



آزمون ۱۰ شهریور ۱۴۰۲ اختصاصی یازدهم تجربی

مدت پاسخ‌گویی به آزمون: ۱۶۰ دقیقه
تعداد کل سؤال‌های قابل پاسخ‌گویی: ۱۲۰ سؤال

نوع پاسخ‌گویی	نام درس	تعداد سؤال	شماره سؤال‌ها	زمان پاسخ‌گویی
نگاه به گذشته	زیست ۱	۲۰	۱-۲۰	۲۰ دقیقه
	فیزیک ۱	۲۰	۲۱-۴۰	۳۰ دقیقه
	شیمی ۱	۲۰	۴۱-۶۰	۲۰ دقیقه
	ریاضی ۱	۱۰	۶۱-۷۰	۲۰ دقیقه
نگاه به آینده	زیست ۲	۱۰	۷۱-۸۰	۱۰ دقیقه
	فیزیک ۲	۲۰	۸۱-۱۰۰	۳۰ دقیقه
	شیمی ۲	۱۰	۱۰۱-۱۱۰	۱۰ دقیقه
	ریاضی ۲	۱۰	۱۱۱-۱۲۰	۲۰ دقیقه
	مجموع	۱۲۰		۱۶۰ دقیقه

مستولان درس، گزینش‌گران و ویراستاران

نام درس	گزینشگر	مستول درس	گروه ویراستاری	گروه مستندسازی
زیست	کیارش سادات رفیعی	امیرحسین بهروزی‌فرد	حمید راهواره، سعید شرفی امیررضا پاشاپور یگانه	مهسا سادات 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	علی مرشد، مهدی ملارمضانی	سمیه اسکندری

گروه فنی و تولید

مدیر گروه	امیررضا پاشاپور یگانه
مستول دفترچه	امیررضا حکمت‌نیا
مستندسازی و مطابقت با مصوبات	مدیر گروه: محیا اصغری مستول دفترچه: سمیه اسکندری
حروف‌نگاری و صفحه‌آرایی	زلیخا آزمند
ناظر چاپ	حمید محمدی

برای دریافت اخبار گروه تجربی و مطالب درسی به آدرس اینستاگرامی @kanoon_11t مراجعه کنید.

گروه آزمون
بنیاد علمی آموزشی قلمچی (وقف عام)



زیست‌شناسی (۱) - طراحی

۲۰ دقیقه

زیست‌شناسی (۱)

تنظیم اسمزی و دفع مواد

زائد / از یاخته تا گیاه

(از ابتدای فصل ۵ تا انتهای

سامانه بافتی)

(صفحه‌های ۶۹ تا ۸۹)

هدف‌گذاری قبل از شروع هر درس در دفترچه سؤال

لطفاً قبل از شروع پاسخ‌گویی به سؤال‌های درس زیست‌شناسی (۱)، هدف‌گذاری چند از ۱۰ خود را بنویسید:

از هر ۱۰ سؤال به چند سؤال می‌توانید پاسخ صحیح بدهید؟

عملکرد شما در آزمون قبل چند از ۱۰ بوده است؟

هدف‌گذاری شما برای آزمون امروز چیست؟

چند از ۱۰ آزمون قبل	هدف‌گذاری چند از ۱۰ برای آزمون امروز

۱- کدام گزینه در مورد کلیه‌های یک فرد سالم و ساختارهای مرتبط با آن‌ها درست است؟

- (۱) فاصلهٔ بزرگ سیاهرگ زیرین از کلیهٔ راست، بیشتر از کلیهٔ چپ است.
- (۲) در هر لپ کلیه بخشی از یک هرم و لگنچه همانند انواعی از رگ‌های خونی یافت می‌شود.
- (۳) تعداد ماهیچه‌های ایجادکننده حلقهٔ انقباضی در میزنای سمت چپ کمتر از میزنای سمت راست است.
- (۴) بخشی از کلیه در مجاورت غده‌ای است که با ترشح هورمون (ها) در شرایط استرس بر نخستین مرحلهٔ تشکیل ادرار تاثیر می‌گذارد.

۲- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«یاخته یاختهٔ دارای در دیده می‌شوند.»

- (۱) کلاتشیمی همانند - توانایی فتوسنتز - زیر روپوست تنهٔ یک گیاه چوبی ده ساله
 - (۲) اسکلرانشیمی کوتاه همانند - صفحهٔ آبکشی - سامانهٔ بافتی مسئول ترابری مواد در گیاه
 - (۳) پارانشیمی فتوسنتزکننده برخلاف - دیوارهٔ چوب‌پنبه‌ای - میان اصلی‌ترین یاخته‌های آوندی
 - (۴) تارکننده برخلاف - توانایی ترشح نوعی لیپید در روپوست - سامانهٔ بافت پوششی اندام دارای کلاهدک
- ۳- در ارتباط با یاخته‌های گیاهی که با ساخت دیواره‌ای مانع رشد خود..... می‌توان گفت که بخش اطراف غشای یاخته می‌شوند - بیرونی‌ترین - هنگام تقسیم یاختهٔ گیاهی بعد از تقسیم هسته، از لایه‌های دارای نوعی مادهٔ چسبناک تشکیل یافته است.
- (۱) نمی‌شوند - قدیمی‌ترین - قطعاً در سمت داخلی خود با دیوارهٔ حاوی پلی‌ساکاریدهای غیرقابل گوارش توسط یاخته‌های بدن انسان تماس دارد.
 - (۲) می‌شوند - ضخیم‌ترین - در لایه‌های مختلف خود، تراکم یکسانی از پلی‌ساکاریدهای مورد استفاده در صنعت کاغذسازی دارد.
 - (۳) نمی‌شوند - جدیدترین - در هنگام پلاسمولیز یاخته‌های گیاهی، فاصلهٔ خود را از دیوارهٔ یاخته مجاور خود افزایش می‌دهد.
- ۴- نوعی عامل محافظت‌کننده از کلیه‌های انسان که می‌تواند در نوعی عامل محافظت‌کننده از کلیه‌ها در پشت شکم نقش داشته باشد، حاوی یاخته‌هایی با یک هسته در مرکز خود است.
- (۱) حفظ موقعیت کلیه‌ها در پشت شکم نقش داشته باشد، حاوی یاخته‌هایی با یک هسته در مرکز خود است.
 - (۲) محافظت از ضربه نقش داشته باشد، در اثر تحلیل رفتن، منجر به افزایش احتمال تاخوردگی میزراه می‌گردد.
 - (۳) محافظت از حدود دو میلیون گردیزه نقش ایفا کند، با نوعی بافت پیوندی بدن در تماس قرار می‌گیرد.
 - (۴) حفاظت از کلیهٔ راست نقش کم‌تری داشته باشد، با اثر نوعی هورمون کبدی، نسبت حجم خون به یاخته‌های آن را افزایش می‌دهد.

۵- کدام گزینه در ارتباط با فرایندهای تشکیل ادرار برای تکمیل عبارت زیر، مناسب است؟

«پس از خروج مواد از شبکهٔ مویرگی اول در کلیه بخشی از نفرون که مواد به آن وارد می‌شوند،»

- (۱) اولین - فرایند بازجذب را آغاز می‌کند که در بیشتر موارد به‌صورت فعال و با مصرف انرژی صورت می‌گیرد.
 - (۲) دومین - یاخته‌هایی مکعبی‌شکل دارد که در آنها میتوکندری‌ها به‌صورت عمود بر غشای یاخته در دو طرف هسته وجود دارند.
 - (۳) سومین - هر نوع ماده را پس از بازجذب وارد خونی می‌کند که غلظت اکسیژن و کربن‌دی‌اکسید همواره مشابهی با سرخرگ کلیه دارد.
 - (۴) چهارمین - آخرین تغییرات مواد تراوش شده را به‌وسیلهٔ بازجذب و ترشح انجام می‌دهد و ادرار نهایی را وارد مجرای جمع‌کننده می‌کند.
- ۶- پیکر گیاهان گل‌دار از سه سامانهٔ بافتی تشکیل شده است. هر سامانهٔ بافتی که همواره گروهی از یاخته‌های آن مرده‌اند - پروتوپلاست یاخته‌های زندهٔ آن همانند نورون‌های انسان، از سه بخش کلی و متمایز تشکیل شده است.
- (۱) گیاه علفی جوان را در برابر عوامل بیماری‌زا و تخریب‌گر بیرونی حفظ می‌کند - از یک لایه یاختهٔ هسته‌دار تشکیل شده است.
 - (۲) مناطقی به نام عدسک در آن ایجاد می‌شود - در نوعی اندام درون خاک و حاوی تار کشنده، فاقد تماس با ترکیبات لیپیدی پوستک است.
 - (۳) عملکردی شبیه به پوست جانوران دارد - در یک درخت مسن، یاخته‌های چوب‌پنبه‌ای آن سراسر گیاه را پوشانده‌اند.



۷- چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

- «به‌طور معمول، شبکه‌های مویرگی منفذدار موجود در ناحیه قشری کلیه‌ها که منجر به ورود مواد به درون گردیزه (نفرون)ها می‌شوند،»
- (الف) همه - ارتباط تنگاتنگی با یاخته‌های پوششی تشکیل‌دهنده گردیزه خواهد داشت.
- (ب) فقط بعضی از - انشعاباتی را به اطراف ساختارهایی از نفرون‌ها در کلیه می‌فرستند.
- (ج) فقط بعضی از - مستقیماً به سرخرگی متصل‌ند که از فاصله بین هرم‌ها عبور کرده است.
- (د) هیچ‌یک از - نمی‌توانند سیاهرگ کلیه را در انتهای بخش پایین‌روی لوله هنله تشکیل دهند.
- (۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۸- دیواره یاخته‌ای در اسکلرئید، دور تا دور یاخته را پوشانده و از سه بخش مجزا تشکیل شده است. کدام مورد می‌تواند در ارتباط با همه این بخش‌ها صادق باشد؟

(۱) ساخت آن‌ها، بعد از اتمام تقسیم سیتوپلاسم به دو بخش شروع می‌شود.

(۲) واجد رشته‌های سلولزی در ساختار خود می‌باشند.

(۳) در تمام مناطق نازک شده دیواره یاخته‌ای قابل مشاهده خواهند بود.

(۴) در بخشی از حیات یاخته در تماس با پروتئین‌های عرض غشایی قرار می‌گیرند.

۹- در کلیه فردی سالم، بخشی از ساختار نفرون که است.

(۱) آخرین بخش مربوط به شبکه مویرگی دور لوله‌ای در اطراف آن تشکیل می‌شود، انتهایی‌ترین قسمت نفرون است.

(۲) نخستین بخش تشکیل‌دهنده نفرون است، در دو طرف شبکه مویرگی موجود در آن، دو نوع رگ مختلف قرار گرفته است.

(۳) طول بیشتری نسبت به سایر قسمت‌های ساختار آن دارد، در ابتدای خود ضخامت کمتری نسبت به قسمت انتهایی خود دارد.

(۴) شبیه حرف U است، جهت حرکت مایع تراوش شده و خون، در بخش‌های تشکیل‌دهنده آن برخلاف یکدیگر می‌باشند.

۱۰- در گیاهان نهان‌دانه، هر نوع یاخته آوندی که دیواره عرضی می‌باشد است.

(۱) فاقد - توانایی تولید انرژی برای حمل بیشتر شیره خام را دارد.

(۲) دارای - از اطلاعات دناي هسته‌ای خود برای تعیین صفات بهره می‌برد.

(۳) فاقد - درون خود، حجم شیره خام بیشتری را نسبت به یاخته نوع دیگر حمل می‌کند.

(۴) دارای - فاقد لایه‌ای از دیواره یاخته‌ای است که در آن رشته‌های سلولزی جهت‌گیری‌های متفاوتی دارند.

۱۱- با توجه به مطالب کتاب درسی در ارتباط با سامانه‌های دفعی جانوران، کدام عبارت صحیح می‌باشد؟

(۱) در بعضی از مهره‌دارانی که تنوع روش‌های تنفسی بیشتری در طول عمر خود دارند، در پی بازجذب آب از مثانه، حجم آن افزایش می‌یابد.

(۲) بعضی از جانورانی که خون در سرخرگ و سیاهرگ رشته آبششی آن‌ها خلاف جهت هم حرکت می‌کند، محلول نمک بسیار غلیظ را به روده ترشح می‌کنند.

(۳) در بعضی از مهره‌دارانی که کیسه‌هایی کارایی تنفس جانور را افزایش می‌دهند، دفع نمک از طریق مجرای غده نوک منقار صورت می‌گیرد.

(۴) در بعضی از بی‌مهرگانی که همولنف از طریق منافذ دریچه‌دار وارد قلب می‌شود، لوله‌های مالپیگی به بخش قطورتر روده جانور متصل می‌شوند.

۱۲- چند مورد، مشخصه بیرونی‌ترین یاخته‌های سازنده دیواره نخستین بخش نفرون در کلیه‌های انسان سالم، محسوب می‌شود؟

(الف) ممکن است در تماس با دو نوع یاخته پوششی دیگر قرار گیرند.

(ب) می‌توانند در تماس با مایعی حاوی گلوکز و آمینواسید قرار بگیرند.

(ج) یاخته‌های پهن با فضای بین یاخته‌ای اندک و هسته مرکزی می‌باشند.

(د) می‌تواند در تماس با دیواره رگ‌های خونی با خون حاوی اکسیژن زیاد قرار بگیرد.

(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۱۳- کدام گزینه به یک ویژگی مشترک در فرایند تخلیه ادرار و دفع مدفوع در یک انسان سالم اشاره ندارد؟

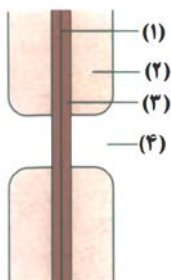
(۱) ظاهر یاخته‌های ماهیچه‌ای حلقوی کنترل‌کننده

(۲) دفع بعضی ترکیبات تولید شده توسط یاخته‌های اندام کبد

(۳) لزوم انقباض یاخته ماهیچه‌ای صاف در لوله برای حرکت مواد

(۴) حضور یاخته‌های پوششی با غشای چین‌خورده

۱۴- با توجه به شکل مقابل که ساختار بخشی از دیواره یاخته‌ای یک یاخته گیاهی در نهان‌دانگان را نشان می‌دهد، کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح است؟



- (۱) بخش ۱ برخلاف بخش ۴، هیچگاه در تماس با غشای پلاسمودسم قرار نمی‌گیرد.
- (۲) بخش ۲ همانند بخش ۳، با افزایش بیش از حد آب در واکوئول رشد می‌یابد.
- (۳) بخش ۴ برخلاف بخش ۲، در تمام انواع یاخته‌های سامانه بافتی زمینه‌ای دیده می‌شود.
- (۴) بخش ۳ همانند بخش ۱، پس از تشکیل کامل یاخته ایجاد می‌شود.

۱۵- چند مورد، فقط درباره بعضی از جانورانی صادق است که دارای ساختارهایی برای دفع مواد زائد به روده هستند؟

(الف) هم‌ایستایی بدن را به کمک کلیه‌ها نیز تنظیم می‌نمایند.

(ب) در ماده زمینه‌ای بافت پوششی خود دارای گلیکوپروتئین است.

(ج) جریان پیوسته‌ای از هوای تازه را به کمک سازوکارهای تهویه‌ای فراهم می‌آورند.

(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) صفر

۱۶- در خصوص سامانه بافت زمینه‌ای در گیاهان، کدام مورد نادرست است؟

- (۱) یاخته‌های کلانشیمی قادر به تولید پکتین بوده و به تدریج با دور شدن از روپوست، ضخامت دیواره در آن‌ها افزایش می‌یابد.
- (۲) یاخته‌های پارانشیمی نسبت به آب نفوذپذیر بوده و در مقایسه با یاخته‌های کلانشیمی، پلاسمودسم‌های بیشتری خواهند داشت.
- (۳) یاخته‌های کلانشیمی در انعطاف‌پذیری ساقه علفی نقش داشته و همانند یاخته‌های پارانشیمی، موادی را در خود ذخیره دارد.
- (۴) یاخته‌های اسکلرانشیمی که در تولید طناب استفاده می‌شوند، دارای طولی شبیه به قطورترین یاخته‌های بافت آوندی می‌باشند.

۱۷- به‌طور طبیعی در کلیه‌های یک خانم ۲۲ ساله و سالم، همه یاخته‌های سازنده کپسول بومن همه یاخته‌های سازنده لوله پیچ‌خورده نزدیک،
 (۱) برخلاف - می‌توانند از طریق فرایندی که وابسته به فشار خون است، موادی مثل گلوکز و آمینواسید را دفع کنند.
 (۲) همانند - به شبکه‌ای تنها متشکل از رشته‌های پروتئینی و گلیکولیپیدی در سطح زیرین خود اتصال دارند.
 (۳) همانند - به منظور بهبود عملکرد خود در تنظیم فشار اسمزی محیط داخلی بدن، دارای زوائدی در سطح خود هستند.
 (۴) برخلاف - فاقد توانایی تغییر غلظت مایع درون نفرون به دنبال ترشح هورمون ضدادراری هستند.

۱۸- کدام گزینه عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در کلیه‌های فردی سالم، فرایندی که در محلی»

- (۱) در اثر فشار خون باعث خروج مواد مفید و مضر از خون می‌شود - آغاز می‌شود که شبکه مویرگی آن، از نوع مویرگ‌های دریافت‌کننده لیپیدهای جذب شده در هر ریزپرز روده باریک است.
- (۲) مواد را هم‌جهت با تراوش جابه‌جا می‌کند - پایان می‌یابد که در برش طولی کلیه ممکن است در ارتباط با قسمتی باشد که در مجاورت رأس هرم‌های کلیه قرار دارد.
- (۳) تشکیل ریزپرزها برای انجام آن توسط یاخته‌های مکعبی مؤثر است - آغاز می‌شود که نسبت به بخش ابتدایی ساختار U شکل نفرون ضخامت بیشتری دارد.
- (۴) به کمک زنده‌های سیتوپلاسمی یاخته‌های مکعبی شکل انجام می‌شود - پایان می‌یابد که آخرین بخش نفرون بوده و با لوله پیچ‌خورده ارتباط دارد.

۱۹- چند مورد، عبارت زیر را به‌طور صحیح تکمیل می‌کند؟

«درباره نوعی یاخته گیاهی با واکوئول درشت درون خود، نمی‌توان گفت»

- * دارای پروتئین‌هایی در غشای خود می‌باشد که در جابه‌جایی آب و یون‌های معدنی نقش دارند.
- * برخی عوامل درونی گیاه، بر فشار تورژسانسی درون آن مؤثر هستند.
- * در پی وقوع پلاسمولیز و کاهش فشار آب درون واکوئول آن، ممکن است یاخته گیاهی دچار مرگ شود.
- * همواره در پی کاهش حجم واکوئول، غشای یاخته در همه بخش‌های خود از دیواره یاخته‌ای فاصله می‌گیرد.

(۱) چهار (۲) یک (۳) دو (۴) سه

۲۰- در همه ماهی‌هایی که فشار اسمزی مایعات بدن آن‌ها نسبت به فشار اسمزی محیط است،
 (۱) کمتر - بازجذب یون‌ها تنها از طریق آبشش صورت می‌گیرد.
 (۲) بیشتر - در شرایطی اندازه مثانه برای ذخیره آب بزرگ‌تر می‌شود.
 (۳) بیشتر - حجم زیادی از آب به‌صورت ادرار رقیق از بدن دفع می‌شود.
 (۴) کمتر - ترشح محلول نمکی بسیار غلیظ به روده جانور دیده می‌شود.

فیزیک (۱) - طراحی

۳۰ دقیقه

فیزیک (۱)

کار / انرژی و توان

(از ابتدای کار و انرژی

جنبشی تا انتهای فصل

سوم)

(صفحه‌های ۶۱ تا ۸۲)

هدف‌گذاری قبل از شروع هر درس در دفترچه سؤال

لطفاً قبل از شروع پاسخ‌گویی به سؤال‌های درس فیزیک (۱)، هدف‌گذاری چند از ۱۰ خود را بنویسید:

از هر ۱۰ سؤال به چند سؤال می‌توانید پاسخ صحیح بدهید؟

عملکرد شما در آزمون قبل چند از ۱۰ بوده است؟

هدف‌گذاری شما برای آزمون امروز چیست؟

چند از ۱۰ آزمون قبل	هدف‌گذاری چند از ۱۰ برای آزمون امروز

۲۱- جسمی از ارتفاع ۳۰ متری سطح زمین، بدون سرعت اولیه رها می‌شود و با سرعت $20 \frac{m}{s}$ به سطح زمین می‌رسد. اگر کار نیروی مقاومت هوا روی جسم

طی این جابه‌جایی برابر با $30 J$ باشد، جرم جسم چند کیلوگرم است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)

(۴) ۶

(۳) ۰/۶

(۲) ۳

(۱) ۰/۳

۲۲- جسمی به جرم یک تن با تندی $72 \frac{km}{h}$ در مسیری مستقیم و افقی در حال حرکت است. چه نیروی افقی‌ای برحسب نیوتون و در چه جهتی به جسم

وارد شود تا پس از $20 m$ جابه‌جایی، انرژی جنبشی جسم به $150 kJ$ برسد؟

(۲) 5000 ، در خلاف جهت حرکت(۱) 5000 ، در جهت حرکت(۴) 2500 ، در خلاف جهت حرکت(۳) 2500 ، در جهت حرکت

۲۳- برای آن‌که تندی یک خودرو از حال سکون به v برسد، باید به اندازه $1 L / 100$ سوخت مصرف شود. برای آن‌که تندی خودرو از v به $2v$ برسد، چند

لیتر سوخت لازم است؟ (از اتلاف انرژی صرف‌نظر کنید و فرض کنید تمام انرژی بدست آمده از سوخت صرف افزایش انرژی جنبشی خودرو می‌شود).

