دفترچهٔ پاسخ آزمون

۱۰ شهریور ۱۴۰۲

یازدهم تجربی

طراحان

زیست	کاوه ندیمی، مهدی اسماعیلی، آرین آذرنیا، امیرحسین میرزایی، امیر گیتی‌پور، شاهین راضیان، دانیال نوروزی، علی‌زراعت‌پیشه، محمدمهدی روزبهانی، رضا خورسندی، شروین مصورعلی، حامد حسین‌پور، اشکان زرندی، نیلوفر شعبانی، حسن قائمی، امیرمحمد رمضانی‌علوی، امیررضا صدریکتا، پوریا برزین، سعید شرفی، علی وصالی‌محمود، شهریار صالحی
فیزیک	حسن اسحاق‌زاده، رضا میرزایی، سعید شرق، امیرحسین برادران، محمدرضا حسین‌نژادی، محسن پیگان، مصطفی کیانی، فاروق مردانی، محمدجعفر مفتاح، شهرام آموزگار، محمد گودرزی، زهره آقامحمدی، سیدایمان بنی‌هاشمی، مهدی حسین‌دوست، عبدالرضا امینی‌نسب، محمدجواد سورچی
شیمی	هادی مهدی‌زاده- پویا رستگاری- میرحسن حسینی- مجتبی اتحاد- عباس هنرجو- منصور سلیمانی‌ملکان- کارو محمدی- امیر خاتمیان- محمد عظیمیان‌زواره
ریاضی	مهدی تک، عزیزاله علی‌اصغری، حمیدرضا صاحبی، کیان کریمی‌خراسانی، سعید علم‌پور، شاهین پروازی، میلاد منصوری، حمید صالحی، اسماعیل میرزایی، وحید راحتی، محمدابراهیم توزنده‌جانی، بهرام حلاج، سهیل حسن‌خان‌پور، محمد بحیرایی، رضا عباسی‌اصلی، شهرام ولایی، کاظم اجلالی، مهران حسینی، آریان حیدری

گزینشگران، مسئولین درس و ویراستاران

نام درس	گزینشگر	مسئول درس	گروه ویراستاری	گروه مستندسازی
زیست	کیارش سادات رفیعی	امیرحسین بهروزی‌فرد	حمید راهواره، حسین منصوری‌مقدم سعید شرفی، امیررضا پاشاپور	مهساسادات هاشمی
فیزیک	مهدی شریفی	مهدی شریفی	بابک اسلامی، غلامرضا محبی امیرعلی کتیرایی	حسام نادری
شیمی	پویا رستگاری	پویا رستگاری	ایمان حسین‌نژاد، امیررضا حکمت‌نیا- جواد سوری‌لکی	امیرحسین مرتضوی
ریاضی	محمد بحیرایی	محمد بحیرایی	سجاد محمدنژاد، مهدی ملارمضانی	سمیه اسکندری

گروه فنی و تولید

مدیر گروه	امیررضا پاشاپوریگانه
مسئول دفترچه	امیررضا حکمت‌نیا
مستندسازی و مطابقت با مصوبات	مدیر گروه: محیا اصغری مسئول دفترچه: سمیه اسکندری
حروف نگاری و صفحه آرایی	زلیخا آزمند
ناظر چاپ	حمید محمدی

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی (وقف عام)

زیست‌شناسی (۱)

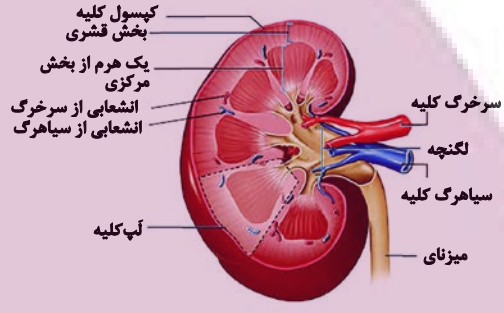
۱– گزینهٔ «۴»

(کاوه نریمی)

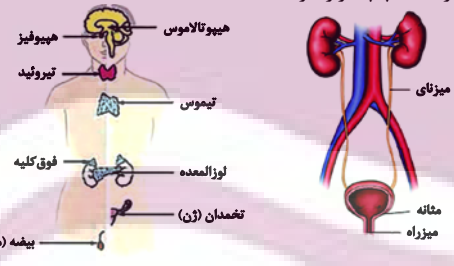
بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: به هر کلیه یک سرخرگ که انشعابی از سرخرگ آئورت است، وارد می‌شود و یک سیاهرگ هم از آن خارج و به بزرگ سیاهرگ زیرین متصل می‌شود و چون سرخرگ آئورت به کلیهٔ چپ نزدیک‌تر است پس طول سرخرگ کلیهٔ چپ کمتر از طول سرخرگ سمت راست و همچنین بزرگ‌سیاهرگ زیرین به کلیهٔ راست نزدیک‌تر است پس طول سیاهرگ کلیوی سمت راست کمتر از طول سیاهرگ کلیوی سمت چپ است.

گزینهٔ «۲»: در هنگام تشریح کلیه پس از ایجاد برش طولی سه بخش مشخص شامل بخش قشری، بخش مرکزی و لگنچه دیده می‌شود و بخش مرکزی از تعدادی ساختار هرمی‌شکل ساخته شده است و هر هرم و ناحیهٔ قشری مربوط به آن یک لپ کلیه نامیده می‌شود و با توجه به تصویر زیر در هر لپ، یک هرم (نه بخشی از آن) و ناحیهٔ قشری مربوط به آن و تعدادی رگ خونی دیده می‌شود.



گزینهٔ «۳»: به علت موقعیت قرارگیری و شکل کبد، کلیهٔ راست اندکی پایین‌تر از کلیهٔ چپ قرار گرفته است.



به همین دلیل طول میزنای کلیهٔ چپ از طول میزنای کلیهٔ راست بیشتر است و همچنین ادرار ساخته شده در کلیه از طریق میزنای به مثانه وارد می‌شود و حرکت کرمی دیوارهٔ میزنای که نتیجهٔ انقباض ماهیچه‌های صاف دیوارهٔ میزنای است موجب پیشروی ادرار در میزنای می‌شود و چون میزنای مرتبط با کلیهٔ چپ بلندتر است، پس میزان ماهیچه‌های صاف ایجادکنندهٔ حرکات کرمی در آن بیشتر است.

گزینهٔ «۴»: بر روی هر کلیه یک غدهٔ فوق‌کلیه قرار گرفته است. در فشار روانی نظیر استرس، ترشح بعضی هورمون‌ها از غدد درون‌ریز مانند فوق‌کلیه، افزایش می‌یابد. این هورمون‌ها به‌طور مثال با اثر بر قلب، فشارخون را افزایش می‌دهند. افزایش فشارخون سبب افزایش تراوش(نخستین مرحلهٔ تشکیل ادرار) می‌شود.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۹، ۵۸، ۶۰، ۷۰، ۷۱، ۷۴ و ۷۵)

۲– گزینهٔ «۴»

(مهدی اسماعیلی)

اندام دارای کلاهک، ریشهٔ جوان می‌باشد که دارای یاخته‌های تارکشنده است. یاخته‌های ترشح‌کنندهٔ پوستک در روپوست ریشه وجود ندارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: دقت کنید که تنهٔ گیاه چوبی ده‌ساله روپوست ندارد. سامانهٔ بافت پوششی در این حالت پیراپوست است.

گزینهٔ «۲»: یاخته‌های اسکلرانشیمی کوتاه، اسکلرئیدها هستند که در سامانهٔ بافت آوندی دیده نمی‌شوند.

گزینهٔ «۳»: یاخته‌های پارانشیمی موجود در میان اصلی‌ترین یاخته‌های آوندی (چوب و آبکش) توانایی فتوسنتز ندارند.

(از یاخته تا گیاه) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۸۶ تا ۹۰ و ۹۳)

۳– گزینهٔ «۲»

(آرین آزرنیا)

رشد یاخته‌های گیاهی که دیوارهٔ پسین تشکیل می‌دهند، متوقف می‌شود. در همهٔ یاخته‌های پیکری گیاهی تیغهٔ میانی در قسمت داخلی خود با دیوارهٔ نخستین تماس دارد. دیوارهٔ نخستین، رشته‌های سلولزی دارد. سلولز توسط یاخته‌های بدن انسان گوارش پیدا نمی‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: بیرونی‌ترین ساختار اطراف یاختهٔ گیاهی مسن، تیغهٔ میانی است. تیغهٔ میانی در تقسیم یاختهٔ گیاهی، در مراحل پایانی تقسیم هسته از یک لایه تشکیل می‌شود (نه لایه‌ها!). تیغهٔ میانی دارای پکتین است.

گزینهٔ «۳»: ضخیم‌ترین دیوارهٔ یاخته‌ای، دیوارهٔ پسین است. با توجه به شکل ۴ صفحهٔ ۸۱ کتاب درسی، تراکم رشته‌های سلولز در لایه‌های مختلف این دیواره یکسان نمی‌باشد!

گزینهٔ «۴»: در یاخته‌های فاقد دیوارهٔ پسین، جدیدترین دیواره، دیوارهٔ نخستین است. با توجه به شکل ۶ صفحهٔ ۸۲ کتاب، در هنگام پلاسمولیز دیوارهٔ یاخته‌ای برخلاف غشای پلاسمایی چروکیده نمی‌شود. بنابراین فاصلهٔ بین دیوارهٔ یاخته‌ای دو یاختهٔ مجاور هم تغییر نمی‌کند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۹، ۳۲ و ۸۰ تا ۸۲)

۴– گزینهٔ «۳»

(امیرحسین میرزایی)

از میان عوامل محافظت‌کننده از کلیه‌های انسان، دنده‌ها از بخشی از کلیه‌ها و کپسول کلیه از تمام بخش‌های حاوی گردیزه‌ها محافظت می‌نمایند. هر کلیه از حدود یک میلیون گردیزه تشکیل شده است که فرآیندهای تشکیل ادرار در آن‌ها انجام می‌شود.

کپسول‌های کلیه‌ها، از تمام گردیزه‌ها (مجموعاً دو میلیون) و مجاری جمع‌کنندهٔ ادرار محافظت می‌کنند.

کپسول کلیه در تماس با بافت چربی (نوعی بافت پیوندی) محافظ کلیه قرار دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: چربی اطراف کلیه، علاوه بر اینکه کلیه را از ضربه محافظت می‌کند، در حفظ موقعیت کلیه نقش مهمی دارد. در بافت چربی، هسته به حاشیهٔ یاخته رانده شده‌اند.

گزینهٔ «۲»: در اثر تحلیل رفتن بافت چربی اطراف کلیه‌ها، احتمال تاخوردگی میزنای وجود دارد، نه میزراه.

گزینهٔ «۴»: اریتروپویتین توسط گروه ویژه‌ای از یاخته‌های کبد و کلیه به درون خون ترشح می‌شود و روی مغز استخوان اثر می‌کند تا سرعت تولید گویچه‌های قرمز را زیاد کند. توجه کنید در این حالت هماتوکریت (نسبت حجم گویچه‌های قرمز خون به حجم خون) افزایش می‌یابد، نه برعکس!

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۵، ۶۲، ۶۳ و ۷۰ تا ۷۲)

توشه‌ای برای موفقیت

۵– گزینهٔ «۲» *(مهدی اسماعیلی)*

شبکهٔ مویرگی اول همان گلومرول است که مواد پس از خروج از آن به ترتیب وارد کپسول بومن، لولهٔ پیچ‌خوردهٔ نزدیک، لولهٔ هنله و لولهٔ پیچ‌خوردهٔ دور می‌شوند. در لولهٔ پیچ‌خوردهٔ نزدیک، یاخته‌های پوششی مکعبی دیده می‌شود که طبق شکل کتاب درسی، تک‌هسته‌ای بوده و میتوکندری‌ها به‌صورت عمود بر غشای یاخته در دو طرف هسته وجود دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: اولین بخشی که مواد وارد آن می‌شوند، کپسول بومن است که بازجذب و ترشح در آن صورت نمی‌گیرد.

گزینهٔ «۳»: سومین بخش، لولهٔ هنله است که در اطراف آن خون روشن و تیره وجود دارد و مواد بازجذب‌شده می‌توانند به هریک از این خون‌ها وارد شوند.

گزینهٔ «۴»: دو فرایند بازجذب و ترشح ترکیب مایع تراوش شده را هنگام عبور از نفرون و مجرای جمع‌کننده تغییر می‌دهند و آنچه به لگنچه می‌ریزد ادرار است، بنابراین آخرین تغییرات مواد تراوش شده در مجرای جمع‌کننده صورت می‌گیرد نه در لولهٔ پیچ‌خوردهٔ دور.

(تنظیم اسمزی و دفع مواد زائد) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۷۲ تا ۷۵)

۶– گزینهٔ «۳» *(امیر کیتی‌پور)*

در سامانهٔ بافت پوششی گیاهان مسن دولپه، مناطقی به نام عدسک ایجاد می‌شود. یاخته‌های این سامانه (چه روپوست و چه پیراپوست) در ریشهٔ گیاه، تماسی با پوستک ندارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: در هر سه سامانهٔ بافتی یاخته‌های مرده قابل مشاهده‌اند. (چوب‌پنبه، اسکلرانشیم، آوند چوبی و ...) پروتوپلاست یاخته‌های زنده به‌طور کلی از سه بخش هسته، سیتوپلاسم و غشا تشکیل شده‌اند. پروتوپلاست آوندهای آبکش فاقد هسته است.

گزینهٔ «۲»: سامانهٔ بافت پوششی، سراسر اندام گیاه را می‌پوشاند و آن را در برابر عوامل بیماری‌زا و تخریب‌گر، حفظ می‌کند. این سامانه در گیاهان علفی جوان روپوست نام دارد و معمولاً از یک لایه تشکیل شده است.

گزینهٔ «۴»: سامانهٔ بافت پوششی عملکردی شبیه پوست جانوران دارد. این سامانه در درختان مسن پیراپوست است. دقت کنید که با اینکه سامانهٔ بافت پوششی سراسر اندام‌های گیاه را می‌پوشاند اما نمی‌توان گفت در گیاهان چوبی، سراسر گیاه با پیراپوست پوشیده شده است زیرا بخش‌هایی مانند برگ‌ها نیز وجود دارند که همچنان دارای روپوست هستند.

(از یاخته تا گیاه) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۱، ۱۶، ۸۰، ۸۶ تا ۸۹ و ۹۳)

۷– گزینهٔ «۳» *(امیرحسین میرزایی)*

در ارتباط با گردیزه دو شبکهٔ مویرگی وجود دارد. شبکهٔ اولی که گلومرول یا کلافک نام دارد، فقط خون روشن دارد، در بخش قشری کلیه قرار دارد و از انشعابات سرخرگی که از فواصل هرم‌ها عبور کرده به‌وجود می‌آید(سرخرگ آوران). شبکهٔ دوم یا دور لوله‌ای که هم خون روشن و هم خون تیره دارد، در بخش قشری و مرکزی قرار دارد، از سرخرگ وابران به‌وجود می‌آید و در انتهای بخش پایین‌روی هنله انتهای سیاهرگی مویرگ را به‌وجود می‌آورد.

ورود مواد به درون نفرون در بخش قشری گردیزه، در کپسول بومن و لوله‌های پیچ‌خوردهٔ دور و نزدیک قابل مشاهده است. در کپسول بومن با مکانیسم تراوش (بدون مصرف انرژی زیستی) و در لوله‌های پیچ‌خوردهٔ دور و نزدیک با مکانیسم ترشح که می‌تواند با مصرف انرژی زیستی همراه باشد. بنابراین، هر دو نوع شبکهٔ مویرگی اول و دوم را در نظر بگیریم.

دقت کنید که گلومرول، از انشعابات سرخرگی به‌وجود می‌آید که از فواصل هرم‌ها عبور کرده است؛ نه مستقیماً از خود آن (نادرستی ج).

بررسی سایر موارد:

مورد «الف»: براساس توضیحات، این مورد در ارتباط با تمامی شبکه‌های مویرگی صادق است.

مورد «ب»: این مورد، فقط در ارتباط با شبکهٔ مویرگی دوم صادق است؛ گلومرول، در داخل کپسول بومن (نه اطراف آن!) تشکیل می‌گردد.

مورد «د»: در بخش پایین‌روی قوس هنله، سمت سیاهرگی شبکهٔ مویرگی مشاهده می‌شود که انشعابی از سیاهرگ کلیه را به‌وجود می‌آورد و نه خود سیاهرگ کلیه.

(تنظیم اسمزی و دفع مواد زائد) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۵۷، ۷۱ و ۷۲)

۸– گزینهٔ «۴» *(امیرحسین میرزایی)*

اسکلرئیدها یاخته‌هایی از بافت اسکلرانشیمی با دیواره‌ای متشکل از سه بخش تیغهٔ میانی، دیوارهٔ نخستین و دیوارهٔ پسین هستند.

تیغهٔ میانی در ابتدای تولید شدن در تماس با غشای یاخته‌ای و انواع پروتئین‌های سرتاسری آن قرار می‌گیرد. سپس با تشکیل دیوارهٔ نخستین در این یاخته، تیغهٔ میانی از غشا فاصله گرفته و دیوارهٔ نخستین در تماس با غشا قرار می‌گیرد. سپس برای دیوارهٔ پسین نیز چنین اتفاقی رخ می‌دهد و در نهایت با چوبی شدن این دیواره، مرگ یاخته رخ می‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: برای تیغهٔ میانی صادق نیست.

گزینهٔ «۲»: دیوارهٔ نخستین و دیوارهٔ پسین واجد رشته‌های سلولزی در ساختار خود می‌باشند.

گزینهٔ «۳»: طبق شکل ۵ صفحهٔ ۸۱ زیست‌شناسی ۱، دیده می‌شود که تیغهٔ میانی و دیوارهٔ نخستین در مناطق نازک شدهٔ دیوارهٔ یاخته‌ای (لان) وجود دارد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۲، ۸۰، ۸۱ و ۸۸)

۹– گزینهٔ «۴» *(شاهین راضیان)*

در لولهٔ هنله (ساختاری شبیه حرف U دارد) با توجه به شکل ۵ صفحهٔ ۷۲ زیست‌شناسی دهم، جهت حرکت مایع تراوش شده و خون برخلاف هم است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: آخرین بخش شبکهٔ مویرگی دور لوله‌ای در اطراف لولهٔ هنله ایجاد می‌شود. در حالی‌که لولهٔ پیچ‌خوردهٔ دور، انتهایی‌ترین بخش نفرون است.

گزینهٔ «۲»:کپسول بومن نخستین بخش تشکیل‌دهندهٔ نفرون است. در دو طرف شبکهٔ مویرگی درون کپسول بومن سرخرگ آوران و وابران قرار گرفته است.

گزینهٔ «۳»: لولهٔ هنله طویل‌ترین بخش نفرون است. قسمت ابتدایی لولهٔ هنله ضخامت بیشتری از بخش انتهایی آن دارد.

(تنظیم اسمزی و دفع مواد زائد) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۷۲ و ۷۳)

۱۰– گزینهٔ «۳» *(دانیال نوروزی)*

در یاخته‌های آوندِ چوبی، تراکئید دارای دیوارهٔ عرضی می‌باشد و عناصر آوندی فاقد دیوارهٔ عرضی می‌باشند و یاختهٔ آوند آبکش هم دیوارهٔ عرضی به شکل صفحهٔ آبکشی دارد.

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: عنصر آوندی مرده است و فاقد اندامک‌های لازم برای تولید انرژی می‌باشد.

گزینهٔ «۲»: تراکئیدها فاقد هسته و مادهٔ وراثتی می‌باشند و همچنین یاخته‌های آوند آبکش هم هستهٔ خود را از دست داده‌اند.

