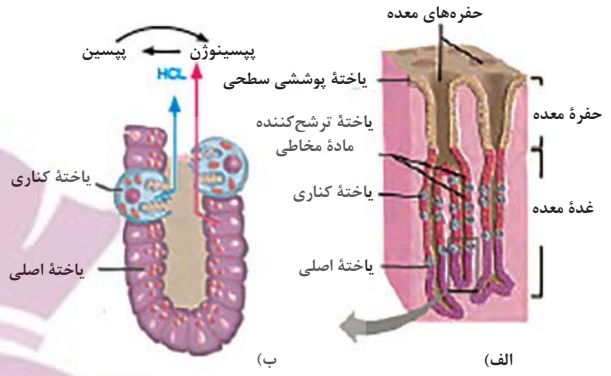
زیست‌شناسی

۱- گزینهٔ «۴» *(حامد حسین‌پور)*

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:

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

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

گزینهٔ «۳»: این یاخته‌ها علاوه بر یاخته های ترشح کننده ماده مخاطی، با یاخته‌های اصلی نیز مجاورت دارند.

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

۲- گزینهٔ «۳» *(وحید زارع)*

بررسی گزینه‌ها:

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

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

گزینهٔ «۳»: دریچهٔ بیضی، پرده‌ای نازک است که در پشت آن بخش حلزونی گوش قرار دارد. بخش حلزونی را مایعی پر کرده است. لرزش دریچهٔ 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.

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

دقت کنید که دریچه بیضی نیز نوعی پرده می‌باشد.

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

۳- گزینهٔ «۴» *(وحید کریم‌زاده)*

هر عاملی که سبب افزایش تنوع دگره‌ای می‌شود، می‌تواند خزانهٔ ژنی جمعیت را غنی‌تر کند. در حقیقت غنی تر شدن خزانه ژنی، درپی افزایش تنوع دگره ای آن صورت می‌گیرد چون که دگره ها در کنار هم خزانه ژنی را تشکیل می‌دهند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «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 ۵۴ و ۵۵)

۴- گزینهٔ «۴» *(امیر کیتی‌پور)*

غده‌های بزاقی، پانکراس (لوزالمعده)، کبد و کیسهٔ صفرا با لولهٔ 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:

گزینهٔ «۱»: کیسهٔ صفرا به تولید شیرهٔ گوارشی نمی‌پردازد.

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

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

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

۵- گزینهٔ «۲» *(علی درفکی)*

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 (عقبی ترین بخش مغز) قرار دارد. اما همانطور که در شکل صفحهٔ 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 تنهٔ 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 گیرنده ها نیز در زیر پوست قرار دارند.

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

۶- گزینهٔ «۲» *(محمدحسن کریمی‌فرد)*

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:

گزینهٔ «۱»: مطابق شکل ۱۴ کتاب درسی در صفحهٔ ۱۰۳، ژن‌های مربوط به زنجیره های BوA به راه انداز متصل نبوده و با آن فاصله دارند.

گزینهٔ «۳»: مطابق شکل ۱۴ کتاب درسی در صفحهٔ 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

گزینهٔ «۴»: در مرحله دوم این فرایند یا به عبارتی همان مرحله ای که در شکل با عنوان«ب» مشخص شده است، فرایند های مربوط به مراحل ۳ و۴ همسانه سازی دنا صورت می‌گیرد. در مرحله سوم همسانه سازی دنا شاهد عبور دنای نوترکیب از غشای پلاسمایی و ورود آن به یاخته هستیم.

(زیست‌شناسی ۳، صفحه۱۰۳)

۷- گزینهٔ «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 تشکیل‌دهندهٔ آن شکسته می‌شود. دقت کنید که زنجیره های پروتئینی موجود در ساختار هموگلبین، از واحدهای آمینواسیدی تشکیل شده اند. بین این واحد(آمینواسید)ها انواعی از پیوندی های اشتراکی، هیدروژنی، یونی و ... مشاهده می‌شود. ماکروفاژها با درشت خواری گلبول های قرمز، این پیوند ها را می‌شکنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

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

گزینهٔ «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 مارپیچ ها در ساختار سوم هموگلبین می‌شود، برهم کنش های آبگریز است نه پیوندهای تثبیت کننده!

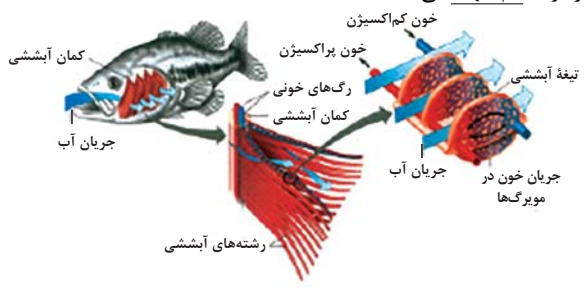
گزینهٔ «۳»: پیوندهای مختلف از جمله پپتیدی، هیدروژنی، یونی و ... در ساختار پروتئین‌ها باعث اتصال آمینواسیدها به یکدیگر می‌شوند که تنها پیوند پپتیدی در حین ترجمه توسط ریبوزوم تشکیل می‌شود.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحهٔ ۶۷)

(زیست‌شناسی ۱، صفحه ۶۲) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۵ تا ۱۷ و ۲۷)

۸- گزینهٔ «۴» *(حامد حسین‌پور)*

در ماهیان و نوزاد دوزیستان که دارای آبشش هستند، جهت جریان خون در رگ های یک رشتهٔ آبششی متفاوت است. در هر رشته آبششی دو سرخرگ حضور دارد. یکی از این سرخرگ ها از سرخرگ شکمی‌منشا 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 پشتی 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 واضحا جریان خون در این دو سرخرگ هم جهت می‌باشد.



بررسی سایر گزینه‌ها:

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

گزینهٔ «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.

گزینهٔ «۳»: مطابق شکل ۱۵ کتاب درسی در صفحهٔ ۳۳ زیست شناسی۲، در خط جانبی ماهی، گیرنده‌های مکانیکی دارای مژک‌هایی با طول متفاوت هستند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی۲، صفحه ۳۳) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۳۴، ۴۵، ۴۶، ۶۶ و ۷۶)

۹- گزینهٔ «۱» *(نیما ممری)*

لایهٔ داخلی و لایهٔ خارجی چشم به ترتیب در امتداد رشته های عصبی و غلاف پیوندی عصب بینایی قرار دارند. در این میان تنها، لایهٔ میانی در امتداد بخشی از عصب بینایی قرار ندارد. لایهٔ 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 درونی‌تر چشم می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۲»: ضخیم‌ترین بخش لایهٔ میانی کرهٔ چشم، ماهیچهٔ مژگانی است.تنها لایهٔ خارجی با ماهیچهٔ مژگانی در تماس است. بخشی از لایهٔ خارجی قرنیه است که شفاف است، مستقیماً با خون در ارتباط نبوده و مواد غذایی و اکسیژن خود را مستقیماً از زلالیه دریافت می‌کند.

گزینهٔ «۳»: لایهٔ میانی و داخلی دارای یاخته‌های عصبی است. در لایهٔ داخلی نورون‌های شبکیه و در لایهٔ میانی، رشته‌های عصبی مربوط به انقباض ماهیچهٔ مژگانی و عنبیه قرار دارند. لایهٔ داخلی برخلاف لایهٔ میانی در دقت و تیزبینی نقش دارد.

گزینهٔ «۴»: در بیماری آستیگماتیسم سطح قرنیه یا عدسی کاملاً صاف و کروی نیست. هیچ‌یک از بخش‌های لایهٔ خارجی دارای گیرندهٔ نوری نیست.(عدسی جزیی از لایه‌ها نیست؛ اگرچه گیرنده نوری هم ندارد.)

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

۱۰- گزینهٔ «۳» *(اشکان زرندی)*

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

بررسی سایر گزینه‌ها:

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

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

گزینهٔ «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) (زیست‌شناسی۱ ،صفحه۱) (زیست‌شناسی ۲، صفحهٔ ۱۱۵) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۱۹ و ۱۲۰)

۱۱- گزینهٔ «۴» *(امیرحسین میرزایی)*

ساقهٔ مغز از بالا به پایین شامل «مغز میانی، پل‌مغزی و بصل‌النخاع» می‌باشد.

پل‌مغزی برجسته‌ترین بخش ساقهٔ مغز است. پل‌مغزی در تنظیم فعالیت‌های مختلف از جمله تنفس، ترشح اشک و بزاق نقش دارد. پایین‌ترین بخش ساقهٔ مغز (بصل‌النخاع)، 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 پل‌مغزی می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: پل‌مغزی نسبت به بصل‌النخاع (مرکز اصلی تنظیم تنفس – طبق کتاب زیست‌شناسی ۲)، در سطح بالاتری قرار گرفته است و فاصلهٔ کمتری تا تالاموس‌ها دارد.

گزینهٔ «۲»: مغز انسان از بخش های اصلی مخ، مخچه و ساقه مغز تشکیل شده است. پل مغزی (یکی از قسمت‌های ساقهٔ مغز) برخلاف هیپوتالاموس (مرکز تنظیم گرسنگی و تشنگی)، جزء یکی از بخش‌های اصلی مغز محسوب می‌شود.

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

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۰، ۱۱ و ۶۵)

۱۲- گزینهٔ «۴» *(علیرضا رضایی)*

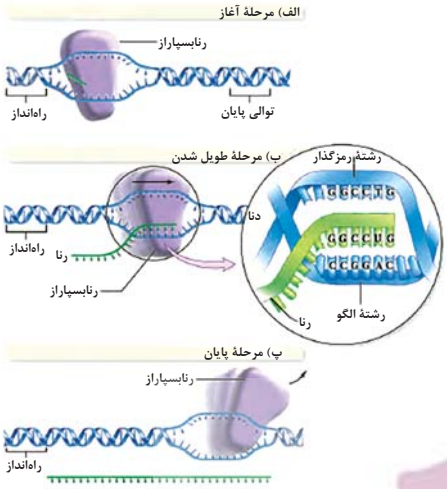
در همهٔ مراحل رونویسی، دو رشتهٔ دنا در جایگاه فعال آنزیم رنابسپاراز قرار می‌گیرند و پیوندهای هیدروژنی بین آن‌ها شکسته می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «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 بازشدن مارپیچ دنا بعد از محلی باشد که رونویسی انجام شده و نوکلئوتید مکمل در روبه روی رشته الگو قرار گرفته است.

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

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



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

۱۳- گزینهٔ «۳» *(امیر کیتی‌پور)*

شکل سؤال مربوط به فعالیت صفحهٔ ۷۱ زیست‌شناسی ۱ می‌باشد. بخش‌های شمارهٔ ۱ تا ۴ به ترتیب میزنای، 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 نیتروژن‌دار بالا (سرخرگ کلیه) نسبت به سرخرگ کلیهٔ چپ طویل تر است.

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

گزینهٔ «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- گزینهٔ «۴» *(امیرحسین میرزایی)*

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:

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

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

گزینهٔ «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.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحهٔ ۱۵)

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

۱۵- گزینهٔ «۳» *(پوریا برزین)*

در برش عرضی ریشهٔ تک‌لپه، ضخامت پوست نسبت به دولپه‌ای‌ها کم‌تر است. در گیاهان تک‌لپه برخلاف دولپه، یاخته‌های پارانشیم نرده‌ای مشاهده نمی‌شود. دقت کنید که گیاهان تک لپه معادل گیاهان C_4 و گیاهان دولپه معادل گیاهان C_3 می‌باشند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: در برش عرضی ساقه تک‌لپه، تراکم دستجات آوندی از داخل به خارج در حال افزایش است. گیاهان تک‌لپه‌ای C_4، هر دو مرحله تثبیت کربن را در روز انجام می‌دهند.

گزینهٔ «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 قاعدهٔ دمبرگ توسط آنزیم‌های خود گیاه می‌میرند.همچنین یاخته های هسته دار برگ در صورت ویروسی شدن می‌توانند سالسیلیک اسید آزاد کرده و موجب مرگ یاخته ای شوند.

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

(ترکیبی) (زیست‌شناسی۲، صفحه‌های ۱۴۵ و ۱۵۱) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۹۱ تا ۹۴) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۷۸ و ۸۷ و ۸۸)

۱۶- گزینهٔ «۲» *(کیارش سادات‌رفیعی)*

گیاهان C_3 و C_4 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:

گزینهٔ «۱»: چرخهٔ 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 (چرخهٔ کالوین) را در روز انجام می‌دهند.

گزینهٔ «۳»: گیاهان C_4 و CAM اولین ماده حاصل از تثبیت کربنشان ۴ کربنه است. دقت کنید پارانشیم نرده‌ای مخصوص گیاهان C_3 می‌باشد.

گزینهٔ «۴»: تمام گیاهان سبز حداقل دو نوع یاخته فتوسنتزکننده دارند. ۱) نگهبان روزنه ۲) پارانشیمی‌فتوسنتزکننده.

گیاهان C_3 نسبت به عملکرد اکسیژنازی روبیسکو مقاومت بالایی ندارند.

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

۱۷- گزینهٔ «۳» *(محمدمهدی روزبهانی)*

مطابق شکل ۹ صفحهٔ ۸۶ زیست شناسی۲، بعد از اتصال صفحهٔ یاخته‌ای به دیوارهٔ یاخته، در دیوارهٔ یاختهٔ مادری تغییر شکل ایجاد می‌شود. (ایجاد فرورفتگی در دیواره)

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: دقت کنید که تولید ریزکیسه‌های گلژی قبل از تشکیل صفحهٔ یاخته‌ای رخ می‌دهد.

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

گزینهٔ «۴»: ریزکیسه هایی که جهت تقسیم سیتوپلاسم توسط دستگاه گلژی تولید شده اند، به واسطه رشته های دوک منتقل می‌شوند اما دقت کنید که تمامی‌رشته های دوک این وظیفه را ندارند. به طور مثال مطابق شکل گروهی از رشته های 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- گزینهٔ «۴» *(وحید کریم‌زاده)*

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

بررسی سایر گزینه‌ها:

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

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

گزینهٔ «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 راه انداز متصل شود.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحهٔ ۹)

(زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۲۳ و۳۳ تا ۳۵)

۱۹- گزینهٔ «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:

گزینهٔ «۱»: اینترفرون نوع۱ تنها در یاخته آلوده به ویروس تولید می‌شود اما در ارتباط با اینترفرون نوع ۲ که از یاخته کشنده طبیعی و لنفوسیت T ترشح می‌شود، بستگی به وضعیت این دو نوع یاخته دارد؛ اگر این یاخته ها ویروسی باشند، اینترفرون نوع ۲ می‌تواند توسط یاخته آلوده به ویروس نیز ترشح شود.

گزینهٔ «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.

گزینهٔ «۳»: با توجه به توضیحات گزینه «۱» اینترفرون نوع۱، سبب فعال‌شدن بیگانه‌خواری در ماکروفاژها نمی‌شود.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی۲، صفحهٔ ۷۰) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۶، ۱۷، ۴۸، ۴۹، ۹۷ و ۹۸)

۲۰- گزینهٔ «۲» *(مریم سپهی)*

در فاصلهٔ زمانی شروع صدای اول قلب (پوم) تا خاتمهٔ 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 مرحلهٔ انقباض بطن‌ها، خروجی دهلیزها (دریچه‌های دهلیزی – بطنی) بسته هستند در نتیجه خون درون دهلیزها (حفرات بالایی قلب) جمع می‌شود. (درستی مورد هـ)

بررسی سایر موارد:

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

ب) دیوارهٔ سرخرگ‌ها هرگز بسته نمی‌شوند، بلکه از حالت کشیده به حالت عادی بازمی‌گردند.کاهش قطر سرخرگ در زمان استراحت عمومی‌رخ می‌دهد. (نادرستی مورد ب)

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

۲۱- گزینهٔ «۱» *(علی وصالی‌محمود)*

مطابق شکل «۸» کتاب درسی در فصل «۹» سال یازدهم، ترکیبات قندی آندوسپرم با عبور از لپه، به دانه رست منتقل می‌شوند. در حالی‌که 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 مهمی‌دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۲»: با خروج آب به دنبال خروج یون‌های K^+ و Cl^-، پلاسمولیز رخ داده و روزنهٔ هوایی بسته می‌شود. هورمون آبسیزیک‌اسید، هورمونی است که در وقوع این فرایند و همچنین، ممانعت از رشد جوانه‌های گیاه نقش مهمی‌دارد.

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

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

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

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۳۸ و ۱۴۲ تا ۱۴۵)

۲۲- گزینهٔ «۴» *(امیرحسین میرزایی)*

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

یاخته‌های کشندهٔ 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 لنفوسیت های اولیه دفاع اختصاصی توانایی تقسیم و تولید لنفوسیت های دیگر را ندارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

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

گزینهٔ «۲»: این مورد در ارتباط با پلاسموسیت‌ها درست است. این یاخته‌ها واجد شبکهٔ آندوپلاسمی‌زبر گسترده و هسته‌ای به گوشه رانده شده می‌باشند که پادتن ترشح می‌کنند.

گزینهٔ «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، ۷۰ و ۷۲ تا ۷۵)

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۱، ۵۹ و ۶۰)

۲۳- گزینهٔ «۴» *(حسن محمد 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 لایهٔ فسفولیپیدی خارجی غشا در تماس با کربوهیدرات های غشایی است. پذیرنده نهایی الکترون در کلروپلاست، $NADP^+$ است که در مجاورت سطح خارجی غشای تیلاکوئید مستقر می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

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

گزینهٔ «۲»: در غشای درونی میتوکندری تنها یک نوع زنجیرهٔ انتقال الکترون وجود دارد که انرژی مورد نیاز برای پمپ های 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 طویل تر)، در تامین انرژی پمپ انتقال دهنده پروتون نقش دارد.

