

دفترچه سوال

آزمون ۴ مهر یازدهم تجربی

تعداد کل سؤال‌های قابل پاسخ‌گویی: ۱۴۰ سؤال

مدت پاسخ‌گویی به آزمون: ۱۷۵ دقیقه

نگاه به گذشته مهم است، اما نگاه به آینده مهم‌تر است. چرا؟
در بخش نگاه به گذشته به سراغ درس‌های سال گذشته می‌روید و می‌توانید چالش‌های خود را برطرف کنید. در بخش نگاه به آینده، شما می‌توانید یک یا چند درس از درس‌های سال آینده را پیش‌خوانی کنید. خواندن درس‌های جدید انگیزه‌ی بیشتری برای درس‌خواندن در تابستان ایجاد می‌کند. پیشرفت درسی را از همین تابستان آغاز می‌کنید.

نام درس	تعداد سؤال	شماره سؤال‌ها	زمان پاسخ‌گویی
زیست‌شناسی ۱	۲۰	۱-۲۰	۲۰ دقیقه
فیزیک ۱	۲۰	۲۱-۴۰	۳۰ دقیقه
شیمی ۱	۲۰	۴۱-۶۰	۲۰ دقیقه
ریاضی ۱	۲۰	۶۱-۸۰	۳۰ دقیقه
زیست‌شناسی ۲	۲۰	۸۱-۱۰۰	۲۰ دقیقه
فیزیک ۲	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	احسان پنجه‌شاهی
مستندسازی و مطابقت با مصوبات	مدیر گروه: محیا اصغری مسئول دفترچه: مه‌سادات هاشمی
حروف نگاری و صفحه‌آرایی	سیده صدیقه میرغیائی
ناظر چاپ	حمید محمدی

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

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.



۱- کدام گزینه دربارهٔ انسان صحیح بیان شده است؟

- (۱) کولون بالارو همانند بخش پایینی معده خون خود را توسط یک سیاهرگ مشترک وارد سیاهرگ باب کبدی می‌کند.
- (۲) هر ماده جذب شده قبل از ورود به قلب ابتدا از طریق سیاهرگ باب کبدی وارد کبد می‌شود.
- (۳) انشعاب سیاهرگی خارج کننده خون از بخش بالایی معده و بخش انتهایی روده باریک با یکدیگر متفاوت است.
- (۴) بزرگ سیاهرگ زیرین از پشت اندام کیسه ای شکل لوله گوارش برخلاف لوزالمعده عبور می‌کند.

۲- کدام گزینه از لحاظ درستی یا نادرستی با سایر گزینه‌ها متفاوت است؟

- (۱) بالاترین قسمت رودهٔ بزرگ همانند بخش کوچک‌تر کبد در سمتی از بدن قرار دارد که نایژهٔ اصلی با قطر کمتر قرار دارد.
- (۲) طحال برخلاف دریچهٔ دولختی قلب در سمتی از بدن قرار دارد که محل ذخیرهٔ صفرا در آن سمت قرار گرفته است.
- (۳) پایین‌ترین قسمت کولون پایین‌رو همانند آپاندیس در سمتی از بدن قرار دارد که بخش ابتدایی رودهٔ باریک حضور دارد.
- (۴) پایین‌ترین قسمت کبد برخلاف بندارهٔ پیلور در سمتی از بدن قرار دارد که محل اتصال مجرای پانکراس به رودهٔ باریک قرار دارد.

۳- نوعی جانور می‌تواند در طول عمر خود به تبادل گازهای تنفسی از طریق سه نوع سازوکار تنفسی بپردازد، کدام گزینه در مورد فرد بالغ این جمعیت درست است؟

- (۱) خون تیره و روشن در بخشی از قلب آنها با هم مخلوط می‌شوند.
- (۲) در هنگام باز بودن سوراخ‌های بینی، هوا را با حرکتی شبیه به قورت دادن، از حفرهٔ دهانی وارد شش‌ها می‌کند.
- (۳) هر بطن به عنوان یک تلمبه برای نوع متفاوتی از گردش خون در بدن جانور، عمل می‌کند.
- (۴) دیوارهٔ بطن‌های آن‌ها همانند دیوارهٔ بطن‌های انسان، ضخیم‌تر از دیوارهٔ دهلیزها می‌باشد.