(۴) ۰/۰۳

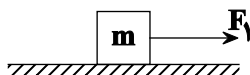
(۳) ۰/۰۲

(۲) ۰/۰۱۵

(۱) ۰/۰۱

۲۴- جسمی به جرم $m = 500 g$ روی سطح افقی دارای اصطکاکی تحت تأثیر نیروی $\vec{F}_1$ با تندی ثابت $10 \frac{m}{s}$ در حال حرکت است. اگر در لحظه

t_1 نیروی $\vec{F}_2 = -2\vec{F}_1$ به جسم وارد شود، در لحظه t_2 تندی جسم بدون تغییر جهت آن $6 \frac{m}{s}$ می‌شود. کار نیروی اصطکاک در بازه t_1 تا



t_2 چند ژول است؟

(۴) -۳۲

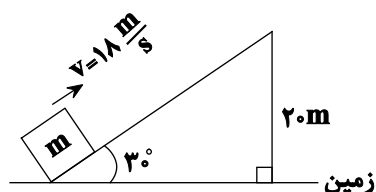
(۳) -۱۶

(۲) -۸

(۱) -۲۴

۲۵- جسمی به جرم m از پایین سطح شیبدار بدون اصطکاکی با تندی $18 \frac{m}{s}$ به سمت بالا پرتاب می‌شود، نسبت انرژی جنبشی جسم به انرژی پتانسیل

گرانژی آن پس از طی مسافت $48 m$ کدام است؟ (سطح زمین را مبدأ انرژی پتانسیل در نظر بگیرید و $g = 10 \frac{N}{kg}$)

(۲) $\frac{13}{14}$ (۱) $\frac{16}{15}$ (۴) $\frac{15}{16}$ (۳) $\frac{14}{13}$



۲۶- شخصی آجری به جرم 2kg را از روی سطح زمین و از حال سکون در راستای قائم بالا می‌برد و سپس با سرعت ثابت $5\frac{\text{m}}{\text{s}}$ ، در راستای

افق و به اندازه 12m آن را جابه‌جا می‌کند. اگر اندازه جابه‌جایی کل آجر برابر با 15 متر باشد، کار کل انجام شده توسط شخص طی این

جابه‌جایی چند ژول است؟ ($g = 10\frac{\text{N}}{\text{kg}}$)

۱۸۰ (۴)

۱۵۵ (۳)

۲۱۵ (۲)

۲۰۵ (۱)

۲۷- در شرایط خلأ، جسمی را از ارتفاع h از سطح زمین در راستای قائم به سمت بالا پرتاب می‌کنیم. در لحظه‌ای که انرژی جنبشی جسم 20

درصد نسبت به لحظه پرتاب کاهش یابد، انرژی پتانسیل گرانشی آن 40 درصد نسبت به حالت اول تغییر می‌کند. نسبت انرژی پتانسیل

گرانشی اولیه جسم به انرژی جنبشی اولیه آن کدام است؟

 $\frac{4}{7}$ (۴)

۲ (۳)

 $\frac{1}{2}$ (۲)

۷ (۱)

۲۸- کاهش انرژی پتانسیل گرانشی جسمی بر اثر سقوط از ارتفاع 6 متری، برابر با 40 ژول و افزایش انرژی جنبشی آن، برابر با 25 ژول است. متوسط

نیروی مقاومت هوا در برابر حرکت این جسم چند نیوتون است؟

۱/۵ (۴)

۲۵ (۳)

۱۵ (۲)

۲/۵ (۱)

۲۹- از روی سطح زمین، گلوله‌ای را با تندی اولیه‌ی $20\frac{\text{m}}{\text{s}}$ در راستای قائم به طرف بالا پرتاب می‌کنیم. اگر گلوله با تندی $10\frac{\text{m}}{\text{s}}$ به سطح زمین برگردد، این

گلوله حداکثر چند متر نسبت به سطح زمین بالا رفته است؟ (نیروی مقاومت هوا در طول مسیر ثابت فرض شود و $g = 10\frac{\text{N}}{\text{kg}}$)

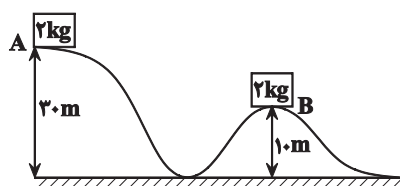
۱۰ (۴)

۱۵ (۳)

۲۰ (۲)

۱۲/۵ (۱)

۳۰- در شکل زیر جسمی به جرم 2kg روی مسیر بدون اصطکاک از نقطه A تا نقطه B جابه‌جا می‌شود. اگر مجموع انرژی جنبشی جسم در نقاط A و



B برابر 1000J باشد، تندی جسم در نقطه B چند $\frac{\text{m}}{\text{s}}$ است؟ ($g = 10\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

 $10\sqrt{3}$ (۲) $10\sqrt{7}$ (۱) $10\sqrt{6}$ (۴) $10\sqrt{14}$ (۳)

فیزیک (۱) - آشنا

فیزیک (۱)

کار / انرژی و توان

(از ابتدای کار و انرژی)

جنبشی تا انتهای فصل

(سوم)

(صفحه‌های ۶۱ تا ۸۲)

۳۱- اگر گلوله‌ای به جرم 10g در راستای افقی با تندی $100\frac{\text{m}}{\text{s}}$ به یک جسم با ضخامت 10cm برخورد کرده

و از طرف دیگر آن در شرایطی که تندی آن نصف می‌شود، به صورت افقی خارج شود، اندازه متوسط نیرویی که

در مدت عبور گلوله از جسم بر آن وارد می‌شود، چند نیوتون است؟

(۴) ۱۷۵

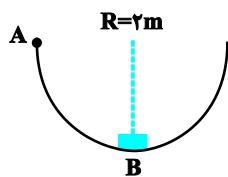
(۳) ۷۵۰

(۲) ۴۵۰

(۱) ۳۷۵

۳۲- در شکل زیر، جسمی به جرم 2kg ، بر روی نیم‌دایره‌ای با تندی معینی از نقطه A عبور کرده و با همان تندی از نقطه B می‌گذرد. کار

نیروی اصطکاک در این جابه‌جایی چند ژول است؟ ($g = 10\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

(۲) 20π (۱) -20π

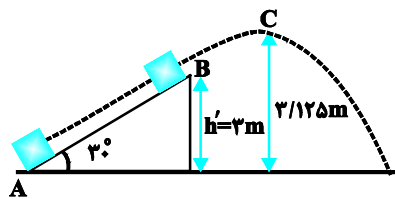
(۴) ۴۰

(۳) -۴۰

۳۳- مطابق شکل زیر، جسمی به جرم 2kg از نقطه A و از سطح زمین با تندی $10\frac{\text{m}}{\text{s}}$ در امتداد سطح پرتاب شده و در نقطه B از سطح جدا شده

و حداکثر تا نقطه C در امتداد قائم بالا می‌رود. اگر اندازه نیروی اصطکاک بین جسم و سطح شیب‌دار 5N و نیروی مقاومت هوا ناچیز باشد،

تندی جسم در نقطه C چند متر بر ثانیه است؟ ($g = 10\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

(۲) $\sqrt{5}$

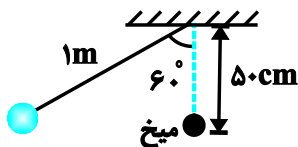
(۱) صفر

(۴) $\sqrt{10}$ (۳) $\sqrt{7/5}$

۳۴- مطابق شکل زیر، در شرایط خلأ، گلوله‌ای به جرم 100g را به انتهای ریسمانی به طول یک متر بسته و از حالت قائم 60° منحرف

می‌کنیم و سپس آن را رها می‌کنیم. 50cm پایین‌تر از رأس طناب، میخی نصب شده است که آونگ پس از برخورد به آن منحرف می‌گردد.

کار نیروی وزن این گلوله از لحظه رها شدن تا لحظه اولین توقف پس از برخورد به میخ، چند ژول است؟



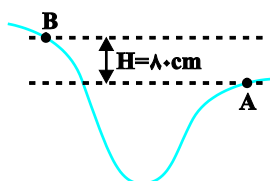
(۲) ۱

(۱) ۱۰۰

(۴) ۱۰

(۳) صفر

۳۵- جسمی به جرم m در نقطه A دارای چه تندی‌ای بر حسب متر بر ثانیه باشد تا با تلف شدن نیمی از انرژی جنبشی اولیه آن در مسیر A تا B، در



نقطه B تندی آن نصف تندی آن در نقطه A شود؟ ($g = 10\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

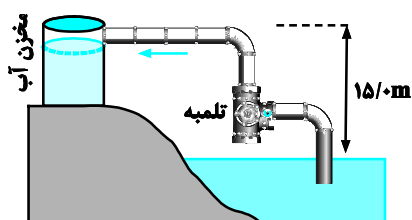
(۲) ۸

(۱) ۴

(۴) ۳۲

(۳) ۱۶

۳۶- تلمبه‌ای با توان ورودی 15 kW در هر ثانیه 70 لیتر آب دریاچه‌ای به چگالی $10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ را مطابق شکل زیر با تندی ثابت تا ارتفاع 15



متری به داخل مخزنی می‌فرستد. بازده تلمبه چند درصد است؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)

(۲) ۵۰

(۱) ۱۵

(۴) ۷۵

(۳) ۷۰

۳۷- مصرف بنزین خودرویی که با تندی $90 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ حرکت می‌کند، در هر 100 km ، 6 لیتر است. انرژی شیمیایی موجود در هر لیتر بنزین $3/5 \times 10^7 \text{ J}$

است. 65 درصد انرژی ناشی از سوختن بنزین در این خودرو از طریق اگزوز و دستگاه خنک‌کننده موتور مستقیماً به هوا داده می‌شود و 15 درصد از انرژی

در دستگاه تهویه، در دینام و در اثر اصطکاک بین اجزای موتور مصرف می‌شود. توان خروجی این خودرو تقریباً چند اسب بخار است؟ ($1 \text{ hp} = 746 \text{ W}$)

(۴) ۱۱

(۳) ۱۰

(۲) ۱۲

(۱) ۱۴

۳۸- در حین سقوط جسمی در نزدیکی سطح زمین، نسبت اندازه تغییرات انرژی جنبشی به اندازه تغییرات انرژی پتانسیل گرانشی آن در یک ارتفاع معین برابر

با $\frac{2}{3}$ می‌باشد. از لحظه شروع حرکت تا این ارتفاع، نسبت کار نیروی مقاومت هوا به کار نیروی وزن، کدام است؟

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

۳۹- گلوله‌ای را از نقطه A با تندی $4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ در جهت نشان داده شده روی سطح پرتاب می‌کنیم. این گلوله حداکثر تا چه ارتفاعی از سطح زمین برحسب متر

بالا می‌رود؟ (کلیه سطوح بدون اصطکاک هستند، از مقاومت هوا صرف نظر کنید و $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)

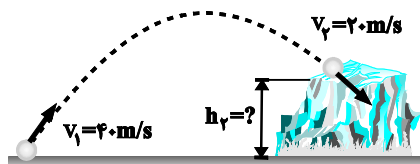
(۲) $3/4$

(۱) ۳

(۴) $4/6$ (۳) $3/8$

۴۰- توبی مطابق شکل از سطح زمین با تندی $v_1 = 40 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ به طرف صخره‌ای پرتاب می‌شود. اگر توب با تندی $v_2 = 20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ به بالای صخره

برخورد کند، ارتفاع h_2 چند متر است؟ (مقاومت هوا را هنگام حرکت توب نادیده بگیرید.) ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)



(۲) ۶۰

(۱) ۱۲۰

(۴) ۸۰

(۳) ۴۰

۲۰ دقیقه

شیمی (۱) - طراحی

شیمی (۱)

رد پای گازها در زندگی

+ آب، آهنگ زندگی

(از ابتدای شیمی سبز، راهی برای محافظت از هواکره تا انتهای غلظت مولی (مولار)) (صفحه‌های ۷۰ تا ۱۰۰)

هدف‌گذاری قبل از شروع هر درس در دفترچه سؤال

لطفاً قبل از شروع پاسخ‌گویی به سؤال‌های درس شیمی (۱)، هدف‌گذاری چند از ۱۰ خود را بنویسید:

از هر ۱۰ سؤال به چند سؤال می‌توانید پاسخ صحیح بدهید؟

عملکرد شما در آزمون قبل چند از ۱۰ بوده است؟

هدف‌گذاری شما برای آزمون امروز چیست؟

چند از ۱۰ آزمون قبل	هدف‌گذاری چند از ۱۰ برای آزمون امروز

۴۱- کدام گزینه نادرست است؟

(۱) اوزون واکنش‌پذیری بیشتری نسبت به اکسیژن دارد و در لایه تروپوسفر برخلاف استراتوسفر نقش مفید ایفا می‌کند.

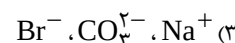
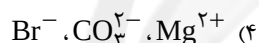
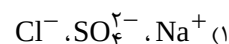
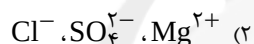
(۲) هوای آلوده کلان شهرها، اغلب به رنگ قهوه‌ای دیده می‌شود که به علت وجود گاز NO_2 در هواکره است.

(۳) گاز نیتروژن اصلی‌ترین جزء سازنده هواکره است که واکنش‌پذیری ناچیزی دارد.

(۴) مجموعه واکنش‌های لایه اوزون را می‌توان به صورت $3\text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{O}_3(\text{g})$ نشان داد.

۴۲- کدام گزینه به‌ترتیب از راست به چپ، بیشترین جرم کاتیون تک‌اتمی، بیشترین جرم آنیون چنداتمی و بیشترین جرم آنیون تک‌اتمی را در آب دریاها به

درستی نشان می‌دهد؟



۴۳- کدام گزینه درست است؟

(۱) زمین از فضا به رنگ آبی دیده می‌شود زیرا نزدیک به ۷۵٪ حجم آن را آب تشکیل می‌دهد.

(۲) زیست‌کره شامل جانداران روی کره زمین است که در واکنش‌های آن درشت مولکول‌ها نقشی ندارند.

(۳) اگر کره زمین را مسطح در نظر بگیریم، آب همه سطح آن را تا ارتفاع ۲ متری می‌پوشاند.

(۴) آب اقیانوس‌ها و دریاها مخلوطی همگن است که اغلب مزه‌ای شور دارد.

۴۴- مخلوطی از کلسیم برمید و لیتیم برمید را در مقدار کافی آب حل می‌کنیم. اگر غلظت مولی یون برمید در محلول ایجاد شده ۱/۳۸ برابر غلظت مولی یون

لیتیم باشد، درصد جرمی لیتیم برمید در مخلوط اولیه چقدر بوده است؟ ($\text{Br} = 80$, $\text{Ca} = 40$, $\text{Li} = 7$; g.mol^{-1})

۶۹/۶ (۴)

۳۴/۸ (۳)

۳۰/۴ (۲)

۶۰/۸ (۱)

۴۵- چه تعداد از موارد زیر، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کنند؟

«در یون ...، بار الکتریکی ... به اتم خاصی تعلق نداشته و متعلق به کل یون است.»

• کربنات، ۲-

• آمونیوم، ۱+

• نیتрат، ۱-

• سولفات، ۲+

• هیدروکسید، ۱-

• فسفید، ۳-

(۱) سه

(۲) چهار

(۳) پنج

(۴) شش

۴۶- چند مورد از عبارات زیر درست است؟

• نسبت شمار اتم‌ها به شمار انواع عناصرها در آمونیوم کربنات برابر $\frac{9}{4}$ است.

• بخشی از آب کره همانند هواکره از مولکول‌های کوچک تشکیل شده است و در زیست‌کره درشت مولکول‌ها نقش اساسی دارند.

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

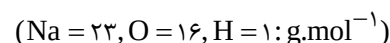
(۱) صفر

(۲) ۱

(۳) ۲

(۴) ۳

۴۷- با افزودن ۸ گرم سدیم هیدروکسید به ۲۰۰ میلی‌لیتر محلول ۵٪ مولار سدیم سولفات، غلظت مولی و درصد جرمی تقریبی یون سدیم در محلول نهایی

به‌ترتیب از راست به چپ کدام است؟ (از تغییر حجم صرف‌نظر کنید و چگالی محلول نهایی را $1/2 \text{ g.mL}^{-1}$ در نظر بگیرید.)

(۱) ۱/۹۱، ۱

(۲) ۱/۹۱، ۲

(۳) ۳/۸۳، ۱

(۴) ۳/۸۳، ۲

۴۸- چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟

- (آ) توسعه پایدار بیان می‌کند هرگاه در مجموع، شرکت‌ها و کارخانه‌ها، کالاهایی را تولید کنند که قیمت تمام شده تولید کالا برای کارخانه کاهش یابد، این توسعه سبب رشد واقعی کشور می‌شود.
- (ب) تشکیل پیوند بین یک اتم اکسیژن با مولکول اکسیژن همراه با تولید ایزوتوپی از این عنصر با واکنش پذیری بیشتر است که نسبت به اکسیژن مایع در دمای پایین‌تری 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، به آرامی با هم واکنش می‌دهند.
- (ت) حجم یک گرم از گازهای مختلف در دما و فشار معین با هم یکسان و برابر با یک مقدار ثابت است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

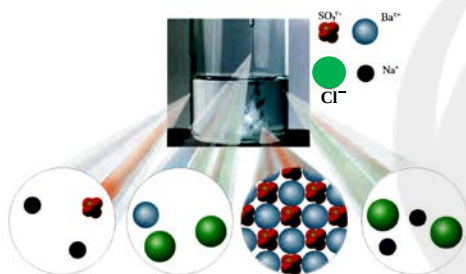
۴۹- چند مورد از موارد زیر در چارچوب شیمی سبز قرار می‌گیرد؟

- (آ) افزایش کیفیت زندگی با بهره‌گیری درست از منابع طبیعی جهت تولید مواد موردنیاز
- (ب) کاهش تولید مواد زیست تخریب پذیر
- (پ) تولید سوخت‌های هیدروکربنی و اکسیژن‌دار
- (ت) تولید پلاستیک‌های هیدروکربنی بر پایه نشاسته

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

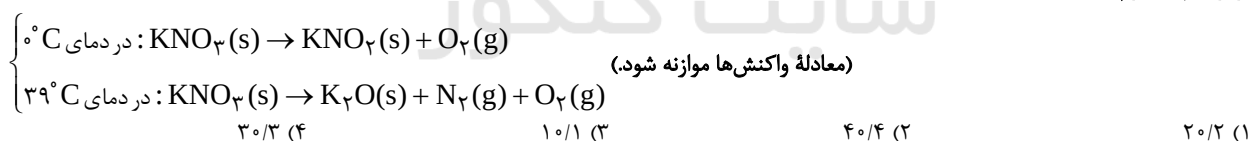
۵۰- با توجه به شکل، پاسخ پرسش‌های داده شده در کدام گزینه، به ترتیب از راست به چپ، به درستی آمده است؟

- (آ) نسبت شمار آنیون‌ها به کاتیون‌ها در رسوب ایجاد شده، کدام است؟
- (ب) تفاوت مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌ها کدام است؟
- (پ) چنانچه مجموع شمار مول یون‌های محلول در ابتدای واکنش ۹ مول باشد، در پایان واکنش کامل آن‌ها، چند مول آنیون در محلول وجود دارد؟



(۱) ۱، صفر، ۶
(۲) ۱/۵، ۱، ۳
(۳) ۱، ۱، ۳
(۴) ۱/۵، صفر، ۶

۵۱- دو نمونه از پتاسیم نیترات را در فشار یک اتمسفر یک بار در دمای 0°C و بار دیگر در دمای 39°C طبق معادله زیر تجزیه می‌کنیم. مجموع گازهای تولید شده در واکنش دوم برابر با $35/84$ لیتر است. اگر کل گاز اکسیژن تولیدی در واکنش‌ها را با گاز نیتروژن تولید شده در واکنش دوم طبق معادله $\text{O}_2 + \text{N}_2 \rightarrow 2\text{NO}$ واکنش دهیم و در این واکنش $38/4$ گرم گاز اکسیژن باقی بماند، تفاوت جرم پتاسیم نیترات مصرف شده در دو واکنش برابر با چند گرم است؟ ($K = 39, O = 16, N = 14: \text{g.mol}^{-1}$)



۵۲- اگر ۲۰ میلی‌لیتر محلول ۳۰٪ جرمی هیدروبرمیک اسید با چگالی $1/5 \frac{\text{g}}{\text{mL}}$ را به ۲ لیتر آب اضافه کنیم، غلظت هیدروبرمیک اسید در محلول نهایی به

تقریب چند ppm می‌شود؟ (چگالی آب را $1 \frac{\text{g}}{\text{mL}}$ در نظر بگیرید.)

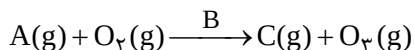
(۱) ۴۴۳۳ (۲) ۴۴۳ (۳) ۹۰۰۰ (۴) ۹۰۰

۵۳- کلمات درست موارد (آ) تا (ت) به ترتیب از راست به چپ در کدام گزینه آمده است؟

- آب اقیانوس‌ها و دریاها (آ) است.
- نزدیک به (ب) درصد سطح زمین را آب پوشانده است.
- سالانه میلیاردها تن مواد گوناگون از (پ) وارد آب کره می‌شود.
- جانداران آبی سالانه میلیاردها تن (ت) را وارد هواکره می‌کنند.
- (۱) مخلوطی ناهمگن - ۷۵ - سنگ کره - کربن دی‌اکسید
- (۲) مخلوطی همگن - ۷۵ - سنگ کره - کربن دی‌اکسید
- (۳) مخلوطی ناهمگن - ۸۵ - زیست کره - اکسیژن
- (۴) مخلوطی همگن - ۸۵ - زیست کره - اکسیژن



۵۴- چند مورد از عبارت‌های زیر، در ارتباط با واکنش داده شده که مربوط به تولید اوزون تروپوسفری است، نادرست است؟



- هوای آلوده کلانشهر به دلیل ماده C، اغلب به رنگ قهوه‌ای روشن دیده می‌شود.
- ماده C، می‌تواند از واکنش اصلی‌ترین جزء سازنده هواکره با اکسیژن در حضور B ایجاد شود.
- ساختار فراورده سه اتمی در لایه‌های تروپوسفر و استراتوسفر متفاوت است.
- B بیانگر گردوغبار هوای آلوده است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۵۵- واکنش موازنه‌نشده $CH_4(g) + NH_3(g) + O_2(g) \rightarrow HCN(g) + H_2O(l)$ ، در شرایط استاندارد، در دمای ثابت، در یک سیلندر با پیستون

متحرک و سطح مقطع 40 cm^2 در حال انجام شدن است. اگر در طول انجام این واکنش ارتفاع پیستون به اندازه ۴۲ سانتی‌متر تغییر کرده باشد، آب

تولید شده در این واکنش را مطابق واکنش زیر از سوختن چند گرم گاز متان می‌توانستیم تهیه کنیم؟ ($C = 12, H = 1: g.mol^{-1}$) (از حجم و فشار



آب تولید شده صرف‌نظر شود.)

۱ (۱) ۷/۲ (۲) ۱۰/۸ (۳) ۱۴/۴ (۴) ۲۱/۶ (۴)

۵۶- چند مورد از مطالب زیر، در ارتباط با هیدروژن صحیح است؟

(آ) فراوان‌ترین عنصر در هواکره است.

(ب) از سوختن آن دو فراورده ایجاد می‌شود.

(پ) در زغال‌سنگ برخلاف گاز طبیعی وجود ندارد.

(ت) واکنش‌پذیری ناچیزی دارد.

(ث) قیمت یک گرم آن، ۲۰۰ برابر قیمت یک گرم بنزین است.

۱ (۱) صفر (۲) یک (۳) دو (۴) سه

۵۷- چند مورد از مطالب زیر، نادرست است؟

(آ) گلاب، مخلوطی همگن از ترکیب‌های کربن‌دار در آب است.

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

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

(ت) درصد جرمی نمک‌ها در یک نمونه از آب دریای مرده، ۲۷ است.

(ث) نسبت مقدار حل‌شونده به حلال در سرم فیزیولوژی کمتر از گلاب دو آتشه است.

۱ (۱) صفر (۲) یک (۳) دو (۴) سه

۵۸- در محلولی از مس (II) نیتрат و کلسیم نیترات، غلظت ppm کاتیون‌های مس و کلسیم با هم برابر است. اگر غلظت یون نیترات در این محلول آبی برابر

با 26 mol.L^{-1} باشد، هر لیتر از محلول مس (II) نیترات با چند میلی‌لیتر محلول 0.4 M پتاسیم کلرید به‌طور کامل واکنش می‌دهد و در این



واکنش چند گرم رسوب مس (II) کلرید تشکیل می‌شود؟

۱ (۱) ۱۲۵ - ۶۷۵ (۲) ۱۳۵ - ۱۲۵ (۳) ۲۵۰ - ۶۷۵ (۴) ۲۵۰ - ۱۳۵

۵۹- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

(آ) حجم مولی گازها در دمای 25°C و فشار 0.8 اتمسفر از حجم مولی گازها در STP بیشتر است.

(ب) یکی از واکنش‌های تهیه سولفوریک اسید، تبدیل گاز گوگرد تری‌اکسید به گاز گوگرد دی‌اکسید است.

(پ) فراوان‌ترین جزء سازنده هواکره، واکنش‌پذیری ناچیزی دارد.

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

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۶۰- چند مورد از عبارت‌های زیر درست می‌باشد؟

• نسبت شمار جفت الکترون‌های پیوندی به ناپیوندی در یون هیدروکسید برابر ۳ می‌باشد.

• یکی از راه‌کارهای شیمی سبز، تبدیل CO_2 به مواد معدنی طی واکنش $CO_2 + Na_2O \rightarrow Na_2CO_3$ است.

• برای یک نمونه معین گازی شکل، در دمای ثابت، حاصل‌ضرب حجم در فشار آن همواره مقدار ثابتی است.

• آمونیاک در دمای اتاق مایع است و به عنوان کود و به طور مستقیم به خاک تزریق می‌شود.

۱ (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳



ریاضی (۱) - طراحی

۲۰ دقیقه

ریاضی (۱)

تابع / شمارش بدون

شمردن

(از ابتدای دامنه و برد توابع

تا انتهای فصل ۶)

(صفحه‌های ۱۰۱ تا ۱۴۰)

هدف‌گذاری قبل از شروع هر درس در دفترچه سؤال

لطفاً قبل از شروع پاسخ‌گویی به سؤال‌های درس ریاضی (۱)، هدف‌گذاری چند از ۱۰ خود را بنویسید:

از هر ۱۰ سؤال به چند سؤال می‌توانید پاسخ صحیح بدهید؟

عملکرد شما در آزمون قبل چند از ۱۰ بوده است؟

هدف‌گذاری شما برای آزمون امروز چیست؟

چند از ۱۰ آزمون قبل	هدف‌گذاری چند از ۱۰ برای آزمون امروز

۶۱- اگر تابع $f(x) = (2a-b)x + 4a + 3b$ یک تابع همانی باشد، حاصل ab کدام است؟

۴) ۱۲/۰

۳) ۱۲/۰-

۲) ۱/۰

۱) ۱/۰-

۶۲- تابع f یک تابع قطعه‌ای به صورت $f(x) = \begin{cases} -3x+5, & x \geq 3 \\ 2, & -3 \leq x < 3 \\ -\frac{1}{2}x+2, & x \leq -4 \end{cases}$ است. حاصل $\sqrt{\frac{-2f(0)-f(6)}{f(-4)}}$ کدام است؟

۴) ۱

۳) $\frac{3}{4}$ ۲) $\frac{4}{3}$ ۱) $\frac{3}{2}$ ۶۳- نمودار تابع $y = -2x^2 + 4x - 9$ را a واحد به سمت راست و b واحد به پایین انتقال می‌دهیم تا سهمی $y = -2x^2 + 16x - 43$ بدست آید. مقدار $a+b$ کدام است؟ ($a, b > 0$)

۴) ۳

۳) ۴

۲) ۱۲

۱) ۷

۶۴- دامنه تابع $f(x) = ax^2 + 8x + a + 2$ برابر با $\mathbb{R}$ و برد آن $(-\infty, 8]$ است. مقدار $f(1)$ کدام است؟

۴) ۴

۳) ۲

۲) ۶

۱) ۸

۶۵- اگر $g = \left\{ (3, k^2 + 6), (-1, \frac{b}{4}), (0, 7k) \right\}$ تابعی ثابت باشد، بیش‌ترین مقدار $b - k$ کدام می‌تواند باشد؟

۴) ۲۷

۳) ۱۵

۲) ۸۴

۱) ۷۸

۶۶- مساحت سطح محدود بین نمودارهای $f(x) = \sqrt{x^2 - 2x + 1} + 2$ و $g(x) = k$ برابر ۹ واحد مربع است. مقدار k کدام است؟

۴) ۳

۳) ۵

۲) ۶

۱) ۴

۶۷- تابع همانی و تابع $f(x) = \begin{cases} 1-2k; & -1 \leq x < 1 \\ \frac{1}{2} + 3k; & 1 \leq x \leq 5 \end{cases}$ هیچ نقطه مشترکی ندارند. چند مقدار صحیح را نمی‌توان به جای k قرار داد؟

۴) ۵

۳) ۳

۲) ۱

۱) صفر

۶۸- با ارقام ۵, ۴, ۳, ۲, ۰ چند عدد سه‌رقمی زوج با ارقام متمایز می‌توان نوشت به‌طوری که مضرب ۵ نباشد؟

۴) ۱۸

۳) ۹

۲) ۱۶

۱) ۳۶

۶۹- قفلی دارای یک رمز ۳ رقمی است. اگر رمز را ندانیم و امتحان کردن هر رمز ۳ ثانیه طول بکشد، حداکثر چند دقیقه طول می‌کشد تا قفل باز شود؟

۴) ۶۴

۳) ۳۳

۲) ۵۰

۱) ۴۵

۷۰- چند جایگشت با حروف کلمه «گلستان» می‌توان نوشت، به‌طوری که حروف نقطه‌دار در کنار هم نباشند؟

۴) ۴۸۰

۳) ۳۶۰

۲) ۲۴۰

۱) ۷۲۰

زیست‌شناسی (۲) - طراحی

۱۰ دقیقه

زیست‌شناسی (۲)

تنظیم عصبی / حواس /

دستگاه حرکتی / تنظیم

شیمیایی

(از ابتدای فصل ۱ تا انتهای

غده‌های بدن)

(صفحه‌های ۱ تا ۵۵)

هدف‌گذاری قبل از شروع هر درس در دفترچه سؤال

لطفاً قبل از شروع پاسخ‌گویی به سؤال‌های درس زیست‌شناسی (۲)، هدف‌گذاری چند از ۱۰ خود را بنویسید:

از هر ۱۰ سؤال به چند سؤال می‌توانید پاسخ صحیح بدهید؟

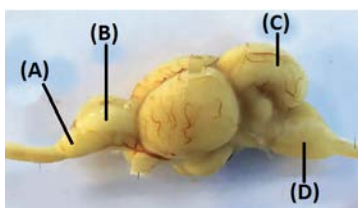
عملکرد شما در آزمون قبل چند از ۱۰ بوده است؟

هدف‌گذاری شما برای آزمون امروز چیست؟

چند از ۱۰ آزمون قبل	هدف‌گذاری چند از ۱۰ برای آزمون امروز

۷۱- با توجه به شکل زیر که نشان‌دهنده مغز نوعی جانور با گردش خون ساده است، معادل بخشی از مغز گوسفند است که در حین تشریح از

سطح مشاهده می‌شود.