گزینهٔ «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، صفحهٔ ۱۲) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۶۹ تا ۷۱ و ۸۲ تا ۸۴)

۲۴- گزینهٔ «۴» *(هامر حسین‌پور)*

همهٔ موارد صحیح هستند. با توجه به شکل کتاب، لایهٔ ریشه‌زا، از بیرون با درون‌پوست و از درون با آوندها (چوبی و آبکش) مجاورت دارد.همچنین آندودرم از درون با لایه ریشه زا و از بیرون با یاخته های خارجی تر پوست مجاورت دارد.

بررسی همهٔ موارد:

الف) درون‌پوست 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 یاختهٔ بعدی خود انتقال دهند.

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

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

۲۵- گزینهٔ «۳» *(سیار همزه‌پور)*

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

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

گزینهٔ «۲»: در طی ماه دوم، اندام‌ها شکل مشخص می‌گیرند. تمایز جفت قبل از آن (هفتهٔ 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 آن ها را مقایسه کرد.

گزینهٔ «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.
گزینهٔ ۴) کلیه برخلاف کبد در تخریب یاخته‌های خونی نقش ندارد.
(ترکیبی) (زیست شناسی۲، صفحه ۱۱۲) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۸، ۲۷، ۳۴، ۵۷، ۶۲، ۶۳، ۷۰، ۷۱ و ۱۰۲)

۲۶- گزینهٔ «۲» *(نیلوفر شعبانی)*

منظور صورت سؤال گیاهان نهاندانهٔ تک لپه است که در دانهٔ بالغ آن‌ها، آندوسپرم مشاهده می‌شود.
بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینهٔ «۱»: به ترتیب دولپه ـ همهٔ نهاندانگان ـ تک‌لپه
گزینهٔ »۳»: همهٔ موارد مربوط به دولپه
گزینهٔ «۴»: به ترتیب همه نهاندانگان ـ تک‌لپه ـ دولپه ـ دولپه
(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۹۰ تا ۹۴) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۱، ۱۲۸ و ۱۳۰ تا ۱۳۲) (زیست‌شناسی ۳، صفحهٔ ۷۸)

۲۷- گزینهٔ «۴» *(محمدحسن کریمی‌فرد)*

با توجه به صورت سؤال، ژنوتیپ‌های RW، RR وRG رنگ قرمز، ژنوتیپ‌های GG، GW، رنگ خاکستری و ژنوتیپW W، رنگ سفید دارد.
از آمیزش گلی با گلبرگ خاکستری (GG,GW) با گلی واجد گلبرگ سفید (WW)، زاده‌ها نمی‌توانند خاکستری و خالص(G G)باشند. در حقیقت با توجه به اینکه گل سفید رنگ، الل(W) را منتقل می‌کند، پس زاده خاکستری رنگ قطعا 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.
گزینه۳: 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، صفحه‌های۴۰ و ۴۱)

۲۸- گزینهٔ «۳» *(امیررضا پوانائی)*

بخش‌های A تا C به ترتیب نشان‌دهندهٔ تودهٔ درونی، تروفوبلاست و حفرهٔ درون بلاستوسیست می‌باشد طبق شکل در ابتدای جایگزینی، اندازهٔ حفرهٔ درون بلاستوسیست کاهش می‌یابد و نفوذ تودهٔ درونی به درون حفرهٔ ایجاد شده توسط آنزیم‌ها، مشاهده می‌شود.
بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینهٔ «۱»: مطابق شکل، ضمن جایگزینی، تودهٔ درونی بلاستوسیست در مجاور دیوارهٔ رحم قرار دارد.
گزینهٔ «۲»: یاخته‌های لایهٔ 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!
گزینهٔ «۴»: برون‌شامهٔ 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)

۲۹- گزینهٔ «۴» *(علیرضا زمانی)*

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 رگ های خونی نیز قابلیت انتشار یاخته های سرطانی را دارند.
بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینهٔ «۱»: در بدن انسان، سرخرگ‌ها (به‌جز سرخرگ ششی و سرخرگ‌های بند ناف) و سیاهرگ‌های ششی، سیاهرگ بندناف و تمامی‌مویرگ‌های موجود در مجاورت این رگ ها دارای خون روشن هستند. بیشترین مقدار حمل اکسیژن در خون به‌وسیلهٔ هموگلوبین صورت می‌گیرد؛ همچنین بیشترین میزان حمل کربن دی‌اکسید در خون به‌صورت یون بیکربنات می‌باشد. با توجه به توضیحات داده شده مقدار کمی‌از گازهای تنفسی به‌صورت محلول در خوناب جابه‌جا می‌شوند.
گزینهٔ «۲»: در بدن انسان، سرخرگ‌ها (به‌جز سرخرگ ششی و سرخرگ‌های بند ناف) و سیاهرگ‌های ششی، سیاهرگ بندناف، مویرگ‌های موجود در مجاورت این رگ ها و همه رگ‌های لنفی فاقد خون تیره می‌باشند. دقت داشته باشید که مویرگ‌ها فاقد دیوارهٔ ماهیچه‌ای هستند.
گزینهٔ «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 کمی‌باشند. مثلاً سیاهرگ باب کبدی فشارخون پایینی دارد.
(ترکیبی) (زیست‌شناسی۲، صفحه‌های ۸۹ و ۱۱۲) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۲۷، ۳۹، ۴۸، ۵۸ و ۵۹)

۳۰- گزینهٔ «۲» *(حسن محمد نشتایی)*

در هر دو نوع تخمیر (الکلی و لاکتیکی)، بازسازی NAD^+ به کمک نوعی پذیرندهٔ 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:
گزینهٔ «۱»: در تخمیر الکلی مولکولCO_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.
گزینهٔ «۳»: در تخمیر لاکتیکی مولکول NADH که از واحد های 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.
گزینهٔ «۴»: در تخمیر الکلی مولکول NADH که از دو نوکلئوتید (مولکول فسفات‌دار) 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 دی اکسید، واضحا ماده آلی نیز تولید می‌شود اما آن‌چه 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)

۳۱- گزینهٔ «۳» *(نیلوفر شعبانی)*

در فرایند انعکاس عقب‌کشیدن دست پس از برخورد با جسم داغ تنها در سیناپس بین نورون رابط و نورون حرکتی عضلهٔ پشت بازو، ناقل مهاری آزاد می‌شود.دندریت و جسم یاخته‌ای و بخش ابتدایی آکسون نورون حرکتی ماهیچه پشت بازو داخل بخش خاکستری نخاع قرار دارد. (نادرست) سایر گزینه‌ها:

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

گزینهٔ «۲»: نورون های رابط در چهار سیناپس موجود در مادهٔ خاکستری نخاع شرکت می‌کند.در دو تا از سیناپس ها به عنوان یاخته پس سیناپسی و در دو تای دیگر به عنوان یاخته پیش سیناپسی.

گزینهٔ «۴»: از آن‌جایی‌که یاختهٔ پس‌سیناپسی تحریک شده پس این یاخته در ادامه نوعی ناقل (تحریکی یا مهاری) ترشح می‌کند .

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

۳۲- گزینهٔ «۴» *(شهریار صالحی)*

نام‌گذاری اجزای مختلف: (۱): روپوست رویی / (۲): میانبرگ / (۳): آوند چوب/ (۴): آوند آبکش/ (۵): یاختهٔ 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:

گزینهٔ «۱»: رسوب لیگنین در دیوارهٔ سبب مرگ پروتوپلاست می‌شود و به دنبال آن به جابه‌جایی شیرهٔ خام می‌پردازد.

گزینهٔ «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 شیرهٔ خام مؤثر باشند. البته می‌دانیم که نقش روزنه‌های هوایی بیشتر است.

گزینهٔ «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- گزینهٔ «۲» *(محمدحسن کریمی‌فرد)*

صورت سؤال اشاره به بدن یک زن سالم دارد که هنوز به سن یائسگی نرسیده است. در بدن این زن یاخته حاصل از میوز۱، برای تکمیل میوز۲، 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 نظرواجد 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 میوز۲، یاخته مورد نظر واجد ۳ مجموعه کروموزومی‌می‌باشد چون که سه هسته هاپلوئید دارد. واضحا یکی از این هسته ها برای اسپرم و دو تای دیگر حاصل از میوز۲ می‌باشند.حالا یک سلولی داریم که در پایان میوز۲ قرار دارد، تقسیم هسته را تکمیل کرده اما هنوز تقسیم سیتوپلاسم را انجام نداده است.نکته مهم این است که یاخته مورد نظر لزوما 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 یاخته ای بی‌شکلی را ایجاد کند که پس از مدتی از بدن دفع می‌شود.» پس گویچه قطبی نیز می‌تواند با اسپرم لقاح دهد.

بررسی همه گزینه‌ها:

گزینهٔ «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 کروموزومی‌یاخته رخ نمی‌دهد.

نکته: به طور طبیعی هر گاه یاخته ای تقسیم شود، از بین رفته و دو یاخته جدید ایجاد می‌شوند.

گزینهٔ «۲»: اگر یاخته ای 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.

گزینهٔ «۳»: دقت کنید که یاخته انجام دهنده میوز۱ یعنی اووسیت اولیه در پروفاز میوز۱ متوقف می‌شود اما یاخته مد نظر سؤال در میوز۲ متوقف شده بود.

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

نسخه از هرکدام از انواع فام تن ها به اضافه ژنگان سیتوپلاسمی. در انسان دنای راکیزه ژنگان سیتوپلاسمی‌را تشکیل می‌دهد. در نتیجه علاوه بر ۴۶ کروموزوم موجود در یکی از هسته‌های این سلول که در ادامه به سلول تخمک وارد می‌شوند، دنای موجود در راکیزه نیز در تشکیل ژنگان جنین نقش دارد که بعدا حین تقسیم سیتوپلاسم به سلول تخمک میرسد.

(تولیدمثل) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۰۴،۱۰۸و۱۰۹)

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۹۲و۹۳)

(ترکیبی) (زیست‌شناسی۳، صفحه ۵۱)

۳۴- گزینهٔ «۳» *(محمدمهدی روزبهانی)*

درون لولهٔ گردهٔ یک گیاه نهاندانه، هستهٔ یاخته‌های رویشی، زایشی و هم چنین اسپرم‌ها قابل مشاهده است. همهٔ این یاخته‌های توسط بخش‌های تخمدان گل (یاخته‌های دیپلوئید) احاطه شده‌اند. این نکته در کنکور ۹۸ و ۱۴۰۱ مطرح شده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: این مورد برای یاختهٔ زایشی صادق نیست ولی برای سایر یاخته‌ها صادق است.

گزینهٔ «۲»: همهٔ این یاخته‌ها درون خود ژن (های) مربوط به ساخت روبیسکو را دارند.

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

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

(زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۳۳ و ۸۴)

۳۵- گزینهٔ «۱» *(وحید کریم‌زاده)*

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

گزینهٔ «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.

گزینهٔ «۳»: مضاعف‌شدگی و جابه‌جایی بین دو کروموزوم با افزایش مقدار ژن‌های یک کروموزوم همراه هستند. طی این جهش‌ها طول کروموزوم دیگر افزایش می‌یابد جهش‌هایی که با تغییر طول کروموزوم همراه هستند در کاریوتیپ مشاهده می‌شوند.

گزینهٔ «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- گزینهٔ «۴» *(مسعلی ساقی)*

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

بررسی سایر گزینه ها:

گزینهٔ «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.

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

گزینهٔ «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 کند.

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

۳۷- گزینهٔ «۳» *(وحید کریم‌زاده)*

بررسی همهٔ گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: لایهٔ ژله‌ای اطراف تخم‌های قورباغه و ماهی ها از جنین محافظت می‌کنند. دقت کنید بازجذب آب در مثانهٔ دوزیست همواره رخ می‌دهد و در زمان خشکی محیط میزان آن بیش‌تر می‌شود.

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

گزینهٔ «۳»: در دوران جنینی، استخوان‌ها از بافت‌های نرمی‌تشکیل و به تدریج با افزوده شدن نمک‌های کلسیم سخت می‌شوند. در انواعی از ماهی‌ها مانند کوسه‌ماهی اسکلت غضروفی است و استخوان وجود ندارد. بنابراین منظور این گزینه‌ها، همهٔ مهره‌داران به‌جز گروهی از ماهی‌ها است. در همهٔ مهره‌داران، یاخته های عصبی مشاهده می‌شود که با ترشح ناقل عصبی(پیک شیمیایی) فعالیت جانور را تنظیم می‌کنند.

گزینهٔ «۴»: پرندگان، خزندگان و نوعی پستاندار (پلاتی‌پوس) تخم‌گذار هستند. همهٔ این جانوران در دوران جنینی توسط پوستهٔ ضخیم تخم حفاظت می‌شوند. 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 می‌شود و جنس ماده در بدن خود اندامی‌برای لقاح یاخته های جنسی دارد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحهٔ ۷۷)

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۷، ۴۰، ۵۲، ۵۴، ۵۵ و ۱۱۵ تا ۱۱۸)

۳۸- گزینهٔ «۱» *(وحید کریم‌زاده)*

در بافت پوششی سنگ‌فرشی چندلایه، فقط یاخته‌های پایین‌ترین لایه با غشای پایه در تماس هستند. در بافت پوششی استوانه‌ای تک لایه‌ای، سنگ‌فرشی تک‌لایه‌ای(به استثنای برخی شرایط خاص مثل مویرگ های ناپیوسته) و مکعبی تک‌لایه‌ای همهٔ یاخته‌ها در تماس با غشای پایه قرار دارند. یاخته‌های بافت پوششی مادهٔ زمینه‌ای ترشح نمی‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۲»: بافت پوششی نفرون از نوع مکعبی یک‌لایه است. مطابق شکل ۹ فصل۵ کتاب زیست‌شناسی ۱، در بافت پوششی مکعبی یک‌لایه نفرون، میتوکندری‌ها عمود بر غشای پایه قرار دارند.

گزینهٔ «۳»: در بافت پوششی استوانه‌ای یک‌لایهٔ رودهٔ باریک، یاخته‌ها ریزپرز دارند. مساحت غشای یاخته در این قسمت بیشتر از سایر نواحی یاخته است.

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

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۵، ۲۰، ۲۵ و ۷۴)

۳۹- گزینهٔ «۲» *(محمدحسن کریمی‌فرد)*

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 هیچ‌گاه نمی‌توان صرفاً با داشتن ژنوتیپ یک والد، به طور قطع گفت که فرزند ژنوتیپ خالص دارد. هر دو بیماری اشاره شده در صورت سؤال، نهفته می‌باشند. در بیماری های نهفته، بیمار بودن فرزند به معنی ژنوتیپ خالص برای فرزند می‌باشند پس همینجا گزینه‌های «۱و۳» که به بیماری (خالص و نهفته بودن) فرزند اشاره کرده است، رد می‌شوند چون همانطور که اشاره شد نمی‌توان فقط با داشتن ژنوتیپ مادر، از خالص بودن فرزند مطمئن شد.

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

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

(انتقال اطلاعات در نسل ها) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های۴۲ تا ۴۶)

۴۰- گزینهٔ «۴» *(احمدرضا فرح‌بخش)*

جاندارانی که همانندسازی پیچیده‌تری دارند، یوکاریوت‌ها و جاندارانی که همانندسازی آن‌ها پیچیدگی کمتری دارند، پروکاریوت‌ها هستند.

اغلب پروکاریوت‌ها فقط یک جایگاه آغاز همانندسازی دارند. در صورتی‌که فقط یک جایگاه آغاز همانندسازی داشته باشند و دو دوراهی همانندسازی تشکیل شود، می‌توان روبه‌روی محل آغاز همانندسازی، نقطهٔ به‌هم رسیدن دو دوراهی را مشاهده کرد. (شکل ۱۳ صفحهٔ ۱۳)

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: قبل از همانندسازی باید پیچ‌وتاب دنا باز شود، نه مارپیچ دنا.

گزینهٔ «۲»: پروکاریوت‌ها نمی‌توانند تغییری در تعداد جایگاه‌های آغاز همانندسازی دنای خود ایجاد کنند و هم‌چنین سرعت همانندسازی در آن‌ها ثابت است.

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

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

۴۱- گزینهٔ «۱» *(علی درفکی)*

دو نوع یاختهٔ 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 هستهٔ غیرمرکزی دارند. هم چنین نوتروفیل نیز طبق شکل۵ صفحه ۶۸ کتاب یازدهم می‌تواند هستهٔ غیرمرکزی داشته باشد و منشأ میلوئیدی دارد.

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

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

گزینهٔ «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.

گزینهٔ «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- گزینهٔ «۲» *(علی شریفی آرخلو)*

در دوران جنینی و کودکی در صورت آسیب به غدهٔ 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.

بررسی سایر گزینه‌ها:

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

گزینهٔ «۳»: در صورت پرکاری فوق‌کلیه و افزایش هورمون‌های آن، مقدار قند در خون افزایش می‌یابد. برای جلوگیری از آن باید انسولین ترشح شود. همچنین باید با فعالیت زیاد غدهٔ فوق‌کلیه مقابله شود که این‌کار توسط مهارکننده هورمون محرک فوق‌کلیه انجام می‌شود.