۴- کدام گزینه در ارتباط با ماهیان آب شیرین برخلاف ماهیان آب شور به‌طور حتم صادق است؟

- (۱) برخی یون‌های موجود در فضای بین‌یاخته‌ای توسط اندام تنفسی آن‌ها به خارج بدن دفع می‌شوند.
- (۲) به منظور جلوگیری از تجمع آب و مایعات در بدن خود، آب زیادی در ادرار دفع می‌کنند.
- (۳) به کمک برخی غدد، مایع نمکی غلیظ را به درون روده انتقال می‌دهند.
- (۴) در شرایطی مقدار بازجذب آب از مثانه به مویرگ‌ها را افزایش می‌دهند.

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

«پروانه مونارک در سطحی از سطوح سازمان‌یابی حیات قرار دارد که در از آن»

- (۱) یک سطح پایین‌تر - چندین دستگاه با مشارکت هم، بدن جاندار را ایجاد می‌کنند.
- (۲) سه سطح بالاتر - از تعامل افراد چند گونه با عوامل غیرزنده، بوم‌سازگان ایجاد می‌شود.
- (۳) سه سطح پایین‌تر - ساختاری مشاهده می‌شود که در هر جاندار با قدرت هم‌ایستایی قطعاً وجود دارد.
- (۴) یک سطح بالاتر - می‌توان افراد گونه‌های مختلف را که در یک زمان و یک مکان خاص زندگی می‌کنند، یافت.

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

«در ارتباط با نوعی لیپید که می‌توان گفت»

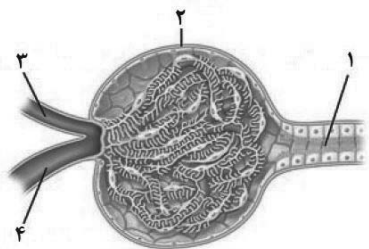
- (۱) در ساختار آن اسید چرب شرکت کرده است - قطعاً دارای یک گروه فسفات در ساختار خود است.
- (۲) در غشای یاخته‌های جانوری مشاهده می‌شود - ممکن نیست فاقد اسید چرب در ساختار خود باشد.
- (۳) روغن‌ها و چربی‌ها انواعی از آن هستند - انرژی ذخیره شده در آن‌ها نسبت به گلوکز در جرم برابر، بیشتر است.
- (۴) در ساختار انواعی از هورمون‌های بدن انسان شرکت دارد - همواره در دو لایهٔ غشای یاخته‌های یوکاریوتی دیده می‌شود.

۷- کدام گزینه فقط در یکی از مراحل چرخهٔ ضربان قلب در یک فرد سالم صورت می‌گیرد؟

- (۱) ارسال خون تیره به شش‌ها برخلاف ورود خون به دهلیزها
- (۲) استراحت دهلیزها همانند عبور خون از دریچهٔ دولختی
- (۳) کاهش حجم حفرهٔ دهلیزها برخلاف خروج خون از بطن‌ها
- (۴) پر شدن بطن‌ها به‌طور کامل همانند باز بودن دریچهٔ سه‌لختی

۸- کدام گزینه در ارتباط با یاخته‌های سازندهٔ دیوارهٔ حبابک‌های دستگاه تنفس انسان صحیح است؟

- (۱) یاخته‌های دارای ظاهری مانند شش‌ضلعی برخلاف یاخته‌های نوع دیگر، در سطح خود زوائد ریزی دارند.
- (۲) منافذ موجود در بین انواع یاخته‌های سازندهٔ دیوارهٔ حبابک باعث می‌شود فشار هوای حبابک‌ها یکسان شود.
- (۳) هستهٔ فراوان‌ترین یاخته‌های سازندهٔ دیوارهٔ حبابک از هستهٔ یاخته‌های دیوارهٔ مویرگ بزرگ‌تر است.
- (۴) ضخامت یاخته‌های سنگفرشی در تمامی قسمت‌ها یکسان است.



۹- با توجه به شکل زیر که نوعی شبکه مویرگی درون کلیه را نشان می‌دهد، کدام عبارت درست است؟

- (۱) بعد از اولین مرحله تشکیل ادرار در نفرون‌ها، هماتوکریت خون در بخش (۳) و (۴)، یکسان می‌ماند.
- (۲) بخش (۴)، شبکه مویرگی دورلوله‌ای (دوم) را، اطراف بخش‌های لوله‌ای شکل نفرون، تشکیل می‌دهد.
- (۳) بافت تشکیل دهنده دیواره بخش‌های (۱) و (۲)، رشته‌های پروتئینی را در ساختار خود قرار می‌دهد.