تـوشـه‌ای بـرای مـوفـقـیـت

گزینهٔ «۳»: با توجه به شکل، عناصر آوندی گشادتر از تراکئیدها هستند، در نتیجه حجم بیشتری برای انتقال شیرهٔ خام در مقایسه با تراکئیدها دارد.
گزینهٔ «۴»: یاخته‌های آوند آبکش دیوارهٔ پسین ندارند ولی تراکئیدها دیوارهٔ پسین دارند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۱، ۱۲، ۸۰، ۸۱، ۸۸ و ۸۹)

۱۱– گزینهٔ «۴»

(علی زراعت‌پیشه)

همولنف در جانوران دارای گردش خون باز وجود دارد و باتوجه به شکل کتاب درسی در ملخ، همولنف به‌وسیلهٔ منافذ دریچه‌دار به قلب بازمی‌گردد. در ملخ با توجه به شکل کتاب درسی لوله‌های مالپیگی به بخش ابتدایی روده که قطر بیشتری دارد، متصل می‌شوند.
بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینهٔ «۱»: دوزیستان در نوزادی آبشش دارند و پس از بالغ شدن شش دارند و تنفس پوستی نیز انجام می‌دهند. طبق متن کتاب درسی به هنگام خشک شدن محیط، دفع ادرار کم و مثانه برای ذخیرهٔ آب بزرگ‌تر می‌شود؛ سپس بازجذب آب از مثانه به خون افزایش می‌یابد و در نتیجه حجم مثانه کاهش می‌یابد.
گزینهٔ «۲»: در رشتهٔ آبششی تنها دو سرخرگ (نه یک سیاهرگ و یک سرخرگ) وجود دارد که یکی دارای خون تیره و دیگری دارای خون روشن می‌باشد. ماهیان غضروفی غدد راست‌روده‌ای دارند و محلول نمک بسیار غلیظ را به روده ترشح می‌کنند.
گزینهٔ «۳»: در پرندگان کیسه‌های هوادار وجود دارد که کارکرد تنفسی جانور را افزایش می‌دهند. بعضی از پرندگان دریایی و بیابانی که آب دریا یا غذاهای نمک‌دار مصرف می‌کنند. می‌توانند نمک اضافه را از طریق غدد نمکی نزدیک چشم یا زبان به‌صورت قطره‌های غلیظ دفع کنند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۳۱، ۴۵، ۴۶، ۶۵، ۶۶، ۷۶ و ۷۷)

۱۲– گزینهٔ «۴»

(محمد مهری روزبهانی)

منظور صورت سؤال، یاخته‌های پوششی سنگفرشی دیوارهٔ بیرونی کپسول بومن می‌باشد.
بررسی موارد:
مورد «الف»: درست. این یاخته‌ها، ممکن است با یاخته‌های پوششی لولهٔ پیچ‌خوردهٔ نزدیک و همچنین یاخته‌های پوششی پودوسیت در تماس قرار گیرند.
مورد «ب»: درست. این یاخته‌ها در مجاورت با مایع تراوش شده از گلومرول قرار می‌گیرند که حاوی گلوکز و آمینواسید می‌باشد.
مورد «ج»: درست. مطابق شکل این یاخته‌ها سنگفرشی هستند و نمای پهن و فضای بین یاخته‌ای اندکی دارند و هستهٔ این یاخته‌ها مرکزی است.
مورد «د»: درست. مطابق شکل ۷ صفحهٔ ۷۳ زیست‌شناسی ۱، این یاخته‌ها در تماس با سرخرگ‌های آوران و وابران قرار می‌گیرند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۵، ۳۴ و ۷۳)

۱۳– گزینهٔ «۴»

(رضا خورسندی)

مثانه دارای دریچهٔ حاصل از چین‌خوردگی مخاط (نه خود یاخته‌ها) است.

دقت شود که رودهٔ باریک دارای پرز و ریزپرز است (نه رودهٔ بزرگ و راست‌روده).
بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینهٔ «۱»: جنس اسفنکتر داخلی در انتهای راست‌روده، ماهیچهٔ صاف و اسفنکتر خارجی، ماهیچهٔ مخطط است. در تخلیهٔ ادرار نیز وضعیت مشابه است.
گزینهٔ «۲»: صفرای تولیدشده در کبد توسط مدفوع و اوره تولید شده در کبد توسط ادرار از بدن خارج می‌شوند.
گزینهٔ «۳»: انقباض یاخته‌های ماهیچه‌ای صاف در لولهٔ گوارش و میزنای، موجب حرکت مواد می‌شود.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۲۲، ۲۵ تا ۲۷، ۷۴ و ۷۵)

۱۴– گزینهٔ «۳»

(شروین مصورعلی)

بخش ۱= تیغهٔ میانی — بخش ۲= دیوارهٔ پسین
بخش ۳= دیوارهٔ نخستین — بخش ۴= لان

با توجه به شکل‌های ۱۴، ۱۵ و ۱۶ صفحات ۸۷ و ۸۸ کتاب درسی سال دهم، در ساختار تمامی انواع بافت‌های سامانهٔ بافتی زمینه‌ای (بافت‌های پارانشیم، کلانشیم و اسکلرانشیم) لان قابل مشاهده می‌باشد. در حالی‌که دیوارهٔ پسین در یاخته‌های بافت کلانشیم تشکیل نمی‌شود.
بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینهٔ «۱»: در محل لان تیغهٔ میانی در تماس با غشای پلاسمودسم قرار می‌گیرد.
گزینهٔ «۲»: دیوارهٔ نخستین مانند قالبی پروتوپلاست را در بر می‌گیرد؛ اما مانع رشد آن نمی‌شود؛ زیرا قابلیت گسترش و کشش دارد و با اضافه شدن ترکیبات سازندهٔ دیواره، اندازهٔ آن نیز افزایش می‌یابد. دیوارهٔ پسین استحکام و تراکم بیشتری از دیوارهٔ نخستین دارد و مانع از رشد و افزایش اندازهٔ یاخته می‌شود.
گزینهٔ «۴»: تشکیل تیغهٔ میانی قبل از شکل‌گیری کامل یاخته صورت می‌پذیرد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۵، ۸۰ تا ۸۲، ۸۷ و ۸۸)

۱۵– گزینهٔ «۱»

(امیرحسین میرزایی)

ماهیان غضروفی (مثل کوسه‌ها و سفره‌ماهی‌ها) که ساکن آب شور هستند، علاوه بر کلیه‌ها دارای غدد راست‌روده‌ای هستند که محلول نمک (سدیم‌کلرید) بسیار غلیظ را به روده ترشح می‌کنند.
در حشرات نیز سامانهٔ دفعی متصل به روده (لوله‌های مالپیگی) قابل مشاهده هستند.
مهره‌داران، دارای اندامی به نام کلیه هستند که از طریق آن، هم‌ایستایی بدن خود را تنظیم می‌کنند. حشرات فاقد این ویژگی‌اند.
بررسی سایر موارد:
مورد «ب»: دقت داشته باشید که بافت پوششی مادهٔ زمینه‌ای ندارد.
مورد «ج»: دقت داشته باشید که در مهره‌داران شش‌دار، سازوکارهایی وجود دارد که باعث می‌شود جریان پیوسته‌ای از هوای تازه در مجاورت بخش مبادله‌ای برقرار شود. به این سازوکارها، سازوکارهایی تهویه‌ای می‌گویند. تنفس ماهی‌ها، آبششی است.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۷، ۱۵، ۴۶، ۷۰، ۷۶ و ۷۷)

تـوشـه ای بـرای مـوفقیـت

۱۶– گزینهٔ «۴» *(امیرحسین میرزایی)*

منظور از یاخته‌های اسکلرانشیمی که در ساخت طناب مورد استفاده قرار می‌گیرند، یاخته‌های فیبر هستند. عناصر آوندی از سایر یاخته‌های آوندی قطورتر می‌باشند. عناصر آوندی ظاهری کوتاه و پهن داشته؛ در صورتی‌که یاخته‌های فیبر دارای ظاهری دراز می‌باشند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ«۱»: یاخته‌های کلانشیمی دیوارهٔ نخستین داشته و برای تولید آن قادر به تولید پلی‌ساکارید پکتین می‌باشد. براساس شکل ۱۵ – الف در صفحهٔ ۸۸ کتاب، دیده می‌شود که ضخامت دیوارهٔ یاخته‌ای در یاخته‌های کلانشیمی که به روپوست نزدیک‌ترند، از ضخامت دیوارهٔ یاخته‌ای یاخته‌های کلانشیمی که به یاخته‌های پارانشیمی نزدیک‌ترند، کم‌تر می‌باشد.

گزینهٔ «۲»: مقایسه بین یاخته‌های پارانشیمی و کلانشیمی در شکل‌های ۱۴ و ۱۵، نشان می‌دهد که تعداد لان‌ها و پلاسمودسم‌ها در یاخته‌های پارانشیمی نسبت به کلانشیمی بیش‌تر می‌باشد.

گزینهٔ «۳»: بافت کلانشیم از یاخته‌هایی با همین نام ساخته شده است. این یاخته‌ها دیواره پسین ندارند؛ اما دیواره نخستین آن‌ها ضخیم است. به همین علت کلانشیم‌ها ضمن ایجاد استحکام، سبب انعطاف‌پذیری اندام می‌شوند.

براساس شکل‌های ۱۴ و ۱۵ کتاب درسی، دیده می‌شود که یاخته‌های پارانشیمی و کلانشیمی، هر دو دارای واکوئول در درون خود هستند؛ از طرفی، می‌دانیم که واکوئول در ذخیرهٔ آب، پروتئین، مواد اسیدی و ترکیبات رنگی نقش دارد. بنابراین می‌توان گفت یاخته‌های کلانشیمی همانند یاخته‌های پارانشیمی می‌توانند موادی را در خود ذخیره کنند.

(از یاخته تا گیاه) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۸۰ تا ۸۳ و ۸۷ تا ۸۹)

۱۷– گزینهٔ «۴» *(حامد حسین‌پور)*

کپسول بومن برخلاف لولهٔ پیچ‌خوردهٔ نزدیک، فاقد هرگونه نقش در بازجذب آب است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: تراوش از طریق مویرگ‌های گلومرول (کلافک) و در مجاورت یاخته‌های پودوسیت رخ می‌دهد.

گزینهٔ «۲»: غشای پایه، حاوی رشته‌های گلیکوپروتئینی است.

گزینهٔ «۳»: یاخته‌های لایهٔ بیرونی کپسول بومن، فاقد زوائد یاخته‌ای هستند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۳، ۱۵، ۲۵، ۵۸و ۷۲ تا ۷۵)

۱۸– گزینهٔ «۲» *(شاهین راضیان)*

محل پایان فرایند ترشح (فرایندی که مواد را هم‌جهت با تراوش جابه‌جا می‌کند)، مجاری جمع‌کنندهٔ ادرار می‌باشد.

در برش طولی کلیه، قاعدهٔ هرم‌های کلیه به سمت بخش قشری و رأس هرم به سمت لگنچه است. لگنچه با مجرای جمع‌کنندهٔ ادرار ارتباط دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: محل آغاز فرایند تراوش (فرایندی که در اثر فشار خون مواد مفید و مضر را از خون خارج می‌کند)، کپسول بومن می‌باشد. شبکهٔ مویرگی در کپسول بومن از نوع مویرگ‌های خونی منفذدار است در حالی‌که مویرگ‌های دریافت‌کننده لیپیدهای جذب شده در رودهٔ باریک از نوع مویرگ‌های لنفی است. در ضمن پرز مویرگ لنفی دارد نه ریزپرز.

گزینهٔ «۳»: محل آغاز فرایند بازجذب (فرایندی که تشکیل ریزپرزها برای انجام آن توسط یاخته‌های مکعبی مؤثر است)، لولهٔ پیچ‌خوردهٔ نزدیک است.

لولهٔ هنله (ساختاری شبیه به U دارد) در بخش ابتدایی خود ضخامت کمتری از لولهٔ پیچ‌خوردهٔ نزدیک ندارد.

گزینهٔ «۴»: پایان فرایند بازجذب (فرایندی که به کمک زوائد سیتوپلاسمی یا همان ریزپرزهای یاخته‌های مکعبی‌شکل انجام می‌گیرد)، در مجاری جمع‌کننده ادرار می‌باشد آخرین بخش نفرون لولهٔ پیچ‌خورده دور است. دقت کنید لوله جمع‌کننده ادرار جزئی از نفرون نیست.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۲۵، ۲۶، ۵۷، ۵۸ و ۷۱ تا ۷۵)

۱۹– گزینهٔ «۲» *(اشکان زرندی)*

فقط مورد چهارم عبارت را به درستی تکمیل می‌کند.

مطابق شکل ۶ کتاب درسی در صفحهٔ ۸۲ زیست‌شناسی ۱، واضح است که در زمان پلاسمولیز، غشای یاخته در برخی قسمت‌ها همچنان به دیوارهٔ یاخته‌ای متصل می‌باشد.

بررسی سایر موارد:

مورد «اول»: در غشای یاخته‌های گیاهی کانال‌های تسهیل کنندهٔ عبور آب می‌تواند مشاهده شود. هم‌چنین در غشای این یاخته‌ها، کانال‌های پروتئینی انتقال‌دهندهٔ یون‌ها نیز مشاهده می‌شود.

مورد «دوم»: عوامل درونی گیاه بر روی فشار تورژسانسی در یاخته‌های نگهبان روزنه مؤثر است.

مورد «سوم» اگر پلاسمولیز طولانی مدت باشد، مرگ یاخته‌ها رخ می‌دهد؛ زیرا مواد مورد نیاز یاخته به آن نرسیده است.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۸۲و ۸۷)

۲۰– گزینهٔ «۳» *(نیلوفر شعبانی)*

در ماهیان آب شیرین فشار اسمزی مایعات بدن نسبت به محیط بیشتر و در ماهیان آب شور، کمتر است. در ماهی آب شیرین حجم آب زیادی به‌صورت ادرار رقیق دفع می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: در ماهی آب شور دفع یون‌ها (نه بازجذب یون‌ها) از طریق آبشش‌ها نیز صورت می‌گیرد.

گزینهٔ «۲»: بزرگ شدن مثانه برای ذخیرهٔ آب در دوزیستان دیده می‌شود، نه ماهی‌ها!

گزینهٔ «۴»: غدد راست روده‌ای در ماهیان غضروفی ساکن آب شور دیده می‌شود، نه همهٔ ماهیان آب شور.

(تنظیم اسمزی و دفع مواد زائد) (زیست‌شناسی ۱، صفحهٔ ۷۷)

تـوشـه‌ای بـرای مـوفقیـت

فیزیک (۱)

۲۱– گزینهٔ «۱» *(حسن اسحاق‌زاده)*

در حین سقوط جسم، دو نیروی وزن و مقاومت هوا بر آن وارد می‌شود. با استفاده از قضیه‌ی کار و انرژی جنبشی می‌توان نوشت:

$$W_T = \Delta K \Rightarrow W_{mg} + W_{f_D} = \frac{1}{2}m(v^2 - v_0^2)$$

$$\xrightarrow{h=30m,\ v=20\frac{m}{s}} mgh\cos 0 + W_{f_D} = \frac{1}{2}m(v^2 - v_0^2) \xrightarrow{W_{f_D}=-30J}$$

$$\Rightarrow m\times 10\times 30\times 1 + (-30) = \frac{1}{2}m(20^2 - 0)$$

$$\Rightarrow 300m - 30 = 200m \Rightarrow 100m = 30 \Rightarrow m = 0/3kg$$

(کار، انرژی و توان) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۶۴ تا ۷۳)

۲۲– گزینهٔ «۴» *(رضا میرزایی)*

با استفاده از قضیه‌ی کار و انرژی جنبشی می‌توان نوشت:

$$W_t = K_2 - K_1 \Rightarrow W_t = K_2 - \frac{1}{2}mv_1^2, v_1 = 72\frac{km}{h} = \frac{72}{3/6} = 20\frac{m}{s}$$

$$\Rightarrow W_t = 150000 - \frac{1}{2}\times 1000\times 20^2 \Rightarrow W_t = -50000J$$

چون در یک جابه‌جایی افقی، کار نیروی افقی منفی شده است، بنابراین بردار نیرو و بردار جابه‌جایی در خلاف جهت هم هستند و در نتیجه $\theta = 180^\circ$ است. با استفاده از تعریف کار یک نیرو، می‌توان نوشت:

$$W_f = W_t = Fd\cos 180^\circ = -50000 \Rightarrow F\times 20 = 50000 \Rightarrow F = 2500N$$

(کار، انرژی و توان) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۶۱ تا ۶۳)

۲۳– گزینهٔ «۴» *(سعید شرق)*

با توجه به این‌که تمام انرژی ناشی از سوخت صرف افزایش انرژی جنبشی خودرو می‌شود، طبق قضیهٔ کار – انرژی جنبشی داریم:

$$W_t = K_2 - K_1 \Rightarrow W_t = \frac{1}{2}m\left(v_2^2 - v_1^2\right)$$

$$\Rightarrow \frac{W_t'}{W_t} = \frac{v_2'^2 - v_1'^2}{v_2^2 - v_1^2} = \frac{4v^2 - v^2}{v^2 - 0} = 3$$

چون در حالت اول $0/01L$ سوخت مصرف می‌شود، در حالت دوم سه برابر یعنی $0/03L$ سوخت مصرف خواهد شد.

(کار، انرژی و توان) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۶۱ تا ۶۴)

۲۴– گزینهٔ «۲» *(امیرحسین برادران)*

چون جسم در ابتدا با تندی ثابت در حال حرکت است، بنابراین کار برایند نیروهای وارد بر جسم برابر صفر است، با وارد شدن نیروی F_2، مطابق قضیهٔ کار و انرژی جنبشی، بین دو لحظهٔ t_1 تا t_2 داریم:

$$W_t = \Delta K \xrightarrow[\Delta K = \frac{1}{2}m(v_2^2 - v_1^2)]{W_t = W_{F_2} + W_{F_1} + W_f} W_{F_2} \quad W_{F_1} \quad W_f$$

$$= \frac{1}{2}m(v_2^2 - v_1^2) \xrightarrow[W_{F_2} = -2F_1d,\ v_2 = 6\frac{m}{s},\ v_1 = 10\frac{m}{s}]{W_{F_1} + W_f = 0,\ W_{F_1} = F_1d,\ m = 500g = 0/5kg}$$

$$-2F_1d = \frac{1}{2}\times 0/5\times(36 - 100)$$

$$\Rightarrow -2W_{F_1} = -\frac{1}{2}\times\frac{1}{2}\times 64 = -16 \Rightarrow W_{F_1} = 8J$$

$$\xrightarrow{W_f = -W_{F_1}} W_f \quad 8J$$

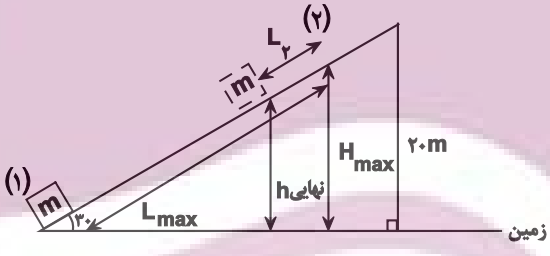
(کار، انرژی و توان) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۶۸ تا ۷۳)

۲۵– گزینهٔ «۲» *(امیرحسین برادران)*

ابتدا حداکثر ارتفاع جسم از سطح زمین را به‌دست می‌آوریم:

$$K_1 = U_2 \Rightarrow \frac{1}{2}mv_0^2 = mgH \Rightarrow H = \frac{v_0^2}{2g}$$

$$\xrightarrow[g = 10\frac{N}{kg}]{V_0 = 18\frac{m}{s}} H_{max} \quad \frac{18^2}{20} \quad 16/2m$$



اکنون حداکثر مسافت طی شده حین بالارفتن جسم از سطح شیبدار را به‌دست می‌آوریم:

$$\sin 30^\circ = \frac{H_{max}}{L_{max}} \xrightarrow{\sin 30^\circ = \frac{1}{2}} L_{max} \quad 32/4m$$

بنابراین مسافتی که جسم حین پایین آمدن طی می‌کند برابر است با:

$$L_2 = 48 - 32/4 = 15/6m$$

اکنون ارتفاع جسم از سطح زمین را در نقطهٔ مورد نظر به‌دست می‌آوریم:

$$h_{نهایی} = 16/2 - (15/6\times\sin 30^\circ) = 8/4m$$

نوشه ای برای موفقیت

$$\frac{K}{U}=\frac{U_{max}-U}{U}\xrightarrow[U=mgh]{U_{max}=mgH_{max}}\frac{K}{U}\quad\frac{H_{max}-h}{h}$$

$$\xrightarrow[h=۸/۴m]{H_{max}=۱۶/۲m}\frac{K}{U}\quad\frac{۱۶/۲-۸/۴}{۸/۴}=\frac{۷۸}{۸۴}\Rightarrow\frac{K}{U}=\frac{۱۳}{۱۴}$$

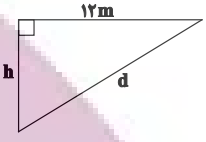
(کار، انرژی و توان) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۶۱ تا ۶۷)

۲۶– گزینهٔ «۱» (محمدرضا حسین‌نژادی)

ابتدا ارتفاعی که آجر از سطح زمین دارد را محاسبه می‌کنیم:

$$d^۲=h^۲+۱۲^۲\Rightarrow ۱۵^۲-۱۲^۲=h^۲\Rightarrow h^۲=۲۲۵-۱۴۴=۸۱$$

$$\Rightarrow h=۹m$$



چون نیروی وزن رو به پایین است، این نیرو در جابه‌جایی افقی آجرکاری انجام نمی‌دهد. مطابق قضیهٔ کار و انرژی جنبشی داریم:

$$W_{\text{شخص}}+W_{mg}=\Delta K$$

$$\xrightarrow[\Delta y=h=۹m]{W_{mg}=-mg\Delta y}W_{\text{شخص}}=\frac{۱}{۲}mv^۲+mgh$$

$$=\frac{۱}{۲}\times۲\times۵^۲+۲\times۱۰\times۹\Rightarrow W_{\text{شخص}}=۲۵+۱۸۰=۲۰۵J$$

(کار، انرژی و توان) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۵۹، ۶۰ و ۶۴ تا ۶۸)

۲۷– گزینهٔ «۲» (محسن پیکان)