گزینهٔ «۴»: در صورت کاهش فعالیت غدهٔ 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- گزینهٔ «۱» *(محمدحسن کریمی‌فرد)*

صورت سؤال به فردی ۸۵ ساله اشاره می‌کند که درون بدن خود غده اختصاصی شده برای ترشح هورمون های 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، درپی یائسگی، تخمدان‌ها از کار افتاده و دیگرغده اختصاصی برای ترشح استروژن و پروژسترون وجود ندارد. اگرچه هم‌چنان غده فوق کلیه به مقدار کمی هورمون‌های جنسی را همراه با هورمون های 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 صفحهٔ ۴۶، یکی از زردپی های 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، برآمده ترین بخش این استخوان، سر پایینی آن می‌باشد یعنی در محل مفصل آرنج.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «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

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

گزینهٔ «۳»: مطابق متن کتاب درسی، تستوسترون موجب رشد ماهیچه‌ها و استخوان ها می‌شود. پس هورمون تستوسترون که به میزان کمی‌از 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.

گزینهٔ «۴»: به صورت کلی، تنها هورمون ترشح شده از هیپوفیز که می‌تواند مستقیما 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) (زیست‌شناسی۲ ، صفحه های ۳۵،۴۵،۴۶)

(تنظیم شیمیایی) (زیست‌شناسی۲ ، صفحه‌های ۵۶ و۵۷)

(تولیدمثل) (زیست‌شناسی۲ ، صفحه ۱۰۱)

۴۴- گزینهٔ «۲» *(محمدحسن کریمی‌فرد)*

مطابق شکل کتاب درسی۳ کتاب درسی در صفحهٔ 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:

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

گزینهٔ «۲»: 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.

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

(دستگاه حرکتی) (زیست‌شناسی۲ ، صفحه های ۳۹و۴۰)

۴۵- گزینهٔ «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 همهٔ جانوران است.

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ «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.

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

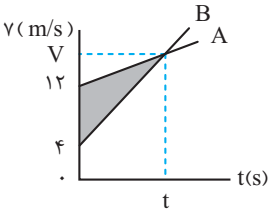
گزینهٔ «۳»: جانوران دارای سیستم عصبی، با تولید انواع ناقل عصبی تحریکی و مهاری می‌توانند بر روی گیرنده‌های پس‌سیناپسی تأثیر تحریکی یا مهاری بگذارد.

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

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

فیزیک

۴۶- گزینهٔ «۱» *(مصطفی 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 ذوزنقهٔ بزرگ و جابجایی متحرک B برابر مساحت ذوزنقهٔ کوچک است. بنابراین، اختلاف مساحت این دو ذورنقه برابر فاصلهٔ دو متحرک است. در این حالت می‌توان نوشت:

$$\Delta x_A - \Delta x_B = ۳۲ \rightarrow (\frac{۱۲+V}{۲}\times t)-(\frac{۴+V}{۲}\times t)=۳۲$$

$$\Rightarrow \frac{t}{۲}(۱۲+V-۴-V)=۳۲ \Rightarrow ۴t=۳۲ \Rightarrow t=۸s$$

روش دوم: در چنین سؤال‌هایی، اختلاف جابجایی دو متحرک A و B در بازهٔ زمانی صفر تا t (که سرعت‌ها یکسان می‌شود.) برابر مساحت ناحیهٔ هاشورخورده است. بنابراین داریم:

$$\text{مساحت مثلث‌هاشورخورده} = \Delta x = \frac{(۱۲-۴)\times t}{۲} \xrightarrow{\Delta x=۳۲m} ۳۲ = \frac{۸t}{۲}$$

$$\Rightarrow t = ۸s$$

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

۴۷- گزینهٔ «۲» *(محمدصادق مامسیده)*

در لحظه‌ای که بردار مکان متحرک تغییر جهت می‌دهد، متحرک در مکان $x=۰$ قرار دارد. بنابراین می‌توان نوشت:

$$x = At - ۲۰ \xrightarrow[t=۵s]{x=۰} ۰ = A\times ۵ - ۲۰ \Rightarrow A = ۴$$

اکنون معادلهٔ مکان متحرک را نوشته و لحظه‌ای که $x=۴۰m$ می‌شود را پیدا می‌کنیم:

$$x = At - ۲۰ \xrightarrow{A=۴} x = ۴t - ۲۰ \xrightarrow{x=۴۰m} ۴۰ = ۴t - ۲۰$$

$$\Rightarrow ۶۰ = ۴t \Rightarrow t = ۱۵s$$

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

۴۸- گزینهٔ «۱» *(امیرحسین برادران)*

چون نمودار به شکل سهمی است، تندی متحرک در مبدأ زمان و در لحظهٔ $t=۱s$ با هم برابر است. بنابراین چون در لحظات $t=۱s$ و $t=۴s$ سرعت متحرک هم‌جهت‌اند، لذا اختلاف تندی آن‌ها برابر اختلاف اندازهٔ سرعت آن‌ها است. اکنون شتاب حرکت متحرک و سپس سرعت اولیه و سرعت در لحظهٔ $t=۴s$ را به دست می‌آوریم:

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} \xrightarrow[\Delta t=۴-۱=۳s]{\Delta v=۷/۵\frac{m}{s}} a = ۲/۵\frac{m}{s^۲} \Rightarrow \begin{cases} V_{\frac{۱}{۲}s} = at + V_۰ \xrightarrow[t=\frac{۱}{۲}s]{V_۱=۰} ۰ = ۲/۵\times\frac{۱}{۲} + V_۰ = -۱/۲۵\frac{m}{s} \\ V_{۴s} = at + V_۰ = ۲/۵\times(۴-۱/۲۵) = ۸/۷۵\frac{m}{s} \end{cases}$$

در آخر با استفاده از رابطهٔ سرعت متوسط مکان اولیهٔ متحرک را به دست می‌آوریم:

$$V_{av} = \frac{V_۰+V_{t=۴s}}{۲} = \frac{\Delta x}{\Delta t} \Rightarrow \frac{-۱/۲۵+۸/۷۵}{۲} = \frac{x_{t=۴s}-x_۰}{۴} \Rightarrow \frac{۷/۵}{۲} = \frac{۰-x_۰}{۴} \Rightarrow x_۰ = -۱۵m$$

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

۴۹- گزینهٔ «۲» *(غلامرضا محبی)*

در حرکت با شتاب ثابت (a) جابجایی متحرک در بازه‌های زمانی مساوی و متوالی (T) تشکیل دنبالهٔ عددی را می‌دهد که قدر نسبت این دنباله $aT^۲$ است. به کمک نمودار سرعت – زمان داریم:

با توجه به اینکه نیمی از مسیر حرکت در دو ثانیهٔ اول طی شده لذا مسافت در این مدت برابر است با:

$$s + s + a = \frac{۱}{۲}(۳s + ۳a) \rightarrow s = a$$

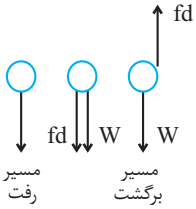
$$\text{کل مسیر حرکت: } ۳s + ۳a = ۲۴ \xrightarrow{s=a} ۶a = ۲۴ \rightarrow a : ۴\frac{m}{s^۲}$$

تندی متوسط در دو ثانیهٔ آخر حرکت برابر است با:

$$S_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t}x = \frac{\Delta ۲s+۳a}{\Delta t=۲s, a=۴\frac{m}{s^۲}} \rightarrow S_{av} = \frac{۲۰}{۲} = ۱۰\frac{m}{s}$$

(فیزیک ۳، حرکت بر خط راست، صفحهٔ ۷۷)

۵۰- گزینهٔ «۳» *(امیرحسن برادران)*



جهت نیروهای وارد بر گلوله را در مسیر رفت‌وبرگشت آن مشخص می‌کنیم:

و قانون دوم نیوتون را برای گلوله می‌نویسیم. با در نظرگرفتن جهت مثبت به سمت پایین داریم:

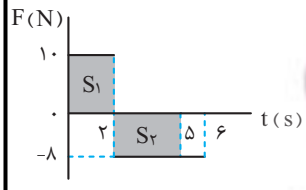
$$a_{\text{رفت}} = \frac{fd + W}{m}$$

$$a_{\text{برگشت}} = \frac{W - fd}{m} \xrightarrow{a_{\text{رفت}} - a_{\text{برگشت}} = ۲/۵\frac{m}{s^۲}} ۲/۵ = \frac{۲fd}{m}$$

$$\Rightarrow fd = \frac{۲/۵m}{۲} = \frac{۵}{۴}m \xrightarrow[g=۱۰\frac{N}{kg}]{W=mg} fd = \frac{W}{۸}$$

(فیزیک ۳، دینامیک، صفحه‌های ۳۰، ۳۱، ۳۳ و ۳۴)

۵۱- گزینهٔ «۴» *(احمد مرادی‌پور)*



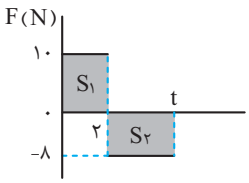
می‌دانیم مساحت سطح محصور بین نمودار $F-t$ و محور t برابر تغییر تکانه (Δp) است. بنابراین، ابتدا تکانهٔ جسم را در لحظهٔ $t=۵s$ را پیدا می‌کنیم و سپس با استفاده از مساحت سطح محصور شکل زیر، تکانهٔ‌اولیه $(p_۰)$ را به دست می‌آوریم:

$$p_{۵s} = mv_{۵s} \xrightarrow[v_{۵s}=۱۰\frac{m}{s}]{m=۲۰۰g=۰/۲kg} p_{۵s} = ۰/۲\times۱۰ = ۲kg\frac{m}{s}$$

$$\Delta p_{\text{تا }۵s} = S_۱ + S_۲ = (۱۰\times۲) + (-۸\times۳) = -۴kg\frac{m}{s}$$

$$\Delta p = p_{۵s} - p_۰ \Rightarrow -۴ = ۲ - p_۰ = p_۰ = ۶kg\frac{m}{s}$$

اکنون باید لحظه‌ای را بیابیم که تکانهٔ جسم برابر $p = ۶kg\frac{m}{s}$ می‌شود. به همین منظور، مجدداً از مساحت سطح محصور شکل زیر استفاده می‌کنیم:



$$\Delta p = p_t - p_\circ \xrightarrow{\Delta p = S_1 + S_2,\ p_t = p_\circ = 6kg\frac{m}{s}} S_1 + S_2 = 6 - 6 \Rightarrow (10\times 2) + (-8\times(t-2)) = \circ$$

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

(فیزیک ۳، دینامیک، صفحه‌های ۴۴، ۴۵ و ۴۶)

۵۲- گزینهٔ «۱» *(مریم شیخ‌ممو)*

وقتی در مکان جدید شتاب گرانشی جدید ۹۶درصد کاهش یابد، شتاب گرانشی در آن مکان برابر $g_h = g_e - 0/96g_e = 0/04g_e$ خواهد شد. بنابراین، با استفاده از رابطه‌های $g_e = \frac{GM_e}{R_e^2}$ و $g_h = \frac{GM_e}{(R_e+h)^2}$ به صورت زیر h را پیدا می‌کنیم:

$$\frac{g_h}{g_e} = \left(\frac{R_e}{R_e+h}\right)^2 \xrightarrow{g_h = 0/04g_e} \frac{0/04g_e}{g_e} = \left(\frac{R_e}{R_e+h}\right)^2$$

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

$$\Rightarrow 2h = 8R_e \Rightarrow h = 4R_e \xrightarrow{R_e = 6400km} h = 4\times 6400$$

$$\Rightarrow h = 25600km$$

(ترکیبی) (فیزیک ۳، دینامیک، صفحهٔ ۴۹)

۵۳- گزینهٔ «۴» *(مصطفی کیانی)*

ابتدا در معادلهٔ مکان – زمان نوسانگر به جای t و x مقدار هر یک را قرار می‌دهیم و دامنهٔ حرکت نوسانگر را پیدا می‌کنیم:

$$x = A\cos 4\pi t \xrightarrow[t=\frac{5}{12}s]{x=2/5cm} 2/5 = A\cos 4\pi\times\frac{5}{12}$$

$$\Rightarrow 2/5 = A\cos\frac{5\pi}{3} \xrightarrow{\cos\frac{5\pi}{3}=\frac{1}{2}} 2/5 = A\times\frac{1}{2} \Rightarrow A = 5cm = 0/05m$$

اکنون، بیشینهٔ تندی نوسانگر را می‌یابیم:

$$v_{max} = A\omega \xrightarrow[A=0/05m]{\omega = 4\pi\frac{rad}{s}} v_{max} = 0/05\times 4\pi = 0/2\pi\frac{m}{s}$$

(فیزیک ۳، نوسان و امواج، صفحهٔ ۵۵)

۵۴- گزینهٔ «۲» *(امیرحسین برادران)*

بین طول موج‌های طیف امواج الکترومغناطیسی هیچ گستگی وجود ندارد و تمام این امواج به رغم تفاوت فراوان در روش‌های تولید و کاردهای آن‌ها، با تندی یکسان (تندی نور) در خلاء حرکت می‌کنند. اما تندی انتشار آن‌ها در محیط‌های شفاف مثل همیشه یکسان نیست.

(فیزیک ۳، نوسان و امواج، صفحه‌های ۶۸ و ۸۴)

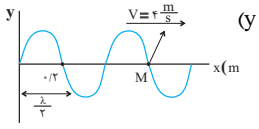
۵۵- گزینهٔ «۲» *(سعید مهبی)*

ابتدا طول موج و دورهٔ تناوب را می‌یابیم. با توجه به شکل داریم:

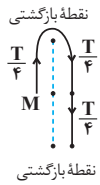
$$\frac{\lambda}{2} = 0/2 \Rightarrow \lambda = 0/4m$$

$$\lambda = v.T \xrightarrow{v=4\frac{m}{s}} 0/4 = 4\times T \Rightarrow T = 0/1s$$

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



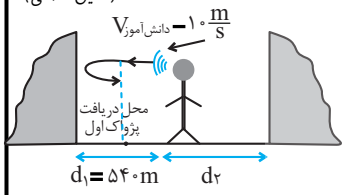
حرکت می‌کند و پس از $\frac{T}{4}$ ثانیه برای اولین‌بار به نقطهٔ بازگشتی می‌رسد و $\frac{T}{2}$ ثانیه بعد، یعنی بعد از $\frac{3T}{4}$ ثانیه برای بار دوم به نقطهٔ بازگشتی دیگر خواهد رسید. بنابراین داریم:



$$\Delta t = \frac{3T}{4} \xrightarrow{T=0/1s} \Delta t = \frac{3\times 0/1}{4} = \frac{3}{40}s$$

(فیزیک ۳، نوسان و امواج، صفحه‌های ۶۳ و ۶۴)

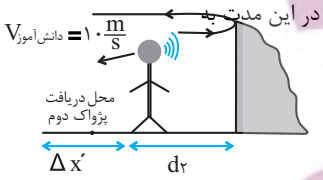
۵۶- گزینهٔ «۲» *(حسین ناصحی)*



مطابق شکل زیر، فاصلهٔ دانش‌آموز از صخرهٔ نزدیک‌تر ۵۴۰ است. وقتی دانش‌آموز فریاد می‌زند، صوت ابتدا مسافت ۵۴۰m را تا صخره نزدیک‌تر طی می‌کند تا به صخره برسد. در بازگشت صوت، چون دانش‌آموز با تندی $10\frac{m}{s}$ حرکت می‌کند، دانش‌آموز مسافت $\Delta x = v\Delta t = 10\times 3 = 30m$ به طرف صخره حرکت می‌کند، بنابراین صوت در بازگشت از صخره مسافت $540 - 30 = 510m$ را طی خواهد کرد و در مجموع مسافت $l = 540 + 510 = 1050m$ را طی می‌کند تا مجدداً به گوش دانش‌آموز 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، دانش‌آموز پژواک دوم را 1s بعد از پژواک اول، یعنی بعد از $\Delta t' = 3 + 1 = 4s$ خواهد شنید و در این مدت به اندازهٔ $\Delta x' = v\times\Delta t' = 10\times 4 = 40m$ از صخرهٔ دورتر، دور می‌شود. در این حالت، با توجه به شکل زیر، صوت مسافت $l' = d_2 + d_2 + 40m$ را طی خواهد نمود. بنابراین با توجه به اینکه زمان طی این مسافت برابر $\Delta t' = 4s$ است. می‌توان نوشت:



$$l' = v_{صوت}\times\Delta t' \xrightarrow[\Delta t'=4s]{l'=d_2+d_2+40} 2d_2 + 40 = 350\times 4$$

$$\Rightarrow 2d_2 + 40 = 1400 \Rightarrow 2d_2 = 1360 \Rightarrow d_2 = 680m$$

در آخر، فاصلهٔ دو صخره برابر است با:

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

(فیزیک ۳، نوسان و امواج، صفحه‌های ۷۰ و ۷۱)

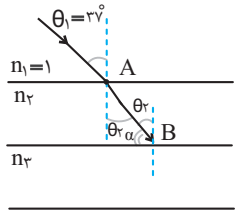
(فیزیک ۳، حرکت بر خط راست، صفحهٔ ۵)

۵۷- گزینهٔ «۲» *(حسین ناصحی)*

ابتدا تندی پرتو نور را در محیط دوم می‌یابیم:

$$v_2 = \frac{l}{\Delta t} \xrightarrow[\Delta t = 2ns = 2\times 10^{-9}m]{l = \overline{AB} = 50cm = 0/5m} v_2 = \frac{0/5}{2\times 10^{-9}} = 2/5\times 10^8\frac{m}{s}$$