(۴) بازجذب مایعات تراوش شده در بخش (۱) ادامه پیدا خواهد کرد.

۱۰- کدام یک از گزینه‌های زیر برای تکمیل عبارت زیر مناسب نیست؟

«یکی از دلایل گیاهان است.»

- (۱) زیاد شدن خروج قطرات آب از انتها یا لبه برگ، زیاد شدن فشار ریشه ای
- (۲) جابه جایی مواد محلول و آب در آوندهای چوبی، فشارمکشی بخش‌های هوایی
- (۳) بازشدن روزنه‌های هوایی، جذب آب در پی انباشت مواد محلول در سلول نگهبان روزنه
- (۴) بسته شدن روزنه‌های هوایی، افزایش دما و کاهش کربن دی‌اکسید در

زیست‌شناسی (۱) - آشنا

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

«نبض، احساس موج ایجاد شده ناشی از تغییر حجم»

- (۱) ساختاری با دیواره سه لایه به دنبال انقباض دهلیزهای چپ و راست می‌باشد.
- (۲) همه رگ‌های اصلی بدن به دنبال انقباض ضخیم‌ترین حفره ماهیچه‌ای قلبی می‌باشد.
- (۳) رگ‌هایی دارای بافت ماهیچه‌ای، پیوندی و پوششی به دنبال انقباض بطن‌ها می‌باشد.
- (۴) سیاهرگ‌ها در هنگام استراحت قلب در اثر خاصیت کشسانی می‌باشد.

۱۲- در رابطه با فرایند انتشار و انتشار تسهیل شده، کدام عبارت نادرست است؟

- (۱) مولکول‌های پروتئینی موثر در انتشار تسهیل شده در سرتاسر عرض غشا کشیده شده‌اند و با فسفولیپیدهای غشا ارتباط دارند.
- (۲) تبادل گازهای اکسیژن و کربن دی‌اکسید بدون کمک کانال‌های پروتئینی رخ می‌دهد.
- (۳) در فرایند انتشار، جابه‌جایی مواد از بین بیشترین مولکول‌های موجود در غشا صورت می‌پذیرد.
- (۴) در هر دو فرایند، بعد از پایان جابه‌جایی، تعداد مولکول‌ها در دو محیط مختلف یکسان می‌شود.

۱۳- کدام عبارت، درباره‌ی بافت ماهیچه‌ای نادرست است؟

- (۱) در ماهیچه صاف، برخلاف ماهیچه قلبی، یاخته‌ها منشعب نیستند.
- (۲) در ماهیچه قلبی، برخلاف ماهیچه موجود در ساختار مثانه، یاخته دارای بخش‌های تیره و روشن است.
- (۳) در ماهیچه صاف، برخلاف ماهیچه قلبی، یاخته‌ها انقباض خود را به مدت بیش‌تری نگه می‌دارند.
- (۴) در ماهیچه اسکلتی، برخلاف ماهیچه صاف، یاخته‌ها هسته کشیده دارند.

۱۴- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«بخشی از لوله گوارش انسان که گوارش شیمیایی پروتئین‌ها در آن می‌شود بلافاصله از بخشی قرار دارد که»

- (۱) آغاز - بعد - آنزیم گوارشی ترشح نمی‌کند.
- (۲) کامل - بعد - آسیب نوعی از یاخته‌های آن می‌تواند سبب کمبود نوعی ویتامین گردد.
- (۳) آغاز - قبل - در آن پروتئین‌ها به واحدهای سازنده خود، آبکافت می‌شوند.
- (۴) آغاز - قبل - پروتئین‌های فعال لوزالمعده به درون آن ترشح می‌شوند.

۱۵- کدام گزینه عبارت زیر را به نادرستی کامل می‌کند؟

«در غدد معده یک انسان بالغ و سالم، یاخته‌های دارای شکل کروی یاخته‌های اصلی»

- (۱) همانند - بخشی از انرژی فعالیت‌های زیستی خود را به‌صورت گرما از دست می‌دهند.
- (۲) همانند - می‌توانند در تبدیل پیش‌ساز پروتئین‌های معده به پپسین نقش داشته باشند.
- (۳) برخلاف - در تشکیل سد محکمی در برابر اسید و آنزیم مؤثراند.
- (۴) همانند - در جلوگیری از کاهش تعداد گویچه‌های قرمز نقش موثری دارند.