با توجه به قانون پایستگی انرژی چون انرژی جنبشی جسم کاهش یافته است، انرژی پتانسیل گرانشی آن افزایش یافته است. با توجه به اصل پایستگی انرژی مکانیکی از آن‌جا که مقاومت هوا ناچیز است، داریم:

$$E_۱=E_۲\Rightarrow U_۱+K_۱=U_۲+K_۲\xrightarrow[U_۲=۱/۴U_۱]{K_۲=۰/۸K_۱}$$

$$U_۱+K_۱=۱/۴U_۱+۰/۸K_۱$$

$$\Rightarrow ۰/۲K_۱=۰/۴U_۱\Rightarrow\frac{U_۱}{K_۱}=\frac{۰/۲}{۰/۴}=\frac{۱}{۲}$$

(کار، انرژی و توان) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۶۸ تا ۷۰)

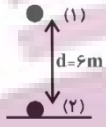
۲۸– گزینهٔ «۱» (سراسری ریاضی– ۷۷)

می‌دانیم در اثر وجود نیروهای تلف‌کننده‌ی انرژی مکانیکی، تغییرات انرژی مکانیکی جسم برابر با کار این نیروها می‌باشد. بنابراین می‌توان نوشت:

$$E_۲-E_۱=W_f\Rightarrow(U_۲+K_۲)-(U_۱+K_۱)=f_{av}\times d\times\cos۱۸۰^\circ$$

$$\Rightarrow(U_۲-U_۱)+(K_۲-K_۱)=-f_{av}\times۶$$

$$\Rightarrow-۴۰+۲۵=-f_{av}\times۶\Rightarrow f_{av}=۲/۵N$$



(کار، انرژی و توان) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۶۸ تا ۷۳)

۲۹– گزینهٔ «۱» (مصطفی کیانی)

ابتدا با استفاده از قضیه‌ی کار و انرژی جنبشی، مجموع کار نیروی مقاومت هوا را در مسیر رفت و برگشت حساب می‌کنیم. دقت کنید با استفاده از قضیه‌ی کار و انرژی جنبشی، کار برایند نیروها (نیروی وزن و نیروی مقاومت هوا) به‌دست می‌آید، اما چون در مسیر رفت و برگشت کار نیروی وزن برابر با صفر است (جسم به مکان اولیه بازگشته است)، کار کل، همان کار نیروی مقاومت هوا می‌باشد:

$$W_t=\frac{۱}{۲}mv^۲-\frac{۱}{۲}mv_۰^۲\xrightarrow{v_۰=۲۰\frac{m}{s},v=۱۰\frac{m}{s}}$$

$$W_{f_k}=\frac{۱}{۲}m(۱۰۰-۴۰۰)\Rightarrow W_{f_k}=-۱۵۰m(J)$$

اکنون با استفاده از تغییر انرژی مکانیکی در مسیر رفت، حداکثر فاصله‌ی گلوله از سطح زمین را حساب می‌کنیم. لازم به ذکر است چون نیروی مقاومت هوا ثابت فرض شده است، کار این نیرو در مسیر رفت و برگشت با هم برابر و نصف مقدار کار کلی است که از قضیه‌ی کار و انرژی جنبشی به دست آورده‌ایم، یعنی:

$$W_{fk}\ \text{رفت}=W_{fk}\ \text{برگشت}=-۷۵m$$

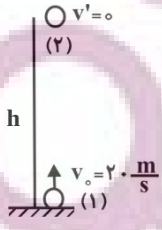
$$E_۲-E_۱=W_{f_{k\,\text{رفت}}}\Rightarrow(U_۲+K_۲)-(U_۱+K_۱)=W_{f_{k\,\text{رفت}}}$$

$$\Rightarrow(mgh+۰)-(۰+\frac{۱}{۲}mv_۰^۲)=-۷۵m(J)$$

$$\Rightarrow۱۰h-\frac{۱}{۲}\times۴۰۰=-۷۵\Rightarrow۱۰h=۲۰۰-۷۵$$

$$\Rightarrow h=۱۲/۵m$$

مبدأ پتانسیل گرانشی



(کار، انرژی و توان) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۶۸ تا ۷۳)

نوشه ای برای موفقیت

۳۰– گزینهٔ «۱» *(فاروق مردانی)*

با توجه به اینکه مسیر بدون اصطکاک است، انرژی مکانیکی در نقاط A و B با یکدیگر برابر است، بنابراین داریم:

$$E_A = E_B \Rightarrow (K_A + U_A) = (K_B + U_B)$$

$$U_A = mgh_A = ۲\times۱۰\times۳۰ = ۶۰۰J$$

$$U_B = mgh_B = ۲\times۱۰\times۱۰ = ۲۰۰J$$

(سطح زمین را به عنوان مبدأ انرژی پتانسیل در نظر می‌گیریم.)

$$\Rightarrow K_A + ۶۰۰ = K_B + ۲۰۰$$

$$\Rightarrow K_B = K_A + ۴۰۰ \ (۱) , K_A + K_B = ۱۰۰۰J \ (۲)$$

$$(۱) \text{ و } (۲) \Rightarrow K_A = ۳۰۰J \text{ و } K_B = ۷۰۰J$$

در نهایت تندی جسم را در نقطهٔ B بدست می‌آوریم:

$$K_B = \frac{۱}{۲}mv_B^۲$$

$$۷۰۰ = \frac{۱}{۲}\times۲\times v_B^۲ \Rightarrow v_B = \sqrt{۷۰۰} \Rightarrow v_B = ۱۰\sqrt{۷}\frac{m}{s}$$

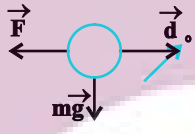
(کار، انرژی و توان) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۶۸ تا ۷۰)

۳۱– گزینهٔ «۱» *(کتاب آبی)*

طبق قضیهٔ کار–انرژی جنبشی داریم:

$$\Delta K = W_t$$

در مدت عبور گلوله از جسم، جسم برای نگه داشتن آن، نیرویی برخلاف جهت حرکت گلوله به آن وارد می‌کند. با توجه به شکل داریم:



$$\Delta K = W_t = W_{mg} + W_F$$

چون نیروی وزن بر جابجایی عمود است، هیچ کاری انجام نمی‌دهد.

$$\Rightarrow \frac{۱}{۲}m(v_۱^۲ - v_۰^۲) = W_F$$

$$\Rightarrow \frac{۱}{۲}\times۱۰\times۱۰^{-۳}\times(۲۵۰۰ - ۱۰۰۰۰) = W_F$$

$$\Rightarrow -۳۷/۵ = \bar{F}\times d\times\cos۱۸۰^\circ$$

$$(d: \text{ضخامت جسم}) \Rightarrow -۳۷/۵ = \bar{F}\times۱۰\times۱۰^{-۲}\times\cos۱۸۰^\circ$$

$$\Rightarrow \bar{F} = ۳۷۵N$$

(کار، انرژی و توان) (فیزیک ۱، مرتبط با صفحه‌های ۶۲ تا ۶۴)

۳۲– گزینهٔ «۳» *(کتاب آبی)*

در این جا چون تندی جسم در نقاط A و B یکسان است، اندازهٔ تغییرات انرژی جنبشی جسم در این جابه‌جایی صفر بوده، لذا کار برآیند نیروهای وارد بر جسم نیز صفر است (طبق قضیهٔ کار- انرژی جنبشی). حال با توجه به این‌که فقط دو نیروی اصطکاک و وزن در این جابه‌جایی بر روی جسم کار انجام می‌دهند، داریم:

$$W_t = \Delta K \xrightarrow{\Delta K = ۰} W_t + ۰ \quad W_F \quad W_{mg} \quad ۰$$

$$W_f = -W_{mg} \xrightarrow{W_{mg} = +mgh} W_f \quad mgh$$

$$\Rightarrow W_f = -۲\times۱۰\times۲ = -۴۰J$$

(کار، انرژی و توان) (فیزیک ۱، صفحهٔ ۶۹)

۳۳– گزینهٔ «۳» *(کتاب آبی)*

با استفاده از قضیهٔ کار- انرژی جنبشی و نوشتن رابطهٔ مربوط به این قضیه، بین دو نقطهٔ A و C داریم:

$$W_t = \Delta K \Rightarrow W_{mg} + W_f = \frac{۱}{۲}m(v_C^۲ - v_A^۲)$$

$$\Rightarrow -mgh - f_k d = \frac{۱}{۲}m(v_C^۲ - v_A^۲) \xrightarrow[d = \frac{h'}{\sin۳۰^\circ} = ۶m]{h = ۳/۱۲۵m}$$

$$-۲\times۱۰\times۳/۱۲۵ - ۵\times۶ = \frac{۱}{۲}\times۲\times(v_C^۲ - ۱۰۰)$$

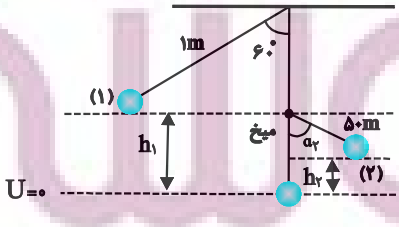
$$\Rightarrow v_C^۲ = ۷/۵ \Rightarrow v_C = \sqrt{۷/۵}\frac{m}{s}$$

(کار، انرژی و توان) (فیزیک ۱، مرتبط با صفحه‌های ۶۸ تا ۷۰)

۳۴– گزینهٔ «۳» *(کتاب آبی)*

کار نیروی وزن از رابطهٔ $W_{mg} = -mg\Delta h$ به‌دست می‌آید. بنابراین باید حتماً Δh در مسئله را محاسبه کرد. آونگ پس از برخورد به میخ با طول نخ کوتاه‌تر از اول یعنی ۵۰cm به حرکت خود ادامه می‌دهد و نهایتاً در نقطه‌ای می‌ایستد.

مبدأ پتانسیل گرانشی را محل قرارگیری جسم در حالت قائم در نظر می‌گیریم.



$E_1 = E_2 \xrightarrow{v_1=v_2=0} mgh_1 \quad mgh_2 \quad h_1 \quad h_2 \quad (1)$

$W_{mg_{کل}} = W_{mg_1} + W_{mg_2}$

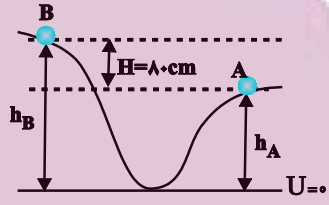
$= mgh_1 - mgh_2 = mg(h_1 - h_2) \xrightarrow[h_1=h_2]{(1)}$

$W_{mg_{کل}} = 0$

(کار، انرژی و توان) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۶۵ تا ۶۸ کتاب درسی)

۳۵- گزینهٔ «۲» *(کتاب آبی)*

چون اتلاف انرژی داریم با توجه به قانون پایستگی انرژی داریم:



$W_f = E_B - E_A$

$\Rightarrow -\frac{K_A}{2} = (K_B + U_B) - (K_A + U_A) \xrightarrow{v_B=\frac{v_A}{2}}$

$-\frac{1}{2} \times (\frac{1}{2} m v_A^2) = \frac{1}{2} m (\frac{v_A}{2})^2 + mgh_B - \frac{1}{2} m v_A^2 - mgh_A$

$\Rightarrow mg(h_B - h_A) = -\frac{1}{4} m v_A^2 - \frac{1}{8} m v_A^2 + \frac{1}{2} m v_A^2$

$\xrightarrow{h_B - h_A = ۸۰cm = ۰/۸m}$ m ۱۰ ۰/۸ $\frac{1}{8} m v_A^2$

$\Rightarrow v_A^2 = ۸ \times ۱۰ \times ۰/۸ = ۶۴ \Rightarrow v_A = ۸ \frac{m}{s}$

(کار، انرژی و توان) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۷۱ و ۷۲)

۳۶- گزینهٔ «۳» *(کتاب آبی)*

انرژی ورودی تلمبه برابر است با: $E_{ورودی} = P.t$

$E_{ورودی} = (۱۵ \times ۱۰^۳)(۱) = ۱/۵ \times ۱۰^۴ \ J$

جرم هر لیتر آب دریاچه $1kg$ است، پس:

$\rho_{آب} = ۱۰^۳ \frac{kg}{m^۳} = ۱ \frac{kg}{L} \xrightarrow{V=۷۰L}$ m ۷۰kg

کار خروجی تلمبه برابر است با:

$E_{خروجی} = mg(h_2 - h_1) = (۷۰) \times ۱۰ \times (۱۵ - ۰)$

$E_{خروجی} = ۱/۰۵ \times ۱۰^۴ \ J$

$Ra = \frac{E_{خروجی}}{E_{ورودی}} \times ۱۰۰$

$\Rightarrow Ra = \frac{۱/۰۵ \times ۱۰^۴}{۱/۵ \times ۱۰^۴} \times ۱۰۰ = \%۷۰$

(کار، انرژی و توان) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۷۵ تا ۷۷ کتاب درسی)

۳۷- گزینهٔ «۱» *(کتاب آبی)*

۲۰ درصد انرژی صرف راندن اتومبیل می‌شود:

$(۱۰۰ - ۶۵ - ۱۵ = ۲۰)$

انرژی خروجی $= ۶L \times ۳/۵ \times ۱۰^۷ \frac{J}{L} \times \frac{۲۰}{۱۰۰} = ۴/۲ \times ۱۰^۷ \ J$

مدت زمان حرکت: $t = \frac{۱۰۰km}{۹۰\frac{km}{h}} = \frac{۱۰}{۹} h = \frac{۳۶۰۰۰}{۹} s \Rightarrow t = ۴۰۰۰s$

$\begin{cases} P = \frac{E}{t} = \frac{۴/۲ \times ۱۰^۷}{۴۰۰۰} = ۱۰۵۰۰ \ W = \frac{۱۰۵۰۰}{۷۴۶} \Rightarrow P \simeq ۱۴ \ hp \\ (hp)\text{هر اسب بخار} = ۷۴۶ \ W \text{ وات} \end{cases}$

(کار، انرژی و توان) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۷۳ و ۷۴)

ایران توشه
توشه ای برای موفقیت

۳۸– گزینهٔ «۲» *(کتاب آبی)*

در حین سقوط جسم بخشی از انرژی پتانسیل گرانشی آن به انرژی جنبشی تبدیل می‌شود. پس علامت تغییرات انرژی جنبشی و تغییرات انرژی پتانسیل گرانشی مخالف یکدیگر می‌باشند. طبق قانون پایستگی انرژی داریم:

$$W_f = E_2 - E_1 = (K_2 + U_2) - (K_1 + U_1)$$

$$= (K_2 - K_1) + (U_2 - U_1) = \Delta K + \Delta U \xrightarrow{\frac{\Delta K}{\Delta U} = -\frac{2}{3}}$$

$$W_f = -\frac{2}{3}\Delta U + \Delta U = \frac{1}{3}\Delta U \quad (1)$$

از طرفی کار نیروی وزن همواره برابر است با:

$$W_{mg} = -\Delta U \quad (2)$$

$$\xrightarrow{(1),(2)} \frac{W_f}{W_{mg}} = \frac{\frac{1}{3}\Delta U}{-\Delta U} = \frac{1}{3}$$

(کار، انرژی و توان) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۷۱ و ۷۲ کتاب درسی)

۳۹– گزینهٔ «۳» *(کتاب آبی)*

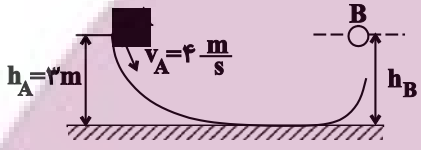
با توجه به این‌که کلیهٔ سطوح بدون اصطکاک هستند و از مقاومت هوا صرف‌نظر شده است، با در نظر گرفتن سطح زمین به عنوان مرجع انرژی پتانسیل گرانشی و با استفاده از پایستگی انرژی مکانیکی، داریم:

$$E_A = E_B \Rightarrow K_A + U_A = K_B + U_B$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2}mv_A^2 + mgh_A = \frac{1}{2}mv_B^2 + mgh_B$$

$$\xrightarrow{\text{حذف m از طرفین}} \frac{1}{2}v_A^2 + gh_A \quad \frac{1}{2}v_B^2 \quad gh_B$$

حداکثر ارتفاع در حالتی رخ می‌دهد که تندی گلوله برابر صفر شود؛ یعنی $v_B = 0$. بنابراین:



$$\Rightarrow \frac{1}{2}v_A^2 + gh_A = gh_B \Rightarrow \frac{1}{2}\times 4^2 + 10\times 3 = 10\times h_B \Rightarrow h_B = 3/8m$$

(کار، انرژی و توان) (فیزیک ۱، مکمل پرسش و مسئلهٔ ۱۸ انتهای فصل کتاب درسی)

۴۰– گزینهٔ «۲» *(کتاب آبی)*

از مقاومت هوا صرف‌نظر شده است، بنابراین داریم: (زمین را به‌عنوان مبدأ انرژی پتانسیل گرانشی در نظر می‌گیریم: $U_1 = 0$)

$$\begin{cases} E_1 = E_2 \Rightarrow K_1 + U_1 = K_2 + U_2 \\ U_1 = 0 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2}mv_1^2 + 0 = \frac{1}{2}mv_2^2 + mgh_2$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2}\times(40)^2 = \frac{1}{2}\times(20)^2 + 10h_2 \Rightarrow h_2 = 60m$$

(کار، انرژی و توان) (فیزیک ۱، مشابه تمرین ۳–۱۴ کتاب درسی)

نوشه ای برای موفقیت

شیمی (۱)

۴۱– گزینهٔ «۱» *(هادی مهدی‌زاده)*

اوزون در لایهٔ استراتوسفر نقش مفید و در لایه تروپوسفر نقش مضری ایفا می‌کند.

(شیمی ۱– ردپای گازها در زندگی– صفحه‌های ۷۳ تا ۷۶)

۴۲– گزینهٔ «۱» *(هادی مهدی‌زاده)*

با توجه به جدول خود را بیازمایید صفحهٔ ۸۷ کتاب درسی شیمی دهم، مقایسهٔ جرم یون‌ها به‌صورت زیر است:

$$Br^- < CO_3^{2-} < K^+ < Ca^{2+} < Mg^{2+} < SO_4^{2-} < Na^+ < Cl^-$$

(شیمی ۱– آب، آهنگ زندگی– صفحهٔ ۸۷)

۴۳– گزینهٔ «۴» *(هادی مهدی‌زاده)*

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینهٔ «۱»: نزدیک به ۷۵٪ سطح زمین را آب پوشانده است.

گزینهٔ «۲»: در واکنش‌های زیست‌کره درشت مولکول‌ها نقش اساسی ایفا می‌کنند.

گزینهٔ «۳»: اگر کره زمین را مسطح در نظر بگیریم، آب همهٔ سطح آن را تا ارتفاع بیش از ۲ کیلومتری می‌پوشاند.

(شیمی ۱– آب، آهنگ زندگی– صفحه‌های ۸۶ و ۸۷)

۴۴– گزینهٔ «۴» *(پویا رستگاری)*

فرمول شیمیایی کلسیم برمید و لیتیم برمید به‌ترتیب به‌صورت $CaBr_2$ و $LiBr$ است. اگر شمار مول‌های کلسیم برمید و لیتیم برمید حل شده در محلول را به‌ترتیب معادل با x و y مول در نظر بگیریم شمار مول ذرات ایجاد شده در محلول به‌صورت زیر می‌شود:

$$\text{انحلال } x \text{ مول کلسیم برمید در محلول} \Rightarrow \begin{cases} x\,mol\,Ca^{2+} \\ 2x\,mol\,Br^- \end{cases}$$

$$\text{انحلال } y \text{ مول لیتیم برمید در محلول} \Rightarrow \begin{cases} y\,mol\,Li^+ \\ y\,mol\,Br^- \end{cases}$$

براین اساس می‌توان گفت در محلول مجموعاً $2x + y$ مول یون برمید وجود دارد با توجه به مقدار یون‌های تولید شده در محلول و اطلاعات داده شده در صورت سوال داریم:

$$\frac{\text{غلظت یون برمید}}{\text{غلظت یون لیتیم}} = 1/38 \Rightarrow \frac{2x+y}{y} = 1/38$$

$$\Rightarrow 1/38y = 2x + y \Rightarrow x = 0/19y$$

با توجه به نسبت محاسبه شده می‌توان گفت تعداد مول‌های کلسیم برمید موجود در مخلوط اولیه ۰/۱۹ برابر تعداد مول‌های لیتیم برمید موجود در این مخلوط بوده است، بر این اساس تعداد مول‌های لیتیم برمید و کلسیم برمید را به‌ترتیب معادل با a و $0/19a$ درنظر می‌گیریم و جرم هر ماده را در مخلوط اولیه محاسبه می‌کنیم:

$$?\,g\,LiBr : a\,mol\,LiBr \times \frac{87g\,LiBr}{1mol\,LiBr} = 87a\,g\,LiBr$$

$$?\,g\,CaBr_2 : 0/19a\,mol\,CaBr_2 \times \frac{200g\,CaBr_2}{1mol\,CaBr_2}$$

$$= 38a\,g\,CaBr_2$$

$$\text{درصد جرمی لیتیم برمید} = \frac{\text{جرم لیتیم برمید}}{\text{جرم مخلوط}} \times 100$$

$$\Rightarrow \frac{87a}{87a + 38a} \times 100 = 69/6\%$$

(شیمی ۱– آب، آهنگ زندگی– صفحه‌های ۹۴ تا ۹۶ و ۹۸ تا ۱۰۰)

۴۵– گزینهٔ «۲» *(میرحسن حسینی)*

در یون‌های چند اتمی از قبیل کربنات (CO_3^{2-})، نیترات (NO_3^-)، هیدروکسید (OH^-)، سولفات (SO_4^{2-}) و آمونیوم (NH_4^+) بار الکتریکی متعلق به کل یون است.