اکنون با استفاده از قانون شکست عمومی، زاویهٔ θ_2 را پیدا می‌کنیم:



$$\frac{v_2}{v_1}=\frac{\sin\theta_2}{\sin\theta_1}\xrightarrow[\theta_1=37^\circ,v_2=2/5\times10^8\frac{m}{s}]{v_1=c=3\times10^8\frac{m}{s}}$$

$$\frac{2/5\times10^8}{3\times10^8}=\frac{\sin\theta_2}{\sin37^\circ}\xrightarrow{\sin37^\circ=0/6}\frac{25}{30}=\frac{\sin\theta_2}{0/6}$$

$$\Rightarrow\sin\theta_2=\frac{15}{30}=\frac{1}{2}\Rightarrow\theta_2=30^\circ$$

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

$$\alpha+\theta_2=90^\circ\Rightarrow\alpha+30=90\Rightarrow\alpha=60^\circ$$

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

۵۸- گزینهٔ «۲» *(عبدالرضا امینی‌نسب)*

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 رشتهٔ بالمر $(n'=2)$، برای بلندترین طول موج $n=3$ و برای کوتاه‌ترین طول موج $n=\infty$ است. در این حالت داریم:

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

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

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

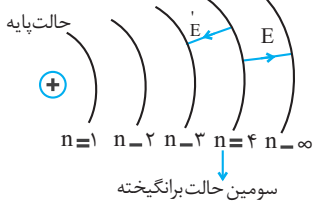
در آخر داریم:

$$\frac{\lambda_{max}}{\lambda_{min}}=\frac{\frac{36}{5R}}{\frac{4}{R}}=\frac{36}{5\times4}\Rightarrow\frac{\lambda_{max}}{\lambda_{min}}=1/8$$

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

۵۹- گزینهٔ «۳» *(فاروق مردانی)*

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



$$E=E_\infty-E_4\xrightarrow{E=-\frac{13/6}{n^2}}E=-\frac{13/6}{\infty^2}-\left(-\frac{13/6}{4^2}\right)$$

$$E=\frac{13/6}{16}ev\xrightarrow{1red=13/6ev}E=\frac{1}{16}red$$

$$E'=E_4-E_3\Rightarrow E'=-\frac{13/6}{4^2}-\left(-\frac{13/6}{3^2}\right)=\left(\frac{1}{9}-\frac{1}{16}\right)\times13/6$$

$$\Rightarrow E'=\frac{7}{16\times9}\times13/6ev\xrightarrow{13/6ev=1red}E'=\frac{7}{16\times9}red$$

$$E-E'=\frac{1}{16}-\frac{7}{16\times9}=\frac{9-7}{16\times9}=\frac{2}{16\times9}\Rightarrow E-E'=\frac{1}{72}red$$

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

۶۰- گزینهٔ «۲» *(فاروق مردانی)*

ابتدا معادلهٔ واکنش را به صورت زیر نوشته و سپس، مجموع عددهای جرمی و مجموع عددهای اتمی دو طرف معادلهٔ واکنش را به صورت جداگانه مساوی هم قرار می‌دهیم. دقت کنید پوزیترون همان بتای مثبت یا $^0_{+1}e$ است.

$$^A_ZX\rightarrow{}^{227}_{90}Th+2(^4_2x)+{}^0_{+1}e+{}^0_0$$

$$A=227+(2\times4)+0+0\Rightarrow A=235$$

$$Z=90+(2\times2)+1+0\Rightarrow Z=95$$

اکنون تعداد نوترون‌های هستهٔ مادر را می‌یابیم:

$$A=Z+N\Rightarrow235=95+N\Rightarrow N=140$$

(فیزیک ۳، آشنایی با فیزیک اتمی و هسته‌ای، صفحه‌های ۱۱۲، ۱۱۶، ۱۱۸ و ۱۱۹)

۶۱- گزینهٔ «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:

$$F=K\frac{q_1q_2}{r^2}\xrightarrow[q'_1=q'_2=\frac{q'_2+q'_2}{2}]{r_2=\frac{r_1}{2}}\frac{F_2}{F_1}=\frac{\frac{(q_1+q_2)^2}{4r_2^2}}{\frac{q_1q_2}{4r_2^2}}$$

$$\xrightarrow{\frac{F_2}{F_1}=6}6=\frac{(q_1+q_2)^2}{q_1q_2}\Rightarrow q_1^2+q_2^2-4q_1q_2=0$$

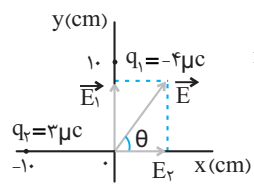
$$\Rightarrow q_1=2q_2\pm\sqrt{4q_2^2-q_2^2}\xrightarrow{q_1>q_2}q_1=q_2(2+\sqrt{3})$$

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

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

۶۲- گزینهٔ «۴» *(امید خالقی)*

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



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

ایران توشه — توشه‌ای برای موفقیت

$$\tan\theta=\frac{۴}{۳}\xrightarrow[\cos۵۳^\circ=۰/۶]{\sin۵۳^\circ=۰/۸}\frac{\sin\theta}{\cos\theta}=\frac{۴}{۳}=\frac{۰/۸}{۰/۶}\Rightarrow\theta=۵۳^\circ$$

اکنون، اگر بردار $\vec{E}$ را ۱۶° درجه ساعتگرد بچرخانیم، زاویهٔ بردار $\vec{E}$ با محور x برابر $\theta'=۵۳^\circ-۱۶^\circ=۳۷^\circ$ خواهد شد. در این حالت، بار $q_۱'$ را به صورت زیر می‌یابیم:

$$\tan\theta'=\frac{E'_۱}{E_۱}=\frac{k\frac{|q'_۱|}{r_۱^۲}}{k\frac{|q_۲|}{r_۲^۲}}\xrightarrow{r_۱=r_۲}\tan\theta'=\frac{|q'_۱|}{|q_۲|}\xrightarrow[|q_۲|=۳\mu c]{\theta'=۳۷^\circ}$$

$$\tan۳۷^\circ=\frac{|q'_۱|}{۳}\xrightarrow{\tan۳۷^\circ=\frac{۳}{۴}}\frac{۳}{۴}=\frac{|q'_۱|}{۳}\Rightarrow|q'_۱|=۲/۲۵\mu c$$

$$\text{درصد تغییر بار } q_۱=\frac{|\Delta q|}{q_۱}\times۱۰۰=\frac{|۲/۲۵-۴|}{۴}\times۱۰۰=۴۳/۷۵٪$$

(ترکیبی) (فیزیک ۲، الکتریسیته ساکن، صفحه‌های ۱۱، ۱۲ و ۱۳)

۶۳- گزینهٔ «۱» *(امیرحسین برادران)*

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

$$q_۱=C_۱V_۱\xrightarrow[V_۱=۸V]{C_۱=۱/۵\mu F}q_۱=۱/۵\times۸=۱۲\mu C$$

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

$$q_۲=q_۱+ne\xrightarrow[q_۱=۱۲\mu C=۱۲\times۱۰^{-۶}C]{n=۵\times۱۰^{۱۳},e=۱/۶\times۱۰^{-۱۹}C}q_۲=۱۰^{-۶}(۱۲+۸)$$

$$=۲۰\times۱۰^{-۶}C=۲۰\mu C$$

اکنون با توجه به رابطهٔ انرژی ذخیره‌شده در خازن داریم:

$$U=\frac{q^۲}{۲C}\Rightarrow\frac{U_۲}{U_۱}=(\frac{q_۲}{q_۱})^۲\times\frac{C_۱}{C_۲}\xrightarrow[q_۱=۱۲\mu C,C=۴۰\frac{A}{d}]{\frac{U_۲}{U_۱}=۱,q_۲=۲۰\mu C}۱=(\frac{۲۰}{۱۲})^۲\times\frac{d_۲}{d_۱}$$

$$\Rightarrow\frac{d_۲}{d_۱}=\frac{۹}{۲۵}$$

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

۶۴- گزینهٔ «۴» *(مهتبی نیکوئیان)*

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

$$I=\frac{V}{R}\xrightarrow[R=۱/۸\Omega]{V=۳۶۰۰mV=۳۶۰۰\times۱۰^{-۳}V}I=\frac{۳۶۰۰\times۱۰^{-۳}}{۱/۸}=۲A$$

اکنون مدت‌زمان خالی‌شدن باتری را پیدا می‌کنیم. دقت کنید، باید $\mu A.h$ را به $A.h$ تبدیل کنیم:

$$q=It\xrightarrow[I=۲A]{q=۹/۶\times۱۰^۴\mu A.h=۹/۶\times۱۰^۴\times۱۰^{-۶}A.h}$$

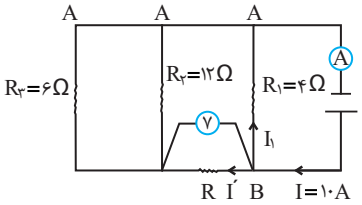
$$۹/۶\times۱۰^۴\times۱۰^{-۶}=۲\times t\Rightarrow t=۴۸\times۱۰^{-۳}h\xrightarrow{۱h=۶۰min}$$

$$t=۴۸\times۱۰^{-۳}\times۶۰min=۲/۸۸min$$

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

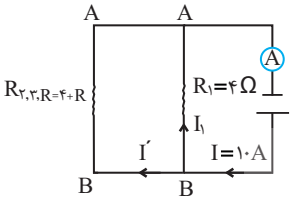
۶۵- گزینهٔ «۲» *(محمود منصوری)*

با توجه به شکل زیر، ابتدا جریان مقاومت R را بر حسب R می‌یابیم:



$$I'=\frac{V}{R}\xrightarrow{V=۱۶V}I'=\frac{۱۶}{R}$$

اکنون مقاومت معادل مقاومت‌های $R_۲,R_۳$ و R را پیدا می‌کنیم



$$R_{۲,۳,R}=\frac{R_۲R_۳}{R_۲+R_۳}+R=\frac{۱۲\times۶}{۱۲+۶}+R=۴+R$$

در این قسمت، چون اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت $R_۱$ و $R_{۲,۳,R}$ یکسان است، داریم:

$$V_{AB}=R_۱I_۱=R_{۲,۳,R}I'\xrightarrow{I_۱=۱۰-I'}۴\times(۱۰-I')=(۴+R)I'$$

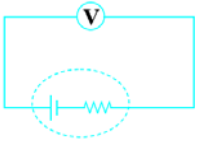
$$\xrightarrow{I'=\frac{۱۶}{R}}۴\times(۱۰-\frac{۱۶}{R})=(۴+R)\times\frac{۱۶}{R}\xrightarrow{\times R}۴۰R-۶۴=۶۴+۱۶R$$

$$\Rightarrow۲۴R=۱۲۸\Rightarrow R=\frac{۱۶}{۳}\Omega$$

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

۶۶- گزینهٔ «۲» *(امیرحسین برادران)*

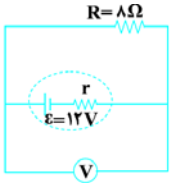
وقتی باتری به مدار وصل نیست جریانی از آن عبور نمی‌کند و عددی که ولت‌سنج در این حالت نشان می‌دهد برابر با نیروی محرکهٔ مولد است. بنابراین: $\varepsilon=۱۲V$



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 به‌دست می‌آوریم:

$$V=\varepsilon-Ir\xrightarrow[V=۹/۶V]{\varepsilon=۱۲V}Ir=۲/۴V$$



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

$$\frac{V_r}{V_R}=\frac{Ir}{IR}=\frac{r}{R}\xrightarrow[V_R=۹/۶V,R=۸\Omega]{V_r=۲/۴V}\frac{۲/۴}{۹/۶}=\frac{r}{۸}\Rightarrow r=۲\Omega$$

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

۶۷- گزینهٔ «۲» (مریم شیخ‌ممو)

بررسی عبارت‌ها:

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

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

عبارت «پ»: درست.

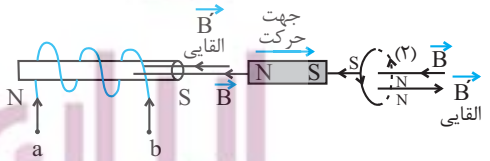
عبارت «ت»: نادرست. در آهنرباهای الکتریکی از مواد فرومغناطیسی نرم استفاده می‌شود. زیرا باید پس از جذب آهن، خاصیت مغناطیسی خود را از دست بدهد تا آهن از آن جدا شود.

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

۶۸- گزینهٔ «۴» (پوریا علاقه‌منر)

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 دورشدن آهنربا از سیملوله و نزدیک‌شدن 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، مغناطیس و القای الکترومغناطیسی، صفحه‌های ۹۱ و ۹۲)

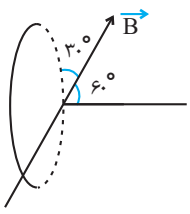
۶۹- گزینهٔ «۱» (امیرحسین برادران)

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

$$N=\frac{l}{2\pi r}\xrightarrow{l=24cm,\ N=2,\pi=3}2=\frac{24}{2\times3\times r}\Rightarrow r=2cm$$

اکنون مساحت سطح حلقه را پیدا می‌کنیم:

$$A=\pi r^2\xrightarrow{r=2\times10^{-2}m}A=3\times4\times10^{-4}=12\times10^{-4}m^2$$



در آخر شارمغناطیسی را حساب می‌کنیم. دقت کنید، چون سطح حلقه با خطوط میدان زاویهٔ ۳۰ درجه می‌سازد، نیم‌خط عمود بر سطح حلقه با خطوط میدان زاویهٔ $\theta=90^\circ-30^\circ=60^\circ$ خواهد ساخت.

$$\phi=BA\cos\theta\xrightarrow[A=12\times10^{-4}m^2,\theta=60^\circ]{B=250G=250\times10^{-4}T}$$

$$\phi=250\times10^{-4}\times12\times10^{-4}\times\cos60^\circ\xrightarrow{\cos60^\circ=\frac{1}{2}}$$

$$\phi=3\times10^{-5}\times\frac{1}{2}=1/5\times10^{-5}Wb\xrightarrow{1Wb=10^3mb}$$

$$\phi=1/5\times10^{-5}\times10^3mWb=1/5\times10^{-2}mWb$$

(فیزیک ۲، مغناطیس و القای الکترومغناطیسی، صفحهٔ ۸۷)

۷۰- گزینهٔ «۴» (علی برزگر)

برای محاسبهٔ دقت اندازه‌گیری، باید کوچک‌ترین مقدار قابل‌اندازه‌گیری هر وسیله را همراه با پیشوندهای آن، تبدیل به توان‌های ۱۰ کنیم.

در ضمن، یکای اندازه‌گیری همهٔ وسیله‌ها را یکسان نموده و سپس با هم مقایسه می‌کنیم. در این جا همگی را به متر تبدیل می‌کنیم:

وسیلهٔ A: ۱۴/۷۲۳km ⇒ دقت اندازه‌گیری $=0/001km=0/001\times1000m=1m$

وسیلهٔ B: ۱۲۴/۶cm ⇒ دقت اندازه‌گیری $=0/1cm=0/1\times10^{-2}m=0/001m$

وسیلهٔ C: $32/28\times10^{-5}km$ ⇒ دقت اندازه‌گیری $=0/01\times10^{-5}km=0/01\times10^{-5}\times10^6m=0/1m$

وسیلهٔ D: $1/5428\times10^8nm$ ⇒ دقت اندازه‌گیری $=0/001\times10^8nm=0/001\times10^8\times10^{-9}m=10^{-4}m$

می‌بینیم دقت وسیلهٔ D برابر $10^{-4}m=0/0001m$ است که از سایر وسیله‌ها دقیق‌تر است.

