آن می‌باشد یعنی در محل مفصل آرنج.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: در بدن انسان، دو نوع ماهیچه دو سر داریم. یک نوع در قسمتی پشتی ران و نوع دیگر در قسمت جلویی بازو قرار دارد. مطابق شکل ۹ کتاب درسی در صفحه ۴۵، ماهیچه دوسر ران نسبت به دو سر بازو به مراتب حجم بیشتری داشته پس سارکومرهای بیشتری در ساختار خود دارد. در نتیجه

گزینه «۳»: در یوکاریوت‌ها سرعت همانندسازی در حباب‌های مختلف در دنا خطی، می‌تواند برابر نباشد.

(مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۴ و ۱۱ تا ۱۴)

۴۱- گزینه «۱»

(علی درفکی)

دو نوع یاخته بنیادی یاخته‌های خونی را تشکیل می‌دهند. یاخته‌های بنیادی لنفوئیدی که در جهت تولید لنفوسیت‌ها عمل می‌کنند و یاخته‌های بنیادی میلوئیدی که منشأ بقیه یاخته‌های خونی و گرده‌ها هستند. پلاسموسیت‌ها یاخته‌هایی با منشأ لنفوئیدی هستند که هسته غیرمرکزی دارند. هم‌چنین نوتروفیل نیز طبق شکل ۵ صفحه ۶۸ کتاب یازدهم می‌تواند هسته غیرمرکزی داشته باشد و منشأ میلوئیدی دارد.

یاخته‌های بازوفیل، در ریزکیسه‌های خود هپارین دارند و از یاخته میلوئیدی منشأ گرفته‌اند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: یاخته‌های انوزینوفیل و نوتروفیل در میان یاخته خوددانه‌های روشن دارد. ماکروفاژ نیز به عنوان یاخته حاصل از تمایز مونوسیت دانه‌های روشن دارد. یاخته‌های حاصل از یاخته بنیادی میلوئیدی در دفاع اختصاصی نقشی ندارند. به عبارتی دیگر هیچکدام از یاخته‌های منشأ گرفته از یاخته بنیادی لنفوئیدی، واجد دانه روشن در سیتوپلاسم خود نیستند.

گزینه «۳»: مونوسیت‌ها یاخته‌هایی با میان‌یاخته بدون دانه و نوتروفیل‌ها یاخته‌هایی با هسته چندقسمتی و میان‌یاخته دانه‌دار هستند که هر دو از یاخته‌های بنیادی میلوئیدی منشأ می‌گیرند.

گزینه «۴»: اینترفرون نوع ۲ از یاخته‌های کشنده طبیعی و لنفوسیت‌های T ترشح می‌شود که از یاخته‌های بنیادی لنفوئیدی منشأ می‌گیرند. مونوسیت‌ها (یاخته‌هایی با هسته تکی خمیده یا لوبیایی) از یاخته‌های بنیادی میلوئیدی منشأ می‌گیرند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۶۱ تا ۶۳)

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۶۸ تا ۷۰، ۷۲ و ۷۳)

۴۲- گزینه «۲»

(علی شریفی آرفلو)

در دوران جنینی و کودکی در صورت آسیب به غده تیروئید در تکامل بافت عصبی اختلال ایجاد می‌شود. تکامل بافت عصبی در جنینی و کودکی رخ می‌دهد. اما فردی که در صورت سؤال مورد بررسی قرار گرفته یک مرد بالغ است.

گزینه «۴»: اشاره به بافت استخوانی اسفنجی دارد که فاقد سامانه‌های هاورس است. مطابق متن کتاب درسی، تمامی استخوان های بدن واجد هر دو نوع بافت استخوانی می‌باشند.

(دستگاه حرکتی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه های ۳۹ و ۴۰)

۴۵- گزینه «۳»

(علی شریفی آرفلو)

جانورانی که فرومون ترشح می‌کنند و جانورانی که سیستم عصبی دارند می‌توانند به مواد شیمیایی تولیدی در خارج یا داخل بدن پاسخ بدهند. در واقع منظور صورت سؤال همه جانوران است.

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: به طور مثال انسان در خارجی ترین لایه‌های پوست خود (خط اول ایمنی غیراختصاصی)، یاخته‌های مرده‌ای را دارد که با ریزش این یاخته‌ها، میکروب‌ها از سطح پوست دور می‌شوند. همان‌طور که می‌دانید یاخته های مرده فاقد توانایی گلیکولیز می‌باشند.

گزینه «۲»: زنبور ملکه می‌تواند میوز انجام بدهد و با عمل بکرزایی موجب تولد فرزندی با تعداد کروموزوم‌های کمتر شود.

گزینه «۳»: جانوران دارای سیستم عصبی، با تولید انواع ناقل عصبی تحریکی و مهاری می‌توانند بر روی گیرنده‌های پس‌سیناپسی تأثیر تحریکی یا مهاری بگذارند.

گزینه «۴»: جیرجیرک دارای گیرنده‌های متصل به پرده صماخ بر روی پای خود است. مطابق شکل کتاب، در اطراف پرده صماخ جیرجیرک زوائد موماندی دیده می‌شود.

(تکلیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۷، ۱۸، ۳۴، ۳۵، ۵۲، ۵۵، ۶۲، ۷۸، ۸۱ و ۱۱۶)

این گزینه به ماهیچه دوسر بازو اشاره دارد. می‌دانیم با انقباض این ماهیچه ساعد به بازو و کتف نزدیک می‌شود. یعنی در پی انقباض ماهیچه دوسر بازو، تمام استخوان ها و عضلات موجود در ساعد به کتف و بازو نزدیک می‌شوند.

گزینه «۳»: مطابق متن کتاب درسی، تستوسترون موجب رشد ماهیچه‌ها و استخوان ها می‌شود. پس هورمون تستوسترون که به میزان کمی از غده فوق کلیه ترشح می‌شود، به گیرنده های خود در یاخته های اشاره شده متصل شده و هرچند کم به فعالیت بهتر دستگاه حرکتی بدن کمک می‌کند.

گزینه «۴»: به صورت کلی، تنها هورمون ترشح شده از هیپوفیز که می‌تواند مستقیماً تولید سلول استخوانی را تحریک کند، هورمون رشد می‌باشد. اما پس از اتمام سن رشد، دیگر این هورمون اثری بر رشد طولی استخوان‌های دراز بدن ندارد.

(دستگاه حرکتی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه های ۴۶، ۴۵، ۴۷ و ۴۸)

(تنظیم شیمیایی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۵۶ و ۵۷)

(تولیدمثل) (زیست‌شناسی ۲، صفحه ۱۰۱)

۴۴- گزینه «۲»

(مهم‌رئس کربمی فرد)

مطابق شکل کتاب درسی ۳ کتاب درسی در صفحه ۴۰، بافت استخوانی متراکم برخلاف بافت استخوانی اسفنجی واجد مجاری عمودی برای عبور رگ ها و رشته‌های عصبی می‌باشد. مطابق همین شکل، تمام یاخته های این بافت در ساختار تیغه استخوانی به کار رفته اند اگرچه تنها گروهی از این تیغه های استخوانی در ساختار سامانه هاورس مشاهده می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

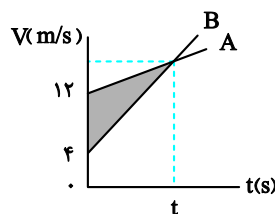
گزینه «۱»: دقت کنید که هیچ بافت استخوانی یاخته خون ساز ندارد. درون حفرات بافت استخوانی اسفنجی، مغز قرمز استخوان مشاهده می‌شود که یاخته های بنیادی خون ساز دارد. اما این مغز استخوان متعلق به بافت استخوانی نیست!

گزینه «۳»: حفره درون بافت استخوانی اسفنجی برخلاف بافت استخوانی متراکم مشاهده می‌شود. دقت کنید که مغز قرمز موجود در این حفرات واجد توانایی خون سازی می‌باشد. تنها مغزی که توانایی خون سازی ندارد، مغز زرد است که هیچ گاه درون حفرات استخوانی مشاهده نمی‌شود بلکه تنها در مجرای مرکزی استخوان دراز می‌تواند مشاهده شود.

فیزیک

۴۶- گزینه ۱

(مصفی کیانی)



روش اول: با توجه به اینکه مساحت سطح محور بین نمودار $V-t$ و محور t برابر مقدار جابجایی است، جابجایی متحرک A برابر مساحت دوزنقه بزرگ و جابجایی متحرک B برابر مساحت دوزنقه کوچک است. بنابراین، اختلاف مساحت این دو دوزنقه برابر فاصله دو متحرک است. در این حالت می توان نوشت:

$$\Delta x_A - \Delta x_B = 32 \rightarrow \left(\frac{12+V}{2} \times t\right) - \left(\frac{4+V}{2} \times t\right) = 32$$

$$\Rightarrow \frac{t}{2}(12+V-4-V) = 32 \Rightarrow 4t = 32 \Rightarrow t = 8s$$

روش دوم: در چنین سؤال هایی، اختلاف جابجایی دو متحرک A و B در بازه زمانی صفر تا t (که سرعت ها یکسان می شود). برابر مساحت ناحیه هاشور خورده است. بنابراین داریم:

$$\Delta x = \frac{(12-4)xt}{2} \quad \Delta x = 32m \rightarrow 32 = \frac{8t}{2}$$

$$\Rightarrow t = 8s$$

(فیزیک ۳، حرکت بر خط راست، صفحه های ۱۵، ۱۶ و ۱۷)

۴۷- گزینه ۲

(معمد صادق ماسیره)

در لحظه ای که بردار مکان متحرک تغییر جهت می دهد، متحرک در مکان $x=0$ قرار دارد. بنابراین می توان نوشت:

$$x = At - 20 \cdot \frac{x=0}{t=8s} \Rightarrow A \times 8 - 20 = 0 \Rightarrow A = 2.5$$

اکنون معادله مکان متحرک را نوشته و لحظه ای که $x=40m$ می شود را پیدا می کنیم:

$$x = At - 20 \cdot \frac{A=2.5}{x=40} \rightarrow x = 2t - 20 \cdot \frac{x=40m}{40} \rightarrow 40 = 2t - 20$$

$$\Rightarrow 60 = 2t \Rightarrow t = 30s$$

(فیزیک ۳، حرکت بر خط راست، صفحه های ۱۳ و ۱۴)

۴۸- گزینه ۱

(امیر حسین برادران)

چون نمودار به شکل سهمی است، تندی متحرک در مبدأ زمان و در لحظه $t=1s$ با هم برابر است. بنابراین چون در لحظات $t=1s$ و $t=4s$ سرعت متحرک هم جهت اند، لذا اختلاف تندی آن ها برابر اختلاف اندازه سرعت آن ها است. اکنون شتاب حرکت متحرک و سپس سرعت اولیه و سرعت در لحظه $t=4s$ را به دست می آوریم:

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_{t=4s} - v_{t=1s}}{4-1} \Rightarrow a = \frac{v_{t=4s} - v_{t=1s}}{3}$$

$$\begin{cases} v_{t=1s} = at + v_0 = 1 \times 1 + v_0 = 1 + v_0 \\ v_{t=4s} = at + v_0 = 1 \times 4 + v_0 = 4 + v_0 \end{cases}$$

$$\Rightarrow a = \frac{(4+v_0) - (1+v_0)}{3} = \frac{3}{3} = 1 \frac{m}{s^2}$$

در آخر با استفاده از رابطه سرعت متوسط مکان اولیه متحرک را به دست می آوریم:

$$V_{av} = \frac{v_0 + v_{t=4s}}{2} = \frac{\Delta x}{\Delta t} \Rightarrow \frac{v_0 + (4 + v_0)}{2} = \frac{x_{t=4s} - x_0}{4} \Rightarrow \frac{v_0 + 4 + v_0}{2} = \frac{15 - x_0}{4}$$

$$\Rightarrow 2v_0 + 4 = \frac{15 - x_0}{2} \Rightarrow 4v_0 + 8 = 15 - x_0 \Rightarrow x_0 = 7 - 4v_0$$

(فیزیک ۳، حرکت بر خط راست، صفحه های ۱۵، ۱۶ و ۱۷)

۴۹- گزینه ۲

(غلامرضا مصبی)

در حرکت با شتاب ثابت (a) سرعت متوسط حرکت در یک بازه ی زمانی، برابر با سرعت لحظه ای متحرک دقیقاً در لحظه وسط بازه حرکت می باشد. بنابراین اگر بازه حرکت متحرک را از لحظه صفر تا ۳ ثانیه فرض کنیم می توان نوشت:

$$v_{\frac{0+3}{2}} = v_{1.5s} = \frac{24}{3} = 8m/s \quad (I)$$

از طرفی متحرک در دو ثانیه اول حرکت خود نصف مسیر یعنی ۱۲ متر را طی کرده است. بنابراین به طور مشابه برای بازه زمانی صفر تا دو ثانیه می توان نوشت:

$$v_{\frac{0+2}{2}} = v_{1s} = \frac{12}{2} = 6m/s \quad (II)$$

$$(I), (II) \rightarrow a = \frac{v' - v}{t' - t} = \frac{v_{1.5s} - v_{1s}}{1.5 - 1} = \frac{6 - 4}{0.5} \rightarrow a = 4 \frac{m}{s^2}$$

تندی متوسط در بازه زمانی یک ثانیه تا سه ثانیه نیز به طور مشابه برابر سرعت لحظه ای متحرک در وسط این بازه می باشد:

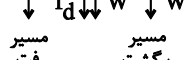
$$v_{\frac{1+3}{2}} = v_{2s} = v_{1s} + a = 6 + 4 = 10m/s$$

(فیزیک ۳، حرکت بر خط راست، صفحه ۷۷)

۵۰- گزینه ۳

(امیر حسن برادران)

جهت نیروهای وارد بر گلوله را در مسیر رفت و برگشت آن مشخص می کنیم: و قانون دوم نیوتون را برای گلوله می نویسیم. با در نظر گرفتن جهت مثبت به سمت پایین داریم:



$$a_{\text{رفت}} = \frac{f_d + W}{m}$$

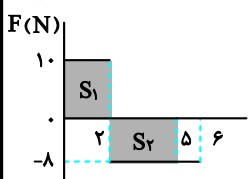
$$a_{\text{برگشت}} = \frac{W - f_d}{m} \quad a_{\text{رفت}} - a_{\text{برگشت}} = \frac{2f_d}{m}$$

$$\Rightarrow f_d = \frac{2}{5} \Delta m = \frac{2}{5} m \cdot \frac{W = mg}{g=10} \Rightarrow f_d = \frac{W}{5}$$

(فیزیک ۳، دینامیک، صفحه های ۳۰، ۳۱، ۳۲ و ۳۴)

۵۱- گزینه ۴

(احمد مرادی پور)

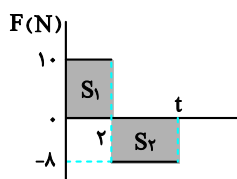


می دانیم مساحت سطح محصور بین نمودار $F-t$ و محور t برابر تغییر تکانه (Δp) است. بنابراین، ابتدا تکانه جسم را در لحظه $t=5s$ پیدا می کنیم و سپس با استفاده از مساحت سطح محصور شکل زیر، تکانه اولیه (p_0) را به دست می آوریم:

$$p_{5s} = mv_{5s} = \frac{m=20 \cdot g=10}{v_{5s}=1} \Rightarrow p_{5s} = 0 / 2 \times 10 = 20kg \frac{m}{s}$$

$$\Delta p_{\Delta t=0} = S_1 + S_2 = (10 \times 2) + (-8 \times 3) = -4kg \frac{m}{s}$$

$$\Delta p = p_{5s} - p_0 \Rightarrow -4 = 20 - p_0 \Rightarrow p_0 = 16kg \frac{m}{s}$$



اکنون باید لحظه ای را بیابیم که تکانه جسم برابر $p = 16kg \frac{m}{s}$ می شود. به همین منظور، مجدداً از مساحت سطح محصور شکل زیر استفاده می کنیم:

حرکت می کند و پس از $\frac{T}{4}$ ثانیه برای اولین بار به نقطه بازگشتی می رسد و $\frac{T}{4}$ ثانیه بعد، یعنی بعد از $\frac{3T}{4}$ ثانیه برای $\frac{3T}{4}$ ثانیه برای بار دوم به نقطه بازگشتی دیگر خواهد رسید. بنابراین داریم:

$$\Delta t = \frac{3T}{4} \quad T = 0.1s \Rightarrow \Delta t = \frac{3 \times 0.1}{4} = \frac{3}{40}s$$

(فیزیک ۳، نوسان و امواج، صفحه های ۶۳ و ۶۴)

۵۶- گزینه ۲» مطابق شکل زیر، فاصله دانش آموز از صخره نزدیک تر ۵۴۰ است. وقتی دانش آموز فریاد می زند، صوت ابتدا مسافت ۵۴۰m را تا صخره