نادرست: فسفید (P^{3-}) یونی تک‌اتمی است و بار (-3) به فسفر تعلق دارد.

نادرست: بار الکتریکی یون سولفات (-2) است.

(شیمی ۱– آب، آهنگ زندگی– صفحه‌های ۹۱ و ۹۲)

۴۶– گزینهٔ «۲» *(مجتبی اتحاد)*

فقط مورد دوم درست است.

بررسی برخی موارد:

مورد اول: $(NH_4)_2CO_3 \Rightarrow \frac{\text{شمار اتم‌ها}}{\text{تنوع عنصرها}} = \frac{14}{4} = \frac{7}{2}$

مورد سوم: کاتیون‌های موجود در آب دریا بیشتر از گروه‌های اول و دوم عناصر جدول تناوبی هستند.

(شیمی ۱– آب، آهنگ زندگی– صفحه‌های ۸۶، ۸۷ و ۹۲)

۴۷– گزینهٔ «۴» *(عباس هنرپو)*

ابتدا مقدار Na^+ را در Na_2SO_4 و $NaOH$ محاسبه می‌کنیم:

$$?\,mol\,Na^+ = 200mL\ \text{محلول} \times \frac{0/5mol\,Na_2SO_4}{1000mL\ \text{محلول}}$$

$$\times \frac{2\,mol\,Na^+}{1mol\,Na_2SO_4} = 0/2mol\,Na^+$$

$$?\,mol\,Na^+ = 8g\,NaOH \times \frac{1mol\,NaOH}{40g\,NaOH} \times \frac{1mol\,Na^+}{1mol\,NaOH}$$

$$= 0/2mol\,Na^+$$

توشه‌ای برای موفقیت

$$C_M(Na^+)=\frac{۰/۲+۰/۲}{۰/۲}=۲mol.L^{-۱}$$

اگر درصد جرمی (a) و چگالی (d) را داشته باشیم، غلظت مولی با فرمول زیر به‌دست می‌آید:

$$\text{غلظت مولی}=\frac{۱۰\times a.d}{\text{جرم مولی}}\Rightarrow ۲=\frac{۱۰\times a\times ۱/۲}{۲۳}\Rightarrow a\simeq ۳/۸۳$$

(شیمی ۱– آب، آهنگ زندگی– صفحه‌های ۹۴ تا ۹۶ و ۹۸ تا ۱۰۰)

۴۸– گزینهٔ «۴» *(منصور سلیمانی‌ملکان)*

همهٔ عبارت‌های داده شده نادرست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

آ) توسعه پایدار بیان می‌کند هرگاه در مجموع، شرکت‌ها و کارخانه‌ها، کالاهایی را تولید کنند که قیمت تمام شده تولید کالا برای کشور کاهش یابد، این توسعه سبب رشد واقعی کشور می‌شود.

ب) تشکیل پیوند بین یک اتم اکسیژن با مولکول اکسیژن همراه با تولید دگرشکلی (آلوتروپ) از این عنصر با واکنش پذیری بیشتر است که نسبت به اکسیژن مایع در دمای بالاتری به جوش می‌آید.

پ) گازهای نیتروژن و هیدروژن در حضور کاتالیزگر در دما و فشار محیط برخلاف گاز هیدروژن و اکسیژن که به سرعت واکنش می‌دهند، با یکدیگر واکنش نمی‌دهند.

ت) حجم یک مول از گازهای مختلف در دما و فشار معین با هم یکسان و برابر با یک مقدار ثابت است.

(شیمی ۱– ردپای گازها در زندگی– صفحه‌های ۷۲، ۷۴، ۷۵، ۷۹، ۸۱ و ۸۲)

۴۹– گزینهٔ «۱» *(منصور سلیمانی‌ملکان)*

شکل درست عبارات نادرست:

ب) کاهش تولید مواد زیست تخریب‌ناپذیر

پ) تولید سوخت‌های اکسیژن‌دار

ت) تولید پلاستیک‌هایی بر پایهٔ نشاسته و پلیمرهایی که علاوه بر کربن و هیدروژن دارای اکسیژن می‌باشند.

(شیمی ۱– ردپای گازها در زندگی– صفحه‌های ۷۰ و ۷۱)

۵۰– گزینهٔ «۳» *(منصور سلیمانی‌ملکان)*

ابتدا معادله واکنش را نوشته و موازنه می‌کنیم:

$$Na_۲SO_۴(aq)+BaCl_۲(aq)\rightarrow ۲NaCl(aq)+BaSO_۴(s)$$

آ) نسبت تعداد آنیون به کاتیون در رسوب باریم سولفات ۱ به ۱ است.

ب) تفاوت مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌ها:

$$۳-۲=۱$$

پ) سدیم سولفات در یک واحد فرمولی دارای ۳ مول یون، باریم کلرید نیز ۳ مول یون دارد؛ در مجموع ۶ مول یون در معادله داریم. از طرفی با احتساب ضریب ۲ در سمت فراورده ۲ مول یون کلرید داریم، بنابراین خواهیم داشت:

$$۹mol\,\text{یون}\times\frac{۲mol\,Cl^-}{۶mol\,\text{یون}}=۳mol\,Cl^-$$

(شیمی ۱– آب، آهنگ زندگی– صفحه‌های ۸۹ تا ۹۱)

۵۱– گزینهٔ «۲» *(پویا رستگاری)*

معادلهٔ موازنه شدهٔ واکنش دوم به صورت مقابل است:

$$۴KNO_۳(s)\rightarrow ۲K_۲O(s)+۵O_۲(g)+۲N_۲(g)$$

حجم مولی در این شرایط را به‌دست آوریم:

$$\frac{V_۲}{V_۱}=\frac{T_۲}{T_۱}\Rightarrow\frac{V_۲}{۲۲/۴}=\frac{۳۹+۲۷۳}{۲۷۳}\Rightarrow V_۲=۲۵/۶\frac{L}{mol}$$

۳۵/۸۴ لیتر گاز در این شرایط معادل با ۱/۴ مول گاز می‌باشد. با توجه به ضرایب استوکیومتری گازهای نیتروژن و اکسیژن، اگر تعداد مول‌های نیتروژن را x در نظر بگیریم، تعداد مول‌های گاز اکسیژن برابر با $۲/۵x$ می‌شود پس داریم:

$$x+۲/۵x=۱/۴\Rightarrow x=۰/۴mol$$

بنابراین در واکنش دوم ۰/۴ مول گاز نیتروژن به همراه ۱ مول گاز اکسیژن تولید و ۰/۸ مول پتاسیم نیترات نیز مصرف شده است. اگر فرض کنیم در واکنش اول y مول گاز تولید شده باشد، در واکنش تولید نیتروژن مونوکسید، $y+۱$ مول گاز اکسیژن استفاده شده، اما با توجه به ضرایب استوکیومتری مواد در واکنش تنها ۰/۴ مول از آن مصرف می‌شود؛ بنابراین از این مقدار $y+۰/۶$ مول باقی می‌ماند که معادل با ۳۸/۴ گرم از این گاز است. بنابراین داریم:

$$۰/۶+y=\frac{۳۸/۴}{۳۲}\Rightarrow ۰/۶+y=۱/۲\Rightarrow y=۰/۶mol$$

در واکنش (اول) $۲KNO_۳(s)\rightarrow ۲KNO_۲(s)+O_۲(g)$ با توجه به ضرایب استوکیومتری، ۰/۶ مول گاز اکسیژن تولید شده و ۱/۲ مول پتاسیم نیترات نیز مصرف شده است. در آخر کافی است جرم پتاسیم نیترات مصرف شده در واکنش‌ها را به‌دست بیاوریم و اختلاف آن‌ها را حساب کنیم:

$$\begin{cases}\text{واکنش اول}: ۱/۲\times ۱۰۱\\ \text{واکنش دوم}: ۰/۸\times ۱۰۱\end{cases}\Rightarrow (۱/۲-۰/۸)\times ۱۰۱$$

$$=۱۰۱\times ۰/۴=۴۰/۴g\,KNO_۳$$

(شیمی ۱– ردپای گازها در زندگی– صفحه‌های ۷۷ تا ۸۱)

۵۲– گزینهٔ «۱» *(هادی مهدی‌زاده)*

$$?g\,HBr=۲۰mL\ \text{محلول}\times\frac{۱/۵g\ \text{محلول}}{۱mL\ \text{محلول}}\times\frac{۳۰g\,HBr}{۱۰۰g\ \text{محلول}}=۹g\,HBr$$

$$\text{جرم محلول نهایی}=۲۰۰۰+۲۰\times ۱/۵=۲۰۳۰g$$

$$ppm=\frac{۹}{۲۰۳۰}\times ۱۰^۶\simeq ۴۴۳۳$$

(شیمی ۱– آب، آهنگ زندگی– صفحه‌های ۹۴ تا ۹۶)

توشه‌ای برای موفقیت

۵۳– گزینهٔ «۲» *(میرحسن حسینی)*

آب اقیانوس‌ها و دریاها مخلوطی همگن است.

نزدیک ۷۵ درصد سطح زمین از آب پوشیده شده است.

سالانه میلیاردها تن مواد گوناگون از سنگ کره وارد آب کره می‌شود.

جانداران آبزی سالانه میلیاردها تن کربن دی‌اکسید را وارد هواکره و مقدار بسیار زیادی از گاز اکسیژن محلول در آب را مصرف می‌کنند.

(شیمی ۱– آب، آهنگ زندگی– صفحه‌های ۸۵ تا ۸۷)

۵۴– گزینهٔ «۴» *(میرحسن حسینی)*

همهٔ عبارت‌ها نادرست است.

$$\underbrace{NO_2}_{A}(g) + O_2(g) \xrightarrow[\text{نورخورشید}]{\overbrace{\quad B \quad}} \underbrace{NO}_{C}(g) \quad O_3(g)$$

بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول: هوای آلودهٔ شهرهای بزرگ اغلب به دلیل گاز نیتروژن دی‌اکسید (NO_2) به رنگ قهوه‌ای روشن دیده می‌شود.

عبارت دوم: اصلی‌ترین جزء سازنده هواکره نیتروژن است که در زمان وقوع رعدوبرق یا دمای بالای درون موتور خودروها با اکسیژن هوا، گاز نیتروژن مونوکسید (NO) را ایجاد می‌کند. در حضور نورخورشید این واکنش پیشرفت چندانی ندارد.

عبارت سوم: ساختار اوزون (O_3) در لایه‌های تروپوسفر و استراتوسفر یکسان است. فقط نقش آن متفاوت است. اوزون در استراتوسفر نقش مفید و محافظتی دارد ولی در تروپوسفر نقش آن مضر و زیانبار است.

عبارت چهارم: B، نورخورشید است. @AzmonVIP

(شیمی ۱– ردپای گازها در زندگی– صفحه‌های ۷۵ و ۷۶)

۵۵– گزینهٔ «۱» *(پویا رستگاری)*

واکنش مورد نظر در شرایط استاندارد و در یک سیلندر با پیستون متحرک انجام شده است، پس می‌توان گفت فشار در طول انجام شدن واکنش ثابت بوده است. معادلهٔ واکنش انجام شده به‌صورت زیر است:

$$2CH_4(g) + 2NH_3(g) + 3O_2(g) \rightarrow 2HCN(g) + 6H_2O(l)$$

در واکنش موردنظر ۷ مول مادهٔ گازی (۲ مول متان، ۲ مول آمونیاک و ۳ مول اکسیژن) با یکدیگر واکنش داده و ۲ مول مادهٔ گازی (۲ مول گاز هیدروژن سیانید) تولید شده است. علاوه بر این، در طول واکنش موردنظر ۶ مول آب نیز تولید شده است. به عبارت دیگر می‌توان گفت به ازای تولید ۶ مول آب در این واکنش شیمیایی، تعداد مول‌های مواد گازی موجود در ظرف واکنش به اندازهٔ $5mol$ کاهش پیدا می‌کند. از طرفی می‌دانیم در شرایط استاندارد حجم هر مول مادهٔ گازی برابر با ۲۲/۴ لیتر است. براین اساس می‌توان گفت به ازای تولید ۶ مول آب در واکنش موردنظر حجم مخلوط گازی به اندازهٔ ۱۱۲ لیتر در شرایط استاندارد کاهش پیدا می‌کند. با توجه به صورت سوال ارتفاع پیستون به اندازهٔ ۴۲ سانتی‌متر تغییر کرده (کاهش پیدا کرده است) تغییرات حجم را برحسب لیتر به‌دست می‌آوریم:

$$\Delta V = A \times \Delta h \Rightarrow 400 \times 42 = 16800 cm^3 \text{ یا } 16/8 L$$

بنابراین ۱۶/۸ لیتر کاهش حجم رخ داده است؛ بنابراین تعداد مول آب تولید شده را به‌دست می‌آوریم:

$$?mol H_2O : 16/8 L \text{ کاهش حجم} \times \frac{6 mol H_2O}{112 L \text{ کاهش حجم}}$$

$$= 0/9 mol H_2O$$

در نهایت مقدار متان مصرف شده را برحسب مقدار آب تولیدی به‌دست می‌آوریم:

$$CH_4 + 2O_2 \rightarrow CO_2 + 2H_2O$$

$$?g CH_4 : 0/9 mol H_2O \times \frac{1 mol CH_4}{2 mol H_2O} \times \frac{16 g CH_4}{1 mol CH_4}$$
$$= 7/2 g CH_4$$

(شیمی ۱– ردپای گازها در زندگی– صفحه‌های ۷۷ تا ۸۱)

۵۶– گزینهٔ «۲» *(میرحسن حسینی)*

تنها عبارت (ث) درست است.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت (آ): هیدروژن فراوان‌ترین عنصر در جهان است، نه هواکره.

عبارت (ب): تنها فراوردهٔ سوختن هیدروژن، H_2O (آب) است.

عبارت (پ): از سوختن زغال‌سنگ، H_2O ایجاد می‌شود که نشان از وجود هیدروژن در ترکیب آن است.

عبارت (ت): هیدروژن عنصری واکنش‌پذیر است و تولید و حمل و نقل و نگهداری آن دشوار و پرهزینه است.

عبارت (ث): قیمت یک گرم هیدروژن براساس کتاب درسی ۲۸۰۰ ریال و قیمت یک گرم بنزین ۱۴ ریال است. $\frac{2800}{14} = 200$

(شیمی ۱– ردپای گازها در زندگی– صفحهٔ ۷۲)

تـوشـه ای بـرای مـوفقیت

۵۷– گزینهٔ «۲» *(میرحسن حسینی)*

فقط عبارت (ب) نادرست است.

بررسی عبارت‌ها:

آ): گلاب مخلوطی همگن از چند مادهٔ آلی (کربن‌دار) در آب است.

ب): ضدیخ، محلول اتیلن گلیکول در آب است.

حل‌شونده: اتیلن گلیکول
حلال: آب

پ): سرم فیزیولوژی، محلول نمک (ترکیب یونی) در آب است.

ت): در هر ۱۰۰ گرم از آب دریای مرده، ۲۷ گرم حل‌شونده (انواع نمک‌ها) وجود دارد.

ث): سرم فیزیولوژی یک محلول رقیق و گلاب دو آتشه یک محلول غلیظ است.

(شیمی ۱– آب، آهنگ زندگی– صفحه‌های ۹۳ و ۹۴)

۵۸– گزینهٔ «۳» *(پویا رستگاری)*

اگر تعداد مول مس (II) نیترات را x و تعداد مول کلسیم نیترات را y مول در نظر بگیریم، از انحلال هر x مول $Cu(NO_3)_2$، x مول یون مس (II) و $2x$ مول یون نیترات ایجاد می‌شود. از طرفی از انحلال هر y مول $Ca(NO_3)_2$ نیز y مول یون کلسیم و $2y$ مول یون نیترات حاصل می‌شود. اگر یک محلول یک لیتری از این محلول را در نظر بگیریم، مجموعاً $0/26$ مول یون نیترات در محلول داریم؛ بنابراین به این معادله می‌رسیم:

$$2x + 2y = 0/26$$

از طرفی وقتی غلظت ppm کاتیون‌های مس و کلسیم در محلول برابر است، یعنی جرم‌های برابری از این دو کاتیون را در اختیار داریم، پس می‌نویسیم:

$$\text{جرم مس (II)} = \text{جرم کلسیم} \Rightarrow 64x = 40y \Rightarrow y = 1/6x$$

$$\xrightarrow{2x+2y=0/26} y = 0/08 \;,\; x = 0/05$$

با توجه به‌صورت سوال تنها مس (II) نیترات بوده که با پتاسیم کلرید واکنش داده و معادلهٔ واکنش آن‌ها نیز به‌صورت زیر است:

$$Cu(NO_3)_2 + 2KCl \rightarrow 2KNO_3 + CuCl_2$$

$$?\,mL \text{ محلول} = 1L \text{ محلول} \times \frac{0/05\,mol\,Cu(NO_3)_2}{1L \text{ محلول}}$$

$$\times \frac{2mol\,KCl}{1mol\,Cu(NO_3)_2} \times \frac{1L \text{ محلول}}{0/4mol\,KCl} \times \frac{1000mL}{1L}$$

$$= 250mL \text{ محلول}$$

$$?\,g\,CuCl_2 = 1L \text{ محلول} \times \frac{0/05\,mol\,Cu(NO_3)_2}{1L \text{ محلول}}$$

$$\times \frac{1mol\,CuCl_2}{1mol\,Cu(NO_3)_2} \times \frac{135g\,CuCl_2}{1mol\,CuCl_2} = 6/75g\;CuCl_2$$

(شیمی ۱– آب، آهنگ زندگی– صفحه‌های ۹۴ تا ۹۶ و ۹۸ تا ۱۰۰)

۵۹– گزینهٔ «۳» *(میرحسن حسینی)*

یکی از مراحل واکنش تهیهٔ سولفوریک اسید (H_2SO_4) تبدیل SO_2 (گوگرد دی‌اکسید) به SO_3 (گوگرد تری‌اکسید) است؛ بنابراین فقط عبارت (ب) نادرست است. بررسی سایر عبارت‌ها:

آ) $$PV\alpha T \Rightarrow \uparrow V\alpha \frac{T\uparrow}{P\downarrow}$$

با افزایش دما و کاهش فشار، حجم بیشتر می‌شود.

در STP، دما $0^\circ C$ و فشار ۱ اتمسفر است.

پ) فراوان‌ترین جزء سازندهٔ هواکره، نیتروژن است که واکنش‌پذیری ناچیزی دارد.

ت) گاز اوزون در استراتوسفر (برخلاف تروپوسفر) نقش مفید و محافظتی دارد.

(شیمی ۱– ردپای گازها در زندگی– صفحه‌های ۷۵، ۷۸ و ۸۰)

۶۰– گزینهٔ «۲» *(مجتبی اتحاد)*

فقط عبارت سوم درست است.

بررسی عبارت‌های نادرست:

عبارت اول: نسبت آن $\frac{1}{3}$ می‌باشد.

$$[:\ddot{O}-H]^-$$

عبارت دوم: برای تبدیل CO_2 به مواد معدنی از واکنش MgO یا CaO با CO_2 استفاده می‌کنیم.

عبارت چهارم: آمونیاک در دمای اتاق گازی شکل است.

