

دفترچه سوال

آزمون ۶ مهر

یازدهم تجربی

تعداد کل سؤال‌های قابل پاسخ‌گویی: ۱۴۰ سؤال

مدت پاسخ‌گویی به آزمون: ۱۷۵ دقیقه

آزمون هدیه ۱۳ مهر برای تمامی دانش‌آموزان

در روز ۱۳ مهر یک آزمون هدیه برای تمامی دانش‌آموزان (کانونی و غیرکانونی) خواهیم داشت. مباحث این آزمون از درس‌های سال گذشته خواهد بود. به تمامی دوستان خود که در آزمون‌های برنامه‌های کانون شرکت نمی‌کنند اطلاع بدهید. با کد دستوری زیر در آزمون هدیه ثبت‌نام کنید:

۱۳#۸۴۵۱*۶۶۵۵*

عنوان	نام درس	تعداد سؤال	شماره سؤال‌ها	زمان پاسخ‌گویی
نگاه به گذشته	زیست‌شناسی ۱ (طراحی + آشنا)	۲۰	۱-۲۰	۲۰ دقیقه
	فیزیک ۱ (طراحی + آشنا)	۲۰	۲۱-۴۰	۳۰ دقیقه
	شیمی ۱ (طراحی + آشنا)	۲۰	۴۱-۶۰	۲۰ دقیقه
	ریاضی ۱ (طراحی + آشنا)	۲۰	۶۱-۸۰	۳۰ دقیقه
نگاه به آینده	زیست‌شناسی ۲ (طراحی + آشنا)	۲۰	۸۱-۱۰۰	۲۰ دقیقه
	فیزیک ۲ (طراحی + آشنا)	۲۰	۱۰۱-۱۲۰	۳۰ دقیقه
	شیمی ۲	۱۰	۱۲۱-۱۳۰	۱۰ دقیقه
	ریاضی ۲	۱۰	۱۳۱-۱۴۰	۱۵ دقیقه
مجموع		۱۴۰	---	۱۷۵ دقیقه

گروه فنی و تولید

مدیر گروه	امیررضا حکمت‌نیا
مسئول دفترچه	امیرمحسن اسدی
مستندسازی و مطابقت با مصوبات	مدیر گروه: محیا اصغری مسئول دفترچه: مهسا سادات هاشمی
حروف نگاری و صفحه‌آرایی	سیده صدیقه میرغیانی
ناظر چاپ	حمید محمدی

برای دریافت اخبار گروه تجربی و مطالب درسی به سایت kanoon.ir ، آدرس اینستاگرامی [@kanoon_11t](https://www.instagram.com/kanoon_11t) و آدرس تلگرامی [@kanoon11t](https://www.t.me/kanoon11t) مراجعه کنید.

۲۰ دقیقه

زیست‌شناسی (۱) - طراحی

زیست‌شناسی (۱)
کل کتاب

(صفحه‌های ۱ تا ۱۱۱)

۱- چند مورد، عبارت زیر را به‌طور مناسب کامل می‌کند؟

«(در) روش‌های انتقال مواد که جابه‌جایی»

الف) همه - با کمک نوعی پروتئین غشایی صورت می‌گیرد، در عبور مولکول‌های آب نقشی ندارند.

ب) همه - در خلاف جهت شیب غلظت صورت می‌گیرد، پروتئین‌های غشایی نقش مهمی ایفا می‌کنند.

پ) بعضی از - در جهت شیب غلظت صورت می‌گیرد، می‌توان مصرف رایج‌ترین شکل انرژی را مشاهده کرد.

ت) بعضی از - با صرف نوعی انرژی زیستی صورت می‌گیرد، امکان عبور از لایه‌های فسفولیپیدی غشایی وجود دارد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۲- در هر فرد سالم، هر زمانی که فاصله بین به می‌رسد، قطعاً

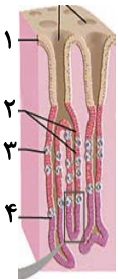
(۱) بالاترین دنده متصل به جناغ و حنجره - حداقل - ۳ لیتر حجم ذخیره دمی به قسمت‌های مختلف دستگاه تنفسی وارد شده است.

(۲) اصلی‌ترین ماهیچه در دم عادی و غدد بناگوشی - حداقل - مولکول‌های اکسیژن از غشای یاخته‌های دیواره حبابک عبور می‌کند.

(۳) نازک‌ترین بخش جناغ و پهن‌ترین ماهیچه تنفسی - حداکثر - انقباض ماهیچه‌های شکمی سبب کاهش حجم حبابک‌های شش‌ها می‌شود.

(۴) مرکزی‌ترین استخوان قفسه سینه و نای - حداکثر - بالاترین ماهیچه‌های تنفسی برخلاف پایین‌ترین ماهیچه تنفسی، انرژی مصرف می‌کنند.

۳- در رابطه با شکل مقابل، کدام عبارت به درستی بیان شده است؟



(۱) سلول ۱ برخلاف سلول ۲ می‌تواند در محافظت از بافت‌های معده در مقابل اسید و آنزیم نقش داشته باشد.

(۲) در صورت کاهش غیرمعمول فعالیت سلول ۳، میزان واحدهای سازنده پروتئین در معده کاهش پیدا می‌کند.

(۳) سلول ۴ نمی‌تواند در فضای سیتوپلاسمی خود آنزیم‌های پروتئینی فعالی بسازد که در تجزیه مواد نقش دارند.

(۴) سلول ۳ همانند سلول ۴ مولکول‌هایی ترشح می‌کند که می‌توانند بر روی مولکول‌های زیستی مؤثر باشند.

۴- از دقت در ساز و کارهای گوناگون به منظور انجام تبدلات گازی در جانداران که در فصل ۳ کتاب زیست‌شناسی دهم مطرح شده، در می‌یابیم هر جاندار ممکن نیست

- ۱) مهره‌دار دارای آبشش - بتواند جریان آب را از فواصل بین ساختارهای حاوی شبکه مویرگی به منظور تبادل گازها عبور دهد.
- ۲) بی‌مهره خشکی‌زی - بتواند بدون کمک مایع اصلی محیط داخلی بدن خود، گاز اکسیژن را با مرطوب کردن آن به تمام یاخته‌های پیکری خود برساند.
- ۳) بی‌مهره‌ای که تبدلات گازهای تنفسی را از سطح یاخته‌های بدن خود انجام می‌دهد - در پیکره خود دارای ساختارهایی نردبان مانند و منفذدار باشد.
- ۴) مهره‌داری که در طول حیات خود از سه ساختار تنفسی استفاده می‌کند - از بخشی از شبکه مویرگی خود که حاوی خون تیره می‌باشد، CO_2 را دفع کند.

۵- چند مورد برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«به‌طور معمول در رابطه با قلب انسان، رگی که به تغذیه یاخته‌های ضخیم‌ترین حفره قلب می‌پردازد رگی که به یاخته‌های نازک‌ترین حفره قلبی خون‌رسانی می‌کند

- الف) همانند - از سرخرگی با ۳ انشعاب غیر هم‌سطح در بالای قلب منشأ می‌گیرد.
- ب) برخلاف - از پشت رگی که خون تیره را به سمت شش‌ها می‌برد، عبور می‌نماید.
- پ) برخلاف - خون‌رسانی به یاخته‌های دریچه‌ای با دو قطعه آویخته را بر عهده دارد.
- ت) همانند - خون‌رسانی به یکی از گره‌های شبکه هادی را بر عهده دارد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۶- کدام یک از گزینه‌های زیر در مورد اجزای بخش یاخته‌ای خون انسان صحیح می‌باشد؟

- ۱) یاخته‌ای که بیشترین سهم را در تشکیل این بخش دارد، بلافاصله پس از ورود به خون، هسته خود را از دست می‌دهد.
- ۲) قطعات یاخته‌ای بی‌رنگ با تکه‌تکه شدن سلول‌هایی بزرگ که از یاخته‌های بنیادی لنفوئیدی ساخته شده‌اند، در خارج از خون ایجاد می‌شوند.
- ۳) در مرحله‌ای از زندگی می‌توانند در محل تخریب یاخته‌های خونی با قابلیت انتقال گازهای تنفسی، از تقسیم و تمایز یاخته‌های بنیادی ایجاد شوند.
- ۴) هر یاخته در این بخش با هسته دوقسمتی در سیتوپلاسم خود دارای دانه‌های روشن ریز و پر از ترکیبات فعال می‌باشد.

۷- کدام گزینه در ارتباط با ترکیب‌های شیمیایی موجود در ادرار انسان تکمیل‌کننده مناسبی برای عبارت زیر نیست؟

«وجه در این است که

۱) تشابه ذرات باردار موجود در ادرار و ماده‌ای که کلیه پرندگان و خزندگان توانایی زیادی در بازجذب آن دارند - هر دوی آنها را می‌توان در مثانه دوزیستان مشاهده کرد.

- ۲) تشابه موادی که به علت برهم خوردن توازن آنها، افراد مبتلا به دیابت بی‌مزه نیازمند توجه ویژه هستند - امکان بازجذب آنها توسط روده ملخ وجود دارد.
- ۳) تمایز فراوان‌ترین ماده دفعی معدنی ادرار و عامل تحریک گیرنده‌های درد در مفاصل - فقط یکی از آنها وارد لوله‌های مالپیگی حشرات می‌شوند.
- ۴) تمایز فراوان‌ترین ماده دفعی آلی ادرار و ماده‌ای سمی که در کبد با CO_2 ترکیب می‌شود - امکان ذخیره موقتی فقط یکی از آنها در بدن وجود دارد.

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

«در ارتباط با افزایش حاصل‌خیزی خاک نوعی کود که»

- (۱) به نیازهای جانداران شباهت بیشتری دارد، استفاده بیش از حد از آن‌ها به گیاهان آسیب بیشتری می‌زند.
- (۲) به سرعت کمبود مواد مغذی خاک را تامین می‌کند، احتمال آلودگی به عوامل بیماری‌زا را دارا نمی‌باشد.
- (۳) به فعالیت و تکثیر باکتری‌ها وابسته است، ممکن نیست بدون کود دیگری برای ارتقای کیفیت خاک استفاده شود.
- (۴) شامل بقایای در حال تجزیه جانداران است، می‌تواند با شسته شدن، زمینه مرگ جانوران آبی را فراهم کند.

۹- کدام یک از گزینه‌های زیر در ارتباط با همه فرایندهای تشکیل ادرار که می‌تواند بدون مصرف مستقیم انرژی زیستی صورت گیرد، به درستی بیان شده است؟

- (۱) نیروی لازم برای این کار، از فشار خون تامین می‌گردد.
 - (۲) ساختار کلافک و ساختار کپسول بومن برای انجام این فرایند متناسب شده است.
 - (۳) قطعاً به واسطه شبکه مویرگی گلومرول انجام می‌پذیرد.
 - (۴) در تعیین ترکیب ادرار وارد شده به لگنچه نقش دارند.
- ۱۰- کدام دو مورد از موارد زیر، در رابطه با انتقال آب و مواد معدنی در مسیرهای کوتاه و بلند در ریشه صحیح می‌باشد؟

- الف) خارجی‌ترین لایه استوانه آوندی با یاخته‌هایی از بافت آوندی که در استحکام گیاه نقش دارند مجاورت دارد.
 - ب) یاخته‌ای که در ایجاد اصلی‌ترین عامل انتقال شیره خام نقش دارد در سامانه‌ای که وظیفه حفاظت از اندام گیاهی را بر عهده دارد واقع شده است.
 - پ) به دنبال کاهش بخار آب در فضای خالی میان برگ، تنها نیروی دگرچسبی باعث جایگزینی آب خارج شده از برگ می‌شود.
 - ت) هر یاخته درون پوستی که در حرکت شیره خام در آوند چوبی نقش دارد در دیواره خود دارای نوار چوب‌پنبه‌ای می‌باشد.
- (۱) «الف» و «ب» (۲) «پ» و «ت» (۳) «الف» و «پ» (۴) «ب» و «ت»

زیست‌شناسی (۱) - آشنا

۱۱- در کدام گزینه موارد ذکر شده با هم مطابقت دارند؟

- (۱) مهندسی ژنتیک: عدم استفاده از فنون و مفاهیم رشته‌های دیگر، علاوه بر اطلاعات زیست‌شناختی، برای بررسی ژن‌های جانداران
- (۲) نگرش بین رشته‌ای: وضع قوانین جهانی برای جلوگیری از سوءاستفاده‌ها از علم زیست‌شناسی
- (۳) فناوری‌های اطلاعاتی و ارتباطی: انتقال صفت یا صفاتی از یک جاندار به جانداران دیگر
- (۴) اخلاق زیستی: محرمانه بودن اطلاعات ژنی افراد

۱۲- کدام مورد عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«ششمین سطح از سطوح سازمان‌یابی حیات برخلاف پایین‌ترین سطحی که»

- (۱) همه جانداران زمین را شامل می‌شود، فقط افراد مربوط به یک گونه را شامل می‌شود.
- (۲) در آن عوامل غیرزنده مشاهده می‌شود، از اجتماع افراد یک گونه تشکیل شده است.
- (۳) تعامل بین گونه‌های مختلف را در خود جای می‌دهد، ابعاد گسترده‌تری دارد.
- (۴) از چند بوم‌سازگان تشکیل شده است، فاقد عوامل غیرزنده است.

۱۳- کدام گزینه عبارت مقابل را به درستی تکمیل می‌کند؟ «در هر لایه از لوله گوارش که بافت پیوندی سست وجود دارد،»

- (۱) داخلی‌ترین یاخته‌ها، یاخته‌های بافت پوششی هستند.
- (۲) نوعی از بافت پیوندی که به عنوان بخشی از صفاق عمل می‌کند، مشاهده می‌شود.
- (۳) شبکه‌ای از یاخته‌های عصبی در تحریک یاخته‌های ماهیچه‌ای صاف گوارشی دخالت دارند.
- (۴) یاخته‌های زنده به طور دائم در حال تبادل مواد با مایع بین یاخته‌ای هستند.

۱۴- کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌نماید؟

«در هر جانور دارای، قطعاً وجود دارد.»

- (۱) ساز و کار تهویه‌ای از نوع پمپ فشار مثبت - امکان جریان یک‌طرفه غذا
- (۲) سطح تنفسی در داخل بدن - کیسه‌های حبابکی در دستگاه تنفس
- (۳) گوارش برون‌یاخته‌ای - ساختار تنفسی ویژه‌ای
- (۴) تنفس آبششی - شبکه مویرگی در زیر پوست

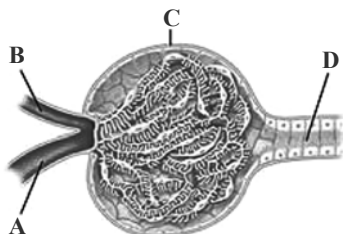
۱۵- کدام عبارت در مورد قلب انسانی سالم و بالغ به درستی بیان شده است؟

- (۱) زایش تحریکات طبیعی قلب در سرتاسر بافت گرهی صورت می‌گیرد.
- (۲) انتشار تحریک از دهلیزها به بطن‌ها، فقط از طریق بافت گرهی ممکن است.
- (۳) گره دوم بزرگ‌تر از گره اول است و به وسیله رشته‌هایی از بافت گرهی به یک‌دیگر مربوط‌اند.
- (۴) تارهای ماهیچه‌ای خاص در دیواره‌ی بین دو بطن، دسته‌هایی نازک‌تر با سرعت هدایت بسیار بالا ایجاد می‌کنند.

۱۶- در مورد مویرگ‌های خونی انسان، کدام عبارت نادرست است؟

- (۱) در همه بافت‌ها نفوذپذیری یکسانی ندارند.
 (۲) در دیواره همه آن‌ها، منافذی جهت تبادل وجود دارد.
 (۳) سطح بیرونی مویرگ‌ها را غشای پایه احاطه می‌کند.
 (۴) از بافت سنگفرشی یک‌لایه‌ای ساخته شده‌اند.

۱۷- در مورد شکل مقابل کدام نادرست است؟



- (۱) A سرخرگ وایران است.
 (۲) B دارای خون روشن است.
 (۳) نخستین مرحله تشکیل ادرار با ورود مواد به C انجام می‌شود.
 (۴) یاخته‌های D دارای ریز پرز هستند.

۱۸- در انسان، اندامی که اوره را می‌کند، می‌تواند

- (۱) از بدن دفع - در پاسخ به کاهش میزان اکسیژن خون، میزان ترشح هورمون اریتروپویتین را افزایش دهد.
 (۲) از بدن دفع - در هنگامی که pH بدن پایین است دفع یون هیدروژن را کاهش دهد.
 (۳) تولید - ترکیبی حاوی آنزیم را که به گوارش چربی‌ها کمک می‌کند، بسازد.
 (۴) تولید - در نوزادان به تولید گویچه‌های قرمز بپردازد.

۱۹- چند مورد عبارت مقابل را به درستی تکمیل می‌کند؟ «ریزوبیوم‌ها همه سیانوباکتری‌ها»

- (الف) همانند- توانایی تبدیل آمونیوم به نیترات را دارند.
 (ب) همانند- قادر به تثبیت نیتروژن می‌باشند.
 (ج) برخلاف - فاقد سبزینه در یاخته‌اند.
 (د) برخلاف- با آزولا زندگی همزیستی دارند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۰- کدام گزینه صحیح می‌باشد؟

- (۱) کاروتنوئیدها، فقط در کروموپلاست وجود دارند.
 (۲) کاروتن، فقط در واکوئول وجود دارد.
 (۳) رنگ قرمز ریشه چغندر قند به علت کاروتنوئید در دیسه است.
 (۴) در سبزیسه گیاهان، کاروتنوئید وجود دارد.

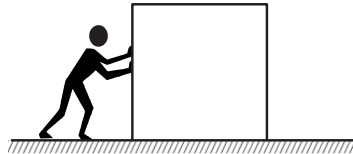
۳۰ دقیقه

فیزیک (۱) - طراحی

فیزیک (۱)
کل کتاب

(صفحه‌های ۱ تا ۱۲۰)

۲۱- مطابق شکل زیر، شخصی به سختی در حال هل دادن یک جعبه بر روی سطح افقی زمین است. در مدل‌سازی فیزیکی این پدیده، می‌توان ... را نادیده گرفت، ولی باید ... را در نظر بگیریم.



- (۱) حجم جعبه - نیروی مقاومت هوا
- (۲) وزن جعبه - نیروی اصطکاک
- (۳) حجم جعبه - نیروی اصطکاک
- (۴) وزن جعبه - نیروی مقاومت هوا

۲۲- قطر یک گلوله توپر آلومینیمی دو برابر قطر یک گلوله توپر مسی است. اگر جرم گلوله آلومینیمی $\frac{2}{4}$ برابر جرم گلوله مسی باشد، چگالی آلومینیم چند برابر چگالی مس است؟

- | | |
|-------------------|-------------------|
| (۱) $\frac{1}{8}$ | (۲) $\frac{1}{2}$ |
| (۳) $\frac{3}{8}$ | (۴) $\frac{4}{8}$ |

۲۳- اگر جداره داخلی یک لوله موئین را به طور کامل با لایه‌ای نازک از روغن زیتون چرب کنیم و لوله را به آرامی داخل ظرف پر از آبی فرو ببریم، سطح آب در لوله موئین دارای ... خواهد بود و نسبت به سطح آب درون ظرف ... است.

- | | |
|------------------------|-----------------------|
| (۱) فرورفتگی، بالاتر | (۲) برآمدگی، پایین‌تر |
| (۳) فرورفتگی، پایین‌تر | (۴) برآمدگی، بالاتر |

۲۴- در داخل مخزنی، مقدار معینی از یک مایع به چگالی $\frac{8}{3} \frac{g}{cm^3}$ ریخته‌ایم. اگر فشار کل در ته ظرف 20 برابر فشار ناشی از مایع در ته ظرف باشد، ارتفاع مایع داخل ظرف را چند سانتی‌متر افزایش دهیم تا فشار کل در ته ظرف 2 درصد افزایش یابد؟ ($\rho_{Hg} = \frac{13}{6} \frac{g}{cm^3}$ و $P_0 = 76cmHg$)

- | | |
|--------------------|--------------------|
| (۱) $\frac{6}{8}$ | (۲) $\frac{13}{6}$ |
| (۳) $\frac{27}{2}$ | (۴) $\frac{54}{4}$ |

۲۵- در شکل زیر، مساحت انتهای بسته لوله $4cm^2$ و نیرویی که بر انتهای بسته لوله وارد می‌شود، $7/36N$ است. اگر فشار هوای محیط $10^5 Pa$ و چگالی جیوه $13600 \frac{kg}{m^3}$ باشد، زاویه α چند درجه است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$ ، $\sin 37^\circ = \frac{3}{5}$ و $\sin 53^\circ = \frac{4}{5}$ است.)

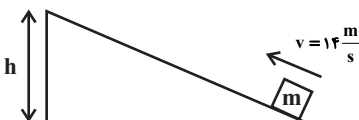


- (۱) 53°
- (۲) 60°
- (۳) 37°
- (۴) 30°

۲۶- اگر تندی گلوله B، 3 برابر تندی گلوله A و انرژی جنبشی گلوله A، 4 برابر انرژی جنبشی گلوله B باشد، جرم گلوله B چند برابر جرم گلوله A است؟

- | | |
|-------------------|--------------------|
| (۱) $\frac{4}{9}$ | (۲) $\frac{9}{4}$ |
| (۳) 36 | (۴) $\frac{1}{36}$ |

۲۷- مطابق شکل زیر، جسمی به جرم m را از پایین سطح شیب‌داری با تندی $14 \frac{m}{s}$ به موازات سطح شیب‌دار، به طرف بالا پرتاب می‌کنیم. جسم تا بالای سطح شیب‌دار می‌رود و سپس با تندی $6 \frac{m}{s}$ به نقطه پرتاب باز می‌گردد. ارتفاع h چند متر است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)



- (۱) $\frac{4}{2}$
- (۲) $\frac{5}{8}$
- (۳) $\frac{9}{8}$
- (۴) $\frac{12}{2}$

۲۸- خودرویی با تندی ثابت در مسیری افقی و مستقیم در حال حرکت است. اگر نیرو و تندی خودرو هر کدام ۱۰ درصد افزایش یابند، توان خودرو چند درصد

افزایش می‌یابد؟

- (۱) ۲۱
(۲) ۲۰
(۳) ۱۱
(۴) ۱۰

۲۹- دمای جسمی برابر با ۶۸ درجه فارنهایت است. اگر دمای این جسم ۲۵ کلون کاهش یابد، دمای نهایی آن چند درجه فارنهایت خواهد شد؟

- (۱) -۹
(۲) ۲۳
(۳) ۱۱۳
(۴) ۱۱۴

۳۰- چند لیتر آب 30°C را با ۸ لیتر آب 90°C مخلوط کنیم تا به دمای تعادل 70°C برسند؟ (از اتلاف گرما صرف نظر نمایید).

- (۱) ۱
(۲) ۲
(۳) ۴
(۴) ۶

فیزیک (۱) - آشنا

۳۱- برای انجام اندازه‌گیری‌های درست و قابل اطمینان به یکاهای اندازه‌گیری‌ای نیاز داریم که و دارای در مکان‌های مختلف باشند.

- (۱) تغییر نکنند - اندازه استاندارد
(۲) تغییر کنند - اندازه استاندارد
(۳) تغییر نکنند - قابلیت بازتولید
(۴) تغییر کنند - قابلیت بازتولید

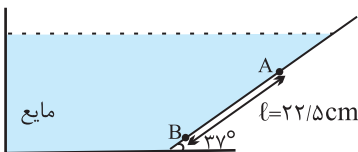
۳۲- در رابطه $A = BC + B^2E$ ، اگر A کمیت آهنگ مصرف انرژی و B کمیت سرعت در SI باشد، در این صورت یکای C و E به ترتیب از راست به

چپ در SI کدام‌اند؟

- (۱) پاسکال، کیلوگرم بر ثانیه
(۲) پاسکال، کیلوگرم بر مربع ثانیه
(۳) نیوتون، کیلوگرم بر ثانیه
(۴) نیوتون، کیلوگرم بر مربع ثانیه

۳۳- در شکل زیر، مایع در حال تعادل است. اندازه اختلاف فشار بین دو نقطه A و B برابر با چند سانتی‌متر جیوه است؟ (چگالی مایع درون ظرف 2g/cm^3 ،

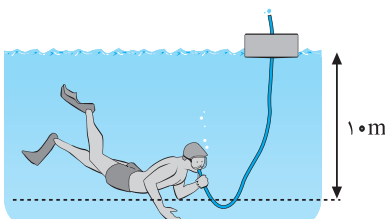
چگالی جیوه $\frac{13}{5}\frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ و $\sin 37^{\circ} = 0/6$ است).



- (۱) ۱۳/۵
(۲) ۲
(۳) ۶/۷۵
(۴) ۳/۳

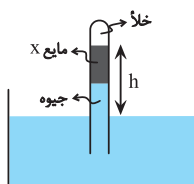
۳۴- غواصی در عمق ۱۰ متری از سطح آب در حال شناست. او توسط لوله‌ای که به هوای آزاد متصل است، نفس می‌کشد. فشار وارد بر قفسه سینه غواص چند

برابر فشار هوای درون ریه اوست؟ ($\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ و $P_0 = 10^5 \text{Pa}$ و $g = 10 \text{N/kg}$)



- (۱) ۱
(۲) ۱/۱
(۳) ۲
(۴) ۱۰

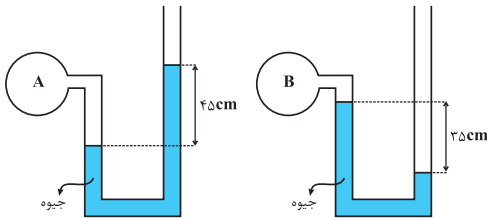
۳۵- در فشارسنج شکل زیر، اگر ارتفاع هر دو مایع درون لوله در حالت تعادل برابر باشد، h چند سانتی‌متر خواهد بود؟



($P_0 = 75 \text{cmHg}$ ، $\rho_{\text{جیوه}} = 13/6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ و $\rho_x = 3/4 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$)

- (۱) ۶۰
(۲) ۷۵
(۳) ۱۲۰
(۴) ۱۴۰

۳۶- اگر فشار هوا در محل آزمایش ۷۵ سانتی‌متر جیوه باشد، فشار گاز درون مخزن A چند برابر فشار گاز درون مخزن B است؟



(۱) $\frac{9}{7}$

(۲) ۲

(۳) $\frac{16}{7}$

(۴) ۳

۳۷- شکل مقابل شخصی را نشان می‌دهد که با وارد کردن نیروی ثابت 50 N ، جعبه‌ای به جرم 4 kg را از حال سکون در امتداد قائم جابه‌جا می‌کند. تندی نهایی

جعبه در ارتفاع 1 m چند متر بر ثانیه است؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ و از مقاومت هوا صرف نظر شود).



(۱) $\frac{\sqrt{5}}{2}$

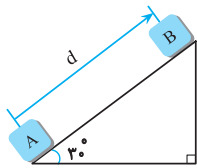
(۲) $\sqrt{\frac{5}{2}}$

(۳) $\sqrt{5}$

(۴) ۵

۳۸- مطابق شکل زیر، جسمی به جرم 2 kg روی سطح شیب‌داری از نقطه A تا نقطه B جابه‌جا می‌شود. اگر تغییر انرژی پتانسیل گرانشی جسم در این جابه‌جایی

برابر با $40\text{ J} +$ باشد، فاصله d چند متر است؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)



(۱) ۲

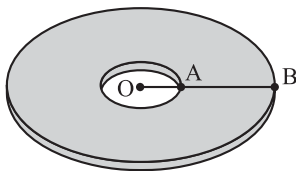
(۲) ۳

(۳) ۴

(۴) ۵

۳۹- مطابق شکل زیر، از وسط یک ورق دایره‌ای شکل فلزی به قطر 60 cm ، حفره‌ای به شعاع 10 cm خارج کرده‌ایم. اگر به این ورق به‌طور یکنواخت حرارت

دهیم، به گونه‌ای که فاصله نقطه A روی محیط حفره تا نقطه B روی محیط حفره به‌طور یکسان به اندازه 2 mm تغییر کند، به ترتیب از راست به چپ مساحت قسمت توپر ورق چند سانتی‌متر مربع و چگونه تغییر می‌کند؟ ($\pi = 3$)



(۱) افزایش می‌یابد. $4/8$

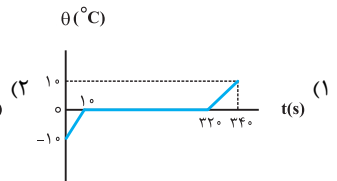
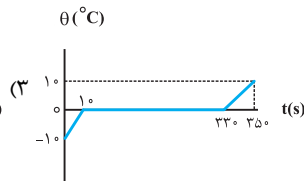
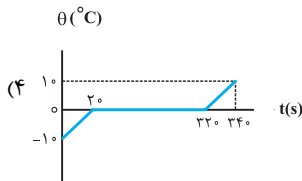
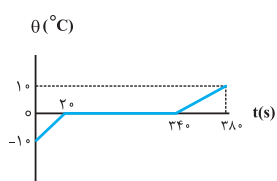
(۲) کاهش می‌یابد. $4/8$

(۳) افزایش می‌یابد. $2/4$

(۴) کاهش می‌یابد. $2/4$

۴۰- به 200 g یخ -10°C با آهنگ ثابت $210 \frac{\text{J}}{\text{s}}$ گرما می‌دهیم تا به آب 10°C تبدیل شود. کدام نمودار، تغییرات دما را بر حسب زمان درست نشان می‌دهد؟

($L_F = 336000 \frac{\text{J}}{\text{kg}}$ و $c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}}$)



۲۰ دقیقه

شیمی (۱) - نگاه به گذشته

شیمی (۱)

کل کتاب

صفحه‌های ۱ تا ۱۲۲

۴۱- اگر اختلاف تعداد نوترون‌ها و الکترون‌ها در یون $^{99}\text{X}^{3+}$ برابر ۱۶ و مجموع ذرات زیراتمی در $^{55}\text{Y}^{2+}$ برابر ۷۸ باشد، کدام گزینه نادرست است؟

(۱) اختلاف عدد اتمی عناصر X و Y معادل عدد اتمی یک گاز نجیب است.

(۲) X و Y دو فلز از دسته d و پایدار بوده و متعلق به یک گروه جدول تناوبی هستند.

(۳) طیف نشری خطی عناصر X و Y به یقین متفاوت از هم است.

(۴) در اتم Y ، الکترون‌های ظرفیت ۲۸ درصد کل الکترون‌ها را تشکیل می‌دهند.

۴۲- در یک آزمایش، مخلوطی از گازهای پروپان و اکسیژن به جرم ۱۰۲ گرم در شرایط STP به‌طور کامل با یکدیگر واکنش داده‌اند. اختلاف حجم این

دو گاز در مخلوط ابتدایی چند لیتر بوده است؟ ($\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{O} = 16: \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

(معادله موازنه شود): $\text{C}_3\text{H}_8 + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

۴۴/۸ (۴)

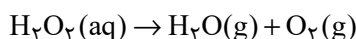
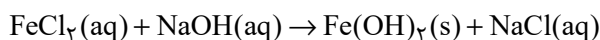
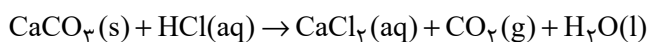
۸۹/۶ (۳)

۲۲/۴ (۲)

صفر (۱)

۴۳- مجموع ضرایب استوکیومتری گونه‌های حاضر در چند مورد از واکنش‌های زیر پس از موازنه، از مجموع ضرایب استوکیومتری H_2O در واکنش‌های

سوختن کامل اتانول و استون بیشتر است؟



۳ (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

صفر (۱)

۴۴- کدام موارد از مطالب زیر درست است؟

(آ) شمار جفت الکترون‌های پیوندی در هر یک از مولکول‌های HCN و CH_2O دو برابر شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی در مولکول کربن مونوکسید می‌باشد.

(ب) نسبت شمار کاتیون به آنیون در مس (I) اکسید با نسبت اکسیژن به نیتروژن در دی‌نیتروژن تترا اکسید یکسان است.

(پ) آرایش الکترونی یون آهن در FeF_3 با آرایش الکترونی Mn^{2+} یکسان است.

(ت) مجموع شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی در مولکول‌های اوزون، گوگرد تری‌اکسید و آب برابر ۱۷ می‌باشد.

(ث) فلز آلومینیم به شکل بوکسیت (Al_2O_3 خالص) و سیلیسیم به شکل سیلیس (SiO_2) در طبیعت وجود دارد.

پ، ت و ث (۴)

آ، پ و ت (۳)

ب، ت و ث (۲)

آ، ب و پ (۱)

۴۵- چند مورد از مقایسه‌های زیر در اوزون بیشتر از اکسیژن است؟ ($\text{O} = 16 \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

• در دما و فشار یکسان، میزان نیروی وارد شده از طرف مولکول‌های آن به دیواره ظرف حاوی ۶۴ گرم از آن

• جرم یک لیتر از آن در شرایط استاندارد

• اندازه اختلاف شمار جفت الکترون‌های پیوندی و ناپیوندی در یک مولکول

• میزان آسیب‌رسانی به ریه انسان

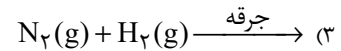
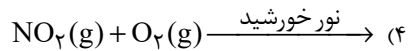
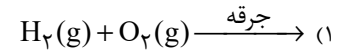
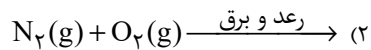
یک (۴)

دو (۳)

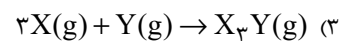
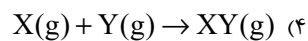
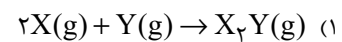
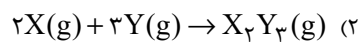
سه (۲)

چهار (۱)

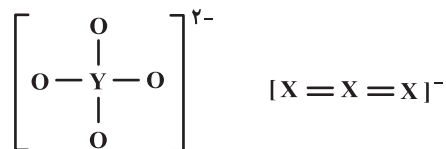
۴۶- کدام واکنش در شرایط تعیین شده انجام نمی‌شود؟



۴۷- محفظه درسته‌ای با حجم ثابت در اختیار داریم. دو گاز X و Y را در دمای T کلون وارد این سیلندر می‌کنیم تا با یکدیگر به‌طور کامل واکنش دهند. در انتهای فرایند مشاهده می‌کنیم دما به ۲T کلون رسیده و فشار محفظه تغییری نکرده است. با توجه به اطلاعات داده شده در کدام گزینه واکنش انجام شده می‌تواند درست باشد؟



۴۸- اگر در ساختارهای زیر همه اتم‌ها از قاعده هشت‌تایی پیروی کنند و عنصرهای X و Y به ترتیب به دوره‌های دوم و سوم جدول تناوبی تعلق داشته باشند، کدام گزینه در مورد این دو عنصر درست است؟ (X و Y نماد فرضی عنصرهای جدول تناوبی هستند).



(۱) XO_2 گازی قهوه‌ای رنگ است و درون آگروز خودروها می‌تواند اوزون تروپوسفری را تولید کند.

(۲) عنصر Y یک جامد زرد رنگ است و در واکنش با فلز نقره به یک جامد سیاه رنگ تبدیل می‌شود.

(۳) سوخت سبز سوختی است که در ساختار خود افزون بر کربن و هیدروژن، عنصر X نیز داشته باشد.

(۴) گاز YO_3 نوعی اکسید بازی بوده و pH محلول آبی بزرگتر از ۷ است.