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

(فیزیک ۱، فیزیک و اندازه‌گیری، صفحهٔ ۱۱۴)

۷۱- گزینهٔ «۱» (علی برزگر)

ابتدا فاصلهٔ نقطهٔ B تا سطح آزاد مایع را می‌یابیم. با توجه به اینکه فشار پیمانه‌ای نقطهٔ A (P_A-P_0) سه‌برابر فشار پیمانه‌ای نقطهٔ B (P_B-P_0) است، می‌توان نوشت:

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

$$\Rightarrow\xrightarrow[P_B=P_0+\rho gh_B]{P_A=P_0+\rho gh_A}P_0+\rho_{مایع}gh_A-P_0=3(P_0+\rho_{مایع}gh_B-P_0)$$

$$\Rightarrow \rho_{\text{مایع}} g h_A = ۳\rho_{\text{مایع}} g h_B \Rightarrow h_A = ۳h_B \xrightarrow{h_A = ۹۰cm} ۹۰ = ۳h_B$$
$$\Rightarrow h_B = ۳۰cm$$

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

$$P_A - P_B = P_۰ + \rho_{\text{مایع}} g h_A - (P_۰ + \rho_{\text{مایع}} g h_B)$$
$$\Rightarrow P_A - P_B = P_{\text{مایع}} g(h_A - h_B) \xrightarrow[h_A = ۹۰cm, h_B = ۳۰cm]{\rho_{\text{مایع}} = ۲/۴ \frac{g}{cm^۳}}$$
$$P_A - P_B = ۳/۴ \times g \times (۹۰ - ۳۰) = ۳۴ \times g \times ۶$$

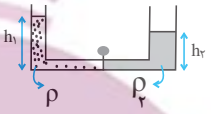
در آخر، مشخص می‌کنیم فشار $۳۴ \times g \times ۶$ که بر حسب سانتیمتر مایع است، چند سانتیمتر جیوه می‌شود.

$$۳۴ \times \cancel{g} \times ۶ = \rho_{\text{جیوه}} \times \cancel{g} \times h_{\text{جیوه}} \Rightarrow ۳۴ \times ۶ = ۱۳/۶ \times h_{\text{جیوه}}$$
$$\Rightarrow h_{\text{جیوه}} = ۱۵cm \Rightarrow P_A - P_B = ۱۵cmHg$$

(فیزیک ۱، ویژگی‌های فیزیکی مواد، صفحه‌های ۳۳، ۳۴ و ۳۸)

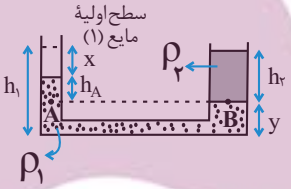
۷۲- گزینهٔ «۲» *(زهره آقامحمدی)*

چون جرم دو مایع با یکدیگر برابر است، داریم:



$$m_۱ = m_۲ \Rightarrow \rho_۱ V_۱ = \rho_۲ V_۲ \xrightarrow{V = Ah} \rho_۱ A_۱ h_۱ = \rho_۲ A_۲ h_۲ \xrightarrow[A_۲ = ۴cm^۲]{A_۱ = ۲cm^۲}$$
$$\rho_۱ \times ۲ \times h_۱ = \rho_۲ \times ۴ \times h_۲ \Rightarrow \rho_۱ h_۱ = ۲\rho_۲ h_۲ \Rightarrow \rho_۲ h_۲ = \frac{۱}{۲}\rho_۱ h_۱$$

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:



$$V_۱ = V_۲ \Rightarrow xA_۱ = yA_۲ \xrightarrow[A_۱ = ۲cm^۲]{A_۲ = ۴cm^۲, y = ۲/۵cm}$$
$$x \times ۲ = ۲/۵ \times ۴ \Rightarrow x = ۵cm$$

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

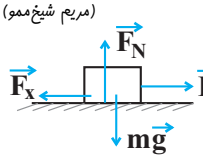
$$P_A = P_B \Rightarrow P_۰ + \rho_۱ g h_A = P_۰ + \rho_۲ g h_B \Rightarrow \rho_۱ h_A = \rho_۲ h_B$$
$$\xrightarrow[h_B = h_۲]{h_A = h_۱ - x - y} \rho_۱(h_۱ - x - y) = \rho_۲ h_۲ \xrightarrow[y = ۲/۵cm, x = ۵cm]{\rho_۲ h_۲ = \frac{۱}{۲}\rho_۱ h_۱}$$
$$\rho_۱(h_۱ - ۵ - ۲/۵) = \frac{۱}{۲}\rho_۱ h_۱ \Rightarrow \cancel{\rho_۱}(h_۱ - ۷/۵) = \frac{۱}{۲}\cancel{\rho_۱} h_۱ \Rightarrow h_۱ - ۷/۵$$
$$= \frac{۱}{۲}h_۱ \Rightarrow ۲h_۱ - ۱۵ = h_۱ \Rightarrow h_۱ = ۱۵cm$$

در آخر، با داشتن $h_۱$ و $A_۱$، حجم مایع (۱) را می‌یابیم:

$$V_۱ = A_۱ h_۱ \xrightarrow[h_۱ = ۱۵cm]{A_۱ = ۲cm^۲} V_۱ = ۲ \times ۱۵ = ۳۰cm^۳$$

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

۷۳- گزینهٔ «۲» *(مریم شیخ‌ممو)*



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

$$F_{net_y} = ۰ \Rightarrow F_N - mg = ۰ \xrightarrow[g = ۱۰\frac{N}{kg}]{m = ۲۰kg}$$

$$F_x = \mu_x . F_N \xrightarrow[F_N = ۲۰۰N]{\mu_x = ۰/۲} F_x = ۰/۲ \times ۲۰۰ = ۴۰N$$

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

$$W_{F_N} = (F_N \cos\theta)d \xrightarrow[\cos۹۰^\circ = ۰]{\theta = ۹۰^\circ} W_{F_N} = F_N \times ۰ \times d = ۰$$

$$W_{F_k} = (F_k \cos\theta)d \xrightarrow[F_k = ۴۰N]{\theta = ۱۸۰^\circ} W_{F_k} = ۴۰ \times \cos۱۸۰^\circ d \xrightarrow{\cos۱۸۰^\circ = -۱}$$
$$W_{F_k} = ۴۰ \times (-۱) \times d = -۴۰d$$
$$W_R = W_{F_N} + W_{F_k} = ۰ - ۴۰d \Rightarrow W_R = -۴۰d$$

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

$$W_F = (F\cos\theta)d \xrightarrow[F = ۲۰۰N]{\theta = ۰} W_F = ۲۰۰ \times \cos(۰) \times d \xrightarrow{\cos(۰) = ۱}$$
$$W_F = ۲۰۰ \times ۱ \times d = ۲۰۰d \left| \frac{W_R}{W_F} \right| = \left| \frac{-۴۰d}{۲۰۰g} \right| = \frac{۱}{۵}$$

(فیزیک ۲، دینامیک، صفحه‌های ۳۵، ۳۶ و ۴۰)

۷۴- گزینهٔ «۳» *(محمدصادق ماه‌سیره)*

ابتدا دمای اولیهٔ جسم را بر حسب درجهٔ سلسیوس می‌یابیم. به همین منظور با استفاده از رابطهٔ $F = \frac{۹}{۵}\theta + ۳۲$ و با توجه به اینکه $F_۲ = F_۱ - \frac{۱۰}{۱۰۰}F_۱ = ۰/۹F_۱$ است، داریم:

$$\Delta F = \frac{۹}{۵}\Delta\theta \xrightarrow[\Delta\theta = -\frac{۲۵}{۹}^\circ C]{\Delta F = F_۲ - F_۱} ۰/۹F - F_۱ = \frac{۹}{۵} \times (-\frac{۲۵}{۹})$$
$$\Rightarrow -۰/۱F_۱ = -۵ \Rightarrow F_۱ = ۵۰^\circ F$$
$$F_۱ = \frac{۹}{۵}\theta_۱ + ۳۲ \xrightarrow{F_۱ = ۵۰^\circ F} ۵۰ = \frac{۹}{۵}\theta_۱ + ۳۲ \Rightarrow ۱۸ = \frac{۹}{۵}\theta_۱ \Rightarrow \theta_۱ = ۱۰^\circ C$$

اکنون دمای اولیهٔ جسم را بر حسب کلوین پیدا می‌کنیم:

$$T_۱ = \theta_۱ + ۲۷۳ \xrightarrow{\theta_۱ = ۱۰^\circ C} T_۱ = ۱۰ + ۲۷۳ = ۲۸۳k$$

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

۷۵- گزینهٔ «۲» *(امیرحسین برادران)*

ابتدا تغییر دمای کره را می‌یابیم:

$$\Delta R = \alpha R_۱ \Delta\theta \xrightarrow[\alpha = ۱۰^{-۴}\frac{۱}{^\circ C}]{\Delta R = \frac{۰/۴}{۱۰۰}R_۱} \frac{۰/۴}{۱۰۰}R_۱ = ۱۰^{-۴}R_۱ \times \Delta\theta$$
$$۴ \times ۱۰^{-۱} = ۱۰^{-۲}\Delta\theta \Rightarrow \Delta\theta = ۴۰^\circ C$$

اکنون گرمای داده شده به کره را می‌یابیم:

$$Q = mc\Delta\theta \xrightarrow[c = ۱۲۰۰\frac{J}{kg.^\circ C}]{m = ۵۰۰g = ۰/۵kg} Q = ۰/۵ \times ۱۲۰۰ \times ۴۰ = ۲۴۰۰۰J$$

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

ایران توشه — توشه‌ای برای موفقیت

شیمی

۷۶- گزینهٔ «۴» *(خرزاد نیفی‌کرمی)*

عبارت‌های ب و پ نادرست‌اند.

عبارت آ و ب: $^{99}_{43}Tc$ 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 یدید استفاده می‌کنند و در تشخیص مشکل غدهٔ پروانه‌ای شکل تیروئید کاربرد دارد.

(کیهان زادگاه الفبای هستی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۷، ۸)

۷۷- گزینهٔ «۱» *()*

$= p + n = ۱۷ + ۲۰ = ۳۷$ جرم اتمی ایزوتوپ سنگین‌تر

$$\bar{M} = \frac{m_1F_1 + m_2F_2}{۱۰۰} \Rightarrow ۳۵/۵ = \frac{۳۷(۲۵) + m_2(۷۵)}{۱۰۰} \Rightarrow m_2 = ۳۵amu$$

$= p + n \Rightarrow ۳۵ = ۱۷ + n \Rightarrow n = ۱۸$ جرم اتمی ایزوتوپ سبک‌تر

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

$$\text{ذرهٔ سازندهٔ هسته } ۲\times۱۰^{۲۰}atom \times \frac{\text{ذرهٔ سازندهٔ هسته } ۳۵}{۱atom} = ۷\times۱۰^{۲۱}$$

(کیهان زادگاه الفبای هستی) (شیمی ۱، صفحهٔ ۱۵)

۷۸- گزینهٔ «۱» *(حسین ناصری‌ثانی)*

عبارات «ب» و «ث» نادرست هستند.

آرایش الکترونی اتم‌های M و X به‌صورت زیر است:

$$_{۱۶}X: ۱s^۲۲s^۲۲p^۶۳s^۲۳p^۴ \quad , \quad _{۲۱}M: ۱s^۲۲s^۲۲p^۶۳s^۲۳p^۶۳d^۱۴s^۲$$

بررسی همهٔ موارد:

«عبارت آ»: باتوجه به آرایش الکترونی M، اتم این عنصر یک الکترون در زیرلایهٔ $(l=۲)۳d$ دارد.

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

«عبارت پ»: گاز نجیب هم‌دورهٔ عنصر X گاز آرگون $(_{۱۸}Ar)$ است و تفاوت عدد اتمی دو عنصر X و Ar برابر ۲ است.

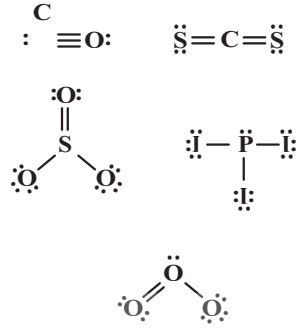
«عبارت ت»: با توجه به این‌که یون پایدار فسفر به‌صورت $P^{۳-}$ است، بنابراین فرمول ترکیب یونی حاصل از دو عنصر M و P به‌صورت MP خواهد بود.

«عبارت ث»: با توجه به آرایش الکترونی اتم M، این عنصر جزو عنصرهای دستهٔ d است و در دورهٔ ۴ قرار دارد در حالی‌که $_{۱۴}Si$ در دورهٔ ۳ است.

(کیهان زادگاه الفبای هستی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۳۰ تا ۳۹)

۷۹- گزینهٔ «۳» *(رسول عابدینی‌زاوره)*

در مولکول‌های $CS_۲$ و $SO_۳$ اتم مرکزی الکترون ناپیوندی ندارند.



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

۸۰- گزینهٔ «۲» *(مجید غنچه‌علی)*

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینهٔ «۱»: با یکسان‌سازی ضریب استوکیومتری گونه‌های مشترک $(NO_۲, NO)$ در واکنش‌ها می‌یابیم که به ازای مصرف ۱ مول $N_۲$، ۲ مول $O_۳$ تولید می‌شود پس:

$$xLO_۳ = ۳/۰۱\times۱۰^{۲۳}N_۲ \times \frac{۱molN_۲}{۶/۰۲\times۱۰^{۲۳}N_۲} \times \frac{۲molO_۳}{۱molN_۲}$$

$$\times \frac{۲۲/۴LO_۳}{۱molO_۳} = ۲۲/۴LO_۳$$

گزینهٔ «۳»: از آنجایی‌که واکنش تولید اوزون تروپوسفری در حضور نور خورشید انجام می‌شود امکان تشکیل آن در هر ساعتی از شبانه‌روز امکان‌پذیر نمی‌باشد.

گزینهٔ «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- گزینهٔ «۴» *(رسول عابدینی‌زاوره)*

$$۴NH_۳ + ۵O_۲ \rightarrow ۴NO + ۶H_۲O$$

$$۱۰/۱LNO = ۵/۴۱۸\times۱۰^{۲۳}\text{ مولکول} \times \frac{۱mol\text{ واکنش‌دهنده}}{۶/۰۲\times۱۰^{۲۳}\text{ مولکول}}$$

$$\times \frac{۴molNO}{۹mol\text{ واکنش‌دهنده}} \times \frac{VLNO}{۱molNO} \Rightarrow V = ۲۵/۲۵L$$

$$?gH_۲O = ۱۰/۱LNO \times \frac{۱molNO}{۲۵/۲۵LNO} \times \frac{۶molH_۲O}{۴molNO}$$

$$\times \frac{۱۸gH_۲O}{۱molH_۲O} = ۱۰/۸gH_۲O$$

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

۸۲- گزینهٔ «۱» *(حسین ناصری‌ثانی)*

عبارت «پ» و «ت» درست است.

بررسی موارد:

عبارت «آ»: فراوردهٔ این واکنش آمونیاک (NH_3) است که دمای جوش آن $-33^\circ C$ است، بنابراین آمونیاک در شرایط STP (دمای صفر درجهٔ سلسیوس و فشار یک اتمسفر) به حالت گاز است.

عبارت «ب»: این واکنش برگشت‌پذیر است و در آن همهٔ واکنش‌دهنده‌ها به فراورده تبدیل نمی‌شوند و در پایان ظرف واکنش مخلوطی از سه گاز نیتروژن، هیدروژن و آمونیاک خواهد بود.

عبارت «پ»: بزرگ‌ترین 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 واکنش‌دهنده‌های این فرایند است که به‌جای هوا برای پرکردن و تنظیم باد تایر خودروها به‌کار می‌رود.

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

۸۳- گزینهٔ «۳» *(رسول عابدینی‌زواره)*

نام‌گذاری ترکیبات «پ و ث» درست است.

آ) NF_3 ← نیتروژن تری‌فلوئورید

ب) Cr_2O_3 ← کروم (III) اکسید

پ) NO ← نیتروژن مونوکسید

(ترکیبی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۵۳، ۵۴ و ۹۲)

۸۴- گزینهٔ «۳» *(حامد صابری)*

فقط عبارت پ درست است.بررسی موارد نادرست:

آ) هرچه نقطهٔ جوش یک گاز بیشتر باشد، راحت‌تر به مایع تبدیل می‌شود و نقطهٔ جوش HF بیشتر از F_2 است زیرا قطبیت بیشتری دارد.

ب) هرچه شیب نمودار انحلال‌پذیری بیشتر باشد، تأثیر دما بر انحلال‌پذیری بیشتر است. در نمودار کتاب شیب نمودار لیتیم سولفات بر حسب دما بیشتر از سدیم‌کلرید است.

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

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

۸۵- گزینهٔ «۳» *(آرمین عظیمی)*

$$Al_2(SO_4)_3(aq) \rightarrow 2Al^{3+}(aq) + 3SO_4^{2-}(aq)$$

اگر غلظت $Al_2(SO_4)_3$ را برابر M فرض کرده، غلظت یون‌های Al^{3+} و SO_4^{2-} به ترتیب برابر $2M$ و $3M$ می‌شود، از این رو داریم:

$$3M - 2M = M = 0/2 mol.L^{-1}$$

بنابراین غلظت یون Al^{3+} در محلول برابر $0/4 mol.L^{-1}$ بوده است.

$$?L = 50mL \times \frac{0/4 mol\,Al^{3+}}{1000mL} \times \frac{27g\,Al^{3+}}{1 mol\,Al^{3+}} \times \frac{10^6 g}{108 g\,Al^{3+}} \times \frac{1mL}{1/25g} \times \frac{1L}{1000mL} = 4L$$

(آب،آهنگ زندگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۹۴، ۹۵ و ۹۶)

۸۶- گزینهٔ «۳» *(حامد صابری)*

فرض می‌کنیم x گرم نمک در ابتدا حل شده است. پس ۶/۵ گرم آن رسوب می‌کند پس در دمای $25^\circ C$ مقدار $x - 6/5$ گرم حل شده است.

$$100g_{آب} \times \frac{x - 6/5 g_{نمک}}{x g_{آب}} = 35g \Rightarrow x = 10g$$

$$?gK^+ = 10gKNO_3 \times \frac{1 mol\,KNO_3}{101 gKNO_3} \times \frac{1 molK^+}{1 mol KNO_3}$$

$$\times \frac{39K^+}{1 molK^+} \simeq 3/9 gK^+$$

(آب،آهنگ زندگی) (شیمی 1، صفحه‌های ۱۰۰ تا ۱۰۲)

۸۷- گزینهٔ «۲» *(آرمین عظیمی)*

ردیف چهارم یک عنصر گازی $(_{36}Kr)$ وجود دارد و لیتیم دارای دو ایزوتوپ طبیعی می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در بین عناصر دورهٔ سوم، $_{16}S$ و $_{18}Ar$ به‌صورت آزاد یافت می‌شود.

۳) شبه‌فلزها مانند مرزی بین فلزات و نافلزات قرار دارند.