نزدیک تر طی می کند تا به صخره برسد. در بازگشت صوت، چون دانش آموز با تندی $10 \frac{m}{s}$ حرکت می کند، مسافت $\Delta x = v \Delta t = 10 \times 3 = 30m$ به طرف صخره حرکت می کند، بنابراین صوت در بازگشت از صخره مسافت $540 - 30 = 510m$ را طی خواهد کرد و در مجموع مسافت $l = 540 + 510 = 1050m$ را طی می کند تا مجدداً به گوش دانش آموز برسد و زمان طی این مسافت $\Delta t = 3s$ است. در این حالت، تندی صوت برابر است با:

$$v = \frac{l}{\Delta t} = \frac{1050}{3} = 350 \frac{m}{s}$$

از طرف دیگر، دانش آموز پژواک دوم را ۱s بعد از پژواک اول، یعنی بعد از $\Delta t' = 3 + 1 = 4s$ خواهد شنید و در این مدت به

اندازه $\Delta x' = v \times \Delta t' = 10 \times 4 = 40m$ از صخره دورتر، دور می شود. در این حالت، با توجه به شکل زیر، صوت مسافت $l' = d_1 + d_2 + 40m$ را طی خواهد نمود. بنابراین با توجه به اینکه زمان طی این مسافت برابر $\Delta t' = 4s$ است. می توان نوشت:

در آخر، فاصله دو صخره برابر است با:

$$d = d_1 + d_2 = 540 + 680 \Rightarrow d = 1220m$$

(فیزیک ۳، نوسان و امواج، صفحه های ۷۰ و ۷۱)

۵۷- گزینه ۲» ابتدا تندی پرتو نور را در محیط دوم می یابیم:

$$v_2 = \frac{1}{\Delta t} \quad l = AB = 50cm = 0.5m \Rightarrow v_2 = \frac{0.5}{2 \times 10^{-9}} = 2.5 \times 10^8 \frac{m}{s}$$

اکنون با استفاده از قانون شکست عمومی، زاویه θ_2 را پیدا می کنیم:

$$\Delta p = p_t - p_i = \frac{\Delta p = S_1 + S_2}{p_t = p_i = \rho kg \frac{m}{s}}$$

$$S_1 + S_2 = 6 - 6 \Rightarrow (10 \times 2) + (-8 \times (t - 2)) = 0$$

$$20 = 8(t - 2) \Rightarrow 2/5 = t - 2 \Rightarrow t = 4/5s$$

(فیزیک ۳، رینامیک، صفحه های ۱۴۴، ۱۴۵ و ۱۴۶)

۵۲- گزینه ۱»

وقتی در مکان جدید شتاب گرانشی جدید ۹۶ درصد کاهش یابد، شتاب گرانشی در آن مکان برابر $g_h = g_e - 0.96g_e = 0.04g_e$ خواهد شد. بنابراین، با استفاده از رابطه های $g_h = \frac{GM_e}{(R_e + h)^2}$ و $g_e = \frac{GM_e}{R_e^2}$ صورت زیر را پیدا می کنیم:

$$\frac{g_h}{g_e} = \left(\frac{R_e}{R_e + h} \right)^2 \Rightarrow \frac{0.04g_e}{g_e} = \left(\frac{R_e}{R_e + h} \right)^2 \Rightarrow \frac{4}{100} = \left(\frac{R_e}{R_e + h} \right)^2$$

$$\Rightarrow \frac{4}{100} = \left(\frac{R_e}{R_e + h} \right)^2 \Rightarrow \frac{2}{10} = \frac{R_e}{R_e + h} \Rightarrow 2R_e + 2h = 10R_e$$

$$\Rightarrow 2h = 8R_e \Rightarrow h = 4R_e = 4 \times 6400km \Rightarrow h = 25600km$$

(فیزیک ۳، رینامیک، صفحه ۱۳۹)

۵۳- گزینه ۴»

ابتدا در معادله مکان - زمان نوسانگر به جای t و x مقدار هر یک را قرار می دهیم و دامنه حرکت نوسانگر را پیدا می کنیم:

$$x = A \cos \pi t \Rightarrow \frac{x = 2/5cm}{t = 1/12s} \Rightarrow \frac{2}{5} = A \cos \pi \times \frac{1}{12}$$

$$\Rightarrow \frac{2}{5} = A \cos \frac{\pi}{6} \Rightarrow \frac{2}{5} = A \times \frac{1}{2} \Rightarrow A = 5cm = 0.05m$$

اکنون، بیشینه تندی نوسانگر را می یابیم:

$$v_{max} = A\omega = A \times 2\pi \times \frac{1}{T} = 0.05 \times 2\pi \times 12 = 3.77 \frac{m}{s}$$

(فیزیک ۳، نوسان و امواج، صفحه ۵۵)

۵۴- گزینه ۲»

بین طول موج های طیف امواج الکترومغناطیسی هیچ گستگی وجود ندارد و تمام این امواج به رغم تفاوت فراوان در روش های تولید و کاردهای آنها، با تندی یکسان (تندی نور) در خلاء حرکت می کنند. اما تندی انتشار آنها در محیط های شفاف مثل همیشه یکسان نیست.

(فیزیک ۳، نوسان و امواج، صفحه های ۶۸ و ۸۴)

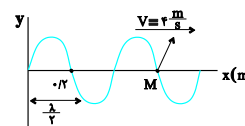
۵۵- گزینه ۲»

ابتدا طول موج و دوره تناوب را می یابیم. با توجه به شکل داریم:

$$\frac{\lambda}{T} = 0.2 \Rightarrow \lambda = 0.4m$$

$$\lambda = v.T \Rightarrow \frac{v = 4m}{T = 0.1s} \Rightarrow T = 0.1s$$

با توجه به جهت انتشار موج، ذره M از نقطه تعادلش به طرف بالا (به سمت مثبت محور y)



$$E = \frac{13}{16} eV \xrightarrow{1E_R = 13/16 eV} E = \frac{1}{16} E_R$$

$$E' = E_f - E_r \Rightarrow E' = -\frac{13}{4} - (-\frac{13}{3}) = (\frac{1}{3} - \frac{1}{4}) \times 13/6$$

$$\Rightarrow E' = \frac{1}{16 \times 9} \times 13/6 eV \xrightarrow{13/6 eV = 1E_R} E' = \frac{1}{16 \times 9} E_R$$

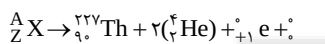
$$E - E' = \frac{1}{16} - \frac{1}{16 \times 9} = \frac{9-1}{16 \times 9} = \frac{8}{144} \Rightarrow E - E' = \frac{1}{18} E_R$$

(فیزیک ۳، آشنایی با فیزیک اتمی و هسته‌ای، صفحه ۱۰۵)

۶۰- گزینه «۲»

(غروق مردانی)

ابتدا معادله واکنش را به صورت زیر نوشته و سپس، مجموع عددهای جرمی و مجموع عددهای اتمی دو طرف معادله واکنش را به صورت جداگانه مساوی هم قرار می‌دهیم. دقت کنید پوزیترون همان بتای مثبت یا e^+ است.



$$A = 227 + (2 \times 4) + 0 + 0 \Rightarrow A = 235$$

$$Z = 90 + (2 \times 2) + 1 + 0 \Rightarrow Z = 95$$

اکنون تعداد نوترون‌های هسته مادر را می‌یابیم:

$$A = Z + N \Rightarrow 235 = 95 + N \Rightarrow N = 140$$

(فیزیک ۳، آشنایی با فیزیک اتمی و هسته‌ای، صفحه‌های ۱۱۲، ۱۱۱، ۱۱۰ و ۱۰۹)

۶۱- گزینه «۲»

(امیرحسین برادران)

پس از تماس کره‌ها با یکدیگر بار آن‌ها با یکدیگر برابر می‌شود، مطابق اصل پایستگی بار الکتریکی داریم:

$$q'_1 = q'_2 = \frac{q_1 + q_2}{2}$$

اکنون مطابق قانون کولن نیروی الکتریکی را در دو حالت با هم مقایسه می‌کنیم:

$$F = K \frac{q_1 q_2}{r^2} \xrightarrow{r_2 = \frac{r_1}{2}} F_2 = \frac{4q_1^2}{q_1 q_2} \xrightarrow{q'_1 = q'_2 = \frac{q_1 + q_2}{2}} F_1 = \frac{q_1 q_2}{4q_1^2}$$

$$\frac{F_2}{F_1} = 6 \Rightarrow \frac{(q_1 + q_2)^2}{q_1 q_2} \Rightarrow q_1^2 + q_2^2 - 2q_1 q_2 = 6q_1 q_2 \Rightarrow q_1^2 + q_2^2 = 8q_1 q_2$$

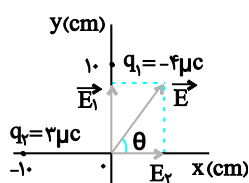
$$\Rightarrow q_1 = 2q_2 \pm \sqrt{4q_2^2 - q_2^2} \xrightarrow{q_1 > q_2} q_1 = q_2(2 + \sqrt{3})$$

$$\Rightarrow \frac{q_1}{q_2} = 2 + \sqrt{3}$$

(فیزیک ۲، الکتریسته ساکن، صفحه‌های ۳، ۴ و ۵)

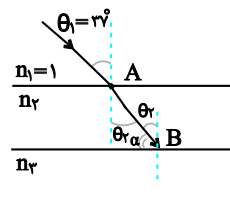
۶۲- گزینه «۴»

(امیرحسین)



ابتدا، مطابق شکل زیر، مکان بارهای الکتریکی q_1 و q_2 را در صفحه مختصات xy را تعیین کرده و با رسم میدان الکتریکی هر یک از بارها، میدان الکتریکی برآیند را نیز رسم می‌کنیم و زاویه بردار میدان الکتریکی برآیند را

$$\tan \theta = \frac{E_1}{E_2} \xrightarrow{E = k \frac{|q|}{r^2}} \tan \theta = \frac{k \frac{|q_1|}{r_1^2}}{k \frac{|q_2|}{r_2^2}} \xrightarrow{r_1 = r_2} \tan \theta = \frac{|q_1|}{|q_2|} \xrightarrow{|q_1| = 4 \mu C, |q_2| = 3 \mu C} \tan \theta = \frac{4}{3}$$



$$\frac{v_r}{v_1} = \frac{\sin \theta_r}{\sin \theta_1} \xrightarrow{v_1 = c = 3 \times 10^8 \frac{m}{s}, \theta_1 = 37^\circ, v_r = 2/5 \times 10^8 \frac{m}{s}} \frac{2/5 \times 10^8}{3 \times 10^8} = \frac{\sin \theta_r}{\sin 37^\circ} \xrightarrow{\sin 37^\circ = 3/5} \frac{2}{3} = \frac{\sin \theta_r}{3/5} \Rightarrow \sin \theta_r = \frac{2}{5} \Rightarrow \theta_r = 37^\circ$$

$$\frac{2/5 \times 10^8}{3 \times 10^8} = \frac{\sin \theta_r}{\sin 37^\circ} \xrightarrow{\sin 37^\circ = 3/5} \frac{2}{3} = \frac{\sin \theta_r}{3/5} \Rightarrow \sin \theta_r = \frac{2}{5} \Rightarrow \theta_r = 37^\circ$$

$$\Rightarrow \sin \theta_r = \frac{2}{5} \Rightarrow \theta_r = 37^\circ$$

در آخر، با توجه به شکل، زاویه‌ای که پرتو تابش در محیط (۲) با سطح جداکننده آن با محیط (۳) می‌سازد برابر α است و به صورت زیر به دست می‌آید:

$$\alpha + \theta_r = 90^\circ \Rightarrow \alpha + 37^\circ = 90^\circ \Rightarrow \alpha = 53^\circ$$

(فیزیک ۳، نوسان و امواج، صفحه‌های ۸۴ و ۸۵)

۵۸- گزینه «۲»

(عبدالرضا امینی نسب)

می‌دانیم در هر رشته بلندترین طول موج گسیلی به ازای گذار الکترون از تراز $n = n' + 1$ به تراز n' و کوتاه‌ترین طول موج گسیلی به ازای گذار الکترون از تراز $n = \infty$ به تراز n' است. بنابراین برای رشته بالمر ($n' = 2$), برای بلندترین طول موج $n = 3$ و برای کوتاه‌ترین طول موج $n = \infty$ است. در این حالت داریم:

$$\frac{1}{\lambda} = R \left(\frac{1}{n'^2} - \frac{1}{n^2} \right) \xrightarrow{n'=2, n=3} \frac{1}{\lambda_{\max}} = R \left(\frac{1}{4} - \frac{1}{9} \right) = R \times \frac{5}{36}$$

$$\Rightarrow \lambda_{\max} = \frac{36}{5R}$$

$$\frac{1}{\lambda} = R \left(\frac{1}{n'^2} - \frac{1}{n^2} \right) \xrightarrow{n'=2, n=\infty} \frac{1}{\lambda_{\min}} = R \left(\frac{1}{4} - 0 \right) \Rightarrow \lambda_{\min} = \frac{4}{R}$$

$$\frac{\lambda_{\max}}{\lambda_{\min}} = \frac{36}{5R} \times \frac{R}{4} = \frac{36}{20} = \frac{9}{5} \Rightarrow \frac{\lambda_{\max}}{\lambda_{\min}} = 1.8$$

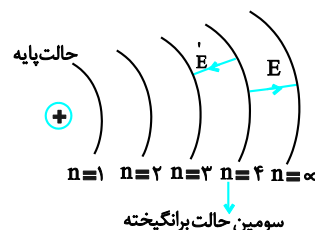
در آخر داریم:

(فیزیک ۳، آشنایی با فیزیک اتمی و هسته‌ای، صفحه‌های ۱۰۰ و ۱۰۱)

۵۹- گزینه «۳»

(غروق مردانی)

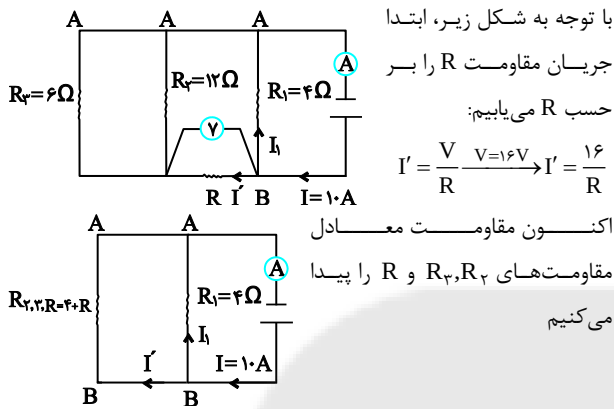
سومین حالت براگیکته، یعنی الکترون در تراز $n = 4$ قرار دارد. بنابراین، با جذب پرارژی‌ترین فوتون به تراز $n = \infty$ و با گسیل کم‌انرژی‌ترین فوتون به تراز $n = 3$ می‌رود. در این حالت می‌توان نوشت:



$$E = E_\infty - E_f \xrightarrow{E_f = \frac{E_R}{n^2}} E = \frac{13}{\infty^2} - \left(-\frac{13}{4^2} \right)$$

(معمور منبری)

۶۵- گزینه «۲»



$$R_{2,3,R} = \frac{R_2 R_3}{R_2 + R_3} + R = \frac{12 \times 6}{12 + 6} + R = 4 + R$$

در این قسمت، چون اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت R_۲, R_۳ و R یکسان است، داریم:

$$V_{AB} = R_1 I_1 = R_{2,3,R} I' \xrightarrow{I_1 = 1 - I'} 4 \times (1 - I') = (4 + R) I'$$

$$\xrightarrow{I' = \frac{1.6}{R}} 4 \times (1 - \frac{1.6}{R}) = (4 + R) \times \frac{1.6}{R} \Rightarrow 4R - 6.4 = 6.4 + 1.6R$$

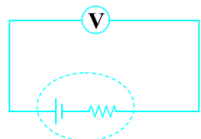
$$\Rightarrow 2.4R = 12.8 \Rightarrow R = \frac{16}{3} \Omega$$

(فیزیک ۲، جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم، صفحه‌های ۵۵ تا ۵۸)

۶۶- گزینه «۲»

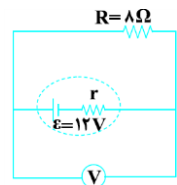
(امیر حسین برادران)

وقتی باتری به مدار وصل نیست جریانی از آن عبور نمی‌کند و عددی که ولت‌سنج در این حالت نشان می‌دهد برابر با نیروی محرکه مولد است.
بنابراین: $\mathcal{E} = 12V$