۴۹- مخلوطی به جرم ۴۵/۶ گرم از آمونیوم نیترات و منیزیم نیترات را در مقداری آب مقطر حل کرده و به حجم ۳ لیتر می‌رسانیم. اگر غلظت یون نیترات در محلول حاصل برابر با $2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ باشد، نسبت جرم منیزیم نیترات حل شده به آمونیوم نیترات حل شده برابر با کدام است؟

$$(H = 1, N = 14, O = 16, Mg = 24; \text{g} \cdot \text{mol}^{-1})$$

۲ (۴)

۱/۸۵ (۳)

۱۲/۴ (۲)

۰/۵۴ (۱)

۵۰- انحلال‌پذیری نمک فرضی AB در آب خالص در دماهای 8°C و 3°C به ترتیب برابر با ۹۰ و ۵۰ گرم (در ۱۰۰ گرم آب) است. اگر محلول

سیرشده‌ای از این نمک را از دمای 8°C تا دمای 3°C سرد کنیم، به تقریب چند درصد از این نمک حل شده رسوب می‌کند و درصد جرمی

تقریبی آن در محلول باقی مانده چقدر است؟ (اعداد را از راست به چپ بخوانید.)

۵۵/۵ - ۴۴/۴ (۴)

۳۳/۳ - ۴۴/۴ (۳)

۵۵/۵ - ۳۱ (۲)

۳۳/۳ - ۳۱ (۱)

شیمی (۱) - سوالات آشنا

۵۱- عنصر فرضی X دارای دو ایزوتوپ سبک و سنگین با جرم‌های ۱۴ amu و ۱۶ amu و جرم اتمی میانگین ۱۴/۲ amu است. نسبت شمار اتم‌های

ایزوتوپ سنگین به سبک، در آن کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{9}$ (۲) $\frac{1}{8}$ (۳) $\frac{1}{10}$ (۴) $\frac{1}{11}$

۵۲- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- جرم اتمی ^1H اندکی از ۱ amu بیشتر است.
- عنصر X ۳۵ با عنصر Z ۱۷ هم‌گروه و با عنصر Y ۲۱ هم‌دوره است.
- در تناوب سوم جدول تناوبی، پنج عنصر جای دارند که نماد شیمیایی آن‌ها، دو حرفی است.
- هر ستون جدول تناوبی، شامل عنصرهایی با خواص فیزیکی و شیمیایی یکسان است و گروه نامیده می‌شود.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۵۳- کدام مطلب زیر، درست است؟

- (۱) ترتیب نقطه جوش NH_3 ، PH_3 و AsH_3 ، به صورت $\text{AsH}_3 > \text{PH}_3 > \text{NH}_3$ است.
- (۲) مولکول‌های آب و استون، هر دو قطبی‌اند، جرم مولی استون بیشتر و نقطه جوش آن بالاتر است.
- (۳) یخ ساختار سه بُعدی دارد و در آن هر مولکول آب، با چهار مولکول دیگر آب با پیوند اشتراکی متصل است.
- (۴) موادی که در مولکول آن‌ها، اتم هیدروژن با اتم‌هایی مانند اکسیژن، فلوئور و نیتروژن پیوند دارد، نقطه جوش بالاتر از ترکیب‌های هیدروژن‌دار مشابه دارند.
- ۵۴- شمار یون‌های موجود در ۸۴ گرم منیزیم سولفید، چند برابر شمار یون‌های مثبت موجود در ۱۶۱۶ گرم سدیم نیتريد است؟ ($N = 14, Na = 23, Mg = 24, S = 32 : g \cdot mol^{-1}$)

- (۱) ۰/۲۷ (۲) ۲/۵ (۳) ۳/۷۵ (۴) ۵

۵۵- درصد جرمی پتاسیم نیترات در محلول سیرشده آن در دمای 40°C ، برابر ۳۷٪ است. اگر ۳۶۰ گرم محلول دارای ۱۶۲ گرم از این نمک در

دمای 50°C را تا 40°C سرد کنیم. به تقریب چند گرم از آن در محلول باقی می‌ماند و چند مول از آن رسوب می‌کند؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ

بخوانید و جرم مولی KNO_3 را به تقریب، برابر ۱۰۰ گرم بر مول در نظر بگیرید.)

- (۱) ۰/۲۷، ۱۱۸/۸ (۲) ۰/۲۷، ۱۳۵ (۳) ۰/۴۳، ۱۳۵ (۴) ۰/۴۳، ۱۱۸/۸

۵۶- درباره اتم $^{60}_{27}\text{M}$ ، کدام موارد از مطالب زیر درست است؟ (M, A و X نماد فرضی عنصرها هستند.)

(آ) یکی از ایزوتوپ‌های آن، اتم $^{60}_{28}\text{A}$ است.

(ب) تفاوت شمار پروتون‌ها و نوترون‌های آن، برابر ۶ است.

(پ) مجموع الکترون‌های دارای عددهای کوانتومی $l=0$ و $l=1$ در آن، برابر ۲۰ است.

(ت) تفاوت شمار الکترون‌های زیرلایه d آن با شمار الکترون‌های زیرلایه d اتم X ۲۴، برابر ۳ است.

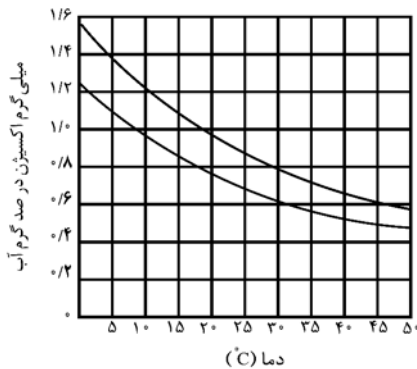
- (۱) آ، ب (۲) ب، پ (۳) ب، پ و ت (۴) آ، پ و ت

۵۷- اگر آرایش الکترونی اتم عنصری به $3d^5 4s^1$ ختم شود، چند مورد از مطالب زیر، درباره آن درست است؟

- (آ) اغلب به صورت کاتیون با بار $2+$ یا $3+$ در ترکیب‌های خود شرکت دارد.
 (ب) شمار الکترون‌های ظرفیتی اتم آن با شمار الکترون‌های ظرفیتی اتم X برابر است.
 (پ) در صورت جدا شدن ۶ الکترون، اتم آن به یونی با آرایش الکترونی اتم گاز نجیب، مبدل می‌شود.
 (ت) آرایش الکترونی لایه ظرفیت اتم آن، مشابه آرایش الکترونی لایه ظرفیت اتم Z است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۵۸- با توجه به شکل زیر که نمودارهای انحلال‌پذیری اکسیژن در آب آشامیدنی و آب دریا را نشان می‌دهد، کدام مطلب، نادرست است؟

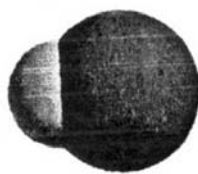


- (۱) تأثیر افزایش دما بر کاهش انحلال‌پذیری اکسیژن در آب آشامیدنی، در مقایسه با آب دریا، کمتر است.
 (۲) انحلال‌پذیری اکسیژن در آب آشامیدنی در $5^{\circ}C$ ، به تقریب $1/75$ برابر انحلال‌پذیری آن در $30^{\circ}C$ است.
 (۳) انحلال‌پذیری اکسیژن در آب دریا در $5^{\circ}C$ ، به تقریب $2/2$ برابر انحلال‌پذیری آن در $45^{\circ}C$ است.
 (۴) افزایش شوری آب، می‌تواند زندگی آبزیان را به خطر بیندازد.

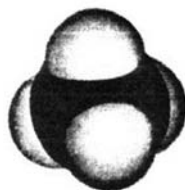
۵۹- کدام مورد، درست است؟

- (۱) تفاوت انرژی نور نشر شده از ترکیب‌های لیتیم‌دار با انرژی نور نشر شده از ترکیب‌های سدیم‌دار در شعله، مقدار ثابتی است.
 (۲) با استفاده از رنگ شعله پتاسیم نیترات، انرژی نور نشر شده از پتاسیم کلرید در شعله قابل پیش‌بینی نیست.
 (۳) با استفاده از رنگ شعله کلسیم سولفات، رنگ شعله مس (II) سولفات نیز قابل پیش‌بینی است.
 (۴) انرژی نور نشر شده از فلز سدیم در شعله، کم‌تر از انرژی نور نشر شده از گاز نئون در شعله است.

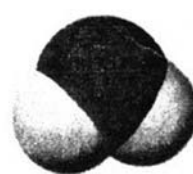
۶۰- ترکیب‌های کدام مورد می‌توانند نماینده مناسبی برای ساختارهای داده شده باشد؟



(a)



(b)



(c)



(d)

a : HCN, b : CH_4 , c : H_2S (۲)

a : SCO, b : SiF_4 , d : $CHCl_3$ (۱)

a : HF, b : H_2O , d : SO_3 (۴)

b : SiH_4 , c : OF_2 , d : NH_3 (۳)

۳۰ دقیقه

ریاضی (۱) - طراحی

ریاضی (۱)
کل کتاب

(صفحه‌های ۱ تا ۱۷۰)

۶۱- در یک کلاس ۳۲ نفری، ۷ نفر به هیچ یک از دو ورزش فوتبال و والیبال علاقه ندارند. همچنین تعداد کسانی که به والیبال علاقه دارند، با تعداد افرادی که به فوتبال علاقه دارند برابر است. حداکثر چند نفر فقط به فوتبال علاقه دارند؟

- (۱) ۱۰ (۲) ۱۱ (۳) ۱۲ (۴) ۱۳

۶۲- ۱۰۰ عدد کتاب را می‌خواهیم بین ۵ دانش‌آموز به گونه‌ای تقسیم کنیم که تعداد کتاب‌های دریافتی دانش‌آموزان تشکیل دنباله حسابی دهد. اگر $\frac{1}{3}$ مجموع کتاب‌های ۳ دانش‌آموز اول برابر مجموع کتاب‌های نفرات چهارم و پنجم باشد، آن‌گاه به دانش‌آموز دوم چند کتاب می‌رسد؟

- (۱) ۳۰ (۲) ۲۵ (۳) ۲۰ (۴) ۱۰

۶۳- اگر $\frac{\cos \theta}{1 + \sin \theta} = 2$ ، آن‌گاه مقدار $\tan \theta$ کدام است؟

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

۶۴- کسر $\frac{30}{(2\sqrt{2}-1)(3+\sqrt{7})}$ با کدام عبارت برابر است؟

- (۱) $10(2\sqrt{16} + 2\sqrt{2} + 1)(3 - \sqrt{7})$
 (۲) $15(2\sqrt{16} + 2\sqrt{2} + 1)(3 - \sqrt{7})$
 (۳) $5(4\sqrt{4} + 2\sqrt{2} + 1)(3 - \sqrt{7})$
 (۴) $(4\sqrt{4} + 2\sqrt{2} + 1)(3 - \sqrt{7})$

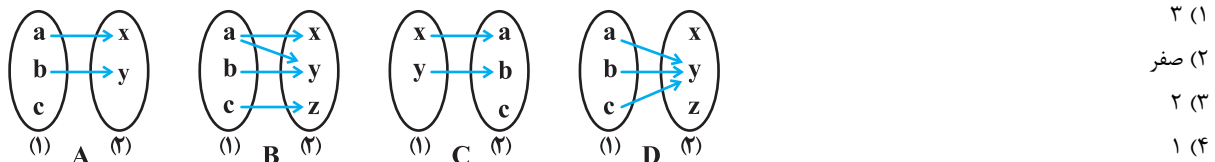
۶۵- نامعادله $x^3 + 8 < x^2 - 2x + 4$ مفروض است. بزرگ‌ترین بازه x که به‌ازای آن، این نامعادله برقرار است، کدام است؟

- (۱) $-3 < x < -2$
 (۲) $-5 < x < -3$
 (۳) $-3 < x < -1$
 (۴) $-4 < x < -2$

۶۶- در کدام بازه نمودار تابع با ضابطه $y = \frac{x^2 - 1}{2x - 1}$ ، پایین‌تر از خط به معادله $y = x + 1$ قرار نمی‌گیرد؟

- (۱) $[-1, \frac{1}{2})$ (۲) $[-1, \frac{1}{2}]$
 (۳) $(-\infty, -1) \cup [0, \frac{1}{2})$ (۴) $(-\infty, -1] \cup [0, \frac{1}{2})$

۶۷- هریک از شکل‌های زیر نشان‌دهنده یک رابطه از مجموعه (۱) به (۲) هستند. چه تعداد از رابطه‌های داده شده قطعاً تابع‌اند؟



۶۸- به چند طریق می‌توان ۵ توپ سفید متمایز و ۳ توپ صورتی متمایز را در یک ردیف کنار هم قرار داد، به‌طوری که هیچ دو توپ صورتی کنار هم نباشند؟

- (۱) ۲۴۰ (۲) ۲۴۰۰ (۳) ۱۴۴۰۰ (۴) ۱۲۰

۶۹- در کیسه‌ای ۴ مهره آبی و ۳ مهره قرمز وجود دارد. از این کیسه ۳ مهره بی‌دری و بدون جای‌گذاری و به تصادف خارج می‌کنیم. احتمال این که مهره‌های اول و سوم هم‌رنگ باشند، کدام است؟

- (۱) $\frac{4}{7}$ (۲) $\frac{3}{7}$ (۳) $\frac{3}{14}$ (۴) $\frac{5}{14}$

۷۰- متغیرهای «شدت زلزله»، «تعداد مسافری اتوبوس»، «رنگ چشم» و «وزن افراد» به ترتیب از راست به چپ چه نوع کمیت‌هایی هستند؟

- (۱) کمی پیوسته - کمی گسسته - کیفی اسمی - کمی گسسته
 (۲) کمی پیوسته - کمی پیوسته - کیفی ترتیبی - کمی گسسته
 (۳) کمی گسسته - کمی گسسته - کیفی اسمی - کمی پیوسته
 (۴) کمی پیوسته - کمی گسسته - کیفی اسمی - کمی پیوسته

ریاضی (۱) - آشنا

۷۱- گر \mathbb{N} مجموعه مرجع باشد، متمم مجموعه $A = \{x \in \mathbb{N} : x^2 < 100\}$ کدام است؟

- (۱) $[100, +\infty)$
 (۲) $\{11, 12, 13, 14, \dots\}$
 (۳) $\{x \in \mathbb{N} | x > 11\}$
 (۴) $\{x \in \mathbb{N} | x > 9\}$

۷۲- در یک دنباله حسابی با جملات مثبت، حاصل ضرب جملات اول و پنجم برابر ۵۷ و حاصل ضرب جملات دوم و چهارم برابر ۱۰۵ است. سومین جمله این دنباله کدام است؟

- (۱) ۹ (۲) ۱۱ (۳) ۱۳ (۴) ۱۵

۷۳- نقطه P با زاویه θ در ناحیه دوم دایره مثلثاتی قرار دارد. اگر $\tan \theta = -2$ باشد، آنگاه مختصات نقطه P کدام است؟

- (۱) $(-\frac{2}{\sqrt{5}}, \frac{1}{\sqrt{5}})$ (۲) $(-\frac{1}{\sqrt{5}}, \frac{2}{\sqrt{5}})$ (۳) $(-\frac{1}{\sqrt{3}}, \sqrt{\frac{2}{3}})$ (۴) $(-\sqrt{\frac{2}{3}}, \frac{1}{\sqrt{3}})$

۷۴- در تساوی $\frac{6+3\sqrt{x}+A}{x-1} = \frac{3}{x-1} + \frac{2}{\sqrt{x}-1} + \frac{1}{\sqrt[3]{x}-1}$ ، عبارت A کدام است؟

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

۷۵- نقطه $(-1, -4)$ رأس سهمی به معادله $y = 3x^2 + ax + b$ است. این سهمی محور y ها را با کدام عرض قطع می‌کند؟

- (۱) -۳ (۲) -۲ (۳) -۱ (۴) ۲

۷۶- اگر کسر $\frac{2-3x}{x(x-1)}$ مثبت باشد، x به کدام مجموعه تعلق دارد؟

- (۱) $\{x : x < 0 \text{ یا } x > 1\}$ (۲) $\{x : x < 0 \text{ یا } \frac{2}{3} < x < 1\}$
 (۳) $\{x : x < 0 \text{ یا } x > \frac{2}{3}\}$ (۴) $\{x : 0 < x < \frac{2}{3} \text{ یا } x > 1\}$

۷۷- رابطه $R = \{(1, a^2+1), (3, b-1), (1, 5), (a, 3), (2, 1), (3, 1)\}$ یک تابع است. حاصل $a + b$ کدام است؟

- (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) -۲ (۴) صفر

۷۸- مجموعه $A = \{1, 2, 3, \dots, 10\}$ چند زیرمجموعه دارد که شامل عضوی ۱، ۴ و ۵ باشد ولی شامل عضو ۳ نباشد؟

- (۱) ۳۲ (۲) ۶۴ (۳) ۱۰۲۴ (۴) ۵۱۲

۷۹- با استفاده از ارقام $\{0, 1, 2, 3, 4\}$ ، اعداد ۵ رقمی بدون ارقام تکراری می‌سازیم. احتمال آن که عدد ساخته شده بر پنج بخش‌پذیر باشد، کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{5}$ (۲) $\frac{1}{4}$ (۳) $\frac{2}{5}$ (۴) $\frac{1}{2}$

۸۰- نوع متغیر تصادفی در کدام گزینه با سایر گزینه‌ها متفاوت است؟

- (۱) تعداد افراد مراجعه‌کننده به یک بانک در روزهای یک ماه
 (۲) رنگ لباس تیم‌های فوتبال لیگ برتر ایران
 (۳) نوع گوشی همراه کارمندان یک اداره
 (۴) گروه خونی افراد یک کلاس

۲۰ دقیقه

زیست‌شناسی (۲) - طراحی

زیست‌شناسی (۲)

تنظیم عصبی +

حواس + دستگاه

حرکتی + تنظیم

شیمیایی

(از ابتدای فصل ۱ تا آخر

فصل تنظیم شیمیایی)

(صفحه‌های ۱ تا ۶۲)

۸۱- با توجه به پروتئین‌های فعال در پتانسیل آرامش یک یاخته عصبی رابط، چند مورد صحیح است؟

الف) پروتئینی که برای دو نوع یون جایگاه دارد، میزان فسفات آزاد درون یاخته را افزایش می‌دهد.

ب) پروتئینی که مولکول نوکلئوتیدی ATP را تجزیه می‌کند، طی انتقال یون‌ها شکل سه‌بعدی خود را تغییر می‌دهد.

پ) پروتئینی که یون‌های پتاسیم را از یاخته خارج می‌کند، در بیشترین میزان پتانسیل غشا فعالیت خود را آغاز می‌کند.

ت) پروتئینی که یون‌های سدیم را در جهت شیب غلظت عبور می‌دهد، موجب کاهش تمایل یاخته برای جذب آب می‌شود.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۸۲- کدام گزینه عبارت زیر را به‌طور صحیح، تکمیل نمی‌کند؟



«در بدن یک مرد بالغ و سالم، غده‌ای که نسبت به ... می‌باشد.»

(۱) شکلی شبیه به سپر دارد- غده ترشح کننده هورمون تیموسین، به بخش ابتدایی نای نزدیک‌تر

(۲) نقش مهمی در تنظیم ترشح سایر غدد دارد- غده ترشح کننده هورمون محرک تیروئید، از تالاموس دورتر

(۳) به صورت جفت بر روی کلیه‌ها قرار دارد- غده‌ای که بخش پهن آن در مجاورت دوازدهه است، از بیضه دورتر

(۴) تقریباً به اندازه یک نخود است- غده ترشح کننده هورمون ملاتونین، به پر تعدادترین غدد درون ریز بدن نزدیک‌تر

۸۳- در انسان بالغ و سالم، ...



(۱) گیرنده‌ای از حواس پیکری که در هر رگ دارای خون تیره قرار دارد، می‌تواند به حفظ هم‌ایستایی بدن کمک نماید.

(۲) سازش در سطحی‌ترین گیرنده‌های پوست به ندرت دیده می‌شود.

(۳) بروز هر نوع فشار بر روی پوست، موجب تحریک گیرنده‌ای با تراکم متفاوت در پوست نقاط مختلف بدن می‌شود.

(۴) عمقی‌ترین و بزرگ‌ترین گیرنده‌های پوست، درون بافتی که به‌عنوان عایق حرارتی عمل می‌کند، قرار دارد.

۸۴- هر نوع بافت استخوانی در اسکلت انسان واجد چه مشخصه‌ای می‌باشد؟




(۱) با اتصال ماهیچه‌ها به آن‌ها در اعمال حرکتی بدن نقش دارند.

(۲) درون سامانه‌های هاورس آن، انشعابات از عروق خونی و اعصاب مشاهده می‌شود.

(۳) در ماده زمینه‌ای آن مواد پروتئینی مشاهده می‌شود.

(۴) در تماس مستقیم با مغز زرد استخوانی است.

سؤال‌هایی که با آیکون  مشخص شده‌اند، سؤال‌هایی هستند که مشابه آن‌ها در امتحانات تشریحی مورد پرسش قرار می‌گیرد.

۸۵- چند مورد از عبارات زیر در مورد گیرنده‌های حسی جانوران صحیح می‌باشد؟

- (الف) در خط جانبی نوعی جانور، مژک‌هایی با اندازه یکسان درون ماده‌ای ژلاتینی همانند گیرنده‌های تعادلی گوش انسان قرار دارند.
- (ب) هسته گیرنده‌های شیمیایی درون موهای حسی پای مگس قرار دارد.
- (پ) هر واحد بینایی در چشم ملخ با داشتن یک قرنیه، یک عدسی و تعدادی گیرنده نوری، یک تصویر موزاییکی ایجاد می‌کنند.
- (ت) بعضی از مارها، دارای گیرنده‌هایی در جلو و زیر چشم برای تشخیص پرتو فرسرخ می‌باشند.

(۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴) صفر

۸۶- چند مورد، در ارتباط با نوعی حس ویژه در انسان که بیشتر اطلاعات محیط پیرامون به کمک آن دریافت می‌شود، صحیح است؟

- (الف) با انقباض ماهیچه‌های شعاعی عنبیه، سطح بیشتری از عدسی در معرض نور مستقیم قرار خواهد گرفت.
- (ب) در بخشی از شبکیه که در امتداد محور نوری کره چشم قرار دارد، در اکثر گیرنده‌های نوری بخش انتقال دهنده پیام عصبی بلندتر است.
- (ج) بخشی از شبکیه که در مشاهده آن به کمک دستگاهی ویژه تیره‌تر دیده می‌شود، فاقد گیرنده‌های نوری می‌باشد.
- (د) با انقباض یاخته‌های ماهیچه‌ای ضخیم‌ترین بخش لایه میانی کره چشم، تارهای آویزی کشیده می‌شوند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۸۷- کدام عبارت نادرست می‌باشد؟



«در یک انسان سالم و بالغ، هنگام ورود هوای ذخیره دمی به درون شش‌ها می‌توان گفت»

- (۱) فاصله بین دو خط Z در تارچه‌های موجود در یاخته‌های ماهیچه‌ای عضله گردن، کاهش یافته است.
- (۲) در ماهیچه‌های بین دنده‌ای داخلی، اکتین‌ها، بیش‌ترین هم‌پوشانی را با میوزین‌ها دارند.
- (۳) میزان یون کلسیم درون تارچه‌های یاخته‌های ماهیچه‌ای در عضله بین دنده‌ای خارجی زیاد می‌باشند.
- (۴) ناقل عصبی خاصی، به گیرنده‌های پروتئینی خود در سطح یاخته‌های ماهیچه‌ای پرده دیافراگم، متصل می‌باشد.

۸۸- چند مورد، جمله زیر را به‌طور مناسب کامل می‌کند؟

«ترشحات غده‌ای که می‌تواند نقشی با»

- (الف) درون گودی در استخوان جمجمه جای دارد - مشابه - عامل محرک تقسیم یاخته‌ها داشته باشد.
- (ب) بخش مرکزی آن ساختار عصبی دارد - مخالف - هورمونی داشته باشد که از غده‌ای در زیر معده و موازی با آن ترشح می‌شود.
- (پ) شکلی شبیه سپر دارد - مشابه - بعضی هورمون‌های کوچک‌ترین بخش هیپوفیز داشته باشد.
- (ت) بیش‌ترین تعداد را در بدن دارد - مخالف - جاذبه، در تغییر تراکم توده استخوانی داشته باشد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴


۸۹- کدام گزینه در رابطه با ماهیچه‌ای که با انقباض خود، باعث بالا (جلو) رفتن ساعد دست، در حالت ایستاده می‌شود، عبارت درستی را بیان کرده است؟

- (۱) همانند ماهیچه متقابل خود، به استخوان زند زیرین متصل است.
- (۲) زمانی که ساعد دست در حال پایین (عقب) آمدن است، طول سارکومرهای آن از حد عادی کمتر می‌شود.
- (۳) همانند ماهیچه سهران، دارای یاخته‌هایی است که در دوران جنینی از به هم پیوستن چند یاخته حاصل شده‌اند.
- (۴) برخلاف ماهیچه متقابل خود، پس از برخورد دست به جسم داغ در سیناپس آن با یاخته عصبی نخاع ناقل عصبی تحریکی مشاهده می‌شود.


۹۰- کدام گزینه در مورد هر هورمون دارای گیرنده در یاخته‌های استخوانی در یک انسان سالم و بالغ درست است؟

- (۱) با تغییر شکل دادن ویتامین D، میزان فعالیت بخشی از لوله گوارش دارای چین‌های حلقوی را افزایش می‌دهد.
- (۲) با عبور از حداقل دو لایه غشای فسفولیپیدی، وارد نوعی بافت پیوندی شده که به‌طور منظم و یک‌طرفه جریان دارد.
- (۳) با تجزیه یاخته‌های دارای رشته‌های سیتوپلاسمی در اطراف مجرای هاورس، باعث افزایش میزان کلسیم خون می‌شود.
- (۴) میزان ترشح آن از غده هیپوفیز پیشین تحت تاثیر هورمون‌های مترشحه از هیپوتالاموس به مویرگ‌های پیوسته نمی‌باشد.

زیست‌شناسی (۲) - آشنا

۹۱- در دندریت یک نورون تحریک نشده، در حالت آرامش 

- (۱) اختلاف پتانسیل دو سوی غشا، صفر میلی ولت می‌باشد.
- (۲) یون‌های Na^+ از طریق کانال‌های نشتی فقط از یاخته خارج می‌شوند.
- (۳) نسبت به پایان پتانسیل عمل، پمپ سدیم - پتاسیم انرژی زیستی کم‌تری مصرف می‌کند.
- (۴) اختلاف پتانسیل دو سوی غشا، به صورت اختلاف پتانسیل بیرون یاخته نسبت به درون یاخته مطرح می‌شود.

۹۲- در مغز انسان بخشی که، معادل بخشی از مغز گوسفند است که قرار دارد. 

- (۱) مرکز تقویت و پردازش اولیه اغلب پیام‌های حسی است - در لبه پایین بطن سوم
- (۲) جزئی از مغز میانی محسوب می‌شود - در قسمت پشتی غده اپی‌فیز
- (۳) نیمکره‌های مخ را به هم متصل می‌کند - بالاتر از رابط پینه‌ای
- (۴) حاوی درخت زندگی است - بین بصل‌النخاع و مخچه


۹۳- کدام گزینه در رابطه با فردی مبتلا به نوعی بیماری چشمی که پرتوهای نور به طور نامنظم به شبکیه‌اش می‌رسند، به طور حتم درست است؟

- (۱) سطح قرنیه چشم این فرد، کاملاً کروی و صاف نمی باشد.
- (۲) انعطاف‌پذیری عدسی چشم در این فرد کاهش یافته است.
- (۳) کره چشم این فرد از حالت معمولی، کوچکتر است.
- (۴) این فرد تصویر را مشاهده می کند اما تصویر واضح نیست.

۹۴- کدام عبارتهای زیر، در مورد گوش انسان درست است؟

- (الف) استخوانی که کف آن روی دریچه بیضی قرار دارد، با استخوان چکشی مفصل شده است.
- (ب) استخوان چکشی گوش، از دو نقطه متفاوت توسط بافت پیوندی به استخوان گیجگاهی متصل شده است.
- (پ) مژکهای گیرنده‌های بخش دهلیزی گوش برخلاف بخش حلزونی گوش، به طور کامل درون ماده ژلاتینی واقع شده‌اند.
- (ت) در گوش میانی برخلاف گوش بیرونی، مجرای وجود دارد که تنها بخشی از آن با استخوان گیجگاهی محافظت شده است.

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

۹۵- استخوان 

- (۱) بند انگشت شست دست برخلاف استخوانهای مچ، کوتاه است.
- (۲) جمجمه برخلاف استخوان مهره، دارای بافت استخوانی فشرده است.
- (۳) نیم لگن در اتصال استخوان ران به تنه نقش دارد.
- (۴) نازک‌نی در محل زانو با استخوان ران مفصل دارد.

۹۶- کدام گزینه عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«در بدن انسان سالم و بالغ، در طی انقباض ماهیچه دو سر بازو،»

- (۱) با اتصال ناقل عصبی به گیرنده‌های خود در سطح تار ماهیچه‌ای، یک موج تحریکی در طول غشای تار ایجاد می‌شود.
- (۲) با اتصال پروتئین‌های میوزین به اکتین و تغییر شکل آن، خطوط Z سارکومر به هم نزدیک می‌شوند.
- (۳) کوتاه شدن طول سارکومرها به دنبال کوتاه شدن طول پروتئین‌های میوزین و اکتین صورت می‌گیرد.
- (۴) با تحریک یاخته ماهیچه‌ای، سرهای پروتئین‌های میوزین به رشته‌های اکتین متصل می‌شوند.

۹۷- کدام عبارت درباره اسکلت جانوران درست است؟

- (۱) در حشرات برخلاف عروس دریایی، اسکلت دارای نقش حفاظتی نیست.
- (۲) ساختار استخوان پرندگان، بسیار شبیه ساختار استخوان انسان است.
- (۳) در اسکلت کوسه ماهی برخلاف اسکلت پرندگان، غضروف وجود دارد.
- (۴) حلزون برخلاف عروس دریایی، اسکلت آب‌ایستایی دارد.

۹۸- هر پیک شیمیایی تولیدی در یاخته‌های عصبی، چه مشخصه‌ای دارد؟ 

- (۱) به منظور رسیدن به یاخته هدف خود مسافت زیادی را در جریان خون طی می‌کند.
- (۲) جهت اتصال به گیرنده خود در یاخته هدف، از غشای فسفولیپیدی یاخته هدف عبور می‌کند.
- (۳) همزمان با خروج از پایانه آسه یاخته عصبی، بر تعداد فسفولیپیدهای غشای یاخته اثر افزایشی دارد.
- (۴) توسط برخی آنزیم‌های ترشح شده از یاخته‌های عصبی، در خارج یاخته، تجزیه شده و از فضای سیناپسی تخلیه می‌شود.

۹۹- در یک مرد ۴۵ ساله، در صورت کمبود هورمون می‌توان را مشاهده نمود.

- (۱) رشد - کاهش رشد طولی استخوان‌هایی دارای مغز زرد استخوان
- (۲) مترشحه از غده‌ی اپی‌فیز در پایین برجستگی‌های چهارگانه - اختلال در تنظیم ریتم‌های شبانه‌روزی
- (۳) های مترشحه از بخش مرکزی غده‌ی فوق کلیه - افزایش شدید قطر نای و نایژه‌ها
- (۴) پرولاکتین - اختلال در فرایندهای دستگاه تولید مثل

۱۰۰- چند مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در بدن هر فرد سالم، به دنبال افزایش ترشح هورمون انسولین در خون، قطعاً.....»

- (الف) بر میزان تولید انرژی در سلول‌های بدن افزوده می‌شود.
- (ب) میزان فعالیت برخی پروتئین‌های غشایی تغییر می‌کند.
- (ج) میزان ترشح هورمون گلوکاگون از پانکراس افزایش می‌یابد.
- (د) در هر سلول زنده بدن انسان، تولید گلیکوژن افزایش می‌یابد.

۳۰ دقیقه

فیزیک (۲) - طراحی

فیزیک (۲)
الکتریسیته ساکن
(صفحه‌های ۱ تا ۳۸)

۱۰۱- اگر دو جسم A و B به هم نیروی ربابشی الکتریکی وارد کنند، در این صورت چند عبارت از عبارتهای زیر در مورد این

دو جسم می‌تواند صحیح باشد؟

(الف) هر دو جسم باردار با بارهای هم‌نام‌اند.

(ب) یکی باردار و دیگری خنثی است.

(ج) هر دو جسم باردار با بارهای ناهم‌نام‌اند.


(د) هر دو جسم بدون بار هستند.

۴ (۴)

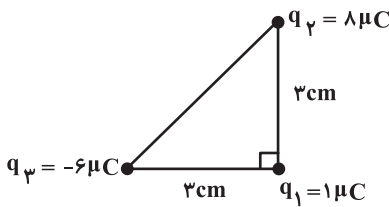
۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۰۲- سه ذره باردار مطابق شکل زیر در سه رأس مثلث قائم‌الزاویه‌ای ثابت شده‌اند. برابند نیروهای الکتریکی وارد بر بار $q_1 = 1 \mu C$ از طرف دو بار دیگر چند نیوتون است؟ 

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



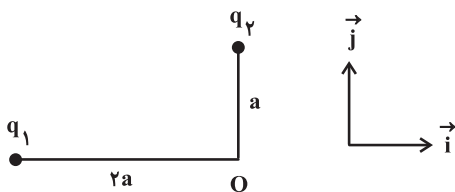
۸۰ (۱)

۱۰۰ (۲)

۱۲۰ (۳)

$60\sqrt{2}$ (۴)

۱۰۳- در شکل زیر، اگر میدان الکتریکی برابند در نقطه O از طرف بارهای q_1 و q_2 در SI به صورت $\vec{E} = (-6)\vec{i} + 8\vec{j}$ باشد، حاصل $\frac{q_2}{q_1}$ کدام است؟



$\frac{1}{3}$ (۱)

۳ (۲)

$-\frac{1}{3}$ (۳)

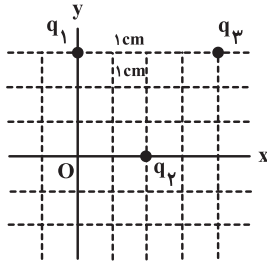
-۳ (۴)



۱۰۴- مطابق شکل سه بار الکتریکی نقطه‌ای $q_1 = -q_2 = 4\mu\text{C}$ و q_3 در مکان‌های ثابتی روی صفحه واقع‌اند. اگر میدان الکتریکی حاصل از این سه بار در

نقطه O ، در SI به صورت $\vec{E} = (-27\vec{i} - 31\vec{j}) \times 10^7$ باشد، q_3 چند میکروکولن است؟ $(k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2})$ و طول اضلاع مربع‌های

کوچک یک سانتی‌متر است.



۱۲۵ (۱)

۲۵۰ (۲)

-۱۲۵ (۳)

-۲۵۰ (۴)

۱۰۵- بار الکتریکی نقطه‌ای $q = -5\mu\text{C}$ در میدان الکتریکی یکنواخت $\vec{E} = 6 \times 10^3 \vec{i}$ در SI از نقطه A تا نقطه B جابه‌جا شده است. تغییر

انرژی پتانسیل الکتریکی بار q چند ژول است؟

+۰/۱۲ (۱)

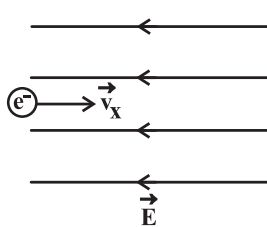
+۰/۲۴ (۲)

-۰/۱۲ (۳)

-۰/۲۴ (۴)

۱۰۶- مطابق شکل زیر، الکترونی با سرعت افقی $\vec{v}_x = 2 \times 10^6 \vec{i} (\frac{\text{m}}{\text{s}})$ وارد فضای میدان الکتریکی یکنواخت افقی و به بزرگی $455 \frac{\text{N}}{\text{C}}$ می‌شود. سرعت

الکترون پس از ۶۰ سانتی‌متر جابه‌جایی افقی در خلاف جهت میدان الکتریکی چند متر بر ثانیه است؟



($m_e = 9/1 \times 10^{-31} \text{ kg}$ و $e = 1/6 \times 10^{-19} \text{ C}$) و از نیروی وزن صرف نظر شود.)