(۱) A - پشتی، در مقایسه با سطح شکمی مغز به میزان بیشتری قابل مشاهده است.

(۲) C - شکمی، نزدیک‌ترین فاصله را در میان بخش‌های اصلی مغز تا کیاسمای بینایی دارد.

(۳) D - شکمی، نسبت به سطح پشتی مغز، مساحت تقریباً یکسانی از آن را می‌توان دید.

(۴) B - پشتی، بعد از برداشتن منژ از شیار بین دو نیمکره آن، رابط پینه‌ای دیده می‌شود.

۷۲- با توجه به کتاب زیست‌شناسی ۲، نوعی گیرنده حس پیکری که توانایی تغییر فعالیت بالاترین مرکز عصبی در ساختار ساقه مغز را دارد، واجد کدام

مشخصه است؟

(۱) برخلاف نوعی گیرنده حساس به افزایش غلظت لاکتیک‌اسید در ماهیچه‌ها، در پاسخ به محرکی با شدت ثابت، می‌تواند پس از مدتی سازش پیدا کند.

(۲) همانند گیرنده‌های حساس به کاهش میزان اکسیژن خون، نمی‌تواند در دیواره برخی از رگ‌های دستگاه گردش مواد وجود داشته باشد.

(۳) برخلاف گیرنده‌های تحریک‌شونده در آسیب بافتی، می‌تواند در پی فعالیت زیاد بافت ماهیچه‌ای اسکلتی، تحریک شود.

(۴) همانند گیرنده‌های حسی موجود در نواحی لب و نوک انگشتان، پوششی چند لایه از جنس بافت پیوندی در زردپی دارد.

۷۳- کدام یک از عبارات‌های زیر در ارتباط با بخش مشخص شده، صحیح است؟

(۱) برخلاف ساختاری که یاخته‌های دیواره حبابک را به هم متصل نگه می‌دارد، دارای یاخته‌های دوکی شکل است.

(۲) برخلاف ساختاری که بیرونی‌ترین لایه دیواره قلب را تشکیل می‌دهد، دارای رشته‌های کلاژن فراوان است.

(۳) همانند ساختاری که یاخته‌های مژکدار دیواره نای را پشتیبانی می‌کند، دارای ماده زمینه‌ای اندکی است.

(۴) همانند ساختار در برگیرنده کلیه‌ها، نسبت به سایر بافت‌های پیوندی، یاخته‌ها و رشته‌های کلاژن بیشتری دارد.

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

«مایع شفاف جلوی عدسی چشم از وسط بخشی از لایه میانی چشم عبور می‌کند که می‌باشد.»

(۱) برخلاف مشیمیه دارای مویرگ‌های خونی فراوان

(۲) با هر دو بخش اعصاب خودمختار در ارتباط

(۳) نازک‌تر از حلقه عضلانی مجاور خود

(۴) زلالیه در تأمین مواد مغذی آن فاقد نقش

۷۵- کدام گزینه جمله زیر را در ارتباط با چشم انسان به درستی کامل می‌کند؟

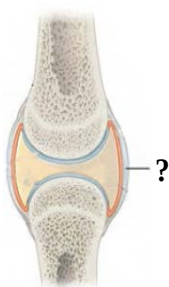
«به طور معمول، در شرایطی که ماهیچه‌های عنبیه به دنبال تحریک اعصاب منقبض می‌شوند و ماهیچه‌های مژگانی در حال هستند،»

(۱) سمپاتیک - انقباض - شل شدن تارهای آویزی همانند گشاد شدن سوراخ مردمک، در عمل تطابق نقش مهمی دارد.

(۲) پاراسمپاتیک - انقباض - فشار وارد بر ماده ژله‌ای زجاجیه از طرف بخش شفاف مرتبط با مایع زلالیه کاهش می‌یابد.

(۳) سمپاتیک - استراحت - یاخته گیرنده نوری که در لکه زرد فراوان‌تر است، بیشتر از گیرنده نوری دیگر تحریک می‌شود.

(۴) پاراسمپاتیک - استراحت - گیرنده نوری با ماده حساس به نور کمتر، منجر به ایجاد پتانسیل عمل در یاخته بعد از خود می‌شود.



۷۶- در ساختار تنه استخوان ران، در سطح بخشی قرار دارد که

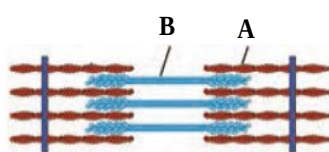
- (۱) خارجی بافت استخوانی فشرده - از طریق رشته‌های محکم و سفید رنگ به بافت استخوانی بافت فشرده متصل است.
- (۲) داخلی بافت استخوانی فشرده - برای ترشحات درون‌ریز اندامی از دستگاه گوارش و دارای شبکه مویرگی، در همه استخوان‌های یک فرد بالغ گیرنده دارد.
- (۳) داخلی بافت استخوانی اسفنجی - رگ‌های داخل آن از طریق مجراهای عرضی و مورب بین تیغه‌های استخوانی، به یکدیگر وصل هستند.
- (۴) خارجی مجرای مرکزی - بین حفرات آن، یاخته‌های انگشتر مانند قرار گرفته که دارای دواير متحدالمرکز از یاخته‌های استخوانی است.

۷۷- چند مورد برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«هر نوع پیک شیمیایی که می‌شود؛ به‌طور حتم»

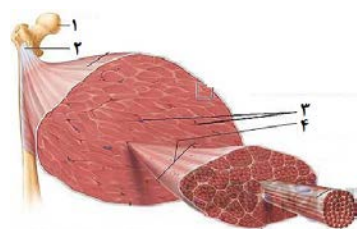
- (الف) به یاخته سازنده خود وارد - با مصرف انرژی زیستی از یاخته‌های غدد درون‌ریز ترشح شده است.
 - (ب) به فضای همایه‌ای آزاد - با اثر بر یاخته‌های اصلی بافت عصبی، سبب تغییر پتانسیل الکتریکی غشا می‌شود.
 - (ج) به محیط داخلی بدن وارد - توانایی خروج از بین یاخته‌های دیواره رگ‌های خونی مناطق مختلف بدن را دارد.
 - (د) در یاخته‌های عصبی مغز تولید - سبب تغییر ناگهانی اختلاف پتانسیل دوسوی غشا از طریق اثر بر گیرنده خود می‌شود.
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۷۸- کدام موارد با توجه به شکل زیر، نادرست است؟



- (الف) با اتصال پروتئین‌های A به B و تغییر شکل سر پروتئین A، خطوط Z سارکومر به هم نزدیک می‌شوند.
 - (ب) سرهای پروتئین‌های سازنده رشته B در دو انتهای نوار تیره سارکومر دیده می‌شوند و رشته‌های هر مولکول آن در هم پیچیده‌اند.
 - (ج) در زمان انقباض ماهیچه، پل‌های اتصالی بین A و B صدها مرتبه در ثانیه تشکیل می‌شوند و از بین می‌روند و خطوط Z به سمت هم کشیده می‌شوند.
 - (د) در عمل انقباض، حین افزایش طول پروتئین‌های A، پروتئین‌های B به خطوط Z سارکومر نزدیک می‌شوند.
- (۱) «الف» و «ج» (۲) «الف» و «د» (۳) «ب» و «ج» (۴) «ب» و «د»

۷۹- با توجه به شکل زیر، کدام گزینه نادرست است؟



- (۱) بخش «۱» فقط با استخوان بخش جانبی اسکلت انسان، مفصل تشکیل می‌دهد.
- (۲) بخش «۲» همانند بخش «۴» در باز شدن کانال‌های برخی از یاخته‌های اصلی دستگاه عصبی نقش دارند.
- (۳) با افزایش فاصله خطوط Z یاخته‌های این ماهیچه از یکدیگر، حرکت نوعی بافت غیرپوششی در بخش «۳» تسهیل می‌شود.
- (۴) بیشتر انرژی لازم برای انقباض یاخته‌هایی که توسط بخش «۴» احاطه شده‌اند و سرشار از رنگدانه قرمز هستند، به روش هوازی تأمین می‌شود.

۸۰- چند مورد، جمله زیر را به طور نادرست تکمیل می‌کند؟

- «در بدن انسان سالم و بالغ، یاخته‌هایی یافت می‌شوند که دارای رشته‌های سیتوپلاسمی آکسون و دندريت می‌باشند. این یاخته‌ها، فقط»
- (الف) دارای گیرنده‌های پروتئینی برای پیک‌های شیمیایی دوربرد می‌باشند.
 - (ب) تحت تأثیر رشته‌های عصبی سمپاتیک و پاراسمپاتیک، ترشح غدد را تحریک می‌کنند.
 - (ج) توانایی تولید یک نوع پیک شیمیایی خاص را توسط اندامک‌های درون جسم یاخته‌ای دارند.
 - (د) توانایی عبور یون‌های سدیم و پتاسیم از عرض غشای یاخته را جهت حفظ هم‌ایستایی خود دارند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

فیزیک (۲) - طراحی

۳۰ دقیقه

فیزیک (۲)

الکتریسته ساکن

(از ابتدای فصل ۱ تا

انتهای توزیع بار الکتریکی

در اجسام رسانا)

(صفحه‌های ۱ تا ۲۷)

هدف‌گذاری قبل از شروع هر درس در دفترچه سؤال

لطفاً قبل از شروع پاسخ‌گویی به سؤال‌های درس فیزیک (۲)، هدف‌گذاری چند از ۱۰ خود را بنویسید:

از هر ۱۰ سؤال به چند سؤال می‌توانید پاسخ صحیح بدهید؟

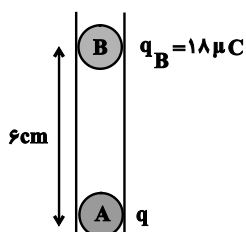
عملکرد شما در آزمون قبل چند از ۱۰ بوده است؟

هدف‌گذاری شما برای آزمون امروز چیست؟

چند از ۱۰ آزمون قبل	هدف‌گذاری چند از ۱۰ برای آزمون امروز

۸۱- در شکل زیر، دو گلوله فلزی کوچک باردار A و B در حال تعادل قرار دارند. اگر بار گلوله B را $10\mu\text{C}$ کاهش دهیم، برای این‌که

مجموعه در حالت جدید به تعادل برسد، فاصله بین مراکز گلوله‌ها را چند سانتی‌متر کاهش دهیم؟ (از اصطکاک بین گلوله‌ها و ظرف



استوانه‌ای صرف نظر شود.)

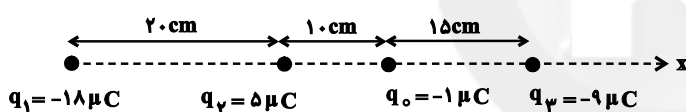
(۲) ۱

(۱) ۵/۰

(۴) ۳

(۳) ۲

۸۲- در شکل زیر، برابند نیروهای الکتریکی وارد بر بار q_0 از طرف دیگر بارها برحسب واحد SI کدام است؟ ($k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2}$)

(۲) $-2/7 \vec{i}$ (۱) $2/7 \vec{i}$ (۴) $-6/3 \vec{i}$ (۳) $6/3 \vec{i}$

۸۳- دو بار الکتریکی نقطه‌ای $q_1 = 4\mu\text{C}$ و $q_2 = -8\mu\text{C}$ در فاصله ۲۱ سانتی‌متری از یکدیگر قرار دارند. بار الکتریکی نقطه‌ای q_3 را روی خط واصل دو

بار در فاصله چند سانتی‌متری از بار q_2 قرار دهیم تا نیروی الکتریکی خالص وارد بر q_3 صفر باشد؟

(۲) ۱۵

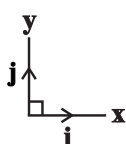
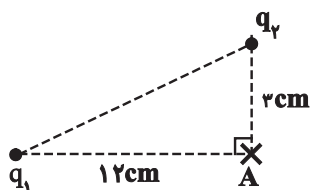
(۱) ۶

(۴) ۳۰

(۳) ۲۷

۸۴- مطابق شکل زیر، دو ذره باردار در رأس‌های یک مثلث قائم‌الزاویه قرار دارند و میدان برابند در رأس قائمه مثلث $\vec{E} = \frac{9}{8} \times 10^7 \vec{i} (\frac{\text{N}}{\text{C}}) + 6 \times 10^7 \vec{j} (\frac{\text{N}}{\text{C}})$ است.

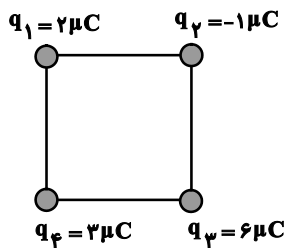
اگر دو ذره باردار را با یکدیگر تماس دهیم و پس از برقراری تعادل، آن‌ها را جدا نموده و به سر جایشان برگردانیم، میدان برابند در نقطه A در SI



کدام خواهد بود؟ ($k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2}$)

(۲) $\frac{3}{8} \times 10^7 \vec{i} - 6 \times 10^7 \vec{j}$ (۱) $\frac{3}{8} \times 10^7 \vec{i} + 6 \times 10^7 \vec{j}$ (۴) $\frac{1}{8} \times 10^7 \vec{i} - 3 \times 10^7 \vec{j}$ (۳) $\frac{1}{8} \times 10^7 \vec{i} + 3 \times 10^7 \vec{j}$

۸۵- مطابق شکل زیر، چهار بار نقطه‌ای در چهار رأس مربعی به ضلع 10 cm قرار داده شده‌اند. اندازه میدان برآیند در مرکز مربع چند نیوتون بر کولن است؟



$$(k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2})$$

$$3/6\sqrt{2} \times 10^6 \quad (2)$$

$$3/6 \times 10^6 \quad (1)$$

$$14/4 \times 10^6 \quad (4)$$

$$7/2\sqrt{2} \times 10^6 \quad (3)$$

۸۶- بزرگی میدان الکتریکی حاصل از بار $q = 4\mu\text{C}$ در فاصله 20 cm از آن چند نیوتون بر کولن است؟ $(k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2})$

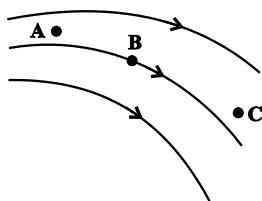
$$2/7 \times 10^6 \quad (4)$$

$$9 \times 10^5 \quad (3)$$

$$2/7 \times 10^5 \quad (2)$$

$$9 \times 10^4 \quad (1)$$

۸۷- با توجه به شکل مقابل که خط‌های میدان الکتریکی $\vec{E}$ را در فضا نشان می‌دهد، کدام گزینه صحیح است؟



(۱) اندازه میدان در نقطه C صفر است، زیرا خط میدانی از آن عبور نمی‌کند.

(۲) اگر بار منفی را در نقطه B قرار دهیم، جهت نیروی وارد بر آن عمود بر خط میدانی است که

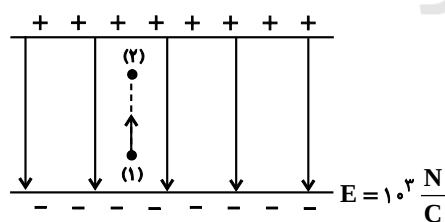
از آن نقطه می‌گذرد.

(۳) از نقطه A چندین خط میدان می‌گذرد که یکدیگر را قطع می‌کنند و بزرگ‌ترین آن

در جهت مسیر خطوط میدان است.

(۴) میدان در نقطه A قوی‌تر از میدان در نقطه B است.

۸۸- مطابق شکل زیر، ذره بارداری به جرم یک گرم و بار $-2/5\mu\text{C}$ را در راستای قائم و در خلاف جهت خطوط میدان به سمت بالا پرتاب می‌کنیم. اگر ذره



پس از 16 cm جابه‌جایی متوقف شود، تندی اولیه پرتاب چند متر بر ثانیه است؟ $(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}})$

$$2 \quad (2)$$

$$0/4\sqrt{15} \quad (1)$$

$$4 \quad (4)$$

$$0/8\sqrt{15} \quad (3)$$

۸۹- ذره‌ای با بار الکتریکی $q = -6\mu\text{C}$ را در نقطه A با پتانسیل الکتریکی $|V_A| = 11\text{ V}$ رها می‌کنیم. اگر انرژی جنبشی این ذره در نقطه B، $0/12$ میلی‌ژول باشد و $|V_A| > |V_B|$ ، پتانسیل الکتریکی نقطه B چند ولت است؟ (اتلاف انرژی ناچیز است.)

$$-9 \quad (4)$$

$$9 \quad (3)$$

$$-4 \quad (2)$$

$$4 \quad (1)$$

۹۰- گلوله‌ای توپر و رسانا که حامل بار $-3\mu\text{C}$ است را درون کره‌ای فلزی توخالی که دارای بار $+12\mu\text{C}$ است، می‌اندازیم. مقدار بار کره

توخالی چگونه تغییر می‌کند؟

$$25 \text{ درصد افزایش می‌یابد.} \quad (4)$$

$$20 \text{ درصد افزایش می‌یابد.} \quad (3)$$

$$25 \text{ درصد کاهش می‌یابد.} \quad (2)$$

$$20 \text{ درصد کاهش می‌یابد.} \quad (1)$$

فیزیک (۲) - آشنا

فیزیک (۲)

الکتریسته ساکن

(از ابتدای فصل ۱ تا

انتهای توزیع بار الکتریکی

در اجسام رسانا)

(صفحه‌های ۱ تا ۲۷)

۹۱- کدام یک از عبارات‌های زیر نادرست است؟

(۱) هرگاه جسمی را که دارای بار الکتریکی است به کلاهک یک الکتروسکوپ بدون بار تماس دهیم،

ورقه‌های الکتروسکوپ از هم دور می‌شوند.

(۲) اگر میله‌ای با بار منفی را به کلاهک یک الکتروسکوپ که بار منفی دارد، نزدیک کنیم، ورقه‌های الکتروسکوپ از هم دور می‌شوند.

(۳) برای تعیین نوع بار الکتریکی یک جسم باید جسم مورد نظر را به آرامی به کلاهک یک الکتروسکوپ بردار که بار آن مشخص است، نزدیک کنیم.

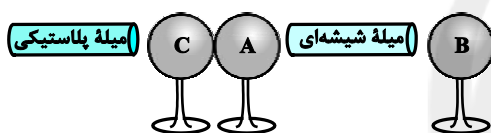
(۴) اگر میله‌ای با بار منفی را به کلاهک الکتروسکوپی خنثی نزدیک کنیم، بار ورقه‌های الکتروسکوپ مثبت و بار کلاهک آن منفی می‌شود.

۹۲- دو میله پلاستیکی و شیشه‌ای به ترتیب با پارچه‌ای پشمی و پارچه کتان مالش داده شده‌اند. مطابق شکل زیر، میله‌های باردار را به کره‌های A و

C که خنثی هستند نزدیک می‌کنیم به طوری که بار $-Q$ روی کره A جمع شود. در همین حالت کره C را از کره A جدا کرده و سپس

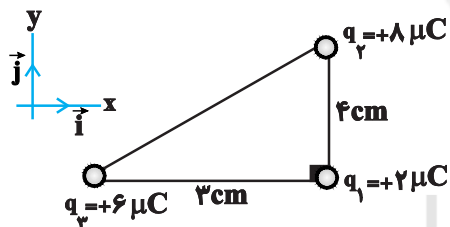
میله‌های باردار را از کره‌ها دور می‌کنیم. اگر کره B را که در ابتدا خنثی است ابتدا به کره A و سپس با کره C تماس دهیم، بار کره B در

نهایت چه قدر می‌شود؟ (سه کره A، B و C فلزی و مشابه هستند و بر روی پایه‌های عایق قرار دارند.)



$$(۱) -\frac{Q}{2} \quad (۲) -\frac{Q}{4}$$

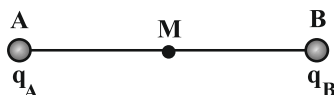
$$(۳) +\frac{Q}{4} \quad (۴) +\frac{Q}{2}$$

۹۳- مطابق شکل سه ذره باردار در سه رأس مثلث قائم‌الزاویه‌ای ثابت شده‌اند. کدام گزینه برآیند نیروهای الکتریکی وارد بر بار q_1 را برحسب

$$\text{بردارهای یکه نشان می‌دهد؟} \left(k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2} \right)$$

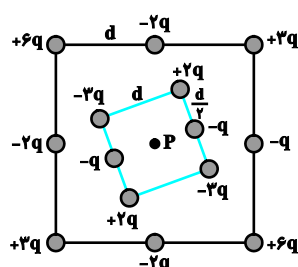
$$(۱) 9\vec{i} - 12\vec{j} \quad (۲) -9\vec{i} + 12\vec{j}$$

$$(۳) 12\vec{i} - 9\vec{j} \quad (۴) -12\vec{i} + 9\vec{j}$$

۹۴- در شکل زیر، شدت میدان حاصل از دو بار نقطه‌ای q_A و q_B در نقطه M وسط AB برابر $\vec{E}_1$ است. اگر بار q_A را خنثی کنیم شدتمیدان در نقطه M برابر $-\vec{E}_1$ می‌شود، در این صورت q_B و q_A نسبت به هم چگونه‌اند و چه رابطه‌ای دارند؟

$$(۱) \text{غیرهم‌نام و } q_B = \frac{1}{2}q_A \quad (۲) \text{غیرهم‌نام و } q_B = 2q_A \quad (۳) \text{هم‌نام و } q_B = \frac{1}{2}q_A \quad (۴) \text{هم‌نام و } q_B = 2q_A$$

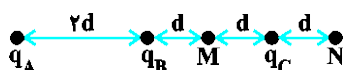
۹۵- شکل زیر دو آرایه مربعی از ذرات باردار را نشان می‌دهد، مربع‌ها که در نقطه P هم‌مرکزند، هم‌ردیف نیستند. ذره‌ها روی محیط مربع به

فاصله d یا $\frac{d}{2}$ از هم قرار گرفته‌اند، بزرگی میدان الکتریکی برآیند در نقطه P کدام است؟

$$(۱) \frac{kq}{d^2} \quad (۲) \frac{2kq}{d^2}$$

$$(۳) \frac{kq}{2d^2} \quad (۴) \frac{2kq}{3d^2}$$

۹۶- در شکل زیر هر سه بار الکتریکی q_A ، q_B و q_C در حال تعادل هستند. بزرگی میدان الکتریکی برآیند در نقطه M چند برابر بزرگی