در حالتی که باتری به یک مقاومت ۸ اهمی متصل است. اختلاف پتانسیل دو سر باتری برابر با اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت ۸ اهمی است.
اکنون افت پتانسیل در مولد را به دست می‌آوریم:

$$V = \mathcal{E} - Ir \xrightarrow{\mathcal{E} = 12V, V = 9.6V} Ir = 2.4V$$



چون جریان یکسانی از مولد و مقاومت R عبور می‌کند داریم:

$$\frac{V_r}{V_R} = \frac{Ir}{IR} = \frac{r}{R} \xrightarrow{V_r = 2.4V, V_R = 9.6V, R = 8\Omega} \frac{2.4}{9.6} = \frac{r}{8} \Rightarrow r = 2\Omega$$

(فیزیک ۲، جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم، صفحه‌های ۵۳ تا ۵۸)

$$\tan \theta = \frac{\frac{4}{3} \sin 53^\circ = \frac{4}{3} \times \frac{4}{5}}{\cos 53^\circ = \frac{3}{5}} = \frac{4}{3} = \frac{\sin \theta}{\cos \theta} \Rightarrow \theta = 53^\circ$$

اکنون، اگر بردار $\vec{E}$ را 16° درجه ساعتگرد بچرخانیم، زاویه بردار $\vec{E}$ با محور x برابر $\theta' = 53^\circ - 16^\circ = 37^\circ$ خواهد شد. در این حالت، بار q_1 را به صورت زیر می‌یابیم:

$$\tan \theta' = \frac{E'_1}{E'_2} = \frac{k \frac{q'_1}{r_1^2}}{k \frac{q'_2}{r_2^2}} \xrightarrow{r_1 = r_2} \tan \theta' = \frac{|q'_1|}{|q'_2|} \xrightarrow{\theta' = 37^\circ} \tan 37^\circ = \frac{|q'_1|}{|q'_2|} \Rightarrow |q'_1| = \frac{2}{5} \mu C$$

$$\tan 37^\circ = \frac{|q'_1|}{3} \xrightarrow{\tan 37^\circ = \frac{3}{4}} \frac{3}{4} = \frac{|q'_1|}{3} \Rightarrow |q'_1| = \frac{9}{4} \mu C$$

$$q_1 \text{ درصد تغییر بار} = \frac{|\Delta q|}{q_1} \times 100 = \frac{|\frac{9}{4} - \frac{2}{5}|}{\frac{2}{5}} \times 100 = \frac{43}{75} \%$$

(فیزیک ۲، الکتریسیته ساکن، صفحه‌های ۱۱ و ۱۳)

۶۳- گزینه «۱»

(امیر حسین برادران)

ابتدا بار ذخیره‌شده در خازن را در حالت اول به دست می‌آوریم:

$$q_1 = C_1 V_1 \xrightarrow{C_1 = 1/5 \mu F, V_1 = 12V} q_1 = 1/5 \times 12 = 12 \mu C$$

با کندن الکترون از صفحه مثبت و انتقال به صفحه منفی بار خازن افزایش می‌یابد:

$$q_2 = q_1 + ne \xrightarrow{n = 5 \times 10^{13}, e = 1.6 \times 10^{-19} C} q_2 = 10^{-6} (12 + 8)$$

$$= 20 \times 10^{-6} C = 20 \mu C$$

اکنون با توجه به رابطه انرژی ذخیره‌شده در خازن داریم:

$$U = \frac{q^2}{2C} \Rightarrow \frac{U_2}{U_1} = \left(\frac{q_2}{q_1}\right)^2 \times \frac{C_1}{C_2} \xrightarrow{U_2 = 1, q_2 = 20 \mu C, C_1 = 1/5 \mu F, C_2 = 4 \times 10^{-6} F} 1 = \left(\frac{q_1}{20}\right)^2 \times \frac{d_1}{d_2}$$

$$\Rightarrow \frac{d_1}{d_2} = \frac{9}{25}$$

(فیزیک ۲، الکتریسیته ساکن، صفحه‌های ۲۳، ۲۹ و ۳۰)

۶۴- گزینه «۴»

(مجتبی کلونیان)

ابتدا با استفاده از قانون اهم جریان عبوری از مقاومت را می‌یابیم:

$$I = \frac{V}{R} \xrightarrow{V = 360 \text{ mV} = 360 \times 10^{-3} V, R = 1/8 \Omega} I = \frac{360 \times 10^{-3}}{1/8} = 2.88 A$$

اکنون مدت زمان خالی شدن باتری را پیدا می‌کنیم. دقت کنید، باید $\mu A.h$ را به $A.h$ تبدیل کنیم:

$$q = It \xrightarrow{q = 9/6 \times 10^4 \mu A.h = 9/6 \times 10^4 \times 10^{-6} A.h} I = 2.88 A$$

$$9/6 \times 10^4 \times 10^{-6} = 2.88 \times t \Rightarrow t = 4.8 \times 10^{-3} h \xrightarrow{1h = 60 \text{ min}} t = 4.8 \times 10^{-3} \times 60 \text{ min} = 0.288 \text{ min}$$

(فیزیک ۲، جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم، صفحه‌های ۴۱، ۴۲ و ۴۳)

۶۷- گزینه «۲»

(مریم شیخ‌ممو)

بررسی عبارت‌ها:

عبارت «الف»: نادرست. اورانیم، نقره و نیکل به ترتیب، جزء مواد پارامغناطیسی، دیامغناطیسی و فرومغناطیسی‌اند.

عبارت «ب»: درست. هر ذره سازنده مواد پارامغناطیسی یک دوقطبی مغناطیسی است که دو قطب N و S دارد. بنابراین، یک آهنربای میکروسکوپی خواهد بود.

عبارت «پ»: درست.

عبارت «ت»: نادرست. در آهنرباهای الکتریکی از مواد فرومغناطیسی نرم استفاده می‌شود. زیرا باید پس از جذب آهن، خاصیت مغناطیسی خود را از دست بدهد تا آهن از آن جدا شود.

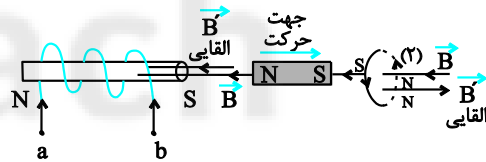
(فیزیک ۲، مغناطیسی و القای الکترومغناطیسی، صفحه‌های ۸۳ و ۸۴)

۶۸- گزینه «۴»

(پوری علاقه‌مند)

چون آهنربا از سیم‌لوله دور می‌شود، خطوط میدان مغناطیسی آهنربا که از سیم‌لوله می‌گذرد، کاهش می‌یابد. بنابراین، باید خطوط میدان مغناطیسی القایی در سیم‌لوله هم‌جهت با خطوط میدان مغناطیسی آهنربا و به سمت چپ باشد. در این صورت، باید جریان القایی در سیم‌لوله از b به طرف a باشد.

از طرف دیگر، چون آهنربا به حلقه نزدیک می‌شود، خطوط میدان مغناطیسی آهنربا که از حلقه می‌گذرد، افزایش می‌یابد، لذا، باید خطوط میدان مغناطیسی القایی در حلقه در خلاف جهت خطوط میدان مغناطیسی آهنربا و به سمت راست باشد. بنابراین، جریان القایی در حلقه در جهت (۲) می‌باشد.



روش دوم: چون قطب N آهنربا از سیم‌لوله دور و قطب S آن به حلقه نزدیک می‌شود، در سمت راست سیم‌لوله، سیم‌لوله و سمت چپ حلقه قطب S ایجاد می‌شود، تا از دور شدن آهنربا از سیم‌لوله و نزدیک شدن به حلقه جلوگیری نماید و باعث عدم تغییر شارمغناطیسی گردد. با داشتن قطب‌ها، به راحتی جریان القایی در سیم‌لوله از b به a و در حلقه در جهت (۲) خواهد بود.

(فیزیک ۲، مغناطیسی و القای الکترومغناطیسی، صفحه‌های ۹۱ و ۹۲)

۶۹- گزینه «۱»

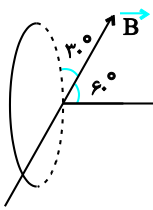
(امیر حسین برادران)

ابتدا شعاع پیچه را می‌یابیم. دقت کنید، طول سیم برابر تعداد دورهای پیچه ضربدر محیط هر حلقه است.

$$N = \frac{l}{2\pi r} = \frac{l}{2\pi \times 3} = \frac{24}{2 \times 3 \times \pi} \Rightarrow r = 2 \text{ cm}$$

اکنون مساحت سطح حلقه را پیدا می‌کنیم:

$$A = \pi r^2 = \pi (2 \times 10^{-2})^2 \text{ m}^2 = 3 \times 4 \times 10^{-4} = 12 \times 10^{-4} \text{ m}^2$$



در آخر شارمغناطیسی را حساب می‌کنیم. دقت کنید، چون سطح حلقه با خطوط میدان زاویه ۳۰ درجه می‌سازد، نیم خط عمود بر سطح حلقه با خطوط میدان زاویه ۶۰ = ۹۰ - ۳۰ = ۶۰ خواهد ساخت.

$$\phi = B A \cos \theta = \frac{B = 250 \text{ G} = 250 \times 10^{-4} \text{ T}}{A = 12 \times 10^{-4} \text{ m}^2, \theta = 60^\circ}$$

$$\phi = 250 \times 10^{-4} \times 12 \times 10^{-4} \times \cos 60^\circ = \frac{\cos 60^\circ = \frac{1}{2}}{2}$$

$$\phi = 3 \times 10^{-5} \times \frac{1}{2} = 1.5 \times 10^{-5} \text{ Wb} = 15 \times 10^{-6} \text{ Wb}$$

$$\phi = 1.5 \times 10^{-5} \times 10^3 \text{ mWb} = 15 \times 10^{-2} \text{ mWb}$$

(فیزیک ۲، مغناطیسی و القای الکترومغناطیسی، صفحه ۸۷)

۷۰- گزینه «۴»

(علی برزگر)

برای محاسبه دقت اندازه‌گیری، باید کوچک‌ترین مقدار قابل اندازه‌گیری هر وسیله را همراه با پیشوندهای آن، تبدیل به توان‌های ۱۰ کنیم. در ضمن، یکای اندازه‌گیری همه وسیله‌ها را یکسان نموده و سپس با هم مقایسه می‌کنیم. در این جا همگی را به متر تبدیل می‌کنیم:

دقت اندازه‌گیری: ۱۴ / ۷۲۳ km $\Rightarrow$ وسیله A

$$= 0.001 \text{ km} = 0.001 \times 1000 \text{ m} = 1 \text{ m}$$

وسيلة B: ۱۲۴ / ۶ cm $\Rightarrow$ دقت اندازه‌گیری

$$= 0.01 \times 10^{-2} \text{ m} = 0.001 \text{ m}$$

وسيلة C: ۳۲ / ۲۸ $\times 10^{-5}$ km $\Rightarrow$ دقت اندازه‌گیری

$$= 0.01 \times 10^{-5} \times 10^6 \text{ m} = 0.1 \text{ m}$$

وسيلة D: ۱ / ۵۴۲ $\times 10^8$ nm $\Rightarrow$ دقت اندازه‌گیری

$$= 0.01 \times 10^8 \times 10^{-9} \text{ m} = 10^{-4} \text{ m}$$

می‌بینیم دقت وسیله D برابر ۱۰^{-۴} m = ۰/۰۰۰۱ m است که از سایر وسیله‌ها دقیق‌تر است.

بعد از وسیله D به ترتیب، وسیله‌های B، C و A قرار دارند.

(فیزیک ۱، فیزیک و اندازه‌گیری، صفحه ۱۱۴)

۷۱- گزینه «۱»

(علی برزگر)

ابتدا فاصله نقطه B تا سطح آزاد مایع را می‌یابیم. با توجه به اینکه فشار پیمانه‌ای نقطه (P_A - P_۰) A سه‌برابر فشار پیمانه‌ای نقطه (P_B - P_۰) B است، می‌توان نوشت:

$$P_{A - P_0} = 3 P_{B - P_0} \Rightarrow P_A - P_0 = 3(P_B - P_0)$$

$$\Rightarrow \frac{P_A = P_0 + \rho g h_A}{P_B = P_0 + \rho g h_B} \Rightarrow P_0 + \rho g h_A - P_0 = 3(P_0 + \rho g h_B - P_0)$$

$$F_{net\ y} = 0 \Rightarrow F_N - mg = 0 \Rightarrow \frac{m = 2 \cdot \text{kg}}{g = 1 \frac{\text{N}}{\text{kg}}} \Rightarrow$$

$$F_x = f_k = \mu_k \cdot F_N \Rightarrow \frac{\mu_k = 0.2}{F_N = 200 \text{ N}} \Rightarrow f_k = 0.2 \times 200 = 40 \text{ N}$$

اکنون کار نیروهای f_k و F_N را به دست می‌آوریم و از مجموع آن‌ها کار نیروی سطح را پیدا می‌کنیم:

$$W_{F_N} = (F_N \cos \theta) d \xrightarrow{\theta = 90^\circ, \cos 90^\circ = 0} W_{F_N} = F_N \times 0 \times d = 0$$

$$W_{f_k} = (f_k \cos \theta) d \xrightarrow{\theta = 180^\circ, \cos 180^\circ = -1} W_{f_k} = 40 \times \cos 180^\circ \times d \xrightarrow{\cos 180^\circ = -1} \Rightarrow$$

$$W_{f_k} = 40 \times (-1) \times d = -40d$$

$$W_R = W_{F_N} + W_{f_k} = 0 - 40d \Rightarrow W_R = -40d$$

در آخر با محاسبه W_F ، نسبت $\frac{W_R}{W_F}$ را می‌یابیم:

$$W_F = (F \cos \theta) d \xrightarrow{\theta = 0^\circ, \cos 0^\circ = 1} W_F = 200 \times \cos(0^\circ) \times d \xrightarrow{\cos(0^\circ) = 1} \Rightarrow$$

$$W_F = 200 \times 1 \times d = 200d \Rightarrow \left| \frac{W_R}{W_F} \right| = \left| \frac{-40d}{200d} \right| = \frac{1}{5}$$

(فیزیک ۳، دینامیک، صفحه‌های ۳۵، ۳۶ و ۳۷)

۷۴- گزینه «۳»

(معمردارقی ماسه‌سیر)

ابتدا دمای اولیه جسم را بر حسب درجه سلسیوس می‌یابیم. به همین

منظور با استفاده از رابطه $F = \frac{Q}{\Delta\theta} + 32$ و با توجه به

اینکه $F = 10^\circ \text{C}$ ، $F = 10^\circ \text{C}$ است، داریم:

$$\Delta F = \frac{Q}{\Delta\theta} \Rightarrow \frac{\Delta F = F_2 - F_1}{\Delta\theta = \frac{25^\circ \text{C}}{9}} \Rightarrow 10^\circ \text{C} - F_1 = \frac{Q}{9} \times \left(-\frac{25}{9} \right)$$

$$\Rightarrow -10^\circ \text{C} = -\Delta\theta \Rightarrow F_1 = 10^\circ \text{C}$$

$$F_1 = \frac{Q}{\Delta\theta} + 32 \xrightarrow{F_1 = 10^\circ \text{C}} 10^\circ \text{C} = \frac{Q}{\Delta\theta} + 32 \Rightarrow 18 = \frac{Q}{\Delta\theta} \Rightarrow \theta_1 = 10^\circ \text{C}$$

اکنون دمای اولیه جسم را بر حسب کلونین پیدا می‌کنیم:

$$T_1 = \theta_1 + 273 \xrightarrow{\theta_1 = 10^\circ \text{C}} T_1 = 10 + 273 = 283 \text{ K}$$

(فیزیک ۱، دما و گرما، صفحه‌های ۸۴ و ۸۵)

۷۵- گزینه «۲»

(امیرحسین برادران)

ابتدا تغییر دمای کره را می‌یابیم:

$$\Delta R = \alpha R_1 \Delta\theta \xrightarrow{\alpha = \frac{1}{100} \frac{1}{^\circ \text{C}}, R_1 = 10^{-4} \text{ m}} \Delta R = 10^{-4} \times \frac{1}{100} \times \Delta\theta$$

$$4 \times 10^{-1} = 10^{-4} \Delta\theta \Rightarrow \Delta\theta = 400^\circ \text{C}$$

اکنون گرمای داده شده به کره را می‌یابیم:

$$Q = mc\Delta\theta \xrightarrow{m = 50 \text{ g} = 0.05 \text{ kg}, c = 1200 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ \text{C}}} Q = 0.05 \times 1200 \times 400 = 24000 \text{ J}$$