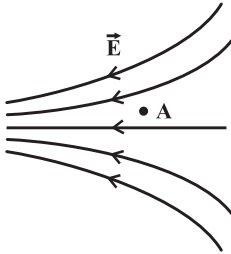
10^6 (۱)

2×10^6 (۲)

10^7 (۳)

2×10^7 (۴)

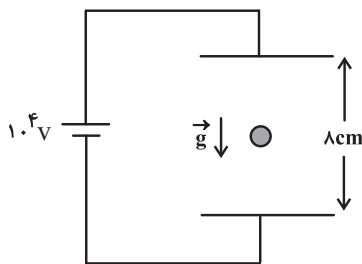
۱۰۷- شکل زیر خطوط میدان الکتریکی را در ناحیه‌ای از فضا نشان می‌دهد. کدام یک از عبارتهای زیر نادرست است؟



- (۱) اگر بار مثبت از نقطه A رها شود، اندازه نیروی الکتریکی وارد بر آن کاهش می‌یابد.
- (۲) اگر بار منفی از نقطه A رها شود، به طور خودبه‌خودی در خلاف جهت خطوط میدان الکتریکی حرکت می‌کند.
- (۳) اگر بار مثبت از نقطه A رها شود، به سمت پتانسیل الکتریکی کمتر حرکت خواهد کرد.
- (۴) اگر بار منفی از نقطه A رها شود، انرژی پتانسیل الکتریکی آن کاهش می‌یابد.

۱۰۸- مطابق شکل زیر، یک قطره روغن در فضای بین دو صفحه با فاصله ۸ cm که به اختلاف پتانسیل $10^4 V$ وصل شده‌اند، معلق مانده است. اگر جرم قطره

$$\text{روغن } 8 \times 10^{-15} \text{ kg} \text{ باشد، این قطره ... الکترون ... (} g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \text{ و } e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C)}$$



- (۱) ۴، گرفته است.
- (۲) ۴، از دست داده است.
- (۳) ۵، گرفته است.
- (۴) ۵، از دست داده است.

۱۰۹- بار الکتریکی ذخیره شده در یک خازن برابر با $4 \mu\text{C}$ است. اگر بار خازن ۵۰ درصد افزایش یابد، انرژی ذخیره شده در آن 10 mJ افزایش می‌یابد. ظرفیت

این خازن چند میکروفاراد است؟ (پدیده فروریزش رخ نمی‌دهد.)

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۰/۱ (۳) ۰/۵ (۴)

۱۱۰- دو صفحه خازن تختی که بین صفحه‌های آن هوا قرار دارد به یک باتری متصل است. در این حالت اگر بین صفحه‌های خازن را با دی‌الکتریک به طول کامل

پر کنیم، به ترتیب از راست به چپ، بزرگی میدان الکتریکی بین صفحات خازن، انرژی ذخیره شده در خازن و بار الکتریکی ذخیره شده در آن چه تغییری

می‌کند؟

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

فیزیک (۲) - آشنا

۱۱۱- چهار جسم خنثای A، B، C و D را مطابق جدول سری الکتروسیسته ماشی زیر در نظر بگیرید. جسم A را با جسم C و جسم رسانای B را با جسم D مالش می‌دهیم. سپس جسم B را با کلاهک الکتروسکوپ بدون باری تماس می‌دهیم. پس از آن، جسم B را دور کرده و جسم C را به کلاهک الکتروسکوپ نزدیک می‌کنیم. مشاهده می‌کنیم که ورقه‌ها ابتدا بسته و سپس باز می‌شوند. بار ورقه‌ها به ترتیب قبل از بسته شدن و پس از باز شدن کدام است؟

انتهای مثبت سری
A
C
B
D
انتهای منفی سری

(۱) منفی - مثبت

(۲) مثبت - مثبت

(۳) منفی - منفی

(۴) مثبت - منفی

۱۱۲- دو گلوله کوچک فلزی مشابه A و B به ترتیب دارای بارهای الکتریکی $q_A = 6\mu C$ و $q_B = -2\mu C$ در فاصله ۶ سانتی‌متری از هم قرار دارند. اگر گلوله‌ها را به هم تماس داده و سپس در فاصله ۲ سانتی‌متری از هم قرار دهیم، بزرگی نیروی الکتریکی بین آن‌ها نسبت به حالت اول چگونه تغییر می‌کند؟

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

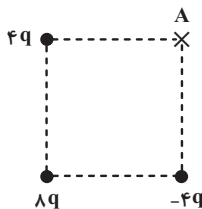
(۱) ۶۰ نیوتون کاهش می‌یابد.

(۲) ۶۰ نیوتون افزایش می‌یابد.

(۳) ۹۰ نیوتون افزایش می‌یابد.

(۴) ۹۰ نیوتون کاهش می‌یابد.

۱۱۳- در شکل زیر، اندازه میدان الکتریکی خالص حاصل از سه بار در مرکز مربع چند برابر اندازه میدان الکتریکی خالص حاصل از سه بار در نقطه A است؟



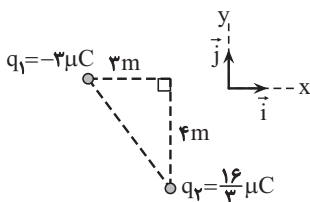
$$\frac{\sqrt{6}}{8} \quad (۲)$$

$$\frac{4\sqrt{6}}{3} \quad (۱)$$

$$\frac{\sqrt{2}}{4} \quad (۴)$$

$$۲ \quad (۳)$$

۱۱۴- در شکل زیر، میدان الکتریکی خالص در رأس قائم مثلث در SI کدام است؟ $(k = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2})$



$$\vec{E} = 9000\vec{i} - 12000\vec{j} \quad (۱)$$

$$\vec{E} = -9000\vec{i} + 12000\vec{j} \quad (۲)$$

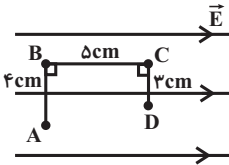
$$\vec{E} = -3000\vec{i} + 3000\vec{j} \quad (۳)$$

$$\vec{E} = 3000\vec{i} - 3000\vec{j} \quad (۴)$$

۱۱۵- در یک میدان الکتریکی یکنواخت بر بار $q = -5\mu\text{C}$ نیروی الکتریکی $\vec{F} = -4/2\vec{i} + 5/6\vec{j}$ در SI وارد می‌شود. بزرگی میدان الکتریکی چند نیوتون بر کولن است؟

- (۱) $1/4\sqrt{7} \times 10^7$ (۲) $1/4\sqrt{7} \times 10^7$ (۳) $1/4 \times 10^6$ (۴) $1/4 \times 10^7$

۱۱۶- مطابق شکل زیر، بار الکتریکی نقطه‌ای $q = -20\mu\text{C}$ در میدان الکتریکی یکنواختی به بزرگی $5 \times 10^4 \frac{\text{N}}{\text{C}}$ در مسیر ABCD از نقطه A تا D جابه‌جا می‌شود. انرژی پتانسیل الکتریکی بار طی این جابه‌جایی چند میلی‌ژول و چگونه تغییر می‌کند؟



(۱) ۶۰ افزایش می‌یابد.

(۲) ۶۰ کاهش می‌یابد.

(۳) ۵۰ افزایش می‌یابد.

(۴) ۵۰ کاهش می‌یابد.

۱۱۷- اگر پتانسیل الکتریکی پایانه منفی یک باتری ۱۲ ولتی را ۴- ولت فرض کنیم، پتانسیل الکتریکی پایانه مثبت آن چند ولت خواهد شد؟

- (۱) ۱۶ (۲) ۸ (۳) -۱۶ (۴) -۸

۱۱۸- اگر انرژی پتانسیل الکتریکی بار q در نقاط A و B به ترتیب $U_A = 0/9\text{mJ}$ و $U_B = 1/2\text{mJ}$ و پتانسیل الکتریکی نقاط A و B به ترتیب $V_A = 90\text{V}$ و $V_B = 70\text{V}$ باشد، آنگاه بر حسب میکروکولن کدام است؟

- (۱) -۱۵ (۲) ۲۵ (۳) ۱۵ (۴) -۲۵

۱۱۹- اگر اختلاف پتانسیل بین صفحات خازنی به ظرفیت $5\mu\text{F}$ را به 28V برسانیم، بر بار الکتریکی آن $40\mu\text{C}$ افزوده می‌شود. بار اولیه خازن چند میکروکولن بوده است؟

- (۱) ۶۰ (۲) ۱۰۰ (۳) ۱۴۰ (۴) ۱۸۰

۱۲۰- خازن تختی را که فضای بین دو صفحه آن با دی‌الکتریک با ثابت $\kappa = 4$ به‌طور کامل پر شده است، با ولتاژ V باردار کرده و سپس از مولد جدا می‌کنیم. اگر با جابه‌جایی صفحات خازن در مقابل یکدیگر، مساحت مشترک صفحات خازن را نصف کنیم و دی‌الکتریک میان صفحات را برداریم، ظرفیت خازن، اندازه میدان الکتریکی یکنواخت بین صفحات خازن و انرژی الکتریکی ذخیره شده در خازن به ترتیب از راست به چپ چند برابر می‌شوند؟

- (۱) ۸ ، ۸ ، ۸ (۲) 8 ، $\frac{1}{8}$ و $\frac{1}{8}$

- (۳) 8 ، $\frac{1}{8}$ ، ۸ (۴) 8 و $\frac{1}{8}$ ، ۸

۱۰ دقیقه

شیمی (۲) - نگاه به آینده

شیمی (۲)

قدر هدایای زمینی را

بدانیم

(کل فصل ۱)

صفحه‌های ۱ تا ۵۰

۱۲۱- کدام گزینه نادرست است؟

(۱) با گسترش دانش تجربی، شیمی‌دان‌ها دریافته‌اند که گرما دادن به مواد و افزودن آن‌ها به یکدیگر سبب تغییر و گاهی بهبود خواص می‌شود.

(۲) گسترش صنعت خودرو مدیون شناخت و دسترسی به فولاد است و پیشرفت صنعت الکترونیک بر اجزایی مبتنی است که از موادی به نام نیمه‌رساناها ساخته می‌شوند.

(۳) منابع شیمیایی در جهان به‌طور یکنواخت پخش نشده‌اند و این پراکندگی منابع باعث پیدایش تجارت جهانی شده است.

(۴) مقایسه برآورد میزان تولید یا مصرف نسبی برخی مواد در سال ۲۰۳۰ میلادی به صورت «سوخت‌های فسیلی < مواد معدنی < فلزها» است.

۱۲۲- با توجه به عناصر روبه‌رو، چند مورد از عبارات‌های زیر درست اند؟



۶C
۱۴Si
۳۲Ge
۵۰Sn
۸۲Pb

الف) شمار الکترون‌ها در نخستین زیرلایه با آخرین زیرلایه اتم آن‌ها، یکسان است.

ب) شمار عناصر شبه فلزی در این گروه دو برابر شمار عناصر نافلزی آن است.

پ) سه مورد از این عناصر بر اثر ضربه خرد می‌شوند.

ت) خواص فلزی عنصر سرب از خواص فلزی سایر آن‌ها بیشتر است.

۳ (۲)

۴ (۱)

۱ (۴)

۲ (۳)



۱۲۳- چند مورد از عبارتهای زیر نادرست است؟

الف) اگرچه همه فلزها در حالت‌های کلی رفتارهای مشابهی دارند، اما تفاوت‌های قابل توجهی میان آنها وجود دارد.

 ب) عناصر واسطه به علت داشتن زیرلایه d ، رفتار شیمیایی کاملاً متفاوتی با عناصر دسته s و p دارند.

پ) سدیم و آهن دو فلز شناخته شده هستند که در هوای کاملاً خشک نیز به راحتی با اکسیژن هوا اکسید می‌شوند.

ت) فلزات قلیایی نرم هستند و به راحتی با چاقو بریده شده و سطح تازه بریده آنها در هوا به کندی تیره می‌شود.

ث) چون طلا به مرور زمان جلای خود را از دست نمی‌دهد، در ساخت گنبد اماکن مقدس استفاده می‌شود.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۲۴- کدام گزینه نادرست است؟

 ۱) اگر آرایش الکترونی یون تک اتمی A^{2+} به $2p^6$ ختم شود، اتم A در دوره سوم و گروه دوم جدول دوره‌ای قرار دارد.

 ۲) کاتیون پایدار نخستین فلز واسطه دارای بار « $3+$ » بوده و از این عنصر در وسایل خانه مانند تلویزیون رنگی و برخی شیشه‌ها استفاده می‌شود.

 ۳) شمار الکترون‌های زیرلایه $3d$ در Fe ۲۶ دو برابر شمار الکترون‌های زیرلایه $3d$ در کاتیون X^{2+} ۲۳ است.

 ۴) در آرایش الکترونی برخی از کاتیون‌های پایدار فلزهای واسطه دوره چهارم جدول تناوبی، زیرلایه‌ای با $n = 4$ و $l = 0$ دارای الکترون است.

۱۲۵- کدام گزینه درست است؟

 ۱) اگر واکنش « $Na_2O + Fe \rightarrow \dots$ » انجام‌پذیر نباشد، می‌توان نتیجه گرفت که واکنش‌پذیری فرآورده‌های فرضی آن از واکنش‌دهنده‌ها کمتر است.

۲) واکنش‌پذیری هر عنصر به معنای تمایل اتم آن عنصر به از دست دادن الکترون می‌باشد.

 ۳) در زنگ آهن کاتیون Fe^{3+} وجود دارد و با انحلال آن در هیدروکلریک اسید محلولی سبز رنگ به دست می‌آید.

۴) آهن فلزی است که در سطح جهان بیشترین مصرف سالانه را در بین صنایع گوناگون دارد.



۱۲۶- با توجه به واکنش زیر، به ازای تجزیه چند گرم کلسیم کربنات با خلوص ۸۰ درصد، ۳۵۲ گرم از جرم مواد درون ظرف واکنش، کاسته

می‌شود؟ ($C = 12: g \cdot mol^{-1}$, $O = 16$, $Ca = 40$) (ناخالصی‌ها در واکنش شرکت نمی‌کنند و واکنش در یک ظرف سر باز در



حال انجام است.)

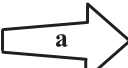
(۱) ۱۰۰۰

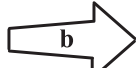
(۲) ۷۸۵

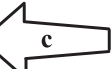
(۳) ۶۴۰

(۴) ۵۰۳

۱۲۷- به جای a، b و c به ترتیب کدام موارد را می‌توان قرار داد؟

وازلین  گریس

اوکتان  دکان

هپتان  نونان

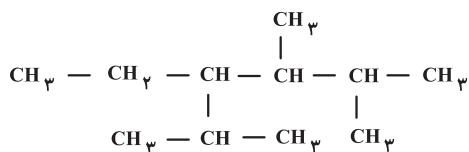
(۱) گران‌روی، نقطه جوش، فرآر بودن

(۲) نقطه جوش، اندازه مولکول، گران‌روی

(۳) گران‌روی، فرآر بودن، نقطه جوش

(۴) فرآر بودن، گران‌روی، اندازه مولکول

۱۲۸- نام آیوپاک ترکیب مقابل در کدام گزینه به درستی آمده است؟



(۱) ۴- پروپیل - ۲، ۳- دی متیل هگزان

(۲) ۳- اتیل - ۲، ۴، ۵- تری متیل هگزان

(۳) ۴- اتیل - ۲، ۳، ۵- تری متیل هگزان

(۴) ۳- پروپیل - ۴، ۵- دی متیل هگزان

۱۲۹- کدام موارد از مطالب زیر نادرست است؟ ($C = ۱۲$, $H = ۱: g \cdot mol^{-1}$)

الف) از واکنش یک مول بنزن با ۶ گرم هیدروژن، ۸۴ گرم سیکلوهگزان تولید می‌شود.

ب) نفتالن ترکیبی آروماتیک با فرمول $C_{10}H_8$ است که مدت‌ها به عنوان ضد بید کاربرد داشته است.

پ) در جوش کاربیدی، از سوزاندن گاز اتین دمای لازم برای جوش دادن قطعه‌های فلزی تامین می‌شود.

ت) فراورده حاصل از واکنش ۲- بوتن با برم مایع، ۲، ۳- دی‌برمو بوتن نامیده می‌شود.

(۱) «ب» و «پ»

(۲) «ب» و «ت»

(۳) «الف» و «ت»

(۴) «الف» و «پ»

۱۳۰- یون سولفات موجود در $۱/۲$ g نمونه‌ای کود شیمیایی را با استفاده از یون باریم به‌طور کامل جداسازی کرده و $۲/۳۳$ گرم باریم سولفات به

دست آمده است. درصد خلوص کود شیمیایی برحسب یون سولفات کدام است؟ ($Ba = ۱۳۷$, $S = ۳۲$, $O = ۱۶: g \cdot mol^{-1}$)

(۱) ۷۰

(۲) ۷۵

(۳) ۸۰


(۴) ۸۵

ریاضی (۲) - طراحی

۱۵ دقیقه

ریاضی (۲)
هندسه تحلیلی و
جبر + هندسه +
تابع

(از ابتدای فصل ۱ تا انتهای
اعمال جبری روی توابع)
(صفحه‌های ۱ تا ۷۰)

۱۳۱- معادله خطی که محور طول‌ها را در نقطه‌ای به طول ۸ قطع کرده و بر خط $4x + 6y = 1$ عمود است، کدام است؟ 

$$y = \frac{3}{2}x + \frac{27}{2} \quad (2)$$

$$y = -\frac{2}{3}x + 6 \quad (1)$$

$$y = \frac{3}{2}x - 12 \quad (4)$$

$$y = -\frac{2}{3}x + \frac{16}{3} \quad (3)$$


۱۳۲- فاصله دو خط $4x + 5y = 7$ و $8x + 10y = 8$ کدام است؟

$$\frac{10}{41} \quad (2)$$

$$\frac{3}{\sqrt{41}} \quad (1)$$

$$\frac{1}{\sqrt{41}} \quad (4)$$

$$\frac{5}{\sqrt{41}} \quad (3)$$

۱۳۳- اگر $x = 2$ جواب معادله $\frac{4x-1}{a-1} + \frac{x+3}{a+x} = 0$ باشد، مقدار a کدام است؟ 

$$-\frac{3}{4} \quad (2)$$

$$-\frac{3}{5} \quad (1)$$

$$\frac{5}{3} \quad (4)$$

$$\frac{3}{4} \quad (3)$$

۱۳۴- در مثلث ABC ، $\hat{A} = \hat{C} = 80^\circ$ و نقطه D داخل مثلث و روی عمودمنصف ضلع AB ، طوری واقع شده است که $\hat{ADB} = 11^\circ$. زاویه حاده

بین نیمساز داخلی زاویه C و پاره خط AD ، چند درجه است؟

$$55 \quad (2)$$

$$50 \quad (1)$$


$$65 \quad (4)$$

$$60 \quad (3)$$

۱۳۵- در دوزنقه متساوی الساقینی به قاعده‌های ۶ و ۹ واحد و ارتفاع ۳ واحد، امتداد ساق‌ها در نقطه A متقاطع‌اند. فاصله نقطه A از قاعده بزرگتر کدام است؟

۸ (۱) ۹ (۲)

۱۰ (۳) ۱۰/۵ (۴)

۱۳۶- مثلث قائم‌الزاویه ABC ($\hat{A} = 90^\circ$) مفروض است. اندازه ارتفاع وارد بر وتر در این مثلث ۱۲ بوده و این مثلث با مثلثی به طول اضلاع ۳، ۴ و ۵ متشابه 

است. اندازه وتر مثلث ABC کدام است؟


۵ (۱) ۱۰ (۲)

۲۰ (۳) ۲۵ (۴)

۱۳۷- در تابع خطی f، رابطه $f(x) + 4f^{-1}(5) = 2x + 17$ برقرار است. مقدار $f^{-1}(13)$ کدام است؟

۱۰ (۱) -۳ (۲)

-۵ (۳) ۶ (۴)

۱۳۸- اگر $(2, 5)$ روی تابع خطی $f(x) = ax + 6$ باشد، ضابطه تابع وارون آن یعنی f^{-1} کدام است؟ 

(۱) $\frac{1}{2}x + 6$

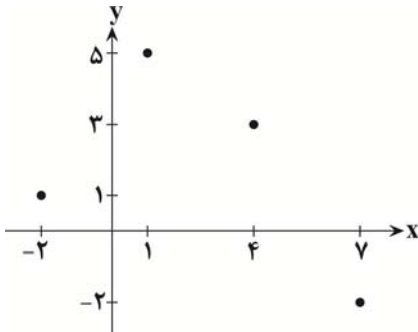
(۲) $-2x + 6$

(۳) $-2x + 12$

(۴) $\frac{1}{2}x + 3$

۱۳۹- مطابق شکل، نمودار تابع f مفروض است. اگر با اضافه نمودن نقاط $(m, 4)$ و $(7, m^2 - 3m)$ و $(-2, n+1)$ به نمودار این تابع، نمودار جدید نیز

نشانهگر یک تابع یک‌به‌یک باشد، آن‌گاه حاصل $m - n$ کدام است؟



۴ (۱)

۵ (۲)

-۴ (۳)

-۵ (۴)

۱۴۰- توابع $f(x) = 2x + a$ و $g(x) = ax + 2$ مفروض هستند. اگر تابع $f + g$ یک‌به‌یک نباشد، عرض نقطه تلاقی تابع $f - g$ با وارونش کدام است؟

$\frac{5}{4}$ (۱)

$\frac{4}{5}$ (۲)

$\frac{4}{3}$ (۳)

$\frac{3}{4}$ (۴)



دفترچه سؤال

آزمون هوش و استعداد

(دوره دوم)

۶ مهر

تعداد کل سؤالات آزمون: ۲۰

زمان پاسخ‌گویی: ۳۰ دقیقه

گروه فنی تولید

حمید لنجان‌زاده اصفهانی	مسئول آزمون
فاطمه راسخ، حمیدرضا رحیم خانلو	ویراستار
محیا اصغری	مدیر گروه مستندسازی
علیرضا همایون‌خواه	مسئول درس مستندسازی
حمید اصفهانی، سپهر حسن‌خان‌پور، کیارش صانعی، نیلوفر امینی، عرشیا مرزبان، فاطمه راسخ، نیما امینی، هادی زمانیان، فرزاد شیرمحمدلی، مریم عظیم‌پور، حمید گنجی	طراحان
معصومه روحانیان	حروف‌چینی و صفحه‌آرایی
حمید عباسی	ناظر چاپ

برای مشاهده پاسخ‌ها، به صفحه شخصی خود در سایت کانون مراجعه کنید.

* بر اساس متن زیر از کتاب «فرانک بلت» از «انتشارات فاطمی» به چهار سؤالی که در پی می‌آید پاسخ دهید.

درست در سال ۱۶۴۲ میلادی، همان سالی که «گالیله» - پیرمردی نابینا، درهم‌شکسته و زندانی در چار دیواری خانه‌ی خود - درگذشت، «ایزاک نیوتون» در انگلستان به دنیا آمد؛ شخصی که علم امروز ما مدیون اوست. نیوتون تحصیلات دانشگاهی را در «کیمبریج» آغاز کرد و تا بیست‌وسه‌سالگی، تا شیوع طاعون در انگلستان - که به تعطیلی دانشگاه‌ها منجر شد - زیر نظر استادش «ایزاک بارو»، آنجا ماند. وی هجده ماهی را که در آنجا بود، «بهترین بخش زندگی‌ام، برای ابداع» توصیف کرده است. او در این مدت شاخه‌ای را از ریاضیات که امروزه حساب دیفرانسیل و انتگرال می‌نامیم به وجود آورد، قانون جاذبه‌ی گرانشی را کشف کرد و مجموعه‌ای از مشاهدات بنیادی درباره‌ی ماهیت نور انجام داد و آن‌ها را تفسیر کرد. کمی بعد از بازگشت نیوتون به کیمبریج، بارو کرسی استادی را رها کرد و نیوتون بیست‌وهفت‌ساله به جای او به استادی منصوب شد.

تأثیر کار نیوتون نه تنها بر علوم قرن‌های هجدهم و نوزدهم، بلکه بر تفکر غربی در حوزه‌ی فعالیت‌های ذهنی چنان گسترده و عمیق است که حتی به دشواری می‌توان در آن مبالغه کرد. نسل‌های متوالی دانشمندان با ترکیب جامع و احاطه‌یاب اثر ماندگار نیوتون، «اصول ریاضی فلسفه‌ی طبیعی»، به عنوان یک نقطه‌ی عطف، ظاهراً همه‌ی پدیده‌های طبیعی را بر حسب یک نظریه‌ی کاملاً مکانیکی توضیح دادند و روشن کردند. این فلسفه‌ی جبری را «لاپلاس» در پاسخ به «ناپلئون» که پرسیده بود «خداوند در کجای این عالم ممکن است قرار بگیرد؟» به طور مشخصی بیان کرده است: «من به چنین فرضی نیاز ندارم.»

سه قانون حرکت که نام نیوتون را بر خود دارند، در واقع گزاره‌ها یا احکام بسیار ساده‌ای هستند. ارزش عمیق آن‌ها دقیقاً از این سادگی بنیادی و عمومیتی که در پی دارند، منتج می‌شود. غالباً ارائه‌ی یک نظریه برای توضیح دادن مشاهده‌ای خاص، کار دشواری نیست. ولی اگر هر مشاهده‌ی جدیدی نیازمند یک نظریه‌ی جدید باشد، مطمئناً به سوی دروازه‌های درک طبیعت پیشرفتی نصیبمان نمی‌شود. در واقع می‌توان به اجمال گفت همین وحدت جامع است که به کار نیوتون، زیبایی باشکوهی می‌دهد. جای تعجب نیست که بسیاری از دانشمندان قرن نوزدهم احساس غبن می‌کردند، چرا که متقاعد شده بودند که دیگر هیچ چیزی با اهمیت واقعاً بنیادی که به کشف کردنش بپردازد، باقی نمانده است.

۲۵۱- کدام معنا برای واژه‌ی «غبن» در انتهای متن بهتر است؟

- (۱) شوق و رغبت
 (۲) کبر و نخوت
 (۳) زیان و افسوس
 (۴) عقل و فراست

۲۵۲- چهار داده‌ی زیر، از سالشماری درباره‌ی زندگی نیوتون استخراج شده است. کدام مورد طبق متن بالا درست نیست؟

- (۱) ۱۶۶۱: ورود به دانشگاه کیمبریج برای نخستین بار
 (۲) ۱۶۶۴: انجام آزمایش‌هایی درباره‌ی نور و ماهیت آن
 (۳) ۱۶۶۵: شیوع طاعون و ترک دانشگاه
 (۴) ۱۶۶۹: انتصاب به جایگاه استادی دانشگاه کیمبریج

۲۵۳- در پاسخ لاپلاس به ناپلئون، منظور از «چنین فرضی» دقیقاً چیست؟

- (۱) نبود خداوند
 (۲) لزوم دخالت امور ماوراءالطبیعه در پدیده‌های طبیعت
 (۳) سلب اختیار خداوند در امور طبیعی
 (۴) وجود جهان مادی

۲۵۴- جای خالی متن را در بند سوم، کدام گزینه بهتر کامل می‌کند؟

- (۱) اگر نظریه‌ای ابطال‌پذیر نباشد، علمی نیست ولو به تأیید چند مصداق.
 (۲) کلّ علم عبارت است از جست‌وجوی وحدت در شباهت‌های پنهان.
 (۳) علم چیزی نیست جز طبقه‌بندی و آنچه در طبقه‌بندی نگنجد، علمی نیست.
 (۴) نظریه‌های درست نامحدود است و نظریه‌های کاربردی لزوماً درست نیست.

۲۵۵- متن زیر عمدتاً کدام ویژگی خواجه حافظ شیرازی را نشان می‌دهد؟ متن از کتاب «در طریق ادب» دکتر سعید حمیدیان است.

از میان شاعران نامور تا زمان خواجه و از آنان که آثارشان کامل یا تقریباً کامل به دست ما رسیده، بعد از باباطاهر و ختیم و در سنجش با فردوسی، نظامی، خاقانی، کمال اسماعیل، مولانا و امیرخسرو، حافظ از همگی کمتر سخن سروده است. این را هم همه می‌دانند. یکی از حافظ‌پژوهان با بخش کردن شمار کلّ غزل‌های حافظ بر ماه‌های عمر مفید شاعری او، نتیجه گرفته که او به‌طور میانگین، ماهی یک غزل بیشتر نمی‌گفته و احتمالاً بقیه‌ی ایتام ماه را صرف اصلاح و تهذیب همان مقدار موجود می‌کرده‌است.

- (۱) کاهلی
 (۲) سهل‌انگاری
 (۳) تواضع
 (۴) وسواس

۲۵۶- معنا و لحن ابیات زیر عمدتاً ناظر به موضوع کدام بیت است؟

«اگر از خرقه کس درویش بودی / رئیس خرقه‌پوشان میش بودی

وگر مرد خدا آن عام چرخ‌ی است / بلاشک آسیا معروف کرخی است»

- (۱) تو گندم آسیای گردونی / گر یک من و گر هزار خرواری
 (۲) سخن عشق تو بی آن که برآید به زبانم / رنگ رخساره خبر می‌دهد از حال نهانم
 (۳) دلبر آن نیست که مویی و میانی دارد / بنده‌ی خلعت آن باش که آنی دارد
 (۴) دانی ملخ چه گفت چو سرما و برف دید: / «تا گرم جست‌وخیز شدم نوبت شناست»

۲۵۷- با حروف به‌هم‌ریخته‌ی کدام یک از گزینه‌های زیر - به همان تعدادی که هست، بدون کاهش و افزایش - نمی‌توان واژه‌ای به معنای خواسته‌شده ساخت؟

- (۱) ا ر ز گ ن ی: ناچار
 (۲) ا ب ت ج ر: آزموده‌ها
 (۳) ا ض م ن ی: مفهوم‌ها
 (۴) آ گ ن ن ه ی: موزون

۲۵۸- در یک مجتمع بزرگ آموزشی، وقتی کودکان را به دسته‌های سه‌تایی، چهارتایی و پنج‌تایی تقسیم می‌کنیم، هر بار دو دانش‌آموز باقی می‌مانند که در هیچ دسته جایی ندارند. می‌دانیم تعداد دانش‌آموزان این مجتمع، کم‌ترین عدد چهاررقمی سازگار با شرایط بالاست. اگر این دانش‌آموزان را در دسته‌های هفت‌تایی تقسیم کنیم، چند دانش‌آموز باقی می‌مانند که در هیچ دسته‌ای جایی ندارند؟

- (۱) ۱
 (۲) ۲
 (۳) ۳
 (۴) دانش‌آموزی باقی نمی‌ماند.

۲۵۹- اعداد طبیعی را به‌ترتیب، به‌گونه‌ای دسته‌بندی می‌کنیم که تعداد اعداد هر دسته، از دسته قبلی ۵ تا بیش‌تر باشد. اولین دسته، یک عضو دارد:

{۱}, {۲, ۳, ۴, ۵, ۶, ۷}, {۸, ۹, ۱۰, ۱۱, ۱۲, ۱۳, ۱۴, ۱۵, ۱۶, ۱۷, ۱۸}, ...

حاصل جمع عدد آخر دسته پنجم و عدد وسط دسته هفتم کدام است؟

- (۱) ۱۵۱
 (۲) ۱۵۲
 (۳) ۱۵۳
 (۴) ۱۵۴

۲۶۰- در الگوی زیر به‌جای علامت سؤال کدام گزینه قرار می‌گیرد؟

- (۱) ۱۳۰
 (۲) ۱۲۱
 (۳) ۱۳۱
 (۴) ۱۲۲
 ۲۵۲ → ۹۰
 ۳۸۷ → ۱۸۱
 ۴۲۵ → ۱۱۱
 ۳۸۶ → ۱۷۰
 ۱۶۹ → ۱۶۱
 ۳۲۸ → ?

۲۶۱- دو جدول زیر، فاصله‌های خانه‌های دوستانش و فاصله‌های خانه‌های دوستان علی را با یکدیگر نشان می‌دهد. علی خودرویی با ۴۰ لیتر

بنزین و مصرف ۰/۵ لیتر بر کیلومتر دارد و قصد دارد به منزل دو تن از دوستانش برود. او به چند طریق می‌تواند بدون بنزین زدن چنین کاری کند؟

	حامد	رضا	آرش	امیر	نیما
حامد	۰	۲۵	۴۰	۳۲	۶۰
رضا	۲۵	۰	۴۰	۲۰	۳۸
آرش	۴۰	۴۰	۰	۶۰	۳۵
امیر	۳۲	۲۰	۶۰	۰	۹۰
نیما	۶۰	۳۸	۳۵	۹۰	۰

دقت کنید لزومی ندارد فاصله‌ها در دنیای طبیعی، منطقی باشند.

حامد	رضا	آرش	امیر	نیما
۵۰	۴۲	۳۰	۳۶	۲۵

فاصله‌های خانه‌های علی تا دوستانش (km)

فاصله‌های خانه‌های دوستان علی با یکدیگر (km)

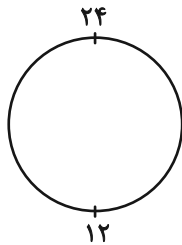
۱۱ (۲)

۱۰ (۱)

۱۳ (۴)

۱۲ (۳)

۲۶۲- ساعتی عقربه‌ای داریم که به جای ۱۲ ساعت، هر ۲۴ ساعت را روی آن نوشته‌اند. زاویه بین عقربه‌های ساعت‌شمار و دقیقه‌شمار این ساعت در ساعت



۱۰:۲۴ درجه است؟ دیگر ویژگی‌های ساعت با ساعت‌های معمولی تفاوتی ندارد.

۱۲ (۲)

۶ (۱)

۲۴ (۴)

۱۸ (۳)

۲۶۳- دقیقاً پنج نقطه داریم که به هر یک، دقیقاً ۲، ۳، ۳ و ۴ پاره‌خط وصل شده است. حداقل تعداد پاره‌خط‌های رسم‌شده کدام است؟

۷ (۲)

۵ (۱)

۱۳ (۴)

۱۱ (۳)

* حسن، حسین، محسن، رضا، منظر، آذر، اعظم و زری، چهار پسر و چهار دختر یک خانواده‌اند. در این خانواده، بزرگ‌ترین و کوچک‌ترین فرزندان

خانواده هر دو پسرند و اگر فرزندان بر اساس سن در کنار یکدیگر قرار بگیرند، هیچ دو پسری کنار هم نخواهند ایستاد. بر این اساس به دو سؤال

بعدی پاسخ دهید. داده‌ها و پاسخ‌های دو سؤال از هم متمایز است.

۲۶۴- اگر آذر فرزند سوم خانواده باشد . . .

(۲) منظر قطعاً فرزند پنجم خانواده نیست.

(۱) منظر قطعاً فرزند پنجم خانواده است.

(۴) محسن قطعاً فرزند پنجم خانواده نیست.

(۳) محسن قطعاً فرزند پنجم خانواده است.