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

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

۸۸- گزینهٔ «۲» *(میلاد عزیزی)*

عبارت‌های «ب» و «پ» درست‌اند. بررسی همهٔ عبارت‌ها:

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

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

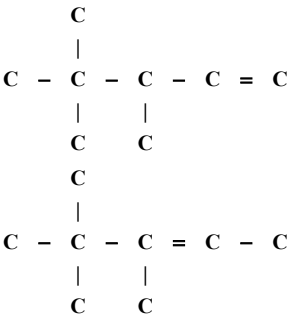
عبارت «پ»: گازهای کلر و فلوئور در دمای اتاق با گاز هیدروژن واکنش می‌دهند، از آن‌جایی‌که واکنش‌پذیری X_2 از Y_2 بیشتر است در نتیجه X_2 فلوئور است. فلوئور حتی در دمای $-200^\circ C$ به شدت با هیدروژن واکنش می‌دهد.

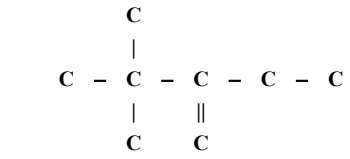
عبارت «ت»: با اینکه واکنش‌پذیری F_2 بیشتر از Cl_2 است اما نقطهٔ جوش HF به دلیل توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی بیشتر از نقطهٔ جوش HCl است.

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

۸۹- گزینهٔ «۴» *(محمدجواد صادقی)*

آلکن‌های زیر می‌توانند با گاز هیدروژن به ۲، ۲، ۳- تری‌متیل‌پنتان تبدیل شوند.





(قدر هدایای زمینی را بدانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های 32 تا ۴۰)

۹۰- گزینهٔ «۲» (عین‌الله ابوالفتحی)

معادلهٔ موازنه شده واکنش‌ها به‌صورت زیر است:

$$I)\ 2CH_4(g)+3O_2(g)\rightarrow 2CO(g)+4H_2O(g)$$
$$II)\ 1Fe_2O_3(g)+3CO(g)\rightarrow 2Fe(s)+3CO_2(g)$$

ابتدا با توجه به ۸/۴ گرم آهن تولیدی در واکنش II مول CO مصرفی را به‌دست می‌آوریم:

$$8/4gFe\times\frac{1molFe}{56gFe}\times\frac{3molCO}{2molFe}\times\frac{100}{75}=0/3molCO$$

در گام بعدی چون ۰/۳ مول CO در واکنش I تولید می‌شود و با در نظر گرفتن بازده ۸۰ درصد واکنش I می توان گفت:

$$0/3molCO\times\frac{2molCH_4}{2molCO}\times\frac{16gCH_4}{1molCH_4}\times\frac{100}{80}=6gCH_4 \text{ خالص}$$

$$\text{درصد خلوص}=\frac{\text{گرم خالص } CH_4}{\text{گرم ناخالص } CH_4}\times 100\rightarrow\frac{6g\text{ خالص } CH_4}{12g\text{ ناخالص } CH_4}\times 100=50\%$$

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

۹۱- گزینهٔ «۱» (مرتضی محمدی)

$$Q=mc\Delta\theta=0/4\times10^3g\times4/2\frac{J}{g.^\circ C}\times80^\circ C\times\frac{1kJ}{1000J}\times\frac{100}{80}=168kJ$$

$$\Delta H_{\text{واکنش}}=4molCO_2\times\frac{22/4LCO_2}{1molCO_2}\times\frac{-168kJ}{5/6LCO_2}=-2688kJ$$

$$\Delta H_{\text{سوختن اتین}}=\frac{-2688kJ}{2molC_2H_2}=-1344kJ.mol^{-1}$$

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

۹۲- گزینهٔ «۲» (فرزاد حسینی)

شمار پیوندهای اشتراکی در ۲- هپتانون

$$\text{شمار پیوندهای اشتراکی}=\frac{(4\times7)+(14\times1)+(2\times1)}{2}=22$$

$C_7H_{14}O$

$$\text{شمار پیوندهای اشتراکی آلکان}=3(n)+1=3(7)+1=22$$

C_7H_{16}

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینهٔ «۱»: فرمول شیمیایی عمومی کتون $R-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-R'$ می‌باشد که R' و R حتماً باید هیدروکربن باشند. بنابراین ترکیب داده شده یک آلدهید است.(نه کتون!)

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

گزینهٔ «۴»: تفاوت ۲- هپتانون $(C_7H_{14}O)$ و بنزآلدهید (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)

۹۳- گزینهٔ «۴» (آرمان اکبری)

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

$$C_6H_{14}(g)+\frac{19}{2}O_2(g)\rightarrow 6CO_2(g)+7H_2O(g)\quad \Delta H=-3640kJ$$

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

$$C_6H_{14}(l)+\frac{19}{2}O_2(g)\rightarrow 6CO_2(g)+7H_2O(l)$$

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

$$C_6H_{14}(g)+\frac{19}{2}O_2(g)\rightarrow 6CO_2(g)+7H_2O(g)\quad \Delta H_1=-3640kJ$$
$$C_6H_{14}(l)\rightarrow C_6H_{14}(g)\quad \Delta H_2=+32kJ$$
$$H_2O(l)\rightarrow H_2O(g)\quad \Delta H_3=+44kJ$$

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

$$\Delta H=\Delta H_1+\Delta H_2-7\Delta H_3$$
$$=-3640+32-7\times44=-3916kJ$$

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

۹۴- گزینهٔ «۳» (عین‌الله ابوالفتحی)

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 می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

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

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

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

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

۹۵- گزینهٔ «۳» *(فرزاد حسینی)*

ابتدا واکنش را موازنه می‌کنیم:

$$۲N_۲O_۵ \rightarrow ۴NO_۲ + O_۲$$

$$\Delta n(N_۲O_۵) = ۰/۰۲ - ۰/۱۲ = -۰/۱$$

$$\Delta t = (۹ - \frac{t}{۶۰})min$$

$$\bar{R}(N_۲O_۵) = \frac{\bar{R}(NO_۲)}{۲} = \frac{۰/۰۵}{۲} = ۰/۰۲۵mol.min^{-۱}$$

$$\bar{R}(N_۲O_۵) = ۰/۰۲۵ = \frac{|-۰/۱|}{(۹ - \frac{t}{۶۰})min} \Rightarrow t = ۳۰۰s$$

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

۹۶- گزینهٔ «۲» *(حسن رحمتی‌کوکنده)*

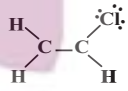
فقط مورد (ت) و (ث) درست است.

آ) پلی‌استیرن، از هیدروکربن سیرنشده استیرن تولید می‌شود که پلی‌استیرن نیز سیرنشده و دارای حلقهٔ بنزنی می‌باشد.

ب) تفلون در حلال‌های آلی حل نمی‌شود.

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

ت) وینیل‌کلرید یا کلرواتن $(C_۲H_۳Cl)$ مونومر پلیمر استفاده شده در تهیهٔ کیسهٔ خون می‌باشد:



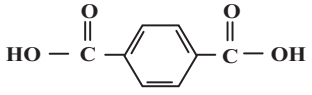
$$\frac{\text{جفت‌الکترون پیوندی}}{\text{جفت‌الکترون ناپیوندی}} = \frac{۶}{۳} = ۲$$

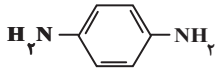
ث) پلی‌اتن سنگین نسبت به پلی‌اتن سبک نیروی بین مولکولی قوی‌تری دارد و چگالی آن بیشتر است.

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

۹۷- گزینهٔ «۴» *(امیر قاسمی)*

دی‌آمین و دی‌اسید سازنده به‌صورت زیر است:





$C_۸H_۶O_۴$ — $۱۶۶g.mol^{-۱}$

$C_۶H_۸N_۲$ — $۱۰۸g.mol^{-۱}$

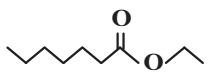
اختلاف جرم دی‌اسید و دی‌آمین سازنده: $۵۸ = ۱۰۸ - ۱۶۶$

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

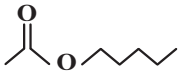
(پوشاک، نیازی پایان ناپذیر) (شیمی ۲، صفحه‌های ۱۱۲، ۱۱۵ و ۱۲۰)

۹۸- گزینهٔ «۴» *(حسن رحمتی‌کوکنده)*

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



استر موجود در انگور



استر موجود در موز

ب) درست. پلیمرهای طبیعی زیست‌تخریب‌پذیرند و توسط جانداران ذره‌بینی به مولکول‌های ساده و کوچک مانند $CO_۲$، $CH_۴$، $H_۲O$ 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 ناپذیر) (شیمی ۲، صفحه‌های ۱۱۳، ۱۱۷ تا ۱۱۹ و ۱۲۱)

۹۹- گزینهٔ «۴» *(علی کریمی)*

همهٔ موارد صحیح‌اند.

مخلوط آب و روغن و صابون کلوئید تشکیل می‌دهد که ناهمگن ولی پایدارند.

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

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

۱۰۰- گزینهٔ «۲» *(عامر بزرگر)*

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

بررسی گزینه‌ها:

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

گزینهٔ «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.

ایران توشه — توشه ای برای موفقیت

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

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

(مولکول‌ها در خدمت تندرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۳ تا ۱۶)

۱۰۱- گزینهٔ «۳» *(اسلام طالبی)*

گزینهٔ «۳» درست است.

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینهٔ «۱»: نمودار مربوط به اسید ضعیف است و هیدروبرومیک‌اسید قوی است.

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

گزینهٔ «۴»: به اتانوییک‌اسید مربوط باشد و رسانایی الکتریکی آن در شرایط یکسان کمتر از فورمیک‌اسید است.

(مولکول‌ها در خدمت تندرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۶ تا ۱۹)

۱۰۲- گزینهٔ «۲» *(اسلام طالبی)*

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

$$pH=10/7\Rightarrow \left[H^+\right]=10^{-10/7}\Rightarrow [OH^-]=10^{-3/3}=10^{-4}\times 10^{0/7}$$

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

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

$$M_1V_1=M_2V_2\Rightarrow 0/01=0/025\times V\Rightarrow V=0/4L=400mL$$

(مولکول‌ها در خدمت تندرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های 24 تا 30)

۱۰۳- گزینهٔ «۳» *(محمد خائرنیا)*

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

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

$$\Rightarrow E^\circ Mn=E^\circ Ag-1/98$$

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

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

$$\Rightarrow E^\circ Pt=E^\circ Ag+0/4$$

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

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

(آسایش و رفاه در سایهٔ شیمی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۴۸ و ۴۹)

۱۰۴- گزینهٔ «۴» *(امیرمحمّد سعیری)*

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 صورتی‌که یون‌هاتی سدیم نسبت به یون‌های آلومینیم تمایل کمتری برای جذب e^- دارند و در مجاورت اتم‌های آلومینیم وارد واکنش نمی‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

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

$$Zn^{2+}>Al^{3+}>Na^+$$

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

گزینهٔ «۳»: قدرت اکسندگی یون منگنز (II) نیز از قدرت اکسندگی یون سدیم بیشتر خواهد بود ← یک قطعه فلز منگنز با محلول سدیم‌کلرید واکنش نمی‌دهد.

(آسایش و رفاه در سایهٔ شیمی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۴۴ و ۴۷)

۱۰۵- گزینهٔ «۳» *(امیرحسین طیبی)*

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

$$?gAl: 36LCO_2\times\frac{1molCO_2}{40LCO_2}\times\frac{4molAl}{3molCO_2}\times\frac{27gAl}{1molAl}=32/4gAl$$

$$?e^-: 36LCO_2\times\frac{1molCO_2}{40LCO_2}\times\frac{12mole^-}{3molCO_2}\times\frac{N_Ae^-}{1mole^-}=3/6N_Ae^-$$

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

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

$$?e^-: 32/4gAg\times\frac{1molAg}{108gAg}\times\frac{1mole^-}{1molAg}\times\frac{N_Ae^-}{1mole^-}=0/3N_Ae^-$$

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

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

۱۰۶- گزینهٔ «۱» *(سیدرضا رضوی)*

گزینهٔ «۳» درست است.

دلیل نادرستی سایر گزینه‌ها:

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

گزینهٔ «۲»: با توجه به اینکه سیلیس یک جامد کووالانسی و $(CO_{2(s)})$ یک جامد مولکولی است، ساختار مشابهی ندارند.

گزینهٔ «۴»: عنصرهای اصلی سازنده جامدات کووالانسی در طبیعت کربن و سیلیسیم هستند.

(شیمی جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری) (شیمی ۳، صفحه‌های ۶۸ و ۶۹)

۱۰۷- گزینهٔ «۲» *(مسعود جعفری)*

عبارت‌های دوم و سوم نادرست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول: برای به‌دست آوردن شمار اتم‌های هیدروژن از فرمول زیر استفاده می‌کنیم:

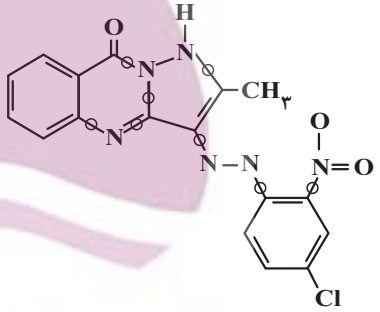
$H = 2C + 2 - 2$ (شمار حلقه‌ها + شمار پیوندهای دوگانه)

$- N +$ (شمار اتم‌های هالوژن) $- 4$ (شمار پیوندهای سه‌گانه)-

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

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

عبارت دوم: با توجه به شکل زیر، ۹ پیوند کووالانسی بین اتم‌های نیتروژن و کربن دیده می‌شود دقت کنید پیوند دوگانه دو پیوند کووالانسی محسوب می‌شود.



عبارت سوم: در محدودهٔ مرئی، رنگدانهٔ سبز تمام طول موج‌ها را به‌جز رنگ سبز جذب می‌کند و رنگدانه نارنجی تمام طول موج‌ها را به‌جز رنگ نارنجی را جذب می‌کند 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 رنگدانهٔ جذب می‌کند بیشتر از نور نارنجی است که رنگدانهٔ دیگر جذب می‌کند.

(شیمی جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری) (شیمی ۳، صفحه‌های ۸۳ و ۸۴)

۱۰۸- گزینهٔ «۳» *(هادی مهدی‌زاده)*

عبارت‌های (ب) و (ت) نادرست‌اند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

عبارت (ب): کاتالیزگرها در واکنش‌های شیمیایی تأثیری بر آنتالپی ندارند.

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

(شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر) (شیمی ۳، صفحه‌های ۹۶ تا ۹۹)

۱۰۹- گزینهٔ «۲» *(علی امینی)*

ابتدا مولاریتهٔ اولیهٔ گاز CO را به‌دست می‌آوریم:

$$[CO]_{\text{اولیه}} = \frac{266\,g}{5\,L} \times \frac{1\,mol\,CO}{28\,g\,CO} = 1/9\,mol.L^{-1}$$

سپس جدول تغییرات تعادل را رسم می‌کنیم:

$$2CO(g) \rightleftarrows C_{(s)} + CO_{2(g)}$$

اولیه	1/9	0	0
تغییرات	$-2x$	$+x$	$+x$
تعادلی	$1/9-2x$	x	x

شرط نسبت جرمی در لحظه تعادل را بازنویسی کرده و مقدار مجهول را به‌دست می‌آوریم:

$$\frac{g\,CO_2}{g\,CO} = \frac{x\frac{mol}{L} \times 5L \times 44\frac{g}{mol}}{(1/9-2x)\frac{mol}{L} \times 5L \times 28\frac{g}{mol}} = 2/2$$

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

اکنون با دارا بودن مقدار مجهول، خواسته‌های مسئله را محاسبه می‌کنیم:

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

$$\text{بازده درصدی } Ra = \frac{2x}{1/9} \times 100 = \frac{2(0/7)}{1/9} \times 100 \simeq \%74$$

(شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۰۱ تا ۱۰۳)

۱۱۰- گزینهٔ «۳» *(سروش عبادی)*

گزینهٔ «۳» نادرست است.

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ «۳»: ساختار پارازایلن و عدد اکسایش اتم‌های کربن آن به‌صورت زیر است:

بنابراین در ساختار پارازایلن، ۴ اتم C دارای عدد اکسایش ۱-، ۲ اتم کربن دارای عدد اکسایش صفر و ۲ اتم کربن دارای عدد اکسایش ۳- هستند.

گزینهٔ «۱»: فرمول مولکولی پارازایلن به‌صورت C_8H_{10} و فرمول مولکولی استیرن به‌صورت C_8H_8 است؛ بنابراین شمار اتم‌های کربن موجود در هر مولکول این دو ماده برابر است.

گزینهٔ «۴»: همانطور که از ساختار پارازایلن مشخص است، هر واحد پارازایلن، ۵ پیوند $C-C$ و ۳ پیوند $C=C$ در ساختار خود دارد.