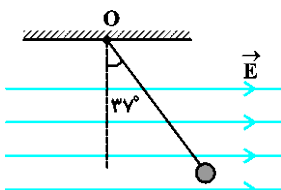
میدان الکتریکی برآیند در نقطه N است؟

(۴) ۱

(۳) $\frac{1025}{236}$ (۲) $\frac{1025}{911}$ (۱) $\frac{625}{443}$

۹۷- مطابق شکل زیر، گلوله کوچک بارداری به جرم 12 گرم، توسط یک نخ سبک و خنثی از نقطه O آویزان شده و در میدان الکتریکی یکنواختی به بزرگی

$$2 \times 10^{-4} \frac{N}{C} \text{ در حالت تعادل قرار دارد. بار الکتریکی گلوله چند میکروکولن است؟ } (\cos 37^\circ = 0.8, \sin 37^\circ = 0.6, g = 10 \frac{N}{kg})$$

(۲) $4/5$

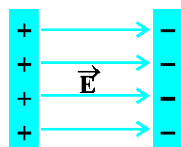
(۱) ۸

(۴) $-4/5$

(۳) -۸

۹۸- مطابق شکل زیر، دو صفحه رسانا با بارهای هم‌اندازه و ناهم‌نام در فاصله 5cm از یک‌دیگر قرار گرفته‌اند و میدان الکتریکی یکنواخت E به

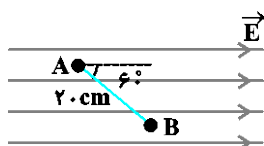
بزرگی $10 \frac{kN}{C}$ بین دو صفحه ایجاد شده‌است. اگر پروتونی را از کنار صفحه با بار مثبت رها کنیم. سرعت آن هنگامی که به صفحه با بار منفی می‌رسد، چند



متر بر ثانیه است؟ (بار پروتون، $e_p = 1.6 \times 10^{-19} C$ و جرم پروتون، $m_p = 2 \times 10^{-27} kg$)

(۴) $4\sqrt{2} \times 10^5$ (۳) 4×10^5 (۲) $2\sqrt{2} \times 10^5$ (۱) 2×10^5

۹۹- مطابق شکل زیر، میدان الکتریکی یکنواخت به بزرگی $10^2 \frac{N}{C}$ مفروض است. اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو نقطه A و B ($V_A - V_B$)

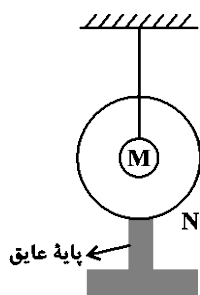


در فاصله 20 سانتی‌متر از هم چند ولت است؟

(۲) $+100\sqrt{3}$ (۱) $+100$ (۴) $-100\sqrt{3}$ (۳) -100

۱۰۰- مطابق شکل زیر، در داخل پوسته فلزی کروی شکل N با بار الکتریکی $-2\mu C$ ، کره رسانای باردار M با بار الکتریکی $+8\mu C$ توسط

نخ عایقی آویزان شده است. اگر کره M را با پوسته کروی N تماس دهیم، بار الکتریکی کره M (q_M) و بار پوسته کروی N (q_N)،



کدام خواهد شد؟

(۲) $q_M = +8\mu C$ و $q_N = -2\mu C$ (۱) $q_M = q_N = +2\mu C$ (۴) $q_M = 0$ و $q_N = +6\mu C$ (۳) $q_M = 0$ و $q_N = +8\mu C$

شیمی (۲) - طراحی

۱۰ دقیقه

شیمی (۲)

قدر هدایای زمینی را

بدانیم

(از ابتدای فصل تا ابتدای
آلکان‌ها، هیدروکربن‌هایی با
یک پیوند دوگانه)
(صفحه‌های ۱ تا ۴۰)

هدف‌گذاری قبل از شروع هر درس در دفترچه سؤال

لطفاً قبل از شروع پاسخ‌گویی به سؤال‌های درس شیمی (۲)، هدف‌گذاری چند از ۱۰ خود را بنویسید:

از هر ۱۰ سؤال به چند سؤال می‌توانید پاسخ صحیح بدهید؟

عملکرد شما در آزمون قبل چند از ۱۰ بوده است؟

هدف‌گذاری شما برای آزمون امروز چیست؟

چند از ۱۰ آزمون قبل	هدف‌گذاری چند از ۱۰ برای آزمون امروز

۱۰۱- اگر بازده واکنش سوختن یک آلکان ۸۰٪ باشد و در این واکنش ۱۵۱/۲ گرم بخار آب و ۱۸۷/۲ لیتر گاز کربن دی‌اکسید با حجم مولی ۲۶ لیتر بر مول

تولید شود، برای این آلکان چند ساختار متفاوت می‌توان رسم کرد؟ ($O = ۱۶, C = ۱۲, H = ۱: g.mol^{-1}$)

۳ (۲)

۵ (۱)

۶ (۴)

۴ (۳)

۱۰۲- کدام گزینه، درست است؟

- (۱) عنصر هم دوره با عنصر اسکاندیم که متعلق به گروه چهاردهم جدول دوره‌ای است، سطح کدر دارد.
- (۲) شمار آنیون در هیدروکسید قرمز رنگ آهن، ۲ برابر شمار کاتیون بوده و بین اتم‌های آن هیچ پیوند اشتراکی یافت نمی‌شود.
- (۳) تفاوت‌های قابل توجهی میان فلزهای واسطه و فلزهای اصلی وجود دارد، اما همه فلزها رسانای الکتریکی هستند.
- (۴) در جدول دوره‌ای امروزی تعدادی از خانه‌های خالی وجود دارد که با کشف عناصر طبیعی دیگر در آینده پر می‌شود.

۱۰۳- چند مورد از عبارت‌های زیر، درست است؟ ($C = ۱۲, H = ۱: g.mol^{-1}$)

- شمار گروه‌های CH_3 در ساختار مولکولی ۲، ۲، ۵-تری‌متیل‌هگزان، ۲/۵ برابر شمار گروه‌های CH_2 موجود در این ماده است.
- بین نمونه‌هایی از هگزان و پنتان، هر مول از ترکیبی که گران‌روی بیشتری دارد، در حضور ۲۱۲/۸ لیتر گاز اکسیژن، در شرایط استاندارد، به‌طور کامل می‌سوزد.
- براساس قواعد آیوپاک نام‌گذاری عضوی از خانواده آلکان‌ها به شکل ۴-اتیل -۲، ۲، ۵، ۶-پنتامتیل هپتان به‌صورت درست انجام شده است.
- در شرایط یکسان، چگالی سوخت فندک در حالت گازی، ۳/۶۲۵ برابر چگالی گاز متان است.
- نفت خام مخلوطی از هیدروکربن‌های راست زنجیر، شاخه‌دار و حلقوی با پیوندهای یک تا سه گانه است.

۳ (۲)

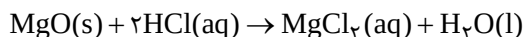
۲ (۱)

۵ (۴)

۴ (۳)

۱۰۴- نمونه‌ای از پودر منیزیم کربنات را به جرم ۵۰۰ گرم و خلوص ۸۴٪، تا جایی تجزیه می‌کنیم که در مخلوط جامد باقی‌مانده، شمار اتم‌های اکسیژن ۴ برابر شمار اتم‌های کربن شود. منیزیم اکسید حاصل از این فرایند، با چند لیتر محلول ۰/۴ مولار هیدروکلریک اسید مطابق معادله زیر واکنش داده و گاز CO_2 تولید شده در واکنش تجزیه، بر اثر سوختن چند گرم اتان با بازده ۴۰ درصد به‌دست می‌آید؟ (ناخالصی‌های موجود در این نمونه فاقد اتم‌های

اکسیژن و کربن هستند؛ ($Mg = ۲۴, O = ۱۶, C = ۱۲, H = ۱: g.mol^{-1}$)



۳۷/۵ - ۱۲/۵ (۲)

۹۳/۷۵ - ۱۲/۵ (۱)

۳۷/۵ - ۲۵ (۴)

۹۳/۷۵ - ۲۵ (۳)

۱۰۵- کدام موارد از مطالب زیر، درباره ترکیب $C(CH_3)_3(CH_2)_3C(C_6H_5)_2CH(CH_3)_2$ درست است؟

($O = ۱۶, C = ۱۲, H = ۱: g.mol^{-1}$)

(آ) در فرمول پیوند - خط این ترکیب، ۱۴ خط وجود دارد.

(ب) بر اثر سوختن کامل هر ۹/۹ گرم از آن، ۱/۴۵ مول فراورده تولید می‌شود.

(پ) نام آن براساس قواعد آیوپاک به صورت ۵،۵-دی‌اتیل -۲، ۲، ۶-تری‌متیل‌هپتان است.

(ت) نخستین آلکانی که به تعداد این ترکیب، اتم‌های کربنی دارد که به هیچ اتم هیدروژنی متصل نیستند، دارای ۹ اتم کربن است.

۲، ب، پ (۲)

آ، ب (۱)

آ، ت (۴)

پ، ت (۳)



۱۰۶- چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟

- (آ) عنصری که به‌طور عمده در سمت چپ و مرکز جدول قرار دارند، 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.
 (پ) شعاع اتمی نهمین عنصر دسته p، بزرگتر از شعاع اتمی ششمین عنصر دسته s می‌باشد.
 (ت) واکنش‌پذیری عنصری که در یازدهمین خانه جدول قرار دارد از واکنش‌پذیری دومین عنصر گروه ۱۳ بیشتر است.
 (ث) تعدادی از کاتیون‌های فلزات دوره سوم جدول تناوبی، می‌توانند باعث ایجاد ترکیبات رنگی شوند.

- (۱) ۱
 (۲) ۲
 (۳) ۳
 (۴) ۴

۱۰۷- چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟

- (آ) بازافت فلزها سبب کاهش سرعت گرمایش جهانی می‌شود.
 (ب) در استخراج فلز، درصد بالایی از سنگ معدن به فلز تبدیل می‌شود.
 (پ) آهنک مصرف و استخراج فلز با آهنک برگشت فلز به طبیعت تقریباً برابر است.
 (ت) در زیر دریا، ستون‌های سولفیدی فلزهای واسطه می‌تواند تشکیل شود.

- (۱) ۱
 (۲) ۲
 (۳) ۳
 (۴) ۴

۱۰۸- اگر بدانیم عناصر A, B, C, D و E به ترتیب افزایش عدد اتمی به شکل متوالی در محدوده ۳۶ عنصر جدول دوره‌ای عناصر جای دارند و شعاع اتمی

عنصر D از همه بیشتر است؛ براساس این اطلاعات چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟

- (آ) عنصر D رسانای جریان برق می‌باشد و قابلیت چکش‌خواری دارد.
 (ب) عنصر B در دما و فشار محیط، به حالت گاز وجود دارد ولی عنصر A ممکن است گاز یا جامد باشد.
 (پ) در بین این عناصر برای تشکیل پیوند با سایر عناصر ۲ عنصر الکترون از دست می‌دهند و ۳ عنصر می‌توانند الکترون به اشتراک گذارند.
 (ت) از بین این عناصر، تنها یک عنصر علاوه بر ترکیب، به شکل آزاد نیز در طبیعت وجود دارند.
 (ث) شدت واکنش دو عنصر A, E از همه بیشتر است.

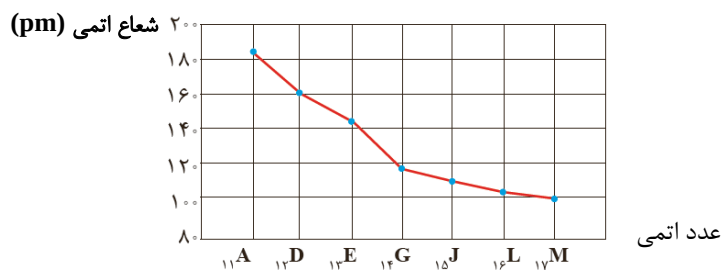
- (۱) ۱
 (۲) ۲
 (۳) ۳
 (۴) ۴

۱۰۹- کدام موارد از مطالب زیر نادرست هستند؟

- (الف) ششمین عنصر واسطه دوره چهارم جدول تناوبی، دارای دو اکسید طبیعی است.
 (ب) در میان عنصرهای دوره چهارم جدول تناوبی، تعداد عنصرهای با زیرلایه ۳d کاملاً پر، ۵ واحد بیشتر از تعداد عنصرهای با زیرلایه ۳d نیمه‌پر است.
 (پ) مجموع اعداد کوانتومی اصلی و فرعی الکترون‌های لایه ظرفیت اتم اولین فلز واسطه‌ای که زیرلایه ۳d آن پر می‌شود، برابر با ۵۸ است.
 (ت) نخستین عنصر واسطه دوره چهارم جدول تناوبی در ساخت وسایل مانند تلویزیون رنگی و برخی شیشه‌ها کاربرد دارد.

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

۱۱۰- با توجه به شکل زیر که تغییر شعاع اتمی عناصر دوره سوم جدول تناوبی را با نمادهای فرضی نشان می‌دهد، کدام گزینه همواره درست است؟



- (۱) عنصری که در بیرونی‌ترین زیرلایه اتم خود ۲ الکترون دارد، شعاع اتمی بیشتری از E ۱۳ دارد.
 (۲) با افزایش مجموع $(n + l)$ الکترون‌های لایه ظرفیت، شعاع اتمی کاهش و خواص نافلزی افزایش می‌یابد.
 (۳) عنصری که در بیرونی‌ترین زیرلایه اتم خود یک الکترون دارد، شعاع اتمی و خواص فلزی بیشتری نسبت به سایر عنصرها دارد.
 (۴) تفاوت شعاع اتمی E ۱۳ و G ۱۴، از تفاوت شعاع اتمی سایر عنصرهای این دوره بیشتر است.

ریاضی (۲) - طراحی

۲۰ دقیقه

ریاضی (۲)

هندسه تحلیلی و جبر /

هندسه / تابع

(از ابتدای فصل ۱ تا انتهای

آشنایی با برخی از انواع توابع)

(صفحه‌های ۱ تا ۵۶)

هدف‌گذاری قبل از شروع هر درس در دفترچه سؤال

لطفاً قبل از شروع پاسخ‌گویی به سؤال‌های درس ریاضی (۲)، هدف‌گذاری چند از ۱۰ خود را بنویسید:

از هر ۱۰ سؤال به چند سؤال می‌توانید پاسخ صحیح بدهید؟

عملکرد شما در آزمون قبل چند از ۱۰ بوده است؟

هدف‌گذاری شما برای آزمون امروز چیست؟

چند از ۱۰ آزمون قبل	هدف‌گذاری چند از ۱۰ برای آزمون امروز

۱۱۱- در مثلث ABC ، رأس A روی نیمساز ربع دوم بوده و $B(2, -4)$ و $C(-1, 2)$ می‌باشد. اگر اندازه ارتفاع $AH = \sqrt{5}$ باشد، آن‌گاه

اندازه ضلع AC کدام است؟

(۲) ۵

(۱) ۳

(۴) $5\sqrt{2}$ (۳) $3\sqrt{2}$

۱۱۲- هرگاه α و β ریشه‌های معادله $x^2 - 3x + 1 = 0$ باشند، حاصل عبارت $\alpha^4 + 9\beta^2 - 6\beta$ کدام است؟

(۴) ۸۱

(۳) ۴۵

(۲) ۸۲

(۱) ۴۶

۱۱۳- به‌ازای چند مقدار صحیح a ، معادله $\frac{x+1}{x-a} = \frac{2x+3}{2ax-1}$ دارای جواب حقیقی است؟

(۴) بی‌شمار

(۳) ۲

(۲) ۱

(۱) صفر

۱۱۴- معادله $\sqrt{x+5} - \sqrt{3+\sqrt{10-x}} = \frac{\sqrt{2}}{2}$ چند ریشه حقیقی دارد؟

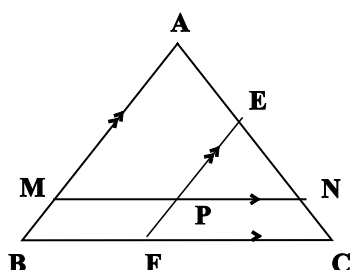
(۴) ۳

(۳) ۲

(۲) ۱

(۱) صفر

۱۱۵- در مثلث ABC داریم: $BC=8$ و $AC=6$ ، خط MN به موازات BC و به طول ۶ رسم شده است و خط EF به موازات AB از وسط MN

گذشته است. طول EC کدام است؟

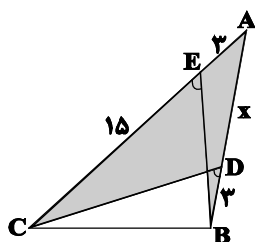
(۲) ۲/۵

(۱) ۳/۲۵

(۴) ۲

(۳) ۳/۷۵

۱۱۶- در شکل زیر $\hat{CEB} = \hat{CDB}$ است. با توجه به اندازه‌های روی شکل، مقدار x کدام است؟



۸ (۲)

۵ (۱)

۹ (۴)

۶ (۳)

۱۱۷- اگر دو تابع $f(x) = \frac{1}{(x+2)(x+a)}$ و $g(x) = \frac{2x+d}{(x-1)(bx^2+cx+8)}$ با هم مساوی باشند، حاصل $ac+bd$ کدام است؟

۲ (۴)

۴ (۳)

صفر (۲)

۱۶ (۱)

۱۱۸- تابع $f(x) = \frac{x^3-x}{x-1}$ با دامنه $\mathbb{R} - \{a, b\}$ و برد $\{2\} - [c, +\infty)$ مفروض است. حاصل $a+b+c$ کدام است؟

$-\frac{5}{4}$ (۴)

$\frac{3}{4}$ (۳)

$-\frac{9}{4}$ (۲)

$\frac{7}{4}$ (۱)

۱۱۹- حاصل $[\sqrt{1}] + [\sqrt{2}] + [\sqrt{3}] + \dots + [\sqrt{80}]$ کدام است؟

۳۴۳ (۴)

۴۳۳ (۳)

۴۴۴ (۲)

۳۳۳ (۱)

۱۲۰- اگر $f(x) = \sqrt{9-x^2} - \sqrt{ax^2+bx+c}$ ، تابعی با دامنه دو عضوی باشد، حاصل $\frac{a+2b+3c}{b-c}$ کدام است؟ ($a > 0$)

$-\frac{26}{9}$ (۴)

$-\frac{28}{9}$ (۳)

$\frac{28}{9}$ (۲)

$\frac{26}{9}$ (۱)



دفترچه پاسخ آزمون

۱۰ شهریور ۱۴۰۲

یازدهم تجربی

طراحان

کاوه ندیمی، مهدی اسماعیلی، آرتین آذرنیا، امیرحسین میرزایی، امیر گیتی پور، شاهین راضیان، دانیال نوروژی، علی زراعت پیشه، محمد مهدی روزبهانی، رضا خورسندی، شروین مصورعلی، حامد حسین پور، اشکان زرندی، نیلوفر شعبانی، حسن قائمی، امیرمحمد رضائی علوی، امیررضا صدریکتا، پوریا برزین، سعید شرفی، علی وصالی محمود، شهریار صالحی	زیست
حسن اسحاق زاده، رضا میرزایی، سعید شرقی، امیرحسین برادران، محمد رضا حسین نژادی، محسن پیگان، مصطفی کیانی، فاروق مردانی، محمدجعفر مفتاح، شهرام آموزگار، محمد گودرزی، زهره آقامحمدی، سیدایمان بنی هاشمی، مهدی حسین دوست، عبدالرضا امینی نسب، محمدجواد سورچی	فیزیک
هادی مهدی زاده - پویا رستگاری - میرحسن حسینی - مجتبی اتحاد - عباس هنرجو - منصور سلیمانی ملکان - کارو محمدی - امیر حاتمیان - محمد عظیمیان زواره	شیمی
مهدی تک، عزیزاله علی اصغری، حمیدرضا صاحبی، کیان کریمی خراسانی، سعید علم پور، شاهین پروازی، میلاد منصوری، حمید صالحی، اسماعیل میرزایی، وحید راحتی، محمدابراهیم توننده جانی، بهرام جلاج، سهیل حسن خان پور، محمد بحیرایی، رضا عباسی اصلی، شهرام ولایی، کاظم اجلالی، مهران حسینی، آریان حیدری	ریاضی

گزینشگران، مسئولین درس و ویراستاران

نام درس	گزینشگر	مسئول درس	گروه ویراستاری	گروه مستندسازی
زیست	کیارش سادات رفیعی	امیرحسین بهروزی فرد	حمید راهواره، حسین منصوری مقدم 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 حسین نژاد، امیررضا حکمت نیا - جواد سوری لکی	امیرحسین مر تضوی
ریاضی	محمد بحیرایی	محمد بحیرایی	سجاد محمدنژاد، مهدی ملا رمضان	سمیه اسکندری

گروه فنی و تولید

مدیر گروه	امیررضا پاشاپوریگانه
مسئول دفترچه	امیررضا حکمت نیا
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)

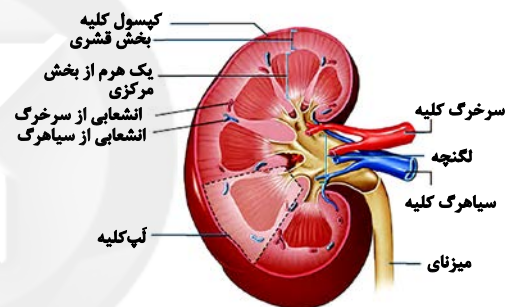
۱- گزینه «۴»

(کلاه نریسی)

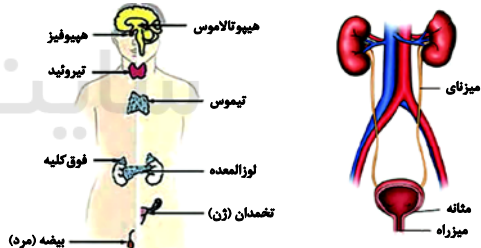
بررسی گزینه‌ها:

گزینه «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 کلیه چپ نزدیک‌تر است پس طول سرخرگ کلیه چپ کمتر از طول سرخرگ سمت راست و همچنین بزرگ سیاهرگ زیرین به کلیه راست نزدیک‌تر است پس طول سیاهرگ کلیوی سمت راست کمتر از طول سیاهرگ کلیوی سمت چپ است.

گزینه «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 هرمی شکل ساخته شده است و هر هرم و ناحیه 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 ناحیه قشری مربوط به آن و تعدادی رگ خونی دیده می‌شود.



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



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

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

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

۲- گزینه «۴»

(مهری اسماعیلی)

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

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: دقت کنید که تنه گیاه چوبی ده‌ساله روپوست ندارد. سامانه بافت پوششی در این حالت پیراپوست است.

گزینه «۲»: یاخته‌های اسکلاتنشیمی کوتاه، اسکلتیدها هستند که در سامانه بافت آوندی دیده نمی‌شوند.

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

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

۳- گزینه «۲»

(آرین آرنی)

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

بررسی سایر گزینه‌ها:

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

گزینه «۲»: ضخیم‌ترین دیواره یاخته‌ای، دیواره پسین است. با توجه به شکل ۴ صفحه ۸۱ کتاب درسی، تراکم رشته‌های سلولز در لایه‌های مختلف این دیواره یکسان نمی‌باشد!

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

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

۴- گزینه «۳»

(امیرمسین 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 جمع‌کننده ادرار محافظت می‌کنند.

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

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «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 حاشیه یاخته رانده شده‌اند.

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

گزینه «۴»: اریتروپویتین توسط گروه ویت‌های 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، ۱۶، ۶۲، ۶۳ و ۷۰ تا ۷۲)

۵- گزینه «۲»

(موری اسماعیلی)

شبکه مویرگی اول همان گلومرول است که مواد پس از خروج از آن به ترتیب وارد کپسول بومن، لوله پیچ خورده نزدیک، لوله هنله و لوله پیچ خورده دور می شوند. در لوله پیچ خورده نزدیک، یاخته های پوششی مکعبی دیده می شود که طبق شکل کتاب درسی، تک هسته ای بوده و میتوکندری ها به صورت عمود بر غشای یاخته در دو طرف هسته وجود دارند.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۱»: اولین بخشی که مواد وارد آن می شوند، کپسول بومن است که باز جذب و ترشح در آن صورت نمی گیرد.

گزینه «۳»: سومین بخش، لوله هنله است که در اطراف آن خون روشن و تیره وجود دارد و مواد باز جذب شده می توانند به هریک از این خون ها وارد شوند.

گزینه «۴»: دو فرایند باز جذب و ترشح ترکیب مایع تراوش شده را هنگام عبور از نفرون و مجرای جمع کننده تغییر می دهند و آنچه به لگنچه می ریزد ادرار است، بنابراین آخرین تغییرات مواد تراوش شده در مجرای جمع کننده صورت می گیرد نه در لوله پیچ خورده دور.

(تنظیم اسمزی و دفع مواد زائد) (زیست شناسی ۱، صفحه های ۷۲ تا ۷۵)

۶- گزینه «۳»

(امیر کیتی پور)

در سامانه بافت پوششی گیاهان مسن دولبه، مناطقی به نام عدسک ایجاد می شود. یاخته های این سامانه (چه روپوست و چه پیراپوست) در ریشه گیاه، تماسی با پوستک ندارند.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۱»: در هر سه سامانه بافتی یاخته های مرده قابل مشاهده اند. (چوب پنبه، اسکلرانشیم، آوند چوبی و ...) پروتوپلاست یاخته های زنده به طور کلی از سه بخش هسته، سیتوپلاسم و غشا تشکیل شده اند. پروتوپلاست آوندهای آبکش فاقد هسته است.