۲۶۵- شخصی بدون داشتن اطلاعاتی خارج از آن چه در بالا گفته شد، حدس زده است که زری فرزند دوم و اعظم فرزند ششم خانواده است. طبق دانش

ریاضی، احتمال درست بودن حدس این شخص کدام است؟

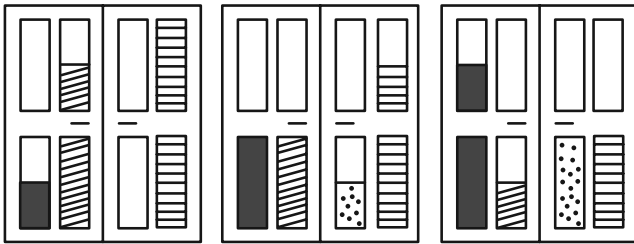
(۲) $\frac{1}{8}$

(۱) $\frac{1}{4}$

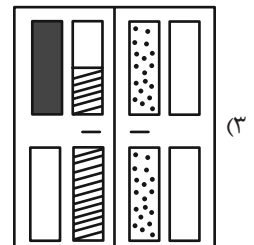
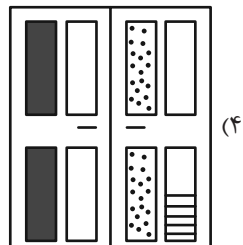
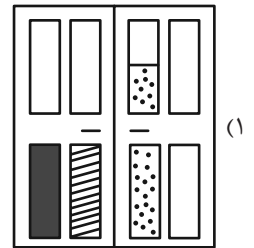
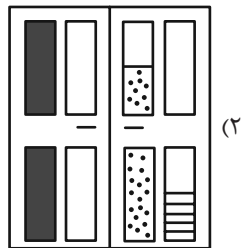
(۴) $\frac{1}{64}$

(۳) $\frac{1}{36}$

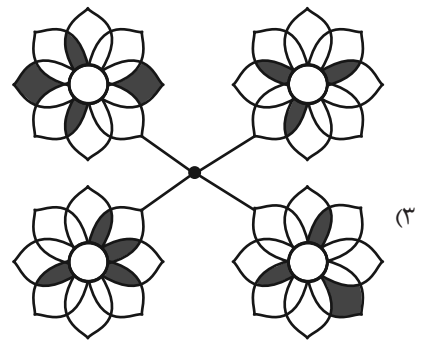
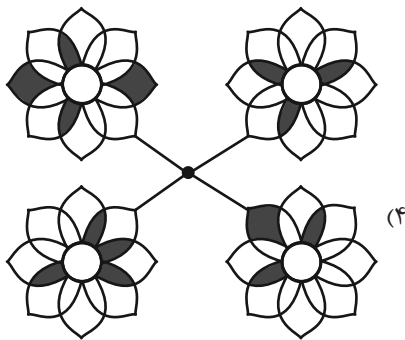
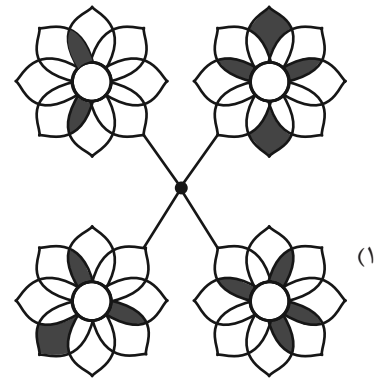
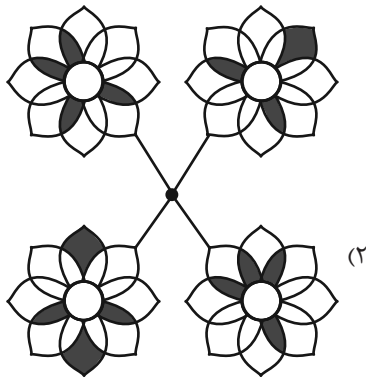
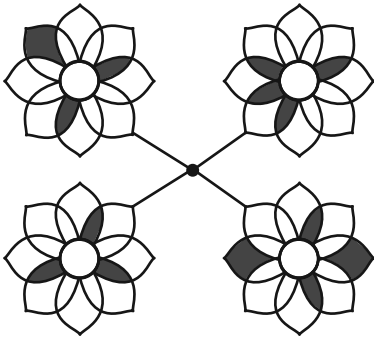
۲۶۶- کدام گزینه به شکل بهتری جایگزین علامت سؤال الگوی زیر است؟



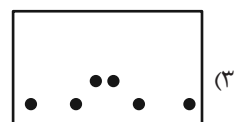
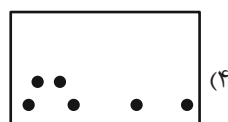
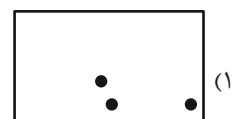
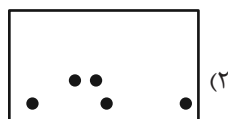
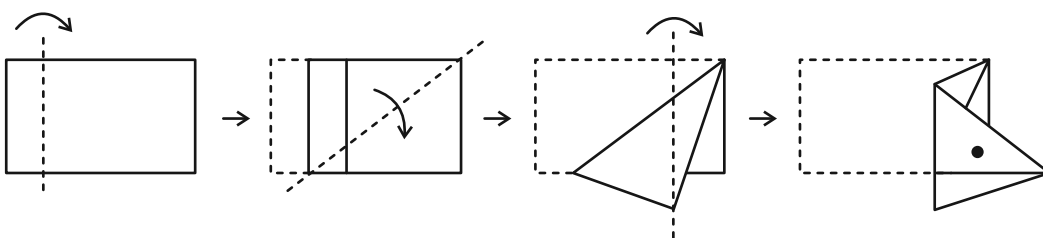
?



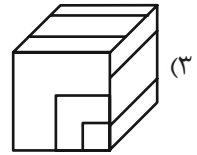
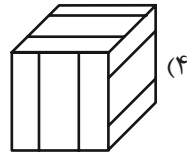
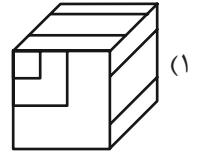
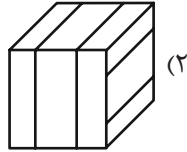
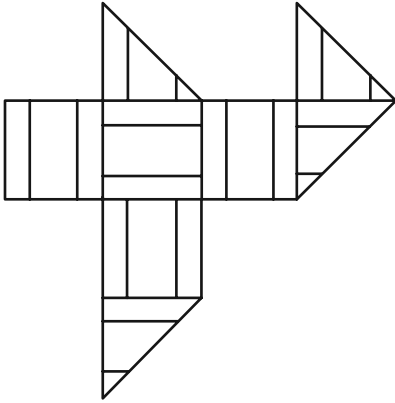
٢٦٧- کدام شکل دوران یافته شکل زیر است؟



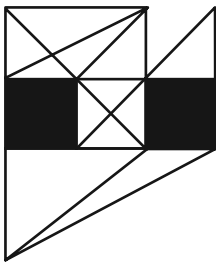
٢٦٨- برگه‌ای را مطابق با مراحل زیر تا و سوراخ کرده‌ایم. شکل باز شده به کدام گزینه شبیه‌تر خواهد بود؟



۲۶۹- از شکل گسترده زیر کدام مکعب ساخته می‌شود؟ پشت برگه کاملاً سفید است.



۲۷۰- در شکل زیر چند مثلث هست که هیچ‌یک از ضلع‌های آن‌ها - کامل یا قسمتی - بر ضلعی از مربع‌های رنگی مماس نیست؟



(۱) ۵

(۲) ۶

(۳) ۷

(۴) ۸

دفترچه پاسخ

آزمون ۶ مهر

یازدهم تجربی

۳ کار مهم برای ارزیابی آزمون

- ۱- اولین کار بررسی اشتباهات است. اشتباهات شما بیشترین کمک را در یادگیری به شما می‌کنند.
- ۲- دومین کار بررسی ۲ سؤال ساده‌تر در هر درس است. این دو سؤال را در هر درس حتماً بررسی کنید.
- ۳- سومین کار بررسی سؤالات مشابه امتحان در آزمون است. برای دبستانی‌ها ۵ سؤال از ۱۰ سؤال، برای متوسطه‌ای اول ۴ سؤال و برای دبیرستانی‌ها ۳ سؤال در هر درس مشابه امتحانات مدرسه طراحی شده‌اند. امتحانات مدرسه مهم هستند و بهتر است از همین ابتدای سال برای امتحانات آماده شوید.

گزینشگران، مسئولین درس و ویراستاران

نام درس	گزینشگر و مسئول درس	گروه ویراستاری	گروه مستندسازی
زیست‌شناسی ۲و۱	حسین منصوری مقدم	امیرمحسن اسدی - محمدحسن کریمی‌فرد - علیرضا دیانی - ایلینا اعظمی نژاد - پرهام قبادی	مهسا سادات هاشمی
فیزیک ۲و۱	مهدی شریفی	پرهام قبادی - علیرضا رستمی	حسام نادری
شیمی ۲و۱	ایمان حسین‌نژاد	امیررضا حکمت‌نیا، احسان پنجه‌شاهی	سمیه اسکندری
ریاضی ۲و۱	محمد بحیرایی	مهدی بحرکاظمی - علیرضا رستمی - پرهام قبادی	عادل حسینی

گروه فنی و تولید

مدیر گروه	امیررضا حکمت‌نیا
مسئول دفترچه	امیرمحسن اسدی
مستندسازی و مطابقت با مصوبات	مدیر گروه: محیا اصغری مسئول دفترچه: مهسا سادات هاشمی
حروف نگاری و صفحه آرایی	سیده صدیقه میرغیائی
ناظر چاپ	حمید محمدی

برای دریافت اخبار گروه تجربی و مطالب درسی به سایت kanoon.ir ، آدرس اینستاگرامی [@kanoon_11t](https://www.instagram.com/kanoon_11t) و آدرس تلگرامی [@kanoon11t](https://www.t.me/kanoon11t) مراجعه کنید.



زیست‌شناسی (۱) - طراحی

۱- گزینه «۱»

(غلامرضا عبدالهوی)

مورد «پ» درست است.

تعبیر گزینه‌ها:

روش‌های انتقال مواد که جابه‌جایی:

با کمک نوعی پروتئین غشایی صورت می‌گیرد: انتشار تسهیل شده، اسموز انتقال فعال در خلاف جهت جهت شیب غلظت صورت می‌گیرد: انتقال فعال و (اندوسیتوز و آگزوسیتوز)

در جهت شیب غلظت صورت می‌گیرد: انتشار ساده، انتشار تسهیل شده، اسموز و (اندوسیتوز و آگزوسیتوز)

با صرف نوعی انرژی صورت می‌گیرد: انتقال فعال و آندوسیتوز و آگزوسیتوز بررسی موارد:

مورد «الف»: در روش اسمز امکان عبور مولکول‌های آب از نوعی پروتئین سراسری وجود دارد.

نکته: برای انتقال آب در عرض غشای بعضی یاخته‌های گیاهی و جانوری و غشای واکوئول بعضی یاخته‌های گیاهی، پروتئین‌هایی دخالت دارند که سرعت جریان آب را افزایش می‌دهند. (پس اسمز از ۲ طریق است: غشای فسفولیپیدی و پروتئین‌ها)

مورد «ب»: در آندوسیتوز و آگزوسیتوز پروتئین‌های غشایی نقش مهمی در عبور مواد ندارند. در آندوسیتوز و آگزوسیتوز، مواد می‌توانند در جهت یا خلاف جهت شیب غلظت جابه‌جا شوند.

مورد «پ»: مطابق نکته مورد «ب»، این فرایندها با تشکیل ریز کیسه‌ها همراه است و به انرژی ATP (رایج‌ترین شکل انرژی) نیاز دارد.

مورد «ت»: در روش انتشار ساده مولکول‌ها به دلیل داشتن انرژی جنبشی (نه انرژی زیستی) می‌توانند منتشر شوند بنابراین در صورتی که مواد به روش انتشار از لایه‌های غشا عبور کنند، یاخته انرژی مصرف نمی‌کند. مولکول‌هایی مانند اکسیژن و کربن دی‌اکسید با این روش از غشا عبور می‌کنند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی، ۱، صفحه‌های ۱۲ تا ۱۵ و ۱۰۵)

۲- گزینه «۲»

(آرین آرزویا)

دیافراگم، اصلی‌ترین ماهیچه تنفسی است. در بازدم عمیق فاصله بین این ماهیچه و غدد بناگوشی به حداقل می‌رسد. در تمام طول تنفس تبادل گازها برقرار است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در دم عمیق فاصله بین اولین دنده و حنجره به حداقل می‌رسد. دقت کنید که مقدار حجم ذخیره دمی در همه افراد سه لیتر نیست برای مثال حجم ذخیره دمی نوزاد و فرد بالغ یکی نیست!

گزینه «۳»: قسمت پایینی جناغ، بخش نازک آن است. دیافراگم پهن‌ترین ماهیچه تنفسی محسوب می‌شود. با توجه به شکل ۱۳ صفحه ۴۱ کتاب در دم

عمیق فاصله بین این دو بخش به حداکثر می‌رسد. قسمت دوم این جمله درباره بازدم عمیق است نه دم!

گزینه «۴»: جناغ مرکزی‌ترین استخوان قفسه سینه است. در دم عمیق فاصله بین این دو بخش به حداکثر می‌رسد. همه ماهیچه‌های یک فرد سالم در حالت استراحت و انقباض انرژی مصرف می‌کنند. چون یاخته‌های زنده نیاز به انرژی دارند!

(تبادلات گازی) (زیست‌شناسی، ۱، صفحه‌های ۷، ۳۸ و ۴۰ تا ۴۳)

۳- گزینه «۴»

(علی پوهری)

سلول ۱: سلول پوششی سطحی / سلول ۲: سلول ترشح‌کننده ماده مخاطی / سلول ۳: سلول کناری / سلول ۴: سلول اصلی
سلول کناری با ترشح کلریدریک اسید، بر روی فعالیت پپسینوژن موثر است. سلول اصلی پپسینوژن را ترشح می‌کند. پپسینوژن پس از تبدیل به پپسین، می‌تواند بر روی پروتئین‌ها مؤثر باشد. (پپسینوژن نوعی پروتئین است و پروتئین‌ها مولکول زیستی‌اند).
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: سلول‌های پوششی سطحی و ترشح‌کننده ماده مخاطی می‌توانند در محافظت سلول‌های معده از اسید و آنزیم نقش داشته باشند.

گزینه «۲»: در صورتی که فعالیت سلول‌های کناری کاهش پیدا کند، میزان پپسین در معده نیز کاهش پیدا می‌کند اما دقت کنید پپسین نمی‌تواند سبب ایجاد واحدهای سازنده پروتئین (آمینواسید) شود. پپسین با اثر بر پروتئین‌ها، آن‌ها را به رشته‌های کوتاه‌تر (نه آمینواسید) تبدیل می‌کند.

گزینه «۳»: همه سلول‌های زنده برای ادامه فعالیت خود، به آنزیم‌های مختلف نیاز دارند.

(کوارش و یزید موار) (زیست‌شناسی، ۱، صفحه‌های ۲۰، ۲۱ و ۲۲)

۴- گزینه «۳»

(سعید اعظمی)

با توجه به مفاهیم کتاب درسی بی‌مهرگانی که تبادل گازهای تنفسی را از سطح یاخته‌های بدن خود انجام می‌دهند عبارت‌اند از: هیدر، کرم‌خاکی و ستاره دریایی. با توجه به شکل ۱۸ فصل ۳ کتاب دهم، ساختارهای نردبان مانند و منفذ داری که وظیفه انتقال گازهای تنفسی را بین یاخته‌های درونی و محیط بیرون بر عهده دارند، همان نایدیس‌ها هستند که در حشرات وجود دارند. حشرات نمی‌توانند تبادلات گازهای تنفسی را از سطح یاخته‌های بدن خود انجام دهند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: ماهی‌ها و نوزاد دوزیست مهره‌داران آبشش داری هستند که تبادل گازهای تنفسی از طریق آبشش‌های این جانوران بسیار کارآمد است. دلیل این کارآمدی این است که جهت حرکت خون در مویرگ‌های موجود در تیغه‌های آبششی و جهت حرکت آب از فواصل بین تیغه‌های آبششی کاملاً برخلاف یکدیگراند.



(مهمرمبین رمفانی)

۶- گزینه ۳

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: یاخته‌های خونی قرمز بیشترین یاخته‌های موجود در بخش یاخته‌های خون می‌باشند و این یاخته‌ها در طی تمایز خود در مغزاستخوان هسته خود را از دست می‌دهند. (قبل از ورود به خون)

گزینه ۲: گرده‌ها قطعات یاخته‌ای بی‌رنگی هستند که از تکه‌تکه شدن یاخته‌های بزرگی به نام مگاکاریوسیت در مغز استخوان ایجاد می‌شوند. مگاکاریوسیت از یاخته‌های بنیادی میلوئیدی منشا گرفته است.

گزینه ۳: در دوران جنینی یاخته‌های خونی در اندام‌هایی مانند طحال و کبد نیز تولید می‌شوند و این دو اندام محل تخریب یاخته‌های خونی قرمز آسیب‌دیده یا مرده می‌باشد.

گزینه ۴: یاخته اتوزینوفیل (هسته دوقسمتی دمبلی) و بازوفیل (هسته دوقسمتی روی هم افتاده) یاخته‌هایی با هسته دوقسمتی می‌باشند. بازوفیل در سیتوپلاسم خود دارای دانه‌های تیره می‌باشد.

(گرددش مواد در بدن) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۶۰ تا ۶۳)

(حسن قائمی)

۷- گزینه ۳

آب نوعی ماده معدنی است که حدود ۹۵ درصد ادرار را تشکیل می‌دهد و در واقع فراوان‌ترین ماده دفعی معدنی ادرار محسوب می‌شود. رسوب بلورهای اوریک‌اسید در مفاصل باعث بیماری نقرس می‌شود که با دردناک شدن مفاصل و التهاب آن‌ها همراه است. اوریک‌اسید همراه با آب به لوله‌های مالپیگی حشرات وارد می‌شود؛ پس در واقع وجه تشابه (نه تمایز) آب و اوریک‌اسید دفع از طریق لوله‌های مالپیگی است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: یون‌ها ذرات باردار هستند که می‌توانند در ادرار مشاهده شوند. کلیه در خزندگان و پرندگان توانمندی زیادی در بازجذب آب دارد. مثانه دوزیستان هم آب را ذخیره می‌کند و هم یون‌ها را.

گزینه ۲: افراد مبتلا به دیابت بی‌مزه به دلیل برهم خوردن توازن آب و یون‌ها در بدنشان، نیازمند توجه جدی هستند. طبق متن کتاب درسی و نیز شکل ۱۲ صفحه ۷۶ کتاب دهم، امکان بازجذب هم آب و هم یون‌ها از روده ملخ وجود دارد.

گزینه ۴: فراوان‌ترین ماده دفعی آلی در ادرار، اوره است. آمونیاک، ماده سمی است که در کبد با کربن‌دی‌اکسید ترکیب می‌شود.

(تنظیم اسمزی و دفع مواد زائد) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۷۴ تا ۷۷)

(علی زراعت‌پیشه)

۸- گزینه ۲

کودهای شیمیایی کمبود مواد مغذی گیاهان را به سرعت جبران می‌کنند و این گیاهان در مبتلا کردن گیاهان به بیماری برخلاف کودهای آلی نقش ندارند.

گزینه ۲: بی‌مهرگان خشکی‌زی اشاره شده در کتاب درسی عبارت‌اند از: حلزون، ملخ و کرم‌خاکی. در ملخ به دلیل داشتن تنفس ناپیدیسی، دستگاه گردش مواد نقشی در انتقال گازهای تنفسی ندارد؛ پس همولنف این حشره (که اصلی‌ترین بخش از مایعات محیط داخلی است) نمی‌تواند در انتقال گازهای تنفسی مؤثر باشد. انشعابات پایانی در ناپیدیسی‌ها که در کنار همه یاخته‌های بدن قرار می‌گیرند، بن‌بست بوده و دارای مایعی است که با مرطوب کردن هوای ورودی، تبادلات گازی را ممکن می‌کند.

گزینه ۴: دوزیستان بالغ مهره‌دارانی هستند که در طول زندگی خود از سه ساختار تنفسی (آبشش در دوران نوزادی و شش و پوست پس از بلوغ) برای تنفس استفاده می‌کنند. با توجه به شکل ۱۹ فصل ۳ زیست دهم کاملاً مشخص است در بخشی از شبکه مویرگی زیرپوستی که حاوی خون تیره است، CO_2 به محیط دفع می‌شود.

(تبادلات گازی) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۴۵ و ۴۶)

(شروین مصورعلی)

۵- گزینه ۱

بر طبق شکل‌های زیر سرخرگ کرونری سمت چپ به یاخته‌های ضخیم‌ترین حفره قلبی (بطن چپ) و سرخرگ کرونری سمت راست به یاخته‌های دیواره دهلیز راست (نازک‌ترین حفره قلب) خون‌رسانی می‌نماید. تنها مورد «ت» برای تکمیل عبارت نامناسب می‌باشد.

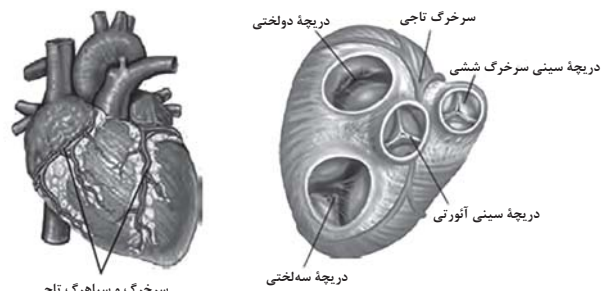
بررسی موارد:

مورد «الف»: هر دو سرخرگ کرونری راست و چپ از ابتدای آنورت منشا می‌گیرند.

مورد «ب»: بر طبق شکل ۴، سرخرگ کرونری چپ برخلاف راست، از پشت سرخرگ ششی عبور می‌نماید.

مورد «پ»: خون‌رسانی به دریچه دولختی که از دو قطعه آویخته تشکیل شده است برعهده سرخرگ کرونری چپ می‌باشد.

مورد «ت»: هر دو گره شبکه هادی در دیواره پشتی دهلیز راست قرار گرفته‌اند و توسط سرخرگ کرونری راست خون‌رسانی می‌شوند.



(گرددش مواد در بدن) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۴۸، ۴۹ و ۵۲)



مورد «ت»: یاخته‌هایی از پوست که در انتقال مواد در آوندهای چوبی نقش دارند، همان یاخته‌های درون‌پوستی هستند. توجه کنید که یاخته‌های معبر یاخته درون‌پوستی می‌باشد که در ایجاد فشار ریشه‌ای نقش دارد ولی فاقد چوب‌پنبه در دیواره خود می‌باشد.

(فیزب و انتقال مواد در گیاهان) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۱۰۵ تا ۱۰۸)

زیست‌شناسی (۱) - آشنا

۱۱- گزینه «۴»

(کتاب آبی)

محرمانه بودن اطلاعات ژنی و نیز اطلاعات پزشکی افراد و حقوق جانوران از موضوع‌های اخلاقی زیستی هستند.

(دنیای زنده) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۳ و ۴)

۱۲- گزینه «۳»

(کتاب آبی)

ششمین سطح از سطوح سازمان‌بندی حیات، جمعیت بوده که نسبت به اجتماع (پایین‌ترین سطحی که تعامل بین گونه‌های مختلف را در خود جای می‌دهد) گسترده‌تر نمی‌باشد.

(دنیای زنده) (زیست‌شناسی، صفحه ۸)

۱۳- گزینه «۴»

(کتاب آبی)

در همهٔ لایه‌های دستگاه گوارش بافت پیوندی سست وجود دارد و همان‌طور که می‌دانید در همهٔ بافت‌ها، یاخته‌ها به‌طور دائم در حال تبادل مواد با مایع بین یاخته‌ای هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: تنها در مورد لایهٔ مخاطی صحیح است.

گزینه «۲»: تنها در مورد لایهٔ بیرونی صحیح است.

گزینه «۳»: تنها در مورد لایه‌های زیر مخاط و ماهیچه‌ای صحیح است.

(کوارش و فیزب مواد) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۱۸ و ۱۹)

۱۴- گزینه «۱»

(کتاب آبی)

سازوکار تهویه از نوع پمپ فشار مثبت مربوط به جانور مهره‌داری مانند قورباغه است. در مهره‌داران لولهٔ گوارش وجود دارد و جریان یک‌طرفه غذا از دهان به سوی انتهای روده (مخرج) است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: ماهی‌ها، مثال نقض هستند.

گزینه «۳»: هیدر گوارش برون‌یاخته‌ای دارد ولی ساختار تنفس ویژه‌ای ندارد.

گزینه «۴»: ستاره دریایی فاقد شبکه مویرگی زیرپوستی است.

(تبادلات گازی) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۴۵ و ۴۶)

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: کودهای آلی به نیازهای جانداران شباهت‌های بیش‌تری دارند. از معایب این کودها احتمال آلودگی به عوامل بیماری‌زا است. استفادهٔ بیش از حد آن‌ها به گیاهان آسیب کمتری می‌زند.

گزینه «۳»: کودهای زیستی به تکثیر باکتری‌ها وابسته است. این کود معمولاً با کود دیگری به خاک اضافه می‌گردد نه الزاماً

گزینه «۴»: کودهای آلی شامل بقایای در حال تجزیه جانداران می‌باشند اما کودهای شیمیایی با شسته شدن و وارد شدن به آب‌ها باعث مرگ جانوران آبی می‌شوند.

(فیزب و انتقال مواد در گیاهان) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۹۹ و ۱۰۰)

۹- گزینه «۴»

(مهم‌امین بیک)

هر سه فرایند تراوش، ترشح و بازجذب می‌توانند بدون مصرف مستقیم انرژی زیستی صورت بگیرند. این فرایندها در مجموع سبب ایجاد ادرار و تعیین ترکیب نهایی آن می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: تراوش، نیروی لازم را برای جابه‌جایی مواد از فشار خون تأمین می‌کند در ترشح و بازجذب فشار خون عامل جابه‌جایی ترکیبات نمی‌باشد.

گزینه «۲»: تناسب ساختار کلافک و کپسول بومن به منظور انجام هر چه بهتر فرایند تراوش است. پدیدهٔ ترشح و بازجذب در کلافک و کپسول بومن صورت نمی‌گیرد.

گزینه «۳»: دقت داشته باشید که کلافک تنها در فرایند تراوش نقش دارد.

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

۱۰- گزینه «۱»

موارد «الف» و «ب» صحیح می‌باشند.

بررسی موارد:

مورد «الف»: طبق شکل ۱۲ صفحه ۱۰۶ کتاب درسی، خارجی‌ترین لایهٔ استوانه آوندی که در قسمت داخلی درون پوست قرار دارد می‌تواند با آوند چوبی و آوند آبکشی در تماس باشد.

مورد «ب»: عامل اصلی انتقال شیرهٔ خام مکشی است که در اثر تعرق ایجاد می‌شود. بیش‌تر تعرق گیاهان از روزنه‌های برگ انجام می‌شود. یاخته‌های نگهبان روزنه در سامانه پوششی قرار دارند که وظیفه آن حفاظت از اندام گیاهی می‌باشد.

مورد «پ»: نیروی دگرچسبی و هم‌چسبی باعث پیوستگی ستون آب درون آوندچوبی می‌شود پس به دنبال کاهش بخار آب در فضای خالی میان برگ به انتقال ستون آب کمک می‌کنند.



۱۵- گزینه «۲»

(کتاب آبی)

به دلیل بافت پیوندی عایق بین دهلیزها و بطنها، انتشار تحریک از دهلیزها به بطنها، فقط از طریق بافت گرهی صورت می‌گیرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: زایش تحریکات طبیعی قلب در فرد بالغ مربوط به گره سینوسی - دهلیزی یا همان گره پیشاهنگ است.

گزینه «۳»: گره اول بزرگتر از گره دوم است.

گزینه «۴»: تارهای ماهیچه‌ای خاص در دیواره‌ی بین دو بطن، دسته‌های قطورتری با سرعت هدایت بسیار بالایی ایجاد می‌کنند.

(گرددش مواد در بطن) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۵۲ و ۵۳)

۱۶- گزینه «۲»

(کتاب آبی)

مویزگ‌های مغز ممکن است هیچ منفذی نداشته باشند.

(گرددش مواد در بطن) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۵۶ و ۵۷)

۱۷- گزینه «۱»

(کتاب آبی)

A- سرخرگ آوران، B- سرخرگ و ابران

C- کپسول بومن، D- لوله پیچ‌خورده نزدیک

سرخرگ آوران نسبت به سرخرگ و ابران قطر بیشتری دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: سرخرگ و ابران همانند سرخرگ آوران دارای خون روشن است.

گزینه «۳»: تراوش نخستین مرحله تشکیل ادرار است.

گزینه «۴»: یاخته‌های لوله پیچ‌خورده نزدیک دارای ریز پرز هستند.

(تنظیم اسمزی و دفع مواد زائد) (زیست‌شناسی، صفحه ۷۴)

۱۸- گزینه «۱»

(کتاب آبی)

در بدن ما تنظیم میزان گویچه‌های قرمز، به ترشح هورمونی به نام اریتروپویتین بستگی دارد. این هورمون توسط گروه ویژه‌ای از یاخته‌های کلیه و کبد به درون خون ترشح می‌شود و روی مغز استخوان اثر می‌کند تا

سرعت تولید گویچه‌های قرمز را زیاد کند. این هورمون به‌طور طبیعی به مقدار کم ترشح می‌شود تا کاهش معمولی تعداد گویچه‌های قرمز را جبران کند. اما هنگام کاهش مقدار اکسیژن خون، این هورمون افزایش می‌یابد که این حالت در کم‌خونی، بیماری‌های تنفسی و قلبی، ورزش‌های طولانی یا قرار گرفتن در ارتفاعات، ممکن است رخ دهد.

(تنظیم اسمزی و دفع مواد زائد) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۲۲، ۶۰، ۶۲، ۶۳ و ۷۵)

۱۹- گزینه «۱»

(کتاب آبی)

فقط مورد ج عبارت را به درستی تکمیل می‌کند. همه ریزوبیوم‌ها قادر به تثبیت نیتروژن هستند، ولی قادر به فتوسنتز نیستند. (بنابراین

سبزینه ندارند)

بررسی سایر موارد:

الف: هیچ کدام قادر به تبدیل یون‌های آمونیم به نترات نیستند.

ب: همه ریزوبیوم‌ها و بعضی سیانوباکتری‌ها (نه همه سیانوباکتری‌ها) قادر به تثبیت نیتروژن‌اند.

د: برخی سیانوباکتری (تثبیت‌کننده نیتروژن) با آزولا همزیستی دارند.

(فیزب و انتقال مواد در گیاهان) (زیست‌شناسی، صفحه ۱۴۳)

۲۰- گزینه «۴»

(کتاب آبی)

در کلروپلاست (سبز دیسه) علاوه بر کلروفیل (سبزینه) کاروتنوئید هم وجود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌های «۱» و «۲»: کاروتنوئیدها در کلروپلاست (سبز دیسه) و کروموپلاست وجود دارند.

گزینه «۳»: رنگ قرمز ریشه چغندر قند به علت وجود آنتوسیانین در واکوئول است. کاروتن نیز نوعی کاروتنوئید است.

(از بافته تاکیه) (زیست‌شناسی، صفحه ۸۳)

فیزیک (۱) - طراحی

۲۱- گزینه «۳»

(معدی براتی)

در مدل سازی فیزیکی حرکت جعبه بر روی سطح افقی زمین، در صورت نادیده گرفتن نیروی اصطکاک، جعبه با وارد کردن کوچک ترین نیروی، به سادگی به حرکت درمی آید. نادیده گرفتن وزن جعبه نیز به معنای در نظر نگرفتن نیروی اصطکاک می باشد، چرا که هنگام حرکت جسمی روی مسیر افقی یا شیب دار، بزرگی نیروی اصطکاک با وزن جعبه رابطه مستقیم دارد. در مقابل، حجم جعبه و نیروی مقاومت هوا به سبب جزئی تر بودن اثر آن ها، قابل صرف نظر کردن هستند.

(فیزیک و اندازه گیری، فیزیک ۱، صفحه های ۵ و ۶ کتاب درسی)

۲۲- گزینه «۳»

(کتاب آبی)

رابطه مقایسه ای چگالی را برای گلوله آلومینیومی (Al) و گلوله مسی (Cu) می نویسیم:

$$\frac{\rho_{Al}}{\rho_{Cu}} = \frac{m_{Al}}{m_{Cu}} \times \frac{V_{Cu}}{V_{Al}} \quad V = \frac{4}{3}\pi r^3$$

$$\frac{\rho_{Al}}{\rho_{Cu}} = \frac{2}{4} \left(\frac{r_{Cu}}{r_{Al}} \right)^3 \quad (1)$$

از آن جا که قطر گلوله آلومینیومی ۲ برابر قطر گلوله مسی است می توان گفت:

$$D_{Al} = 2D_{Cu} \Rightarrow r_{Al} = 2r_{Cu} \quad (2)$$

با ترکیب رابطه های (۱) و (۲) داریم:

$$\xrightarrow{(1),(2)} \frac{\rho_{Al}}{\rho_{Cu}} = \frac{2}{4} \times \left(\frac{2}{1} \right)^3 = \frac{2}{4} \times 8 = 4$$

(فیزیک و اندازه گیری، فیزیک ۱، صفحه های ۱۶ تا ۱۸ کتاب درسی)

۲۳- گزینه «۲»

(مهم قفس)

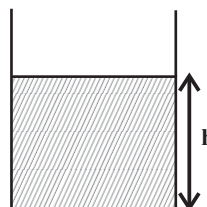
با چرب کردن جداره داخلی لوله موئین، نیروی دگرچسبی بین مولکول های آب و شیشه کاهش می یابد و همین امر باعث می شود تا آب رفتاری مانند جیوه از خود نشان دهد و سطح آن در لوله موئین پایین تر از سطح آزاد آب در ظرف قرار بگیرد و همچنین دارای برآمدگی باشد.

(ویژگی های فیزیکی مواد، فیزیک ۱، صفحه های ۳۱ و ۳۲ کتاب درسی)

۲۴- گزینه «۳»

(عمید زرین کفش)

ابتدا با توجه به رابطه فشار کل داریم:



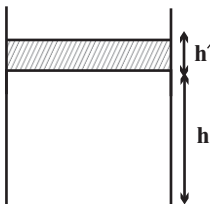
$$P_{کل} = \rho gh + P_0 \rightarrow P_{کل} = 2\rho gh$$

$$2\rho gh = \rho gh + P_0 \Rightarrow \rho gh = P_0$$

$$\Rightarrow \rho gh = P_0 \text{ جیوه}$$

$$\Rightarrow 19 \times 10^3 \times 8 \times h = 13.6 \times 10^4 \Rightarrow h = 6.8 \text{ cm}$$

حال برای اینکه فشار کل ۲ درصد افزایش یابد، اگر افزایش ارتفاع مایع را h' فرض کنیم، داریم:



$$P' = P + \frac{2}{100}P = 1.02P$$

$$\Rightarrow \rho g(h + h') + P_0 = 1.02(P_0 + \rho gh)$$

$$\Rightarrow \rho gh + \rho gh' + P_0 = 1.02P_0 + 1.02\rho gh$$

$$\Rightarrow \rho gh' = 0.02P_0 + 0.02\rho gh$$

$$\Rightarrow h' = 0.02 \frac{\rho_{جیوه} gh_{جیوه}}{\rho g} + 0.02h \Rightarrow$$

$$h' = \frac{0.02 \times 13.6 \times 10^4}{10^4} + 0.02 \times 6.8 = 2.5/10 + 1/20 = 27/20 \text{ cm}$$

(ویژگی های فیزیکی مواد، فیزیک ۱، صفحه های ۳۳ تا ۳۷ کتاب درسی)

۲۵- گزینه «۳»

(مصطفی کیانی)

چون نیروی وارد بر ته بسته لوله و مساحت آن معلوم اند، ابتدا فشار وارد بر ته بسته لوله از طرف جیوه را پیدا می کنیم. فشار وارد بر ته بسته لوله را با P' نشان می دهیم.