(شیمی ۱– ترکیبی– صفحه‌های ۷۰، ۷۷، ۸۲ و ۹۲)

تـوشـه ای بـرای مـوفقیت

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

ریاضی (۱)

۶۱– گزینهٔ «۳» (مهدی تک)

تابع همانی به صورت $f(x)=x$ است، بنابراین:

$$\begin{cases}2a-b=1\\4a+3b=0\end{cases}\Rightarrow\begin{cases}a=\frac{3}{10}\\b=-\frac{4}{10}\end{cases}\Rightarrow ab=-0/12$$

(ریاضی ۱، تابع، صفحهٔ ۱۱۰)

۶۲– گزینهٔ «۱» (عزیزاله علی‌اصغری)

با توجه به ضابطهٔ تابع f داریم:

$$\begin{cases}f(0)=2\\f(6)=-3\times6+5=-13\\f(-4)=-\frac{1}{2}(-4)+2=4\end{cases}$$

$$\Rightarrow\sqrt{\frac{-2f(0)-f(6)}{f(-4)}}=\sqrt{\frac{-4+13}{4}}=\sqrt{\frac{9}{4}}=\frac{3}{2}$$

(ریاضی ۱، تابع، صفحه‌های ۱۰۹ تا ۱۱۳)

۶۳– گزینهٔ «۱» (حمیدرضا صاحبی)

$$y=-2x^2+4x-9=-2(x-1)^2-7$$

$$\xrightarrow[\text{راست}]{a\text{ واحد به سمت}} y=-2(x-1-a)^2-7$$

$$\xrightarrow[\text{پایین}]{b\text{ واحد به سمت}} y=-2(x-1-a)^2-7-b$$

$$=-2x^2+16x-43=-2(x-4)^2-11$$

$$\Rightarrow\begin{cases}a=3\\b=4\end{cases}\Rightarrow a+b=7$$

(ریاضی ۱، تابع، صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۱۷)

۶۴– گزینهٔ «۲» (کیان کریمی‌خراسانی)

برد تابع درجه دوم $f(x)=ax^2+bx+c$ با دامنهٔ $\mathbb{R}$ و $a<0$ (سهمی رو به پایین) برابر با $(-\infty,-\frac{\Delta}{4a}]$ است. بنابراین:

$$-\frac{\Delta}{4a}=8\Rightarrow\frac{-(64-4a(a+2))}{4a}=8$$

$$\Rightarrow a^2+2a-16=8a\Rightarrow a^2-6a-16=0$$

$$\Rightarrow(a-8)(a+2)=0\Rightarrow\begin{cases}a=8\ \text{غ ق}\\a=-2<0\ \text{ق ق}\end{cases}$$

$$\Rightarrow f(x)=-2x^2+8x\Rightarrow f(1)=6$$

(ریاضی ۱، تابع، صفحه‌های ۱۰۹ تا ۱۱۷)

۶۵– گزینهٔ «۱» (سعید علم‌پور)

در تابع ثابت، مؤلفه‌های دوم همهٔ زوج‌های مرتب یکسانند:

$$\Rightarrow k^2+6=7k=\frac{b}{2}$$

$$\Rightarrow k^2-7k+6=(k-6)(k-1)=0\Rightarrow k=1\text{ یا }6$$

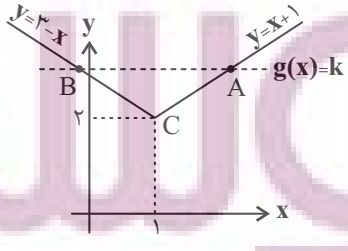
$$\Rightarrow\begin{cases}k=1=\frac{b}{14}\Rightarrow b=14\Rightarrow b-k=13\\\text{یا}\\k=6=\frac{b}{14}\Rightarrow b=84\Rightarrow b-k=78\end{cases}$$

(ریاضی ۱، تابع، صفحه‌های ۱۰۹ تا ۱۱۳)

۶۶– گزینهٔ «۳» (شاهین پروازی)

نمودارهای تابع f و g را در یک دستگاه رسم می‌کنیم:

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



t.me/Azmoonha_Azmayeshi

مختصات نقاط A و B را می‌یابیم:

$$x_A : x+1=k \Rightarrow x=k-1$$

$$x_B : 3-x=k \Rightarrow x=3-k$$

پس در مثلث ABC داریم:

$$\begin{cases} \text{قاعده} = x_A - x_B = 2k-4 \\ \text{ارتفاع} = k-2 \end{cases}$$

$$S=\frac{(2k-4)(k-2)}{2}=(k-2)^2=9$$

$$\Rightarrow (k-2)=\pm 3 \xrightarrow{k>2} k=5$$

(ریاضی ۱، تابع، صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۱۷)

۶۷– گزینهٔ «۲» *(میلاد منصوری)*

هر دو ضابطهٔ تابع f در دامنه‌هایشان ثابت هستند، این یعنی اگر تابع همانی $y=x$ نمودار تابع f را قطع کند، تابع ثابت $y=1-2k$ را در بازهٔ $(-1,1]$ و تابع ثابت $y=\frac{1}{2}+3k$ را در بازهٔ $[1,5]$ قطع می‌کند:

$$\begin{cases} -1 \le 1-2k < 1 \Rightarrow -1 < 2k-1 \le 1 \Rightarrow 0 < k \le 1 \\ 1 \le \frac{1}{2}+3k \le 5 \Rightarrow \frac{1}{6} \le k \le \frac{3}{2} \end{cases}$$

پس اگر k عضو بازهٔ $(0,1] \cup [\frac{1}{6},\frac{3}{2}] = (0,\frac{3}{2}]$ باشد، قطعا تابع f یک نقطهٔ مشترک با تابع $y=x$ دارد، در نتیجه به‌ازای $k \in \mathbb{R}-(0,\frac{3}{2}]$، این نمودارها تقاطعی ندارند. مجموعهٔ مورد نظر شامل عدد صحیح $k=1$ نیست.

(ریاضی ۱، تابع، صفحه‌های ۱۰۱ تا ۱۱۷)

۶۸– گزینهٔ «۴» *(حمید صالحی)*

برای این که عدد سه‌رقمی زوج باشد، باید یکان یکی از اعداد ۲، ۰ یا ۴ باشد، از طرفی مضرب ۵ نیست پس صفر نمی‌تواند باشد:

$$\underbrace{3}_{\text{صفر نمی‌تواند باشد}} \times 3 \times \underbrace{2}_{\{2 \text{ یا } 4\}} = 18$$

(ریاضی ۱، شمارش، بدون شمردن، صفحه‌های ۱۱۹ تا ۱۲۶)

۶۹– گزینهٔ «۲» *(مهدی تک)*

ابتدا تعداد حالت‌های ممکن برای رمز را می‌یابیم:

$$10 \times 10 \times 10 = 1000$$

$$\text{مدت زمان} \Rightarrow \frac{3000s}{60s} = 1000 \times 3 = 3000s = \text{حداکثر مدت زمان}$$

$$= 50min$$

(ریاضی ۱، شمارش، بدون شمردن، صفحه‌های ۱۱۹ تا ۱۲۶)

۷۰– گزینهٔ «۴» *(اسماعیل میرزایی)*

تعداد جایگشت‌های کل حروف، $6!$ است.

اگر حروف نقطه‌دار کنار هم قرار گیرند، داریم:

$$\boxed{\text{ن و ت}} \times __ \times __ \times __ \times __ \Rightarrow 2! \times 5!$$

بنابراین تعداد حالت‌هایی که حروف نقطه‌دار، کنار هم قرار نمی‌گیرند، برابر است با:

$$6! - 2! \times 5! = 5!(6-2) = 120 \times 4 = 480$$

(ریاضی ۱، شمارش، بدون شمردن، صفحه‌های ۱۲۷ تا ۱۳۲)

تیزانتشن
توشه‌ای برای موفقیت

زیست‌شناسی (۲)

۷۱– گزینهٔ «۴» *(محسن قائمی)*

شکل صورت سؤال، مغز ماهی را نشان می‌دهد. ماهی دارای گردش خون ساده است (فصل ۴ دهم). بخش‌های مشخص شده در شکل صورت سوال عبارتند از: A : پیازهای بویایی، B : مخ، C : مخچه و D : بصل‌النخاع

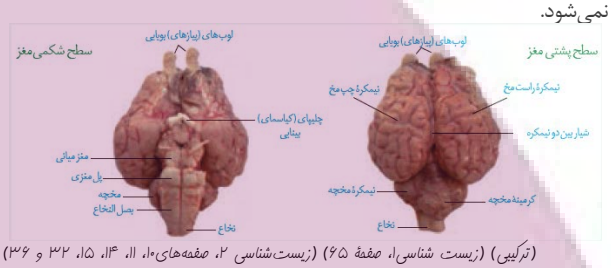
در تشریح مغز گوسفند از سطح پشتی، بلافاصله پس از برداشتن بقایای پردهٔ مننژ در محل شیار بین دو نیمکرهٔ مخ، رابط پینه‌ای دیده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: پیازهای بویایی مغز در سطح شکمی بیشتر از سطح پشتی آن قابل مشاهده می‌باشند.

گزینهٔ «۲»: همان‌طور که در شکل نیز مشخص است، مراکزی مانند مغز میانی و پل مغزی نسبت به مخچه، فاصلهٔ کمتری تا کیاسمای بینایی دارند.

گزینهٔ «۳»: دقت کنید که بصل‌النخاع در سطح پشتی مغز گوسفند اصلاً دیده نمی‌شود.



(ترکیبی) (زیست شناسی۱، صفحهٔ ۶۵) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های۱۰، ۱۱، ۱۴، ۱۵، ۳۲ و ۳۶)

۷۲– گزینهٔ «۱» *(امیرمحمد رمضانی‌علوی)*

بالاترین بخش ساقهٔ مغز، مغز میانی است که در شنوایی، بینایی و حرکت نقش دارد. گیرندهٔ حس وضعیت، گیرندهٔ حس پیکری است که در تغییر فعالیت این مرکز نقش دارد. گیرندهٔ حس وضعیت برخلاف گیرندهٔ درد، سازش‌پذیر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۲»: گیرنده‌های حساس به میزان اکسیژن در آئورت وجود دارد.

گزینهٔ «۳»: گیرنده‌های تحریک شونده در آسیب بافتی، گیرندهٔ درد است، این گیرنده می‌تواند در پی تولید لاکتیک‌اسید توسط یاخته‌های ماهیچه‌ای اسکلتی تحریک شود.

گزینهٔ «۴»: در نواحی لب و نوک انگشتان گیرنده‌های تماسی به مقدار زیاد وجود دارند. گیرندهٔ حس وضعیت فاقد پوشش پیوندی در زردپی است.

(ترکیبی) (زیست شناسی۱، صفحهٔ ۶۰) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۰، ۲۰ تا ۲۲ و ۵۰)

۷۳– گزینهٔ «۱» *(امیررضا صدریکتا)*

بخش مشخص شده در شکل، کپسول مفصلی است که از جنس بافت پیوندی رشته‌ای (متراکم) و دارای یاخته‌های دوکی شکل است. غشای پایه ساختاری است که یاخته‌های دیوارهٔ حبابکی (یاخته‌های بافت پوششی) را به هم متصل نگه می‌دارد. غشای پایه فاقد ساختار یاخته‌ای است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۲»: بیرونی‌ترین لایهٔ دیوارهٔ قلب همانند کپسول مفصلی دارای بافت پیوندی است که رشته‌های کلاژن فراوانی دارد.

گزینهٔ «۳»: بافت پیوندی سست، یاخته‌های مژک‌دار نای را که نوعی یاختهٔ پوششی هستند، پشتیبانی می‌کند و برخلاف بافت پیوندی رشته‌ای مادهٔ زمینه‌ای آن اندک نیست.

گزینهٔ «۴»: کپسول مفصلی از جنس بافت پیوندی رشته‌ای(متراکم) است. بافت پیوندی رشته‌ای (متراکم) در مقایسه با بافت پیوندی سست، رشته‌های کلاژن زیادتر و یاخته‌های کمتری دارد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحهٔ ۴۳)
(زیست شناسی۱، صفحه های ۱۵، ۱۶، ۳۶، ۳۸، ۵۱ و ۷۰)

۷۴– گزینهٔ «۱» *(اشکان زرنری)*

مایع شفاف جلوی عدسی از مردمک عبور می‌کند. مردمک در وسط عنبیه قرار گرفته است؛ بنابراین منظور صورت سؤال عنبیه می‌باشد.

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: مویرگ‌های خونی فراوان توصیفی برای مشیمیه است.

گزینهٔ «۲»: عنبیه دارای دو نوع عضلهٔ حلقوی و شعاعی است که عضلات حلقوی توسط اعصاب پاراسمپاتیک و عضلات شعاعی توسط سمپاتیک عصب‌دهی می‌شود.

گزینهٔ «۳»: عنبیه درون حلقهٔ عضلانی جسم مژگانی قرار دارد و نازک‌تر از آن است.

گزینهٔ «۴»: زلالیه مواد غذایی و اکسیژن را برای عدسی و قرنیه فراهم می‌کند.

(هواس) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۷، ۲۳، ۲۴ و ۲۸)

۷۵– گزینهٔ «۴» *(پوریا برزین)*

اعصاب سمپاتیک باعث گشاد شدن سوراخ مردمک و اعصاب پاراسمپاتیک باعث تنگ شدن سوراخ مردمک می‌شوند. هنگام دیدن اجسام نزدیک، با انقباض ماهیچه‌های مژگانی و شل شدن تارهای آویزی، عدسی قطورتر می‌شود و فشار بیشتری به زجاجیه وارد می‌کند اما هنگام دیدن اجسام دور، با استراحت ماهیچه‌های مژگانی تارهای آویزی کشیده می‌شوند و عدسی حالت باریک‌تر پیدا می‌کند و فشار وارد بر زجاجیه در مقایسه با حالت قبل کاهش می‌یابد.

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: دقت کنید تغییر قطر مردمک فقط میزان نور ورودی را تنظیم می‌کند و نقش مهمی در تطابق ندارد!

گزینهٔ «۲»: عدسی با زلالیه در ارتباط است. هنگام دیدن اجسام نزدیک، ماهیچه‌های مژگانی منقبض هستند و فشار وارد بر زجاجیه از طرف عدسی افزایش می‌یابد.

گزینهٔ «۳»: هنگامی که نور کم باشد، با تحریک اعصاب سمپاتیک سوراخ مردمک گشادتر می‌شود. یاخته‌های استوانه‌ای در نور کم تحریک می‌شوند. در حالی که یاختهٔ مخروطی در لکهٔ زرد فراوان‌تر است.

گزینهٔ «۴»: در نور زیاد، اعصاب پاراسمپاتیک باعث تنگ شدن مردمک می‌شوند. یاخته‌های مخروطی که مادهٔ حساس به نور کمتری دارند در نور زیاد تحریک می‌شوند و در یاخته‌های عصبی بعد از خود، منجر به ایجاد پتانسیل عمل می‌شوند تا پیام عصبی بینایی از طریق عصب بینایی به کیاسمای بینایی، تالاموس و در نهایت به لوب پس‌سری ارسال شود.

(هواس) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۵، ۷، ۸، ۲۳ تا ۲۵ و ۳۲)

۷۶– گزینهٔ «۱» *(سعید شرفی)*

با توجه به شکل ۳ کتاب درسی فصل ۳، در سطح خارجی تنهٔ استخوان ران بافت پیوندی دو لایه وجود دارد که لایهٔ داخلی آن از طریق رشته‌های محکم و سفید رنگ به بافت استخوانی متراکم متصل است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

تـوشـه ای بـرای مـوفقیـت

گزینهٔ «۲»: بسیاری از استخوان‌ها در بافت اسفنجی خود مغز قرمز دارند که این مغز قرمز تحت تأثیر هورمون اریتروپویتین مترشحه از کبد و کلیه قرار می‌گیرند.
گزینهٔ «۳»: در سطح داخلی بافت اسفنجی مجرای مرکزی استخوان قرار دارد که دارای مغز زرد است. رگ‌های داخل سامانه‌های هاورس از طریق مجراهای عرضی و مورب بین تیغه‌های استخوانی به یکدیگر وصل هستند.
گزینهٔ «۴»: در سطح خارجی مجرای مرکزی بافت اسفنجی قرار دارد. مغز زرد متشکل از یاخته‌های چربی، در مجرای مرکزی استخوان دراز وجود دارد. بافت اسفنجی سامانهٔ هاورس ندارد.

(ترکیبی) (زیست شناسی۱، صفحه های ۱۶ و ۶۳) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۳۹ و ۴۰)

۷۷– گزینهٔ «۴»

(علی وصالی‌محمود)

بررسی موارد:
مورد «الف»: پس از انتقال پیام عصبی، مولکول‌های ناقل باقی‌مانده، باید از فضای همایه‌ای تخلیه شوند تا از انتقال بیش از حد پیام جلوگیری و امکان انتقال پیام‌های جدید فراهم شود. این کار می‌تواند با جذب دوبارهٔ ناقل عصبی به یاختهٔ پیش همایه‌ای انجام شود. پس ممکن است ناقل عصبی، پس از انتقال پیام دوباره به یاختهٔ سازندهٔ خود بازگردد.
مورد «ب»: یاخته‌های اصلی بافت عصبی، نورون‌ها می‌باشند. دقت کنید که ناقل‌های عصبی آزاد شده در فضای همایه‌ای لزوماً بر نورون تاثیر نمی‌گذارند! شاید یاخته‌های هدف آن‌ها، یاخته‌های ماهیچه‌ای باشند.
مورد «ج»: دقت کنید هر پیک شیمیایی که به محیط داخلی بدن وارد می‌شود، لزوماً وارد خون نمی‌شود (مثل ناقل عصبی).
مورد «د»: دقت کنید این مورد تنها برای ناقل‌های عصبی صادق است و در مورد هورمون‌ها صادق نیست.

(ترکیبی)(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۷، ۸، ۴۸، ۴۹، ۵۴ و ۵۵)
(زیست شناسی۱، صفحهٔ۲۵)

۷۸– گزینهٔ «۲»

(شهریار صالحی)

موارد «الف» و «د» نادرست‌اند.
A : اکتین / B : میوزین
بررسی موارد:
مورد «الف»: دقت کنید! سرهای مولکول میوزین به اکتین متصل می‌شوند و میوزین تغییرشکل می‌یابد (نه برعکس) و در نهایت خطوط Z سارکومر به‌هم نزدیک می‌شوند.
مورد «ب»: سرهای پروتئین‌های میوزین در دو انتهای نوار تیرهٔ سارکومر دیده می‌شوند. رشته‌های هر مولکول این پروتئین در همدیگر پیچیده شده‌اند.
مورد «ج»: برای لغزیدن میوزین و اکتین در مجاورت هم، باید پل‌های اتصالی اکتین و میوزین دائماً تشکیل و با حرکتی مانند پارو زدن، خطوط Z به سمت هم کشیده شوند، سپس سرهای متصل جدا و به بخش جلوتر وصل شوند، این لیز خوردن، اتصال و جدا شدن سرهای میوزین صدها مرتبه در ثانیه تکرار و در نتیجه ماهیچهٔ اسکلتی منقبض می‌شود.
مورد «د»: دقت کنید! در عمل انقباض هیچ‌گاه طول پروتئین‌های اکتین و میوزین تغییر نمی‌کند. بلکه با لغزیدن اکتین و میوزین در کنارهم، خطوط Z به‌هم نزدیک‌تر می‌شوند.

(دستگاه حرکتی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۴۷ تا ۵۰)

۷۹– گزینهٔ «۳»

(کاوه نریمی)

بخش‌های مشخص شده در شکل به صورت زیر می‌باشند:
۱: استخوان دراز (ران) ۲: زردپی
۳: رگ‌های خونی ۴: بافت پیوندی رشته‌ای
با توجه به مطالب کتاب درسی، در طی تلمبه ماهیچهٔ اسکلتی با انقباض (کاهش فاصلهٔ خطوط Z) ماهیچه‌های دست و پا، شکم و میان‌بند به سیاهرگ‌های مجاور آن‌ها فشار وارد می‌شود و این فشار باعث حرکت خون (نوعی بافت پیوندی) در سیاهرگ‌ها می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینهٔ «۱»: با توجه به تصاویر کتاب درسی، استخوان نشان داده شده در شکل مربوط به ران است. استخوان ران با استخوان نیم‌لگن مفصل از نوع گوی و کاسه‌ای تشکیل می‌دهد. دقت کنید که استخوان‌های ذکرشده همگی مربوط به اسکلت جانبی‌اند.
گزینهٔ «۲»: گیرنده‌های حس وضعیت در ماهیچه‌های اسکلتی، زردپی و کپسول پوشانندهٔ مفصل‌ها وجود دارند و این گیرنده‌ها به کشیده‌شدن حساس‌اند و همچنین نکتهٔ مهمی که باید به آن توجه کنید این است که غلاف‌های احاطه‌کنندهٔ دسته تارها (بخش «۴») در تشکیل زردپی انتهای ماهیچه‌ها نقش دارند؛ پس هم بخش «۴» و هم بخش «۲» در باز شدن کانال‌های گیرنده‌های حس وضعیت نقش دارند.
گزینهٔ «۴»:بیشتر انرژی یاخته‌هایی که سرشار از میوگلوبین هستند (نوع کند) به روش هوازی تأمین می‌شود.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲۲، ۳۸، ۴۲، ۴۳، ۴۷ تا ۵۱)
(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۵، ۱۶، ۵۸ و ۶۱)

۸۰– گزینهٔ «۴»

(محمدمهدی روزبهانی)

به کلمهٔ فقط در انتهای صورت سؤال دقت کنید.
بررسی موارد:
مورد «الف»: دقت کنید یاخته‌های عصبی برای ناقل‌های عصبی(پیک‌های شیمیایی کوتاه‌برد)، دارای گیرنده می‌باشند.
مورد «ب»: برای یاخته‌های عصبی حسی، رابط و حتی یاخته‌های عصبی موجود در شبکهٔ عصبی روده‌ای صادق نیست؛ زیرا این یاخته‌ها می‌توانند مستقل از دستگاه عصبی خودمختار فعالیت کنند.
مورد «ج»: یک یاختهٔ عصبی ممکن است بیش از یک نوع پیک شیمیایی تولید کند؛ هم هورمون و هم ناقل عصبی.
مورد «د»: دقت کنید که یاخته‌ها برای حفظ هم‌ایستایی خود نیازمند وجود قند گلوکز و هم چنین دفع مواد زائد تولیدی و دریافت اکسیژن نیز می‌باشند.