(فیزیک ۱، دما و گرما، صفحه‌های ۸۸ و ۸۹)

$$\Rightarrow \rho_{\text{مایع}} g h_A = \rho_{\text{مایع}} g h_B \Rightarrow h_A = h_B \xrightarrow{h_A = 90 \text{ cm}} 90 = h_B$$

$$\Rightarrow h_B = 90 \text{ cm}$$

اکنون اختلاف فشار کل بین دو نقطه A و B را می‌یابیم:

$$P_A - P_B = P_0 + \rho_{\text{مایع}} g h_A - (P_0 + \rho_{\text{مایع}} g h_B)$$

$$\Rightarrow P_A - P_B = \rho_{\text{مایع}} g (h_A - h_B) \xrightarrow{\rho_{\text{مایع}} = \frac{2}{4} \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, h_A = 90 \text{ cm}, h_B = 90 \text{ cm}} \Rightarrow$$

$$P_A - P_B = 2 \times 10 \times g \times (90 - 90) = 2 \times 10 \times g \times 0$$

در آخر، مشخص می‌کنیم فشار $24 \times g \times 6$ که بر حسب سانتیمتر مایع است، چند سانتیمتر جیوه می‌شود.

$$24 \times g \times 6 = \rho_{\text{جیوه}} \times g \times h_{\text{جیوه}} \Rightarrow 24 \times 6 = 13 \times h_{\text{جیوه}}$$

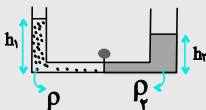
$$\Rightarrow h_{\text{جیوه}} = 11 \text{ cm} \Rightarrow P_A - P_B = 11 \text{ cmHg}$$

(فیزیک ۱، ویژگی‌های فیزیکی مواد، صفحه‌های ۳۳، ۳۴ و ۳۵)

۷۲- گزینه «۲»

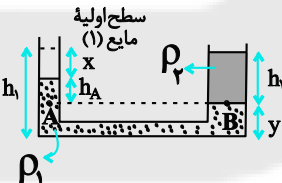
(زهرا آقاممیری)

چون جرم دو مایع با یکدیگر برابر است، داریم:



$$m_1 = m_2 \Rightarrow \rho_1 V_1 = \rho_2 V_2 \xrightarrow{V = Ah} \rho_1 A_1 h_1 = \rho_2 A_2 h_2 \xrightarrow{A_1 = 2 \text{ cm}^2, A_2 = 4 \text{ cm}^2} \Rightarrow$$

$$\rho_1 \times 2 \times h_1 = \rho_2 \times 4 \times h_2 \Rightarrow \rho_1 h_1 = 2 \rho_2 h_2 \Rightarrow \rho_2 h_2 = \frac{1}{2} \rho_1 h_1$$



فرض می‌کنیم که پس از بازکردن شیر رابط، مایع (۱) در طرف چپ به اندازه x پایین رفته و در طرف راست به اندازه y بالا می‌آید. چون حجم مایع جابجا شد، در دو طرف یکسان است داریم:

$$V_1 = V_2 \Rightarrow x A_1 = y A_2 \xrightarrow{A_1 = 4 \text{ cm}^2, y = 2/\Delta\text{cm}, A_2 = 2 \text{ cm}^2} \Rightarrow$$

$$x \times 2 = 2/\Delta \times 4 \Rightarrow x = \Delta \text{ cm}$$

اکنون فشار را در نقاط هم‌تراز A و B که داخل مایع (۱) قرار دارند، مساوی قرار می‌دهیم:

$$P_A = P_B \Rightarrow P_0 + \rho_1 g h_A = P_0 + \rho_2 g h_B \Rightarrow \rho_1 h_A = \rho_2 h_B$$

$$\xrightarrow{h_A = h_1 - x - y, h_B = h_2} \rho_1 (h_1 - x - y) = \rho_2 h_2 \xrightarrow{\rho_2 h_2 = \frac{1}{2} \rho_1 h_1, y = 2/\Delta \text{ cm}, x = \Delta \text{ cm}} \Rightarrow$$

$$\rho_1 (h_1 - \Delta - 2/\Delta) = \frac{1}{2} \rho_1 h_1 \Rightarrow \rho_1 (h_1 - \Delta - 2/\Delta) = \frac{1}{2} \rho_1 h_1 \Rightarrow h_1 - \Delta - 2/\Delta = \frac{1}{2} h_1$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} h_1 = \Delta + 2/\Delta \Rightarrow h_1 = 2\Delta + 4/\Delta \Rightarrow h_1 = 15 \text{ cm}$$

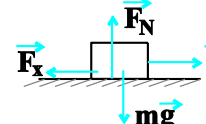
در آخر، با داشتن h_1 و A_1 ، حجم مایع (۱) را می‌یابیم:

$$V_1 = A_1 h_1 \xrightarrow{A_1 = 2 \text{ cm}^2, h_1 = 15 \text{ cm}} V_1 = 2 \times 15 = 30 \text{ cm}^3$$

(فیزیک ۱، ویژگی‌های فیزیکی مواد، صفحه‌های ۳۳، ۳۴ و ۳۵)

۷۳- گزینه «۲»

(مریم شیخ‌ممو)



می‌دانیم، نیروی سطح بر جسم برابرند دو نیروی f_k و F_N است. بنابراین، ابتدا این دو نیرو را می‌یابیم. با توجه به شکل داریم:

شیمی

۷۶- گزینه «۴»

(غرض از نفی کرمی)

عبارت‌های ب و پ نادرست‌اند.

عبارت آ و ب: ${}^{99}\text{Tc}$ نخستین عنصر ساخت بشر است و همهٔ تکنسیم جهان به‌طور مصنوعی تولید می‌شود. نیم عمر آن کم است و نمی‌توان مقدار زیادی از آن را تهیه و برای مدت طولانی نگهداری کرد.

عبارت پ: در تصویربرداری پزشکی از خاصیت هم‌اندازه بودن یون دارای تکنسیم با یون دیدید استفاده می‌کنند و در تشخیص مشکل غدهٔ پروانه‌ای شکل تیروئید کاربرد دارد.

(کیهان زارگانه الغبای هستی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۷، ۸)

۷۷- گزینه «۱»

(مهمر مسن زاده مقدم)

$$p + n = 17 + 20 = 37 = \text{جرم اتمی ایزوتوپ سنگین تر}$$

$$\bar{M} = \frac{m_1 F_1 + m_2 F_2}{100} \Rightarrow 37 / 5 = \frac{37(25) + m_2(75)}{100} \Rightarrow m_2 = 35 \text{amu}$$

$$p + n \Rightarrow 35 = 17 + n \Rightarrow n = 18$$

ذرات سازندهٔ هسته پروتون‌ها و نوترون‌ها می‌باشد. در ایزوتوپ سبک‌تر شمار ذرات سازنده هسته برابر ۳۵ می‌باشد.

$$\text{ذره سازنده هسته} = \frac{35}{100} \times 20 \text{ atom} = 7 \times 10^{21} \text{ atom}$$

(کیهان زارگانه الغبای هستی) (شیمی ۱، صفحه ۱۵)

۷۸- گزینه «۱»

(عسین ناصری ثانی)

عبارات «ب» و «ث» نادرست هستند.

آرایش الکترونی اتم‌های M و X به‌صورت زیر است:

$${}_{21}\text{M}: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^1 4s^2, \quad {}_{16}\text{X}: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$$

بررسی همهٔ موارد:

«عبارت آ»: باتوجه به آرایش الکترونی M، اتم این عنصر یک الکترون در زیرلایه $(l=2)3d$ دارد.

«عبارت ب»: عنصر X در دورهٔ ۳ و گروه ۱۶ جدول دوره‌ای جای دارد.

«عبارت پ»: گاز نجیب هم‌دورهٔ عنصر X گاز آرگون (${}_{18}\text{Ar}$) است و تفاوت عدد اتمی دو عنصر X و Ar برابر ۲ است.

«عبارت ت»: با توجه به این‌که یون پایدار فسفر به‌صورت P^{3-} است، بنابراین فرمول ترکیب یونی حاصل از دو عنصر M و P به‌صورت MP خواهد بود.

«عبارت ث»: با توجه به آرایش الکترونی اتم M، این عنصر جزو عنصرهای دسته d است و در دورهٔ ۴ قرار دارد در حالی‌که ${}_{14}\text{Si}$ در دورهٔ ۳ است.

(کیهان زارگانه الغبای هستی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۳۰ تا ۳۹)

۷۹- گزینه «۳»

(رسول عابدینی زاوهره)

در مولکول‌های CS_2 و SO_2 اتم مرکزی الکترون ناپیوندی ندارند.

$$\text{:C}\equiv\text{O:} \quad \text{:S:}=\text{C}=\text{:S:}$$

$$\begin{array}{c} \text{:O:} \\ \parallel \\ \text{:S:} \\ \diagup \quad \diagdown \\ \text{:O:} \quad \text{:O:} \end{array} \quad \begin{array}{c} \text{:I:} - \text{P} - \text{:I:} \\ | \\ \text{:I:} \end{array}$$

$$\begin{array}{c} \text{:O:} \\ \parallel \\ \text{:O:} \\ \diagup \quad \diagdown \\ \text{:O:} \quad \text{:O:} \end{array}$$

(رد پای گازها در زندگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۵۵ و ۵۶)

۸۰- گزینه «۲»

(مبیر غنچه‌علی)

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۱»: با یکسان‌سازی ضریب استوکیومتری گونه‌های مشترک (NO_2, NO) در واکنش‌ها می‌یابیم که به ازای مصرف ۱ مول N_2 ، ۲ مول O_3 تولید می‌شود پس:

$$x\text{LO}_3 = 3 / 0.1 \times 10^{23} \text{N}_2 \times \frac{1 \text{mol N}_2}{6.02 \times 10^{23} \text{N}_2} \times \frac{2 \text{mol O}_3}{1 \text{mol N}_2}$$

$$\times \frac{22 / 4 \text{LO}_3}{1 \text{mol O}_3} = 22 / 4 \text{LO}_3$$

گزینه «۳»: از آنجایی‌که واکنش تولید اوزون تروپوسفری در حضور نور خورشید انجام می‌شود امکان تشکیل آن در هر ساعتی از شبانه‌روز وجود ندارد.

گزینه «۴»: اکسید نافلزی NO در آب به صورت مولکولی حل شده و واکنش نمی‌دهد. بنابراین اسید آرنیوس به شمار نمی‌رود.

(رد پای گازها در زندگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۷۳ تا ۸۲)

۸۱- گزینه «۴»

(رسول عابدینی زاوهره)

$$4\text{NH}_3 + 5\text{O}_2 \rightarrow 4\text{NO} + 6\text{H}_2\text{O}$$

$$\text{واکنش دهنده} \times \frac{1 \text{mol}}{6.02 \times 10^{23} \text{مولکول}} = 10 / 1 \text{LNO} = 5 / 418 \times 10^{23} \text{مولکول}$$

$$\times \frac{4 \text{mol NO}}{9 \text{mol دهنده}} \times \frac{V \text{LNO}}{1 \text{mol NO}} \Rightarrow V = 25 / 25 \text{L}$$

$$?g\text{H}_2\text{O} = 10 / 1 \text{LNO} \times \frac{1 \text{mol NO}}{25 / 25 \text{LNO}} \times \frac{6 \text{mol H}_2\text{O}}{4 \text{mol NO}}$$

$$\times \frac{18 g\text{H}_2\text{O}}{1 \text{mol H}_2\text{O}} = 10 / 18 g\text{H}_2\text{O}$$

(رد پای گازها در زندگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۸۰ و ۸۱)

(www.myspinach.ir)

۸۲- گزینه «ا»

(مسین ناصری ثانی)

عبارت «پ» و «ت» درست است.

بررسی موارد:

عبارت «ا»: فرآورده این واکنش آمونیاک (NH_3) است که دمای جوش آن -33°C است، بنابراین آمونیاک در شرایط STP (دمای صفر درجه سلسیوس و فشار یک اتمسفر) به حالت گاز است.

عبارت «ب»: این واکنش برگشت پذیر است و در آن همه واکنش دهنده ها به فرآورده تبدیل نمی شوند و در پایان ظرف واکنش مخلوطی از سه گاز نیتروژن، هیدروژن و آمونیاک خواهد بود.

عبارت «پ»: بزرگ ترین چالش هابر، یافتن شرایط بهینه برای انجام این واکنش بود، به همین دلیل واکنش میان گازهای هیدروژن و نیتروژن را بارها در دماها و فشارهای گوناگون انجام داد تا بتواند شرایط بهینه آن را پیدا کند.

عبارت «ت»: نیتروژن یکی از واکنش دهنده های این فرایند است که به جای هوا برای پر کردن و تنظیم باد تایر خودروها به کار می رود.

(رد پای گازها در زندگی) (شیمی ۱، صفحه های ۸۱ و ۸۲)

۸۳- گزینه «۳»

(رسول عابدینی زواره)

نام گذاری ترکیبات «پ و ت» درست است.

(ا) NF_3 ← نیتروژن تری فلوئورید

(ب) Cr_2O_3 ← کروم (III) اکسید

(ت) NO ← نیتروژن مونوکسید

(ترکیبی) (شیمی ۱، صفحه های ۵۳، ۵۴ و ۹۲)

۸۴- گزینه «۳»

(حامد صابری)

فقط عبارت پ درست است. بررسی موارد نادرست:

(ا) هر چه نقطه جوش یک گاز بیشتر باشد، راحت تر به مایع تبدیل می شود و نقطه جوش HF بیشتر از F_2 است زیرا قطبیت بیشتری دارد.

(ب) هر چه شیب نمودار انحلال پذیری بیشتر باشد، تأثیر دما بر انحلال پذیری بیشتر است. در نمودار کتاب شیب نمودار لیتیم سولفات بر حسب دما بیشتر از سدیم کلرید است.

(ت) انحلال پذیری گاز CO_2 در آب به علت واکنش با آب و ایجاد اسید بیشتر از NO است.

(آب، آهنگ زندگی) (شیمی ۱، صفحه های ۱۰۲، ۱۰۵، ۱۰۷ و ۱۱۵)

۸۵- گزینه «۳»

(آرمین عظیمی)


اگر غلظت $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ را برابر M فرض کرده، غلظت یون های Al^{3+} و SO_4^{2-} به ترتیب برابر $2M$ و $3M$ می شود، از این رو داریم:

$$3M - 2M = M = 0.2 \text{ mol.L}^{-1}$$

بنابراین غلظت یون Al^{3+} در محلول برابر 0.2 mol.L^{-1} بوده است.

$$\text{محلول آبی } 100\text{g Al}^{3+} \times \frac{27\text{g Al}^{3+}}{100\text{g Al}^{3+}} \times \frac{0.2 \text{ mol Al}^{3+}}{1000\text{mL}} \times \frac{1000\text{mL}}{100\text{g Al}^{3+}} = 0.2 \text{ mol}$$

$$\times \frac{1\text{mL}}{1/25\text{g}} \times \frac{1\text{L}}{1000\text{mL}} = 0.2 \text{ L}$$

(آب، آهنگ زندگی) (شیمی ۱، صفحه های ۹۳، ۹۵ و ۹۶)

۸۶- گزینه «۳»

(حامد صابری)

فرض می کنیم x گرم نمک در ابتدا حل شده است. پس $6/5$ گرم آن رسوب می کند پس در دمای 25°C مقدار $x - 6/5$ گرم حل شده است.

$$100\text{g آب} \times \frac{x - 6/5 \text{ g نمک}}{x \text{ g آب}} = 25\text{g} \Rightarrow x = 10\text{g}$$

$$? \text{ g K}^+ = 10\text{g KNO}_3 \times \frac{1 \text{ mol KNO}_3}{101 \text{ g KNO}_3} \times \frac{1 \text{ mol K}^+}{1 \text{ mol KNO}_3}$$

$$\times \frac{39 \text{ g K}^+}{1 \text{ mol K}^+} = 3.9 \text{ g K}^+$$

(آب، آهنگ زندگی) (شیمی ۱، صفحه های ۱۰۰ تا ۱۰۲)

۸۷- گزینه «۲»

(آرمین عظیمی)

ریدیف چهارم یک عنصر گازی (36Kr) وجود دارد و لیتیم دارای دو ایزوتوپ طبیعی می باشد.

بررسی سایر گزینه ها:

(۱) در بین عناصر دوره سوم، 16S و 18Ar به صورت آزاد یافت می شود.

(۳) شبه فلزها مانند مرزی بین فلزات و نافلزات قرار دارند.

(۴) دوره سوم ۸ عنصر دارد و گنجایش لایه سوم الکترون برابر ۱۸ است.

(قدر هدایای زمینی را بدانیم) (شیمی ۲، صفحه های ۶ تا ۱۰)

۸۸- گزینه «۲»

(میلاد عزیزی)

عبارت های «ب» و «پ» درست اند. بررسی همه عبارت ها:

عبارت «آ»: ممکن است X_2 فلوئور و Y_2 کلر باشد که هر دو در دمای اتاق گازی شکل هستند.

عبارت «ب»: مولکول HX همانند HY قطبی بوده و سر مثبت مولکول در هر دو مولکول، اتم هیدروژن است.