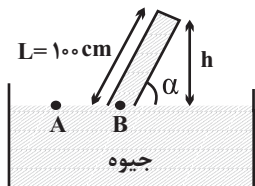
$$P' = \frac{F}{A} \quad F = \gamma \times 26 \text{ N} \quad A = 4 \text{ cm}^2 = 4 \times 10^{-4} \text{ m}^2 \quad P' = \frac{26}{4 \times 10^{-4}}$$

$$\Rightarrow P' = 18400 \text{ Pa}$$

از طرف دیگر، مطابق شکل زیر، $P_A = P_B$ است. با توجه به این که

$$P_B = P' + \rho gh, \quad P_A = P_0$$

می توان نوشت:



$$P_A = P_B \Rightarrow P_0 = P' + \rho gh \quad P_0 = 100000 \text{ Pa}, P' = 18400 \text{ Pa}$$

$$\rho = 13600 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

$$100000 = 18400 + 13600 \times 10 \times h \Rightarrow 81600 = 136000 \times h$$

$$h = 0.6 \text{ m} \Rightarrow h = 60 \text{ cm}$$



(زهره آقاممردی)

۲۹- گزینه «۲»

رابطه مقیاس‌های دمای فارنهایت (F) و سلسیوس (θ) به صورت

$$F = \frac{9}{5}\theta + 32 \text{ است. پس داریم:}$$

$$\Delta F = \frac{9}{5}\Delta\theta \xrightarrow{\Delta\theta=\Delta T} \Delta F = \frac{9}{5}\Delta T$$

$$\Rightarrow \Delta F = \frac{9}{5} \times -25 = -45^\circ F$$

$$\Delta F = F_f - F_i \Rightarrow -45 = F_f - 68 \Rightarrow F_f = 23^\circ F$$

(دما و گرما، فیزیک، صفحه‌های ۸۳ و ۸۵ کتاب درسی)

(مصطفی مصطفی‌زاده)

۳۰- گزینه «۳»

برای به دست آوردن حجم مورد نیاز از آب با دمای ۳۰°C، با استفاده از رابطه دمای تعادل، داریم:

$$\theta_e = \frac{m_1 c_1 \theta_1 + m_2 c_2 \theta_2}{m_1 c_1 + m_2 c_2} \quad m = \rho V \rightarrow$$

$$\theta_e = \frac{\rho_1 V_1 c_1 \theta_1 + \rho_2 V_2 c_2 \theta_2}{\rho_1 V_1 c_1 + \rho_2 V_2 c_2} \quad \rho_1 = \rho_2 \rightarrow$$

$$\theta_e = \frac{V_1 \theta_1 + V_2 \theta_2}{V_1 + V_2} \quad \theta_e = 70^\circ C, \theta_1 = 30^\circ C, \theta_2 = 90^\circ C \rightarrow$$

$$70 = \frac{V_1 \times 30 + 8 \times 90}{V_1 + 8} \rightarrow 70 V_1 + 560 = 30 V_1 + 720$$

$$\rightarrow 40 V_1 = 160 \rightarrow V_1 = 4L$$

(دما و گرما، فیزیک، صفحه‌های ۱۰۰ تا ۱۰۲ کتاب درسی)

فیزیک (۱) - آشنا

(کتاب آبی)

۳۱- گزینه «۳»

برای انجام اندازه‌گیری‌های درست و قابل اطمینان به یکاهای اندازه‌گیری نیاز داریم که تغییر نکنند و دارای قابلیت بازتولید در مکان‌های مختلف باشند.

(فیزیک و اندازه‌گیری، فیزیک، صفحه ۷ کتاب درسی)

(کتاب آبی)

۳۲- گزینه «۳»

یکای کمیت انرژی $\frac{kg \cdot m^2}{s^2}$ است و یکای آهنگ مصرف انرژی در دستگاهSI، $\frac{kg \cdot m^2}{s^3}$ یا $\frac{kg \cdot m^2}{s^2}$ است. با توجه به سازگاری یکاها در دو طرف

رابطه داریم:

$$A = BC + B^2 E$$

$$[A] = [B][C] \rightarrow \frac{kg \cdot m^2}{s^3} = \frac{kg \cdot m^2}{s^2} [C] \rightarrow [C] = \frac{kg \cdot m^2}{s^3} \cdot \frac{s^2}{kg \cdot m^2} = \frac{1}{s}$$

بنابراین، زاویه α برابر است با:

$$\sin \alpha = \frac{h}{L} \quad \frac{h=6.0cm}{L=10.0cm} \rightarrow \sin \alpha = \frac{6.0}{10.0} = 0.6$$

$$\sin 37^\circ = 0.6 \rightarrow \alpha = 37^\circ$$

(ویژگی‌های فیزیکی مواد، فیزیک، صفحه‌های ۳۷ و ۳۸ کتاب درسی)

۲۶- گزینه «۴»

(کیانوش شهوریاری)

با نوشتن رابطه محاسبه انرژی جنبشی به صورت مقایسه‌ای، داریم:

$$K = \frac{1}{2} m v^2 \Rightarrow \frac{K_B}{K_A} = \frac{m_B}{m_A} \times \left(\frac{v_B}{v_A} \right)^2$$

$$\frac{v_B=3v_A}{K_A=4K_B} \rightarrow \frac{K_B}{4K_B} = \frac{m_B}{m_A} \times \left(\frac{3v_A}{v_A} \right)^2 \Rightarrow \frac{m_B}{m_A} = \frac{1}{36}$$

(کار، انرژی و توان، فیزیک، صفحه‌های ۵۴ و ۵۵ کتاب درسی)

۲۷- گزینه «۲»

(مهروی میراب‌زاده)

برای بررسی رفتن جسم به بالاترین نقطه سطح شیب‌دار، داریم:

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

$$\Rightarrow W_f - mgh = -\frac{1}{2} m v_2^2 \Rightarrow W_f = mgh - \frac{1}{2} m v_2^2 \quad (1)$$

برای بررسی رفت و برگشت به نقطه پرتاب روی سطح شیب‌دار، داریم:

$$W_t = \Delta K \Rightarrow W_t = W_f' = 2W_f \Rightarrow W_f = \frac{1}{2} m v_1^2 - \frac{1}{2} m v_2^2 \quad (2)$$

از مقایسه دو رابطه (۱) و (۲) داریم:

$$mgh - \frac{1}{2} m v_2^2 = \frac{1}{2} m v_1^2 - \frac{1}{2} m v_2^2$$

$$\Rightarrow mgh = \frac{1}{2} m v_1^2 + \frac{1}{2} m v_2^2$$

$$\Rightarrow 4gh = v_1^2 + v_2^2 \Rightarrow 4 \times 10 \times h = 6^2 + 14^2$$

$$\Rightarrow 40h = 222 \Rightarrow h = 5.55 \text{ m}$$

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

۲۸- گزینه «۱»

(سیدولال میری)

هنگامی که جسم با تندی ثابت حرکت می‌کند توان از رابطه $P = Fv$ به دست می‌آید.

$$v_2 = v_1 + 0 / 1 v_1 = 1 / 1 v_1$$

$$F_2 = F_1 + 0 / 1 F_1 = 1 / 1 F_1$$

$$\left. \begin{aligned} P_2 = F_2 v_2 = 1 / 21 F_1 v_1 \\ P_1 = F_1 v_1 \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{\Delta P}{P_1} \times 100 = \frac{P_2 - P_1}{P_1} \times 100$$

$$= \frac{1 / 21 P_1 - P_1}{P_1} = 0 / 21 \times 100 = 21\%$$

(کار، انرژی و توان، صفحه‌های ۷۳ و ۷۴ کتاب درسی)



۳۵- گزینه «۳»

(کتاب آبی)

چون ارتفاع دو مایع برابر است می توان گفت:

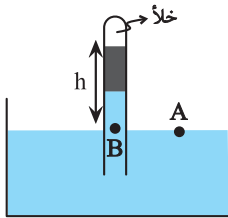
$$h_{\text{جیوه}} = h_x = \frac{h}{\gamma}$$

فشار ناشی از ستون مایع X بر حسب cmHg برابر است با:

$$\rho_x h_x = \rho_{\text{جیوه}} h_{\text{جیوه}}$$

$$\Rightarrow 3/4 \times \frac{h}{\gamma} = 13/6 \times h_{\text{جیوه}} \Rightarrow h_{\text{جیوه}} = \frac{h}{8} \Rightarrow P_x = \frac{h}{8} \text{ cmHg}$$

از طرفی با توجه به شکل زیر می توان نوشت:



$$P_A = P_B \Rightarrow P_0 = P_{\text{جیوه}} + P_x$$

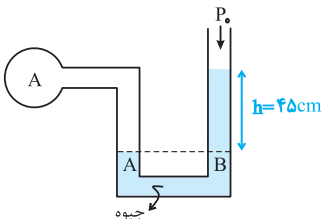
$$\Rightarrow 75 = \frac{h}{2} + \frac{h}{8} \Rightarrow \frac{5}{8}h = 75 \Rightarrow h = 120 \text{ cm}$$

(ویژگی های فیزیکی مواد، فیزیک ۱، صفحه ۳۹ کتاب درسی)

۳۶- گزینه «۴»

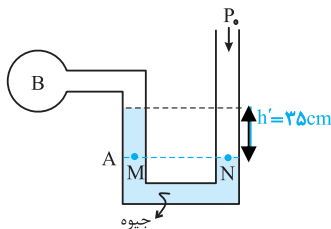
(کتاب آبی)

مطابق شکل های رسم شده و هم فشاری نقاط هم تراز، فشار گازهای A و B به صورت زیر به دست می آید:



$$P_A = P_B \Rightarrow P_A = P_0 + P(h=45\text{cm})$$

$$\Rightarrow P_A = 75 + 45 = 120 \text{ cmHg}$$



$$P_M = P_N \Rightarrow P_B + P_{h'} = P_0$$

$$\Rightarrow P_B = P_0 - P_{h'} \Rightarrow P_B = 75 - 35 = 40 \text{ cm}$$

$$\frac{P_A}{P_B} = \frac{120}{40} = 3$$

نسبت فشار گاز مخزن ها:

(ویژگی های فیزیکی مواد، فیزیک ۱، صفحه ۵۰ کتاب درسی)

$$[C] = \frac{[A]}{[B]} = \frac{\text{kg} \frac{\text{m}^2}{\text{s}^3}}{\frac{\text{m}}{\text{s}}} = \text{kg} \frac{\text{m}}{\text{s}^2} = \text{N}$$

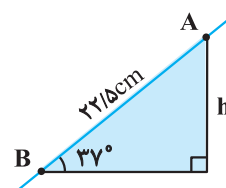
$$[A] = [B^2][E] \Rightarrow [E] = \frac{[A]}{[B]^2} = \frac{\text{kg} \frac{\text{m}^2}{\text{s}^3}}{\frac{\text{m}^2}{\text{s}^2}} = \frac{\text{kg}}{\text{s}}$$

(فیزیک و اندازه گیری، فیزیک ۱، صفحه ۱۱ کتاب درسی)

۳۳- گزینه «۲»

(کتاب آبی)

ابتدا ارتفاع قائم فاصله بین دو نقطه A و B را می یابیم:



$$\sin 37^\circ = \frac{h}{AB} \Rightarrow \frac{\sin 37^\circ = 0.6}{AB = 22/5 \text{ cm}} \Rightarrow \frac{h}{22/5} = 0.6 \Rightarrow h = 13/5 \text{ cm}$$

اکنون مشخص می کنیم که فشار ستونی از مایع به ارتفاع 13/5 cm معادل فشار ستونی از جیوه به ارتفاع چند سانتی متر است:

$$\rho = 2 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, h = 13/5 \text{ cm}$$

$$\rho' = 13/5 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

$$(\rho h)_{\text{مایع}} = (\rho' h')_{\text{جیوه}} \Rightarrow \frac{2 \times 13/5}{13/5} = h' \Rightarrow h' = 2 \text{ cm} \Rightarrow P' = 2 \text{ cmHg}$$

بنابراین اندازه اختلاف فشار بین دو نقطه A و B برابر با 2 cmHg است.

(ویژگی های فیزیکی مواد، فیزیک ۱، صفحه ۳۵ کتاب درسی)

۳۴- گزینه «۳»

(کتاب آبی)

در این مسئله می خواهیم نسبت فشار وارد بر قفسه سینه غواص را به فشار هوای درون ریه او بیابیم، نکته ای که باید به آن توجه کنیم آن است که ریه شخص با هوای آزاد در تماس است بنابراین، فشار هوای درون ریه غواص با فشار هوا برابر است. اما فشار وارد بر قفسه سینه غواص برابر با فشار کل در محل غواص است و داریم:

$$P = P_0 + \rho gh \quad P_0 = 1.0^5 \text{ Pa}, \rho = 1.0^3 \text{ kg/m}^3, h = 1.0 \text{ m} \rightarrow$$

$$P = 1.0^5 + 1.0^3 \times 1.0 \times 1.0 = 2 \times 1.0^5 \text{ Pa}$$

$$\frac{\text{فشار وارد بر ریه}}{\text{فشار وارد بر ریه}} = \frac{P}{P_0} = \frac{2 \times 1.0^5}{1.0^5} = 2$$

(ویژگی های فیزیکی مواد، فیزیک ۱، صفحه ۵۰ کتاب درسی)

$$\left\{ \begin{aligned} \Delta L &= L_1 \alpha \Delta T \Rightarrow \frac{\Delta L}{L_1} = \alpha \Delta T \\ \Delta A &= A_1 (\gamma \alpha) \Delta T \Rightarrow \frac{\Delta A}{A_1} = \gamma \alpha \Delta T \end{aligned} \right.$$

$$\Rightarrow \frac{\Delta A}{A_1} = \gamma \frac{\Delta L}{L_1} \frac{L_1 = 2 \text{ cm}}{\Delta L = 0.2 \text{ mm} = 0.02 \text{ cm}}$$

$$\frac{\Delta A}{A_1} = \gamma \left(\frac{2 \times 10^{-2} \text{ cm}}{2 \text{ cm}} \right) = 2 \times 10^{-3} \quad (1)$$

ضمناً مساحت بخش توپُر را در حالت اول حساب می‌کنیم:

$$A_1 = A_{\text{توپُر}} - A_{\text{حفره}} = \pi R_{\text{خارجی}}^2 - \pi R_{\text{داخلی}}^2$$

$$= 2 \times (3.0^2 - 1.0^2) = 24.0 \text{ cm}^2$$

حال با جایگذاری در رابطه (۱)، ΔA را محاسبه می‌کنیم:

$$\frac{\Delta A}{24.0} = 2 \times 10^{-3} \Rightarrow \Delta A = 480.0 \times 10^{-3} = 4.8 \text{ cm}^2$$

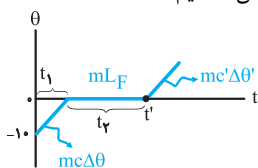
بنابراین به این مساحت به اندازه 4.8 cm^2 اضافه می‌شود.

(دما و کرما، فیزیک ۱، صفحه ۹۲ کتاب درسی)

۴-۴- گزینه «۴»

(کتاب آبی)

نمودار سه مرحله از فرایند گرمایی طی شده بر روی یخ -10°C را نمایش می‌دهد که در شکل نشان داده‌ایم.



مرحله اول: تبدیل یخ (-10°C) به یخ 0°C است و داریم:

$$Q_1 = mc\Delta\theta \Rightarrow Pt_1 = mc\Delta\theta$$

$$m = 0.2 \text{ kg}, c = 2100 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}}, \Delta\theta = 10^\circ\text{C}$$

$$P = 21 \frac{\text{J}}{\text{s}}$$

$$21 \cdot t_1 = 0.2 \times 2100 \times 10 \Rightarrow t_1 = 20 \text{ s}$$

بنابراین جواب سؤال گزینه «۳» یا «۴» درست است. حال به مرحله دوم فرایند یعنی ذوب یخ می‌پردازیم.

$$Q_2 = mL_F \Rightarrow Pt_2 = mL_F \xrightarrow{m = 0.2 \text{ kg}, L_F = 336000 \frac{\text{J}}{\text{kg}}} P = 21 \frac{\text{J}}{\text{s}}}$$

$$21 \cdot t_2 = 0.2 \times 336000 \Rightarrow t_2 = 320 \text{ s}$$

دقت کنید t_2 مدت ذوب یخ است. اما در محور زمان داریم:

$$t' = 20 + 320 = 340 \text{ s}$$

یعنی ذوب کامل در لحظه $t' = 340 \text{ s}$ رخ می‌دهد در نتیجه فقط گزینه «۴» جواب مسئله خواهد بود و نیازی به بررسی مرحله سوم یعنی افزایش دمای آب نداریم.

(دما و کرما، فیزیک ۱، صفحه ۱۲۰ کتاب درسی)

۳۷- گزینه «۳»

(کتاب آبی)

در اینجا نیروی وزن ($m\vec{g}$) در خلاف جهت حرکت جعبه و نیروی دست شخص (\vec{F}) در جهت حرکت جعبه به آن وارد شده و تندی نهایی (v_2) را از ما می‌خواهد. ابتدا کار تک‌تک نیروها را محاسبه می‌کنیم و سپس به کمک قضیه کار-انرژی جنبشی به محاسبه تندی نهایی می‌پردازیم. برای محاسبه کار کل داریم:

$$W_t = W_F + W_{mg} = Fd - mgh \quad \frac{m = 4 \text{ kg}, F = 50 \text{ N}}{g = 10 \text{ m/s}^2, h = 1 \text{ m}}$$

$$W_t = 50 - 40 = 10 \text{ J}$$

به کمک قضیه کار-انرژی جنبشی داریم:

$$W_t = K_2 - K_1 \xrightarrow{K_1 = 0} W_t = \frac{1}{2} mv_2^2$$

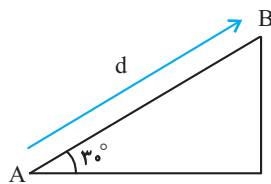
$$\frac{W_t = 10 \text{ J}}{m = 4 \text{ kg}} \rightarrow 10 = \frac{1}{2} \times 4 \times v_2^2 \Rightarrow v_2^2 = 5 \Rightarrow v = \sqrt{5} \text{ m/s}$$

(کار، انرژی و توان، فیزیک ۱، صفحه ۶۳ کتاب درسی)

۳۸- گزینه «۳»

(کتاب آبی)

جابه‌جایی جسم از نقطه A تا نقطه B به سمت بالا می‌باشد، بنابراین از رابطه $\Delta U = +mgh$ می‌توانیم تغییرات انرژی پتانسیل گرانشی را به دست آوریم. از طرفی h ، تغییرات ارتفاع (جابه‌جایی عمودی جسم) می‌باشد که با توجه به شکل زیر داریم:



$$h = d \sin 30^\circ = \frac{1}{2} d$$

حال به کمک رابطه زیر خواهیم داشت:

$$\Delta U = +mgh \xrightarrow{\Delta U = 40 \text{ J}, m = 2 \text{ kg}} h = \frac{1}{2} d$$

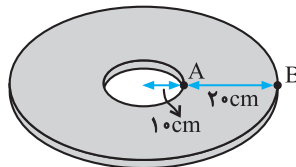
$$40 = 2 \times 10 \times \frac{1}{2} d \Rightarrow d = 4 \text{ m}$$

(کار، انرژی و توان، فیزیک ۱، صفحه ۶۷ کتاب درسی)

۳۹- گزینه «۱»

(کتاب آبی)

نقطه A روی محیط حفره و نقطه B روی محیط ورق در ابتدا 20 سانتی‌متر با یکدیگر فاصله دارند. با حرارت دادن، به این فاصله 0.2 mm اضافه شده و در نتیجه مساحت بخش توپُر نیز اضافه می‌شود. از طرفی دیگر، رابطه بین تغییر طول و تغییر مساحت برای یک جسم به ازای یک تغییر دمای معین به صورت زیر است:





شیمی (۱) - نگاه به گذشته

۴۱- گزینه «۲»

(پیمان فواپوی مهر)

$$\left. \begin{array}{l} n+p=99 \\ X:n-e=16 \\ p-e=3 \end{array} \right\} \begin{array}{l} n=56 \\ p=43 \end{array} \quad \left. \begin{array}{l} n+p=55 \\ Y:p-e=2 \\ n+p+e=78 \end{array} \right\} \begin{array}{l} n=30 \\ p=25 \end{array}$$

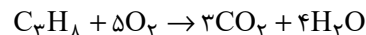
عدد اتمی X برابر ۴۳ و عدد اتمی Y برابر ۲۵ است. بر این اساس داریم:
 • اختلاف عدد اتمی آن‌ها برابر ۱۸ است. (عدد اتمی آرگون ۱۸ می‌باشد).
 • عنصر X پایدار نیست و در زمره عناصر ساختگی قرار دارد.
 • دو عنصر متفاوت طیف نشری خطی متفاوت دارند.
 • در Y ۲۵، هفت الکترون ظرفیت داریم، پس ۲۸ درصد کل الکترون‌های آن جزو الکترون‌های ظرفیت هستند.

(شیمی ۱- کیهان زارگانه الفبای هستی- صفحه‌های ۵، ۶، ۷، ۸، ۱۱، ۱۲، ۲۳ و ۳۰ تا ۳۴)

۴۲- گزینه «۴»

(معمدرضا پورپاویز)

سوختن کامل پروپان طبق معادله زیر انجام می‌شود:



مطابق با این معادله، یک مول پروپان (به جرم ۴۴ گرم) با ۵ مول اکسیژن (با جرم ۱۶۰ گرم) به‌طور کامل با یکدیگر واکنش می‌دهند. جرم مخلوط اولیه برابر است با:
 $160 + 44 = 204 \text{ g}$
 به این ترتیب حجم هر یک از این گازها در مخلوط اولیه عبارت است از:

$$102 \text{ g} \times \frac{44 \text{ g } C_3H_8}{204 \text{ g} \text{ مخلوط}} \times \frac{1 \text{ mol } C_3H_8}{44 \text{ g } C_3H_8}$$

$$\times \frac{22/4 \text{ L } C_3H_8}{1 \text{ mol } C_3H_8} = 11/2 \text{ L } C_3H_8$$

$$102 \text{ g} \times \frac{160 \text{ g } O_2}{204 \text{ g} \text{ مخلوط}} \times \frac{1 \text{ mol } O_2}{32 \text{ g } O_2}$$

$$\times \frac{22/4 \text{ L } O_2}{1 \text{ mol } O_2} = 56 \text{ L } O_2$$

در نتیجه اختلاف حجم این دو گاز در مخلوط اولیه خواهد بود با:

$$56 \text{ L} - 11/2 \text{ L} = 44/2 \text{ L}$$

راه دوم: با توجه به اینکه به ازای مصرف ۲۰۴g واکنش‌دهنده اختلاف حجم واکنش‌دهنده‌ها در شرایط STP برابر $89/6 \text{ L} = (5-1) \times 22/4 \text{ L}$ است می‌توان نوشت:

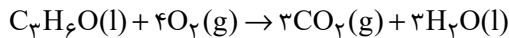
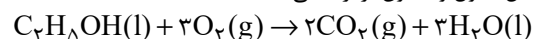
$$\frac{102 \text{ g}}{204 \text{ g}} = \frac{\text{اختلاف حجم XL}}{89/6 \text{ L} \text{ اختلاف حجم}} \Rightarrow x = 44/2 \text{ L}$$

(شیمی ۱- ردپای گازها در زندگی- صفحه‌های ۶۲ تا ۶۵ و ۷۷ تا ۸۰)

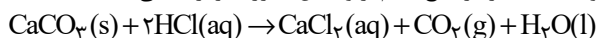
۴۳- گزینه «۱»

(سعید تیزرو)

مطابق واکنش‌های زیر مجموع ضرایب استوکیومتری H₂O در واکنش سوختن کامل اتانول و استون برابر ۶ می‌باشد:



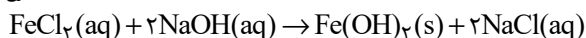
با توجه به واکنش‌های موازنه شده زیر، مجموع ضرایب استوکیومتری گونه‌های حاضر در هیچ کدام از واکنش‌ها بزرگ‌تر از ۶ نمی‌باشد:



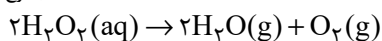
مجموع = ۶



مجموع = ۶



مجموع = ۶



مجموع = ۵

(شیمی ۱- ردپای گازها در زندگی- صفحه‌های ۶۲ تا ۶۵)

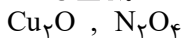
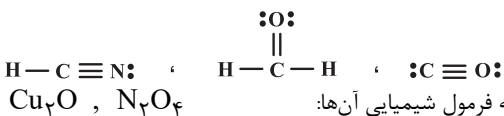
۴۴- گزینه «۱»

(معمدر عظیمیان زواره)

عبارت‌های (آ)، (ب) و (پ) درست هستند.

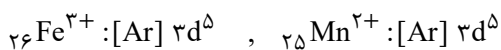
بررسی عبارت‌ها:

(آ)

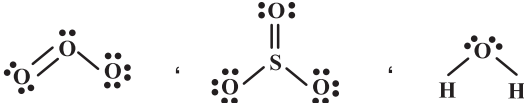


(ب) با توجه به فرمول شیمیایی آن‌ها:

(پ)



(ت) این مجموع برابر ۱۶ می‌باشد.



(ث) بوکسیت Al₂O₃ ناخالص است.

(شیمی ۱- ردپای گازها در زندگی- صفحه‌های ۵۵ تا ۵۸)

۴۵- گزینه «۲»

(امیرحسین طیبی)

فقط در مقایسه اول، کمیت مورد نظر در اکسیژن بیشتر از اوزون است. بررسی مقایسه‌ها:

مقایسه اول: میزان نیروی وارد شده به دیواره ظرف، معادل فشار گاز است. اگر دو نمونه گاز با جرم برابر از این دو آلوتروپ داشته باشیم، نمونه اکسیژن مقدار مول‌های بیشتری داشته و در نتیجه فشار بیشتری به دیواره ظرف وارد می‌کند.

مقایسه دوم: مقدار مول حجم‌های یکسان از گازها در شرایط یکسان، برابر است. از آنجا که جرم مولی اوزون بیشتر از اکسیژن است، پس در مقدار مول یکسان، جرم اوزون بیشتر است.

مقایسه سوم: مطابق ساختارهای زیر، اندازه اختلاف شمار جفت الکترون‌های پیوندی و ناپیوندی در یک مولکول اوزون و اکسیژن به ترتیب برابر ۳ و ۲ است.



مقایسه چهارم: اوزون باعث بروز بیماری‌های مختلف برای بدن (از جمله ریه) می‌شود، اما اکسیژن اینطور نیست.

(شیمی ۱- ردپای گازها در زندگی- صفحه‌های ۵۶ تا ۵۸ و ۷۲ تا ۷۸)



۴۶- گزینه «۳»

(روزبه رضوانی)

N_2 و H_2 حتی در حضور جرقه هم واکنش نشان نمی‌دهند، برای انجام این واکنش، دما و فشار مناسب با حضور کاتالیزگر آهن نیاز است. بررسی واکنش‌ها:

گزینه «۱»: H_2 و O_2 در حضور جرقه و یا کاتالیزگر پلاتین، آب تولید می‌کنند.

گزینه «۲»: N_2 و O_2 در موتور خودروها و یا هنگام رعد و برق که دما خیلی بالاست، واکنش می‌دهند.

گزینه «۴»: NO_2 و O_2 در حضور نور خورشید واکنش داده NO و O_3 تروپوسفری تولید می‌کنند.

(شیمی ۱- ردپای گازها در زندگی - صفحه‌های ۶۲، ۷۵، ۸۱ و ۸۲)

۴۷- گزینه «۴»

(میلاد شیخ‌الاسلامی فیاوی)

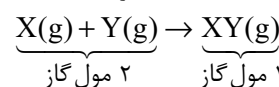
به کمک فرمول مقایسه‌ای زیر می‌توان سؤال را حل کرد.

$$\frac{P_1 \times V_1}{T_1 \times n_1} = \frac{P_2 \times V_2}{T_2 \times n_2}$$

با توجه به این که محفظه در بسته است، می‌توان نتیجه گرفت $V_1 = V_2$. همچنین طبق اطلاعات سؤال فشار نیز ثابت است، پس $P_1 = P_2$. در نتیجه با جای‌گذاری سایر اطلاعات در فرمول بالا داریم:

$$T_1 \times n_1 = T_2 \times n_2 \Rightarrow T \times n_1 = 2T \times n_2 \Rightarrow n_2 = \frac{1}{2} n_1$$

به عبارتی با توجه به محاسبات انجام شده، پس از انجام واکنش، مقدار مول مواد گازی باید نصف مقدار اولیه شود، یعنی باید واکنشی را انتخاب کنیم که مجموع ضرایب استوکیومتری مواد گازی در سمت راست معادله، نصف مجموع ضرایب مواد گازی در سمت چپ معادله باشد مانند گزینه «۴».

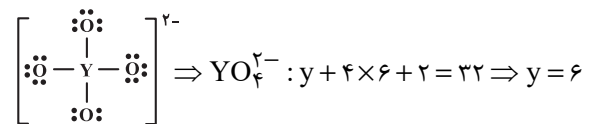


(شیمی ۱- ردپای گازها در زندگی - صفحه‌های ۶۲ تا ۶۵ و ۷۶ تا ۷۸)

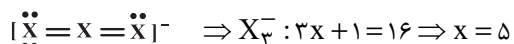
۴۸- گزینه «۲»

(امیرحسین طیبی)

اگر تعداد الکترون‌های ظرفیت X و Y را به ترتیب y و x فرض کنیم:



Y متعلق به گروه ۱۶ و دوره سوم جدول تناوبی است، در نتیجه عنصر Y همان S ۱۶ است.



عنصر X متعلق به گروه ۱۵ و دوره دوم جدول تناوبی است، در نتیجه عنصر X همان N ۷ است.

بررسی گزینه‌های نادرست:

(۱) گاز NO_2 درون هوا و در حضور نور خورشید اوزون تروپوسفری را ایجاد می‌کند.

(۳) سوخت سبز، سوختی است که در ساختار خود افزون بر کربن و هیدروژن، اکسیژن نیز داشته باشد.

(۴) گاز SO_3 نوعی اکسید اسیدی است و pH محلول آبی آن کمتر از ۷ است. (شیمی ۱- ردپای گازها در زندگی - صفحه‌های ۵۵ تا ۵۸، ۶۰ تا ۶۳ و ۷۰ و ۷۵)

۴۹- گزینه «۳»

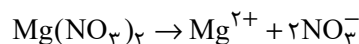
(میلاد شیخ‌الاسلامی فیاوی)

ابتدا از روی مولاریته و حجم محلول، کل مول یون‌های نیترات را به دست می‌آوریم:

$$C_M = \frac{n(\text{mol})}{V(L)} \Rightarrow \frac{x}{2} = \frac{x \text{ mol } NO_3^-}{3L}$$

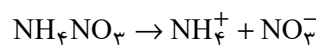
$$\Rightarrow x = 0.6$$

در ادامه فرض می‌کنیم X مول از یون نیترات توسط منیزیم نیترات و $X - 0.6$ مول نیز توسط آمونیوم نیترات تأمین شده است. سپس از روی مول یون نیترات به جرم منیزیم نیترات و آمونیوم نیترات رسیده و مجموع جرم این دو ماده را برابر با $45/6$ گرم قرار می‌دهیم تا X به دست آید:



$$? \text{ g } Mg(NO_3)_2 = x \text{ mol } NO_3^- \times \frac{1 \text{ mol } Mg(NO_3)_2}{2 \text{ mol } NO_3^-}$$

$$\times \frac{148 \text{ g } Mg(NO_3)_2}{1 \text{ mol } Mg(NO_3)_2} = 74x \text{ g } Mg(NO_3)_2$$



$$? \text{ g } NH_4NO_3 = (0.6 - x) \text{ mol } NO_3^- \times \frac{1 \text{ mol } NH_4NO_3}{1 \text{ mol } NO_3^-}$$

$$\times \frac{80 \text{ g } NH_4NO_3}{1 \text{ mol } NH_4NO_3} = (48 - 80x) \text{ g } NH_4NO_3$$

$$(74x) \text{ g } Mg(NO_3)_2 + (48 - 80x) \text{ g } NH_4NO_3 = 45/6$$

$$\Rightarrow x = 0.4 \text{ mol}$$

حال با جای‌گذاری X در مقادیر به دست آمده در محاسبات قبلی، جرم آمونیوم نیترات و منیزیم نیترات را محاسبه می‌کنیم:

$$? \text{ g } Mg(NO_3)_2 = 74x = 74 \times 0.4 = 29.6 \text{ g } Mg(NO_3)_2$$

$$? \text{ g } NH_4NO_3 = 48 - 80x = 48 - (80 \times 0.4) = 16 \text{ g } NH_4NO_3$$

در نهایت نسبت جرم منیزیم نیترات به آمونیوم نیترات را به دست می‌آوریم:

$$\frac{? \text{ g } Mg(NO_3)_2}{? \text{ g } NH_4NO_3} = \frac{29.6 \times 0.4}{16} = \frac{74}{40} = \frac{37}{20} = \frac{18.5}{10} = 1.85$$

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



۵۰- گزینه «۳»

(معمد رضا پوریاوید)

رسوب حاصل بر اثر سرد کردن چنین محلولی از دمای 8°C تا 3°C برابر خواهد بود با:

$$\text{رسوب } 90 - 50 = 40 \text{ g}$$

درصد این مقدار رسوب با توجه به مقدار نمک اولیه حل شده برابر است با:

$$\frac{40}{90} \times 100 = 44.4\% = \frac{40}{90} \times 100 = \frac{\text{جرم رسوب}}{\text{جرم نمک حل شده}} \times 100 = \text{درصد رسوب}$$

درصد جرمی نمک باقی مانده در محلول پایانی نیز به صورت زیر قابل محاسبه است:

$$\frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 100 = \text{درصد جرمی حل شونده}$$

$$= \frac{50}{100 + 50} \times 100 = 33.3\%$$

(شیمی ۱- آب، آهنگ زنگی- صفحه های ۹۴ تا ۹۶ و ۱۰۰ تا ۱۰۳)

شیمی (۱) - سوالات آشنا

۵۱- گزینه «۱»

(کتاب زرر)

ابتدا با استفاده از رابطه جرم اتمی میانگین فراوانی دو ایزوتوپ را به دست می آوریم. سپس، شمار اتم های دو ایزوتوپ را با هم مقایسه می کنیم. محاسبه جرم اتمی میانگین:

روش اول: در این رابطه M_1, M_2, F_1, F_2 و \bar{M} به ترتیب جرم اتمی ایزوتوپ سبک تر، جرم اتمی ایزوتوپ سنگین تر، درصد فراوانی ایزوتوپ سبک تر، درصد فراوانی ایزوتوپ سنگین تر و جرم اتمی میانگین هستند.

$$\bar{M} = \frac{M_1 F_1 + M_2 F_2}{F_1 + F_2}$$

$$14/2 = \frac{14 F_1 + 16(100 - F_1)}{100} \Rightarrow F_1 = 90$$

$$F_2 = 100 - F_1 = 10$$

روش دوم: با استفاده از این روش سریع تر می توان به جواب رسید.

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

$$14/2 = 14 + \frac{F_2}{100} (16 - 14) \Rightarrow 0/2 = \frac{2 F_2}{100}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} F_2 = 10 \\ F_1 = 100 - F_2 = 90 \end{cases}$$

حال، نسبت شمار ایزوتوپ ها را محاسبه می کنیم:

$$\frac{\text{شمار ایزوتوپ های سنگین}}{\text{شمار ایزوتوپ های سبک}} = \frac{F_2}{F_1} = \frac{10}{90} = \frac{1}{9}$$

توجه داشته باشید، درصد فراوانی یک ایزوتوپ با نسبت شمار آن ایزوتوپ متناسب است.

(شیمی ۱- کیهان زاگره الغبای هستی- صفحه های ۱۳ تا ۱۵)

۵۲- گزینه «۲»

(کتاب زرر)

عبارت های اول و دوم درست هستند. بررسی عبارت ها: عبارت اول: جرم اتمی هیدروژن برابر $1/008 \text{ amu}$ است. عبارت دوم: عناصر X و Z در گروه ۱۷ و عناصر Y و X در دوره چهارم جدول تناوبی قرار دارند.

عبارت سوم: در تناوب سوم جدول تناوبی، ۶ عنصر دارای نماد شیمیایی دو حرفی هستند. (Na, Mg, Al, Si, Cl, Ar)

عبارت چهارم: هر ستون جدول تناوبی شامل عنصرهایی با خواص شیمیایی مشابه است و گروه نامیده می شود.

(شیمی ۱- کیهان زاگره الغبای هستی- صفحه های ۹ تا ۱۴)

۵۳- گزینه «۴»

(کتاب زرر)

بررسی گزینه های نادرست: گزینه «۱»: ترتیب نقطه جوش:



گزینه «۲»: مولکول های آب توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی با مولکول های خود را دارند و نقطه جوش آب از استون بیش تر است.

گزینه «۳»: در یخ، هر مولکول آب با چهار مولکول دیگر با پیوند هیدروژنی متصل است. بین مولکول ها پیوند کووالانسی (اشتراکی) برقرار نیست.