گزینهٔ «۲»: معادلهٔ واکنش سوختن پارازایلن و مقدار هوای مورد نیاز برای سوختن یک مول آن برابر است با:

$$2C_8H_{10} + 21O_2 \rightarrow 16CO_2 + 10H_2O$$

$$1\,mol\,C_8H_{10} \times \frac{21\,mol\,O_2}{2\,mol\,C_8H_{10}} \times \frac{22/4\,LO_2}{1\,mol\,O_2} \times \frac{100\,L\,\text{هوا}}{20\,LO_2} = 1176\,L\,\text{هوا}$$

(شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۱۴ و ۱۱۵)

ریاضی

۱۱۱- گزینهٔ «۱» *(بهزاد محرمی)*

برای این‌که سه جملهٔ متوالی a، b و c تشکیل دنبالهٔ هندسی دهند، باید رابطهٔ $b^۲ = a \times c$ برقرار باشد. سه جملهٔ دنباله حسابی که تشکیل دنبالهٔ هندسی می‌دهند:

$$t_۴, t_۷, t_۸$$

$$\Rightarrow t_۷^۲ = t_۴ \times t_۸$$

$$\Rightarrow (a_۱ + ۶d)^۲ = (a_۱ + ۳d)(a_۱ + ۷d)$$

$$\Rightarrow a_۱^۲ + ۳۶d^۲ + ۱۲a_۱d = a_۱^۲ + ۲۱d^۲ + ۱۰a_۱d$$

$$۱۵d^۲ + ۲a_۱d = ۰ \xrightarrow{d \neq ۰} ۲a_۱ + ۱۵d = ۰ \Rightarrow \underbrace{a_۱}_{t_۱} + \underbrace{a_۱ + ۱۵d}_{t_{۱۶}} = ۰$$

(مجموعه، الگو و دنباله) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۲۱ تا ۲۷)

۱۱۲- گزینهٔ «۳» *(عباس اشرفی)*

عبارت را برابر A فرض می‌کنیم و طرفین را به توان دو می‌رسانیم:

$$A = \sqrt{۳ + \sqrt{۲\sqrt{۷} + ۱}} - \sqrt{۳ - \sqrt{۲\sqrt{۷} + ۱}}$$

$$\Rightarrow A^۲ = ۳ + \sqrt{۲\sqrt{۷} + ۱} + ۳ - \sqrt{۲\sqrt{۷} + ۱} - ۲\sqrt{۹ - (۲\sqrt{۷} + ۱)}$$

$$\Rightarrow A^۲ = ۶ - ۲\sqrt{۸ - ۲\sqrt{۷}} \Rightarrow A^۲ = ۶ - ۲\sqrt{(\sqrt{۷} - ۱)^۲}$$

$$\Rightarrow A^۲ = ۶ - ۲|\sqrt{۷} - ۱|$$

عبارت داخل قدرمطلق مثبت است. بنابراین:

$$\Rightarrow A^۲ = ۶ - ۲(\sqrt{۷} - ۱) \Rightarrow A^۲ = ۸ - ۲\sqrt{۷} \Rightarrow A^۲ = (\sqrt{۷} - ۱)^۲$$

از طرفین جذر می‌گیریم.

$$|A| = |\sqrt{۷} - ۱|$$

باتوجه به مثبت بودن A داریم:

$$A = \sqrt{۷} - ۱$$

(توان‌های گویا و عبارت‌های جبری) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۶۲ تا ۶۷)

۱۱۳- گزینهٔ «۳» *(رضا سیدنیفی)*

باتوجه به شکل نمودار درمی‌یابیم که $\Delta = ۰$ و سهمی دارای یک ریشهٔ مثبت می‌باشد. پس:

$$f(x) = (a-۱)(x^۲ - x) + ۲x - ۲ = (a-۱)x^۲ + (۳-a)x - ۲$$

خواهیم داشت: $\Delta = ۰ \Rightarrow (۳-a)^۲ - ۴(a-۱)(-۲) = ۰$

$$\Rightarrow a^۲ - ۶a + ۹ + ۸a - ۸ = ۰$$

$$\Rightarrow a^۲ + ۲a + ۱ = ۰ \Rightarrow (a+۱)^۲ = ۰ \Rightarrow a = -۱$$

پس داریم $f(x) = -۲x^۲ + ۴x - ۲$ و در نتیجه:

$$f(x) = -۲(x-۱)^۲ \xrightarrow{\text{ریشه}} b = ۱$$

$$\Rightarrow a + b = -۱ + ۱ = ۰$$

(معادله‌ها و نامعادله‌ها) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۷۴ تا ۸۲)

۱۱۴- گزینهٔ «۳» *(سروش موئینی)*

در نقاط α و β باید مقدار $\frac{۳x-۱}{x-۲}$ برابر ۱ یا ۲ شود:

$$\frac{۳x-۱}{x-۲} = ۱ \Rightarrow ۳x - ۱ = x - ۲ \Rightarrow ۲x = -۱ \Rightarrow x = -\frac{۱}{۲} = \beta$$

$$\frac{۳x-۱}{x-۲} = ۲ \Rightarrow ۳x - ۱ = ۲x - ۴ \Rightarrow x = -۳ = \alpha$$

و بنابراین: $\beta + \alpha = -۳/۵$

(معادله‌ها و نامعادله‌ها) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۸۸ تا ۹۳)

۱۱۵- گزینهٔ «۲» *(علیرضا نعمتی)*

۵ جفت عدد برای یکان و هزارگان می‌توان انتخاب کرد که اختلاف آن‌ها ۴ باشد. هر جفت ۲ حالت دارد و برای ۲ رقم دیگر ۶ و ۷ انتخاب داریم:

$$P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{۵ \times ۲ \times ۷ \times ۶}{۹ \times ۸ \times ۷ \times ۶} = \frac{۵}{۳۶}$$

(آمار و احتمال) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۱۴۲ تا ۱۵۱)

۱۱۶- گزینهٔ «۱» *(سروش موئینی)*

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

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

$$t_{\text{کل}} = \frac{x}{v_p} + \frac{x}{v_p - v_h} \Rightarrow ۹ = \frac{۲۰۰}{۵۰} + \frac{۲۰۰}{۵۰ - v_h} \Rightarrow ۹ = ۴ + \frac{۲۰۰}{۵۰ - v_h}$$

ایران توشه — توشه‌ای برای موفقیت

$$\Rightarrow \frac{۲۰۰}{۵۰-v_h}=۵ \Rightarrow ۵۰-v_h=۴۰ \Rightarrow v_h=۱۰$$

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:

$$t=\frac{x}{v} \Rightarrow t=\frac{۳۰۰}{۵۰+۱۰}=۵$$

(هندسهٔ تحلیلی و جبر) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۹ تا ۲۴)

۱۱۷- گزینهٔ «۲» *(سروش مونینی)*

$$\sqrt{x+۱}+\sqrt{۸-x}=۴ \Rightarrow \sqrt{۸-x}=۴-\sqrt{x+۱}$$

$$\xrightarrow{\text{توان ۲}} ۸-x=۱۶+x+۱-۸\sqrt{x+۱}$$

$$\Rightarrow ۲x+۹=۸\sqrt{x+۱} \xrightarrow{\text{توان ۲}} ۴x^۲+۳۶x+۸۱=۶۴x+۶۴$$

$$\Rightarrow ۴x^۲-۲۸x+۱۷=۰$$

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

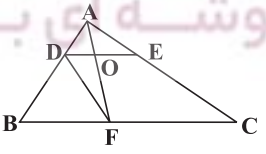
$$\Delta=(۲۸)^۲-۴(۴)(۱۷)=۷۸۴-۲۷۲=۵۱۲ \Rightarrow \sqrt{۵۱۲}=۱۶\sqrt{۲}$$

$$\text{اختلاف دو ریشه}=\frac{\sqrt{\Delta}}{|a|}=\frac{۱۶\sqrt{۲}}{۴}=۴\sqrt{۲}$$

(هندسهٔ تحلیلی و جبر) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۲۲ تا ۲۴)

۱۱۸- گزینهٔ «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:



$$\frac{S_{\Delta DOF}}{S_{\Delta DOA}}=\frac{OF}{AO}=\frac{DB}{DA}=\frac{۳}{۱}=۳ \quad (*)$$

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

$$\frac{DO}{OE}=\frac{BF}{FC}=\frac{۲}{۳} \Rightarrow \frac{DO}{DE}=\frac{۲}{۵} \Rightarrow \frac{S_{\Delta DOA}}{S_{\Delta ADE}}=\frac{۲}{۵} \quad (**)$$

مثلث ADE نیز با مثلث ABC متشابه است و داریم:

$$\frac{S_{\Delta ADE}}{S_{\Delta ABC}}=(\frac{DA}{BA})^۲=(\frac{۱}{۴})^۲=\frac{۱}{۱۶} \quad (***)$$

در نهایت داریم:

$$\frac{S_{\Delta DOF}}{S_{\Delta ABC}}=\frac{S_{\Delta DOF}}{S_{\Delta DOA}}\times\frac{S_{\Delta DOA}}{S_{\Delta ADE}}\times\frac{S_{\Delta ADE}}{S_{\Delta ABC}}\overset{(*)}{=}۳\times\overset{(**)}{\frac{۲}{۵}}\times\overset{(***)}{\frac{۱}{۱۶}}=\frac{۳}{۴۰}=۷/۵\%$$

(هندسه) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۳۱ تا ۴۶)

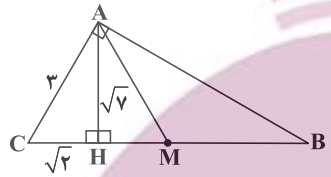
۱۱۹- گزینهٔ «۱» *(معین کرمی)*

طبق قضیهٔ فیثاغورس $CH=\sqrt{۲}$ است. از روابط طولی در مثلث قائم‌الزاویه داریم:

$$AC^۲=CH\times BC$$

$$۹=\sqrt{۲}\times BC$$

$$BC=\frac{۹}{۲}\sqrt{۲} \Rightarrow \begin{cases} BM=\frac{۹}{۴}\sqrt{۲} \\ CM=\frac{۹}{۴}\sqrt{۲} \end{cases}$$



$$\frac{S_{\Delta AMB}}{S_{\Delta AHM}}=\frac{\frac{MB\times AH}{۲}}{\frac{HM\times AH}{۲}}=\frac{MB}{HM}=\frac{\frac{۹}{۴}\sqrt{۲}}{\frac{۵}{۴}\sqrt{۲}}=\frac{۹}{۵}$$

(هندسه) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۴۲ تا ۴۶)

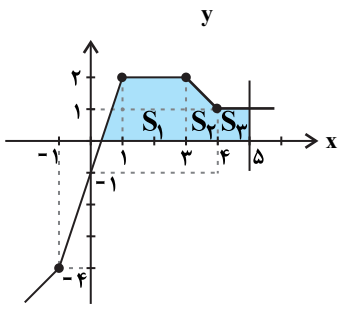
۱۲۰- گزینهٔ «۳» *(رضا علی‌نواز)*

با نوشتن ضابطهٔ توابع f و g داریم:

$$f(x)=\begin{cases} -۲ & x\le -۱ \\ x-۱ & -۱<x<۳ \\ ۲ & x\ge ۳ \end{cases} \quad , \quad g(x)=\begin{cases} ۲x & x\le ۱ \\ -x+۳ & ۱<x<۴ \\ -۱ & x\ge ۴ \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{پس داریم}} f+g=\begin{cases} ۲x-۲ & x\le -۱ \\ ۳x-۱ & -۱<x\le ۱ \\ ۲ & ۱<x<۳ \\ -x+۵ & ۳\le x<۴ \\ ۱ & x\ge ۴ \end{cases}$$

در نتیجه داریم:



$$S_1=\frac{1}{2}(\frac{8}{3}+2)\times 2=\frac{14}{3}$$
$$S_2=\frac{1}{2}(1+2)\times 1=\frac{3}{2}$$
$$S_3=1\times 1=1$$
$$\xrightarrow{+}\frac{43}{6}$$

(تابع) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۶۵ تا ۷۰)

۱۲۱- گزینهٔ «۲» (سهیل ساسانی)

$$\sin 520^\circ=\sin(360^\circ+160^\circ)=\sin(180^\circ-20^\circ)=\sin 20^\circ$$
$$\cos 200^\circ=\cos(180^\circ+20^\circ)=-\cos 20^\circ$$
$$\cos 110^\circ=\cos(90^\circ+20^\circ)=-\sin 20^\circ$$
$$\sin 430^\circ=\sin(360^\circ+70^\circ)=\sin(90^\circ-20^\circ)=\cos 20^\circ$$
$$\frac{\sin 20^\circ+\cos 20^\circ}{-\sin 20^\circ+\cos 20^\circ}\xrightarrow{+\cos 20^\circ}\frac{\tan 20^\circ+1}{-\tan 20^\circ+1}$$
$$\xrightarrow{\cot 70^\circ=\tan 20^\circ=0/3}\frac{0/3+1}{-0/3+1}=\frac{1/3}{0/7}=\frac{13}{7}$$

(مثلثات) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۷۷ تا ۸۷)

۱۲۲- گزینهٔ «۳» (محمدسهار 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- گزینهٔ «۳» (بهزاد محرمی)

$$(\frac{1}{3})^{x+1}\times 9^y=1\Rightarrow(3^{-1})^{(x+1)}\times(3^2)^y=1\Rightarrow 3^{-x-1}\times 3^{2y}=1$$
$$\Rightarrow 3^{-x-1+2y}=1\Rightarrow -x-1+2y=0\Rightarrow x=2y-1$$
$$\log_2(x+y)-\log_{\sqrt{2}}2y\geq -1\Rightarrow \log_2(x+y)-\log_{\frac{1}{(2)^{\frac{1}{2}}}}2y\geq -1$$
$$\Rightarrow\log_2(x+y)-\log_2(2y)^2\geq -1\Rightarrow\log_2\frac{x+y}{4y^2}\geq -1$$
$$\Rightarrow\frac{x+y}{4y^2}\geq 2^{-1}\Rightarrow\frac{x+y}{4y^2}\geq\frac{1}{2}\Rightarrow 2x+2y\geq 4y^2$$
$$\xrightarrow{x=2y-1}2(2y-1)+2y\geq 4y^2\Rightarrow 4y^2-6y+2\leq 0$$
$$\Rightarrow 2y^2-3y+1\leq 0$$

به سراغ تعیین علامت برای حل نامعادله می‌رویم:

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

y		$\frac{1}{2}$		1	
$2y^2-3y+1$	$+$	0	$-$	0	$+$

$$\Rightarrow\frac{1}{2}\leq y\leq 1$$

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

$$\xrightarrow{\times 3}\frac{3}{2}\leq 3y\leq 3\Rightarrow[3y]=1,2,3$$

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

۱۲۴- گزینهٔ «۳» (سیدبهواد نظری)

همان‌طور که از شکل مشخص است، f تابعی خطی با عرض از مبدأ 3 است

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

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

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:

$$\lim_{x\to -1}\sqrt{mx+3}-2=0\Rightarrow\sqrt{-m+3}-2=0\Rightarrow\sqrt{-m+3}=2$$
$$\Rightarrow -m+3=4\Rightarrow m=-1$$

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

$$\lim_{x\to -1}\frac{a(x+1)}{\sqrt{-x+3}-2}=\frac{0}{0}$$
$$\lim_{x\to -1}\frac{a(x+1)}{\sqrt{-x+3}-2}\times\frac{\sqrt{-x+3}+2}{\sqrt{-x+3}+2}=\lim_{x\to -1}\frac{a(x+1)(\sqrt{-x+3}+2)}{-(x+1)}=2$$
$$\Rightarrow\lim_{x\to -1}-a(\sqrt{-x+3}+2)=2\Rightarrow -4a=2\Rightarrow a=-\frac{1}{2}$$

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

(ریاضی ۳، صفحه‌های ۵۱ تا ۵۳)

۱۲۵- گزینهٔ «۴» (سیدبهواد نظری)

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

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

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

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

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

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

۱۲۶- گزینهٔ «۲» (مجتبی نادری)

احتمال موردنظر 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 موردنظر 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)

۱۲۷- گزینهٔ «۴» (سیّدمجتبی هاشمی)

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

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

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

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

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

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

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

۱۲۸- گزینهٔ «۱» (حمید علیزاده)

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

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

x	$\sqrt{2}$		3
عبارت	$-$ ∄ $+$	0	$-$

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

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

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

بنابراین: $a=2,b=4\Rightarrow b+a=6$

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

۱۲۹- گزینهٔ «۱» (مهدی براتی)

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

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

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

$$f^{-1}(x+4)=x-3\xrightarrow{\text{از دوطرف f می‌گیریم}}f(f^{-1}(x+4))=f(x-3)$$

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

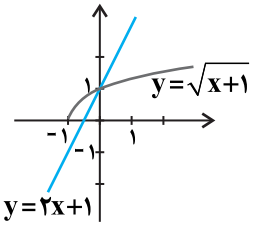
با درنظر گرفتن $f(x)=-x+\sqrt{x+4}$ داریم:

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

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

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

$x=-\frac{3}{4}$ غیرقابل قبول است پس فقط یک نقطهٔ 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)

۱۳۰- گزینهٔ «۳» *(سید احمد زمانی)*

ضابطهٔ تابع را ساده می‌کنیم: $f(x)=a\sin(bx)+c$

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

$$\Rightarrow 3=|a|-1\Rightarrow|a|=4\Rightarrow a=\pm4$$

$$\xrightarrow{T=\pi}\pi=\frac{2\pi}{|b|}\Rightarrow|b|=2\Rightarrow b=\pm2$$

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

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

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

(مثلثات) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۶، ۴۰ و ۴۱)

۱۳۱- گزینهٔ «۱» *(حمید علیزاده)*

$$\cos4x-10\cos^2x+3=0$$

$$\Rightarrow2\cos^2 2x-1-10\left(\frac{1+\cos2x}{2}\right)+3=0$$

$$\Rightarrow2\cos^2 2x-1-5-5\cos2x+3=0$$

$$\Rightarrow2\cos^2 2x-5\cos2x-3=0$$

$$\Rightarrow\cos2x=\frac{-b\pm\sqrt{\Delta}}{2a}=\frac{5\pm7}{4}\Rightarrow\begin{cases}\cos2x=3\ \text{غ ق ق}\\\cos2x=-\frac{1}{2}\Rightarrow\cos2x=\cos\frac{2\pi}{3}\end{cases}$$

$$\Rightarrow2x=2k\pi\pm\frac{2\pi}{3}\xrightarrow{\div2}x=k\pi\pm\frac{\pi}{3}$$