عبارت «پ»: گازهای کلر و فلوئور در دمای اتاق با گاز هیدروژن واکنش می دهند، از آنجایی که واکنش پذیری X_2 از Y_2 بیشتر است در نتیجه X_2 فلوئور است. فلوئور حتی در دمای -200°C به شدت با هیدروژن واکنش می دهد.

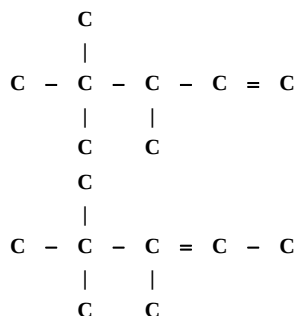
عبارت «ت»: با اینکه واکنش پذیری F_2 بیشتر از Cl_2 است اما نقطه جوش HF به دلیل توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی بیشتر از نقطه جوش HCl است.

(قدر هدایای زمینی را بدانیم) (شیمی ۲، صفحه های ۱۱ و ۱۲)

۸۹- گزینه «۴»

(محمدرضا صابری)

آلکان های زیر می توانند با گاز هیدروژن به ۲، ۲، ۳- تری متیل پنتان تبدیل شوند.



گزینه «۳»: فرمول شیمیایی ۲- هپتانون $C_7H_{14}O$ است.

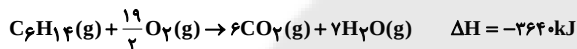
گزینه «۴»: تفاوت ۲- هپتانون ($C_7H_{14}O$) و بنزالدهید (C_7H_6O) در ۸ اتم H می‌باشد. بنابراین اختلاف جرم مولی آن‌ها برابر ۸ گرم بر مول است.

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۶۸ و ۶۹)

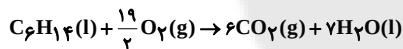
(آرمان اکبری)

۹۳- گزینه «۴»

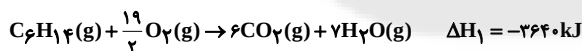
در دمای $105^\circ C$ معادله واکنش به‌صورت زیر است:



در دمای $22^\circ C$ ، هگزان به‌صورت مایع است. آب نیز در این دما به حالت مایع قرار دارد پس خواسته نهایی سؤال آنتالپی واکنش زیر است:



برای دستیابی به آنتالپی این واکنش از قانون هس کمک می‌گیریم.



برای رسیدن به معادله خواسته مسأله کافی است معادله سوم را در ۷ ضرب کرده و وارونه کنیم؛ یعنی ΔH واکنش خواسته شده به‌صورت زیر خواهد بود.

$$\Delta H = \Delta H_1 + \Delta H_2 - 7\Delta H_3$$

$$= -3640 + 32 - 7 \times 44 = -3916 kJ$$

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۳۵، ۷۱ و ۷۲ تا ۷۵)

(عین الله ابوالفتی)

۹۴- گزینه «۳»

همانطور که وجود پوست در خشکبار مانع از رسیدن اکسیژن به مواد واکنش‌دهنده می‌شود، نگهداری فلزات گروه اول زیر نفت نیز مانع از رسیدن اکسیژن به مواد واکنش‌دهنده می‌شود.

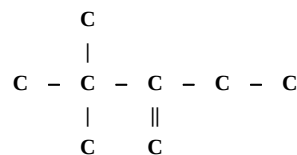
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: ((یک قطعه آهن در هوا سرخ می‌شود ولی در ارنل حاوی اکسیژن می‌سوزد)) بیانگر تأثیر غلظت بالای اکسیژن در ارنل است در حالی که احتمال آتش‌سوزی در انبار گندم به دلیل سطح تماس کمتر اکسیژن با گندم کمتر از انبار آرد است.

گزینه «۲»: سدیم به دلیل واکنش‌پذیری بیشتر، سریعتر از کلسیم با محلول نیم‌مولار هیدروکلریک‌اسید واکنش می‌دهد.

گزینه «۴»: فسفر سفید را زیر آب نگهداری می‌کنند نه نفت!

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۸۰ و ۸۱)

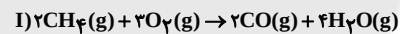


(قدر هدایای زمینی را بدانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۰)

(عین الله ابوالفتی)

۹۰- گزینه «۲»

معادله موازنه شده واکنش‌ها به‌صورت زیر است:



ابتدا با توجه به $8/4$ گرم آهن تولیدی در واکنش II مول CO مصرفی را به‌دست می‌آوریم:

$$8/4 g Fe \times \frac{1 mol Fe}{56 g Fe} \times \frac{3 mol CO}{2 mol Fe} \times \frac{100}{75} = 0.3 mol CO$$

در گام بعدی چون 0.3 مول CO در واکنش I تولید می‌شود و با در نظر گرفتن بازده ۸۰ درصد واکنش I می‌توان گفت:

$$0.3 mol CO \times \frac{2 mol CH_4}{3 mol CO} \times \frac{16 g CH_4}{1 mol CH_4} \times \frac{100}{80} = 6 g CH_4$$

$$\%50 = \frac{\text{خالص } CH_4}{\text{گرم خالص } CH_4} \times 100 \rightarrow \frac{6 g CH_4}{\text{خالص } CH_4} \times 100 = 50\%$$

(قدر هدایای زمینی را بدانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۲۲ تا ۲۵)

(مرتضی مومنی)

۹۱- گزینه «۱»

$$Q = mc\Delta\theta = 0.4 \times 10^3 g \times 4/2 \times \frac{J}{g \cdot ^\circ C} \times 80^\circ C \times \frac{1 kJ}{1000 J} \times \frac{100}{80} = 168 kJ$$

$$\Delta H_{\text{واکنش}} = 4 mol CO_2 \times \frac{22/4 L CO_2}{1 mol CO_2} \times \frac{-168 kJ}{5/6 L CO_2} = -2688 kJ$$

$$\Delta H_{\text{سوختن اتین}} = \frac{-2688 kJ}{2 mol C_2H_2} = -1344 kJ \cdot mol^{-1}$$

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۵۶ تا ۵۸، ۷۰ و ۷۱)

(غریزاد مسینی)

۹۲- گزینه «۲»

شمار پیوندهای اشتراکی در ۲- هپتانون

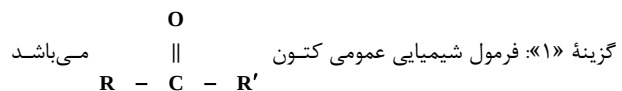
$$\text{شمار پیوندهای اشتراکی} = \frac{(4 \times 7) + (1 \times 1) + (2 \times 1)}{2} = 22$$



$$\text{شمار پیوندهای اشتراکی آلکان} = 2(n) + 1 = 2(7) + 1 = 22$$



بررسی گزینه‌های نادرست:

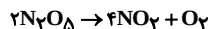


گزینه «۱»: فرمول شیمیایی عمومی کتون می‌باشد که R' و R حتماً باید هیدروکربن باشند. بنابراین ترکیب داده شده یک آلدئید است. (نه کتون!)

۹۵- گزینه «۳»

(فرزاد حسینی)

ابتدا واکنش را موازنه می‌کنیم:



$$\Delta n(\text{N}_2\text{O}_5) = 0.02 - 0.12 = -0.1$$

$$\Delta t = \left(9 - \frac{t}{60}\right) \text{min}$$

$$\bar{R}(\text{N}_2\text{O}_5) = \frac{\bar{R}(\text{NO}_2)}{2} = \frac{0.05}{2} = 0.025 \text{mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

$$\bar{R}(\text{N}_2\text{O}_5) = 0.025 = \frac{|-0.1|}{\left(9 - \frac{t}{60}\right) \text{min}} \Rightarrow t = 30.6 \text{s}$$

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۸۳ تا ۸۸)

۹۶- گزینه «۲»

(حسن رمضانی کولنده)

فقط مورد (ت) و (ث) درست است.

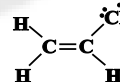
(آ) پلی‌استیرن، از هیدروکربن سیرنشده استیرین تولید می‌شود که پلی‌استیرن نیز سیرنشده و دارای حلقه بنزنی می‌باشد.

(ب) تفلون در حلال‌های آلی حل نمی‌شود.

(پ) پلیمری که در تهیه دبه‌های آب استفاده می‌شود پلی‌اتن سنگین و بدون شاخه می‌باشد.

(ت) وینیل کلرید یا کلرواتن ($\text{C}_2\text{H}_3\text{Cl}$) مونومر پلیمر استفاده شده در تهیه

کیسه خون می‌باشد:



$$\frac{\text{جفت الکترون پیوندی}}{\text{جفت الکترون ناپیوندی}} = \frac{6}{3} = 2$$

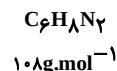
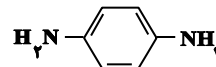
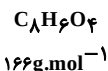
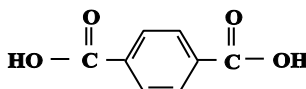
(ث) پلی‌اتن سنگین نسبت به پلی‌اتن سبک نیروی بین مولکولی قوی‌تری دارد و چگالی آن بیشتر است.

(پوشاک، نیازی پایان ناپزیر) (شیمی ۲، صفحه‌های ۱۰۴ تا ۱۰۷)

۹۷- گزینه «۴»

(امیر قاسمی)

دی‌آمین و دی‌اسید سازنده به‌صورت زیر است:


اختلاف جرم دی‌اسید و دی‌آمین سازنده: $166 - 108 = 58$

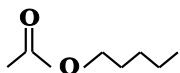
چون H متصل به N دارد پس پیوند هیدروژنی می‌دهد. از خانواده پلی‌آمید بوده و سیرنشده است.

(پوشاک، نیازی پایان ناپزیر) (شیمی ۲، صفحه‌های ۱۱۲، ۱۱۵ و ۱۲۰)

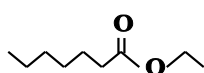
۹۸- گزینه «۴»

(حسن رمضانی کولنده)

(آ) نادرست. استر موجود در موز و انگور به‌صورت زیر است که بخش‌های اشاره شده هر کدام ۲ اتم کربن دارند.



استر موجود در موز



استر موجود در انگور

(ب) درست. پلیمرهای طبیعی زیست‌تخریب‌پذیرند و توسط جانداران ذره‌بینی به مولکول‌های ساده و کوچک مانند CO_2 ، CH_4 ، H_2O و ... تبدیل می‌شوند.

(پ) درست. پلیمرهای حاصل از هیدروکربن‌های سیرنشده مانند پروپن در طبیعت تجزیه نمی‌شوند.

(ت) درست. پلی‌لاکتیک‌اسید نوعی پلیمر سبز است. این پلاستیک‌ها امکان تبدیل شدن به کود را دارند به همین دلیل ردپای کوچک‌تری در محیط‌زیست برجای می‌گذارند.

(ث) نادرست. در این حالت، شمار مول‌های کاتالیزگرهای حاوی Ti و Al به ترتیب ۱ و ۳ می‌باشد.

(پوشاک، نیازی پایان ناپزیر) (شیمی ۲، صفحه‌های ۱۱۳، ۱۱۷ تا ۱۱۹ و ۱۲۱)

۹۹- گزینه «۴»

(علی کریمی)

همه موارد صحیح‌اند.

مخلوط آب و روغن و صابون کلئید تشکیل می‌دهد که ناهمگن ولی پایدار است.

شیر جزء کلوفیدها ولی شربت معده و شربت خاکشیر از سوسپانسیون‌ها هستند.

(مولکول‌ها در خدمت تندرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۶ تا ۱۰)

۱۰۰- گزینه «۲»

(عامر بزرگر)

گزینه «۲» جمله‌ای صحیح است اما سایر گزینه‌ها به موارد نادرستی اشاره کرده‌اند.

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: الکل‌ها در آب، انحلال کاملاً مولکولی دارند لذا در آب یون H^+ یا OH^- آزاد نمی‌کنند پس نه خاصیت بازی دارند نه اسیدی!

گزینه «۲»: سدیم هیدروکسید جامد پس از ورود به آب، یون OH^- آزاد می‌کند و گاز هیدروژن فلوئورید نیز پس از ورود به آب یون H^+ آزاد می‌کند.

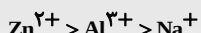
(امیرممد سعیدی)

۱۰۴- گزینه «۴»

یون‌های روی، نسبت به یون‌های آلومینیم، تمایل بیشتری برای جذب e^- دارند. پس در واکنش با اتم‌های آلومینیم از آن‌ها e^- می‌گیرند و کاهش پیدا می‌کنند در صورتی که یون‌های سدیم نسبت به یون‌های آلومینیم تمایل کمتری برای جذب e^- دارند و در مجاورت اتم‌های آلومینیم وارد واکنش نمی‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: ترتیب قدرت اکسندگی (تمایل برای گرفتن e^-) برای یون‌ها:



گزینه «۲»: چون میل اتم‌های آلومینیم برای از دست دادن الکترون از اتم‌های روی بیشتر است فلز روی با محلول آلومینیم سولفات واکنش نمی‌دهند.

گزینه «۳»: قدرت اکسندگی یون منگنز (II) از قدرت اکسندگی یون سدیم نیز بیشتر خواهد بود $\leftarrow$ یک قطعه فلز منگنز با محلول سدیم کلرید واکنش نمی‌دهد.

(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۳۴ و ۳۷)

(امیرمسین طیبی)

۱۰۵- گزینه «۳»

فرایند هال: $2Al_2O_3(s) + 3C(s) \rightarrow 4Al(l) + 3CO_2(g) \sim 12e^-$

$$? gAl : 26 LCO_2 \times \frac{1 mol CO_2}{40 LCO_2} \times \frac{4 mol Al}{3 mol CO_2} \times \frac{27 g Al}{1 mol Al} = 32 / 4 g Al$$

$$? e^- : 26 LCO_2 \times \frac{1 mol CO_2}{40 LCO_2} \times \frac{12 mole^-}{3 mol CO_2} \times \frac{NA e^-}{1 mole^-} = 3 / 6 NA e^-$$

جرم Al تولیدی با جرم Ag رسوب کرده در فرایند آبکاری برابر است.

نیم‌واکنش کاتدی آبکاری: $Ag^+(aq) + e^- \rightarrow Ag(s)$

$$? e^- : 32 / 4 g Ag \times \frac{1 mol Ag}{108 g Ag} \times \frac{1 mole^-}{1 mol Ag} \times \frac{NA e^-}{1 mole^-} = 0 / 2 NA e^-$$

اختلاف شمار e^- در دو فرایند: $3 / 6 NA - 0 / 2 NA = 3 / 2 NA$

(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۶۰ تا ۶۲)

(سیررضا رضوی)

۱۰۶- گزینه «۳»

گزینه «۳» درست است.

دلیل نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: کوارتز نمونه خالص از سیلیس محسوب می‌شود.

گزینه «۳»: در نظریه آرنیوس، فقط آب به عنوان حلال مطرح شده است.

گزینه «۴»: ماده‌ای که اسید آرنیوس است ممکن است در ساختار خود دارای اتم H باشد (مثل HCl و ...) و یا نباشد (مثل N_2O_5 و ...).

(مولکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۳ تا ۱۶)

۱۰۱- گزینه «۳»

گزینه «۳» درست است.

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۱»: نمودار مربوط به اسید ضعیف است و هیدروبرومیک اسید قوی است.

گزینه «۲»: در محلول اسیدهای ضعیف افزون بر اندک یون‌های آب پوشیده، مولکول‌های اسید نیز یافت می‌شوند.

گزینه «۴»: می‌تواند به اتانویک اسید مربوط باشد و رسانایی الکتریکی آن در شرایط یکسان کمتر از فورمیک اسید است.

(مولکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۶ تا ۱۹)

۱۰۲- گزینه «۲»

$$pH = 1 \Rightarrow [H^+] = 10^{-1} mol.L^{-1} \Rightarrow [HCl] = 0 / 1 mol.L^{-1}$$

$$pH = 10 / 7 \Rightarrow [H^+] = 10^{-10/7} \Rightarrow [OH^-] = 10^{-3/7} = 10^{-4} \times 10^{1/7}$$

$$= 5 \times 10^{-4} mol.L^{-1}$$

$$K_b = 10^{-5} = \frac{(5 \times 10^{-4})^2}{[BOH](1-\alpha)} \Rightarrow [BOH] = 0 / 025 mol.L^{-1}$$

$$M_1 V_1 = M_2 V_2 \Rightarrow 0 / 01 = 0 / 025 \times V \Rightarrow V = 0 / 4 L = 400 mL$$

(مولکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۲۴ تا ۳۰)

۱۰۳- گزینه «۳»

در سلول «منگنز - نقره»، منگنز، آند و نقره، کاتد است:

$$E^\circ_{سلول} = E^\circ_{کاتد} - E^\circ_{آند} \Rightarrow 1 / 98 = E^\circ_{Ag} - E^\circ_{Mn}$$

$$\Rightarrow E^\circ_{Mn} = E^\circ_{Ag} - 1 / 98$$

در سلول «نقره - پلاتین» نقره، آند و پلاتین، کاتد است:

$$E^\circ_{سلول} = E^\circ_{کاتد} - E^\circ_{آند} \Rightarrow 0 / 4 = E^\circ_{Pt} - E^\circ_{Ag}$$

$$\Rightarrow E^\circ_{Pt} = E^\circ_{Ag} + 0 / 4$$

به این ترتیب برای سلول «منگنز - پلاتین» که در آن منگنز، آند و پلاتین، کاتد است، خواهیم داشت:

$$E^\circ_{سلول} = E^\circ_{Pt} - E^\circ_{Mn} \Rightarrow (E^\circ_{Ag} + 0 / 4) - (E^\circ_{Ag} - 1 / 98) = 2 / 38$$

(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۳۸ و ۳۹)

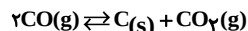
(علی امینی)

۱۰۹- گزینه ۲

ابتدا مولاریته اولیه گاز CO را به دست می آوریم:

$$[CO]_{\text{اولیه}} = \frac{266 \text{ g}}{\Delta L} \times \frac{1 \text{ mol CO}}{28 \text{ g CO}} = 1/9 \text{ mol.L}^{-1}$$

سپس جدول تغییرات تعادل را رسم می کنیم:



اولیه	۱/۹	۰	۰
تغییرات	-۲x	+x	+x
تعادلی	۱/۹-۲x	x	x

شرط نسبت جرمی در لحظه تعادل را بازنویسی کرده و مقدار مجهول را به دست می آوریم:

$$\frac{g CO_2}{g CO} = \frac{x \frac{\text{mol}}{L} \times \Delta L \times 44 \frac{\text{g}}{\text{mol}}}{(1/9 - 2x) \frac{\text{mol}}{L} \times \Delta L \times 28 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 2/2$$

$$\Rightarrow x = 0/7 \text{ mol.L}^{-1}$$

اکنون با دارا بودن مقدار مجهول، خواسته های مسئله را محاسبه می کنیم:

$$K = \frac{[CO_2]}{[CO]^2} = \frac{0/7}{(1/9 - 2(0/7))^2} = \frac{0/7}{(0/5)^2} = 2/8$$

$$Ra = \frac{2x}{1/9} \times 100 = \frac{2(0/7)}{1/9} \times 100 \approx 24\%$$

(شیمی، راهی به سوی آینده ای روشن تر) (شیمی ۳، صفحه های ۱۰۱ تا ۱۰۳)

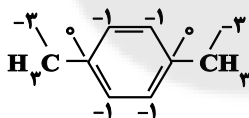
(سروش عبادی)

۱۱۰- گزینه ۳

گزینه ۳ نادرست است.

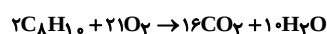
بررسی گزینه ها:

گزینه ۳: ساختار پارازایلین و عدد اکسایش اتم های کربن آن به صورت زیر است:


بنابراین در ساختار پارازایلین، ۴ اتم C دارای عدد اکسایش ۱-، ۲ اتم کربن دارای عدد اکسایش صفر و ۲ اتم کربن دارای عدد اکسایش ۳- هستند. گزینه ۱: فرمول مولکولی پارازایلین به صورت C₆H₇O و فرمول مولکولی استیرین به صورت C₈H₈ است؛ بنابراین شمار اتم های کربن موجود در هر مولکول این دو ماده برابر است.

گزینه ۴: همانطور که از ساختار پارازایلین مشخص است، هر واحد پارازایلین، ۵ پیوند C-C و ۳ پیوند C=C در ساختار خود دارد.

گزینه ۲: معادله واکنش سوختن پارازایلین و مقدار هوای مورد نیاز برای سوختن یک مول آن برابر است با:



$$1 \text{ mol } C_6H_7O \times \frac{21 \text{ mol } O_2}{2 \text{ mol } C_6H_7O} \times \frac{22/4 \text{ LO}_2}{1 \text{ mol } O_2} \times \frac{10 \cdot L \text{ هوا}}{2 \cdot L \text{ O}_2} = 1176 \text{ L هوا}$$

(شیمی، راهی به سوی آینده ای روشن تر) (شیمی ۳، صفحه های ۱۱۴ و ۱۱۵)

گزینه ۲: با توجه به اینکه سیلیس یک جامد کووالانسی و (CO₂(s))

یک جامد مولکولی است، ساختار مشابهی ندارند.

گزینه ۴: عنصرهای اصلی سازنده جامدات کووالانسی در طبیعت کربن و سیلیسیم هستند.

(شیمی پلوه ای از هنر، زیبایی و مانرگاری) (شیمی ۳، صفحه های ۶۸ و ۶۹)

۱۰۷- گزینه ۲

(مسعود جعفری)

عبارت های دوم و سوم نادرست هستند.

بررسی عبارت ها:

عبارت اول: برای به دست آوردن شمار اتم های هیدروژن از فرمول زیر استفاده می کنیم:

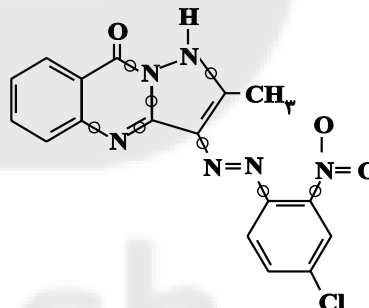
$$H = 2C + 2 - 2 - N \text{ (شمار پیوندهای دوگانه)}$$

$$- 4 \text{ (شمار اتم های هالوژن)} + N - \text{ (شمار پیوندهای سه گانه)}$$

$$\Rightarrow H = 2(17) + 2 - 2(11 + 4) - 4(0) + 6 - 1 = 11$$

$$\Rightarrow \text{فرمول مولکولی: } C_{17}H_{11}N_6O_3Cl$$

عبارت دوم: با توجه به شکل زیر، ۹ پیوند کووالانسی بین اتم های نیتروژن و کربن دیده می شود دقت کنید پیوند دو گانه دو پیوند کووالانسی محسوب می شود.



عبارت سوم: در محدوده مرئی، رنگدانه سبز تمام طول موج ها را به جز رنگ سبز جذب می کند و رنگدانه نارنجی تمام طول موج ها را به جز رنگ نارنجی جذب می کند با توجه به اینکه تمامی شرایط یکسان فرض شده، پس از مدت زمان مشابه دمای رنگدانه نارنجی بیشتر خواهد بود زیرا انرژی نور سبزی که این رنگدانه جذب می کند بیشتر از نور نارنجی است که رنگدانه دیگر جذب می کند.

(شیمی پلوه ای از هنر، زیبایی و مانرگاری) (شیمی ۳، صفحه های ۸۳ و ۸۴)

۱۰۸- گزینه ۳

(هاری مهدی زاده)

عبارت های (ب) و (ت) نادرست اند.

بررسی عبارت های نادرست:

عبارت (ب): کاتالیزورها در واکنش های شیمیایی تأثیری بر آنتالپی ندارند.

عبارت (ت): واکنش گاز هیدروژن با گاز اکسیژن در حضور توری پلاتینی سریع تر است.

(شیمی، راهی به سوی آینده ای روشن تر) (شیمی ۳، صفحه های ۹۶ تا ۹۹)

ریاضی

۱۱۱- گزینه «ا»

(بهزار مفرمی)

برای این که سه جمله متوالی a ، b و c تشکیل دنباله هندسی دهند، باید
رابطه $b^2 = a \times c$ برقرار باشد. سه جمله دنباله حسابی که تشکیل دنباله

هندسی می دهند:

$$t_4, t_7, t_8$$

$$\Rightarrow t_7^2 = t_4 \times t_8$$

$$\Rightarrow (a_1 + 6d)^2 = (a_1 + 3d)(a_1 + 7d)$$

$$\Rightarrow a_1^2 + 12a_1d + 36d^2 = a_1^2 + 10a_1d + 21d^2$$

$$15d^2 + 2a_1d = 0 \xrightarrow{d \neq 0} 2a_1 + 15d = 0 \Rightarrow a_1 + \frac{15d}{2} = 0$$

(مجموعه، الگو و دنباله) (ریاضی، صفحه‌های ۲۱ تا ۲۷)

۱۱۲- گزینه «ب»

(عباس اشرفی)

عبارت را برابر A فرض می کنیم و طرفین را به توان دو می رسانیم:

$$A = \sqrt{3 + \sqrt{2\sqrt{7} + 1}} - \sqrt{3 - \sqrt{2\sqrt{7} + 1}}$$

$$\Rightarrow A^2 = 3 + \sqrt{2\sqrt{7} + 1} + 3 - \sqrt{2\sqrt{7} + 1} - 2\sqrt{9 - (2\sqrt{7} + 1)}$$

$$\Rightarrow A^2 = 6 - 2\sqrt{8 - 2\sqrt{7}} \Rightarrow A^2 = 6 - 2\sqrt{(\sqrt{7} - 1)^2}$$

$$\Rightarrow A^2 = 6 - 2|\sqrt{7} - 1|$$

عبارت داخل قدرمطلق مثبت است. بنابراین:

$$\Rightarrow A^2 = 6 - 2(\sqrt{7} - 1) \Rightarrow A^2 = 8 - 2\sqrt{7} \Rightarrow A^2 = (\sqrt{7} - 1)^2$$

از طرفین جذر می گیریم:

$$|A| = |\sqrt{7} - 1|$$

باتوجه به مثبت بودن A داریم:

$$A = \sqrt{7} - 1$$

(توان‌های کوبا و عبارت‌های پی‌ری) (ریاضی، صفحه‌های ۶۲ تا ۶۷)

۱۱۳- گزینه «ب»

(رضا سیدنیفی)

باتوجه به شکل نمودار درمی یابیم که $\Delta = 0$ و سهمی دارای یک ریشه مثبت می باشد. پس:

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

$$\Delta = 0 \Rightarrow (3-a)^2 - 4(a-1)(-2) = 0$$

$$\Rightarrow a^2 - 6a + 9 + 8a - 8 = 0$$

$$\Rightarrow a^2 + 2a + 1 = 0 \Rightarrow (a+1)^2 = 0 \Rightarrow a = -1$$

پس داریم $f(x) = -2x^2 + 4x - 2$ و در نتیجه:

$$f(x) = -2(x-1)^2 \xrightarrow{\text{ریشه}} b = 1$$

$$\Rightarrow a + b = -1 + 1 = 0$$

(معادله‌ها و نامعادله‌ها) (ریاضی، صفحه‌های ۷۳ تا ۸۲)

۱۱۴- گزینه «ب»

(سروش موئینی)

در نقاط α و β باید مقدار $\frac{3x-1}{x-2}$ برابر ۱ یا ۲ شود:

$$\frac{3x-1}{x-2} = 1 \Rightarrow 3x-1 = x-2 \Rightarrow 2x = -1 \Rightarrow x = -\frac{1}{2} = \beta$$

$$\frac{3x-1}{x-2} = 2 \Rightarrow 3x-1 = 2x-4 \Rightarrow x = -3 = \alpha$$

$$\beta + \alpha = -3/5$$
 و بنابراین:

(معادله‌ها و نامعادله‌ها) (ریاضی، صفحه‌های ۸۱ تا ۹۳)

۱۱۵- گزینه «ب»

(علیرضا نعمتی)

۵ جفت عدد برای یکان و هزارگان می توان انتخاب کرد که اختلاف آن‌ها ۴ باشد. هر

جفت ۲ حالت دارد و برای ۲ رقم دیگر ۶ و ۷ انتخاب داریم:

$$P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{5 \times 2 \times 7 \times 6}{9 \times 8 \times 7 \times 6} = \frac{5}{36}$$

(آمار و احتمال) (ریاضی، صفحه‌های ۱۱۴ تا ۱۱۵)

۱۱۶- گزینه «ا»

(سروش موئینی)

اگر سرعت حرکت پرنده را با v_p و سرعت باد را v_h در نظر بگیریم، داریم:

$$t_{\text{کل}} = t_{\text{برگشت}} + t_{\text{رفت}}$$

$$t_{\text{کل}} = \frac{x}{v_p} + \frac{x}{v_p - v_h} \Rightarrow 9 = \frac{200}{50} + \frac{200}{50 - v_h} \Rightarrow 9 = 4 + \frac{200}{50 - v_h}$$

مثلث ADE نیز با مثلث ABC متشابه است و داریم:

$$\frac{S_{\triangle ADE}}{S_{\triangle ABC}} = \left(\frac{DA}{BA}\right)^2 = \left(\frac{1}{4}\right)^2 = \frac{1}{16} \quad (***)$$

در نهایت داریم:

$$\frac{S_{\triangle DOF}}{S_{\triangle ABC}} = \frac{S_{\triangle DOF}}{S_{\triangle DOA}} \times \frac{S_{\triangle DOA}}{S_{\triangle ADE}} \times \frac{S_{\triangle ADE}}{S_{\triangle ABC}} = \frac{(*)}{2} \times \frac{(**)}{5} \times \frac{(***)}{16} = \frac{3}{40} = 7.5\%$$

(هندسه ۲، صفحه‌های ۱۹ تا ۲۴)

۱۱۹- گزینه «۱»

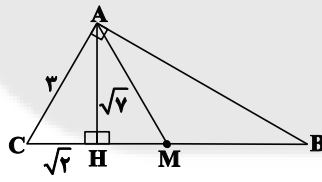
(معین کرمی)

طبق قضیه فیثاغورس $CH = \sqrt{2}$ است. از روابط طولی در مثلث قائم‌الزاویه داریم:

$$AC^2 = CH \times BC$$

$$9 = \sqrt{2} \times BC$$

$$BC = \frac{9}{\sqrt{2}} \Rightarrow \begin{cases} BM = \frac{9}{4}\sqrt{2} \\ CM = \frac{9}{4}\sqrt{2} \end{cases}$$



$$\frac{S_{\triangle AMB}}{S_{\triangle AHM}} = \frac{\frac{MB \times AH}{2}}{\frac{HM \times AH}{2}} = \frac{MB}{HM} = \frac{\frac{9}{4}\sqrt{2}}{\frac{5}{4}\sqrt{2}} = \frac{9}{5}$$

(هندسه ۲، صفحه‌های ۱۴۲ تا ۱۴۶)

۱۲۰- گزینه «۳»

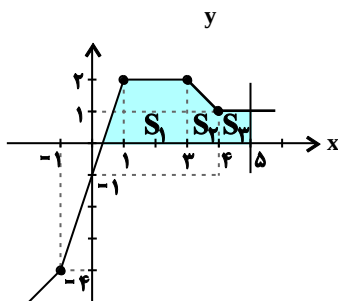
(رضا علی‌نواز)

با نوشتن ضابطه توابع f و g داریم:

$$f(x) = \begin{cases} -2 & x \leq -1 \\ x-1 & -1 < x < 3 \\ 2 & x \geq 3 \end{cases}, \quad g(x) = \begin{cases} 2x & x \leq 1 \\ -x+3 & 1 < x < 4 \\ -1 & x \geq 4 \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{پس داریم}} f+g = \begin{cases} 2x-2 & x \leq -1 \\ 3x-1 & -1 < x < 1 \\ 2 & 1 < x < 3 \\ -x+5 & 3 \leq x < 4 \\ 1 & x \geq 4 \end{cases}$$

در نتیجه داریم:



$$\Rightarrow \frac{200}{50 - v_h} = 5 \Rightarrow 50 - v_h = 40 \Rightarrow v_h = 10$$

بنابراین سرعت وزش باد برابر ۱۰ متر بر دقیقه است، حال مدت زمانی را که طول می‌کشد

پرنده در جهت وزش باد مسیر ۳۰۰ متری را طی کند، پیدا می‌کنیم:

$$t = \frac{x}{v} \Rightarrow t = \frac{300}{50 + 10} = 5$$

(هندسه تئوری و پیر) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۹ تا ۲۴)

۱۱۷- گزینه «۲»

(سروش موئینی)

$$\sqrt{x+1} + \sqrt{8-x} = 4 \Rightarrow \sqrt{8-x} = 4 - \sqrt{x+1}$$

$$\xrightarrow{\text{توان ۲}} 8-x = 16+x+1-8\sqrt{x+1}$$

$$\Rightarrow 2x+9 = 8\sqrt{x+1} \xrightarrow{\text{توان ۲}} 4x^2 + 36x + 81 = 64x + 64$$

$$\Rightarrow 4x^2 - 28x + 17 = 0$$

اختلاف ریشه‌های معادله سهمی از رابطه $\frac{\sqrt{\Delta}}{|a|}$ بدست می‌آید، بنابراین داریم:

$$\Delta = (28)^2 - 4(4)(17) = 784 - 272 = 512 \Rightarrow \sqrt{512} = 16\sqrt{2}$$

$$\text{اختلاف دو ریشه} = \frac{\sqrt{\Delta}}{|a|} = \frac{16\sqrt{2}}{4} = 4\sqrt{2}$$