گزینه «۲»: سامانه بافت پوششی، سراسر اندام گیاه را می پوشاند و آن را در برابر عوامل بیماری زا و تخریب گر، حفظ می کند. این سامانه در گیاهان علفی جوان روپوست نام دارد و معمولاً از یک لایه تشکیل شده است.

گزینه «۴»: سامانه بافت پوششی عملکردی شبیه پوست جانوران دارد. این سامانه در درختان مسن پیراپوست است. دقت کنید که با اینکه سامانه بافت پوششی سراسر اندام های گیاه را می پوشاند اما نمی توان گفت در گیاهان چوبی، سراسر گیاه با پیراپوست پوشیده شده است زیرا بخش هایی مانند برگ ها نیز وجود دارند که همچنان دارای روپوست هستند.

(از یافته تا گیاه) (زیست شناسی ۱، صفحه های ۸۶، ۸۷، ۸۹ تا ۹۳)

۷- گزینه «۳»

(امیر حسین میرزایی)

در ارتباط با گردیزه دو شبکه مویرگی وجود دارد. شبکه اولی که گلومرول یا کلافک نام دارد، فقط خون روشن دارد، در بخش قشری کلیه قرار دارد و از انشعابات سرخرگی که از فواصل هرم ها عبور کرده به وجود می آید (سرخرگ اوران). شبکه دوم یا دور لوله ای که هم خون روشن و هم خون تیره دارد، در بخش قشری و مرکزی قرار دارد، از سرخرگ و ابران به وجود می آید و در انتهای بخش پایین روی هنله انتهای سیاهرگی مویرگ را به وجود می آورد.

ورود مواد به درون نفرون در بخش قشری گردیزه، در کپسول بومن و لوله های پیچ خورده دور و نزدیک قابل مشاهده است. در کپسول بومن با مکانیسم تراوش (بدون مصرف انرژی زیستی) و در لوله های پیچ خورده دور و نزدیک با مکانیسم ترشح که می تواند با مصرف انرژی زیستی همراه باشد. بنابراین، هر دو نوع شبکه مویرگی اول و دوم را در نظر بگیریم.

دقت کنید که گلومرول، از انشعابات سرخرگی به وجود می آید که از فواصل هرم ها عبور کرده است؛ نه مستقیماً از خود آن (نادرستی ج).

بررسی سایر موارد:

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

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

مورد «د»: در بخش پایین روی قوس هنله، سمت سیاهرگی شبکه مویرگی مشاهده می شود که انشعابی از سیاهرگ کلیه را به وجود می آورد و نه خود سیاهرگ کلیه.

(تنظیم اسمزی و دفع مواد زائد) (زیست شناسی ۱، صفحه های ۵۷، ۷۱ و ۷۲)

۸- گزینه «۴»

(امیر حسین میرزایی)

اسکلرئیدها یاخته هایی از بافت اسکلرانشیمی با دیواره ای متشکل از سه بخش تیغه میانی، دیواره نخستین و دیواره پسین هستند.

تیغه میانی در ابتدای تولید شدن در تماس با غشای یاخته ای و انواع پروتئین های سرتاسری آن قرار می گیرد. سپس با تشکیل دیواره نخستین در این یاخته، تیغه میانی از غشا فاصله گرفته و دیواره نخستین در تماس با غشا قرار می گیرد. سپس برای دیواره پسین نیز چنین اتفاقی رخ می دهد و در نهایت با چوبی شدن این دیواره، مرگ یاخته رخ می دهد.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۱»: برای تیغه میانی صادق نیست.

گزینه «۲»: دیواره نخستین و دیواره پسین واجد رشته های سلولزی در ساختار خود می باشند.

گزینه «۳»: طبق شکل ۵ صفحه ۸۱ زیست شناسی ۱، دیده می شود که تیغه میانی و دیواره نخستین در مناطق نازک شده دیواره یاخته ای (لان) وجود دارد.

(ترکیبی) (زیست شناسی ۱، صفحه های ۸۰، ۸۱ و ۸۸)

۹- گزینه «۴»

(شاهین راضیان)

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

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۱»: آخرین بخش شبکه مویرگی دور لوله ای در اطراف لوله هنله ایجاد می شود. در حالی که لوله پیچ خورده دور، انتهایی ترین بخش نفرون است.

گزینه «۲»: کپسول بومن نخستین بخش تشکیل دهنده نفرون است. در دو طرف شبکه مویرگی درون کپسول بومن سرخرگ اوران و و ابران قرار گرفته است.

گزینه «۳»: لوله هنله طویل ترین بخش نفرون است. قسمت ابتدایی لوله هنله ضخامت بیشتری از بخش انتهایی آن دارد.

(تنظیم اسمزی و دفع مواد زائد) (زیست شناسی ۱، صفحه های ۷۲ و ۷۳)

۱۰- گزینه «۳»

(دانیال نوروزی)

در یاخته های آوند چوبی، تراکنید دارای دیواره عرضی می باشد و عناصر آوندی فاقد دیواره عرضی می باشند و یاخته آوند آبکش هم دیواره عرضی به شکل صفحه آبکشی دارد.

بررسی گزینه ها:

گزینه «۱»: عنصر آوندی مرده است و فاقد اندامک های لازم برای تولید انرژی می باشد.

گزینه «۲»: تراکنیدها فاقد هسته و ماده وراثتی می باشند و همچنین یاخته های آوند آبکش هم هسته خود را از دست داده اند.



دقت شود که روده باریک دارای پرز و ریزپرز است (نه روده بزرگ و راست روده).

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: جنس اسفنگتر داخلی در انتهای راست روده، ماهیچه صاف و اسفنگتر خارجی، ماهیچه مخطط است. در تخلیه ادرار نیز وضعیت مشابه است.

گزینه «۲»: صفرا تولید شده در کبد توسط مدفوع و اوره تولید شده در کبد توسط ادرار از بدن خارج می‌شوند.

گزینه «۳»: انقباض یاخته‌های ماهیچه‌ای صاف در لوله گوارش و میزنای، موجب حرکت مواد می‌شود.

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

۱۴- گزینه «۳»

(شروین مصورعلی)

بخش ۱ = تیغه میانی
بخش ۲ = دیواره پسین
بخش ۳ = دیواره 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 سامانه بافتی زمینه‌ای (بافت‌های پارانشیم، کلانشیم و اسکلاتنشیوم) لان قابل مشاهده می‌باشد. در حالی که دیواره پسین در یاخته‌های بافت کلانشیم تشکیل نمی‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در محل لان تیغه میانی در تماس با غشای پلاسمودسم قرار می‌گیرد.

گزینه «۲»: دیواره نخستین مانند قالبی پروتوپلاست را در بر می‌گیرد؛ اما مانع رشد آن نمی‌شود؛ زیرا قابلیت گسترش و کشش دارد و با اضافه شدن ترکیبات سازنده دیواره، اندازه آن نیز افزایش می‌یابد. دیواره پسین استحکام و تراکم بیشتری از دیواره نخستین دارد و مانع از رشد و افزایش اندازه یاخته می‌شود.

گزینه «۴»: تشکیل تیغه میانی قبل از شکل‌گیری کامل یاخته صورت می‌پذیرد.

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

۱۵- گزینه «۱»

(امیرمسین میرزایی)

ماهیان غضروفی (مثل کوسه‌ها و سفره‌ماهی‌ها) که ساکن آب شور هستند، علاوه بر کلیه‌ها دارای غدد راست‌روده‌ای هستند که محلول نمک (سدیم کلرید) بسیار غلیظ را به روده ترشح می‌کنند.

در حشرات نیز سامانه 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 ماده 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، صفحه‌های ۱۵، ۴۶، ۷۰، ۷۶ و ۷۷)

گزینه «۳»: با توجه به شکل، عناصر آوندی گشادتر از تراکئیدها هستند، در نتیجه حجم بیشتری برای انتقال شیره خام در مقایسه با تراکئیدها دارد.

گزینه «۴»: یاخته‌های آوند آبکش دیواره پسین ندارند ولی تراکئیدها دیواره پسین دارند.

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

۱۱- گزینه «۴»

(علی زراعت‌پیشه)

همولنف در جانوران دارای گردش خون باز وجود دارد و باتوجه به شکل کتاب درسی در ملخ، همولنف به وسیله 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:

گزینه «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 ذخیره آب بزرگ‌تر می‌شود؛ سپس بازجذب آب از مثانه به خون افزایش می‌یابد و در نتیجه حجم مثانه کاهش می‌یابد.

گزینه «۲»: در رشته 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.

گزینه «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 به صورت قطره‌های غلیظ دفع کنند.

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

۱۲- گزینه «۴»

(مهمد مهری روزبهانی)

منظور صورت سؤال، یاخته‌های پوششی سنگفرشی دیواره بیرونی کپسول بومن می‌باشد.

بررسی موارد:

مورد «الف»: درست. این یاخته‌ها، ممکن است با یاخته‌های پوششی لوله پیچ‌خورده 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 هسته این یاخته‌ها مرکزی است.

مورد «د»: درست. مطابق شکل ۷ صفحه ۷۳ زیست‌شناسی ۱، این یاخته‌ها در تماس با سرخرگ‌های آوران و وایران قرار می‌گیرند.

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

۱۳- گزینه «۴»

(رها فورسنری)

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

۱۶- گزینه 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 صورتی که یاخته‌های فیبر دارای ظاهری دراز می‌باشند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: یاخته‌های کلانشیمی دیواره نخستین داشته و برای تولید آن قادر به تولید پلی‌ساکارید پکتین می‌باشد. براساس شکل ۱۵ - الف در صفحه ۸۸ کتاب، دیده می‌شود که ضخامت دیواره یاخته‌ای در یاخته‌های کلانشیمی که به روپوست نزدیک‌ترند، از ضخامت دیواره یاخته‌ای یاخته‌های کلانشیمی که به یاخته‌های پارانشیمی نزدیک‌ترند، کم‌تر می‌باشد.

گزینه 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.

گزینه 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 واکوئل در درون خود هستند؛ از طرفی، می‌دانیم که واکوئل در ذخیره 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 یافته تا گیاه) (زیست‌شناسی، ۱، صفحه‌های ۸۰ تا ۸۳ و ۸۷ تا ۸۹)

۱۷- گزینه ۴

(حامد حسین‌پور)

کپسول بومن برخلاف لوله پیچ‌خورده نزدیک، فاقد هرگونه نقش در بازجذب آب است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: تراوش از طریق مویرگ‌های گلوومرول (کلافک) و در مجاورت یاخته‌های پودوسیت رخ می‌دهد.

گزینه ۲: غشای پایه، حاوی رشته‌های گلیکوپروتئینی است.

گزینه ۳: یاخته‌های لایه بیرونی کپسول بومن، فاقد زوائد یاخته‌ای هستند.

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

۱۸- گزینه ۲

(شاهین راضیان)

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

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

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: محل آغاز فرایند تراوش (فرایندی که در اثر فشار خون مواد مفید و مضر را از خون خارج می‌کند)، کپسول بومن می‌باشد. شبکه مویرگی در کپسول بومن از نوع مویرگ‌های خونی منفذدار است در حالی که مویرگ‌های دریافت‌کننده لیپیدهای جذب شده در روده باریک از نوع مویرگ‌های لنفی است. در ضمن پرز مویرگ لنفی دارد نه ریزپرز. گزینه ۳: محل آغاز فرایند بازجذب (فرایندی که تشکیل ریزپرزها برای انجام آن توسط یاخته‌های مکعبی مؤثر است)، لوله پیچ‌خورده نزدیک است.

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

گزینه ۴: پایان فرایند بازجذب (فرایندی که به کمک زوائد سیتوپلاسمی یا همان ریزپرزهای یاخته‌های مکعبی شکل انجام می‌گیرد)، در مجاری جمع‌کننده ادرار می‌باشد آخرین بخش نفرون لوله 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- گزینه ۲

(اشکان زرندی)

فقط مورد چهارم عبارت را به درستی تکمیل می‌کند.

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

بررسی سایر موارد:

مورد «اول»: در غشای یاخته‌های گیاهی کانال‌های تسهیل‌کننده عبور آب می‌تواند مشاهده شود. هم‌چنین در غشای این یاخته‌ها، کانال‌های پروتئینی انتقال‌دهنده 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 ۸۲ و ۸۷)

۲۰- گزینه ۳

(نیلوغر 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:

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

گزینه ۲: بزرگ شدن مثانه برای ذخیره آب در دوزیستان دیده می‌شود، نه ماهی‌ها!

گزینه ۴: غدد راست روده‌ای در ماهیان غضروفی ساکن آب شور دیده می‌شود، نه همه ماهیان آب شور.

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



فیزیک (۱)

۲۱- گزینه «۱»

(هسن اسحاق زاده)

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

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

$$\Rightarrow mgh \cos \alpha + W_{fD} = \frac{1}{2}m(v^2 - v_0^2) \quad \begin{matrix} h = 30 \text{ m}, v = 20 \frac{\text{m}}{\text{s}} \\ W_{fD} = -30 \text{ J} \end{matrix}$$

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

$$\Rightarrow 300 \cdot m - 30 = 200 \cdot m \Rightarrow 100 \cdot m = 30 \Rightarrow m = 0.3 \text{ kg}$$

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

۲۲- گزینه «۴»

(رضا میرزایی)

با استفاده از قضیه کار و انرژی جنبشی می‌توان نوشت:

$$W_t = K_f - K_i \Rightarrow W_t = K_f - \frac{1}{2}mv_i^2, v_i = 72 \frac{\text{km}}{\text{h}} = \frac{72}{3.6} = 20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

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

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:

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

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

۲۳- گزینه «۴»

(سعید شرق)

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

$$W_t = K_f - K_i \Rightarrow W_t = \frac{1}{2}m(v_f^2 - v_i^2)$$

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

چون در حالت اول $0.1L$ سوخت مصرف می‌شود، در حالت دوم سه برابر یعنی $0.3L$ سوخت مصرف خواهد شد.

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

۲۴- گزینه «۲»

(امیرحسین برادران)

چون جسم در ابتدا با تندی ثابت در حال حرکت است، بنابراین کار برآیند نیروهای وارد بر جسم برابر صفر است، با وارد شدن نیروی F_f ، مطابق قضیه کار و انرژی جنبشی، بین دو لحظه t_1 تا t_2 داریم:

$$W_t = \Delta K \Rightarrow W_{F_f} + W_{F_1} + W_{F_2} = \frac{1}{2}m(v_2^2 - v_1^2) \Rightarrow W_{F_f} + W_{F_1} + W_{F_2}$$

$$= \frac{1}{2}m(v_2^2 - v_1^2) \Rightarrow \frac{W_{F_1} + W_{F_2}}{W_{F_f} = -2F_1d, v_2 = 6 \frac{\text{m}}{\text{s}}, v_1 = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}}}$$

$$-2F_1d = \frac{1}{2} \times 0.5 \times (36 - 100)$$

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

$$W_f = -W_{F_1} \Rightarrow W_f = -8 \text{ J}$$

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

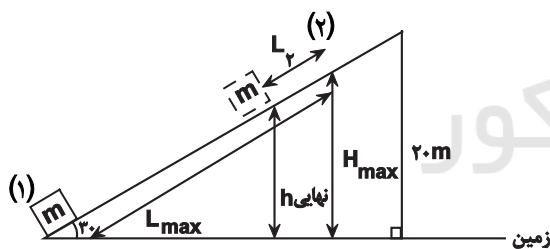
۲۵- گزینه «۲»

(امیرحسین برادران)

ابتدا حداکثر ارتفاع جسم از سطح زمین را به دست می‌آوریم:

$$K_i = U_f \Rightarrow \frac{1}{2}mv_i^2 = mgH \Rightarrow H = \frac{v_i^2}{2g}$$

$$\frac{V_0 = 18 \frac{\text{m}}{\text{s}}}{g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}} \rightarrow H_{\max} = \frac{18^2}{20} = 16.2 \text{ m}$$



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

$$\sin 30^\circ = \frac{H_{\max}}{L_{\max}} \Rightarrow \sin 30^\circ = \frac{1}{2} \rightarrow L_{\max} = 32.4 \text{ m}$$

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

$$L_f = 48 - 32.4 / 4 = 15.6 \text{ m}$$

اکنون ارتفاع جسم از سطح زمین را در نقطه مورد نظر به دست می‌آوریم:

$$h_{\text{نهایی}} = 16.2 - (15.6 \times \sin 30^\circ) = 8.4 \text{ m}$$



(سراسری ریاضی - ۷۷)

۲۸- گزینه «۱»

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

$$E_2 - E_1 = W_f \Rightarrow (U_2 + K_2) - (U_1 + K_1) = f_{av} \times d \times \cos 180^\circ$$

$$\Rightarrow (U_2 - U_1) + (K_2 - K_1) = -f_{av} \times 6$$

$$\Rightarrow -40 + 25 = -f_{av} \times 6 \Rightarrow f_{av} = 2/5 \text{ N}$$

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



(محفظی گیانی)

۲۹- گزینه «۱»

ابتدا با استفاده از قضیه کار و انرژی جنبشی، مجموع کار نیروی مقاومت هوا را در مسیر رفت و برگشت حساب می‌کنیم. دقت کنید با استفاده از قضیه کار و انرژی جنبشی، کار برابند 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:

$$W_t = \frac{1}{2}mv^2 - \frac{1}{2}mv^2 \quad v_0 = 20 \frac{\text{m}}{\text{s}}, v = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$W_{fk} = \frac{1}{2}m(100 - 400) \Rightarrow W_{fk} = -150 \text{ m(J)}$$

اکنون با استفاده از تغییر انرژی مکانیکی در مسیر رفت، حداکثر فاصله 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 قضیه کار و انرژی جنبشی به دست آورده‌ایم، یعنی:

$$W_{fk} \text{ رفت} = W_{fk} \text{ برگشت} = -75 \text{ m}$$

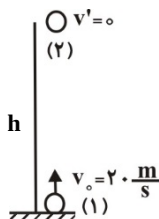
$$E_2 - E_1 = W_{fk \text{ رفت}} \Rightarrow (U_2 + K_2) - (U_1 + K_1) = W_{fk \text{ رفت}}$$

$$\Rightarrow (mgh + 0) - (0 + \frac{1}{2}mv^2) = -75 \text{ m(J)}$$

$$\Rightarrow 1 \cdot h - \frac{1}{2} \times 400 = -75 \Rightarrow 1 \cdot h = 200 - 75$$

$$\Rightarrow h = 125 \text{ m}$$

مبدأ پتانسیل گرانشی



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

$$\frac{K}{U} = \frac{U_{\max} - U}{U} \xrightarrow{U_{\max} = mgh} \frac{K}{U} = \frac{H_{\max} - h}{h}$$

$$\xrightarrow{H_{\max} = 16/2 \text{ m}} \frac{K}{U} = \frac{16/2 - 8/4}{8/4} = \frac{78}{84} \Rightarrow \frac{K}{U} = \frac{13}{14}$$

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

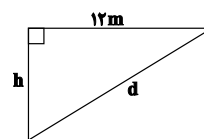
۲۶- گزینه «۱»

(معمدها، سین، تری)

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

$$d^2 = h^2 + 12^2 \Rightarrow 15^2 - 12^2 = h^2 \Rightarrow h^2 = 225 - 144 = 81$$

$$\Rightarrow h = 9 \text{ m}$$



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

$$W_{\text{شخص}} + W_{mg} = \Delta K$$

$$\xrightarrow{W_{mg} = -mg\Delta y} W_{\text{شخص}} = \frac{1}{2}mv^2 + mgh$$

$$= \frac{1}{2} \times 2 \times 5^2 + 2 \times 10 \times 9 \Rightarrow W_{\text{شخص}} = 25 + 180 = 205 \text{ J}$$

(کار، انرژی و توان) (فیزیک، صفحه‌های ۵۹، ۶۰ و ۶۳ تا ۶۸)

۲۷- گزینه «۲»

(مسن 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:

$$E_1 = E_2 \Rightarrow U_1 + K_1 = U_2 + K_2 \xrightarrow{K_2 = 0, K_1} \frac{K_2 = 0}{U_2 = 1/4 U_1}$$

$$U_1 + K_1 = 1/4 U_1 + 0 \Rightarrow 3/4 U_1 = -K_1$$

$$\Rightarrow 0/2 K_1 = 0/4 U_1 \Rightarrow \frac{U_1}{K_1} = \frac{0/2}{0/4} = \frac{1}{2}$$

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

۳۰- گزینه «۱»

(فاروق مردانی)

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

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

$$U_A = mgh_A = 2 \times 10 \times 30 = 600 \text{ J}$$

$$U_B = mgh_B = 2 \times 10 \times 10 = 200 \text{ J}$$

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

$$\Rightarrow K_A + 600 = K_B + 200$$

$$\Rightarrow K_B = K_A + 400 \quad (1), K_A + K_B = 1000 \text{ J} \quad (2)$$

$$(1) \text{ و } (2) \Rightarrow K_A = 300 \text{ J} \text{ و } K_B = 700 \text{ J}$$

در نهایت تندی جسم را در نقطه B بدست می آوریم:

$$K_B = \frac{1}{2}mv_B^2$$

$$700 = \frac{1}{2} \times 2 \times v_B^2 \Rightarrow v_B = \sqrt{700} \Rightarrow v_B = 10\sqrt{7} \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

(کلر، انرژی و توان) (فیزیک ۱، صفحه های ۶۸ تا ۷۰)

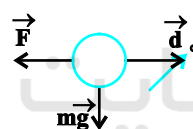
۳۱- گزینه «۱»

(کتاب آبی)

$$\Delta K = W_t$$

طبق قضیه کار-انرژی جنبشی داریم:

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



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

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

$$\Rightarrow \frac{1}{2}m(v_1^2 - v_0^2) = W_F$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} \times 10 \times 10^{-3} \times (2500 - 10000) = W_F$$

$$\Rightarrow -37/5 = \bar{F} \times d \times \cos 180^\circ$$

$$(d: \text{ضخامت جسم}) \Rightarrow -37/5 = \bar{F} \times 10 \times 10^{-2} \times \cos 180^\circ$$

$$\Rightarrow \bar{F} = 375 \text{ N}$$

(کلر، انرژی و توان) (فیزیک ۱، مرتبط با صفحه های ۶۲ تا ۶۴)

۳۲- گزینه «۳»

(کتاب آبی)

در این جا چون تندی جسم در نقاط A و B یکسان است، اندازه تغییرات انرژی جنبشی جسم در این جابه جایی صفر بوده، لذا کار برآیند نیروهای وارد بر جسم نیز صفر است (طبق قضیه کار-انرژی جنبشی). حال با توجه به این که فقط دو نیروی اصطکاک و وزن در این جابه جایی بر روی جسم کار انجام می دهند، داریم:

$$W_t = \Delta K \xrightarrow{\Delta K=0} W_t = 0 \Rightarrow W_f + W_{mg} = 0$$

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

$$\Rightarrow W_f = -2 \times 10 \times 2 = -40 \text{ J}$$

(کلر، انرژی و توان) (فیزیک ۱، صفحه ۶۹)

۳۳- گزینه «۳»

(کتاب آبی)

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

$$W_t = \Delta K \Rightarrow W_{mg} + W_f = \frac{1}{2}m(v_C^2 - v_A^2)$$

$$\Rightarrow -mgh - f_k d = \frac{1}{2}m(v_C^2 - v_A^2) \xrightarrow{\substack{h=3/125\text{m} \\ d=\frac{h'}{\sin 30^\circ}=6\text{m}}} \rightarrow$$

$$-2 \times 10 \times 3/125 - 5 \times 6 = \frac{1}{2} \times 2 \times (v_C^2 - 100)$$

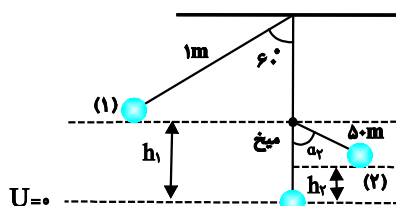
$$\Rightarrow v_C^2 = 7/5 \Rightarrow v_C = \sqrt{7/5} \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

(کلر، انرژی و توان) (فیزیک ۱، مرتبط با صفحه های ۶۸ تا ۷۰)

۳۴- گزینه «۳»

(کتاب آبی)

کار نیروی وزن از رابطه $W_{mg} = -mg\Delta h$ به دست می آید. بنابراین باید حتماً Δh در مسئله را محاسبه کرد. آونگ پس از برخورد به میخ با طول نخ کوتاه تر از اول یعنی 50cm به حرکت خود ادامه می دهد و نهایتاً در نقطه ای می ایستد. مبدأ پتانسیل گرانشی را محل قرارگیری جسم در حالت قائم در نظر می گیریم.