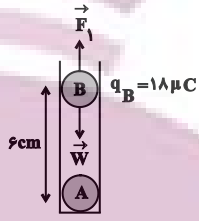
(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه های ۲ تا ۸، ۱۷ و ۵۳ تا ۵۵)
(زیست‌شناسی ۱، صفحه های ۷ و ۲۷)

تـوشـه ای بـرای مـوفقیـت

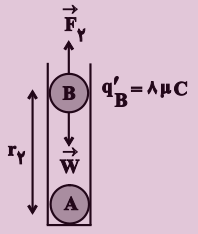
فیزیک (۲)

۸۱– گزینهٔ «۳» *(محمدجعفر مفتاح)*

در حالت اول و دوم شرط تعادل گلولهٔ B را می‌نویسیم:



$$F_1 = W \qquad (1)$$



$$F_2 = W \qquad (2)$$

$$\xrightarrow{(1),(2)} F_1 \quad F_2 \quad \frac{k|q_A||q_B|}{r_1^2} = \frac{k|q_A||q'_B|}{r_2^2}$$

$$\Rightarrow \frac{|q_B|}{r_1^2} = \frac{|q'_B|}{r_2^2} \xrightarrow[|q'_B|=8\mu C]{|q_B|=18\mu C\ ,\ r_1=6cm}$$

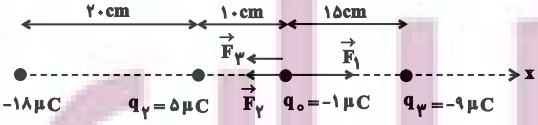
$$\frac{18}{(6)^2} = \frac{8}{r_2^2} \Rightarrow r_2^2 = 16 \Rightarrow r_2 = 4cm$$

پس فاصلهٔ بین دو بار $\Delta r = r_2 - r_1 = 4-6 = -2cm$ تغییر می‌یابد.

(الکتریسیتهٔ ساکن) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۵ تا ۷)

۸۲– گزینهٔ «۴» *(شهرام آموزگار)*

ابتدا جهت نیروهای وارد بر بار q_0 از طرف بارهای دیگر را به‌دست می‌آوریم:



$$F_{T,0} = F_1 - F_2 - F_3 = \frac{k|q_1||q_0|}{r_{10}^2} - \frac{k|q_2||q_0|}{r_{20}^2} - \frac{k|q_3||q_0|}{r_{30}^2}$$

$$\Rightarrow F_{T,0} = k|q_0|\times\left(\frac{|q_1|}{r_{10}^2} - \frac{|q_2|}{r_{20}^2} - \frac{|q_3|}{r_{30}^2}\right)$$

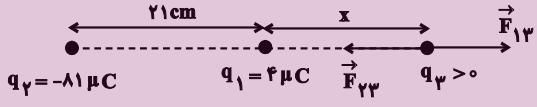
$$\Rightarrow F_{T,0} = 9\times10^9\times10^{-6}\times\left(\frac{18\times10^{-6}}{(30\times10^{-2})^2} - \frac{5\times10^{-6}}{(10\times10^{-2})^2} - \frac{9\times10^{-6}}{(15\times10^{-2})^2}\right)$$

$$\Rightarrow F_{T,0} = -6/3N \Rightarrow \vec{F}_{T,0} = -6/3\,\vec{i}\ (N)$$

(الکتریسیتهٔ ساکن) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۵ تا ۱۰)

۸۳– گزینهٔ «۳» *(محمد گودرزی)*

چون دو بار q_1 و q_2 ناهم‌نام‌اند، لذا بار q_3 را باید بر روی امتداد خط واصل دو بار، خارج از فاصلهٔ بین دو بار و نزدیک به بار با اندازهٔ کوچک‌تر یعنی q_1 قرار دهیم تا برایند نیروهای وارد بر آن از طرف دو بار q_1 و q_2 صفر شود. اگر فرض کنیم $q_3 > 0$ باشد، داریم:



$$F_{13} = F_{23} \Rightarrow \frac{k|q_1||q_3|}{r_{13}^2} = \frac{k|q_2||q_3|}{r_{23}^2}$$

$$\Rightarrow \frac{|q_1|}{r_{13}^2} = \frac{|q_2|}{r_{23}^2} \xrightarrow[r_{13}=x\ ,\ r_{23}=(21+x)cm]{|q_1|=4\mu C\ ,\ |q_2|=81\mu C}$$

$$\frac{4}{x^2} = \frac{81}{(21+x)^2} \Rightarrow \left(\frac{x+21}{x}\right)^2 = \frac{81}{4}$$

$$\Rightarrow \frac{x+21}{x} = \frac{9}{2} \Rightarrow 2x+42 = 9x \Rightarrow 7x = 42 \Rightarrow x = 6cm$$

در نتیجه فاصلهٔ بار q_3 از بار q_2 برابر است با:

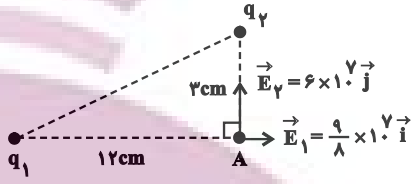
$$21 + x = 21 + 6 = 27cm$$

(الکتریسیتهٔ ساکن) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۵ تا ۱۰)

نوشته‌ای برای موفقیت

۸۴– گزینهٔ «۲» *(زهره آقامحمدی)*

با توجه به جهت میدان برایند در نقطهٔ A، در حالت اول بارهای q_1 و q_2 را می‌یابیم:



$$E_1 = \frac{k|q_1|}{r_1^2} \Rightarrow \frac{۹}{۸}\times۱۰^{۷} = ۹\times۱۰^{۹}\times\frac{|q_1|}{(۱۲\times۱۰^{-۲})^2}$$

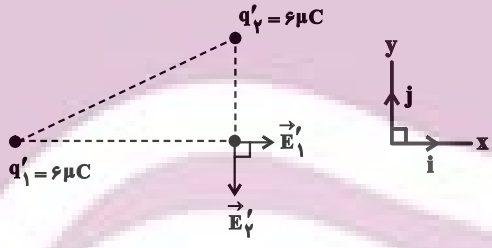
$$\Rightarrow |q_1| = ۱۸\times۱۰^{-۶}C = ۱۸\mu C \Rightarrow q_1 = ۱۸\mu C$$

$$E_2 = \frac{k|q_2|}{r_2^2} \Rightarrow ۶\times۱۰^{۷} = ۹\times۱۰^{۹}\times\frac{|q_2|}{(۳\times۱۰^{-۲})^2}$$

$$\Rightarrow |q_2| = ۶\times۱۰^{-۶}C = ۶\mu C \Rightarrow q_2 = -۶\mu C$$

با تماس دو بار با یکدیگر، اندازهٔ هر یک از بارها برابر است با:

$$|q_1'| = |q_2'| = \frac{q_1+q_2}{۲} = \frac{۱۸+(-۶)}{۲} = ۶\mu C$$



$$E_1' = \frac{k|q_1'|}{r_1^2} \Rightarrow E_1' = \frac{۹\times۱۰^{۹}\times۶\times۱۰^{-۶}}{(۱۲\times۱۰^{-۲})^2} = \frac{۳}{۸}\times۱۰^{۷}\frac{N}{C}$$

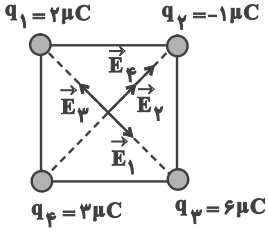
$$E_2' = \frac{k|q_2'|}{r_2^2} \Rightarrow E_2' = \frac{۹\times۱۰^{۹}\times۶\times۱۰^{-۶}}{(۳\times۱۰^{-۲})^2} = ۶\times۱۰^{۷}\frac{N}{C}$$

$$\vec{E}' = \vec{E}_1' + \vec{E}_2' = \frac{۳}{۸}\times۱۰^{۷}\vec{i}(\frac{N}{C}) - ۶\times۱۰^{۷}\vec{j}(\frac{N}{C})$$

(الکتریسیتهٔ ساکن) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۶)

۸۵– گزینهٔ «۳» *(سیدایمان بنی‌هاشمی)*

فاصله هر بار تا مرکز مربع برابر است با:



$$۲r = \sqrt{۱۰^2+۱۰^2} = ۱۰\sqrt{۲}cm$$
$$\Rightarrow r = ۵\sqrt{۲}cm$$

$$E = \frac{k|q|}{r^2} \Rightarrow \begin{cases} E_1 = \frac{۹\times۱۰^{۹}\times۲\times۱۰^{-۶}}{۲۵\times۲\times۱۰^{-۴}} = ۰/۳۶\times۱۰^{۷}\frac{N}{C} \\ E_2 = \frac{۹\times۱۰^{۹}\times۱\times۱۰^{-۶}}{۲۵\times۲\times۱۰^{-۴}} = ۰/۱۸\times۱۰^{۷}\frac{N}{C} \\ E_3 = \frac{۹\times۱۰^{۹}\times۶\times۱۰^{-۶}}{۲۵\times۲\times۱۰^{-۴}} = ۱/۰۸\times۱۰^{۷}\frac{N}{C} \\ E_4 = \frac{۹\times۱۰^{۹}\times۳\times۱۰^{-۶}}{۲۵\times۲\times۱۰^{-۴}} = ۰/۵۴\times۱۰^{۷}\frac{N}{C} \end{cases}$$

$$E_2 + E_4 = ۰/۱۸\times۱۰^{۷} + ۰/۵۴\times۱۰^{۷} = ۰/۷۲\times۱۰^{۷}\frac{N}{C}$$

$$E_3 - E_1 = ۱/۰۸\times۱۰^{۷} - ۰/۳۶\times۱۰^{۷} = ۰/۷۲\times۱۰^{۷}\frac{N}{C}$$

$$E_T = \sqrt{(۰/۷۲\times۱۰^{۷})^2 + (۰/۷۲\times۱۰^{۷})^2} = ۰/۷۲\sqrt{۲}\times۱۰^{۷}$$

$$\Rightarrow E_T = ۷/۲\sqrt{۲}\times۱۰^{۶}\frac{N}{C}$$

(الکتریسیتهٔ ساکن) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۶)

۸۶– گزینهٔ «۳» *(شهرام آموزگار)*

طبق رابطهٔ بزرگی میدان الکتریکی حاصل از یک ذرهٔ باردار، داریم:

$$E = \frac{k|q|}{r^2} \xrightarrow[r = ۲۰cm = ۰/۲m]{|q| = ۴\mu C = ۴\times۱۰^{-۶}C} E = \frac{۹\times۱۰^{۹}\times۴\times۱۰^{-۶}}{(۰/۲)^2}$$

$$\Rightarrow E = ۹\times۱۰^{۵}\frac{N}{C}$$

(الکتریسیتهٔ ساکن) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۳)

نوشته‌ای برای موفقیت

۸۷– گزینهٔ «۴» *(مهری حسین‌دوست)*

به بررسی تک‌تک گزینه‌ها می‌پردازیم:

گزینهٔ «۱»: نادرست- در فضای بین دو خط میدان، میدان الکتریکی صفر نیست.

گزینهٔ «۲»: نادرست- اگر بار منفی را در نقطهٔ B قرار دهیم، جهت نیروی وارد بر آن مماس بر خط میدانی است که از آن نقطه می‌گذرد و در خلاف جهت خطوط میدان است.

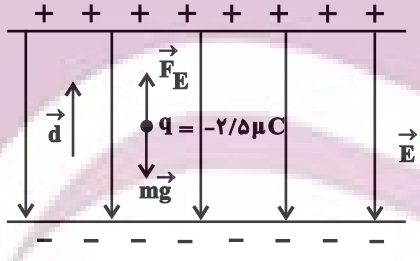
گزینهٔ «۳»: نادرست- خطوط میدان یکدیگر را قطع نمی‌کنند، لذا از نقطهٔ A تنها یک خط میدان می‌گذرد.

گزینهٔ «۴»: درست- تراکم خطوط میدان نشان‌دهندهٔ قوی یا ضعیف بودن میدان است. چون خطوط میدان در نقطهٔ A متراکم‌تر است، لذا میدان در این نقطه قوی‌تر از نقطهٔ B است.

(الکتریسیتهٔ ساکن) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۱۶ تا ۱۸)

۸۸– گزینهٔ «۱» *(عبدالرضا امینی‌نسب)*

با توجه به شکل و با استفاده از قضیهٔ کار - انرژی جنبشی داریم:



$$W_t = \Delta K \Rightarrow W_E + W_{mg} = \Delta K$$

$$\Rightarrow E|q|d - mgd = \frac{1}{2}m(v_2^2 - v_1^2)$$

$$\Rightarrow 10^3 \times 2/5 \times 10^{-6} \times 16 \times 10^{-2} - 10^{-3} \times 10 \times 16 \times 10^{-2}$$

$$= \frac{1}{2} \times 10^{-3}(0 - v_1^2) \Rightarrow v_1^2 = 15 \times 16 \times 10^{-2} \Rightarrow v_1 = 0/4\sqrt{15}\ \frac{m}{s}$$

(الکتریسیتهٔ ساکن) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۲۰ و ۲۱)

۸۹– گزینهٔ «۳» *(محمدجواد سورچی)*

چون ذرهٔ با بار الکتریکی منفی را در میدان الکتریکی رها کرده‌ایم، بنابراین در خلاف جهت خط‌های میدان شروع به حرکت می‌کند و از پتانسیل الکتریکی کمتر به پتانسیل الکتریکی بیشتر می‌رود. بنابراین $V_B > V_A$ است و چون $|V_A| > |V_B|$ است، بنابراین $V_A = -11V$ می‌باشد. با استفاده از تغییرات انرژی پتانسیل الکتریکی و قانون پایستگی انرژی، می‌توان نوشت:

$$V_B - V_A = \frac{\Delta U}{q} \xrightarrow{\Delta U = -\Delta K} V_B \quad V_A \quad \frac{-\Delta K}{q}$$

$$\Rightarrow V_B - (-11) = \frac{-((12 \times 10^{-5}) - (0))}{-6 \times 10^{-6}} \Rightarrow V_B + 11 = 20$$

$$\Rightarrow V_B = +9V$$

(الکتریسیتهٔ ساکن) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۲۲ تا ۲۴)

۹۰–گزینهٔ «۲» *(محمدجواد سورچی)*

در حالت تعادل الکترواستاتیکی، بار جسم رسانا روی سطح خارجی آن توزیع می‌گردد. بنابراین گلولهٔ توپر در تماس با کرهٔ توخالی، بدون بار می‌شود و تمام بار مجموعه بر روی سطح خارجی کرهٔ توخالی پخش می‌شود. اگر بار قدیمی کرهٔ توخالی را Q_1 و بار جدید آن را Q_2 بنامیم، داریم:

$$Q_1 = +12\mu C\ ,\ Q_2 = +12 + (-3) \Rightarrow Q_2 = +9\mu C$$

$$\Rightarrow \text{درصد تغییرات} = \frac{Q_2 - Q_1}{Q_1} \times 100$$

$$\Rightarrow \text{درصد تغییرات} = \frac{(9) - (12)}{12} \times 100 = -25\%$$

بنابراین بار کرهٔ توخالی ۲۵ درصد کاهش می‌یابد.

(الکتریسیتهٔ ساکن) (فیزیک ۲، صفحهٔ ۲۵ تا ۲۷)

نوشته‌ای برای موفقیت

۹۱–گزینهٔ «۴» *(کتاب آبی)*

اگر میله‌ای با بار منفی را به کلاهک الکتروسکوپی خنثی نزدیک کنیم، بار ورقه‌های الکتروسکوپ منفی و بار کلاهک آن مثبت می‌شود.

(الکتریسیتهٔ ساکن) (فیزیک ۲، مرتبط با صفحهٔ ۳ کتاب درسی)

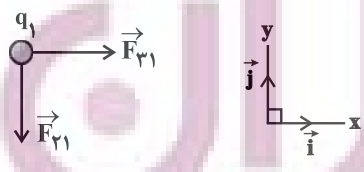
۹۲– گزینهٔ «۳» *(کتاب آبی)*

با نزدیک کردن میله‌ی شیشه‌ای با بار الکتریکی مثبت به کرهٔ A، بار $-Q$ و با نزدیک کردن میله‌ی پلاستیکی با بار الکتریکی منفی در کرهٔ C، بار $+Q$ در آن القا می‌شود. حال با دور کردن میله‌های باردار کرهٔ B را با کرهٔ A تماس می‌دهیم. در این صورت بار $\frac{-Q}{۲}$ از کرهٔ A به کرهٔ B منتقل می‌شود. پس بار کرهٔ A، $\frac{-Q}{۲}$ و بار کرهٔ B نیز $\frac{-Q}{۲}$ می‌شود.

حال اگر کرهٔ B را به کرهٔ C تماس دهیم $\frac{-Q}{۲}$ بار کرهٔ B توسط $\frac{+Q}{۲}$ بار کرهٔ C خنثی شده و بار $\frac{+Q}{۲}$ برای کره‌های C و B باقی می‌ماند و این بار به نسبت مساوی بین کره‌های B و C تقسیم می‌شود یعنی بار کرهٔ B، $\frac{+Q}{۴}$ می‌شود.

(الکتریسیتهٔ ساکن) (فیزیک ۲، مکمل صفحه‌های ۲ و ۳ کتاب درسی)

۹۳– گزینهٔ «۳» *(کتاب آبی)*



$$F_{۲۱}=k\frac{|q_۲||q_۱|}{r_{۲۱}^۲}=۹\times۱۰^۹\frac{۸\times۱۰^{-۶}\times۲\times۱۰^{-۶}}{(۴\times۱۰^{-۲})^۲}=۹۰N$$

$$\Rightarrow \vec{F}_{۲۱}=-۹۰\vec{j}$$

$$F_{۳۱}=k\frac{|q_۳||q_۱|}{r_{۳۱}^۲}=۹\times۱۰^۹\frac{۶\times۱۰^{-۶}\times۲\times۱۰^{-۶}}{(۳\times۱۰^{-۲})^۲}=۱۲۰N$$

$$\Rightarrow \vec{F}_{۳۱}=+۱۲۰\vec{i}$$

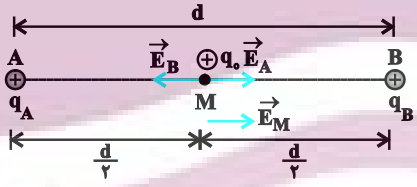
$$\Rightarrow \vec{F}_{T۱}=\vec{F}_{۲۱}+\vec{F}_{۳۱}=۱۲۰\vec{i}-۹۰\vec{j}$$

(الکتریسیتهٔ ساکن) (فیزیک ۲، مشابه مثال ۱ – ۴ کتاب درسی)

۹۴– گزینهٔ «۳» *(کتاب آبی)*

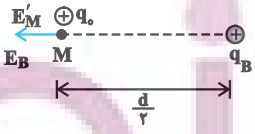
چون با حذف یکی از بارها میدان الکتریکی از $\vec{E}_۱$ به $-\vec{E}_۱$ تبدیل شده است. یعنی در واقع با حذف یکی از بارها میدان تغییر جهت داده است. بنابراین میدان‌های الکتریکی دو بار در نقطهٔ M حتماً مختلف‌الجهت هستند.

: حالت اول



$$\vec{E}_M=\vec{E}_A+\vec{E}_B\Rightarrow|\vec{E}_M|=E_A-E_B=E_۱$$

: حالت دوم (بار q_A حذف شود)



$$\vec{E}'_M=\vec{E}_B\Rightarrow|\vec{E}'_M|=-E_B=-E_۱\Rightarrow E_B=E_۱$$

$$E_A-E_B=E_۱\Rightarrow E_A-(E_۱)=E_۱\Rightarrow E_A=۲E_۱$$

ایران توشه
توشه ای برای موفقیت

$$\begin{cases} E_A = 2E_1 \\ E_B = E_1 \end{cases} \Rightarrow E_A = 2E_B \Rightarrow k\frac{|q_A|}{(\frac{d}{2})^2} = 2k\frac{|q_B|}{(\frac{d}{2})^2}$$

$$\Rightarrow \frac{4|q_A|}{d^2} = \frac{8|q_B|}{d^2} \Rightarrow \left|\frac{q_B}{q_A}\right| = \frac{1}{2} \Rightarrow |q_B| = \frac{1}{2}|q_A|$$

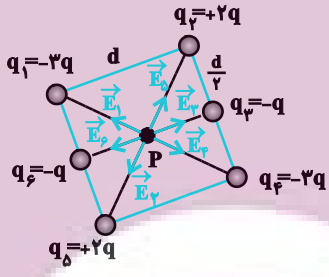
$$\begin{cases} q_A > 0 \\ q_B > 0 \end{cases} \Rightarrow q_B = \frac{1}{2}q_A$$

(الکتریسیتهٔ ساکن) (فیزیک ۲، مکمل مثال ۱ - ۷ کتاب درسی)

۹۵- گزینهٔ «۱» *(کتاب آبی)*

با مربع کوچکتر شروع می‌کنیم.

$$\begin{cases} E = k\frac{|q|}{r^2} \\ |q_1| = |q_4| \\ r_1 = r_4 = \text{نصف قطر مربع به ضلع } d = \frac{d\sqrt{2}}{2} \end{cases} \Rightarrow E_1 = E_4$$



بنابراین چون E_1 و E_4 هم راستا و در خلاف جهت هم‌اند اثر هم را خنثی می‌کنند.

$$\begin{cases} E = k\frac{|q|}{r^2} \\ |q_2| = |q_5| = 2q \Rightarrow E_2 = E_5 \\ r_2 = r_5 = \frac{d\sqrt{2}}{2} \end{cases}$$

بنابراین چون E_2 و E_5 هم‌راستا و در خلاف جهت هم‌اند اثر هم را از بین می‌برند.

$$\begin{cases} E = k\frac{|q|}{r^2} \\ |q_3| = |q_6| = q \Rightarrow E_3 = E_6 \\ r_3 = r_6 = \frac{d}{2} \end{cases}$$

بنابراین چون E_3 و E_6 هم‌راستا ولی در خلاف جهت هم‌اند اثر هم را از بین می‌برند. در نتیجه میدان برایند کلی ناشی از مربع کوچک در نقطهٔ P صفر است.