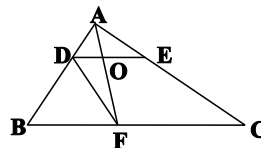
(هندسه تئوری و پیر) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۲۲ تا ۲۴)

۱۱۸- گزینه «۳»

(دانیال ابراهیمی)

باتوجه به اینکه دو مثلث DOF و DOA در رأس D مشترک بوده و

قاعده‌های AO و OF در یک راستا هستند، داریم:



$$\frac{S_{\triangle DOF}}{S_{\triangle DOA}} = \frac{OF}{AO} = \frac{DB}{DA} = \frac{3}{1} = 3 \quad (*)$$

از طرفی چون $\frac{DO}{BF} = \frac{OE}{FC}$ ، طبق خواص تناسب داریم:

$$\frac{DO}{OE} = \frac{BF}{FC} = \frac{2}{3} \Rightarrow \frac{DO}{DE} = \frac{2}{5} \Rightarrow \frac{S_{\triangle DOA}}{S_{\triangle ADE}} = \frac{2}{5} \quad (**)$$

به سراغ تعیین علامت برای حل نامعادله می‌رویم:

$$2y^2 - 3y + 1 = 0 \Rightarrow (2y-1)(y-1) = 0 \Rightarrow \begin{cases} y=1 \\ y=\frac{1}{2} \end{cases}$$

$$\begin{array}{c|ccc} y & & \frac{1}{2} & 1 \\ \hline 2y^2 - 3y + 1 & + & - & + \end{array} \Rightarrow \frac{1}{2} \leq y \leq 1$$

حال به سراغ به‌دست آوردن $[3y]$ می‌رویم:

$$\frac{x^2}{y} \leq 3y \leq 3 \Rightarrow [3y] = 1, 2, 3$$

(توابع نمایی و لگاریتمی) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۱۴)

۱۲۴- گزینه «۳»

(سیرپوار نظری)

همان‌طور که از شکل مشخص است، f تابعی خطی با عرض از مبدأ ۳ است

بنابراین تابع f را به صورت $f(x) = mx + 3$ فرض کرده و داریم:

$$\lim_{x \rightarrow -1} \frac{a(x+1)}{\sqrt{mx+3}-2} = 2$$

از طرفی در همسایگی $x = -1$ ، صورت کسر به سمت صفر میل می‌کند بنابراین

مخرج هم باید به سمت صفر میل کند تا پس از رفع ابهام، حاصل حد برابر عدد

حقیقی ۲ شود، پس:

$$\lim_{x \rightarrow -1} \sqrt{mx+3}-2 = 0 \Rightarrow \sqrt{-m+3}-2 = 0 \Rightarrow \sqrt{-m+3} = 2$$

$$\Rightarrow -m+3 = 4 \Rightarrow m = -1$$

بنابراین حد موردنظر را به صورت زیر بازنویسی کرده و رفع ابهام می‌کنیم:

$$\lim_{x \rightarrow -1} \frac{a(x+1)}{\sqrt{-x+3}-2} = \frac{0}{0}$$

$$\lim_{x \rightarrow -1} \frac{a(x+1)}{\sqrt{-x+3}-2} \times \frac{\sqrt{-x+3}+2}{\sqrt{-x+3}+2} = \lim_{x \rightarrow -1} \frac{a(x+1)(\sqrt{-x+3}+2)}{-(x+1)} = 2$$

$$\Rightarrow \lim_{x \rightarrow -1} -a(\sqrt{-x+3}+2) = 2 \Rightarrow -4a = 2 \Rightarrow a = -\frac{1}{2}$$

(ترکیبی) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۲۸ تا ۱۳۳)

(ریاضی ۳، صفحه‌های ۵ تا ۵۳)

۱۲۵- گزینه «۴»

(سیرپوار نظری)

برای این که تابع f در نقطه $x = \pi$ پیوسته باشد، باید:

$$\lim_{x \rightarrow \pi^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow \pi^-} f(x) = f(\pi)$$

$$\left. \begin{aligned} S_1 &= \frac{1}{2} \left(\frac{1}{3} + 2 \right) \times 2 = \frac{14}{3} \\ S_2 &= \frac{1}{2} (1+2) \times 1 = \frac{3}{2} \\ S_3 &= 1 \times 1 = 1 \end{aligned} \right\} \xrightarrow{+} \frac{43}{6}$$

(تابع) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۶۵ تا ۷۰)

۱۲۱- گزینه «۲»

(سهیل ساسانی)

$$\sin 52^\circ = \sin(36^\circ + 16^\circ) = \sin(18^\circ - 2^\circ) = \sin 2^\circ$$

$$\cos 20^\circ = \cos(18^\circ + 2^\circ) = -\cos 2^\circ$$

$$\cos 110^\circ = \cos(90^\circ + 20^\circ) = -\sin 20^\circ$$

$$\sin 43^\circ = \sin(36^\circ + 7^\circ) = \sin(9^\circ - 2^\circ) = \cos 2^\circ$$

$$\frac{\sin 2^\circ + \cos 2^\circ}{-\sin 2^\circ + \cos 2^\circ} \xrightarrow{+ \cos 2^\circ} \frac{\tan 2^\circ + 1}{-\tan 2^\circ + 1}$$

$$\frac{\cot 70^\circ = \tan 20^\circ = 0/2}{-0/3+1} \xrightarrow{0/3+1} \frac{1/3}{0/7} = \frac{13}{7}$$

(مثلثات) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۷۷ تا ۸۷)

۱۲۲- گزینه «۳»

(مهمربسوار پیشوایی)

$$\log_{42} 8 = \log_{42} 2^3 = 3 \log_{42} 2 = 3 \log_{42} \frac{42}{21} = 3(\log_{42} 42 - \log_{42} 21)$$

$$= 3(1 - (\log_{42} 3 + \log_{42} 7)) = 3(1 - (a + b)) = 3 - 3a - 3b$$

(توابع نمایی و لگاریتمی) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۰۹ تا ۱۱۴)

۱۲۳- گزینه «۳»

(بوزار معمری)

$$\left(\frac{1}{3}\right)^{x+1} \times 9^y = 1 \Rightarrow (3^{-1})^{(x+1)} \times (3^2)^y = 1 \Rightarrow 3^{-x-1} \times 3^{2y} = 1$$

$$\Rightarrow 3^{-x-1+2y} = 1 \Rightarrow -x-1+2y = 0 \Rightarrow x = 2y-1$$

$$\log_2(x+y) - \log_{\sqrt{2}} 2y \geq -1 \Rightarrow \log_2(x+y) - \log_2 \frac{1}{2} 2y \geq -1$$

$$\Rightarrow \log_2(x+y) - \log_2(2y)^2 \geq -1 \Rightarrow \log_2 \frac{x+y}{4y^2} \geq -1$$

$$\Rightarrow \frac{x+y}{4y^2} \geq 2^{-1} \Rightarrow \frac{x+y}{4y^2} \geq \frac{1}{2} \Rightarrow 2x+2y \geq 4y^2$$

$$\xrightarrow{x=2y-1} 2(2y-1)+2y \geq 4y^2 \Rightarrow 4y^2-6y+2 \leq 0$$

$$\Rightarrow 2y^2-3y+1 \leq 0$$

(عمید علیزاده)

۱۲۸- گزینه «۱»

$$D_f = (-\infty, +\infty)$$

$$D_g = \frac{x-3}{\sqrt{2-x}} \geq 0$$

x	$\sqrt{2}$	3
عبارت	$-$	$+$

$$\Rightarrow \sqrt{2} < x \leq 3$$

$$D_g(f(x)) = \{x \in D_f, f(x) \in D_g\}$$

$$= \{x \in \mathbb{R}, \sqrt{2} < x \leq 3 \Rightarrow 2 \leq x < 4\}$$

$$a=2, b=4 \Rightarrow b+a=6$$

بنابراین:

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۴، ۲۲ و ۲۳)

(معدی براتی)

۱۲۹- گزینه «۱»

برای یافتن تابع g ، در تابع $f^{-1}(x)$ به جای x ، $x+4$ قرار می‌دهیم:

$$f(x) \xrightarrow{\text{وارون}} f^{-1}(x) \xrightarrow[\text{به سمت چپ}]{\text{واحد ۴}} f^{-1}(x+4) \Rightarrow g(x) = f^{-1}(x+4)$$

تلاقی تابع $f^{-1}(x+4)$ و $x-3$ را می‌یابیم.

$$f^{-1}(x+4) = x-3 \xrightarrow[\text{f می‌گیریم}]{\text{از دو طرف}} f(f^{-1}(x+4)) = f(x-3)$$

$$\Rightarrow x+4 = f(x-3)$$

با در نظر گرفتن $f(x) = -x + \sqrt{x+4}$ داریم:

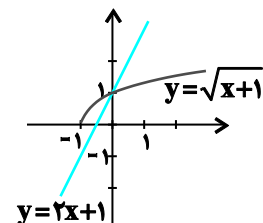
$$x+4 = -(x-3) + \sqrt{x-3+4} \Rightarrow 2x+1 = \sqrt{x+1}$$

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

$$\Rightarrow 4x^2 + 4x + 1 = x + 1 \Rightarrow 4x^2 + 3x = 0 \Rightarrow \begin{cases} x=0 \\ x=-\frac{3}{4} \end{cases}$$

 $x = -\frac{3}{4}$ غیر قابل قبول است پس فقط یک نقطه برخورد دارند. می‌توانستیم به

جای حل معادله، با رسم نمودار تعداد نقاط برخورد را مشخص کنیم.



(ترکیبی) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۱۷)

(ریاضی ۳، صفحه‌های ۲۴ تا ۲۹)

$$\begin{cases} \lim_{x \rightarrow \pi^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow \pi^+} [\cos x - 1] = [(-2)^+] = -2 \\ \lim_{x \rightarrow \pi^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow \pi^-} [\sin x] - b[-\sin x] = [0^+] - b[0^-] = 0 - b(-1) = b \\ f(\pi) = -a \cos^2 \pi = -a(1) = -a \end{cases}$$

$$\lim_{x \rightarrow \pi^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow \pi^-} f(x) = f(\pi) \Rightarrow -2 = b = -a \Rightarrow \begin{cases} a=2 \\ b=-2 \end{cases}$$

بنابراین حاصل $a-b$ برابر است با: $a-b = 2 - (-2) = 4$

(مر و پیوستگی) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۳۷ تا ۱۴۲)

(مقیبی تدری)

۱۲۶- گزینه «۲»

احتمال مورد نظر شرطی است.

تعداد حالاتی که مدادهای آبی و قرمز کنار هم نباشند عبارت است از:

$$6! - 5! \times 2! = 5! \times 4$$

تعداد حالاتی که مدادهای آبی و قرمز در ابتدا و انتهای جعبه باشند عبارت است از:

$$4! \times 2!$$

بنابراین احتمال مورد نظر عبارت است از:

$$\text{احتمال} = \frac{4! \times 2!}{5! \times 4} = \frac{4! \times 2}{5 \times 4! \times 4} = \frac{1}{10}$$

(آمار و احتمال) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۴۴ تا ۱۵۲)

(سیرمقیبی هاشمی)

۱۲۷- گزینه «۴»

$$n=10, \sigma=5$$

$$\sigma^2 = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n} \Rightarrow 25 = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{10}$$

$$\Rightarrow \sum (x_i - \bar{x})^2 = 250$$

می‌دانیم اگر داده‌هایی برابر با میانگین به داده‌ها اضافه شود هم $\sum (x_i - \bar{x})^2$ و

هم میانگین تغییر نمی‌کند.

$$cv_{\text{new}} = \frac{\sigma_{\text{new}}}{\bar{x}_{\text{new}}} = \frac{\sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{20}}}{\bar{x}} = \frac{\sqrt{\frac{250}{20}}}{\bar{x}} = \frac{\sqrt{12.5}}{\bar{x}} = \frac{5}{\sqrt{2} \bar{x}} = \frac{1}{\sqrt{2}} \left(\frac{5}{\bar{x}} \right)$$

$$\frac{cv_{\text{new}}}{cv_{\text{old}}} = \frac{1}{\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

(آمار و احتمال) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۵۳ تا ۱۶۰)

۱۳۰- گزینه «۳»

(سیر احمد زمانی)

$$f(x) = a \sin(bx) + c$$

ضابطه تابع را ساده می کنیم:

$$y_{\max} = 3, y_{\min} = -5 \Rightarrow \begin{cases} 3 = |a| + c \\ -5 = -|a| + c \end{cases} \Rightarrow c = -1$$

$$\Rightarrow 3 = |a| - 1 \Rightarrow |a| = 4 \Rightarrow a = \pm 4$$

$$\frac{T = \pi}{\pi} \Rightarrow \frac{2\pi}{|b|} \Rightarrow |b| = 2 \Rightarrow b = \pm 2$$

چون نمودار تابع در سمت راست $x = 0$ نزولی است، بنابراین a و b مختلف علامت هستند.

$$\begin{cases} a = 4 \Rightarrow b = -2 \\ a = -4 \Rightarrow b = 2 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} a + b + c = 4 - 2 - 1 = 1 \\ a + b + c = -4 + 2 - 1 = -3 \end{cases}$$

(مثال: (ریاضی ۳، صفحه های ۳۲۲ تا ۳۲۶، ۴۰ و ۴۱)

۱۳۱- گزینه «۱»

(عمید علیزاده)

$$\cos^2 x - 1 \cdot \cos^2 x + 3 = 0$$

$$\Rightarrow 2 \cos^2 2x - 1 - 1 \cdot \left(\frac{1 + \cos 2x}{2} \right) + 3 = 0$$

$$\Rightarrow 2 \cos^2 2x - 1 - 5 \cos 2x + 3 = 0$$

$$\Rightarrow 2 \cos^2 2x - 5 \cos 2x - 3 = 0$$

$$\Rightarrow \cos 2x = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a} = \frac{5 \pm 7}{4} \Rightarrow \begin{cases} \cos 2x = 3 \text{ غ ق ق} \\ \cos 2x = -\frac{1}{2} \Rightarrow \cos 2x = \cos \frac{2\pi}{3} \end{cases}$$

$$\Rightarrow 2x = 2k\pi \pm \frac{2\pi}{3} \xrightarrow{+2} x = k\pi \pm \frac{\pi}{3}$$

$$\xrightarrow{[-\pi, \pi]} \left\{ \pm \frac{\pi}{3}, \pi - \frac{\pi}{3}, -\pi + \frac{\pi}{3} \right\}$$

$$= \left(\frac{\pi}{3} \right) + \left(-\frac{\pi}{3} \right) + \left(\pi - \frac{\pi}{3} \right) + \left(-\pi + \frac{\pi}{3} \right) = 0$$

(مثال: (ریاضی ۳، صفحه های ۴۲ تا ۴۸)

۱۳۲- گزینه «۲»

(امسان غنی زاده)

$$\lim_{x \rightarrow 2^+} \frac{2x + 4}{3x - 2} = \frac{8}{4} = 2$$
 ، ضمناً باتوجه به این که در تابع

$$f(x) = \frac{2x + 4}{3x - 2}$$
 داریم $ad - bc = -4 - 12 < 0$ پس تابع نزولی است و در

سمت راست $x = 2$ داریم:

$$x > 2 \xrightarrow{\text{نزولی}} f(x) < f(2) \Rightarrow f(x) < 2 \Rightarrow [f(x)] = 1$$

پس $b = 1$ آن گاه داریم:

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{\sqrt{x^2 + 3x - 2}}{2x - 2} = \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{x}{2x} = \frac{1}{2}$$

(مدرسی نوایست و در در بی نوایست) (ریاضی ۳، صفحه های ۵۸ تا ۶۴)

۱۳۳- گزینه «۳»

(سپار داوطلب)

$$\lim_{\Delta x \rightarrow 0^-} \frac{f(1 + \Delta x) - f(1 - \Delta x)}{\Delta x}$$

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

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

حال داریم:

$$f'(x) = \begin{cases} 4x & x > 1 \\ 5 & x < 1 \end{cases}$$

$$f'_-(1) + f'_+(1) = 5 + 4 = 9$$

(مشق: (ریاضی ۳، صفحه های ۷۷ تا ۸۷)

۱۳۴- گزینه «۳»

(سر اسری قارچ از کشور ریاضی ۹۲)

باتوجه به اینکه $f'(1)$ موجود است داریم:

$$f'_-(1) = f'_+(1) \quad (۱)$$

$$\lim_{x \rightarrow 1^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow 1^-} f(x) = f(1) \quad (۲) \text{ تابع در } x = 1 \text{ پیوسته است یعنی:}$$

ابتدا پیوستگی تابع را بررسی می کنیم:

$$\left. \begin{aligned} \lim_{x \rightarrow 1^+} \left(-\frac{1}{x} + x \right) &= -1 + 1 = 0 \\ \lim_{x \rightarrow 1^-} (x^2 + ax + b) &= 1 + a + b \end{aligned} \right\} \Rightarrow a + b + 1 = 0 \quad (۱)$$

و باتوجه به مشتق پذیری داریم:

$$\left. \begin{aligned} f'_+(x) &= \frac{1}{x^2} + 1 \Rightarrow f'_+(1) = 1 + 1 = 2 \\ f'_-(x) &= 2x + a \Rightarrow f'_-(1) = 2 + a \end{aligned} \right\} \Rightarrow 2 + a = 2 \Rightarrow a = 0$$

با جایگذاری a در رابطه (۱) مقدار $b = -1$ می شود.