جرم هر لیتر آب دریاچه ۱ kg است، پس:

$$\rho_{\text{آب}} = 10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} = 1 \frac{\text{kg}}{\text{L}} \xrightarrow{V=70\text{L}} m = 70 \text{ kg}$$

کار خروجی تلمبه برابر است با:

$$E_{\text{خروجی}} = mg(h_2 - h_1) = (70) \times 10 \times (15 - 0)$$

$$E_{\text{خروجی}} = 105 \times 10^4 \text{ J}$$

$$Ra = \frac{E_{\text{خروجی}}}{E_{\text{ورودی}}} \times 100$$

$$\Rightarrow Ra = \frac{105 \times 10^4}{15 \times 10^4} \times 100 = 70\%$$

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

(کتاب آبی)

۳۷- گزینه «۱»

۲۰ درصد انرژی صرف راندن اتومبیل می‌شود:

$$(100 - 65 - 15 = 20)$$

$$\text{انرژی خروجی} = 6L \times 3 / 5 \times 10^7 \frac{\text{J}}{\text{L}} \times \frac{20}{100} = 4 / 2 \times 10^7 \text{ J}$$

$$\text{مدت زمان حرکت} : t = \frac{100 \text{ km}}{90 \frac{\text{km}}{\text{h}}} = \frac{10}{9} \text{ h} = \frac{36000}{9} \text{ s} \Rightarrow t = 4000 \text{ s}$$

$$\begin{cases} P = \frac{E}{t} = \frac{4 / 2 \times 10^7}{4000} = 10500 \text{ W} = \frac{10500}{746} \Rightarrow P \approx 14 \text{ hp} \\ \text{وات} = 746 \text{ W} \text{ هر اسب بخار (hp)} \end{cases}$$

(کالر، انرژی و توان) (فیزیک، صفحه‌های ۷۳ و ۷۴)

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

$$W_{\text{مگ کل}} = W_{\text{مگ}_1} + W_{\text{مگ}_2}$$

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

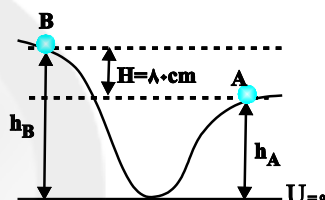
$$W_{\text{مگ کل}} = 0$$

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

۳۵- گزینه «۲»

(کتاب آبی)

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



$$W_f = E_B - E_A$$

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

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

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

$$\xrightarrow{h_B - h_A = 80 \text{ cm} = 0.8 \text{ m}} m \times 10 \times 0.8 = \frac{1}{4} mv_A^2$$

$$\Rightarrow v_A^2 = 8 \times 10 \times 0.8 = 64 \Rightarrow v_A = 8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

(کالر، انرژی و توان) (فیزیک، صفحه‌های ۷۱ و ۷۲)

۳۶- گزینه «۳»

(کتاب آبی)

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

$$E_{\text{ورودی}} = (15 \times 10^3)(1) = 15 \times 10^3 \text{ J}$$



۳۸- گزینه «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:

$$W_f = E_f - E_i = (K_f + U_f) - (K_i + U_i)$$

$$= (K_f - K_i) + (U_f - U_i) = \Delta K + \Delta U \xrightarrow{\frac{\Delta K}{\Delta U} = -\frac{2}{3}}$$

$$W_f = -\frac{2}{3}\Delta U + \Delta U = \frac{1}{3}\Delta U \quad (۱)$$

از طرفی کار نیروی وزن همواره برابر است با:

$$W_{mg} = -\Delta U \quad (۲)$$

$$\xrightarrow{(۱), (۲)} \frac{W_f}{W_{mg}} = \frac{\frac{1}{3}\Delta U}{-\Delta U} = -\frac{1}{3}$$

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

۳۹- گزینه «۳»

(کتاب آبی)

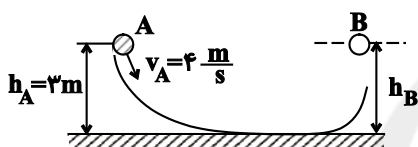
با توجه به این‌که کلیه سطوح بدون اصطکاک هستند و از مقاومت هوا صرف‌نظر شده است، با در نظر گرفتن سطح زمین به عنوان مرجع انرژی پتانسیل گرانشی و با استفاده از پایستگی انرژی مکانیکی، داریم:

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

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

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

حداکثر ارتفاع در حالتی رخ می‌دهد که تندی گلوله برابر صفر شود:

یعنی $v_B = 0$. بنابراین:

$$\Rightarrow \frac{1}{2}v_A^2 + gh_A = gh_B \Rightarrow \frac{1}{2} \times 4^2 + 10 \times 3 = 10 \times h_B \Rightarrow h_B = 3.8 \text{ m}$$

(کلر، انرژی و توان) (فیزیک، مکمل پرسش و مسئله ۱۸ انتهای فصل کتاب درسی)

۴۰- گزینه «۲»

(کتاب آبی)

از مقاومت هوا صرف‌نظر شده است، بنابراین داریم: (زمین را به‌عنوان مبدأ

انرژی پتانسیل گرانشی در نظر می‌گیریم: $U_i = 0$)

$$\begin{cases} E_i = E_f \Rightarrow K_i + U_i = K_f + U_f \\ U_i = 0 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2}mv_i^2 + 0 = \frac{1}{2}mv_f^2 + mgh_f$$

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

(کلر، انرژی و توان) (فیزیک، مشابه تمرین ۳۳-۱۴ کتاب درسی)



شیمی (۱)

۴۱- گزینه «۱»

(هادی مهری زاده)

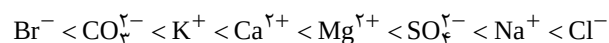
اوزون در لایه استراتوسفر نقش مفید و در لایه تروپوسفر نقش مضر ایفا می کند.

(شیمی ۱- رد پای گازها در زندگی- صفحه های ۷۳ تا ۷۶)

۴۲- گزینه «۱»

(هادی مهری زاده)

با توجه به جدول خود را ببازماید صفحه ۸۷ کتاب درسی شیمی دهم، مقایسه جرم یون ها به صورت زیر است:



(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی- صفحه ۸۷)

۴۳- گزینه «۴»

(هادی مهری زاده)

بررسی گزینه های نادرست:

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

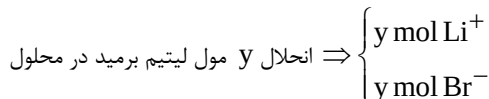
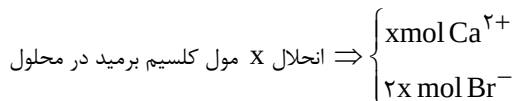
گزینه «۲»: در واکنش های زیست کره درشت مولکول ها نقش اساسی ایفا می کنند.

گزینه «۳»: اگر کره زمین را مسطح در نظر بگیریم، آب همه سطح آن را تا ارتفاع بیش از ۲ کیلومتری می پوشاند.

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی- صفحه های ۸۶ و ۸۷)

۴۴- گزینه «۴»

(پویا رستگاری)

فرمول شیمیایی کلسیم برمید و لیتیم برمید به ترتیب به صورت CaBr_2 و LiBr است. اگر شمار مول های کلسیم برمید و لیتیم برمید حل شده در محلول را به ترتیب معادل با X و Y مول در نظر بگیریم شمار مول ذرات ایجاد شده در محلول به صورت زیر می شود:براین اساس می توان گفت در محلول مجموعاً $2X + Y$ مول یون برمید وجود دارد با توجه به مقدار یون های تولید شده در محلول و اطلاعات داده شده در صورت

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

سوال داریم:

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

با توجه به نسبت محاسبه شده می توان گفت تعداد مول های کلسیم برمید

موجود در مخلوط اولیه ۰/۱۹ برابر تعداد مول های لیتیم برمید موجود در این مخلوط بوده است، بر این اساس تعداد مول های لیتیم برمید و کلسیم برمید را به ترتیب معادل با a و $0/19a$ در نظر می گیریم و جرم هر ماده را در مخلوط اولیه محاسبه می کنیم:

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

$$? \text{ g CaBr}_2 : 0/19a \text{ mol CaBr}_2 \times \frac{200 \text{ g CaBr}_2}{1 \text{ mol CaBr}_2}$$

$$= 38a \text{ g CaBr}_2$$

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

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

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی- صفحه های ۹۴ تا ۹۶ و ۹۸ تا ۱۰۰)

۴۵- گزینه «۲»

(میرحسن حسینی)

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

نادرست: فسفید (P^{3-}) یونی تک اتمی است و بار (۳-) به فسفر تعلق دارد. نادرست: بار الکتریکی یون سولفات (۲-) است.

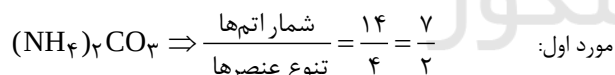
(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی- صفحه های ۹۱ و ۹۲)

۴۶- گزینه «۲»

(مهتبی اثار)

فقط مورد دوم درست است.

بررسی برخی موارد:



مورد سوم: کاتیون های موجود در آب دریا بیشتر از گروه های اول و دوم عناصر جدول تناوبی هستند.

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی- صفحه های ۸۶، ۸۷ و ۹۲)

۴۷- گزینه «۴»

(عباس هنرفرو)

ابتدا مقدار Na^+ را در Na_2SO_4 و NaOH محاسبه می کنیم:

$$? \text{ mol Na}^+ = 200 \text{ mL محلول} \times \frac{0/5 \text{ mol Na}_2\text{SO}_4}{1000 \text{ mL محلول}}$$

$$\times \frac{2 \text{ mol Na}^+}{1 \text{ mol Na}_2\text{SO}_4} = 0/2 \text{ mol Na}^+$$

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

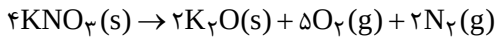
$$= 0/2 \text{ mol Na}^+$$



۵۱- گزینه «۲»

(پویا، سنگاری)

معادله موازنه شده واکنش دوم به صورت مقابل است:



حجم مولی در این شرایط را به دست آوریم:

$$\frac{V_2}{V_1} = \frac{T_2}{T_1} \Rightarrow \frac{V_2}{22/4} = \frac{39+273}{273} \Rightarrow V_2 = 25/6 \frac{\text{L}}{\text{mol}}$$

۳۵/۸۴ لیتر گاز در این شرایط معادل با ۱/۴ مول گاز می باشد. با توجه به

ضرایب استوکیومتری گازهای نیتروژن و اکسیژن، اگر تعداد مولهای نیتروژن را X در نظر بگیریم، تعداد مولهای گاز اکسیژن برابر با ۵X / ۲ می شود پس داریم:

$$x + 2/5x = 1/4 \Rightarrow x = 0/4 \text{ mol}$$

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 می شود؛ بنابراین از این مقدار y + ۰/۶ مول باقی می ماند که معادل با ۳۸ / ۴ گرم از این گاز است. بنابراین داریم:

$$0/6 + y = \frac{38/4}{32} \Rightarrow 0/6 + y = 1/2 \Rightarrow y = 0/6 \text{ mol}$$

در واکنش (اول) $2\text{KNO}_3(\text{s}) \rightarrow 2\text{KNO}_2(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g})$ 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 واکنش ها را به دست بیاوریم و اختلاف آن ها را حساب کنیم:

$$\begin{cases} 1/2 \times 101 : \text{واکنش اول} \\ 0/8 \times 101 : \text{واکنش دوم} \end{cases} \Rightarrow (1/2 - 0/8) \times 101$$

$$= 101 \times 0/4 = 40/4 \text{ g KNO}_3$$

(شیمی ۱- رد پای گازها در زندگی- صفحه های ۷۷ تا ۸۱)

۵۲- گزینه «۱»

(هاری مهری زاده)

$$? \text{ g HBr} = 20 \text{ mL محلول} \times \frac{1/5 \text{ g محلول}}{1 \text{ mL محلول}} \times \frac{30 \text{ g HBr}}{100 \text{ g محلول}} = 9 \text{ g HBr}$$

$$2000 + 20 \times 1/5 = 2030 \text{ g}$$

$$\text{ppm} = \frac{9}{2030} \times 10^6 = 4433$$

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی- صفحه های ۹۴ تا ۹۶)

$$C_M(\text{Na}^+) = \frac{0/2 + 0/2}{0/2} = 2 \text{ mol.L}^{-1}$$

اگر درصد جرمی (a) و چگالی (d) را داشته باشیم، غلظت مولی با فرمول زیر به دست می آید:

$$\text{غلظت مولی} = \frac{10 \times a \cdot d}{\text{جرم مولی}} \Rightarrow 2 = \frac{10 \times a \times 1/2}{23} \Rightarrow a = 3/83$$

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی- صفحه های ۹۴ تا ۹۶ و ۹۸ تا ۱۰۰)

۴۸- گزینه «۴»

(منصور سلیمانی ملکان)

همه عبارت های داده شده نادرست هستند.

بررسی عبارت ها:

(آ) توسعه پایدار بیان می کند هرگاه در مجموع، شرکت ها و کارخانه ها، کالاهایی را تولید کنند که قیمت تمام شده تولید کالا برای کشور کاهش یابد، این توسعه سبب رشد واقعی کشور می شود.

(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 می آید.

(پ) گازهای نیتروژن و هیدروژن در حضور کاتالیزگر در دما و فشار محیط برخلاف گاز هیدروژن و اکسیژن که به سرعت واکنش می دهند، با یکدیگر واکنش نمی دهند.

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

(شیمی ۱- رد پای گازها در زندگی- صفحه های ۷۲، ۷۳، ۷۵، ۷۹، ۸۱ و ۸۲)

۴۹- گزینه «۱»

(منصور سلیمانی ملکان)

شکل درست عبارات نادرست:

(ب) کاهش تولید مواد زیست تخریب ناپذیر

(پ) تولید سوخت های اکسیژن دار

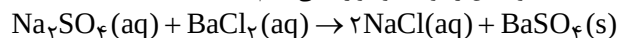
(ت) تولید پلاستیک هایی بر پایه نشاسته و پلیمرهایی که علاوه بر کربن و هیدروژن دارای اکسیژن می باشند.

(شیمی ۱- رد پای گازها در زندگی- صفحه های ۷۰ و ۷۱)

۵۰- گزینه «۳»

(منصور سلیمانی ملکان)

ابتدا معادله واکنش را نوشته و موازنه می کنیم:



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

(ب) تفاوت مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش دهنده ها و فراورده ها:

$$3 - 2 = 1$$

(پ) سدیم سولفات در یک واحد فرمولی دارای ۳ مول یون، باریوم 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:

$$9 \text{ mol یون} \times \frac{2 \text{ mol Cl}^-}{6 \text{ mol یون}} = 3 \text{ mol Cl}^-$$

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی- صفحه های ۸۹ تا ۹۱)



۵۳- گزینه «۲»

(میرفسن 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 آبی سالانه میلیاردها تن کربن دی‌اکسید را وارد هواکره و مقدار

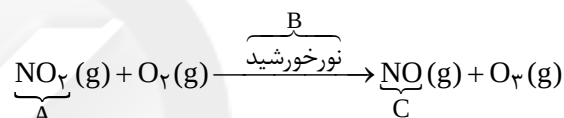
بسیار زیادی از گاز اکسیژن محلول در آب را مصرف می‌کنند.

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی- صفحه‌های ۸۵ و ۸۷)

۵۴- گزینه «۴»

(میرفسن حسینی)

همه عبارت‌ها نادرست است.



بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول: هوای آلوده 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.

(شیمی ۱- رد پای گازها در زندگی- صفحه‌های ۷۵ و ۷۶)

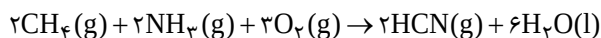
۵۵- گزینه «۱»

(پویا رسگاری)

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. معادله واکنش انجام شده به صورت زیر است:



در واکنش موردنظر ۷ مول ماده گازی (۲ مول متان، ۲ مول آمونیاک و ۳ مول اکسیژن) با یکدیگر واکنش داده و ۲ مول ماده 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 اندازه 5mol کاهش پیدا می‌کند. از طرفی می‌دانیم در شرایط استاندارد حجم هر مول ماده گازی برابر با 22.4 لیتر است. برای اساس می‌توان گفت به ازای تولید ۶ مول آب در واکنش موردنظر حجم مخلوط گازی به اندازه 112 لیتر در شرایط استاندارد کاهش پیدا می‌کند. با توجه به صورت سوال ارتفاع پیستون به اندازه 42 سانتی‌متر تغییر کرده (کاهش پیدا کرده است) تغییرات حجم را برحسب لیتر به دست می‌آوریم:

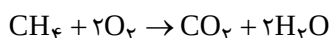
$$\Delta V = A \times \Delta h \Rightarrow 400 \times 42 = 16800 \text{ cm}^3 \text{ یا } 16.8 \text{ L}$$

بنابراین 16.8 لیتر کاهش حجم رخ داده است؛ بنابراین تعداد مول آب تولید شده را به دست می‌آوریم:

$$\frac{6 \text{ mol H}_2\text{O}}{112 \text{ L}} \times \text{کاهش حجم } 16.8 \text{ L} = ? \text{ mol H}_2\text{O}$$

$$= 0.9 \text{ mol H}_2\text{O}$$

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



$$? \text{ g CH}_4 : 0.9 \text{ mol H}_2\text{O} \times \frac{1 \text{ mol CH}_4}{2 \text{ mol H}_2\text{O}} \times \frac{16 \text{ g CH}_4}{1 \text{ mol CH}_4} = 7.2 \text{ g CH}_4$$

(شیمی ۱- رد پای گازها در زندگی- صفحه‌های ۷۷ و ۸۱)

۵۶- گزینه «۲»

(میرفسن حسینی)

تنها عبارت (ث) درست است.

بررسی عبارت‌ها:

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

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

عبارت (پ): از سوختن زغال سنگ، 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 2800 ریال و

$$\frac{2800}{14} = 200$$

قیمت یک گرم بنزین 14 ریال است.

(شیمی ۱- رد پای گازها در زندگی- صفحه ۷۲)



۵۷- گزینه «۲»

(میرفسن حسینی)

فقط عبارت (ب) نادرست است.

بررسی عبارت‌ها:

(آ): گلاب مخلوطی همگن از چند ماده آلی (کربن دار) در آب است.

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

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{حل شونده: اتیلن گلیکول} \\ \text{حلال: آب} \end{array} \right.$$

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

(ت): در هر ۱۰۰ گرم از آب دریای مرده، ۲۷ گرم حل شونده (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- گزینه «۳»

(پویا رسنگاری)

اگر تعداد مول مس (II) نیترات را x و تعداد مول کلسیم نیترات را y مول در نظر بگیریم، از انحلال هر x مول $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ ، x مول یونمس (II) و $2x$ مول یون نیترات ایجاد می‌شود. از طرفی از انحلال هر y مول $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ 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 26° / مول یون نیترات در محلول داریم؛ بنابراین به این معادله

می‌رسیم:

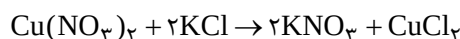
از طرفی وقتی غلظت ppm کاتیون‌های مس و کلسیم در محلول برابر است،

یعنی جرم‌های برابری از این دو کاتیون را در اختیار داریم، پس می‌نویسیم:

$$64x = 40y \Rightarrow y = \frac{1}{6}x$$
$$\frac{2x + 2y = 0/26}{\Rightarrow y = 0/08, x = 0/05}$$

با توجه به صورت سوال تنها مس (II) نیترات بوده که با پتاسیم کلرید

واکنش داده و معادله واکنش آن‌ها نیز به صورت زیر است:


$$\text{محللول } 1\text{L} \times \frac{0/05 \text{ mol Cu}(\text{NO}_3)_2}{1\text{L}} = \text{محللول } ? \text{ mL}$$
$$\times \frac{2 \text{ mol KCl}}{1 \text{ mol Cu}(\text{NO}_3)_2} \times \frac{1 \text{L محللول}}{0/4 \text{ mol KCl}} \times \frac{1000 \text{ mL}}{1 \text{L}}$$
$$= 250 \text{ mL محللول}$$
$$? \text{ g CuCl}_2 = 1\text{L محللول} \times \frac{0/05 \text{ mol Cu}(\text{NO}_3)_2}{1\text{L محللول}}$$
$$\times \frac{1 \text{ mol CuCl}_2}{1 \text{ mol Cu}(\text{NO}_3)_2} \times \frac{135 \text{ g CuCl}_2}{1 \text{ mol CuCl}_2} = 6/75 \text{ g CuCl}_2$$

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی- صفحه‌های ۹۴ و ۹۸ و ۱۰۰)

۵۹- گزینه «۳»

(میرفسن حسینی)

یکی از مراحل واکنش تهیه 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:

$$PV \propto T \Rightarrow \uparrow V \propto \frac{T \uparrow}{P \downarrow} \quad (\text{آ})$$

با افزایش دما و کاهش فشار، حجم بیشتر می‌شود.

در STP، دما 0°C و فشار ۱ اتمسفر است.

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

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

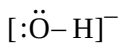
(شیمی ۱- رد پای گازها در زندگی- صفحه‌های ۷۵، ۷۸ و ۸۰)

۶۰- گزینه «۲»

(مهتابی اتهار)

فقط عبارت سوم درست است.

بررسی عبارت‌های نادرست:

عبارت اول: نسبت آن $\frac{1}{3}$ می‌باشد.عبارت دوم: برای تبدیل CO_2 به مواد معدنی از واکنش CaO یا MgO با CO_2 استفاده می‌کنیم.

عبارت چهارم: آمونیاک در دمای اتاق گازی شکل است.

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



ریاضی (۱)

۶۱- گزینه «۳»

(معدی تک)

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

$$\begin{cases} 2a - b = 1 \\ 4a + 3b = 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = \frac{3}{10} \\ b = -\frac{4}{10} \end{cases} \Rightarrow ab = -\frac{12}{100}$$

(ریاضی ا، تابع، صفحه ۱۱۰)

۶۲- گزینه «۱»

(عزیزاله علی اصغری)

با توجه به ضابطۀ تابع f داریم:

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

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

(ریاضی ا، تابع، صفحه‌های ۱۰۹ تا ۱۱۳)

۶۳- گزینه «۱»

(ممدرضا صامی)

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

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

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

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

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

(ریاضی ا، تابع، صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۱۷)

۶۴- گزینه «۲»

(کیان کریمی، فراسانی)

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

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

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

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

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

(ریاضی ا، تابع، صفحه‌های ۱۰۹ تا ۱۱۷)

۶۵- گزینه «۱»

(سعید علم‌پور)

در تابع ثابت، مؤلفه‌های دوم همه زوج‌های مرتب یکسانند:

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

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

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

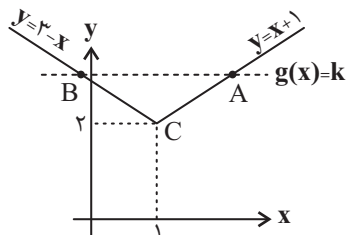
(ریاضی ا، تابع، صفحه‌های ۱۰۹ تا ۱۱۳)

۶۶- گزینه «۳»

(شاهین پروازی)

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

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





(عمیر صالحی)

۶۸- گزینه «۴»

برای این که عدد سه رقمی زوج باشد، باید یکان یکی از اعداد ۲، ۰ یا ۴ باشد، از طرفی مضرب ۵ نیست پس صفر نمی تواند باشد:

$$\frac{3}{\downarrow} \times \frac{3}{\downarrow} \times \frac{2}{\{4, 2\}} = 18$$

صفر نمی تواند باشد

(ریاضی ا، شمارش، بدون شمردن، صفحه های ۱۱۹ تا ۱۲۶)

(مهری تک)

۶۹- گزینه «۲»

ابتدا تعداد حالت های ممکن برای رمز را می یابیم:

$$\frac{10}{\downarrow} \times \frac{10}{\downarrow} \times \frac{10}{\downarrow} = 1000$$

$$1000 \times 3 = 3000s \Rightarrow \text{مدت زمان} = \frac{3000s}{60s} = 50 \text{ min}$$

(ریاضی ا، شمارش، بدون شمردن، صفحه های ۱۱۹ تا ۱۲۶)

(اسماعیل میرزایی)

۷۰- گزینه «۴»

تعداد جایگشت های کل حروف، ۶! است.

اگر حروف نقطه دار کنار هم قرار گیرند، داریم:

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

بنابراین تعداد حالت هایی که حروف نقطه دار، کنار هم قرار نمی گیرند، برابر

است با:

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

(ریاضی ا، شمارش، بدون شمردن، صفحه های ۱۲۷ تا ۱۳۲)

مختصات نقاط A و B را می یابیم:

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

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

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 ا، تابع، صفحه های ۱۱۳ تا ۱۱۷)

(میلاد منصوری)

۶۷- گزینه «۲»

هر دو ضابطه تابع f در دامنه هایشان ثابت هستند، این یعنی اگر تابع

همانی y = x نمودار تابع f را قطع کند، تابع ثابت y = 1 - 2k را در بازه

(-1, 1) و تابع ثابت y = 1/4 + 3k را در بازه [1, 5] قطع می کند:

$$\begin{cases} -1 \leq 1 - 2k < 1 \Rightarrow -1 < 2k - 1 \leq 1 \Rightarrow 0 < k \leq 1 \\ 1 \leq \frac{1}{4} + 3k \leq 5 \Rightarrow \frac{1}{6} \leq k \leq \frac{3}{2} \end{cases}$$

پس اگر k عضو بازه (0, 3/2] ∩ [1/6, 1] = (0, 1] باشد، قطعاً تابع f یک

نقطه مشترک با تابع y = x دارد، در نتیجه به ازای (0, 3/2] - k ∈ ℝ، این

نمودارها تقاطعی ندارند. مجموعه مورد نظر شامل عدد صحیح k = 1 نیست.