حال مربع بزرگتر را در نظر می‌گیریم:

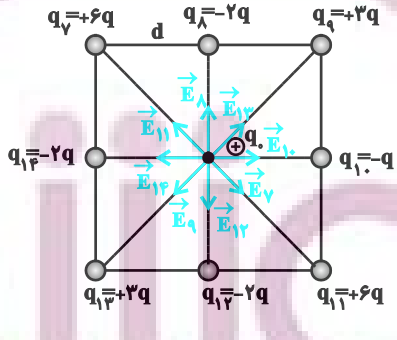
با همان استدلال بالا میدان‌های $\vec{E}_7$، $\vec{E}_{11}$، $\vec{E}_9$، $\vec{E}_{13}$، $\vec{E}_8$ و $\vec{E}_{12}$ به‌ترتیب اثر یکدیگر را در نقطهٔ P خنثی می‌کنند و فقط میدان‌های $\vec{E}_{10}$ و $\vec{E}_{14}$ باقی می‌مانند، بنابراین داریم:

$$E_{10} = k\frac{|q_{10}|}{r^2} = k\frac{q}{d^2} \Rightarrow \vec{E}_{10} = \frac{kq}{d^2}\vec{i}$$

$$E_{14} = k\frac{|q_{14}|}{r^2} = k\frac{2q}{d^2} \Rightarrow E_{14} = \frac{-2kq}{d^2}\vec{i}$$

$$\Rightarrow \vec{E}_P = \vec{E}_{10} + \vec{E}_{14} = \frac{kq}{d^2}\vec{i} - \frac{2kq}{d^2}\vec{i} \Rightarrow \vec{E}_P = -\frac{kq}{d^2}\vec{i}$$

$$\Rightarrow E_P = k\frac{q}{d^2}$$



(الکتریسیتهٔ ساکن) (فیزیک ۲، مرتبط با صفحهٔ ۱۳ کتاب درسی)

نوشته ای برای موفقیت

۹۶– گزینهٔ «۲» *(کتاب آبی)*

بار q_B در حال تعادل است، بنابراین نیروهای وارد بر آن باید هم‌اندازه و درخلاف جهت هم باشند. بنابراین باید بار q_A و بار q_C هم‌علامت باشند.

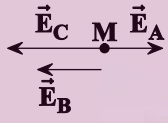
$$\frac{k|q_A||q_B|}{(2d)^2}=\frac{k|q_C||q_B|}{(2d)^2}$$

$$\Rightarrow |q_A|=|q_C| \xrightarrow{q_Aq_C>0} q_A \quad q_C$$

برای این‌که بار q_C در تعادل باشد، باید نیروهای وارد بر آن هم‌اندازه و درخلاف جهت هم باشند. یعنی باید q_A و q_B غیر هم‌علامت باشند. برای تعادل بار q_C داریم:

$$\frac{k|q_A||q_C|}{(4d)^2}=\frac{k|q_B||q_C|}{(2d)^2}\Rightarrow |q_A|=4|q_B|$$

$$\xrightarrow{q_Aq_B<0} q_A \quad 4q_B$$



با فرض $q_A>0$، برای نقطهٔ M داریم:

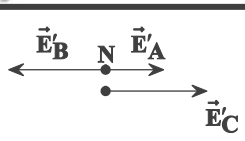
$$E_A=\frac{k|q_A|}{(2d+d)^2}=\frac{k|q_A|}{9d^2}$$

$$E_B=\frac{k|q_B|}{d^2}\xrightarrow{|q_B|=\frac{|q_A|}{4}} E_B \quad \frac{k|q_A|}{4d^2}$$

$$E_C=\frac{k|q_C|}{d^2}\xrightarrow{q_C=q_A} E_C \quad k\frac{|q_A|}{d^2}$$

$$E_M=E_C+E_B-E_A$$

$$=\frac{k|q_A|}{d^2}+\frac{k|q_A|}{4d^2}-\frac{k|q_A|}{9d^2}=\frac{41k|q_A|}{36}$$



برای نقطهٔ N داریم:

$$E'_A=\frac{k|q_A|}{(5d)^2}=\frac{k|q_A|}{25d^2}$$

$$E'_B=\frac{k|q_B|}{(3d)^2}=\frac{k|q_B|}{9d^2}=\frac{k|q_A|}{36d^2}$$

$$E'_C=\frac{k|q_C|}{d^2}=\frac{k|q_A|}{d^2}$$

$$E_N=E'_A+E'_C-E'_B$$

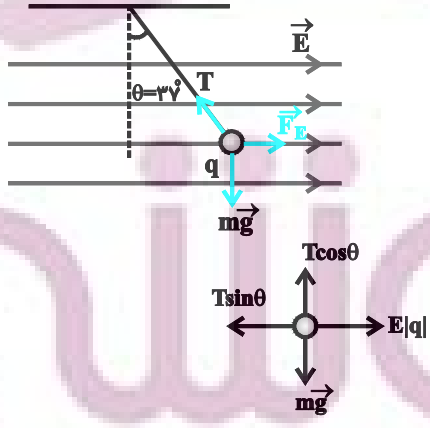
$$=\frac{k|q_A|}{25d^2}+\frac{k|q_A|}{d^2}-\frac{k|q_A|}{36d^2}=\frac{911}{900}k|q_A|$$

$$\frac{E_M}{E_N}=\frac{\frac{41}{36}k|q_A|}{\frac{911}{900}k|q_A|}=\frac{1025}{911}$$

(الکتریسیتهٔ ساکن) (فیزیک ۲، مرتبط با صفحهٔ ۱۳۰ کتاب درسی)

۹۷– گزینهٔ «۲» *(کتاب آبی)*

مطابق شکل، برای این‌که گلوله به حالت تعادل بماند باید نیرویی که از طرف میدان الکتریکی به آن وارد می‌شود به سمت راست یعنی در جهت میدان الکتریکی باشد. بنابراین چون نیروی الکتریکی و میدان الکتریکی در یک جهت‌اند، پس بار ذره مثبت است.



شرط تعادل: $\begin{cases}\Sigma F_x = 0 \Rightarrow T\sin\theta = E|q| \\ \Sigma F_y = 0 \Rightarrow T\cos\theta = mg\end{cases}$

$$\Rightarrow \tan\theta = \frac{E|q|}{mg} \Rightarrow |q| = \frac{mg\tan\theta}{E}$$

$$\Rightarrow |q| = \frac{12\times10^{-3}\times10\times\frac{3}{4}}{2\times10^{4}} = 4/5\times10^{-6}\,C$$

$$\Rightarrow |q| = 4/5\,\mu C \xrightarrow{q>0} q = 4/5\ \mu C$$

(الکتریسیتهٔ ساکن) (فیزیک ۲، مکمل مسئله ۱۰ انتهای فصل کتاب درسی)

۹۸– گزینهٔ «۲» *(کتاب آبی)*

چون پروتون از صفحهٔ مثبت به سمت صفحهٔ منفی حرکت می‌کند، پس انرژی پتانسیل الکتریکی کاهش می‌یابد.

$$\Delta U_E = -E|q|d\cos\theta = -10\times10^{3}\times5\times10^{-2}\times1/6\times10^{-19}$$

$$\Rightarrow \Delta U_E = -8\times10^{-17}\,J$$

طبق اصل پایستگی انرژی مکانیکی: $\Delta K = -\Delta U_E = -(-8\times10^{-17})$

$$\Rightarrow \Delta K = +8\times10^{-17}\,J$$

$$\Delta K = K_2 - K_1 \xrightarrow[K_1=0]{V_1=0} \Delta K = K_2 \quad \frac{1}{2}mV^2$$

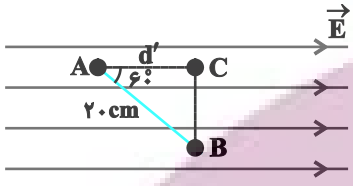
$$\Rightarrow 8\times10^{-17} = \frac{1}{2}\times2\times10^{-27}V^2 \Rightarrow V^2 = 8\times10^{10}$$

$$\Rightarrow V = \sqrt{8\times10^{10}} = 2\sqrt{2}\times10^{5}\,\frac{m}{s}$$

(الکتریسیتهٔ ساکن) (فیزیک ۲، مشابه مثال ۱ - ۹ کتاب درسی)

۹۹– گزینهٔ «۱» *(کتاب آبی)*

چون با حرکت در جهت عمود بر خطوط میدان الکتریکی، پتانسیل الکتریکی تغییر نمی‌کند $(V_B = V_C)$ بنابراین داریم:



$$\begin{cases}|\Delta V_{AB}| = |\Delta V_{AC}| \\ |\Delta V_{AC}| = Ed' = E\times\overline{AB}\cos60^\circ = \frac{1}{2}E\times\overline{AB}\end{cases}$$

$$\Rightarrow |\Delta V_{AB}| = \frac{1}{2}E\times\overline{AB} = \frac{1}{2}\times10^{3}\times20\times10^{-2}$$

$$\Rightarrow |\Delta V_{AB}| = 100V \xrightarrow{V_A>V_B} V_A - V_B = 100V$$

(الکتریسیتهٔ ساکن) (فیزیک ۲، مکمل صفحهٔ ۲۲ کتاب درسی)

۱۰۰– گزینهٔ «۴» *(کتاب آبی)*

وقتی کرهٔ رسانای باردار **M** با پوسته کروی **N** تماس پیدا می‌کند مجموعهٔ کرهٔ **M** و پوسته‌ی کروی **N** یک رسانای مرکب را تشکیل می‌دهند که در سطح خارجی این جسم مرکب رسانا بار $(+8-2=+6\mu C)$ توزیع می‌شود، بنابراین داریم:

$$\begin{cases}q_N = +6\mu C \\ q_M = 0\end{cases}$$

(الکتریسیتهٔ ساکن) (فیزیک ۲، مرتبط با صفحه‌های ۲۶ و ۲۷ کتاب درسی)

ایران توشه
توشه ای برای موفقیت

شیمی (۲)

۱۰۱– گزینهٔ «۱» *(پویا رستگاری)*

ابتدا تعداد مول گاز کربن دی اکسید تولید شده را محاسبه می‌کنیم:

$$?\,mol\,CO_2 = 187/2\,L\,CO_2 \times \frac{1\,mol\,CO_2}{26\,L\,CO_2} = 7/2\,mol\,CO_2$$

حال مقدار نظری CO_2 تولید شده را به‌دست می‌آوریم:

$$\text{بازده درصدی} = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100 \Rightarrow 80 = \frac{7/2}{x} \times 100$$

$$\Rightarrow x = \frac{7/2}{0/8} = 9\,mol\,CO_2$$

در قدم بعد مقدار نظری H_2O تولید شده را محاسبه می‌کنیم:

$$?\,mol\,H_2O = 151/2\,g\,H_2O \times \frac{1\,mol\,H_2O}{18\,g\,H_2O} = 8/4\,mol\,H_2O$$

$$\text{مقدار نظری} = \frac{\text{مقدار عملی} \times 100}{\text{بازدهٔ درصدی}} \Rightarrow \frac{8/4 \times 100}{80} = 10/5\,mol\,H_2O$$

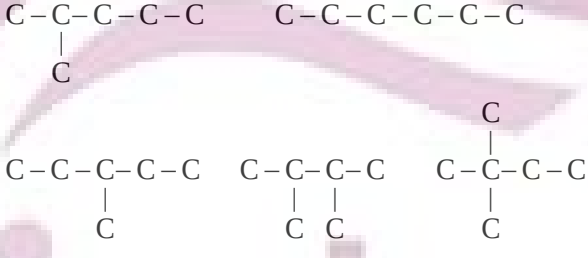
اما واکنش کلی سوختن آلکان‌ها به‌صورت زیر است:

$$C_nH_{2n+2} + [\frac{3n+1}{2}]O_2 \rightarrow nCO_2 + (n+1)H_2O$$

بنابراین نسبت مول آب به CO_2 تولید شده برابر است با:

$$\frac{mol\,H_2O}{mol\,CO_2} = \frac{n+1}{n} = \frac{10/5}{9} \Rightarrow n = 6$$

فرمول شیمیایی آلکان موردنظر به‌صورت C_6H_{14} است که می‌توان پنج ساختار متفاوت برای آن رسم کرد. ساختارهای این ماده به‌صورت زیر است:



(شیمی ۲– قدر هدایای زمینی را بدانیم– صفحه‌های ۲۲ تا ۲۵ و ۳۱ تا ۴۰)

۱۰۲– گزینهٔ «۳» *(پویا رستگاری)*

اگر چه همهٔ فلزها در حالت کلی رفتار مشابهی دارند (مانند رسانایی الکتریکی و گرمایی، سطح درخشان و ...) اما تفاوت‌های قابل توجهی میان آن‌ها وجود دارد. به‌طوری که هر فلز رفتارهای ویژهٔ خود را دارد.

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینهٔ «۱»: این عنصر همان ژرمانیم است که سطح درخشان و براق دارد.

گزینهٔ «۲»: هیدروکسید قرمزرنگ آهن، $Fe(OH)_3$ است. در این ماده نسبت شمار آنیون‌ها به کاتیون‌ها برابر ۳ است و بین اتم‌های اکسیژن و هیدروژن در یون هیدروکسید (OH^-) پیوند اشتراکی وجود دارد.

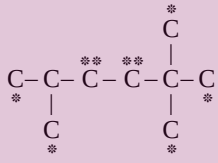
گزینهٔ «۴»: با توجه به متن کتاب درسی نادرست است!

(شیمی ۲– قدر هدایای زمینی را بدانیم– صفحه‌های ۶ تا ۱۰، ۱۴ تا ۱۶، ۱۹ و ۲۰)

۱۰۳– گزینهٔ «۳» *(پویا رستگاری)*

به‌جز عبارت سوم سایر عبارت‌ها درست می‌باشند.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول: با توجه به ساختار مولکولی مادهٔ ۲، ۲، ۵- تری‌متیل هگزان که به‌صورت  است، ۵ گروه CH_3 (*) و ۲ گروه CH_2 (**) داریم.

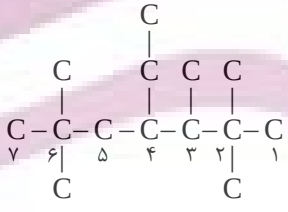
عبارت دوم: هگزان گران‌روی بیشتری دارد و واکنش سوختن آن به‌صورت زیر است:

$$2C_6H_{14} + 19O_2 \rightarrow 12CO_2 + 14H_2O$$

$$?\,LO_2 = 1\,mol\,C_6H_{14} \times \frac{19\,mol\,O_2}{2\,mol\,C_6H_{14}} \times \frac{22/4\,L\,O_2}{1\,mol\,O_2}$$

$$= 212/8\,LO_2$$

عبارت سوم: ابتدا ساختار نام برده شده را رسم می‌کنیم:



با توجه به تعیین زنجیر اصلی، شماره‌گذاری باید در جهتی انجام شود که اعداد کوچکتری به‌وجود آورد، پس از راست به چپ است؛ بنابراین نام این ترکیب به صورت ۴- اتیل -۲، ۲، ۳، ۶، ۶- پنتامتیل هپتان است.

عبارت چهارم: در شرایط یکسان، چگالی گازهای مختلف متناسب با جرم مولی آن‌ها است. از طرفی سوخت فندک همان گاز بوتان است.

$$\frac{\text{چگالی بوتان}}{\text{چگالی متان}} = \frac{\text{جرم‌مولی بوتان}}{\text{جرم‌مولی متان}} \Rightarrow \frac{58}{16} = 3/625$$

عبارت پنجم: با توجه به شکل صفحهٔ ۳۳ کتاب درسی جملهٔ داده شده درست است.

(شیمی ۲– قدر هدایای زمینی را بدانیم– صفحه‌های ۲۲ تا ۲۵ و ۳۱ تا ۴۰)

توشه‌ای برای موفقیت

۱۰۴– گزینهٔ «۱» *(پویا رستگاری)*

در ابتدا مول خالص نمونهٔ منیزیم کربنات را به‌دست می‌آوریم:

$$?\,mol\,MgCO_3 : 500\,g\,MgCO_3 \times \frac{84}{100}$$

$$\times \frac{1\,mol\,MgCO_3}{84\,g\,MgCO_3} = 5\,mol\,MgCO_3$$

جدولی مانند جدول زیر تهیه می‌کنیم که ما را به خواستهٔ صورت سوال برساند:

				در مواد جامد	
واکنش	$MgCO_3(s) \rightarrow MgO(s) + CO_2(g)$			mol C	mol O
اولیه	5mol	0	0	5mol	15mol
تغییرات	$-x$	$+x$	$+x$	$-x$	$-2x$
نهایی	$5-x$	x	x	$5-x$	$15-2x$

با توجه به صورت سوال که گفته شمار اتم‌های اکسیژن موجود در مخلوط جامد باقی‌مانده ۴ برابر شمار اتم‌های کربن است، داریم:

$$\Rightarrow \frac{mol\,O}{mol\,C} = \frac{15-2x}{5-x} = 4 \Rightarrow 20-4x = 15-2x$$

$$\Rightarrow x = 2/5\,mol$$

بنابراین در این واکنش ۲/۵ مول منیزیم اکسید و ۲/۵ مول گاز کربن‌دی‌اکسید تولید شده است. واکنش منیزیم اکسید با هیدروکلریک اسید به‌صورت زیر است:

$$MgO(s) + 2HCl(aq) \rightarrow MgCl_2(aq) + H_2O(l)$$

$$?\,L\,HCl = 2/5\,mol\,MgO \times \frac{2\,mol\,HCl}{1\,mol\,MgO}$$

$$\times \frac{1\,L\,HCl}{0/4\,mol\,HCl} = 12/5\,L\,HCl$$

در نهایت جرم گاز اتان را که در اثر سوختن آن در واکنش با بازده ۴۰ درصد که منجر به تولید ۲/۵ مول گاز کربن دی‌اکسید می‌شود را به‌دست می‌آوریم:

$$2C_2H_6 + 7O_2 \rightarrow 4CO_2 + 6H_2O$$

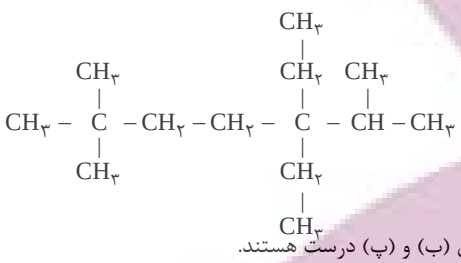
$$?\,g\,C_2H_6 = 2/5\,mol\,CO_2 \times \frac{2\,mol\,C_2H_6}{4\,mol\,CO_2} \times \frac{100}{40}$$

$$\times \frac{30\,g\,C_2H_6}{1\,mol\,C_2H_6} = 93/75\,g\,C_2H_6$$

(شیمی ۲– قدر هدایای زمینی را بدانیم– صفحه‌های ۲۲ تا ۲۵ و ۳۳ تا ۳۵)

۱۰۵– گزینهٔ «۲» *(کارو محمدی)*

ساختار آلکان داده شده به‌صورت زیر است:



بنابراین عبارت‌های (ب) و (پ) درست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

آ) فرمول پیوند ـ خط این ترکیب به‌صورت روبه‌رو است:

با توجه به آن، در این ترکیب، ۱۳ خط دیده می‌شود.

ب) فرمول مولکولی ترکیب داده شده به صورت $C_{14}H_{30}$ می‌باشد معادلهٔ واکنش سوختن آن به صورت زیر است:

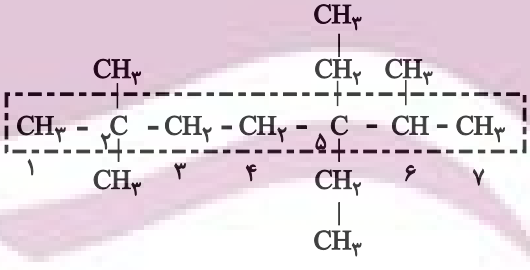
$$2C_{14}H_{30} + 43O_2 \rightarrow 28CO_2 + 30H_2O$$

به ازای سوختن ۹/۹ گرم از این ترکیب داریم:

$$?\,mol(CO_2, H_2O) = 9/9\,g C_{14}H_{30} \times \frac{1\,mol\,C_{14}H_{30}}{198\,g C_{14}H_{30}}$$

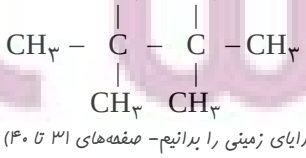
$$\times \frac{58\,mol\,(CO_2, H_2O)}{2\,mol\,C_{14}H_{30}} = 1/45\,mol\,(CO_2, H_2O)$$

پ) در شکل زیر، زنجیر اصلی آلکان مشخص شده است:



با توجه به محل قرارگیری شاخه‌ها، شماره‌گذاری از سمت چپ انجام می‌گیرد و در نتیجه نام این ترکیب به‌صورت ۵،۵- دی‌اتیل - ۶،۲،۲- تری‌متیل هپتان خواهد بود.