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

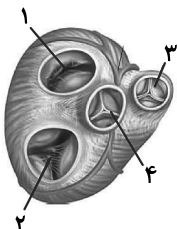
«در جانوری که به کمک قادر به است، قطعاً»

- (۱) یاخته‌های سطحی - تبادل گازهای تنفسی - شبکه مویرگی تشکیل می‌شود.
- (۲) ساز و کار فشار منفی - افزایش کارایی تنفسی خود - منافذ تنفسی در انتهای ساختار تنفسی قرار دارند.
- (۳) لوله‌های منشعب و مرتبط به هم - تنفس - ساختاری جهت بستن منافذ سطح بدن وجود دارد.
- (۴) میکروب‌ها - گوارش سلولز - جریان پیوسته‌ای از هوای تازه در مجاورت سطح تنفسی آن برقرار می‌شود.

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

«در شکل مقابل، به دلیل در یچه‌های می‌توان با قاطعیت گفت»

- (۱) بسته بودن - ۱ و ۲ - هیچ‌یک از حفرات قلبی در حالت استراحت نیستند.
- (۲) بسته بودن - ۳ و ۴ - هیچ‌یک از حفرات قلبی در حالت انقباض نیستند.
- (۳) باز بودن - ۳ و ۴ - همه حفرات قلبی در حال استراحت‌اند.
- (۴) باز بودن - ۱ و ۲ - بزرگترین حفرات قلبی منقبض نیستند.



۱۸- چند مورد از ویژگی‌های ذکر شده از شباهت‌ها و تفاوت‌های بنداره‌های خارجی و داخلی میزراه در یک فرد بالغ است؟ (به ترتیب از راست به چپ)

- (الف) در محل اتصال میزراه به مثانه قرار دارند. (ب) ماهیچه صاف و غیرارادی هستند.
- (ج) در اثر پیام مستقیم نخاع منقبض می‌شوند. (د) اکثر اوقات منقبض‌اند.

(۱) ۳-۱ (۲) ۲-۲ (۳) ۳-۱ (۴) ۴-۰

۱۹- چند مورد از موارد زیر صحیح هستند؟

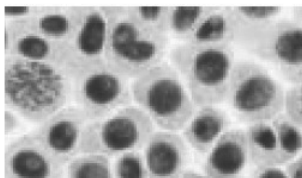
- (الف) دیواره یاخته معبر همانند دیواره یاخته درون پوست از پلی‌ساکارید ساخته شده است.
- (ب) نوار کاسپاری در غشا یاخته معبر برخلاف غشا یاخته درون پوست وجود دارد.
- (ج) یاخته‌های معبر همانند یاخته‌های درون پوست در درون بافت آوندی قرار گرفته‌اند.
- (د) نوار کاسپاری در مسیر سیمپلاستی برخلاف مسیر آپوپلاستی مانع انتقال مواد به یاخته‌های زنده پیرامون آوندها نمی‌شود.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۰- کدام گزینه، عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«یاخته‌هایی که در شکل مقابل نشان داده شده‌اند، می‌توانند»

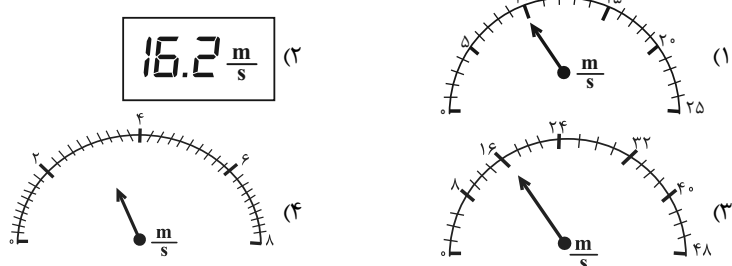
- (۱) در جوانه‌ها یا فاصله بین دو گره در ساقه، وجود داشته باشند.
- (۲) دائماً تقسیم شده و فاصله بین یاخته‌ای فراوانی داشته باشند.
- (۳) یاخته‌های مورد نیاز برای ساختن سامانه‌های بافتی را تولید کنند.
- (۴) در ایجاد گیاه کاملی از شاخه یا ساقه جدا شده، نقش داشته باشند.