(شیمی ۱- آب، آهنگ زنگی- صفحه های ۱۰۳ تا ۱۰۸)

۵۴- گزینه «۴»

(کتاب زرر)

$$\text{یون } \text{MgS} \times \frac{1 \text{ mol MgS}}{56 \text{ g MgS}} \times \frac{2 \text{ mol یون}}{1 \text{ mol MgS}} \times \frac{N_A \text{ یون}}{1 \text{ mol یون}} = 84 \text{ g MgS} \times \frac{1 \text{ mol MgS}}{56 \text{ g MgS}} \times \frac{2 \text{ mol یون}}{1 \text{ mol MgS}} \times \frac{N_A \text{ یون}}{1 \text{ mol یون}} = 3 N_A \text{ یون}$$

$$? \text{Na}^+ = 16/6 \text{ g Na}_3\text{N} \times \frac{1 \text{ mol Na}_3\text{N}}{83 \text{ g Na}_3\text{N}} \times \frac{3 \text{ mol Na}^+}{1 \text{ mol Na}_3\text{N}}$$

$$\times \frac{N_A \text{Na}^+}{1 \text{ mol Na}^+} = 0/6 N_A \text{Na}^+ \Rightarrow \frac{\text{شمار یون هادر MgS}}{\text{شمار Na}^+}$$

$$= \frac{3 N_A}{0/6 N_A} = 5$$

(شیمی ۱- کیهان زاگره الغبای هستی- صفحه های ۱۶ تا ۱۹ و ۳۸ و ۳۹)

۵۵- گزینه «۴»

(کتاب زرر)

انحلال پذیری پتاسیم نیترات در دمای 40°C برابر است با:

$$S = \frac{\text{g KNO}_3}{\text{g H}_2\text{O}} \times 100 = \frac{37/5}{100 - 37/5} \times 100 = 60$$

در اثر سرد کردن محلول پتاسیم نیترات از دمای 50°C به 40°C مقداری از پتاسیم نیترات رسوب می کند. اگر این مقدار را برابر با X در نظر بگیریم، می توان نوشت:

$$S = \frac{\text{g KNO}_3}{\text{g H}_2\text{O}} \times 100 \Rightarrow 60 = \frac{162 - x}{360 - 162} \times 100$$

$$\Rightarrow x = 43/2 \text{ g}$$

مقدار گرم KNO_3 باقی مانده و مول KNO_3 رسوب کرده برابر است با:

$$? \text{ g KNO}_3 (\text{در محلول}) = 162 - 43/2 = 118/2 \text{ g}$$



در آب آشامیدنی، با شیب کمتری کاهش انحلال پذیری را نشان می‌دهد که بیانگر تأثیر بیشتر افزایش دما بر کاهش انحلال پذیری اکسیژن در آب آشامیدنی است.

بررسی برخی از سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: طبق نمودار داریم:

$$\frac{\text{انحلال پذیری اکسیژن در آب آشامیدنی } 5^{\circ}\text{C}}{\text{انحلال پذیری اکسیژن در آب آشامیدنی } 3^{\circ}\text{C}} = \frac{1/4}{1/8} = 1/2$$

گزینه «۳»: طبق نمودار داریم:

$$\frac{\text{انحلال پذیری اکسیژن در آب دریا } 5^{\circ}\text{C}}{\text{انحلال پذیری اکسیژن در آب دریا } 45^{\circ}\text{C}} = \frac{1/1}{0/5} = 2/2$$

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی- صفحه‌های ۱۱۲ تا ۱۱۴ و ۱۱۱)

(کتاب زرر)

۵۹- گزینه «۱»

گزینه «۱»: نور نشر شده در آزمون شعله، مربوط به کاتیون موجود در ترکیبات است. ترکیبات لیتیم دار رنگ شعله را قرمز و ترکیبات سدیم‌دار رنگ شعله را زرد می‌کنند.

گزینه «۲»: نادرست: رنگ شعله پتاسیم نیترات و پتاسیم کلرید یکسان است (کاتیون یکسان)

گزینه «۳»: نادرست: رنگ شعله کلسیم سولفات و مس (II) سولفات یکسان نیست (کاتیون غیریکسان)

گزینه «۴»: نادرست: نور نشر شده از فلز سدیم (زرد) انرژی بیشتری از نور نشر شده از گاز نئون (قرمز) دارد.

(شیمی ۱- کیهان زاگره الفبای هستی- صفحه‌های ۲۲ و ۲۳)

(کتاب زرر)

۶۰- گزینه «۳»

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۱»: ساختارهای a و d به ترتیب ۲ و ۴ اتمی هستند، اما SCO و CHCl₃ به ترتیب ۳ و ۵ اتمی هستند.

گزینه «۲»: ساختار a دو اتمی است، اما HCN سه اتمی است.

گزینه «۴»: ساختار b، پنج اتمی است اما H₂O سه اتمی است. همچنین

ساختار SO₃ طبق شکل صفحه ۵۷ کتاب درسی مسطح است، اما ساختار d مسطح نیست.

(شیمی ۱- ترکیبی- صفحه‌های ۴۰، ۴۱ و ۵۶ تا ۵۸)

$$? \text{ mol KNO}_3 = \frac{43}{2} \text{ g} \times \frac{1 \text{ mol}}{100 \text{ g}} = 0.43 \text{ mol}$$

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی- صفحه‌های ۹۴ تا ۹۶ و ۱۰۰ تا ۱۰۳)

۵۶- گزینه «۲»

بررسی عبارت‌ها:

عبارت (أ): عدد اتمی عنصر M برابر ۲۷ است؛ در حالی که عدد اتمی عنصر A برابر ۲۸ است، پس A یکی از ایزوتوپ‌های M نیست.

عبارت (ب): $A = N + Z \Rightarrow 60 = N + 27 \Rightarrow N = 33$

$$N - Z = 33 - 27 = 6$$

عبارت (پ): $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^7 4s^2$

$$\left. \begin{array}{l} I = 8 = \text{الکترون‌های } 0 \\ I = 12 = \text{الکترون‌های } 1 \end{array} \right\} \rightarrow 8 + 12 = 20$$

عبارت (ت): $M: [18 \text{ Ar}] 3d^7 4s^2$

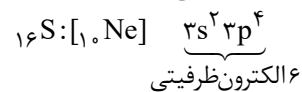
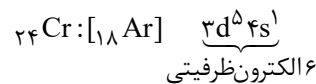
$$X: [18 \text{ Ar}] 3d^5 4s^1$$

$$\rightarrow 7 - 5 = 2$$

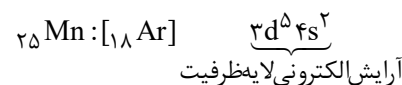
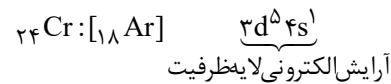
(شیمی ۱- کیهان زاگره الفبای هستی- صفحه‌های ۵، ۶ و ۲۷ تا ۳۴)

۵۷- گزینه «۳»

آرایش الکترونی $3d^5 4s^1$ مربوط به کروم است. کروم اغلب در طبیعت به شکل Cr^{2+} و Cr^{3+} یافت می‌شود. شمار الکترون‌های ظرفیتی کروم برابر ۶ است که با این شمار در گوگرد برابر است:



با توجه به آرایش الکترونی کروم در صورت از دست دادن ۶ الکترون (الکترون‌های زیر لایه‌های $3d$ و $4s$) به آرایش الکترونی آرگون می‌رسد. آرایش الکترونی لایه ظرفیت $Z=28$ (منگنز) به صورت زیر است که متفاوت با آرایش الکترونی لایه ظرفیت کروم است:



(شیمی ۱- ترکیبی- صفحه‌های ۳۰ تا ۳۴، ۵۵ و ۵۶)

۵۸- گزینه «۱»

از آنجا که انحلال پذیری گازها در آب دریا کمتر از آب آشامیدنی است، متوجه می‌شویم که نمودار پایینی مربوط به انحلال پذیری اکسیژن در آب دریا است و با افزایش دما، نمودار آن نسبت به نمودار انحلال پذیری اکسیژن

ریاضی (۱) - طراحی

گزینه ۳»

(سعید نصیری)

A = علاقه‌مندان به فوتبال B = علاقه‌مندان به والیبال

$$n(U) = 32$$

$$n(A \cup B) = n(U) - 7 = 25$$

$$n(A \cup B) = 25 \Rightarrow n(A) + n(B) - n(A \cap B) = 25$$

از آن‌جاکه $n(A) = n(B)$ پس $n(A \cap B)$ عددی فرد است که کمترین مقدار آن ۱ است. پس حداکثر ۱۲ نفر وجود دارند که فقط به فوتبال علاقه داشته باشد.

(مجموعه، الگو و دنباله) (ریاضی، ۱، صفحه‌های ۸ تا ۱۳)

گزینه ۲»

(کیا مقدس‌نیاک)

می‌دانیم: $a_n = a_1 + (n-1)d$. حال داریم:

$$a_1 + a_2 + a_3 + a_4 + a_5 = 100 \Rightarrow 5a_1 + 10d = 100$$

$$\Rightarrow a_1 + 2d = 20 \quad (1)$$

$$\frac{1}{3}(a_1 + a_2 + a_3) = a_4 + a_5 \Rightarrow \frac{1}{3}(2a_1 + 2d) = 2a_1 + 2d$$

$$\Rightarrow a_1 + d = 2a_1 + 2d \Rightarrow a_1 = -d \quad (2)$$

$$\xrightarrow{(2), (1)} -6d + 2d = 20 \Rightarrow -4d = 20 \Rightarrow d = -5 \Rightarrow a_1 = 30$$

$$\Rightarrow a_n = 30 + (n-1)(-5) \Rightarrow a_7 = 30 + (-5) = 25$$

(مجموعه، الگو و دنباله) (ریاضی، ۱، صفحه‌های ۲۱ تا ۲۴)

گزینه ۱»

(رضا آبروی)

$$(1 - \sin \theta)(1 + \sin \theta) = 1 - \sin^2 \theta = \cos^2 \theta$$

$$\frac{\cos \theta}{1 + \sin \theta} = 2 \frac{\sin \theta \neq -1}{1 + \sin \theta} \Rightarrow 2(1 + \sin \theta) = \cos \theta$$

$$\Rightarrow 4(1 + \sin \theta)^2 = \cos^2 \theta$$

$$\Rightarrow 4(1 + \sin \theta)^2 = (1 + \sin \theta)(1 - \sin \theta)$$

$$\xrightarrow{\sin \theta \neq -1} 4 + 4 \sin \theta = 1 - \sin \theta$$

$$\Rightarrow \sin \theta = -\frac{3}{5} \Rightarrow \frac{\cos \theta}{1 - \frac{3}{5}} = 2 \Rightarrow \cos \theta = \frac{4}{5}$$

$$\tan \theta = \frac{\sin \theta}{\cos \theta} \xrightarrow{\cos \theta} \tan \theta = \frac{-\frac{3}{5}}{\frac{4}{5}} = -\frac{3}{4}$$

(مثلثات) (ریاضی، ۱، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۶)

گزینه ۴»

(علی ارمند)

$$\frac{30}{(2\sqrt{2}-1)(3+\sqrt{7})} \times \frac{4\sqrt{4}+2\sqrt{2}+1}{4\sqrt{4}+2\sqrt{2}+1} \times \frac{3-\sqrt{7}}{3-\sqrt{7}}$$

$$= \frac{30 \times (4\sqrt{4} + 2\sqrt{2} + 1)(3 - \sqrt{7})}{((2\sqrt{2}-1)(3+\sqrt{7}))(3-\sqrt{7})} = \frac{30 \times (4\sqrt{4} + 2\sqrt{2} + 1)(3 - \sqrt{7})}{15 \times 2}$$

$$= (4\sqrt{4} + 2\sqrt{2} + 1)(3 - \sqrt{7})$$

(توان‌های گویا و عبارت‌های جبری) (ریاضی، ۱، صفحه‌های ۶۴ تا ۶۷)

گزینه ۳»

(سعید نصیری)

$$|x+2| \times |x^2-2x+4| < x^2-2x+4$$

$$x^2-2x+4 \Rightarrow |x+2| < 1 \quad (\Delta < 0, a > 0) \text{ همواره مثبت است}$$

$$\Rightarrow -1 < x+2 < 1 \Rightarrow -3 < x < -1$$

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

گزینه ۴»

(فرزاد فارسی‌بانی)

اگر نمودار تابع $y = \frac{x^2-1}{2x-1}$ پایین‌تر از خط $y = x+1$ قرار نگیرد، یا $\frac{x^2-1}{2x-1} \geq x+1$ بزرگ‌تر از $x+1$ است یا با آن مساوی است:

$$\frac{x^2-1}{2x-1} \geq x+1 \Rightarrow \frac{x^2-1}{2x-1} - x - 1 \geq 0$$

$$\Rightarrow \frac{x^2-1-2x^2+x-2x+1}{2x-1} \geq 0 \Rightarrow \frac{-x^2-x}{2x-1} \geq 0$$

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

با تعیین علامت عبارت $\frac{-x^2-x}{2x-1}$ جواب نامعادله را به دست می‌آوریم:

$$\text{جواب} = (-\infty, -1] \cup [0, \frac{1}{2})$$

x	-1	0	1/2
عبارت	+	-	+

(معادله‌ها و نامعادله‌ها) (ریاضی، ۱، صفحه‌های ۸۳ تا ۹۳)

گزینه ۴»

(آرمان یلایی‌فرز)

یک رابطه در نمودار بیکنانی زمانی یک تابع است که از هر عضو مجموعه اول دقیقاً یک پیکان خارج شود.

A: تابع نیست چون از عضو c بیکنانی خارج نشده است

B: تابع نیست چون از عضو a دو پیکان خارج شده است

C: اگر $x=y$ و $a \neq b$ باشد، تابع نیست.

D: تابع هستند چون از هر یک از اعضای مجموعه (۱) یک پیکان خارج شده است.

(تابع) (ریاضی، ۱، صفحه‌های ۹۵ تا ۱۰۰)

۶۸- گزینه «۳»

(ایمان پینی فروشان)

ابتدا ۵ توپ سفید متمایز (دایره‌های شکل زیر) را کنار هم قرار می‌دهیم که این کار به ۵! حالت مختلف امکان پذیر است. حال باید توپ‌های صورتی را در ۳ تا از ۶ مستطیل نمایش داده در شکل قرار دهیم تا هیچ دو توپ صورتی کنار هم نباشند. بنابراین:



$$\begin{array}{ccc} \text{تعداد} & = & 5! \times \binom{6}{3} \times 3! \\ \text{حالت‌ها} & \downarrow & \downarrow \end{array}$$

جایگشت توپ‌های انتخاب ۳ تا جایگشت توپ‌های صورتی متمایز از ۶ مستطیل سفید متمایز

$$= 5! \times \frac{6 \times 5 \times 4}{3 \times 2 \times 1} \times 3! = 14400$$

(شمارش، برون شمردن) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۱۲۷ تا ۱۴۰)

۶۹- گزینه «۲»

(بابک سادات)

چون رنگ مهره دوم اهمیتی ندارد، فرض می‌کنیم مهره دوم انتخاب نشده است. پس داریم:

(دومی قرمز و اولی قرمز) + P (دومی آبی و اولی آبی) = P احتمال مورد نظر

$$= \frac{4}{7} \times \frac{3}{6} + \frac{3}{7} \times \frac{2}{6} = \frac{2}{7} + \frac{1}{7} = \frac{3}{7}$$

(آمار و احتمال) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۱۴۶ تا ۱۵۱)

۷۰- گزینه «۴»

(ایمان کوه‌پایما)

«شدت زلزله»: کمی پیوسته

«تعداد مسافریں اتوبوس»: کمی گسسته

«رنگ چشم»: کیفی اسمی

«وزن افراد»: کمی پیوسته

(آمار و احتمال) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۱۵۹ تا ۱۷۰)

ریاضی (۱) - آشنا

۷۱- گزینه «۴»

(کتاب آبی)

$$A = \{x \in \mathbb{N} \mid x^2 < 100\} = \{1, 2, 3, \dots, 9\}$$

$$A' = \mathbb{N} - A = \{10, 11, 12, \dots\} = \{x \in \mathbb{N} \mid x > 9\}$$

(مجموعه، الگو و دنباله) (ریاضی ۱- صفحه ۸)

۷۲- گزینه «۲»

(کتاب آبی)

پنج جمله‌ی اول دنباله را به صورت $a-d$ ، a ، $a+d$ ، $a+2d$ و $a-2d$ در نظر می‌گیریم. در این صورت داریم:

$$\begin{cases} (a-2d)(a+2d) = 57 \Rightarrow a^2 - 4d^2 = 57 \\ (a-d)(a+d) = 105 \Rightarrow a^2 - d^2 = 105 \end{cases} (*)$$

$$\Rightarrow 3d^2 = 48 \Rightarrow d^2 = 16$$

$$(*) \rightarrow a^2 - 16 = 105 \Rightarrow a^2 = 121$$

جمله‌ی سوم دنباله: $a = 11$

(مجموعه، الگو و دنباله) (ریاضی ۱- صفحه ۲۴)

۷۳- گزینه «۲»

(کتاب آبی)

مختصات نقطه برخورد انتهای کمان θ با دایره مثلثاتی، برابر $P(\cos \theta, \sin \theta)$ است.

$$\tan \theta = \frac{\sin \theta}{\cos \theta} \Rightarrow -2 = \frac{\sin \theta}{\cos \theta}$$

$$\Rightarrow \sin \theta = -2 \cos \theta (*)$$

با استفاده از اتحاد $\sin^2 \theta + \cos^2 \theta = 1$ خواهیم داشت:

$$(*) \sin^2 \theta + \cos^2 \theta = 1 \Rightarrow (-2 \cos \theta)^2 + \cos^2 \theta = 1$$

$$\Rightarrow 4 \cos^2 \theta + \cos^2 \theta = 1 \Rightarrow 5 \cos^2 \theta = 1$$

$$\Rightarrow \cos^2 \theta = \frac{1}{5} \xrightarrow{\text{در ناحیه دوم}} \cos \theta = -\frac{1}{\sqrt{5}}$$

بنابراین:

$$\cos \theta = -\frac{1}{\sqrt{5}} \Rightarrow \sin \theta = -2 \left(-\frac{1}{\sqrt{5}}\right) = \frac{2}{\sqrt{5}}$$

$$\Rightarrow P\left(-\frac{1}{\sqrt{5}}, \frac{2}{\sqrt{5}}\right)$$

(مثلثات) (ریاضی ۱- صفحه ۴۳)

۷۴- گزینه «۱»

(کتاب آبی)

راه حل اول: مخرج مشترک عبارت‌های سمت راست $x-1$ است که به صورت $(\sqrt{x}+1)(\sqrt{x}-1)(\sqrt{x}+1)$ می‌توان نوشت، بنابراین برای کسر دوم، عبارت $\sqrt{x}+1$ و برای کسر سوم، عبارت $(\sqrt{x}+1)(\sqrt{x}+1)$ ضرب می‌شود و خواهیم داشت:

$$\begin{aligned} & \frac{3}{x-1} + \frac{2}{\sqrt{x}-1} + \frac{1}{\sqrt{x}-1} \\ &= \frac{3}{x-1} + \frac{2(\sqrt{x}+1)}{x-1} + \frac{(\sqrt{x}+1)(\sqrt{x}+1)}{x-1} \\ &= \frac{3+2\sqrt{x}+2+\sqrt{x} \times \sqrt{x} + \sqrt{x} + \sqrt{x} + 1}{x-1} \end{aligned}$$

$$= \frac{6+2\sqrt{x}+\sqrt{x}+\sqrt{x}^2}{x-1} = \frac{6+2\sqrt{x}+A}{x-1}$$

$$\Rightarrow A = \sqrt{x} + \sqrt{x}^2$$

توجه کنید که:

$$\sqrt{x} \times \sqrt{x} = \sqrt{x} \times \sqrt{x^2} = \sqrt{x^3}$$

(کتاب آبی)

۷۷- گزینه «۴»

برای آنکه رابطه‌ای تابع باشد، نباید هیچ دو زوج مرتب متمایزی، مؤلفه‌ی اول برابر داشته باشند، بنابراین:

$$(1, a^2 + 1) = (1, 5) \Rightarrow a^2 + 1 = 5 \Rightarrow a^2 = 4 \Rightarrow a = \pm 2$$

$$a = 2 \Rightarrow R = \{(1, 5), (3, b-1), (2, 3), (2, 1), (3, 1)\}$$

تابع نیست.

پس تنها $a = -2$ قابل قبول است.

$$(3, 1) = (3, b-1) \Rightarrow b-1=1 \Rightarrow b=2$$

بنابراین:

$$a + b = -2 + 2 = 0$$

(تابع) (ریاضی -۱ صفحه ۱۰۰)

(کتاب آبی)

۷۸- گزینه «۲»

چون عضوهای ۱، ۴ و ۵ باید وجود داشته باشند، پس ۱ حالت دارند، همچنین عضو ۳ نباید وجود داشته باشد، پس این عضو هم ۱ حالت دارد. ولی بقیه عضوها ۲ حالت دارند، یعنی می‌توانند عضو زیرمجموعه مورد نظر باشند و یا نباشند:

$$\downarrow, \downarrow, \downarrow, \downarrow, \downarrow, \downarrow, \downarrow, \downarrow, \downarrow, \downarrow$$

$$1 \times 2 \times 1 \times 1 \times 1 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 = 2^6 = 64$$

(شمارش، برون شمردن) (ریاضی -۱ صفحه ۱۲۶)

(کتاب آبی)

۷۹- گزینه «۲»

ابتدا توجه کنید برای آن که عددی بر ۵ بخش پذیر باشد، باید رقم یکان آن صفر یا پنج باشد.

تعداد حالت‌هایی که در عدد ساخته شده، عدد صفر در یکان قرار می‌گیرد:

$$\boxed{4} \times \boxed{3} \times \boxed{2} \times \boxed{1} \times \boxed{1}$$

صفر

تعداد حالت‌هایی که با ارقام مفروض سؤال، می‌توان عدد پنج رقمی ساخت:

$$\boxed{4} \times \boxed{4} \times \boxed{3} \times \boxed{2} \times \boxed{1}$$

$$\{1, 2, 3, 4\}$$

بنابراین، احتمال مورد نظر برابر است با:

$$P = \frac{4 \times 3 \times 2 \times 1 \times 1}{4 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1} = \frac{1}{4}$$

(آمار و احتمال) (ریاضی -۱ صفحه ۱۴۶)

(کتاب آبی)

۸۰- گزینه «۱»

تنها متغیر گزینه «۱»، یعنی تعداد افراد مراجعه‌کننده به یک بانک در روزهای یک ماه از نوع کمی گسسته است و سایر گزینه‌ها از نوع کیفی اسمی هستند.

(آمار و احتمال) (ریاضی -۱ صفحه ۱۶۸)

راه حل دوم: با جای گذاری $x = 2^4 = 16$ ، حاصل عبارت دو طرف تساوی را می‌یابیم:

$$\frac{6 + 3\sqrt{16} + A}{16-1} = \frac{3}{16-1} + \frac{2}{\sqrt{16}-1} + \frac{1}{\sqrt[4]{16}-1}$$

$$\Rightarrow \frac{6 + 3 \times 4 + A}{15} = \frac{3}{15} + \frac{2}{3} + \frac{1}{2-1} \Rightarrow \frac{18 + A}{15} = \frac{28}{15}$$

$$\Rightarrow A = 10$$

فقط گزینه (۱) به ازای $x = 16$ برابر با ۱۰ می‌شود، پس گزینه‌ی (۱) درست است. (توان‌های گویا و عبارت‌های پی‌ری) (ریاضی -۱ صفحه ۶۵)

(کتاب آبی)

۷۵- گزینه «۳»

نقطه‌ی $(-1, -4)$ رأس سهمی است، پس طول آن $x = -1$ است. طول

رأس سهمی $y = Ax^2 + Bx + C$ برابر است با $x = -\frac{B}{2A}$ ، بنابراین:

$$y = 3x^2 + ax + b$$

$$x = -\frac{B}{2A} \Rightarrow \frac{-a}{6} = -1 \Rightarrow a = 6$$

در نتیجه $y = 3x^2 + 6x + b$ است. از طرفی مختصات رأس سهمی در معادله آن صدق می‌کند:

$$\frac{(-1, -4)}{3(-1)^2 + 6(-1) + b = -4}$$

$$\Rightarrow 3 - 6 + b = -4 \Rightarrow b = -1$$

در نتیجه معادله آن به صورت $y = 3x^2 + 6x - 1$ است. در تلاقی با محور y ها، $x = 0$ است. لذا:

$$y = 3x^2 + 6x - 1 \xrightarrow{x=0} y = -1$$

(معادله‌ها و نامعادله‌ها) (ریاضی -۱ صفحه ۸۰)

(کتاب آبی)

۷۶- گزینه «۲»

باید نامعادله $P = \frac{2-3x}{x(x-1)} > 0$ را حل کنیم، پس باید عبارت را تعیین

علامت کنیم. صورت و مخرج دارای سه ریشه ساده $\frac{2}{3}$ ، ۰ و ۱ هستند، لذا عبارت در اطراف هر کدام از آنها تغییر علامت می‌دهد، به ازای $x = 2$ در بازه‌ی آخر، عبارت منفی است.

پس جدول تعیین علامت به صورت زیر است:

x	0	$\frac{2}{3}$	1
P	+	-	+
	تن	تن	تن

بنابراین عبارت گویای فوق در مجموعه زیر مثبت است:

$$\{x : x < 0 \text{ یا } \frac{2}{3} < x < 1\}$$

(معادله‌ها و نامعادله‌ها) (ریاضی -۱ صفحه ۹۳)



زیست‌شناسی (۲) - طراحی

۸۱- گزینه «۲»

(سمر زرافشان)

موارد «الف» و «ب» صحیح هستند.

در پتانسیل آرامش کانال‌های نشستی و پمپ سدیم-پتاسیم فعال هستند.

بررسی موارد:

مورد الف) پمپ سدیم-پتاسیم دو نوع یون را جابه‌جا می‌کند، در طی فعالیت این پمپ به دلیل تجزیه ATP در سمت درونی غشا، میزان یون‌های فسفات آزاد درون یاخته افزایش می‌یابد.

مورد ب) پمپ سدیم-پتاسیم، مولکول ATP را تجزیه می‌کند. با توجه به شکل کتاب درسی، این پمپ طی انتقال یون‌ها در خلاف جهت شیب غلظت آن‌ها، شکل خود را تغییر می‌دهد.

مورد پ) کانال نشستی پتاسیمی یون‌های پتاسیم را در هر زمان از یاخته خارج می‌کند و همواره فعال است.

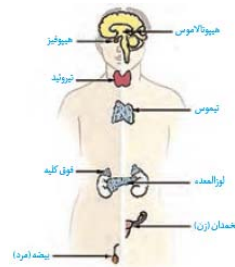
مورد ت) کانال نشستی سدیمی، یون‌های سدیم را در جهت شیب غلظت وارد یاخته می‌کند. ورود یون‌ها به درون یاخته، موجب افزایش فشار اسمزی آن و افزایش تمایل آن برای جذب آب می‌شود.

(تنظیم عصبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۳۳ تا ۵)

۸۲- گزینه «۲»

(علی وهالی مرمور)

غده هیپوتالاموس نقش مهمی در تنظیم ترشح سایر غده‌ها برعهده دارد. هورمون محرک غده تیروئید نیز از بخش پیشین هیپوفیز ترشح می‌شود. همان‌طور که از فصل ۱ به خاطر دارید، هیپوتالاموس نسبت به هیپوفیز به تالاموس نزدیک‌تر است.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) غده تیروئید شکلی شبیه به سیر داشته و در زیر حنجره واقع شده است. این غده طبق شکل بالا، نسبت به غده ترشح‌کننده تیموسین (غده تیموس) به حنجره نزدیک‌تر است.

۳) غده فوق کلیه، روی کلیه قرار دارد. این غده نسبت به غده لوزالمعده (که بخش پهن آن طبق شکل «۱۱» فصل «۴» یازدهم، در مجاورت دوازدهم است) از بیضه فاصله بیشتری دارد.

۸۳- گزینه «۴»

(مهم زارع)

گیرنده فشار به‌عنوان بزرگ‌ترین و عمقی‌ترین گیرنده‌های پوست (با توجه به شکل ۲ فصل ۲) در بافت چربی زیر پوست قرار دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: گیرنده‌های دمایی علاوه بر پوست، در برخی از سیاهرگ‌های بدن دیده می‌شوند. این گیرنده‌ها به تغییرات دمایی بدن حساس هستند که این گیرنده‌ها به حفظ هم‌ایستایی بدن هنگام تغییر دمای بدن کمک می‌کنند.

گزینه «۲»: سطحی‌ترین گیرنده‌های بدن، گیرنده‌های درد می‌باشند که این گیرنده‌ها، سازش پیدا نمی‌کنند.

گزینه «۳»: گیرنده‌های تماسی می‌توانند در قسمت‌های مختلف بدن دارای تعداد متفاوتی باشند که این گیرنده‌ها با هر نوع فشاری تحریک نمی‌شوند و حتماً باید فشار وارد شده در اندازه‌ای باشد که بتواند از بافت پیوندی پوشاننده آن‌ها عبور کرده و در آن‌ها پتانسیل عمل ایجاد کند.

(نواس) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲۰ و ۲۱)

۸۴- گزینه «۳»

(امیرمسن اسری)

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: برای مثال استخوان‌های گوش میانی با ماهیچه‌های اسکلتی در ارتباط نیستند.

گزینه «۲»: واژه سامانه مربوط به بافت استخوانی متراکم است نه اسفنجی!

گزینه «۴»: فقط بافت اسفنجی در تماس مستقیم با مغز زرد قسمت میانی استخوان است.

(رنگه حرکتی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۳۹ تا ۴۱)

۸۵- گزینه «۴»

(مهم زارع)

بررسی موارد:

مورد الف) در دو سوی بدن ماهی‌ها، ساختاری به نام خط جانبی وجود دارد که کانالی در زیر پوست جانور است که از راه سوراخ‌هایی با محیط بیرون ارتباط دارد. درون کانال یاخته‌های مزک‌دار با اندازه‌های غیریکسان و درون ماده ژلاتینی (همانند گیرنده تعادلی گوش انسان) وجود دارد.

مورد ب) با توجه به شکل ۱۶ صفحه ۳۳ کتاب زیست‌شناسی ۲، هسته گیرنده‌های شیمیایی درون موهای حسی پای مگس قرار نگرفته است.

مورد پ) چشم مرکب که در حشرات دیده می‌شود، از تعداد زیادی واحد بینایی تشکیل شده است. هر واحد بینایی، یک قرنیه، یک عدسی و تعدادی



گیرنده نوری دارد. هر یک از این واحدها تصویر کوچکی از بخشی از میدان بینایی را ایجاد می‌کنند. دستگاه عصبی جانور، این اطلاعات را یکپارچه و تصویری موزاییکی ایجاد می‌کند.

مورد ت) برخی مارها می‌توانند پرتوهای فروسرخ را تشخیص دهند. در جلو و زیر هر چشم مار زنگی، سوراخی است که گیرنده‌های پرتوهای فروسرخ در آن قرار دارند. مار، پرتوهای فروسرخ تابیده شده از بدن شکار را دریافت و محل آن را در تاریکی تشخیص می‌دهد.

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

۸۶- گزینه «۲»

موارد «الف» و «ب» صحیح می‌باشند.

بررسی موارد:

الف) با انقباض ماهیچه‌های شعاعی عنبیه، مردمک گشادتر شده و سطح بیشتری از عدسی در معرض نور مستقیم قرار می‌گیرد.

ب) لکه زرد در امتداد محور نوری کره چشم قرار دارد و حاوی مقدار بیشتری یاخته مخروطی است. این یاخته‌ها نسبت به یاخته استوانه‌ای آکسون بلندتری دارند.

ج) با توجه به شکل ۵ فصل ۲ زیست ۲، لکه زرد در مشاهده شبکیه از مردمک به کمک دستگاهی ویژه تیره‌تر دیده می‌شود. دقت کنید که نقطه کور (نه لکه زرد) فاقد گیرنده‌های نوری می‌باشد.

د) ضخیم‌ترین بخش لایه میانی چشم، جسم مژگانی می‌باشد که با انقباض آن، کشیدگی تارهای آویزی کاهش می‌یابد و عدسی ضخیم‌تر می‌شود.

(مواس) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲۳ تا ۲۵)

۸۷- گزینه «۲»

(پوار مهری قاپاری)

هنگام ورود هوای ذخیره دمی، یعنی در حالت دم عمیق، ماهیچه‌های بین دنده‌ای داخلی در حال استراحت هستند یعنی اکتین‌ها با میوزین‌ها، کمترین هم‌پوشانی را در سارکومرها دارند.

در عضلات گردن انقباض داریم یعنی خطوط Z دو طرف سارکومر به هم نزدیک می‌شوند.

در هنگام دم عمیق، همانند دم معمولی، ماهیچه بین دنده‌ای خارجی، منقبض می‌شود، پس یون کلسیم درون سارکومرها، تارچه‌ها، زیاد می‌باشد.

چون دیافراگم هم حالت انقباض دارد، پس ناقل عصبی به گیرنده خود در سطح تارها (یاخته‌ها) این ماهیچه متصل شده و یاخته‌ها در حالت انقباض هستند.

(رسنگاه مرکتی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۴۷ تا ۵۰)

۸۸- گزینه «۳»

بررسی موارد:

مورد «الف»: غده هیپوفیز درون گودی در استخوان جمجمه جای دارد. این غده با ترشح هورمون رشد می‌تواند نقشی مشابه با عامل تحریک کننده تقسیم یاخته‌ها در رشد توده استخوانی داشته باشد.

مورد «ب»: بخش مرکزی غده فوق کلیه ساختار عصبی دارد و هورمون‌های اپی‌نفرین و نور اپی‌نفرین تولید و ترشح می‌کند. این هورمون‌ها موجب افزایش قندخون می‌شوند و از این جهت نقشی مخالف انسولین دارند. انسولین از غده پانکراس (در زیر معده و موازی با آن) ترشح می‌شود.

مورد «پ»: کوچک‌ترین بخش غده هیپوفیز، بخش میانی آن می‌باشد که نقش مشخصی ندارد و مشابه با هورمون‌های تیروئیدی نمی‌باشد که از غده تیروئید (سپری شکل) ترشح می‌شود.

مورد «ت»: هورمون پاراتیروئید که از غده پاراتیروئید (دارای بیشترین تعداد) ترشح می‌شود، سبب کاهش تراکم توده استخوانی می‌شود. در حالی که جاذبه زمین تراکم توده استخوانی را افزایش می‌دهد.

(تنظیم شیمیایی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۵۶ تا ۶۰)

۸۹- گزینه «۴»

(امیرمسن اسری)

منظور ماهیچه جلوی بازو یا دو سر بازو است. در انعکاس عقب کشیدن دست، یاخته‌های عصبی موجود در ریشه شکمی نخاع با ماهیچه دوسر سیناپس تحریکی تشکیل می‌دهند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: ماهیچه جلوی بازو برخلاف ماهیچه پشت بازو، با توجه به شکل ۱۰ در صفحه ۴۶ کتاب درسی، به استخوان زند زیرین متصل نیست. استخوان زند زیرین در تشکیل مفصل آرنج نقش دارد.

گزینه «۲»: در این هنگام طول این ماهیچه افزایش می‌یابد و طول سارکومرها آن از حالت عادی بیشتر می‌شود.

گزینه «۳»: در انسان ماهیچه‌های به نام ماهیچه سه‌سر ران وجود ندارد.

(رسنگاه مرکتی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۶ و ۴۵ تا ۴۸)

۹۰- گزینه «۲»

(سعید شرفی)

به عنوان مثال هورمون‌های تیروئیدی، کلسی‌تونین و پاراتیروئید در یاخته‌های استخوانی دارای گیرنده هستند که به هنگام ورود به خون (نوعی بافت پیوندی که به طور منظم و یک‌طرفه در داخل رگ‌ها جریان دارد) از غشای یاخته سازنده خود عبور می‌کند. غشای یاخته دارای دو لایه فسفولیپیدی است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: تنها هورمون پاراتیروئیدی با تغییر شکل دادن ویتامین D ، جذب کلسیم از روده باریک (بخشی از لوله گوارش دارای چین‌های حلقوی) را افزایش می‌دهد.