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

$$\text{مجموع جواب‌ها}=(\frac{\pi}{3})+(-\frac{\pi}{3})+(\pi-\frac{\pi}{3})+(-\pi+\frac{\pi}{3})=0$$

(مثلثات) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۴۲ تا ۴۸)

۱۳۲- گزینهٔ «۲» *(احسان غنی‌زاده)*

می‌دانیم $\lim\limits_{x\to2^+}\frac{2x+4}{3x-2}=\frac{8}{4}=2$، ضمناً باتوجه به این‌که 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:

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

پس $b=1$ آن‌گاه داریم:

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

(حد بی‌نهایت و حد در بی‌نهایت) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۵۸ تا ۶۴)

۱۳۳- گزینهٔ «۳» *(سپهر داوطلب)*

$$\lim_{\Delta x\to0^-}\frac{f(1+\Delta x)-f(1-\Delta x)}{\Delta x}$$

$$=\lim_{\Delta x\to0^-}\frac{f(1+\Delta x)-f(1)+f(1)-f(1-\Delta x)}{\Delta x}$$

$$=\lim_{\Delta x\to0^-}\frac{f(1+\Delta x)-f(1)}{\Delta x}+\lim_{\Delta x\to0^-}\frac{f(1-\Delta x)-f(1)}{-\Delta x}=f'_-(1)+f'_+(1)$$

حال داریم:

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

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

(مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۷۷ تا ۸۷)

۱۳۴- گزینهٔ «۳» *(سراسری خارج از کشور ریاضی ۹۲)*

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

۱) $f'_-(1)=f'_+(1)$

۲) تابع در $x=1$ پیوسته است یعنی: $\lim\limits_{x\to1^+}f(x)=\lim\limits_{x\to1^-}f(x)=f(1)$

ابتدا پیوستگی تابع را بررسی می‌کنیم:

$$\left.\begin{matrix}\lim\limits_{x\to1^+}(-\frac{1}{x}+x)=-1+1=0\\\lim\limits_{x\to1^-}(x^2+ax+b)=1+a+b\end{matrix}\right\}\Rightarrow a+b+1=0\quad(1)$$

و باتوجه به مشتق‌پذیری داریم:

$$\left.\begin{matrix}f'_+(x)=\frac{1}{x^2}+1\Rightarrow f'_+(1)=1+1=2\\f'_-(x)=2x+a\Rightarrow f'_-(1)=2+a\end{matrix}\right\}\Rightarrow2+a=2\Rightarrow a=0$$

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

بنابراین در $x<1$ ضابطهٔ تابع به‌صورت $f(x)=x^2-1$ است و داریم:

$$f(1-\sqrt{2})=(1-\sqrt{2})^2-1=1-2\sqrt{2}+2-1=2-2\sqrt{2}$$

(مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۷۷ تا ۹۲)

ایران توشه
توشه‌ای برای موفقیت

۱۳۵- گزینهٔ «۲» *(مهدی براتی)*

فاصلهٔ نقطهٔ $A(x,y)$ از نقطهٔ $(۲,۰)$ به صورت $d=\sqrt{(x-۲)^۲+(y-۰)^۲}$ است. عبارت $y=\sqrt{-x^۲+۶x+۱}$ را جایگزین می‌کنیم تا d برحسب متغیر x به‌دست آید.

$$d=\sqrt{(x-۲)^۲+(-x^۲+۶x+۱)}=\sqrt{x^۲-۴x+۴-x^۲+۶x+۱}=\sqrt{۲x+۵}$$

از d نسبت به x مشتق می‌گیریم و برابر با $\frac{۱}{۳}$ قرار می‌دهیم.

$$d'=\frac{۲}{۲\sqrt{۲x+۵}}=\frac{۱}{۳}\Rightarrow\sqrt{۲x+۵}=۳\Rightarrow ۲x+۵=۹\Rightarrow x=۲$$

برای به‌دست آوردن عرض نقطهٔ موردنظر، $x=۲$ را در ضابطهٔ منحنی قرار می‌دهیم.

$$y=\sqrt{-x^۲+۶x+۱}\xrightarrow{x=۲}y=\sqrt{-۴+۱۲+۱}=\sqrt{۹}=۳$$

(مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۹۳ تا ۱۰۰)

۱۳۶- گزینهٔ «۲» *(جمال‌الدین حسینی)*

با ساده کردن ضابطهٔ تابع داریم:

$$f(x)=x^{\frac{۲}{۳}}(x^۲-۱)=x^{\frac{۸}{۳}}-x^{\frac{۲}{۳}}$$

$$f'(x)=\frac{۸}{۳}x^{\frac{۵}{۳}}-\frac{۲}{۳}x^{-\frac{۱}{۳}}=\frac{۲}{۳}x^{-\frac{۱}{۳}}(۴x^۲-۱)=\frac{۲(۴x^۲-۱)}{۳\sqrt[۳]{x}}$$

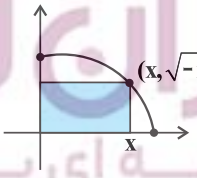
از $f'(x)=۰$ داریم:

$$۴x^۲-۱=۰\Rightarrow x=\pm\frac{۱}{۲}$$

از طرفی $f'(x)$ در $x=۰$ تعریف نشده است، بنابراین مجموعهٔ طول‌های نقاط بحرانی تابع عبارت است از $\{-\frac{۱}{۲},۰,\frac{۱}{۲}\}$.

(کاربرد مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۰۶ تا ۱۱۲)

۱۳۷- گزینهٔ «۳» *(لیلا مرادی)*



مساحت مستطیل ساخته شده برابر است با:

$$S(x)=x\sqrt{-x+۱۶}$$

$$S'(x)=۱\sqrt{-x+۱۶}+x\frac{-۱}{۲\sqrt{-x+۱۶}}=\frac{-۲x+۳۲-x}{۲\sqrt{-x+۱۶}}$$

$$S'(x)=\frac{-۳x+۳۲}{۲\sqrt{-x+۱۶}}=۰\Rightarrow -۳x+۳۲=۰\Rightarrow x=\frac{۳۲}{۳}$$

$$\Rightarrow y=\sqrt{-x+۱۶}=\sqrt{-\frac{۳۲}{۳}+۱۶}=\sqrt{\frac{۱۶}{۳}}=\frac{۴}{\sqrt{۳}}$$

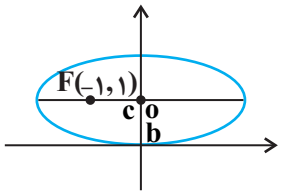
پس بیش‌ترین مساحت برابر می‌شود با:

$$S_{max}=\frac{۳۲}{۳}\times\frac{۴}{\sqrt{۳}}=\frac{۱۲۸}{۳\sqrt{۳}}=\frac{۱۲۸\sqrt{۳}}{۹}$$

(کاربرد مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۲۰)

۱۳۸- گزینهٔ «۲» *(آریان حیدری)*

باتوجه به این‌که بیضی موردنظر، افقی، نسبت به محور عرض‌ها متقارن، بر محور طول‌ها مماس و دارای یک کانون $F(-۱,۱)$ می‌باشد:



$$\begin{cases}c=۱\\ b=۱\end{cases}\Rightarrow a^۲=b^۲+c^۲=۲\Rightarrow a=\sqrt{۲}\Rightarrow e=\frac{c}{a}=\frac{۱}{\sqrt{۲}}=\frac{\sqrt{۲}}{۲}$$

(هندسه) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۲۸ تا ۱۳۲)

۱۳۹- گزینهٔ «۱» *(عباس اشرفی)*

مرکز و شعاع دایره را می‌یابیم:

$$O(-\frac{۲}{۲},-\frac{-۴}{۲})=O(-۱,۲)$$

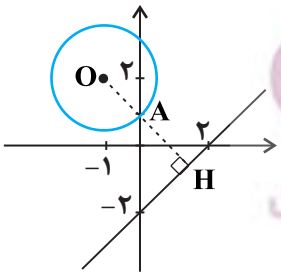
$$R=\frac{۱}{۲}\sqrt{a^۲+b^۲-۴c}=\frac{۱}{۲}\sqrt{۴+۱۶-۱۲}=\frac{۱}{۲}\sqrt{۸}=\sqrt{۲}$$

فاصلهٔ مرکز دایره تا خط داده شده را می‌یابیم:

$$OH=\frac{|ax_۰+by_۰+c|}{\sqrt{a^۲+b^۲}}=\frac{|-۱-۲-۲|}{\sqrt{(۱)^۲+(-۱)^۲}}=\frac{۵}{\sqrt{۲}}$$

شکل تقریبی دایره و خط را رسم می‌کنیم و متوجه می‌شویم کوتاه‌ترین فاصله AH است.

$$AH=OH-OA\Rightarrow AH=OH-R\Rightarrow AH=\frac{۵}{\sqrt{۲}}-\sqrt{۲}=\frac{۳}{\sqrt{۲}}$$



(هندسه) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۳۴ تا ۱۴۲)

۱۴۰- گزینهٔ «۳» *(سهیل ساسانی)*

قرمز	آبی
۷	۵

قرمز	آبی
۴	۶

p (اولی قرمز) $\times$ p (دومی آبی) + p (اولی آبی) $\times$ p (دومی آبی)

$$\frac{۶}{۱۰}\times\frac{۶}{۱۳}+\frac{۴}{۱۰}\times\frac{۵}{۱۳}=\frac{۳۶}{۱۳۰}+\frac{۲۰}{۱۳۰}=\frac{۵۶}{۱۳۰}$$

(احتمال) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۴۴ تا ۱۴۸)

ایران توشه — توشه‌ای برای موفقیت

زمین‌شناسی

۱۴۱- گزینهٔ «۴» *(داخل کشور تجربی ۹۸)*

ابتدا در این شکل یک چین‌خوردگی و تاقدیس شکل‌گرفته که در نتیجه تنش فشاری می‌باشد و سپس گسل معکوس عمل کرده که نوع تنش آن نیز فشاری است.

(زمین‌شناسی ، صفحهٔ ۶۹)

۱۴۲- گزینهٔ «۳» *(بهزاد سلطانی)*

$$۲۱۶\times۱۰^{۵}\frac{m^{۳}}{\text{شبانه‌روز}}\times\frac{۱\text{شبانه‌روز}}{۲۴h}\times\frac{۱h}{۶۰min}\times\frac{۱min}{۶۰s}$$

$$=\frac{۲۱۶\times۱۰^{۳}}{۲۴\times۶\times۶}=۰/۲۵\times۱۰^{۳}=۲۵۰\frac{m^{۳}}{s}$$

$$Q=A\times V$$

$$۲۵۰\frac{m^{۳}}{s}=۱۰۰m^{۲}\times V\Rightarrow V=۲/۵\frac{m}{s}$$

(زمین‌شناسی ، صفحهٔ ۴۳)

۱۴۳- گزینهٔ «۲» *(حامد جعفریان)*

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، زاویهٔ تابش خورشید در عرض‌های جغرافیایی مختلف متفاوت است.

(زمین‌شناسی ، صفحهٔ ۱۳)

۱۴۴- گزینهٔ «۲» *(بهزاد سلطانی)*

آبخوان اشاره شده در صورت سوال آبخوان تحت فشار است زیرا بین دو لایهٔ 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 دهانهٔ 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، گزینهٔ ۲ صحیح است.

(زمین‌شناسی، صفحهٔ ۱۳)

۱۴۵- گزینهٔ «۲» *(داخل کشور تجربی ۹۸)*

نقشه‌ای که احتمال خطر بیماری خاصی را شناسایی می‌کند نقشهٔ پراکندگی ژئوشیمیایی عناصر است که باید توسط زمین‌شناسان رشتهٔ ژئوشیمی تهیه شود.

(زمین‌شناسی، صفحه‌های ۹۳ و ۹۴)

۱۴۶- گزینهٔ «۳» *(کلنوش شمس)*

زمین‌شناسان در مطالعات خود، نوع کانی‌های تشکیل‌دهندهٔ و ترکیب ژئوشیمیایی ریزگردها و غبارها را بررسی می‌کنند. آنها طی این بررسی‌ها، سرچشمه ریزگردها را با تصاویر ماهواره‌ای بررسی و نحوهٔ 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 ، صفحهٔ ۸۴)

۱۴۷- گزینهٔ «۳» *(سید مصطفی دهنوی)*

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.

(زمین‌شناسی، صفحه‌های ۱۷ و ۱۸)

۱۴۸- گزینهٔ «۲» *(بهزاد سلطانی)*

با توجه به شکل، کمترین فاصلهٔ خورشید از زمین در اول دی‌ماه، نقطهٔ R، (حضیض خورشیدی) و بیشترین فاصلهٔ آنها در اول تیرماه، نقطهٔ O، (اوج خورشیدی) می‌باشد. دراول تابستان (زمان O)، خورشید بر مدار رأس‌السرطان تابش قائم دارد. (درستی گزینهٔ ۲).

دلایل نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: در زمان O سرعت گردش زمین به دور خورشید، بیشترین مقدار است.

گزینهٔ «۳»: در زمان M خورشید بر مدارهای استوا تا رأس‌الجدی قائم می‌تابد.

گزینهٔ «۴»: در زمان R زمان گردش زمین به دور خورشید، کمترین مقدار است.

(زمین‌شناسی، صفحه‌های ۱۲ تا ۱۴)

ایران توشه — توشه‌ای برای موفقیت

۱۴۹- گزینهٔ «۲» *(مهدی جباری)*

سنگ‌هایی که در برابر تنش مقاوم نیستند: سنگ گچ، ژیپس نمک، شیل‌ها، شیست‌ها، سنگ آهک حفره‌دار

(زمین‌شناسی ۳، صفحهٔ ۶۲)

۱۵۰- گزینهٔ «۱» *(مهدی جباری)*

دریای خزر و دریاچهٔ آرال بازمانده اقیانوس تتیس هستند که بسته شدن اقیانوس تتیس حاصل ادامهٔ فرورانش ورقهٔ اقیانوسی به زیرورقهٔ قاره‌ای می‌باشد.

(زمین‌شناسی، صفحه‌های ۱۸، ۱۹ و ۱۰۴)

۱۵۱- گزینهٔ «۲» *(مهدی جباری)*

مورد الف) عقیق (نوعی کوارتز نیمه‌قیمتی) – آمتیست (کوارتز بنفش)

مورد ب) کالکوپیریت مهم‌ترین کانهٔ فلز مس (زمینهٔ کانی کوارتز)

مورد ج) درصد وزنی کوارتز در پوستهٔ زمین ۱۲ درصد و کانی‌های رسی ۵ درصد

مورد د) خاک‌های حاصل از تخریب سنگ‌های حاوی کانی‌های مقاوم مثل کوارتز فاقد ارزش کشاورزی هستند.

(زمین‌شناسی، صفحه‌های ۲۸، ۲۹، ۳۳، ۳۵ و ۵۴)

۱۵۲- گزینهٔ «۴» *(مهدی جباری)*

زبرجد 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.

(زمین‌شناسی، صفحهٔ ۳۵)

۱۵۳- گزینهٔ «۴» *(مهدی جباری)*

برآورد فشار و جریان آب زیرزمینی در تونل‌ها، ترانشه‌ها و زمین زیرسازه و حتی درون‌سازه‌هایی مانند سدها، بسیار مهم است و بخش بزرگی از مشکلات و خسارت‌ها ناشی از برخورد با آب زیرزمینی است.

(زمین‌شناسی، صفحهٔ ۶۵)

۱۵۴- گزینهٔ «۳» *(فرشید مشعرپور)*

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 فلوراید استفاده کرد.

توجه شود که کم‌خونی ناشی از ازدیاد روی، میناماتا در اثر ازدیاد جیوه و خشکی استخوان و فلورسیس دندانی در اثر ازدیاد فلوئور و (نه کمبود این عناصر) هستند.

(زمین‌شناسی، صفحه‌های ۸۱ تا ۸۳)

۱۵۵- گزینهٔ «۱» *(فرشید مشعرپور)*

یکی از فواید آتشفشان‌ها، تشکیل پوستهٔ جدید اقیانوسی است. خروج مواد مذاب گوشته از محور میانی رشته‌کوه‌های میان اقیانوسی، سبب تشکیل پوستهٔ جدید اقیانوسی می‌شود. بنابراین، با توجه به اینکه در گزینهٔ ۱ به محل تشکیل پوستهٔاقیانوسی درست اشاره نشده است. (محل‌های فرورانش نادرست است)، مورد غلط و پاسخ سوال همین گزینه می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

خاکستر و گدازهٔ آتشفشانی از دهانهٔ آتشفشان خارج می‌شود و خاک حاصلخیزی را به‌وجود می‌آورد (درستی عبارت ذکر شده در گزینهٔ ۲).

فعالیت آتشفشانی منجر به تشکیل برخی رگه‌های معدنی (کانسنگ‌های گرمابی) مانند طلا، نقره و مس می‌شود. (درستی عبارت ذکر شده در گزینهٔ ۳).

آتشفشان‌ها، افزون بر خروج انرژی درونی زمین، منجر به آرامش نسبی ورقه‌های سنگ‌کره می‌شوند (درستی عبارت ذکر شده در گزینهٔ ۴).

(زمین‌شناسی، صفحه‌های ۳۰، ۳۱ و ۹۹)