وقت پیشنهادی: ۳۰ دقیقه

فیزیک ۱: صفحه‌های ۱ تا ۱۲۰

۲۱- دقت اندازه‌گیری تندی سنجی $\frac{m}{s}$ / ۲ گزارش شده است. این وسیله کدام گزینه می‌تواند باشد؟

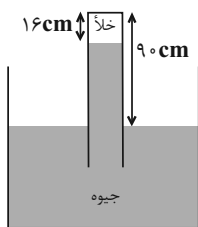


۲۲- اگر فشار کل در عمق h_1 از سطح دریا برابر با P و در عمق h_2 از سطح دریا برابر با $2P$ باشد، کدام گزینه درست است؟

- (۱) $h_2 > 2h_1$ (۲) $h_1 = h_2$ (۳) $h_1 < h_2 < 2h_1$ (۴) $h_2 = 2h_1$



۲۳- در شکل زیر، اگر لوله را نسبت به راستای قائم به اندازه 53° خم کنیم، فشار وارد بر انتهای لوله چند کیلوپاسکال می‌شود؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)



$$\sin 53^\circ = 0.8, \rho_{\text{جیوه}} = 13600 \frac{kg}{m^3} \text{ و طول لوله خارج از جیوه داخل ظرف تغییر نمی‌کند.}$$

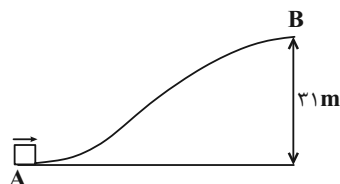
(۱) $27/2$

(۲) $73/44$

(۳) $2/72$

(۴) $97/92$

۲۴- مطابق شکل، جسمی را از نقطه A با تندی $30 \frac{m}{s}$ روی سطح شیب‌دار پرتاب می‌کنیم. جسم پس از پیمودن مسیر AB، از نقطه B در ارتفاع



۳۱ متری با تندی v می‌گذرد. v چند متر بر ثانیه است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$ و از اتلاف انرژی صرف‌نظر شود).

(۱) $2\sqrt{35}$

(۲) $\sqrt{35}$

(۳) $\sqrt{70}$

(۴) $2\sqrt{70}$

۲۵- دماسنجی در فشار جو متعارف، نقطه جوش آب را 130 واحد و دمای 122 درجه فارنهایت را 20 - واحد نشان می‌دهد. این دماسنج دمای ذوب یخ را چند واحد نمایش می‌دهد؟

(۴) -170

(۳) -130

(۲) -120

(۱) -80

۲۶- چه تعداد از عبارتهای زیر نادرست است؟

- نقطه قوت دانش فیزیک، ویژگی آزمون‌پذیری و اصلاح نظریه‌های فیزیکی است.

- قوانین، مدل‌ها و نظریه‌های فیزیکی توسط آزمایش مورد آزمون قرار می‌گیرند.

- دانشمندان فیزیک برای توصیف و توضیح پدیده‌های مورد بررسی، اغلب از قانون، مدل و نظریه فیزیکی استفاده می‌کنند.

- در مدل‌سازی یک پدیده فیزیکی اثرهای مهم و تعیین کننده را نباید نادیده بگیریم.

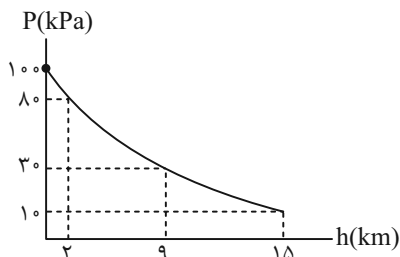
(۴) ۳

(۳) ۲

(۲) ۱

(۱) صفر

۲۷- نمودار فشار هوا بر حسب ارتفاع از سطح آزاد دریا مطابق شکل زیر است. چگالی متوسط هوا در محدوده ۲ کیلومتری نزدیک سطح دریا تقریباً چند برابر چگالی متوسط هوا در محدوده ۹ تا ۱۵ کیلومتری سطح دریا است؟



(۱) $\frac{1}{3}$

(۲) ۳

(۳) ۱

(۴) ۴

۲۸- آهنگ جریان یکنواخت یک شاره در لوله‌ای به قطر 4 cm برابر با $18 \frac{L}{\text{min}}$ می‌باشد. تندی این شاره چند $\frac{\text{cm}}{\text{s}}$ است؟ ($\pi = 3$)

(۴) ۹۰

(۳) ۵۰

(۲) ۴۵

(۱) ۲۵

۲۹- گلوله‌ای به طرف مانعی شلیک می‌شود و با تندی $60 \frac{m}{s}$ به مانع برخورد می‌کند. اگر نیروی مقاومت مانع در برابر حرکت گلوله به طور متوسط