گزینه «۳»: هورمون پاراتیروئیدی کلسیم را از ماده زمینه‌ای استخوان جدا می‌کند.

گزینه «۴»: میزان ترشح هورمون‌های تیروئیدی تحت تاثیر هورمون‌های آزادکننده و مهارکننده است. دستگاه عصبی مرکزی دارای مویرگ‌های پیوسته می‌باشد.

(تنظیم شیمیایی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۵۸ تا ۶۰)



زیست‌شناسی (۲) - آشنا

۹۱- گزینه «۳»

(کتاب اول)

در انتهای پتانسیل عمل، پمپ سدیم - پتاسیم برای بازگرداندن غلظت یون- های سدیم و پتاسیم به حالت آرامش، بیش تر فعالیت می‌کند. بنابراین انرژی زیستی بیش تری مصرف می‌کند. پس میزان مصرف انرژی پمپ نسبت به انتهای آن، کمتر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در حالت پتانسیل آرامش، اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دوسوی غشاء، ۷۰- میلی ولت است نه صفر!

گزینه «۲»: یون‌های سدیم توسط کانال‌های نشستی سدیمی وارد نورون می‌شوند. نه خارج!

گزینه «۴»: اختلاف پتانسیل دوسوی غشاء به‌صورت اختلاف پتانسیل درون غشاء به بیرون غشاء معرفی می‌شود. نه برعکس!!!

(تظیم عمیق) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۳ تا ۷)

۹۲- گزینه «۲»

(کتاب اول)

برجستگی‌های چهارگانه بخشی از مغز میانی است. در هنگام تشریح مغز گوسفند مشاهده می‌شود که برجستگی‌های چهارگانه در پشت اپی فیز قرار دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: تالاموس در تقویت و پردازش اغلب پیام‌های حسی نقش دارد. آن چه که در لبه پایین تالاموس قرار دارد، اپی فیز است.

گزینه «۳»: نیمکره‌های مخ توسط رابط‌های سفیدرنگ مختلف از جمله رابط سه گوش و رابط پینه‌ای به هم متصل می‌شود. رابط پینه‌ای بالاتر از رابط سه گوش قرار دارد.

گزینه «۴»: ماده سفید در مخچه، درخت زندگی نامیده می‌شود. آن چه بین بصل النخاع و مخچه قرار دارد، بطن چهارم است.

(تظیم عمیق) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۴ و ۱۵)

۹۳- گزینه «۴»

(کتاب اول)

فرد مطرح شده در صورت گزاره به آستیگماتیسم مبتلا است و تصاویر به شکل ناواضح تشکیل می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در این افراد، سطح عدسی و یا قرنیه، به طور کامل کروی و صاف نیست.

گزینه «۲»: این گزاره مربوط به پیرچشمی است.

گزینه «۳»: این گزاره مربوط به دوربینی است.

افراد دچار پیرچشمی مشابه افراد دوربین، در دیدن اجسام نزدیک دچار اختلال هستند.

(هواس) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲۵ تا ۲۸)

۹۴- گزینه «۲»

(کتاب اول)

موارد ب و پ درست هستند.

تشریح همه موارد:

الف) استخوان رکابی با استخوان سندانی مفصل داده است نه با استخوان چکشی ب) با توجه به شکل ۹ صفحه ۲۹ کتاب درسی، استخوان چکشی در دو نقطه توسط بافت پیوندی به استخوان گیجگاهی مرتبط شده است.

پ) مژک‌های بخش حلزونی گوش، در تماس با ماده ژلاتینی گوش‌اند نه این که به‌طور کامل در درون آن‌ها قرار گرفته باشند.

ت) بخش درونی مجرای شنوایی توسط استخوان گیجگاهی محافظت می‌شود و بخشی از شیپور استاش نیز توسط استخوان گیجگاهی محافظت می‌شود.

(هواس) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲۸ تا ۳۰)

۹۵- گزینه «۳»

(کتاب اول)

استخوان نیم‌لگن از یک سو به استخوان ران متصل می‌شود و از سوی دیگر به انتهای ستون مهره‌ها متصل می‌شود. پس می‌توان گفت استخوان نیم‌لگن ران را به استخوانی از تنه متصل می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: استخوان‌های مچ جزء استخوان‌های کوچک بدن طبقه‌بندی می‌شود.

گزینه «۲»: دقت شود همه استخوان‌ها صرف نظر از نوع آن‌ها، از دو نوع بافت استخوانی فشرده و اسفنجی تشکیل شده است.

گزینه «۴»: نازک نی از سمت بالا به استخوان درشت نی مفصل می‌شود و اتصالی به استخوان ران ندارد.

در دو محل از ساختار اسکلتی انسان، بخش محوری و جانبی به هم متصل می‌شوند. یکی اتصال استخوان ترقوه به جناغ و دیگری اتصال استخوان نیم‌لگن به انتهای ستون مهره‌ها

(رنگاه حرکتی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۳۸ تا ۴۰)

۹۶- گزینه «۳»

(کتاب اول)

دقت کنید در طول انقباض ماهیچه طول رشته‌های پروتئینی تغییر نمی‌کند. بلکه موقعیت رشته‌های پروتئینی نسبت به هم تغییر می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: با رسیدن پیام عصبی از مراکز عصبی، تحریک از طریق همایه ویژه‌ای از یاخته عصبی به یاخته ماهیچه‌ای منتقل می‌شود. به این صورت که ناقل‌های عصبی مترشحه از یاخته عصبی بر گیرنده خود در سطح یاخته ماهیچه‌ای متصل می‌شود. در پی آن یک موج تحریکی در طول غشای یاخته ایجاد می‌شود.

گزینه «۴»: همان طور که می دانید، آنزیم هایی به فضای سیناپسی ترشح می شوند که مولکول های ناقل عصبی به جا مانده، را تجزیه می کنند. سرنوشت دیگر ناقلین عصبی به جای مانده در فضای سیناپسی این است که به درون یاخته پیش سیناپسی باز جذب شوند.

(تنظیم شیمیایی) (زیست شناسی ۲، صفحه های ۸، ۴ و ۵۵)

۹۹- گزینه «۴»

(کتاب اول)

پرولاکتین هورمون دیگر بخش پیشین است پس از تولد نوزاد، این هورمون، غدد شیری را به تولید شیر و می دارد. تا مدت ها تصور می شد که کار پرولاکتین تنها همین است اما اکنون شواهد روزافزونی مبنی بر نقش این هورمون در دستگاه ایمنی و حفظ تعادل آب به دست آمده است در مردان، این هورمون در تنظیم فرایندهای دستگاه تولیدمثل نیز نقش دارد.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۱»: چند سال بعد از بلوغ، صفحات رشد از حالت غضروفی به استخوانی تبدیل می شوند. در این حالت، رشد استخوان متوقف می شود.

گزینه «۲»: اپی فیز در بالای برجستگی های چهار گانه قرار دارد.

گزینه «۳»: بخش مرکزی ساختار عصبی دارد. وقتی فرد در شرایط تنش قرار می گیرد، این بخش دو هورمون به نام های اپی نفرین و نوراپی نفرین ترشح می کند. این هورمون ها ضربان قلب، فشار خون و گلوکز خون را افزایش می دهند و نایزک ها را در شش ها باز می کنند. چنین تغییراتی بدن را برای پاسخ های کوتاه مدت آماده می کند.

(تنظیم شیمیایی) (زیست شناسی ۲، صفحه های ۵۶ تا ۵۹)

۱۰۰- گزینه «۲»

(کتاب اول)

موارد «الف» و «ب» صحیح هستند.

بررسی همه موارد:

مورد «الف»: انسولین سبب کاهش قند خون و افزایش گلوکز یاخته می شود. بنابراین انرژی سلول ها افزایش پیدا می کند.

مورد «ب»: از بخش درون ریز لوزالمعده دو هورمون به نام های گلوکاگون و انسولین ترشح می شوند. گلوکاگون در پاسخ به کاهش گلوکز خون ترشح شده، باعث تجزیه گلیکوژن به گلوکز می شود. به این ترتیب، قند خون را افزایش می دهد. انسولین در پاسخ به افزایش گلوکز خون ترشح و باعث ورود گلوکز به یاخته ها می شود. عملکرد انسولین در نقش پیک شیمیایی وابسته به فعالیت پروتئین های غشایی می باشد.

مورد «ج»: گلوکاگون و انسولین عکس همدیگر عمل می کنند. بنابراین همزمان نمی توانند افزایش یابند

مورد «د»: گلیکوژن در همه سلول های زنده تولید نمی شود.

(تنظیم شیمیایی) (زیست شناسی ۲، صفحه های ۵۹ تا ۶۱)

گزینه «۲»: سر پروتئینی میوزین به مولکول های کروی اکتین متصل می شود و با تغییر شکل سر پروتئین میوزین، خطوط Z سارکومر به سمت هم کشیده می شوند و طول سارکومر کاهش می یابد.

گزینه «۴»: پس از تحریک یاخته سر پروتئین میوزین به مولکول های اکتین متصل می شود و با تغییر شکل سر آن رشته اکتین حرکت می کند.

(رنگه مرکبی) (زیست شناسی ۲، صفحه های ۴۷ تا ۵۰)

۹۷- گزینه «۲»

(کتاب اول)

در مهره دارانی که اسکلت استخوانی دارند (ماهی های استخوانی، دوزیست، خزنده، پرنده و پستاندار) ساختار استخوان بسیار شبیه انسان است.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۱»: حشرات اسکلت خارجی و عروس دریایی اسکلت آب استایی دارد. ویژگی مشترک همه اسکلت ها در این است که در حفاظت از جانور نقش دارد. اما میزان حفاظت آن ها در جانوری به جانور دیگر متفاوت است.

گزینه «۳»: کوسه ماهی اسکلت درونی و غضروفی دارد و پرنده ها اسکلت درونی و استخوانی دارند در هر دو نوع اسکلت یاد شده غضروف وجود دارد. حال این که اسکلت غضروفی تماما از غضروف و اسکلت استخوانی از استخوان به همراه غضروف تشکیل شده است.

گزینه «۴»: دقت شود اسکلت آب استایی در عروس دریایی مشاهده می شود.

(رنگه مرکبی) (زیست شناسی ۲، صفحه های ۵۱ و ۵۲)

۹۸- گزینه «۳»

(کتاب اول)

یاخته های عصبی می توانند دو نوع پیک شیمیایی ترشح کنند:

۱. ناقل عصبی به عنوان پیک شیمیایی کوتاه برد

۲. هورمون به عنوان پیک شیمیایی دور برد.

بنابراین، در این سؤال هم هورمون و هم ناقل عصبی مدنظر است. دقت کنید هر دو نوع این پیک های شیمیایی با برون رانی از یاخته ترشح کننده خود آزاد می شوند. به منظور آزاد سازی این مولکول ها به بیرون از یاخته، ریزکیسه حمل کننده آن ها با غشای یاخته ادغام می شود و در زمان برون رانی، بر مساحت آن می افزاید.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۱»: دقت کنید ناقلین عصبی به جریان خون وارد نمی شوند. به طور کلی پیک های شیمیایی کوتاه برد برای رسیدن به بافت هدف خود وارد خون نمی شوند.

گزینه «۲»: گیرنده مولکول های ناقل عصبی در یاخته پس سیناپسی در سطح غشا است. پس نمی توانند از غشای یاخته پس سیناپسی عبور نمایند.

فیزیک (۲) - طراحی

۱۰۱- گزینه ۲»

(سیدعلی میرنوری)

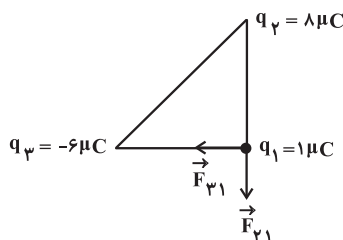
وقتی دو جسم به هم نیروی ربایشی الکتریکی وارد می کنند یا هر دو باردار با بارهای ناهم نام اند، یا یکی باردار و دیگری خنثی است.

(الکتریسیته ساکن) (فیزیک ۲- صفحه های ۲ تا ۵)

۱۰۲- گزینه ۲»

(مهمرامین عمودی نژاد)

با استفاده از قانون کولن، داریم:



نیروی وارده از طرف بار q_3 به q_1 برابر است با:

$$F_{31} = \frac{9 \times 10^9 \times 1 \times 6 \times 10^{-12}}{9 \times 10^{-4}} = 60 \text{ N}$$

نیروی وارده از طرف بار q_2 به q_1 برابر است با:

$$F_{21} = \frac{9 \times 10^9 \times 1 \times 8 \times 10^{-12}}{9 \times 10^{-4}} = 80 \text{ N}$$

برایند نیروهای وارده بر بار q_1 از طرف دو بار q_2 و q_3 برابر است با:

$$F_T = \sqrt{F_{21}^2 + F_{31}^2} = \sqrt{80^2 + 60^2} = 100 \text{ N}$$

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

۱۰۳- گزینه ۱»

(عبدالله فقه زاده)

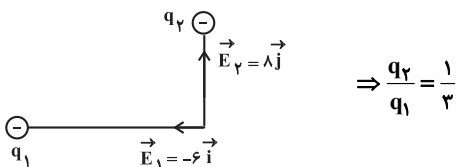
میدان حاصل از q_1 در نقطه O در راستای محور x ها و میدان حاصل از q_2 در نقطه O در راستای محور y ها است.

$$E = k \frac{|q|}{r^2}$$

$$\Rightarrow \frac{E_2}{E_1} = \frac{|q_2|}{|q_1|} \times \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2 \Rightarrow \frac{8}{6} = \frac{|q_2|}{|q_1|} \times \left(\frac{4a^2}{a^2}\right) \Rightarrow \frac{|q_2|}{|q_1|} = \frac{1}{3}$$

باید منفی باشد تا میدان در راستای $-\vec{i}$ شود و q_2 نیز باید منفی باشد تا

میدان در راستای $+\vec{j}$ شود. بنابراین:

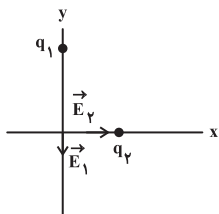


(الکتریسیته ساکن) (فیزیک ۲- صفحه های ۱۰ تا ۱۶)

۱۰۴- گزینه ۱»

(یاشار انگوتی)

میدان الکتریکی حاصل از بارهای q_1 و q_2 را در نقطه O محاسبه می کنیم:



$$E_1 = \frac{k |q_1|}{r_1^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 4 \times 10^{-6}}{(3 \times 10^{-2})^2} = 4 \times 10^7 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

$$\vec{E}_1 = -4 \times 10^7 \vec{j}$$

$$E_2 = \frac{k |q_2|}{r_2^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 4 \times 10^{-6}}{(2 \times 10^{-2})^2} = 9 \times 10^7 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

$$\vec{E}_2 = 9 \times 10^7 \vec{i}$$

می دانیم میدان کل حاصل از این سه بار در نقطه O برابر با جمع برداری

میدان های حاصل از هر یک از بارها است:

$$\vec{E}_T = \vec{E}_1 + \vec{E}_2 + \vec{E}_3 \Rightarrow (-2\vec{i} - 3\vec{j}) \times 10^7$$

$$\Delta U = -E |q| d \cos \theta = -6 \times 10^7 \times 5 \times 10^{-6} \times (-4) \times -1$$

$$\Rightarrow \Delta U = -12 \times 10^{-2} \text{ J} = -0.12 \text{ J}$$

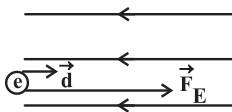
(الکتریسیته ساکن) (فیزیک ۲ - صفحه‌های ۲۱ تا ۲۳)

(بگذار کامران)

۱۰۶- گزینه «۳»

مطابق شکل نیروی وارد بر بار منفی در خلاف جهت خط‌های میدان است. از

قضیه کار-انرژی جنبشی استفاده می‌کنیم.



$$W_f = F \times d \times \cos \theta = \Delta K$$

$$\xrightarrow{\theta=0} W_f = F \times d \times \cos 0 = \Delta K$$

$$\Rightarrow |q| \times E \times d = \frac{1}{2} m (v^2 - v_0^2)$$

$$\Rightarrow 1/6 \times 10^{-19} \times 455 \times 0/6 = \frac{1}{2} \times 9/1 \times 10^{-31} \times (v^2 - 4 \times 10^{12})$$

$$\Rightarrow v^2 = 10^{14} \Rightarrow v = 10^7 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

(الکتریسیته ساکن) (فیزیک ۲ - صفحه‌های ۲۱ تا ۲۳)

(سعیر منبری)

۱۰۷- گزینه «۱»

اگر بار مثبت از نقطه A در این میدان الکتریکی رها شود، طبق

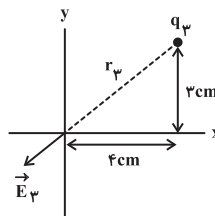
رابطه $\vec{F} = q\vec{E}$ در جهت خطوط میدان الکتریکی حرکت می‌کند و به سمت

$$= -4 \times 10^7 \vec{j} + 9 \times 10^7 \vec{i} + \vec{E}_q \Rightarrow \vec{E}_q = (-36\vec{i} - 27\vec{j}) \times 10^7$$

$$E_q = \sqrt{36^2 + 27^2} \times 10^7 = 9\sqrt{4^2 + 3^2} \times 10^7 = 45 \times 10^7 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

وضعیت میدان بار q_3 در نقطه O به شکل زیر است، در نتیجه علامت

بار q_3 مثبت است. حالا در آخرین مرحله به سراغ محاسبه q_3 می‌رویم:



$$r_q = \sqrt{3^2 + 4^2} = 5 \text{ cm} = 5 \times 10^{-2} \text{ m}$$

$$E_q = \frac{k |q_q|}{r_q^2} \Rightarrow 45 \times 10^7 = \frac{9 \times 10^9 \times q_q}{(5 \times 10^{-2})^2} \Rightarrow q_q = 125 \mu\text{C}$$

(الکتریسیته ساکن) (فیزیک ۲ - صفحه‌های ۱۰ تا ۱۶)

(ممدصادق ماسیره)

۱۰۵- گزینه «۳»

ابتدا بردار جابه‌جایی را به دست می‌آوریم:

$$\vec{d} = (x_2 - x_1)\vec{i} + (y_2 - y_1)\vec{j} \Rightarrow \vec{d} = -4\vec{i} + 4\vec{j} \text{ (m)}$$

از آنجایی که میدان در راستای محور X است و جابه‌جایی عمود بر میدان،

باعث تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی نخواهد شد، فقط مؤلفه \vec{i} (در راستای

محور X) جابه‌جایی را در نظر می‌گیریم.

$$|q| = ne \Rightarrow 64 \times 10^{-20} = n \times 1.6 \times 10^{-19} \Rightarrow n = 4 \text{ الکترون}$$

(الکتریسیته ساکن) (فیزیک ۲ - صفحه‌های ۱۹ تا ۲۱ و ۲۶)

۱۰۹- گزینه «۱» (مصطفی کیانی)

بار اولیه خازن $Q_1 = 4 \mu C$ است. وقتی ۵۰ درصد به بار خازن اضافه شود، بار

آن برابر با $Q_2 = 4 + \frac{50}{100} \times 4 = 6 \mu C$ می‌شود. بنابراین با توجه به این که در

این حالت انرژی خازن $10 \mu J$ اضافه شده است، با استفاده از رابطه $U = \frac{Q^2}{2C}$ ،

ظرفیت خازن را تعیین می‌کنیم:

$$U_2 = U_1 + 10 \Rightarrow \frac{Q_2^2}{2C} = \frac{Q_1^2}{2C} + 10$$

$$\frac{Q_1 = 4 \mu C}{Q_2 = 6 \mu C} \Rightarrow \frac{36}{2C} = \frac{16}{2C} + 10 \Rightarrow \frac{36 - 16}{2C} = 10$$

$$20 = 20C \Rightarrow C = 1 \mu F$$

(الکتریسیته ساکن) (فیزیک ۲ - صفحه‌های ۳۷ و ۳۸)

۱۱۰- گزینه «۱» (سعید اردر)

چون خازن به باتری متصل است پس ولتاژ دو سر آن ثابت است. طبق

رابطه $E = \frac{V}{d}$ ، بزرگی میدان الکتریکی بین صفحات ثابت است. از طرفی

طبق رابطه $U = \frac{1}{2} CV^2$ ، چون با وارد کردن دی‌الکتریک ظرفیت

خازن $(C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d})$ افزایش یافته، پس انرژی ذخیره شده در آن نیز افزایش

می‌یابد. از طرفی طبق رابطه $Q = CV$ ، چون V ثابت و C افزایش یافته،

پس Q نیز افزایش می‌یابد.

(الکتریسیته ساکن) (فیزیک ۲ - صفحه‌های ۲۶ و ۳۲ تا ۳۸)

نواحی متراکم‌تر خواهد رفت. پس به سمت پتانسیل الکتریکی کمتر می‌رود و

میدان الکتریکی وارد بر آن افزایش می‌یابد. پس طبق رابطه $F = |q|E$ ،

نیروی وارد بر آن افزایش می‌یابد.

(الکتریسیته ساکن) (فیزیک ۲ - صفحه‌های ۱۷ تا ۲۵)

۱۰۸- گزینه «۱» (آرمین کمالی)

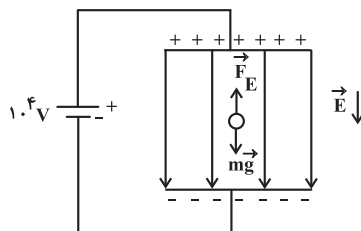
مطابق شکل زیر، چون جهت خطوط میدان الکتریکی به سمت پایین است،

برای معلق ماندن قطره روغن، باید نیروی الکتریکی وارد بر آن به سمت بالا و

در خلاف جهت نیروی وزن قطره باشد. بنابراین قطره بار منفی دارد و این

یعنی الکترون گرفته است. حالا برای محاسبه بار قطره می‌توان از تعادل نیروی

وزن قطره و نیروی الکتریکی وارد بر قطره استفاده کرد:



$$F_E = W \Rightarrow |q|E = mg$$

بزرگی میدان الکتریکی بین دو صفحه از رابطه $E = \frac{|\Delta V|}{d}$ حساب می‌شود.

بنابراین:

$$mg = |q| \frac{|\Delta V|}{d} \Rightarrow 8 \times 10^{-15} \times 10 = |q| \times \frac{1.4}{8 \times 10^{-2}}$$

$$\Rightarrow |q| = 64 \times 10^{-20} C$$

حالا طبق رابطه $|q| = ne$ تعداد الکترون‌های مبادله شده را به دست

می‌آوریم:

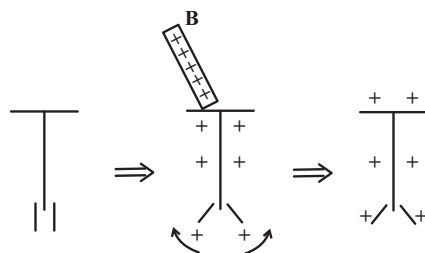
فیزیک (۲) - آشنا

۱۱۱- گزینه «۴»

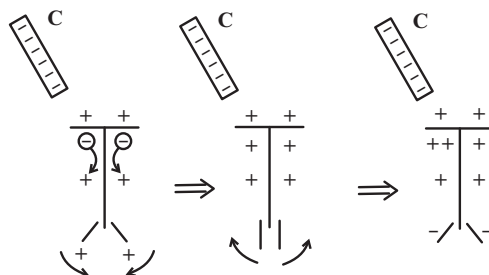
(کتاب اول)

اولاً چون در سری الکتریسیته مالشی، **A** بالاتر از **C** قرار دارد، در اثر مالش، **A** دارای بار مثبت و **C** دارای بار منفی می‌شود. به‌طور مشابه، چون **B** نیز بالاتر از **D** قرار دارد، در اثر مالش، **B** دارای بار مثبت و **D** دارای بار منفی می‌شود.

ثانیاً در ابتدا که جسم **B** را با کلاهک الکتروسکوپ بدون بار تماس می‌دهیم، بخشی از بارهای منفی الکتروسکوپ به جسم **B** منتقل شده و الکتروسکوپ دارای بار مثبت می‌شود. دقت شود که جسم **B** باید رسانا باشد که در تماس با الکتروسکوپ آن را باردار کند.



ثالثاً با دور کردن جسم **B** و نزدیک کردن جسم **C** به الکتروسکوپ، این بار الکتروسکوپ به روش القاء باردار می‌شود. یعنی با نزدیک کردن جسم **C** که بار منفی دارد، بارهای منفی الکتروسکوپ، خود را از بارهای جسم **C** که هم‌نام آن‌هاست، دور کرده و از کلاهک به ورقه‌ها می‌روند. این جابه‌جایی بارهای منفی به سمت ورقه‌ها، ابتدا بار مثبت اولیه آن‌ها را خنثی نموده و ورقه‌ها را می‌بندد. سپس، تجمع بیشتر بارهای منفی روی ورقه‌ها، به باز شدن دوباره آن‌ها منجر می‌شود.



با توجه به توضیحات بالا، بار ورقه‌ها قبل از بسته شدن، مثبت و پس از باز شدن، منفی است.

(الکتریسیته ساکن) (فیزیک ۲- صفحه‌های ۲ تا ۴ و ۱۰ تا ۱۲)

۱۱۲- گزینه «۲»

(کتاب اول)

در حالت اول با استفاده از رابطه قانون کولن داریم:

$$F = k \frac{|q_A| |q_B|}{r^2} \quad q_A = +6\mu C = 6 \times 10^{-6} C, \quad q_B = -2\mu C = -2 \times 10^{-6} C$$

$$k = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2}, \quad r = 6 \text{ cm} = 6 \times 10^{-2} \text{ m}$$

$$F = 9 \times 10^9 \times \frac{6 \times 10^{-6} \times 2 \times 10^{-6}}{(6 \times 10^{-2})^2} = 30 \text{ N}$$

در حالت دوم، یعنی پس از تماس گلوله‌ها با هم، چون گلوله‌ها مشابه‌اند، بار الکتریکی یکسانی خواهند داشت. طبق اصل پایستگی بار الکتریکی، مجموع جبری همه بارهای الکتریکی در یک دستگاه منزوی ثابت است. اگر مجموعه دو گلوله را یک دستگاه منزوی در نظر بگیریم، داریم:

$$q'_A + q'_B = q_A + q_B \quad q'_A = q'_B \Rightarrow q'_A + q'_A = q_A + q_B$$

$$\Rightarrow q'_A = q'_B = \frac{q_A + q_B}{2} = \frac{q_A + 6\mu C}{2}$$

$$q'_A = q'_B = \frac{(+6) + (-2)}{2} = +2\mu C$$

دوباره از رابطه قانون کولن استفاده می‌کنیم:

$$F' = k \frac{|q'_A| |q'_B|}{r^2} \quad q'_A = q'_B = +2\mu C = 2 \times 10^{-6} C$$

$$k = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2}, \quad r' = 2 \text{ cm} = 2 \times 10^{-2} \text{ m}$$

$$F' = 9 \times 10^9 \times \frac{2 \times 10^{-6} \times 2 \times 10^{-6}}{(2 \times 10^{-2})^2} = 90 \text{ N}$$

بنابراین نیروی بین گلوله‌ها $F' - F = 90 - 30 = 60 \text{ N}$ تغییر کرده، یعنی افزایش پیدا کرده است. توجه کنید که می‌توانستیم گام دوم سؤال را به صورت زیر و با استفاده از فرم مقایسه‌ای رابطه قانون کولن نیز بنویسیم:

$$F = k \frac{|q_A| |q_B|}{r^2} \xrightarrow{\text{ک ثابت}} \frac{F'}{F} = \frac{|q'_A|}{|q_A|} \times \frac{|q'_B|}{|q_B|} \times \left(\frac{r}{r'}\right)^2$$

$$E'_T = \sqrt{E_V'^2 + E_{1,3}'^2} = \sqrt{\left(\frac{kq}{a^2}\right)^2 + \left(\frac{kq}{a^2}\right)^2}$$

$$\Rightarrow E'_T = \frac{kq}{a^2} \sqrt{16 + 32} \Rightarrow E'_T = \frac{kq}{a^2} \sqrt{48} = \frac{4\sqrt{3}kq}{a^2}$$

بنابراین خواسته مسئله برابر است با:

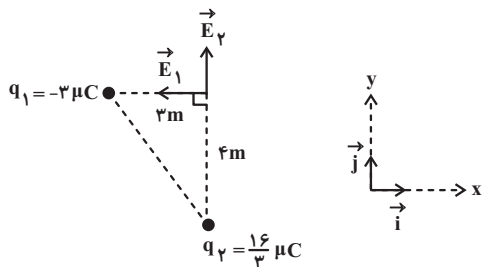
$$\frac{E_T}{E'_T} = \frac{16\sqrt{2} \frac{kq}{a^2}}{4\sqrt{3} \frac{kq}{a^2}} = \frac{4\sqrt{2}}{\sqrt{3}} = \frac{4\sqrt{6}}{3}$$

(الکتروسیته ساکن) (فیزیک ۲ - صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳)

(کتاب اول)

۱۱۴ - گزینه «۳»

مطابق شکل زیر، جهت میدان‌های الکتریکی ناشی از بارهای q_1 و q_2 در رأس قائم مثلث را تعیین کرده و پس از محاسبه بزرگی هر یک، میدان‌ها را به صورت برداری نوشته و جمع برداری می‌کنیم. داریم:



$$E_1 = k \frac{|q_1|}{r_1^2} \quad q_1 = -3 \mu C = -3 \times 10^{-6} C$$

$$k = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2}, \quad r_1 = 3m$$

$$E_1 = 9 \times 10^9 \times \frac{3 \times 10^{-6}}{3^2} = 3000 \frac{N}{C} \quad \vec{E}_1 \text{ در خلاف جهت محور } x$$

$$\vec{E}_1 = -3000 \vec{i} \left(\frac{N}{C}\right)$$

$$E_2 = k \frac{|q_2|}{r_2^2} \quad q_2 = \frac{16}{3} \mu C = \frac{16}{3} \times 10^{-6} C$$

$$k = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2}, \quad r_2 = 4m$$

$$E_2 = 9 \times 10^9 \times \frac{\frac{16}{3} \times 10^{-6}}{4^2} = 3000 \frac{N}{C} \quad \vec{E}_2 \text{ در جهت محور } y$$

$$\frac{q_A = +6 \mu C, \quad q_B = -2 \mu C, \quad q'_A = q'_B = +2 \mu C}{r = 6cm, \quad r' = 2cm, \quad F = 30N}$$

$$\frac{F'}{30} = \frac{2}{6} \times \frac{2}{2} \times \left(\frac{6}{2}\right)^2 \Rightarrow \frac{F'}{30} = \frac{1}{3} \times 1 \times 3^2 \Rightarrow \frac{F'}{30} = 3$$

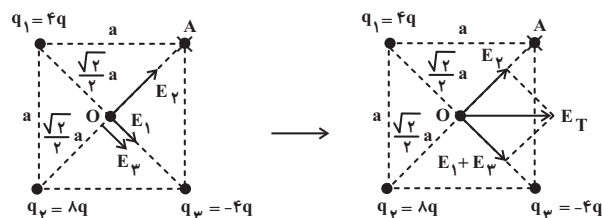
$$\Rightarrow F' = 3 \times 30 = 90N$$

(الکتروسیته ساکن) (فیزیک ۲ - صفحه‌های ۵ تا ۸)

(کتاب اول)

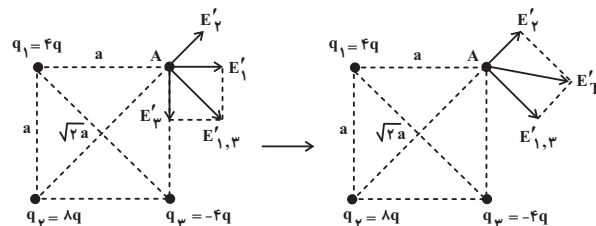
۱۱۳ - گزینه «۱»

الف) محاسبه میدان الکتریکی خالص در مرکز مربع:



$$\left. \begin{aligned} E_1 &= \frac{k(4q)}{(\frac{\sqrt{2}}{2}a)^2} = 8 \frac{kq}{a^2} \\ E_2 &= \frac{k(4q)}{(\frac{\sqrt{2}}{2}a)^2} = 8 \frac{kq}{a^2} \\ E_3 &= \frac{k(4q)}{(\frac{\sqrt{2}}{2}a)^2} = 8 \frac{kq}{a^2} \\ E_4 &= \frac{k(-4q)}{(\frac{\sqrt{2}}{2}a)^2} = -8 \frac{kq}{a^2} \end{aligned} \right\} \begin{aligned} E_1 + E_3 &= E_2 \\ E_1 + E_3 &= E_2 \end{aligned} \rightarrow E_T = E_2 \sqrt{2} = 16\sqrt{2} \frac{kq}{a^2}$$

ب) محاسبه میدان الکتریکی خالص در نقطه A:



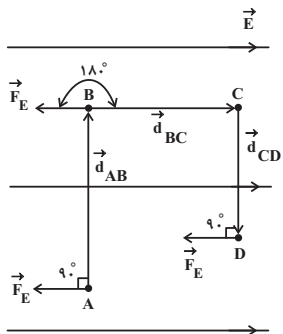
$$\left. \begin{aligned} E'_1 &= \frac{k(4q)}{a^2} = 4 \frac{kq}{a^2} \\ E'_2 &= \frac{k(4q)}{a^2} = 4 \frac{kq}{a^2} \\ E'_3 &= \frac{k(4q)}{(\sqrt{2}a)^2} = 2 \frac{kq}{a^2} \end{aligned} \right\} \begin{aligned} E'_1 &= E'_2 \\ E'_1 + E'_2 &= E'_3 \sqrt{2} = 4\sqrt{2} \frac{kq}{a^2} \end{aligned}$$

$$E'_4 = \frac{k(4q)}{(\sqrt{2}a)^2} = 2 \frac{kq}{a^2}$$

$$-|q|Ed_{BC} \cos \theta_{BC} - |q|Ed_{CD} \cos \theta_{CD} \quad (۱)$$

چون نیروی الکتریکی وارد بر بار منفی، در خلاف جهت میدان الکتریکی است،

طبق شکل زیر، $\theta_{AB} = 0^\circ$ ، $\theta_{BC} = 18^\circ$ و $\theta_{CD} = 0^\circ$ است و داریم:



$$\xrightarrow{\theta_{AB}=\theta_{CD}=0^\circ} \Delta U_{\text{کل}} = -|q|Ed_{BC} \cos \theta_{BC}$$

$$\xrightarrow{\theta_{BC}=18^\circ \Rightarrow \cos \theta_{BC}=-1} q=-2 \cdot \mu\text{C}=-2 \cdot 10^{-6} \text{ C}, E=5 \times 10^4 \frac{\text{N}}{\text{C}}, d_{BC}=5 \text{ cm}=5 \times 10^{-2} \text{ m}$$

$$\Delta U_{\text{کل}} = -(2 \cdot 10^{-6}) \times (5 \times 10^4) \times (5 \times 10^{-2}) \times (-1)$$

$$\Rightarrow \Delta U_{\text{کل}} = +5 \times 10^{-2} \text{ J} \Rightarrow \Delta U_{\text{کل}} = +5 \cdot \text{mJ}$$

علامت مثبت به معنی افزایش انرژی پتانسیل الکتریکی است. البته می‌توانیم

به این صورت نیز استدلال کنیم که چون بار منفی در جهت خط‌های میدان

الکتریکی (یعنی در خلاف جهت خودبه‌خودی حرکتش) جابه‌جا شده است،

انرژی پتانسیل الکتریکی آن افزایش می‌یابد.