بنابراین در $x < 1$ ضابطه تابع به صورت $f(x) = x^2 - 1$ است و داریم:

$$f(1 - \sqrt{2}) = (1 - \sqrt{2})^2 - 1 = 1 - 2\sqrt{2} + 2 - 1 = 2 - 2\sqrt{2}$$

(مشق: (ریاضی ۳، صفحه های ۷۷ تا ۹۲)

۱۳۵- گزینه «۲»

(معمدی برایاتی)

فاصله نقطه $A(x, y)$ از نقطه $(2, 0)$ به صورت $d = \sqrt{(x-2)^2 + (y-0)^2}$

است. عبارت $y = \sqrt{-x^2 + 6x + 1}$ را جایگزین می‌کنیم تا d بر حسب متغیر x به دست آید.

$$d = \sqrt{(x-2)^2 + (-x^2 + 6x + 1)} = \sqrt{x^2 - 4x + 4 - x^2 + 6x + 1} = \sqrt{2x + 5}$$

از d نسبت به x مشتق می‌گیریم و برابر با $\frac{1}{3}$ قرار می‌دهیم.

$$d' = \frac{2}{2\sqrt{2x+5}} = \frac{1}{3} \Rightarrow \sqrt{2x+5} = 3 \Rightarrow 2x+5=9 \Rightarrow x=2$$

برای به دست آوردن عرض نقطه مورد نظر، را در ضابطه منحنی قرار می‌دهیم.

$$y = \sqrt{-x^2 + 6x + 1} \xrightarrow{x=2} y = \sqrt{-4 + 12 + 1} = \sqrt{9} = 3$$

(مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۹۳ تا ۱۰۰)

۱۳۶- گزینه «۲»

(بمال الدین مسینی)

با ساده کردن ضابطه تابع داریم:

$$f(x) = x^{\frac{2}{3}}(x^2 - 1) = x^{\frac{8}{3}} - x^{\frac{2}{3}}$$

$$f'(x) = \frac{8}{3}x^{\frac{5}{3}} - \frac{2}{3}x^{-\frac{1}{3}} = \frac{2}{3}x^{-\frac{1}{3}}(4x^2 - 1) = \frac{2(4x^2 - 1)}{3\sqrt[3]{x}}$$

از $f'(x) = 0$ داریم:

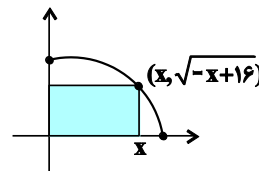
$$4x^2 - 1 = 0 \Rightarrow x = \pm \frac{1}{2}$$

از طرفی $f'(x)$ در $x = 0$ تعریف نشده است، بنابراین مجموعه طول‌های نقاط بحرانی تابع عبارت است از $\{-\frac{1}{2}, 0, \frac{1}{2}\}$.

(البردر مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۰۶ تا ۱۱۲)

۱۳۷- گزینه «۳»

(لیلا مرادی)



مساحت مستطیل ساخته شده برابر است با:

$$S(x) = x\sqrt{-x+16}$$

$$S'(x) = 1\sqrt{-x+16} + x \frac{-1}{2\sqrt{-x+16}} = \frac{-2x+32-x}{2\sqrt{-x+16}}$$

$$S'(x) = \frac{-3x+32}{2\sqrt{-x+16}} = 0 \Rightarrow -3x+32=0 \Rightarrow x = \frac{32}{3}$$

$$\Rightarrow y = \sqrt{-x+16} = \sqrt{-\frac{32}{3}+16} = \sqrt{\frac{16}{3}} = \frac{4}{\sqrt{3}}$$

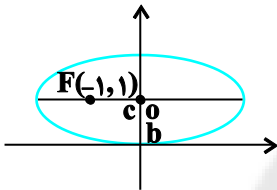
پس بیش‌ترین مساحت برابر می‌شود با:

$$S_{\max} = \frac{32}{3} \times \frac{4}{\sqrt{3}} = \frac{128}{3\sqrt{3}} = \frac{128\sqrt{3}}{9}$$

(البردر مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۲۰)

(آریان هیدری)

۱۳۸- گزینه «۲»

باتوجه به این که بیضی مورد نظر، افقی، نسبت به محور عرض‌ها متقارن، بر محور طول‌ها مماس و دارای یک کانون $F(-1, 1)$ می‌باشد:


$$\begin{cases} c=1 \\ b=1 \end{cases} \Rightarrow a^2 = b^2 + c^2 = 2 \Rightarrow a = \sqrt{2} \Rightarrow e = \frac{c}{a} = \frac{1}{\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

(هندسه) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۲۸ تا ۱۳۲)

۱۳۹- گزینه «۱»

(عباس اشرفی)

مرکز و شعاع دایره را می‌یابیم:

$$O(-\frac{2}{3}, -\frac{4}{3}) = O(-1, 2)$$

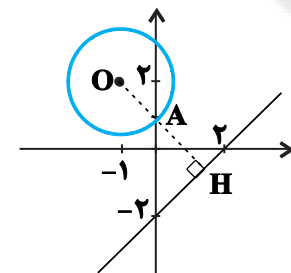
$$R = \frac{1}{3}\sqrt{a^2 + b^2 - fc} = \frac{1}{3}\sqrt{4 + 16 - 12} = \frac{1}{3}\sqrt{8} = \frac{\sqrt{8}}{3}$$

فاصله مرکز دایره تا خط داده شده را می‌یابیم:

$$OH = \frac{|ax + by + c|}{\sqrt{a^2 + b^2}} = \frac{|-1 - 2 - 2|}{\sqrt{(0)^2 + (-1)^2}} = \frac{5}{\sqrt{2}}$$

شکل تقریبی دایره و خط را رسم می‌کنیم و متوجه می‌شویم کوتاه‌ترین فاصله AH است.

$$AH = OH - OA \Rightarrow AH = OH - R \Rightarrow AH = \frac{5}{\sqrt{2}} - \sqrt{2} = \frac{3}{\sqrt{2}}$$



(هندسه) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۳۴ تا ۱۴۲)

۱۴۰- گزینه «۳»

(سویل ساسانی)

قرمز آبی	قرمز آبی
۶	۷
۴	۵

 P (دومی آبی) $+ P$ (اولی قرمز) $+ P$ (دومی آبی) $+ P$ (اولی آبی)

$$\frac{6}{10} \times \frac{6}{13} + \frac{4}{10} \times \frac{5}{13} = \frac{36}{130} + \frac{20}{130} = \frac{56}{130}$$

(احتمال) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۴۴ تا ۱۴۸)

زمین‌شناسی

۱۴۱- گزینه «۴»

(داخل کشور، تبریز ۹۸)

ابتدا در این شکل یک چین خوردگی و تاقدیس شکل گرفته که در نتیجه تنش فشاری می‌باشد و سپس گسل معکوس عمل کرده که نوع تنش آن نیز فشاری است.

(ترکیبی) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۶۱ و ۹۱)

۱۴۲- گزینه «۳»

(بوزار سلطانی)

$$216 \times 10^5 \frac{m^3}{1 \text{ شبانه‌روز}} \times \frac{1 \text{ شبانه‌روز}}{24h} \times \frac{1h}{60 \text{ min}} \times \frac{1 \text{ min}}{60s} = \frac{216 \times 10^3}{24 \times 6 \times 6} = 0.25 \times 10^3 = 250 \frac{m^3}{s}$$

$$Q = A \times V$$

$$250 \frac{m^3}{s} = 1000 m^2 \times V \Rightarrow V = 2/5 \frac{m}{s}$$

(منابع آب و خاک) (زمین‌شناسی، صفحه ۱۳۳)

۱۴۳- گزینه «۲»

(حامد یعقوبیان)

به دلیل انحراف محور زمین، زوایای تابش خورشید در یک عرض جغرافیایی در طول سال متفاوت است؛ همچنین می‌توان گفت به دلیل کروی بودن زمین، زاویه تابش خورشید در عرض‌های جغرافیایی مختلف متفاوت است.

(آفرینش گیاهان و تکوین زمین) (زمین‌شناسی، صفحه ۱۳۳)

۱۴۴- گزینه «۲»

(بوزار سلطانی)

آبخوان اشاره شده در صورت سوال آبخوان تحت فشار است زیرا بین دو لایه شیلی قرار دارد. توجه کنید دهانه چاه (الف) بالاتر از سطح پیزومتریک است پس چاه (الف)، چاه عادی است اما چاه (ب)، چاه آرتزین است زیرا دهانه آن پایین‌تر از سطح پیزومتریک قرار دارد. آب زیرزمینی به طور طبیعی از طریق شکستگی (گسل) به سطح زمین رسیده و باعث تشکیل چشمه شده است. بنابراین، گزینه ۲ صحیح است.

(منابع آب و خاک) (زمین‌شناسی، صفحه ۴۶ و ۴۷)

۱۴۵- گزینه «۲»

(داخل کشور، تبریز ۹۸)

نقشه‌ای که احتمال خطر بیماری خاصی را شناسایی می‌کند نقشه پراکندگی ژئوشیمیایی عناصر است که باید توسط زمین‌شناسان رشته ژئوشیمی تهیه شود.

(زمین‌شناسی و سلامت) (زمین‌شناسی، صفحه ۷۸)

۱۴۶- گزینه «۳»

(کلنوش شمس)

زمین‌شناسان در مطالعات خود، نوع کانی‌های تشکیل‌دهنده و ترکیب ژئوشیمیایی ریزگردها و غبارها را بررسی می‌کنند. آنها طی این بررسی‌ها، سرچشمه ریزگردها را با تصاویر ماهواره‌ای بررسی و نحوه انتقال آنها تا فواصل دور را مطالعه می‌کنند تا بتوانند پیامدهای حاصل از استنشاق غبارها بر سلامت انسان را پیش‌بینی و راهکارهایی برای کاهش اثرات آنها پیدا کنند.

(زمین‌شناسی و سلامت) (زمین‌شناسی، صفحه ۸۴)

۱۴۷- گزینه «۳»

(سید مصطفی هنوی)

سن ورقه‌های قاره‌ای زیاد و در حدود ۳/۸ میلیارد سال می‌باشد. ابردوران آرکئن از ۲/۵ میلیارد سال تا ۴ میلیارد سال پیش را دربر می‌گیرد. بنابراین سن ورقه‌های قاره‌ای به آرکئن برمی‌گردد.

سنگ‌های بستر اقیانوس‌ها حداکثر ۲۰۰ میلیون سال قدمت دارند. دوران مزوزوئیک از ۶۶ میلیون سال پیش تا ۲۵۱ میلیون سال پیش است. بنابراین سن سنگ‌های بستر اقیانوس‌ها به دوران مزوزوئیک برمی‌گردد.

(آفرینش گیاهان و تکوین زمین) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۱۷ و ۱۸)

۱۴۸- گزینه «۲»

(بوزار سلطانی)

با توجه به شکل، کمترین فاصله خورشید از زمین در اول دی‌ماه، نقطه R، (حضیض خورشیدی) و بیشترین فاصله آنها در اول تیرماه، نقطه O، (اوج خورشیدی) می‌باشد. دراول تابستان (زمان O)، خورشید بر مدار رأس‌السرطان تابش قائم دارد. (درستی گزینه ۲).

دلایل نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در زمان O سرعت گردش زمین به دور خورشید، کمترین مقدار است.

گزینه «۳»: در زمان M خورشید بر مدارهای استوا تا رأس‌الجدی قائم می‌تابد.

گزینه «۴»: در زمان R زمان گردش زمین به دور خورشید، کمترین مقدار است.

(آفرینش گیاهان و تکوین زمین) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۱۲ تا ۱۴)

۱۴۹- گزینه «۲»

(مهری بیاری)

سنگ‌هایی که در برابر تنش مقاوم نیستند: سنگ گچ، ژپس، نمک، شیل‌ها، شیست‌ها، سنگ آهک حفره‌دار

(زمین‌شناسی و سازه‌های مهندسی) (زمین‌شناسی ۳، صفحه ۶۲)

۱۵۰- گزینه «۱»

(مهری بیاری)

دریای خزر و دریاچه آرال بازمانده اقیانوس تتیس هستند که بسته شدن اقیانوس تتیس حاصل ادامه فرورانش ورقه اقیانوسی به زیر ورقه قاره‌ای می‌باشد.

(ترکیبی) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۱۸، ۱۹ و ۱۰۵)

۱۵۱- گزینه «۲»

(مهری بیاری)

مورد الف) عقیق (نوعی کوارتز نیمه‌قیمتی) - آمتیست (کوارتز بنفش)
مورد ب) کالکوپریت مهم‌ترین کانه فلز مس (زمینه کانی کوارتز)
مورد ج) درصد وزنی کوارتز در پوسته زمین ۱۲ درصد و کانی‌های رسی ۵ درصد
مورد د) خاک‌های حاصل از تخریب سنگ‌های حاوی کانی‌های مقاوم مثل کوارتز فاقد ارزش کشاورزی هستند.

(ترکیبی) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۲۸، ۲۹، ۳۳، ۳۵ و ۵۴)

۱۵۲- گزینه «۴»

(مهری بیاری)

به نوع شفاف و قیمتی کانی الیوین زبرجد می‌گویند. این کانی سیلیکاتی و به رنگ سبز زیتونی است به همین دلیل به آن الیوین می‌گویند.

(منابع معدنی و ذخایر انرژی، زیربنای تمدن و توسعه) (زمین‌شناسی، صفحه ۳۵)

۱۵۳- گزینه «۴»

(مهری بیاری)

برآورد فشار و جریان آب زیرزمینی در تونل‌ها، ترانشه‌ها و زمین زیرسازه و حتی درون سازه‌هایی مانند سدها، بسیار مهم است و بخش بزرگی از مشکلات و خسارت‌ها ناشی از برخورد با آب زیرزمینی است.

(زمین‌شناسی و سازه‌های مهندسی) (زمین‌شناسی، صفحه ۶۵)

۱۵۴- گزینه «۳»

(فرشید مشعری)

برای پیشگیری و درمان بیماری‌های ناشی از کمبود روی مانند کوتاهی قد و اختلال (ضعف) در سیستم ایمنی بدن از قرص زینک یا روی (Zinc) استفاده می‌شود. برای پیشگیری از بیماری‌های ناشی از کمبود ید مانند گواتر از نمک یددار استفاده می‌شود. برای پیشگیری از بیماری‌های ناشی از کمبود فلوئور مانند پوکی استخوان و به ویژه پوسیدگی دندان می‌توان از خمیر دندان حاوی فلوئوراید استفاده کرد.

توجه شود که کم‌خونی ناشی از ازدیاد روی، میناماتا در اثر ازدیاد جیوه و خشکی استخوان و فلورسیس دندان در اثر ازدیاد فلوئور و (نه کمبود این عناصر) هستند.

(زمین‌شناسی و سلامت) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۸۱ تا ۸۳)

۱۵۵- گزینه «۱»

(فرشید مشعری)

یکی از فواید آتشفشان‌ها، تشکیل پوسته جدید اقیانوسی است. خروج مواد مذاب گشته از محور میانی رشته کوه‌های میان اقیانوسی، سبب تشکیل پوسته جدید اقیانوسی می‌شود. بنابراین، با توجه به اینکه در گزینه ۱ به محل تشکیل پوسته اقیانوسی درست اشاره نشده است. (محل‌های فرورانش نادرست است)، این مورد غلط است و پاسخ سوال همین گزینه می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

خاکستر و گدازه آتشفشانی از دهانه آتشفشان خارج می‌شود و خاک حاصلخیزی را به وجود می‌آورد (درستی عبارت ذکر شده در گزینه ۲).
فعالیت آتشفشانی منجر به تشکیل برخی رگه‌های معدنی (کانسنگ‌های گرمایی) مانند طلا، نقره و مس می‌شود. (درستی عبارت ذکر شده در گزینه ۳).

آتشفشان‌ها، افزون بر خروج انرژی درونی زمین، منجر به آرامش نسبی ورقه‌های سنگ‌کره می‌شوند (درستی عبارت ذکر شده در گزینه ۴).

(ترکیبی) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۳۰، ۳۱ و ۱۰۰)