ت) در این آلکان، کربن‌های شمارهٔ ۲ و ۵ زنجیر اصلی، به هیچ اتم هیدروژنی اتصال ندارند. نخستین آلکانی که دو مورد از این کربن‌ها را داراست، تترامتیل‌بوتان با ۸ اتم کربن در هر مولکول خود، دارای ساختار زیر می‌باشد:



(شیمی ۲– قدر هدایای زمینی را بدانیم– صفحه‌های ۳۱ تا ۴۰)

تـوشـه ای بـرای مـوفقیت

۱۰۶– گزینهٔ «۳» *(منصور سلیمانی‌ملکان)*

عبارت‌های (آ)، (ب) و (ت) درست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

آ) عناصری که به‌طور عمده در سمت چپ و مرکز جدول قرار دارند، فلز هستند که دارای سطحی براق بوده و چکش‌خوار می‌باشند.

ب) در ۱۸ خانه ابتدایی جدول تناوبی، ۸ عنصر وجود دارند که دمای جوش آن‌ها از دمای محیط پایین‌تر است؛ زیرا در دمای محیط به حالت گاز وجود دارند. این عناصر عبارتند از: هیدروژن، هلیم، نیتروژن، اکسیژن، فلوئور، نئون، کلر و آرگون.

پ) نهمین عنصر دستهٔ p $(_{15}P)$ دارای آرایش بیرونی‌ترین زیرلایهٔ $3p^3$ با عدد اتمی ۱۵ و ششمین عنصر دستهٔ s $(_{12}Mg)$ با آرایش بیرونی‌ترین زیرلایهٔ $3s^2$ با عدد اتمی ۱۲، هر دو هم‌دوره هستند؛ بنابراین با توجه به اینکه در یک دوره با افزایش عدد اتمی، شعاع اتمی کاهش می‌یابد، پس شعاع اتمی $_{12}Mg$ بزرگتر از $_{15}P$ است.

ت) یازدهمین عنصر جدول دوره‌ای از گروه ۱ $(_{11}Na)$ است؛ بنابراین واکنش‌پذیری عنصری که در یازدهمین خانه جدول قرار دارد از واکنش‌پذیری دومین عنصر گروه ۱۳ $(_{13}Al)$ بیشتر است.

ث) کاتیون‌های فلزات دورهٔ سوم جدول تناوبی، توانایی ایجاد ترکیبات رنگی ندارند. زیرا متعلق به دستهٔ d نیستند.

(شیمی ۲– قدر هدایای زمینی را بدانیم– صفحه‌های ۶ تا ۱۶)

۱۰۷– گزینهٔ «۲» *(عباس هنربو)*

عبارت‌های (آ) و (ت) درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

ب) در استخراج فلز تنها درصد کمی از سنگ معدن به فلز تبدیل می‌شود.

پ) آهنگ مصرف و استخراج فلزها سریعتر از آهنگ برگشت فلز به طبیعت است.

(شیمی ۲– قدر هدایای زمینی را بدانیم– صفحه‌های ۲۵ تا ۲۹)

۱۰۸– گزینهٔ «۳» *(منصور سلیمانی‌ملکان)*

با توجه به اینکه این چند عنصر به شکل متوالی در جدول وجود دارند و در یک دوره با افزایش عدد اتمی، شعاع اتمی کاهش می‌یابد؛ بنابراین نتیجه می‌گیریم که عنصر D در گروه اول دوره بعدی قرار می‌گیرد و به همین ترتیب E در گروه ۲ و سه عنصر C، B و A به ترتیب از راست به چپ در گروه‌های ۱۸، ۱۷ و ۱۶ قرار می‌گیرند؛ بنابراین عبارت‌های (آ)، (ب) و (ت) درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

عبارت (پ): دو عنصر E و D چون فلز هستند، الکترون از دست می‌دهند و دو عنصر B و A چون نافلز هستند می‌توانند الکترون به اشتراک گذارند اما عنصر C از گروه ۱۸ (گازهای نجیب) است.

عبارت (ث): هر چه خاصیت فلزی و نافلزی بیشتر باشد شدت واکنش بین دو عنصر بیشتر می‌شود در بین این چند عنصر D قوی‌ترین فلز و B قوی‌ترین نافلز است.

(شیمی ۲– قدر هدایای زمینی را بدانیم– صفحه‌های ۶ تا ۱۴ و ۱۸)

۱۰۹– گزینهٔ «۳» *(امیر هاتمیان)*

عبارت‌های (ب) و (پ) نادرست است.

بررسی عبارت‌ها:

الف) ششمین عنصر واسطهٔ دوره چهارم جدول تناوبی، آهن $(_{26}Fe)$ می‌باشد که دارای دو اکسید طبیعی FeO و Fe_2O_3 است.

ب) در میان عنصرهای دورهٔ چهارم، $_{29}Cu$ و $_{30}Zn$ از دستهٔ d و ۶ عنصر از دستهٔ p که شامل $_{31}Ga$ ، $_{32}Ge$ ، $_{33}As$ ، $_{34}Se$ ، $_{35}Br$ و $_{36}Kr$ هستند که زیرلایهٔ 3d کاملاً پر دارند (درمجموع ۸ عنصر) و ۲ عنصر $_{24}Cr$ و $_{25}Mn$ زیرلایهٔ 3d نیمه پر دارند.

$(8-2=6)$

پ) اولین فلز واسطه‌ای که زیرلایهٔ 3d آن پر می‌شود، عنصر $_{29}Cu$ است.

$_{29}Cu:[_{18}Ar]3d^{10}4s^1$

مجموع $(n+l)$ الکترون‌های ظرفیت $_{29}Cu$ $= 10(3+2)+1(4+0)=54$

ت) اسکاندیم $_{21}Sc$ نخستین عنصر واسطهٔ دورهٔ چهارم است که در ساخت وسایل خانه مانند تلویزیون رنگی و برخی شیشه‌ها کاربرد دارد.

(شیمی ۲– قدر هدایای زمینی را بدانیم– صفحه‌های ۱۴ تا ۱۶)

۱۱۰– گزینهٔ «۲» *(محمد عظیمیان‌زواره)*

بیشترین مجموع $(n+l)$ الکترون‌های ظرفیت در بین این عناصر مربوط به $_{17}Cl$ می‌باشد، این مقدار در هر دوره از چپ به راست افزایش می‌یابد. از طرفی در هر دوره با افزایش عدد اتمی، شعاع اتمی کاهش و خواص نافلزی افزایش می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) نادرست، علاوه بر $_{12}Mg$ ، $_{14}Si$ نیز در بیرونی‌ترین زیرلایهٔ خود ۲ الکترون دارد.

۳) نادرست، اتم $_{13}Al$ در بیرونی‌ترین زیرلایهٔ خود ۱ الکترون دارد. (همانند $_{11}Na$)

۴) نادرست، تفاوت شعاع اتمی $_{11}Na$ و $_{17}Cl$ از تفاوت شعاع اتمی سایر عناصر این دوره بیشتر است.

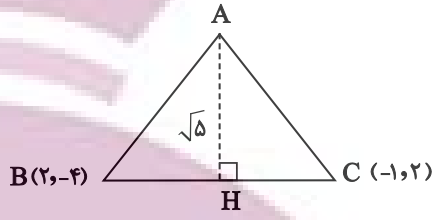
(شیمی ۲– قدر هدایای زمینی را بدانیم– صفحه‌های ۷ تا ۱۳)

توشه‌ای برای موفقیت

ریاضی (۲)

۱۱۱– گزینهٔ «۲» (وحید رامتی)

ابتدا معادلهٔ خط BC را به دست می‌آوریم:



$$m_{BC}=\frac{y_2-y_1}{x_2-x_1}=\frac{2+4}{-1-2}=\frac{6}{-3}=-2$$

$$y=-2x+b \xrightarrow{C(-1,2)} 2=2(1)+b \quad b=0$$

$$\xrightarrow{\text{معادلهٔ BC}} y=2x$$

مختصات نقطهٔ A را به صورت $(k,-k)$ فرض می‌گیریم (چون که روی نیمساز ربع دوم بوده و $k<0$ می‌باشد). فاصلهٔ نقطهٔ A تا خط $y=-2x$ برابر ارتفاع AH است:

$$y+2x=0 \xrightarrow[\text{فاصلهٔ نقطه از خط}]{A(k,-k)} AH \quad \frac{|-k+2k|}{\sqrt{(1)^2+(2)^2}}$$

$$=\frac{|k|}{\sqrt{5}}=\sqrt{5} \Rightarrow |k|=5 \xrightarrow{k<0} k=-5$$

$$\begin{cases} A(-5,5) \\ C(-1,2) \end{cases} \Rightarrow AC=\sqrt{16+9}=\sqrt{25}=5$$

(ریاضی ۲، هندسهٔ تحلیلی و جبر، صفحه‌های ۲ تا ۱۰)

۱۱۲– گزینهٔ «۱» (محمدابراهیم توزنده‌جانی)

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

$$\xrightarrow{\text{توان دو}} \alpha^4=9\alpha^2-6\alpha+1 \quad ①$$

از طرفی داریم:

$$x^2-3x+1=0 \Rightarrow \begin{cases} S=\alpha+\beta=3 \\ P=\alpha\times\beta=1 \end{cases} \quad ②$$

و اما حاصل عبارت خواسته شده:

$$\alpha^4+9\beta^2-6\beta \xrightarrow{①} 9\alpha^2-6\alpha+1+9\beta^2-6\beta$$

$$=9(\alpha^2+\beta^2)-6(\alpha+\beta)+1$$

$$=9(S^2-2P)-6S+1 \xrightarrow{②} 9(9-2)-6\times3+1=46$$

(ریاضی ۲، هندسهٔ تحلیلی و جبر، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۳)

۱۱۳– گزینهٔ «۲» (بهرام ملاج)

با طرفین وسطین کردن معادله داریم:

$$2ax^2-x+2ax-1=2x^2-2ax+3x-3a$$

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

در صورتی که $a=1$ باشد، معادله به‌صورت $2=0$ درمی‌آید. درنتیجه به‌ازای $a=1$ معادله جواب ندارد. هم‌چنین برای $a\neq1$ها در صورتی که Δ معادله منفی باشد نیز معادله فاقد جواب است:

$$\Delta=(4a-4)^2-4(2a-2)(3a-1)=16(a-1)^2-8(a-1)(3a-1)$$

$$=8(a-1)(-a-1)<0 \Rightarrow a<-1 \text{ یا } a>1$$

از این نامعادله تمامی اعداد صحیح به‌جز صفر، ۱ و ۱- شامل شده‌اند. حال به بررسی دو عدد صفر و ۱- می‌پردازیم:

$$a=-1: \frac{x+1}{x+1}=\frac{2x+3}{-2x-1} \Rightarrow \frac{2x+3}{-2x-1}=1$$

$$\Rightarrow 2x+3=-2x-1 \Rightarrow 4x=-4 \Rightarrow x=-1$$

که جواب به‌دست آمده جزء دامنهٔ عبارت گویای سمت چپ نیست. پس به‌ازای $a=-1$ نیز معادله جواب ندارد.

$$a=0: \frac{x+1}{x}=\frac{2x+3}{-1} \Rightarrow 2x^2+3x=-x-1 \Rightarrow 2x^2+4x+1=0$$

که این معادله دارای ۲ جواب قابل قبول است.

پس به‌ازای تمامی اعداد صحیح به‌جز صفر معادله ریشه ندارد.

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

۱۱۴– گزینهٔ «۲» (سهیل محسن‌خان‌پور)

ابتدا دامنهٔ عبارات موجود در معادله را حساب می‌کنیم:

$$\left.\begin{array}{l} x+5\geq0 \Rightarrow x\geq-5 \\ 10-x\geq0 \Rightarrow x\leq10 \\ 3+\sqrt{10-x}\geq0 \Rightarrow \text{بدیهی} \end{array}\right\} \xrightarrow{\cap} -5\leq x\leq 10$$

با افزایش x، حاصل $\sqrt{x+5}$ همواره افزایش می‌یابد. هم‌چنین با افزایش x، حاصل $\sqrt{3+\sqrt{10-x}}$ همواره کاهش می‌یابد و حاصل $-\sqrt{3+\sqrt{10-x}}$ همواره زیاد می‌شود. پس سمت چپ معادله با افزایش x همواره زیاد می‌شود. بنابراین کم‌ترین مقدار سمت چپ معادله به‌ازای $x=-5$ و بیش‌ترین آن به‌ازای $x=10$ رخ می‌دهد. پس حاصل عبارت سمت چپ را به‌ازای این دو مقدار می‌یابیم.

$$x=-5: \sqrt{-5+5}-\sqrt{3+\sqrt{10-(-5)}}=0-\sqrt{3+\sqrt{15}}\simeq-2/6$$

$$x=10: \sqrt{10+5}-\sqrt{3+\sqrt{10-10}}=\sqrt{15}-\sqrt{3}=3/9-1/7\simeq2/2$$

تـوشـه ای بـرای مـوفقیت

حاصل $\frac{\sqrt{۲}}{۲}$ عددی بین $[۲/۲, ۲/۶-]$ است. پس معادله دقیقا ۱ ریشه خواهد داشت و در یک نقطه حاصل آن برابر $\frac{\sqrt{۲}}{۲}$ خواهد شد.

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

۱۱۵– گزینهٔ «۳» *(محمد بحیرایی)*

$$MN \parallel BC \Rightarrow \frac{AN}{AC} = \frac{MN}{BC} \Rightarrow \frac{AN}{۶} = \frac{۶}{۸} \Rightarrow AN = ۴/۵$$

$$\Rightarrow NC = AC - AN = ۶ - ۴/۵ = ۱/۵$$

از طرفی: $EP \parallel AM \Rightarrow \frac{NE}{NA} = \frac{NP}{NM} = \frac{۱}{۲} \Rightarrow \frac{NE}{۴/۵} = \frac{۱}{۲} \Rightarrow NE = ۲/۲۵$

بنابراین: $EC = NE + NC = ۲/۲۵ + ۱/۵ = ۳/۷۵$

(ریاضی ۲، هندسه، صفحه‌های ۳۱ تا ۴۱)

۱۱۶– گزینهٔ «۳» *(رضا عباسی‌اصلی)*

$$C\hat{E}B = C\hat{D}B \Rightarrow A\hat{E}B = A\hat{D}C$$

$$\left.\begin{matrix} A\hat{E}B = A\hat{D}C \\ \hat{A} = \hat{A} \end{matrix}\right\} \xrightarrow{\text{تساوی دوزاویه}} \overset{\Delta}{AEB} \sim \overset{\Delta}{ADC}$$

$$\Rightarrow \frac{AE}{AD} = \frac{AB}{AC} \Rightarrow \frac{۳}{x} = \frac{x+۳}{۱۸}$$

$$\Rightarrow x(x+\ ) = \ \Rightarrow x\ +\ x-\ =$$

$$\Rightarrow (x+۹)(x-۶) = ۰ \Rightarrow \begin{cases} x = -۹ \text{ غ.ق.ق} \\ x = ۶ \end{cases}$$

(ریاضی ۲، هندسه، صفحه‌های ۴۲ تا ۴۶)

۱۱۷– گزینهٔ «۲» *(شهرام ولایی)*

دو تابع f و g مساوی‌اند، اگر $D_f = D_g$ و ضابطهٔ دو تابع برابر باشد. چون $x = ۱$ در دامنهٔ g قرار ندارد، پس باید ریشهٔ مخرج در f هم باشد. پس: $a = -۱$.

$$\begin{cases} f(x) = \frac{۱}{(x+۲)(x-۱)} \\ g(x) = \frac{۲x+d}{(x-۱)(bx^۲+cx+۸)} \end{cases}$$

$$f = g \Rightarrow \frac{۱}{(x+۲)(x-۱)} = \frac{۲x+d}{(x-۱)(bx^۲+cx+۸)}$$

$$\Rightarrow (x+۲)(۲x+d) = bx^۲ + cx + ۸$$

$$\Rightarrow ۲x^۲ + (d+۴)x + ۲d = bx^۲ + cx + ۸$$

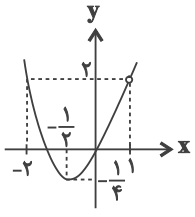
$$b = ۲ , d = ۴ , c = ۸ \Rightarrow ac + bd = -۸ + ۸ = ۰$$

(ریاضی ۲، تابع، صفحه‌های ۵۰ و ۵۱)

۱۱۸– گزینهٔ «۴» *(کاظم اجلالی)*

$$f(x) \quad \frac{x^۳ - x}{x-۱} \quad \frac{x(x^۲-۱)}{x-۱} \quad \frac{x(x-۱)(x+۱)}{(x-۱)} = x^۲ + x \ , \ x \neq ۱$$

بنابراین $x = ۱$ در دامنهٔ تابع f نیست و ضابطهٔ f چندجمله‌ای درجهٔ دوم است. اکنون به نمودار تابع $y = x^۲ + x$ با شرط $x \neq ۱$ توجه کنید.



برد این تابع $[-\frac{۱}{۴}, +\infty)$ است.

$\Leftarrow$ برد تابع f به‌صورت $[-\frac{۱}{۴}, +\infty) - \{۲\}$

است، یعنی $c = -\frac{۱}{۴}$

$\Leftarrow x = -۲$ نباید در دامنهٔ تابع f باشد. در نتیجه داریم:

$$a = ۱, b = -۲, c = -\frac{۱}{۴} \Rightarrow a + b + c = -\frac{۵}{۴}$$

(ریاضی ۲، تابع، صفحه‌های ۴۸ تا ۵۱ و ۵۶)

۱۱۹– گزینهٔ «۲» *(مهران حسینی)*

(۳تا۱) $۱ \leq \sqrt{۱}, \sqrt{۲}, \sqrt{۳} < ۲ \Rightarrow [\sqrt{۱}] = [\sqrt{۲}] = [\sqrt{۳}] = ۱$

(۵تا۲) $۲ \leq \sqrt{۴}, \sqrt{۵}, \sqrt{۶}, \sqrt{۷}, \sqrt{۸} < ۳ \Rightarrow [\sqrt{۴}] = [\sqrt{۵}] = \ldots = [\sqrt{۸}] = ۲$

(۷تا۳) $۳ \leq \sqrt{۹}, \sqrt{۱۰} \ldots, \sqrt{۱۵} < ۴ \Rightarrow [\sqrt{۹}] = [\sqrt{۱۰}] = \ldots = [\sqrt{۱۵}] = ۳$

(۹تا۴) $۴ \leq \sqrt{۱۶}, \sqrt{۱۷}, \sqrt{۱۸}, \ldots, \sqrt{۲۴} < ۵ \Rightarrow [\sqrt{۱۶}] = [\sqrt{۱۷}] = \ldots = [\sqrt{۲۴}] = ۴$

(۱۱تا۵) $۵ \leq \sqrt{۲۵}, \sqrt{۲۶}, \ldots, \sqrt{۳۵} < ۶ \Rightarrow [\sqrt{۲۵}] = [\sqrt{۲۶}] = \ldots = [\sqrt{۳۵}] = ۵$

.
.
.

(۱۷تا۸) $۸ \leq \sqrt{۶۴}, \sqrt{۶۵}, \ldots, \sqrt{۸۰} < ۹ \Rightarrow [\sqrt{۶۴}] = [\sqrt{۶۵}] = \ldots = [\sqrt{۸۰}] = ۸$

حاصل عبارت مورد نظر $= ۳(۱) + ۵(۲) + ۷(۳) + ۹(۴) + ۱۱(۵) + ۱۳(۶) + ۱۵(۷) + ۱۷(۸) = ۴۴۴$

(ریاضی ۲، تابع، صفحه‌های ۵۲ تا ۵۶)

۱۲۰– گزینهٔ «۴» *(آریان میدری)*

برای آن‌که دامنهٔ تابع فوق به‌صورت دو عضوی شود، تابع $f(x)$ باید به شکل زیر باشد:

$$f(x) = \sqrt{۹ - x^۲} - \sqrt{a(x^۲ - ۹)}$$

چرا که در این صورت:

$$\begin{cases} ۹ - x^۲ \geq ۰ \Rightarrow -۳ \leq x \leq ۳ \\ a(x^۲ - ۹) \geq ۰ \xrightarrow{a>۰} x^۲ \Rightarrow ۹ \geq ۰ \quad x \leq -۳ \text{یا} x \quad ۳ \end{cases} \xrightarrow{\text{اشتراک}} \{۳\}$$

پس عبارت زیر رادیکال دوم یعنی $ax^۲ + bx + c$ به‌صورت $a(x^۲ - ۹)$ بوده و داریم:

$$ax^۲ + bx + c = ax^۲ - ۹a \Rightarrow \begin{cases} b = ۰ \\ c = -۹a \end{cases}$$

بنابراین: $\frac{a + ۲b + ۳c}{b - c} \quad \frac{a + ۲(۰) + ۳(-۹a)}{۰ - (-۹a)} = \frac{-۲۶a}{۹a} = \frac{-۲۶}{۹}$

(ریاضی ۲، تابع، صفحه‌های ۵۲ تا ۵۶)

تـوشـه ای بـرای مـوفقیـت