(الکتریسیته ساکن) (فیزیک ۲- صفحه‌های ۲۰ تا ۲۴)

$$\vec{E}_\gamma = +3000 \cdot \vec{j} \left(\frac{\text{N}}{\text{C}} \right)$$

$$\vec{E}_T = \vec{E}_1 + \vec{E}_\gamma \Rightarrow \vec{E}_T = -3000 \cdot \vec{i} + 3000 \cdot \vec{j} \left(\frac{\text{N}}{\text{C}} \right)$$

(الکتریسیته ساکن) (فیزیک ۲- صفحه‌های ۱۰ تا ۱۵)

(کتاب اول)

۱۱۵- گزینه «۳»

ابتدا اندازه نیروی الکتریکی را به دست می‌آوریم:

$$F = \sqrt{(-4/2)^2 + (5/6)^2} \Rightarrow F = \sqrt{(-6 \times 0/7)^2 + (8 \times 0/7)^2}$$

$$\Rightarrow F = \sqrt{0/7^2 (36+64)} \Rightarrow F = \sqrt{0/7^2 \times 100} \Rightarrow F = \sqrt{49} \Rightarrow F = 7 \text{ N}$$

حالا با استفاده از رابطه محاسبه نیروی الکتریکی وارد بر بار الکتریکی در یک

میدان الکتریکی، داریم:

$$F = |q| E \xrightarrow{q=-5 \mu\text{C}=-5 \times 10^{-6} \text{ C}} \xrightarrow{F=7 \text{ N}} 7 = 5 \times 10^{-6} \times E$$

$$\Rightarrow E = \frac{7}{5 \times 10^{-6}} \Rightarrow E = 1/4 \times 10^6 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

(الکتریسیته ساکن) (فیزیک ۲- صفحه‌های ۱۸ تا ۲۱)

(کتاب اول)

۱۱۶- گزینه «۳»

تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی بار در کل مسیر برابر است با مجموع تغییر

انرژی‌های پتانسیل در هر یک از قطعات مسیری؛ یعنی:

$$\Delta U_{\text{کل}} = \Delta U_{AB} + \Delta U_{BC} + \Delta U_{CD}$$

$$\Rightarrow \Delta U_{\text{کل}} = -|q|Ed_{AB} \cos \theta_{AB}$$

$$Q_2 - Q_1 = C(V_2 - V_1) \xrightarrow{C=5\mu F, V_2=28V, Q_2-Q_1=40\mu C}$$

$$40 = 5(28 - V_1) \Rightarrow 28 - V_1 = 8 \Rightarrow V_1 = 20V$$

حال برای محاسبه بار اولیه خازن، داریم:

$$Q_1 = CV_1 \xrightarrow{C=5\mu F, V_1=20V} Q = 5 \times 20 = 100\mu C$$

(الکتريسيته ساکن) (فيزيک ۲ - صفحه‌های ۲۸ تا ۳۲)

۱۲۰- گزینه «۳»

(کتاب اول)

چون خازن پس از پر شدن از مولد جدا شده است، بار الکتریکی آن ثابت باقی می‌ماند.

اولاً طبق رابطه $C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d}$ ، داریم:

$$\frac{C'}{C} = \frac{\kappa'}{\kappa} \times \frac{A'}{A} \times \frac{d}{d'} \xrightarrow{\kappa=4, \kappa'=1, A'=A, d'=d}$$

$$\frac{C'}{C} = \frac{1}{4} \times \frac{1}{2} \times 1 \Rightarrow \frac{C'}{C} = \frac{1}{8}$$

ثانیاً طبق عملیات زیر، رابطه‌ای برای محاسبه E بین صفحات خازن به دست می‌آوریم و آن را به فرم مقایسه‌ای می‌نویسیم:

$$E = \frac{V}{d} \xrightarrow{V=\frac{Q}{C}} E = \frac{Q}{Cd} \xrightarrow{C=\kappa \epsilon_0 \frac{A}{d}}$$

$$E = \frac{Q}{\kappa \epsilon_0 A}$$

$$\frac{E'}{E} = \frac{Q'}{Q} \times \frac{\kappa}{\kappa'} \times \frac{A}{A'} \xrightarrow{\kappa=4, \kappa'=1, A'=A, Q'=Q}$$

$$\frac{E'}{E} = 1 \times \frac{4}{1} \times \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{E'}{E} = 8$$

ثالثاً با استفاده از رابطه $U = \frac{1}{2} \frac{Q^2}{C}$ ، می‌توان نوشت:

$$\frac{U'}{U} = \left(\frac{Q'}{Q}\right)^2 \times \frac{C}{C'} \xrightarrow{\frac{C'}{C}=8, Q'=Q} \frac{U'}{U} = 1^2 \times 8$$

$$\Rightarrow \frac{U'}{U} = 8$$

(الکتريسيته ساکن) (فيزيک ۲ - صفحه‌های ۳۰ تا ۳۴)

۱۱۷- گزینه «۲»

(کتاب اول)

بنا به قرارداد، اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر باتری برابر با پتانسیل پایانه مثبت منهای پتانسیل پایانه منفی است. اگر پتانسیل پایانه منفی را با V_- و پتانسیل پایانه مثبت را با V_+ نشان دهیم، داریم:

$$\Delta V = V_+ - V_- \xrightarrow{\Delta V=12V, V_-=-4V} 12 = V_+ - (-4) \Rightarrow V_+ = 8V$$

(الکتريسيته ساکن) (فيزيک ۲ - صفحه‌های ۲۳ تا ۲۵)

۱۱۸- گزینه «۱»

(کتاب اول)

با توجه به رابطه $\Delta V = \frac{\Delta U_E}{q}$ ، داریم:

$$\Delta V = \frac{\Delta U_E}{q} \Rightarrow q = \frac{\Delta U_E}{\Delta V}$$

$$q = \frac{U_B - U_A}{V_B - V_A} \xrightarrow{U_B=1/2mJ=1/2 \times 10^{-3}J, U_A=0/9mJ=0/9 \times 10^{-3}J, V_B=70V, V_A=90V}$$

$$q = \frac{1/2 \times 10^{-3} - 0/9 \times 10^{-3}}{70 - 90} = \frac{0/3 \times 10^{-3}}{-20}$$

$$\Rightarrow q = -15 \times 10^{-6} C \Rightarrow q = -15 \mu C$$

(الکتريسيته ساکن) (فيزيک ۲ - صفحه‌های ۲۳ تا ۲۷)

۱۱۹- گزینه «۲»

(کتاب اول)

با استفاده از رابطه $C = \frac{Q}{V}$ ، داریم:

$$C = \frac{Q}{V} \Rightarrow Q = CV \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} Q_1 = CV_1 \\ Q_2 = CV_2 \end{array} \right. \xrightarrow{\text{تفاضل طرفین}}$$

شیمی (۲) - نگاه به آینده

۱۲۱- گزینه «۴»

(معمد فلاح نژاد)

بررسی گزینه نادرست:

برآورد میزان تولید یا مصرف نسبی فلزها، سوخت‌های فسیلی و مواد معدنی در سال ۲۰۳۰ میلادی به صورت «مواد معدنی < سوخت‌های فسیلی < فلزها» است.

(شیمی ۲- صفحه‌های ۲ تا ۵)

۱۲۲- گزینه «۱»

(معمد عظیمیان زواره)

همه عبارتهای بیان شده درست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

الف) آرایش الکترونی لایه ظرفیت اتم همگی آنها به صورت $ns^2 np^2$ بوده و شمار الکترون‌ها در خارجی‌ترین زیرلایه (np^2) با شمار الکترون‌ها در اولین زیرلایه ($1s^2$) یکسان است.

ب) کربن، نافلز بوده و سیلیسیم و ژرمانیم شبه‌فلز هستند.

پ) سه عنصر کربن، سیلیسیم و ژرمانیم بر اثر ضربه خرد می‌شوند.

ت) خواص فلزی عنصر سرب از خواص فلزی سایر عناصر این گروه بیشتر است.

(شیمی ۲- صفحه‌های ۶ تا ۹)

۱۲۳- گزینه «۳»

(سیدریم هاشمی‌دهکردی)

عبارتهای (ب)، (پ) و (ت) نادرست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

عبارت «ب»: فلزهای دسته d رفتاری شبیه فلزهای دسته s و p دارند.

عبارت «پ»: برای زنگ زدن و انجام فرایند اکسایش وجود رطوبت الزامی است.

عبارت «ت»: فلزات قلیایی به علت واکنش پذیری بالا، به سرعت با اکسیژن

هوا واکنش داده و سطح تازه بریده آنها به سرعت تیره می‌شود.

(شیمی ۲- صفحه ۱۴)

۱۲۴- گزینه «۴»

(معمد فلاح نژاد)

بررسی گزینه نادرست:

در آرایش الکترونی همه کاتیون‌های پایدار فلزهای واسطه دوره چهارم جدول تناوبی، زیرلایه‌ای با $n = 4$ و $l = 0$ ($4s$) بدون الکترون است، زیرا ابتدا الکترون از زیرلایه $4s$ و سپس از زیرلایه $3d$ جدا می‌شود و تنها اتمی که کاتیون پایدار با بار $+1$ دارد (Cu)، تنها یک الکترون در زیرلایه $4s$ دارد.

(شیمی ۲- صفحه‌های ۱۳ تا ۱۶)

۱۲۵- گزینه «۴»

(معمد عظیمیان زواره)

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۱»: در این واکنش، واکنش پذیری فرآورده‌ها از واکنش پذیری واکنش دهنده‌ها بیشتر است.

گزینه «۲»: نافلزها تمایل به از دست دادن الکترون ندارند، واکنش پذیری هر عنصر به معنای تمایل اتم آن به انجام واکنش شیمیایی است.

گزینه «۳»: محلول محتوی کاتیون Fe^{3+} زرد رنگ است.

(شیمی ۲- صفحه‌های ۱۸ تا ۲۱)

۱۲۶- گزینه «۱»

(معمد فلاح نژاد)

جرم کاهش یافته در این واکنش مربوط به گاز CO_2 است.

$$? \text{ g CaCO}_3 = 352 \text{ g CO}_2 \times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{44 \text{ g CO}_2} \times \frac{1 \text{ mol CaCO}_3}{1 \text{ mol CO}_2}$$

$$\times \frac{100 \text{ g CaCO}_3}{1 \text{ mol CaCO}_3} \times \frac{100}{80} = 1000 \text{ g CaCO}_3$$

(شیمی ۲- صفحه‌های ۲۲ تا ۲۵)



۱۲۷- گزینه «۳»

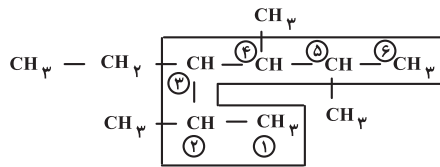
(موسی فیاطعلیممدری)

هر چه شمار اتم‌های کربن در هیدروکربنی بیشتر باشد، اندازه مولکول، گران‌روی و نقطه جوش آن هیدروکربن افزایش یافته ولی فرار بودن آن کاهش می‌یابد.

(شیمی ۲- صفحه‌های ۳۳ تا ۳۷)

۱۲۸- گزینه «۲»

(محبوبه بیگ‌مهمدری‌عینی)



۳- اتیل - ۲، ۴، ۵- تری متیل هگزان

توجه: اولویت انتخاب زنجیر اصلی با زنجیری است که تعداد شاخه‌های فرعی بیشتری داشته باشد. (رد گزینه‌های «۱» و «۴») زمانی که تقدم شاخه‌های جانبی از هر دو طرف برابر باشد شماره‌گذاری شاخه اصلی را از سمتی شروع می‌کنیم که شماره کوچک‌تری به شاخه جانبی دارای نام مقدم‌تر (اتیل) برسد. (رد گزینه «۳»)

(شیمی ۲- صفحه‌های ۳۷ تا ۴۰)

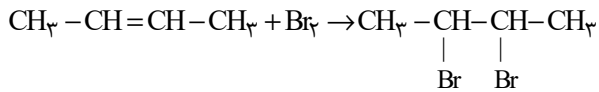
۱۲۹- گزینه «۲»

(سیدریم هاشمی‌دهکردی)

بررسی عبارت‌های نادرست:

عبارت (ب): نفتالن ترکیبی آروماتیک و دارای فرمول مولکولی $C_{10}H_8$ است.

عبارت (ت):



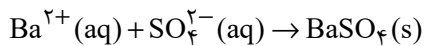
بر اساس واکنش بالا، فراورده این واکنش ۲، ۳- دی‌برمو بوتان نامیده می‌شود.

(شیمی ۲- صفحه‌های ۴۰ تا ۴۳)

۱۳۰- گزینه «۳»

(پوران پناه‌حاتمی)

معادله موازنه شده واکنش به صورت زیر است:



سپس با استفاده از مقدار باریم سولفات (۲/۳۳ گرم) مقدار یون سولفات را حساب می‌کنیم:

$$? \text{ g } SO_4^{2-} = 2 / 33 \text{ g } BaSO_4 \times \frac{1 \text{ mol } BaSO_4}{233 \text{ g } BaSO_4}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol } SO_4^{2-}}{1 \text{ mol } BaSO_4} \times \frac{96 \text{ g } SO_4^{2-}}{1 \text{ mol } SO_4^{2-}} = 0 / 96 \text{ g } SO_4^{2-}$$

$$\text{جرم ماده خالص} = \text{جرم کل} \times 100 = \text{درصد خلوص}$$

$$\Rightarrow \text{درصد خلوص} = \frac{0 / 96}{1 / 2} \times 100 = \% 80$$

(شیمی ۲- صفحه‌های ۲۲ تا ۲۵ و ۴۸)

ریاضی (۲) - طراحی

۱۳۱- گزینه «۴»

(معمد بهیرایی)

$$4x + 6y = 1 \Rightarrow 6y = -4x + 1$$

$$\Rightarrow y = -\frac{2}{3}x + \frac{1}{6} \Rightarrow \text{شیب عمود: } m = -\frac{2}{3} \Rightarrow \text{شیب خط } = \frac{3}{2}$$

نقطه به طول ۸ روی محور طولها همان نقطه (۸,۰) است، پس:

$$y - 0 = \frac{3}{2}(x - 8) \Rightarrow y = \frac{3}{2}x - 12$$

(هندسة تملیلی و بیبر) (ریاضی ۲، صفه‌های ۲ تا ۳)

۱۳۲- گزینه «۱»

(معمد بهیرایی)

ابتدا خط $8x + 10y = 8$ و $4x + 5y = 4$ ساده می‌کنیم تا ضرایب x

و y آن با ضرایب x و y خط دیگر برابر باشد. اگر $ax + by = c$

$ax + by = c'$ دو خط موازی موازی باشند. آنگاه:

$$d = \frac{|c - c'|}{\sqrt{a^2 + b^2}} \Rightarrow d = \frac{|7 - 4|}{\sqrt{4^2 + 5^2}} = \frac{3}{\sqrt{41}}$$

(هندسة تملیلی و بیبر) (ریاضی ۲، صفه‌های ۸ تا ۱۱)

۱۳۳- گزینه «۲»

(سعید عزیزقانی)

$$\frac{x=2}{x=2} \rightarrow \frac{4 \times 2 - 1}{a-1} + \frac{2+3}{a+2} = 0$$

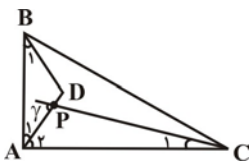
$$\Rightarrow \frac{7}{a-1} = \frac{-5}{a+2} \Rightarrow 7a + 14 = -5a + 5$$

$$\Rightarrow 12a = -9 \Rightarrow a = \frac{-9}{12} = -\frac{3}{4}$$

(هندسة تملیلی و بیبر) (ریاضی ۲، صفه‌های ۱۹ تا ۲۴)

۱۳۴- گزینه «۴»

(حسین فایلو)



$$\hat{A} = 2\hat{C} = 8^\circ \Rightarrow \begin{cases} \hat{A} = 8^\circ \\ \hat{C} = 4^\circ \end{cases}$$

$$\Rightarrow \hat{B} = 180^\circ - (\hat{A} + \hat{C}) = 6^\circ$$

چون نقطه D روی عمودمنصف AB واقع است، پس $AD = DB$ و

مثلث ABD متساوی‌الساقین است و $\hat{A}_1 = \hat{B}_1$ ، بنابراین:

$$\hat{A}_1 = \hat{B}_1 = \frac{180^\circ - \hat{ADB}}{2} = \frac{180^\circ - 110^\circ}{2} = 35^\circ$$

$$\Rightarrow \hat{A}_2 = \hat{A} - \hat{A}_1 = 8^\circ - 35^\circ = 45^\circ$$

$$\text{نسبت ارتفاع‌های دو مثلث} = \frac{۱۲}{۲/۴} = ۵$$

از برابری نسبت ارتفاع‌ها با نسبت تشابه نتیجه می‌شود که نسبت تشابه دو مثلث نیز

برابر ۵ است. پس اندازه وتر مثلث ABC که بزرگتر می‌باشد، برابر با حاصلضرب

نسبت تشابه در اندازه وتر مثلث A'B'C' است. یعنی:

$$ABC \text{ مثلث وتر اندازه} = ۵ \times ۵ = ۲۵$$

(هندسه) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۴۲ تا ۴۶)

(وفید راهتی)

۱۳۷- گزینه ۱

اگر فرض بگیریم که $f^{-1}(۵) = k$ باشد، پس $f(k) = ۵$ خواهد بود:

$$x = k \xrightarrow{\text{جای‌گذاری}} f(k) + ۴f^{-1}(۵) = ۲k + ۱۷$$

$$۵ + ۴k = ۲k + ۱۷ \Rightarrow k = ۶ \xrightarrow{\text{پس}} f^{-1}(۵) = ۶$$

$$f(x) + ۴(۶) = ۲x + ۱۷ \Rightarrow f(x) = ۲x - ۷$$

اگر $f^{-1}(۱۳) = m$ باشد، پس $f(m) = ۱۳$ خواهد بود:

$$x = m \xrightarrow{\text{جای‌گذاری}} f(m) = ۲m - ۷ \Rightarrow ۱۳ = ۲m - ۷$$

$$\Rightarrow m = ۱۰ \xrightarrow{\text{پس}} f^{-1}(۱۳) = ۱۰$$

(تابع) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۶۱ تا ۶۴)

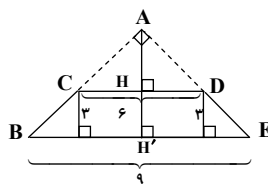
$$\hat{C}_1 = \frac{\hat{C}}{۲} = \frac{۴۰^\circ}{۲} = ۲۰^\circ$$

$$\Rightarrow \text{زاویه خارجی } \gamma = \hat{A}_2 + \hat{C}_1 = ۴۵^\circ + ۲۰^\circ = ۶۵^\circ$$

(هندسه) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۲۶ تا ۳۰)

۱۳۵- گزینه ۲

(آرمان جلالی‌فر)



$$CD \parallel BE \xrightarrow{\text{قضیه تالس}} \frac{AH}{AH'} = \frac{HD}{H'E} = \frac{۳}{۴/۵}$$

$$\Rightarrow \frac{AH}{AH + HH'} = \frac{۶}{۹}$$

$$\Rightarrow \frac{AH}{AH + ۳} = \frac{۶}{۹} \Rightarrow ۹AH = ۶AH + ۱۸$$

$$\Rightarrow ۳AH = ۱۸ \Rightarrow AH = ۶$$

$$AH' = AH + HH' = ۶ + ۳ = ۹$$

(هندسه) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۳۱ تا ۳۱)

۱۳۶- گزینه ۴

(علی مرشد)

مثلث A'B'C' با اضلاع ۳، ۴ و ۵، قائم‌الزاویه است. اگر اندازه ارتفاع وارد بر وتر

این مثلث باشد، خواهیم داشت:

$$۳ \times ۴ = ۵ \times h' \Rightarrow h' = ۲/۴$$



۱۳۸- گزینه «۳»

(معمداً ابراهیم توزنده‌فانی)

$$\left. \begin{array}{l} (7, -2) \in g \\ (n+1, -2) \in g \end{array} \right\} \xrightarrow{\text{یک به یک بودن } g} \gamma = n+1 \Rightarrow n=6 \text{ از طرفی:}$$

$$m - n = 2 - 6 = -4$$

بنابراین:

$$g = \{(1, 5), (-2, 1), (4, 3), (7, -2), (2, 4)\}$$

(تابع) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۵۷ تا ۶۰)

$$\frac{(2, 5) \in f}{(2, 5) \in f} \rightarrow 5 = 2a + 6 \Rightarrow 2a = -1 \Rightarrow a = -\frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow f(x) = -\frac{1}{2}x + 6 \Rightarrow x = -\frac{1}{2}y + 6 \Rightarrow \frac{1}{2}y = -x + 6$$

$$\Rightarrow y = -2x + 12$$

(تابع) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۵۷ تا ۶۴)

۱۴۰- گزینه «۳»

(معمداً یووا هستنی)

$$(f + g)(x) = 2x + a + ax + 2 = (a + 2)x + a + 2$$

تنها تابع خطی که یک‌به‌یک نیست، تابع ثابت است:

$$a + 2 = 0 \Rightarrow a = -2 \Rightarrow \begin{cases} f(x) = 2x - 2 \\ g(x) = -2x + 2 \end{cases}$$

$$(f - g)(x) = 2x - 2 - (-2x + 2) = 4x - 4$$

$$\Rightarrow (f - g)^{-1}(x) = \frac{x}{4} + 1$$

$$(f - g)(x) = (f - g)^{-1}(x) \Rightarrow 4x - 4 = \frac{x}{4} + 1$$

$$\Rightarrow \frac{15x}{4} = 5 \Rightarrow x = \frac{4}{3} \Rightarrow y = \frac{4}{3}$$

(تابع) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۵۷ تا ۶۴)

۱۳۹- گزینه «۳»

(سینا معمداً پور)

با توجه به نمودار f و نقاط اضافه شده در فرض سؤال، اگر تابع جدید را g

بنامیم، آن‌گاه:

$$g = \{(1, 5), (-2, 1), (4, 3), (7, -2), (m, 4), (7, m^2 - 3m), (n+1, -2)\}$$

حال با مقایسه زوج‌های مرتب g داریم:

$$\left. \begin{array}{l} (7, -2) \in g \\ (7, m^2 - 3m) \in g \end{array} \right\} \xrightarrow{\text{تابع بودن } g} m^2 - 3m = -2$$

$$m^2 - 3m + 2 = 0 \Rightarrow (m-2)(m-1) = 0 \Rightarrow \begin{cases} m=1 \\ m=2 \end{cases} \text{ (غ.ق.ق.)}$$

توجه کنید که به‌ازای $m=1$ ، g تابع نمی‌شود (چرا؟)



دفترچه پاسخ

آزمون هوش و استعداد

(دوره دوم)

۶ مهر

تعداد کل سوالات آزمون: ۲۰
زمان پاسخ‌گویی: ۳۰ دقیقه

گروه فنی تولید

حمید لنجان‌زاده اصفهانی	مسئول آزمون
فاطمه راسخ، حمیدرضا رحیم خانلو	ویراستار
محیا اصغری	مدیر گروه مستندسازی
علیرضا همایون‌خواه	مسئول درس مستندسازی
حمید اصفهانی، سپهر حسن‌خان‌پور، کیارش صانعی، نیلوفر امینی، عرشیا مرزبان، فاطمه راسخ، نیما امینی، هادی زمانیان، فرزاد شیرمحمدلی، مریم عظیم‌پور، حمید گنجی	طراحان
معصومه روحانیان	حروف‌چینی و صفحه‌آرایی
حمید عباسی	ناظر چاپ

استعداد تحلیلی

۲۵۱- گزینه «۳»

(ممد اصفوانی)

متن صورت سؤال بیان می‌کند دانشمندانی که پس از نیوتون می‌زیسته‌اند، از آنجا که قوانین نیوتون جامع و کامل بوده و هرچه را تا آن زمان در طبیعت دیده شده، توجیه می‌کرده است، دیگر کاری برای انجام دادن ندارند و بی‌انگیزه می‌شوند. پس احساس «زیان و افسوس» می‌کنند.

(هوش کلامی)

۲۵۲- گزینه «۱»

(ممد اصفوانی)

نیوتون طبق متن، پس از آن که برای اولین بار به عنوان دانشجو وارد دانشگاه کیمبریج می‌شود، هجده ماه در آنجا می‌ماند و سپس در بیست‌وسه سالگی آنجا را ترک می‌کند. بنابراین وی در حدود بیست‌ویک و بیست‌ودو سالگی وارد دانشگاه شده است. طبق متن، نیوتون در سال ۱۶۴۲ به دنیا آمده است، پس در حدود سال $۱۶۶۳ = ۱۶۴۲ + ۲۱$ وارد دانشگاه شده است، نه زودتر. این یعنی گزینه «۱» مطابق متن نیست.

(هوش کلامی)

۲۵۳- گزینه «۲»

(ممد اصفوانی)

به دو نکته دقت کنید: متن می‌گوید با تلاش‌های نیوتون، ظاهراً همه پدیده‌های طبیعی دیده شده تا آن زمان بر حسب یک نظریه کاملاً مکانیکی توضیح می‌گیرد. همچنین برای توصیف پاسخ لاپلاس به ناپلئون از واژه «فلسفه جبری» استفاده شده است. این‌ها یعنی اختیاری خارج از این جبر و مکانیک، دست‌اندر کار نیست. پاسخ لاپلاس، رد لزوم فرض چنین دخالتی است.

(هوش کلامی)

۲۵۴- گزینه «۲»

(ممد اصفوانی)

متن از نظریه‌های نیوتون با ذکر این نکته تمجید می‌کند که «عمومیت» دارد: یعنی برای هر پدیده یک نظریه جداگانه نیست، نظریه‌ای است که همه پدیده‌های طبیعی را - تا زمان خودش - توجیه می‌کند. این، یعنی آن‌چه را مشترک است می‌بیند، در حالی که به نظر مشترک نمی‌رسد.

(هوش کلامی)

۲۵۵- گزینه «۴»

(نیلوفر امینی)

متن در وصف «سواس» حافظ است که به جای کمیت کار، به کیفیت کار می‌پردازد و برای آن نیز زحمت بسیار می‌کشد. دیگر گزینه‌ها نامربوط است. (هوش کلامی)

۲۵۶- گزینه «۳»

(نیلوفر امینی)

خرقه که لباس عارف‌هاست، از پشم است. شاعر در بیت نخست صورت سؤال می‌گوید «اگر (صرفاً) با پوشیدن خرقة، کسی درویش و عارف می‌شد، میش (گوسفند) رئیس عارف‌ها می‌بود.» معروف کرخی هم صوفی و عارفی مشهور است. شاعر در بیت دوم صورت سؤال می‌گوید «اگر آن مرد معمولی که سرگردان است (به دلیل همین سرگردانی‌اش، خیال می‌کند که) مرد خداست، چرخ آسیا (که دائم می‌چرخد) در جایگاه معروف کرخی قرار دارد.» بیت گزینه «۳» نیز در ردّ ظواهر است.

(هوش کلامی)

۲۵۷- گزینه «۲»

(سپهر حسن‌شان‌پور)

واژه‌های خواسته شده:

تجارب: آموزه‌ها (یک «» درگزینه اضافه است).
ناگزیر: ناچار / مضامین: مفهوم‌ها / آهنگین: موزون

(هوش کلامی)

۲۵۸- گزینه «۴»

(عرشیا مرزبان)

کوچک‌ترین مضرب مشترک اعداد ۳، ۴ و ۵، عدد ۶۰ است:

$$3 \times 4 \times 5 = 60$$

برای پیدا کردن عدد چهاررقمی مدنظر، ابتدا حدود آن را معلوم می‌کنیم:

$$1000 = 16 \times 60 + 40$$

پس کوچک‌ترین مضرب چهاررقمی عدد ۶۰، عدد $(16 \times 60) + (40 + 20) = 1020$ است، یعنی ۱۰۲۰. پس تعداد دانش‌آموزان ما $1020 \div 2 = 510$ است که مضرب ۷ است:

$$1020 = 7 \times 146$$

(هوش ریاضی)

۲۵۹- گزینه «۲»

(کیارش صافی)

تعداد اعضای دسته‌ها، پنج تا پنج تا بیش‌تر می‌شود:

$$1, 6, 11, 16, 21, 26, 31, \dots$$

عدد آخر هر دسته از الگوی زیر معلوم می‌شود:

$$1, 1+6=7, 1+6+11=18, \dots$$

$$1+6+11+16=34, 1+6+11+16+21=55$$

پس عدد آخر دسته پنجم، عدد ۵۵ است.

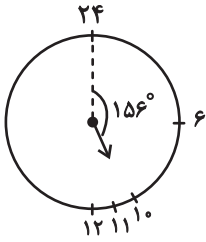
به همین ترتیب، عددهای پایانی دسته ششم و هفتم هم معلوم می‌شود:

$$55+26=81, 81+31=112$$

دسته هفتم ۳۱ عضو دارد، پس برای رسیدن به عدد وسط آن، باید ۱۵ واحد به عقب برویم و به عدد $97 = 112 - 15$ برسیم.

حاصل جمع خواسته شده، $152 = 97 + 55$ است.

(هوش ریاضی)

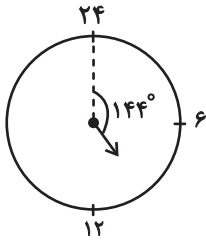


پس در ساعت ۱۰:۲۴ عقربه ساعت شمار به اندازه

$$156^\circ = \left(10 \times 15 + 24 \times \frac{1}{4}\right)^\circ \text{ از ساعت ۲۴ دور شده است.}$$

همچنین عقربه دقیقه شمار در هر دقیقه $6^\circ = \left(\frac{360}{60}\right)^\circ$ حرکت می کند.

پس در ساعت ۱۰:۲۴، عقربه دقیقه شمار $144^\circ = 24 \times 6$ از ساعت ۲۴ دور است.

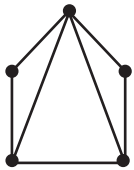


(هوش ریاضی)

(کیارش صانعی)

۲۶۳- گزینه «۲»

می توان شکل زیر را رسم کرد:



که در مجموع حداقل هفت پاره خط رسم شده است.

همچنین می توانیم خیلی ساده تر، متوجه شویم هر پاره خط بین دو نقطه

$$\text{رسم می شود، پس در مجموع } \frac{2+2+3+3+4}{2} = \frac{14}{2} = 7 \text{ پاره خط در}$$

شکل رسم شده است

(هوش ریاضی)

(فاطمه اسخ)

۲۶۰- گزینه «۱»

در الگوی صورت سؤال، «جمع ارقام عدد سمت چپ»، در «سمت چپ عدد سمت راست» می آید و بسته به زوج یا فرد بودن عدد سمت چپ، عدد «۰» یا «۱» در یکان عدد سمت راست قرار می گیرد:

$$90 \Rightarrow \text{زوج و } 2+5+2=9$$

$$181 \Rightarrow \text{فرد و } 3+8+7=18$$

$$111 \Rightarrow \text{فرد و } 4+2+5=11$$

$$170 \Rightarrow \text{زوج و } 3+8+6=17$$

$$161 \Rightarrow \text{فرد و } 1+6+9=16$$

$$130 \Rightarrow \text{زوج و } 3+2+8=13$$

(هوش ریاضی)

(نیما امینی)

۲۶۱- گزینه «۲»

$$\frac{40L}{1L} = 80 \text{ km}$$

مسافتی که علی می تواند طی کند:

حال مسافت های کوچک تر و مساوی ۸۰ کیلومتر را بررسی می کنیم:

$$50+25=75$$

علی ← حامد ← رضا

$$42+25=67$$

علی ← رضا ← حامد

$$42+20=62$$

علی ← رضا ← امیر

$$42+38=80$$

علی ← رضا ← نیما

$$36+32=68$$

علی ← امیر ← حامد

$$36+20=56$$

علی ← امیر ← رضا

$$25+38=63$$

علی ← نیما ← رضا

$$25+35=60$$

علی ← نیما ← آرش

$$30+40=70$$

علی ← آرش ← حامد

$$30+40=70$$

علی ← آرش ← رضا

$$30+35=65$$

علی ← آرش ← نیما

در مجموع ۱۱ طریق داریم.

(هوش ریاضی)

(کیارش صانعی)

۲۶۲- گزینه «۲»

فاصله بین هر دو عدد روی ساعت خاص ما، $15^\circ = \left(\frac{360}{24}\right)^\circ$ است. پس

عقربه ساعت شمار در هر دقیقه، $\left(\frac{15}{6}\right)^\circ = \left(\frac{1}{4}\right)^\circ$ جابه جا می شود.

۲۶۴- گزینه «۴»

(ممید اصفهانی)

فرزندهای اول و هشتم پسند، پس فرزندهای دوم و هفتم دخترند. حال اگر فرزند سوم نیز دختر باشد، دو فرزند پسر دیگر باید فرزندهای چهارم و ششم باشند. پس فرزند پنجم قطعاً دختر است، اما معلوم نیست منظر باشد یا نه.

۸	۷	۶	۵	۴	۳	۲	۱
پ	د					د	پ



۸	۷	۶	۵	۴	۳	۲	۱
پ	د	پ	د	پ	د	د	پ

(هوش ریاضی)

۲۶۵- گزینه «۳»

(ممید اصفهانی)

از نظر تفکیک جنسیتی، تنها سه حالت برای این سؤال ممکن است، که در هر سه حالت فرزند دوم دختر است. تنها در یکی از این حالت‌هاست که فرزند ششم نیز دختر است.

احتمال این که فرزند دوم زری باشد $\frac{1}{4}$ و احتمال این که فرزند ششم دختر

باشد، $\frac{1}{3}$ از $\frac{1}{3}$ است، چرا که سه دختر باقی است:

پ د پ د پ د د پ
پ د د پ د پ د پ
پ د پ د د پ د پ

$$\frac{1}{4} \times \frac{1}{3} \times \frac{1}{3} = \frac{1}{36}$$

(هوش ریاضی)

۲۶۶- گزینه «۲»

(ممید کنی)

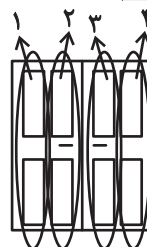
الگوی صورت سؤال، سه درِ دولنگه دارد که هر کدام چهار ستون با چهار طرح مختلف دارند. ستون اول رنگی، دوم هاشور کج، سوم نقطه و چهارم هاشور راست است. میزان رنگی بودن آن‌ها ربع ربع در حال تغییر است:

$$1: \frac{1}{4}, \frac{2}{4}, \frac{3}{4}, \frac{4}{4}$$

$$2: \frac{3}{4}, \frac{2}{4}, \frac{1}{4}, \frac{0}{4}$$

$$3: 0, \frac{1}{4}, \frac{2}{4}, \frac{3}{4}$$

$$4: \frac{4}{4}, \frac{3}{4}, \frac{2}{4}, \frac{1}{4}$$



(هوش غیرکلامی)

۲۶۷- گزینه «۳»

(فرزاد شیرمحمدی)

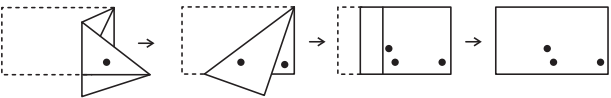
شکل صورت سؤال با 180° درجه دوران به شکل گزینه «۳» تبدیل می‌شود.

(هوش غیرکلامی)

۲۶۸- گزینه «۱»

(هاری زمانیان)

مراحل تا را پس از سوراخ، برعکس طی می‌کنیم:

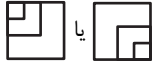


(هوش غیرکلامی)

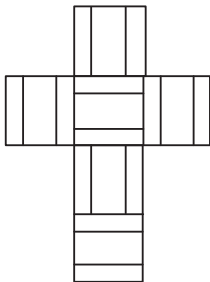
۲۶۹- گزینه «۴»

(مریم عظیم‌پور)

شکل گسترده صورت سؤال را می‌توان به شکل زیر ساده کرد. واضح است وجه‌های یا هرگز در مکعب صورت سؤال حاصل نمی‌شود.



همچنین هرگز دو وجه به شکل کنار هم قرار نمی‌گیرند.

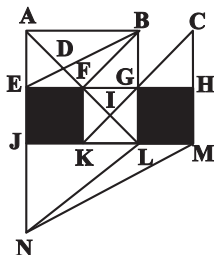


(هوش غیرکلامی)

۲۷۰- گزینه «۴»

(ممید کنی)

مثلث‌های مدتظر:



ABD, ABF, ADE, DBF, FBG, FGI, KIL, AEB

(هوش غیرکلامی)