(ریاضی ا، تابع، صفحه های ۱۰۱ تا ۱۱۷)

زیست‌شناسی (۲)

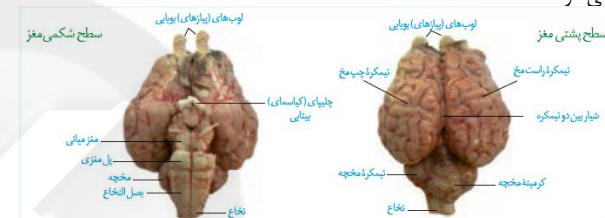
۷۱- گزینه «۴»

(حسن قائمی)

شکل صورت سؤال، مغز ماهی را نشان می‌دهد. ماهی دارای گردش خون ساده است (فصل ۴ دهم). بخش‌های مشخص شده در شکل صورت سؤال عبارتند از: A: پیازهای بویایی، B: مخ، C: مخچه و D: بصل النخاع در تشریح مغز گوسفند از سطح پشتی، بلافاصله پس از برداشتن بقایای پرده مننژ در محل شیار بین دو نیمکره مخ، رابط پینه‌ای دیده می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

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

گزینه «۲»: همان‌طور که در شکل نیز مشخص است، مراکز میانی و پل مغزی نسبت به مخچه، فاصله کمتری تا کیاسمای بینایی دارند. گزینه «۳»: دقت کنید که بصل النخاع در سطح پشتی مغز گوسفند اصلاً دیده نمی‌شود.



(ترکیبی) (زیست‌شناسی، ۶۵ صفحه ۲، صفح‌های ۱۰، ۱۱، ۱۴، ۱۵، ۳۲ و ۳۶)

۷۲- گزینه «۱»

(امیرمهر رفقانی‌علوی)

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

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: گیرنده‌های حساس به میزان اکسیژن در آنورت وجود دارد. گزینه «۳»: گیرنده‌های تحریک شونده در آسیب بافتی، گیرنده درد است، این گیرنده می‌تواند در پی تولید لاکتیک‌اسید توسط یاخته‌های ماهیچه‌ای اسکلتی تحریک شود.

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

(ترکیبی) (زیست‌شناسی، ۶۰ صفحه ۲، صفح‌های ۱۰، ۲۰ تا ۲۲ و ۵۰)

۷۳- گزینه «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 دیواره حبابکی (یاخته‌های بافت پوششی) را به هم متصل نگه می‌دارد. غشای پایه فاقد ساختار یاخته‌ای است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: بیرونی‌ترین لایه دیواره قلب همانند کپسول مفصلی دارای بافت پیوندی است که رشته‌های کلاژن فراوانی دارد.

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

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

(ترکیبی) (زیست‌شناسی، ۲، صفحه ۳۳)

(زیست‌شناسی، ۱، صفحه‌های ۱۵، ۱۶، ۳۶، ۳۸، ۵۱ و ۷۰)

۷۴- گزینه «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:

گزینه «۱»: مویرگ‌های خونی فراوان توصیفی برای مشیمیه است. گزینه «۲»: عنبیه دارای دو نوع عضله حلقوی و شعاعی است که عضلات حلقوی توسط اعصاب پاراسمپاتیک و عضلات شعاعی توسط سمپاتیک عصبدهی می‌شود.

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

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

(مواس) (زیست‌شناسی، ۲، صفح‌های ۱۷، ۲۳، ۲۴ و ۲۸)

۷۵- گزینه «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:

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

گزینه «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.

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

گزینه «۴»: در نور زیاد، اعصاب پاراسمپاتیک باعث تنگ شدن مردمک می‌شوند. یاخته‌های مخروطی که ماده 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.

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

۷۶- گزینه «۱»

(سعید شرفی)

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

بررسی سایر گزینه‌ها:

(کلاوه ندریم)

۷۹- گزینه «۳»

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 ماهیچه اسکلتی با انقباض (کاهش فاصله 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:

گزینه «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 ذکر شده همگی مربوط به اسکلت جانبی‌اند.

گزینه «۲»: گیرنده‌های حس وضعیت در ماهیچه‌های اسکلتی، زردپی و کپسول پوشاننده مفصل‌ها وجود دارند و این گیرنده‌ها به کشیده شدن حساس‌اند و همچنین نکته مهمی که باید به آن توجه کنید این است که غلاف‌های احاطه‌کننده 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.

گزینه «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، ۶۱)

۸۰- گزینه «۴»

(مفهم‌موری، روزبهانی)

به کلمه 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 شبکه عصبی روده‌ای صادق نیست؛ زیرا این یاخته‌ها می‌توانند مستقل از دستگاه عصبی خودمختار فعالیت کنند.

مورد «ج»: یک یاخته 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، صفحه‌های ۲ تا ۸، ۱۷ و ۵۳ تا ۵۵)

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۷ و ۲۷)

گزینه «۲»: بسیاری از استخوان‌ها در بافت اسفنجی خود مغز قرمز دارند که این مغز قرمز تحت تأثیر هورمون اریثروپویتین مترشحه از کبد و کلیه قرار می‌گیرند.

گزینه «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. گزینه «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 سامانه هاورس ندارد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۶ و ۶۳) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۳۹ و ۴۰)

۷۷- گزینه «۴»

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 دوباره ناقل عصبی به یاخته پیش همایه‌ای انجام شود. پس ممکن است ناقل عصبی، پس از انتقال پیام دوباره به یاخته سازنده خود بازگردد.

مورد «ب»: یاخته‌های اصلی بافت عصبی، نورون‌ها می‌باشند. دقت کنید که ناقل‌های عصبی آزاد شده در فضای همایه‌ای لزوماً بر نورون تأثیر 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)

(زیست‌شناسی ۱، صفحه ۲۵)

۷۸- گزینه «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 تغییر شکل می‌یابد (نه برعکس) و در نهایت خطوط Z سارکومر به هم نزدیک می‌شوند.

مورد «ب»: سرهای پروتئین‌های میوزین در دو انتهای نوار تیره سارکومر دیده می‌شوند. رشته‌های هر مولکول این پروتئین در همدیگر پیچیده شده‌اند.

مورد «ج»: برای لغزیدن میوزین و اکتین در مجاورت هم، باید پل‌های اتصال 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 ماهیچه 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 کنار هم، خطوط Z به هم نزدیک‌تر می‌شوند.

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



فیزیک (۲)

۸۱- گزینه «۳»

در حالت اول و دوم شرط تعادل گلوله B را می نویسیم:

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

$$F_2' = W \quad (2)$$

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

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

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

پس فاصله بین دو بار $\Delta r = r_2 - r_1 = 4 - 6 = -2 \text{ cm}$ تغییر می یابد.

(الکتریسیته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه های ۵ تا ۷)

۸۲- گزینه «۴»

(شعرا م آموزگار)

ابتدا جهت نیروهای وارد بر بار q از طرف بارهای دیگر را

به دست می آوریم:

$$F_{T,0} = F_1 - F_2 - F_3 = \frac{k |q_1| |q_0|}{r_1^2} - \frac{k |q_2| |q_0|}{r_2^2} - \frac{k |q_3| |q_0|}{r_3^2}$$

$$\Rightarrow F_{T,0} = k |q_0| \times \left(\frac{|q_1|}{r_1^2} - \frac{|q_2|}{r_2^2} - \frac{|q_3|}{r_3^2} \right)$$

$$\Rightarrow F_{T,0} = 9 \times 10^{-9} \times 10^{-6} \times \left(\frac{18 \times 10^{-6}}{(20 \times 10^{-2})^2} - \frac{5 \times 10^{-6}}{(10 \times 10^{-2})^2} - \frac{9 \times 10^{-6}}{(15 \times 10^{-2})^2} \right)$$

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

(الکتریسیته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه های ۵ تا ۱۰)

۸۳- گزینه «۳»

(مهم گورری)

چون دو بار q_1 و q_2 ناهم نام اند، لذا بار q_3 را باید بر روی امتداد خط
واصل دو بار، خارج از فاصله بین دو بار و نزدیک به بار با اندازه
کوچک تر یعنی q_1 قرار دهیم تا برابندی نیروهای وارد بر آن از طرف دو
بار q_1 و q_2 صفر شود. اگر فرض کنیم $q_3 > 0$ باشد، داریم:

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

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

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

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

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

$$21 + x = 21 + 6 = 27 \text{ cm}$$

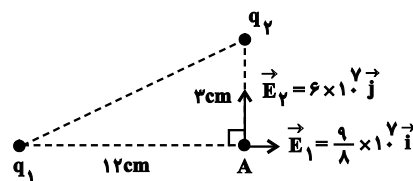
(الکتریسیته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه های ۵ تا ۱۰)



۸۴- گزینه «۲»

(زهره آقامحمدری)

با توجه به جهت میدان برایند در نقطه A، در حالت اول

بارهای q_1 و q_2 را می یابیم:

$$E_1 = \frac{k|q_1|}{r_1^2} \Rightarrow \frac{9}{8} \times 10^9 = 9 \times 10^9 \times \frac{|q_1|}{(12 \times 10^{-2})^2}$$

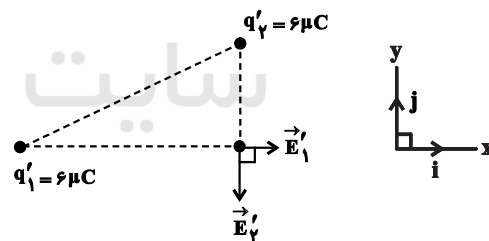
$$\Rightarrow |q_1| = 18 \times 10^{-6} \text{ C} = 18 \mu\text{C} \Rightarrow q_1 = 18 \mu\text{C}$$

$$E_2 = \frac{k|q_2|}{r_2^2} \Rightarrow 6 \times 10^9 = 9 \times 10^9 \times \frac{|q_2|}{(3 \times 10^{-2})^2}$$

$$\Rightarrow |q_2| = 6 \times 10^{-6} \text{ C} = 6 \mu\text{C} \Rightarrow q_2 = -6 \mu\text{C}$$

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

$$|q'| = |q'_2| = \frac{q_1 + q_2}{2} = \frac{18 + (-6)}{2} = 6 \mu\text{C}$$



$$E'_1 = \frac{k|q'_1|}{r_1^2} \Rightarrow E'_1 = \frac{9 \times 10^9 \times 6 \times 10^{-6}}{(12 \times 10^{-2})^2} = \frac{3}{8} \times 10^9 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

$$E'_2 = \frac{k|q'_2|}{r_2^2} \Rightarrow E'_2 = \frac{9 \times 10^9 \times 6 \times 10^{-6}}{(3 \times 10^{-2})^2} = 6 \times 10^9 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

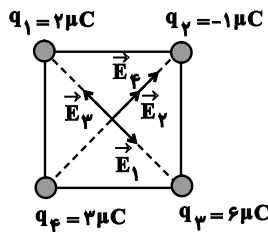
$$\vec{E}' = \vec{E}'_1 + \vec{E}'_2 = \frac{3}{8} \times 10^9 \vec{i} \left(\frac{\text{N}}{\text{C}} \right) - 6 \times 10^9 \vec{j} \left(\frac{\text{N}}{\text{C}} \right)$$

(الکتریسیته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه های ۱۱ تا ۱۶)

۸۵- گزینه «۳»

(سیدایمان بنی هاشمی)

فاصله هر بار تا مرکز مربع برابر است با:



$$2r = \sqrt{10^2 + 10^2} = 10\sqrt{2} \text{ cm}$$

$$\Rightarrow r = 5\sqrt{2} \text{ cm}$$

$$E = \frac{k|q|}{r^2} \Rightarrow \begin{cases} E_1 = \frac{9 \times 10^9 \times 2 \times 10^{-6}}{25 \times 2 \times 10^{-4}} = 0.36 \times 10^9 \frac{\text{N}}{\text{C}} \\ E_2 = \frac{9 \times 10^9 \times 1 \times 10^{-6}}{25 \times 2 \times 10^{-4}} = 0.18 \times 10^9 \frac{\text{N}}{\text{C}} \\ E_3 = \frac{9 \times 10^9 \times 6 \times 10^{-6}}{25 \times 2 \times 10^{-4}} = 1.08 \times 10^9 \frac{\text{N}}{\text{C}} \\ E_4 = \frac{9 \times 10^9 \times 3 \times 10^{-6}}{25 \times 2 \times 10^{-4}} = 0.54 \times 10^9 \frac{\text{N}}{\text{C}} \end{cases}$$

$$E_2 + E_4 = 0.18 \times 10^9 + 0.54 \times 10^9 = 0.72 \times 10^9 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

$$E_3 - E_1 = 1.08 \times 10^9 - 0.36 \times 10^9 = 0.72 \times 10^9 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

$$E_T = \sqrt{(0.72 \times 10^9)^2 + (0.72 \times 10^9)^2} = 0.72\sqrt{2} \times 10^9$$

$$\Rightarrow E_T = 7.2\sqrt{2} \times 10^8 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

(الکتریسیته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه های ۱۱ تا ۱۶)

۸۶- گزینه «۳»

(شهرام آموزگار)

طبق رابطه بزرگی میدان الکتریکی حاصل از یک ذره باردار، داریم:

$$E = \frac{k|q|}{r^2} \xrightarrow[|q|=4\mu\text{C}=4 \times 10^{-6} \text{ C}]{r=20\text{cm}=0.2\text{m}} E = \frac{9 \times 10^9 \times 4 \times 10^{-6}}{(0.2)^2}$$

$$\Rightarrow E = 9 \times 10^8 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

(الکتریسیته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه های ۱۱ تا ۱۳)



۸۷- گزینه «۴»

(مهری حسین دوست)

به بررسی تک تک گزینه ها می پردازیم:

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

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

گزینه «۳»: نادرست- خطوط میدان یکدیگر را قطع نمی کنند، لذا از نقطه A تنها یک خط میدان می گذرد.

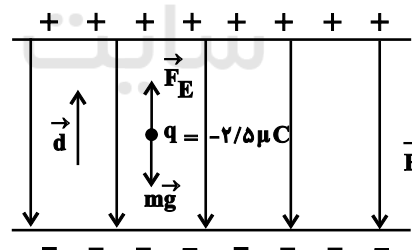
گزینه «۴»: درست- تراکم خطوط میدان نشان دهنده قوی یا ضعیف بودن میدان است. چون خطوط میدان در نقطه A متراکم تر است، لذا میدان در این نقطه قوی تر از نقطه B است.

(الکتریسیته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه های ۱۶ تا ۱۸)

۸۸- گزینه «۱»

(عبدالرضا امینی نسب)

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



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

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

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

$$= \frac{1}{2} \times 10^{-3} (0 - v_f^2) \Rightarrow v_f^2 = 15 \times 16 \times 10^{-2} \Rightarrow v_f = 0.4 \sqrt{15} \frac{m}{s}$$

(الکتریسیته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه های ۲۰ و ۲۱)

۸۹- گزینه «۳»

(محمدرضا سورچی)

چون ذره با بار الکتریکی منفی را در میدان الکتریکی رها کرده ایم، بنابراین در خلاف جهت خط های میدان شروع به حرکت می کند و از پتانسیل الکتریکی کمتر به پتانسیل الکتریکی بیشتر می رود. بنابراین $V_B > V_A$ است و چون $|V_A| > |V_B|$ است، بنابراین $V_A = -11V$ می باشد. با استفاده از تغییرات انرژی پتانسیل الکتریکی و قانون پایستگی انرژی، می توان نوشت:

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

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

$$\Rightarrow V_B = +9V$$

(الکتریسیته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه های ۲۲ تا ۲۴)

۹۰- گزینه «۲»

(محمدرضا سورچی)

در حالت تعادل الکترواستاتیکی، بار جسم رسانا روی سطح خارجی آن توزیع می گردد. بنابراین گلوله توپر در تماس با کره توخالی، بدون بار می شود و تمام بار مجموعه بر روی سطح خارجی کره توخالی پخش می شود. اگر بار قدیمی کره توخالی را Q_1 و بار جدید آن را Q_2 بنامیم، داریم:

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

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

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

بنابراین بار کره توخالی ۲۵ درصد کاهش می یابد.

(الکتریسیته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه ۲۵ تا ۲۷)



۹۱- گزینه «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.

(الکتریسیته ساکن) (فیزیک ۲، مرتبط با صفحه ۳ کتاب درسی)

۹۲- گزینه «۳»

(کتاب آبی)

با نزدیک کردن میله‌ی شیشه‌ای با بار الکتریکی مثبت به کره A، بار -Q و با نزدیک کردن میله‌ی پلاستیکی با بار الکتریکی منفی در کره C، بار +Q در آن القا می‌شود. حال با دور کردن میله‌های باردار کره B را با کره A تماس می‌دهیم. در این صورت بار

از کره A به کره B منتقل می‌شود. پس بار کره A،

و بار کره B نیز $\frac{-Q}{2}$ می‌شود.

حال اگر کره B را به کره C تماس دهیم $\frac{-Q}{2}$ بار کره

B توسط $\frac{+Q}{2}$ بار کره C خنثی شده و بار $\frac{+Q}{2}$ برای

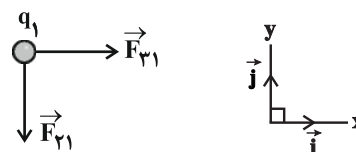
کره‌های C و B باقی می‌ماند و این بار به نسبت مساوی بین کره‌های B و C تقسیم می‌شود یعنی بار کره B،

$\frac{+Q}{4}$ می‌شود.

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

۹۳- گزینه «۳»

(کتاب آبی)



$$F_{21} = k \frac{|q_2| |q_1|}{r_{21}^2} = 9 \times 10^9 \frac{8 \times 10^{-6} \times 2 \times 10^{-6}}{(4 \times 10^{-2})^2} = 90 \text{ N}$$

$$\Rightarrow \vec{F}_{21} = -90 \vec{j}$$

$$F_{31} = k \frac{|q_3| |q_1|}{r_{31}^2} = 9 \times 10^9 \frac{6 \times 10^{-6} \times 2 \times 10^{-6}}{(3 \times 10^{-2})^2} = 120 \text{ N}$$

$$\Rightarrow \vec{F}_{31} = +120 \vec{i}$$

$$\Rightarrow \vec{F}_{T1} = \vec{F}_{21} + \vec{F}_{31} = 120 \vec{i} - 90 \vec{j}$$

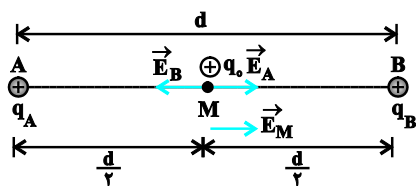
(الکتریسیته ساکن) (فیزیک ۲، مشابه مثال ۱-۴ کتاب درسی)

۹۴- گزینه «۳»

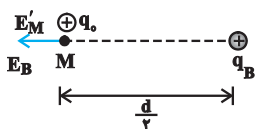
(کتاب آبی)

چون با حذف یکی از بارها میدان الکتریکی از $\vec{E}_1$ به $-\vec{E}_1$ تبدیل شده است. یعنی در واقع با حذف یکی از بارها میدان تغییر جهت داده است. بنابراین میدان‌های الکتریکی دو بار در نقطه M حتماً مختلف‌الجهت هستند.

حالت اول:



$$\vec{E}_M = \vec{E}_A + \vec{E}_B \Rightarrow |\vec{E}_M| = E_A - E_B = E_1$$

حالت دوم (بار q_A حذف شود):

$$\vec{E}'_M = \vec{E}_B \Rightarrow |\vec{E}'_M| = -E_B = -E_1 \Rightarrow E_B = E_1$$

$$E_A - E_B = E_1 \Rightarrow E_A - (E_1) = E_1 \Rightarrow E_A = 2E_1$$

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

بنابراین چون E_3 و E_6 هم‌راستا ولی در خلاف جهت هم‌اند اثر

هم را از بین می‌برند. در نتیجه میدان برآیند کلی ناشی از مربع

کوچک در نقطه P صفر است.

حال مربع بزرگتر را در نظر می‌گیریم:

با همان استدلال بالا میدان‌های $\vec{E}_7, \vec{E}_8, \vec{E}_9, \vec{E}_{10}, \vec{E}_{11}, \vec{E}_{12}$ و

$\vec{E}_{12}$ به‌ترتیب اثر یکدیگر را در نقطه P خنثی می‌کنند و فقط

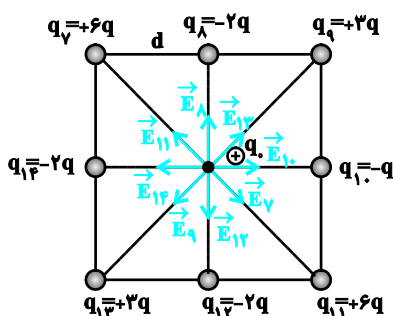
میدان‌های $\vec{E}_{10}$ و $\vec{E}_{14}$ باقی می‌مانند، بنابراین داریم:

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

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

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

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



(الکتریسیته ساکن) (فیزیک ۲، مرتبط با صفحه ۱۳ کتاب درسی)

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

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

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

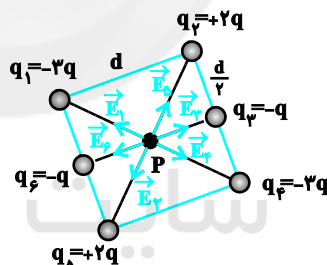
(الکتریسیته ساکن) (فیزیک ۲، مکمل مثال ۱ - ۷ کتاب درسی)

۹۵- گزینه «۱»

(کتاب آبی)

با مربع کوچکتر شروع می‌کنیم.

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



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.

۹۶- گزینه «۲»

(کتاب آبی)

بار q_B در حال تعادل است، بنابراین نیروهای وارد بر آن باید هم اندازه و در خلاف جهت هم باشند. بنابراین باید بار q_A و بار q_C هم علامت باشند.

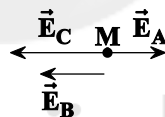
$$\frac{k|q_A||q_B|}{(2d)^2} = \frac{k|q_C||q_B|}{(2d)^2}$$

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

برای این که بار q_C در تعادل باشد، باید نیروهای وارد بر آن هم اندازه و در خلاف جهت هم باشند. یعنی باید q_A و q_B غیر هم علامت باشند. برای تعادل بار q_C داریم:

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

$$\xrightarrow{q_A q_B < 0} q_A = -4q_B$$



با فرض $q_A > 0$ ، برای نقطه M داریم:

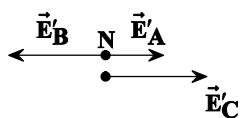
$$E_A = \frac{k|q_A|}{(2d+d)^2} = \frac{k|q_A|}{9d^2}$$

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

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

$$E_M = E_C + E_B - E_A$$

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



برای نقطه N داریم:

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

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

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

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

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

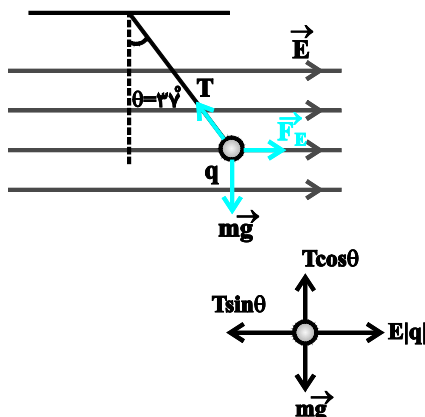
$$\frac{E_M}{E_N} = \frac{\frac{41}{36}k|q_A|}{\frac{911}{900}k|q_A|} = \frac{1025}{911}$$

(الکتریسته ساکن) (فیزیک ۲، مرتبط با صفحه ۱۳ کتاب درسی)

۹۷- گزینه «۲»

(کتاب آبی)

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

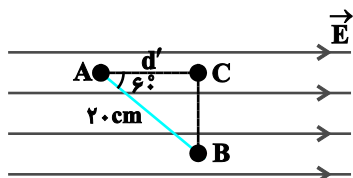




(کتاب آبی)

۹۹- گزینه «۱»

چون با حرکت در جهت عمود بر خطوط میدان الکتریکی، پتانسیل

الکتریکی تغییر نمی‌کند ($V_B = V_C$) بنابراین داریم:

$$\begin{cases} |\Delta V_{AB}| = |\Delta V_{AC}| \\ |\Delta V_{AC}| = Ed' = E \times \overline{AB} \cos 60^\circ = \frac{1}{2} E \times \overline{AB} \end{cases}$$

$$\Rightarrow |\Delta V_{AB}| = \frac{1}{2} E \times \overline{AB} = \frac{1}{2} \times 10^3 \times 20 \times 10^{-2}$$

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

(الکتریسیته ساکن) (فیزیک ۲، مکمل صفحه ۲۲ کتاب درسی)

(کتاب آبی)

۱۰۰- گزینه «۴»

وقتی کره رسانای باردار M با پوسته کروی N تماس پیدا می‌کند

مجموعه کره M و پوسته‌ی کروی N یک رسانای مرکب را تشکیل

می‌دهند که در سطح خارجی این جسم مرکب رسانا بار

توزیع می‌شود، بنابراین داریم:

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

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

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

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

$$\Rightarrow |q| = \frac{12 \times 10^{-3} \times 10 \times \frac{3}{4}}{2 \times 10^4} = 4.5 \times 10^{-6} C$$

$$\Rightarrow |q| = 4.5 \mu C \xrightarrow{q > 0} q = +4.5 \mu C$$

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

(کتاب آبی)

۹۸- گزینه «۲»

چون پروتون از صفحه مثبت به سمت صفحه منفی حرکت

می‌کند، پس انرژی پتانسیل الکتریکی کاهش می‌یابد.

$$\Delta U_E = -E |q| d \cos \theta = -10 \times 10^3 \times 5 \times 10^{-2} \times 1/6 \times 10^{-19}$$

$$\Rightarrow \Delta U_E = -8 \times 10^{-17} J$$

$$\Delta K = -\Delta U_E = -(-8 \times 10^{-17})$$

$$\Rightarrow \Delta K = +8 \times 10^{-17} J$$

$$\Delta K = K_f - K_i \xrightarrow{V_i = 0} \Delta K = K_f = \frac{1}{2} m v^2$$

$$\Rightarrow 8 \times 10^{-17} = \frac{1}{2} \times 2 \times 10^{-27} v^2 \Rightarrow v^2 = 8 \times 10^{-10}$$

$$\Rightarrow v = \sqrt{8 \times 10^{-10}} = 2\sqrt{2} \times 10^{-5} \frac{m}{s}$$

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



شیمی (۲)

۱۰۱- گزینه «۱»

(پویا رستگاری)

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

$$? \text{ mol CO}_2 = 187 / 26 \text{ L CO}_2 \times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{26 \text{ L CO}_2} = 7 / 26 \text{ mol CO}_2$$

حال مقدار نظری CO₂ تولید شده را به دست می آوریم:

$$\text{بازده درصدی} = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100 \Rightarrow 80 = \frac{7 / 26}{x} \times 100$$

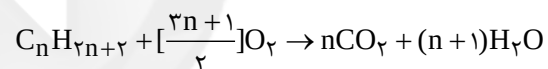
$$\Rightarrow x = \frac{7 / 26}{0.8} = 9 \text{ mol CO}_2$$

در قدم بعد مقدار نظری H₂O تولید شده را محاسبه می کنیم:

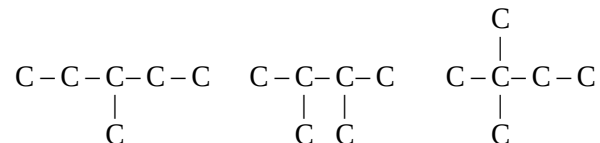
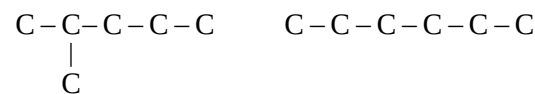
$$? \text{ mol H}_2\text{O} = 151 / 18 \text{ g H}_2\text{O} \times \frac{1 \text{ mol H}_2\text{O}}{18 \text{ g H}_2\text{O}} = 8 / 4 \text{ mol H}_2\text{O}$$

$$\text{مقدار نظری} = \frac{\text{مقدار عملی} \times 100}{\text{بازده درصدی}} \Rightarrow \frac{8 / 4 \times 100}{80} = 10 / 5 \text{ mol H}_2\text{O}$$

اما واکنش کلی سوختن آلکان ها به صورت زیر است:

بنابراین نسبت مول آب به CO₂ تولید شده برابر است با:

$$\frac{\text{mol H}_2\text{O}}{\text{mol CO}_2} = \frac{n+1}{n} = \frac{10 / 5}{9} \Rightarrow n = 6$$

فرمول شیمیایی آلکان مورد نظر به صورت C₆H₁₄ است که می توان پنج ساختار متفاوت برای آن رسم کرد. ساختارهای این ماده به صورت زیر است:

(شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را برانیم- صفحه های ۲۲ و ۲۵ و ۳۱ و ۴۰)

۱۰۲- گزینه «۳»

(پویا رستگاری)

اگر چه همه فلزها در حالت کلی رفتار مشابهی دارند (مانند رسانایی الکتریکی و گرمایی، سطح درخشان و ...) اما تفاوت های قابل توجهی میان آن ها وجود دارد. به طوری که هر فلز رفتارهای ویژه خود را دارد.

بررسی گزینه های نادرست:

گزینه «۱»: این عنصر همان ژرمانیم است که سطح درخشان و براق دارد.
گزینه «۲»: هیدروکسید قرمز رنگ آهن، Fe(OH)₃ است. در این ماده نسبت شمار آنیون ها به کاتیون ها برابر ۳ است و بین اتم های اکسیژن و هیدروژن در یون هیدروکسید (OH⁻) پیوند اشتراکی وجود دارد.

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

(شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را برانیم- صفحه های ۶، ۱۰، ۱۳، ۱۶، ۱۹ و ۲۰)

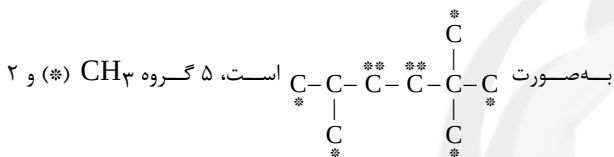
۱۰۳- گزینه «۳»

(پویا رستگاری)

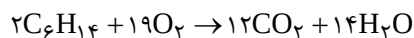
به جز عبارت سوم سایر عبارت ها درست می باشند.

بررسی عبارت ها:

عبارت اول: با توجه به ساختار مولکولی ماده ۲، ۵- تری متیل هگزان که

گروه CH₃ (**) داریم.

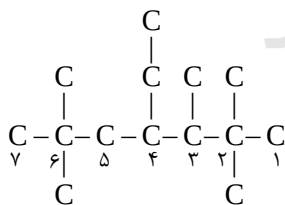
عبارت دوم: هگزان گران روی بیشتری دارد و واکنش سوختن آن به صورت زیر است:



$$? \text{ LO}_2 = 1 \text{ mol C}_6\text{H}_{14} \times \frac{19 \text{ mol O}_2}{2 \text{ mol C}_6\text{H}_{14}} \times \frac{22 / 4 \text{ L O}_2}{1 \text{ mol O}_2}$$

$$= 212 / 8 \text{ LO}_2$$

عبارت سوم: ابتدا ساختار نام برده شده را رسم می کنیم:



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

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

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

عبارت پنجم: با توجه به شکل صفحه ۳۳ کتاب درسی جمله داده شده درست است.

(شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را برانیم- صفحه های ۲۲ و ۲۵ و ۳۱ و ۴۰)



۱۰۴- گزینه «۱»

(پویا، سنگاری)

در ابتدا مول خالص نمونه منیزیم کربنات را به دست می آوریم:

$$? \text{ mol MgCO}_3 : 50.0 \text{ g MgCO}_3 \times \frac{84}{100}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol MgCO}_3}{84 \text{ g MgCO}_3} = \Delta \text{ mol MgCO}_3$$

جدولی مانند جدول زیر تهیه می کنیم که ما را به خواسته صورت سوال برساند:

واکنش	در مواد جامد			
	MgCO ₃ (s)	MgO(s)	CO ₂ (g)	
اولیه	Δmol	۰	۰	
تغییرات	-x	+x	+x	
نهایی	Δ-x	x	x	
				mol C
				mol O
				Δmol
				۱Δmol
				-x
				-2x
				Δ-x
				۱Δ-2x

با توجه به صورت سوال که گفته شمار اتم های اکسیژن موجود در مخلوط

جامد باقی مانده ۴ برابر شمار اتم های کربن است، داریم:

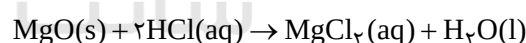
$$\Rightarrow \frac{\text{mol O}}{\text{mol C}} = \frac{1\Delta - 2x}{\Delta - x} = 4 \Rightarrow 20 - 4x = 1\Delta - 2x$$

$$\Rightarrow x = 2 / \Delta \text{ mol}$$

بنابراین در این واکنش ۲/۵ مول منیزیم اکسید و ۲/۵ مول گاز

کربن دی اکسید تولید شده است. واکنش منیزیم اکسید با هیدروکلریک

اسید به صورت زیر است:

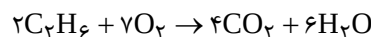


$$? \text{ L HCl} = 2 / \Delta \text{ mol MgO} \times \frac{2 \text{ mol HCl}}{1 \text{ mol MgO}}$$

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

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 دی اکسید می شود را به دست می آوریم:



$$? \text{ g C}_2\text{H}_6 = 2 / \Delta \text{ mol CO}_2 \times \frac{2 \text{ mol C}_2\text{H}_6}{4 \text{ mol CO}_2} \times \frac{100}{40}$$

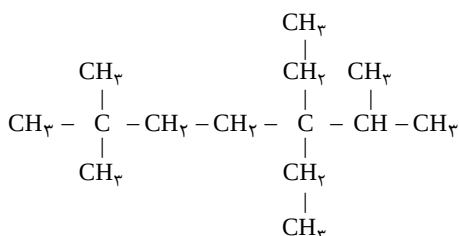
$$\times \frac{30 \text{ g C}_2\text{H}_6}{1 \text{ mol C}_2\text{H}_6} = 93 / 7 \Delta \text{ g C}_2\text{H}_6$$

(شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را برانیم- صفحه های ۲۲ و ۲۵ و ۳۳ و ۳۵)

۱۰۵- گزینه «۲»

(کارو، ممدی)

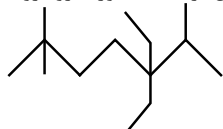
ساختار آلکان داده شده به صورت زیر است:



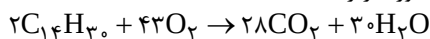
بنابراین عبارت های (ب) و (پ) درست هستند.

بررسی عبارت ها:

(آ) فرمول پیوند - خط این ترکیب به صورت روبه رو است:



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

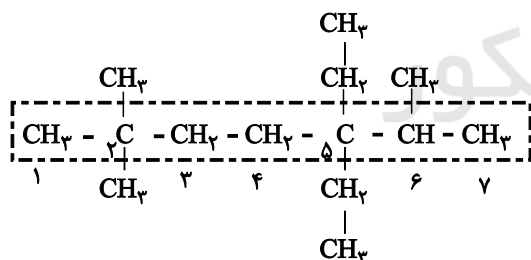
(ب) فرمول مولکولی ترکیب داده شده به صورت $\text{C}_{14}\text{H}_{30}$ می باشد معادله واکنش سوختن آن به صورت زیر است:

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

$$? \text{ mol}(\text{CO}_2, \text{H}_2\text{O}) = 9 / 9 \text{ g C}_{14}\text{H}_{30} \times \frac{1 \text{ mol C}_{14}\text{H}_{30}}{198 \text{ g C}_{14}\text{H}_{30}}$$

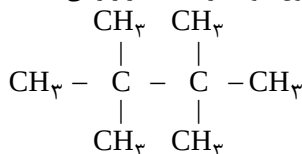
$$\times \frac{58 \text{ mol}(\text{CO}_2, \text{H}_2\text{O})}{2 \text{ mol C}_{14}\text{H}_{30}} = 1 / 4 \Delta \text{ mol}(\text{CO}_2, \text{H}_2\text{O})$$

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



با توجه به محل قرارگیری شاخه ها، شماره گذاری از سمت چپ انجام می گیرد و در نتیجه نام این ترکیب به صورت ۵،۵-دی اتیل - ۴،۴-دی متیل هپتان خواهد بود.

(ت) در این آلکان، کربن های شماره ۲ و ۵ زنجیر اصلی، به هیچ اتم هیدروژنی اتصال ندارند. نخستین آلکانی که دو مورد از این کربن ها را داراست، تترامتیل بوتان با ۸ اتم کربن در هر مولکول خود، دارای ساختار زیر می باشد:



(شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را برانیم- صفحه های ۳۱ و ۳۰)



۱۰۶- گزینه «۳»

(منصور سلیمانی ملکان)

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، هلیوم، نیتروژن، اکسیژن، فلوئور، نئون، کلر و آرگون.

(پ) نهمین عنصر دسته p ($15P$) دارای آرایش بیرونی‌ترین زیرلایه $3p^3$ با عدد اتمی ۱۵ و ششمین عنصر دسته s ($12Mg$) با آرایش بیرونی‌ترین زیرلایه $3s^2$ 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 $12Mg$ بزرگتر از $15P$ است.

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

(ث) کاتیون‌های فلزات دوره سوم جدول تناوبی، توانایی ایجاد ترکیبات رنگی ندارند. زیرا متعلق به دسته d نیستند.

(شیمی ۲- قدر هداای زمینی را برانیم- صفحه‌های ۶ تا ۱۶)

۱۰۷- گزینه «۲»

(عباس هنرپو)

عبارت‌های (آ) و (ت) درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

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

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

(شیمی ۲- قدر هداای زمینی را برانیم- صفحه‌های ۲۵ تا ۲۹)

۱۰۸- گزینه «۳»

(منصور سلیمانی ملکان)

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 هداای زمینی را برانیم- صفحه‌های ۶ تا ۱۳ و ۱۸)

۱۰۹- گزینه «۳»

(امیر هاتمیان)

عبارت‌های (ب) و (پ) نادرست است.

بررسی عبارت‌ها:

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

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

 $(8-2=6)$

(پ) اولین فلز واسطه‌ای که زیرلایه $3d$ آن پر می‌شود، عنصر $29Cu$ است.



$54 = 10(3+2) + 1(4+0) =$ مجموع $(n+1)$ الکترون‌های ظرفیت $29Cu$ (ت) اسکندیم $21Sc$ نخستین عنصر واسطه دوره چهارم است که در ساخت وسایل خانه مانند تلویزیون رنگی و برخی شیشه‌ها کاربرد دارد.

(شیمی ۲- قدر هداای زمینی را برانیم- صفحه‌های ۱۴ تا ۱۶)

۱۱۰- گزینه «۲»

(مهمر عظیمیان زواره)

بیشترین مجموع $(n+1)$ الکترون‌های ظرفیت در بین این عناصر مربوط به $17Cl$ 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 $12Mg$ و $14Si$ نیز در بیرونی‌ترین زیرلایه خود ۲ الکترون دارد. (۳) نادرست، اتم $13Al$ در بیرونی‌ترین زیرلایه خود ۱ الکترون دارد. (همانند $11Na$)

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

(شیمی ۲- قدر هداای زمینی را برانیم- صفحه‌های ۷ تا ۱۳)

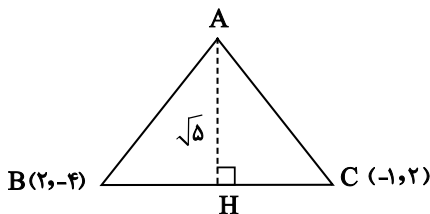


ریاضی (۲)

۱۱۱- گزینه «۲»

(ویدر راضی)

ابتدا معادله خط BC را به دست می آوریم:



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

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

$$\xrightarrow{\text{معادله BC}} y = -2x$$

مختصات نقطه A را به صورت $(k, -k)$ فرض می گیریم (چون که روی نیمساز ربع دوم بوده و $k < 0$ می باشد). فاصله نقطه A تا خط $y = -2x$ برابر ارتفاع AH است:

$$y + 2x = 0 \xrightarrow{\text{فاصله نقطه از خط}} AH = \frac{|-k + 2k|}{\sqrt{(1)^2 + (2)^2}}$$

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

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

(ریاضی ۲، هندسه تحلیلی و جبر، صفحه های ۲ تا ۱۰)

۱۱۲- گزینه «۱»

(معمدا ابراهیم توزنده یانی)

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

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

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:

$$\begin{aligned} & \alpha^4 + \beta^4 - 6\beta \stackrel{(1)}{=} 9\alpha^2 - 6\alpha + 1 + 9\beta^2 - 6\beta \\ & = 9(\alpha^2 + \beta^2) - 6(\alpha + \beta) + 1 \\ & = 9(S^2 - 2P) - 6S + 1 \stackrel{(2)}{=} 9(9 - 2) - 6 \times 3 + 1 = 46 \end{aligned}$$

(ریاضی ۲، هندسه تحلیلی و جبر، صفحه های ۱۱ تا ۱۳)

۱۱۳- گزینه «۲»

(پورام علاج)

با طرفین وسطین کردن معادله داریم:

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

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

در صورتی که $a = 1$ باشد، معادله به صورت $2 = 0$ درمی آید. در نتیجه به ازای $a = 1$ معادله جواب ندارد. هم چنین برای $a \neq 1$ ها در صورتی که Δ معادله منفی باشد نیز معادله فاقد جواب است:

$$\Delta = (4a - 4)^2 - 4(2a - 2)(2a - 1) = 16(a - 1)^2 - 8(a - 1)(2a - 1) = 8(a - 1)(-a - 1) < 0 \Rightarrow a < -1 \text{ یا } a > 1$$

از این نامعادله تمامی اعداد صحیح به جز صفر، ۱ و -۱ شامل شده اند. حال به بررسی دو عدد صفر و -۱ می پردازیم:

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

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

که جواب به دست آمده جزء دامنه عبارت گویای سمت چپ نیست. پس به ازای $a = -1$ 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 به ازای تمامی اعداد صحیح به جز صفر معادله ریشه ندارد.

(ریاضی ۲، هندسه تحلیلی و جبر، صفحه های ۱۹ تا ۲۴)

۱۱۴- گزینه «۲»

(سویل حسن فان پور)

ابتدا دامنه عبارات موجود در معادله را حساب می کنیم:

$$\left. \begin{aligned} x + 5 \geq 0 &\Rightarrow x \geq -5 \\ 10 - x \geq 0 &\Rightarrow x \leq 10 \\ 3 + \sqrt{10 - x} \geq 0 &\Rightarrow \text{بدیهی} \end{aligned} \right\} \cap \rightarrow -5 \leq x \leq 10$$

با افزایش x ، حاصل $\sqrt{x+5}$ همواره افزایش می یابد. هم چنین با افزایش x ، حاصل $\sqrt{3+\sqrt{10-x}}$ همواره کاهش می یابد و حاصل $-\sqrt{3+\sqrt{10-x}}$ همواره زیاد می شود. پس سمت چپ معادله با افزایش x همواره زیاد می شود. بنابراین کمترین مقدار سمت چپ معادله به ازای $x = -5$ و بیشترین آن به ازای $x = 10$ رخ می دهد. پس حاصل عبارت سمت چپ را به ازای این دو مقدار می یابیم.

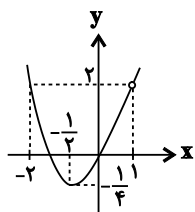
$$x = -5: \sqrt{-5+5} - \sqrt{3+\sqrt{10-(-5)}} = 0 - \sqrt{3+\sqrt{15}} \simeq -2.7$$

$$x = 10: \sqrt{10+5} - \sqrt{3+\sqrt{10-10}} = \sqrt{15} - \sqrt{3} = 3.9 - 1.7 \simeq 2.2$$



بنابراین $x=1$ در دامنه تابع f نیست و ضابطه f چندجمله‌ای درجه دوم است. اکنون به نمودار تابع $y = x^2 + x$ با شرط $x \neq 1$ توجه کنید.

برد این تابع $[-\frac{1}{4}, +\infty)$ است.



$\Leftarrow$ برد تابع f به صورت $\{-2\} - (-\frac{1}{4}, +\infty)$

است، یعنی $c = -\frac{1}{4}$

$\Leftarrow x = -2$ نباید در دامنه تابع f باشد. در نتیجه داریم:

$$a=1, b=-2, c=-\frac{1}{4} \Rightarrow a+b+c = -\frac{5}{4}$$

(ریاضی ۲، تابع، صفحه‌های ۳۸ تا ۵۱ و ۵۶)

(مهران حسینی)

۱۱۹- گزینه «۲»

$$1 \leq \sqrt{1}, \sqrt{2}, \sqrt{3} < 2 \Rightarrow [\sqrt{1}] = [\sqrt{2}] = [\sqrt{3}] = 1 \quad (1 \text{ تا } 3)$$

$$2 \leq \sqrt{4}, \sqrt{5}, \sqrt{6}, \sqrt{7}, \sqrt{8} < 3 \Rightarrow [\sqrt{4}] = [\sqrt{5}] = \dots = [\sqrt{8}] = 2 \quad (3 \text{ تا } 5)$$

$$3 \leq \sqrt{9}, \sqrt{10}, \dots, \sqrt{15} < 4 \Rightarrow [\sqrt{9}] = [\sqrt{10}] = \dots = [\sqrt{15}] = 3 \quad (3 \text{ تا } 7)$$

$$4 \leq \sqrt{16}, \sqrt{17}, \sqrt{18}, \dots, \sqrt{24} < 5 \Rightarrow [\sqrt{16}] = [\sqrt{17}] = \dots = [\sqrt{24}] = 4 \quad (4 \text{ تا } 9)$$

$$5 \leq \sqrt{25}, \sqrt{26}, \dots, \sqrt{35} < 6 \Rightarrow [\sqrt{25}] = [\sqrt{26}] = \dots = [\sqrt{35}] = 5 \quad (5 \text{ تا } 11)$$

⋮
⋮

$$8 \leq \sqrt{64}, \sqrt{65}, \dots, \sqrt{80} < 9 \Rightarrow [\sqrt{64}] = [\sqrt{65}] = \dots = [\sqrt{80}] = 8 \quad (8 \text{ تا } 17)$$

$$3(1) + 5(2) + 7(3) + 9(4) + 11(5) + 13(6) + 15(7) + 17(8) = 444$$

(ریاضی ۲، تابع، صفحه‌های ۵۲ تا ۵۶)

(آریان خیری)

۱۲۰- گزینه «۴»

برای آن که دامنه تابع فوق به صورت دو عضوی شود، تابع $f(x)$ باید به شکل زیر باشد:

$$f(x) = \sqrt{9-x^2} - \sqrt{a(x^2-9)}$$

چرا که در این صورت:

$$\begin{cases} 9-x^2 \geq 0 \Rightarrow -3 \leq x \leq 3 \\ a(x^2-9) \geq 0 \xrightarrow{a>0} x^2-9 \geq 0 \Rightarrow x \geq 3 \text{ یا } x \leq -3 \end{cases} \xrightarrow{\text{اشتراک}} \{\pm 3\}$$

پس عبارت زیر رادیکال دوم یعنی ax^2+bx+c به صورت

$a(x^2-9)$ بوده و داریم:

$$ax^2+bx+c = ax^2-9a \Rightarrow \begin{cases} b=0 \\ c=-9a \end{cases}$$

$$\frac{a+2b+3c}{b-c} = \frac{a+2(0)+3(-9a)}{0-(-9a)} = \frac{-26a}{9a} = -\frac{26}{9}$$

بنابراین:

(ریاضی ۲، تابع، صفحه‌های ۵۲ تا ۵۶)

حاصل $\frac{\sqrt{2}}{2}$ عددی بین $[-2/6, 2/2]$ است. پس معادله دقیقاً ۱ ریشه خواهد داشت و در یک نقطه حاصل آن برابر $\frac{\sqrt{2}}{2}$ خواهد شد.

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

۱۱۵- گزینه «۳»

(مهمد بهیرایی)

$$MN \parallel BC \Rightarrow \frac{AN}{AC} = \frac{MN}{BC} \Rightarrow \frac{AN}{6} = \frac{6}{8} \Rightarrow AN = 4.5$$

$$\Rightarrow NC = AC - AN = 6 - 4.5 = 1.5$$

$$\text{از طرفی: } EP \parallel AM \Rightarrow \frac{NE}{NA} = \frac{NP}{NM} = \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{NE}{4.5} = \frac{1}{2} \Rightarrow NE = 2.25$$

$$EC = NE + NC = 2.25 + 1.5 = 3.75$$

بنابراین:

(ریاضی ۲، هندسه، صفحه‌های ۳۱ تا ۳۱)

۱۱۶- گزینه «۳»

(رضا عباسی اصلی)

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

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

$$\Rightarrow \frac{AE}{AD} = \frac{AB}{AC} \Rightarrow \frac{3}{x} = \frac{x+3}{18}$$

$$\Rightarrow x(x+3) = 54 \Rightarrow x^2 + 3x - 54 = 0$$

$$\Rightarrow (x+9)(x-6) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = -9 \text{ ق.ق.} \\ x = 6 \end{cases}$$

(ریاضی ۲، هندسه، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۶)

۱۱۷- گزینه «۲»

(شهرام ولایی)

دو تابع f و g مساوی‌اند، اگر $D_f = D_g$ و ضابطه دو تابع برابر باشد. چون $x=1$ در دامنه g قرار ندارد، پس باید ریشه مخرج در f هم باشد. پس: $a = -1$.

$$\begin{cases} f(x) = \frac{1}{(x+2)(x-1)} \\ g(x) = \frac{2x+d}{(x-1)(bx^2+cx+8)} \end{cases} \Rightarrow f = g \Rightarrow \frac{1}{(x+2)(x-1)} = \frac{2x+d}{(x-1)(bx^2+cx+8)}$$

$$\Rightarrow (x+2)(2x+d) = bx^2+cx+8$$

$$\Rightarrow 2x^2 + (d+4)x + 2d = bx^2 + cx + 8$$

$$b=2, d=4, c=8 \Rightarrow ac+bd = -8+8 = 0$$

(ریاضی ۲، تابع، صفحه‌های ۵۰ و ۵۱)

۱۱۸- گزینه «۴»

(کاتم ایلالی)

$$f(x) = \frac{x^2-x}{x-1} = \frac{x(x^2-1)}{x-1} = \frac{x(x-1)(x+1)}{(x-1)} = x^2+x, x \neq 1$$