2000 N و جرم گلوله 80 g باشد، گلوله حداکثر چند سانتی‌متر در مانع فرو می‌رود؟ (حرکت گلوله درون مانع افقی است).

(۴) $7/2$

(۳) $14/4$

(۲) $0/144$

(۱) $0/072$

۳۰- در یک ماشین با بازده 60 درصد، نسبت توان تلف شده به توان مفید چقدر است؟

(۴) $\frac{7}{4}$

(۳) $\frac{3}{2}$

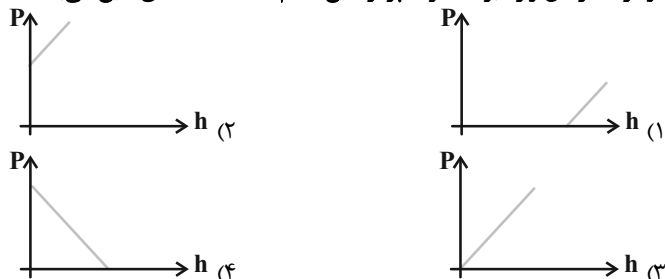
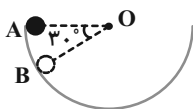
(۲) $\frac{2}{3}$

(۱) $\frac{4}{7}$

فیزیک (۱) - آشنا

۳۱- هر دسی متر مکعب چند میکرومتر مکعب است؟

- (۱) 10^{15} (۲) 10^{-15} (۳) 10^{18} (۴) 10^{21}

۳۲- نمودار فشار کل وارد بر ته ظرف پر از مایع کدام است؟ (h عمق مایع می باشد).۳۳- وزنه‌ای به جرم m درون نیمکره‌ای به شعاع R از نقطه A تا B می‌لغزد. کار نیروی وزن در این تغییر مکان برابر است با:

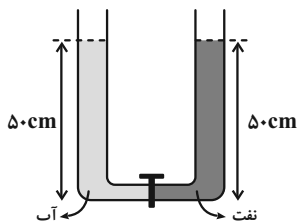
- (۱) صفر (۲) $\frac{1}{2}mgR$ (۳) $\frac{\sqrt{3}}{2}mgR$ (۴) $\frac{1}{4}mgR$

۳۴- یک کتری برقی با توان ۲ کیلووات دمای ۲۰۰ گرم آب $20^\circ C$ را پس از چند ثانیه به $70^\circ C$ می‌رساند؟ (از تبادل گرمای کتری و آب درون آن با محیط صرف نظر کنید و $c_{\text{آب}} = 4200 \frac{J}{kg \cdot ^\circ C}$)

- (۱) ۲۱۰۰۰ (۲) ۲۱ (۳) ۴۲ (۴) ۴۲۰۰۰

۳۵- اگر کمیت فرعی A در رابطه «مساحت $\times$ جرم $\times A =$ زمان $\times$ حجم» صدق کند، یکای آن در SI کدام است؟

- (۱) $\frac{m^3 \cdot s}{kg}$ (۲) $\frac{m^2 \cdot s}{kg}$ (۳) $\frac{m \cdot s}{kg}$ (۴) $\frac{kg}{m \cdot s}$

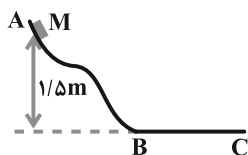
۳۶- در شکل زیر، قطر قاعده دو استوانه برابرند. اگر شیر ارتباط بین دو ظرف را باز کنیم، سطح آب چند سانتی متر پایین می‌آید؟ ($\rho_{\text{آب}} = 1000 \frac{kg}{m^3}$ چگالی نفت و $\rho_{\text{نفت}} = 800 \frac{kg}{m^3}$)

نفت و $1000 \frac{kg}{m^3}$ = چگالی آب و مقدار مایع داخل لوله اتصال ناچیز و قابل صرف نظر کردن است.

- (۱) ۱۰
(۲) ۵
(۳) ۱۵
(۴) ۲/۵

۳۷- جسم $M = 2kg$ از نقطه A بدون تندی اولیه به پایین لغزیده و پس از طی مسیر افقی $BC = 4m$ در نقطه C متوقف شده است. اصطکاکمسیر AB ناچیز و در مسیر BC ثابت است. نیروی اصطکاک در طول BC چند نیوتون است؟ ($g = 10 m/s^2$)

- (۱) ۰/۷۵
(۲) ۰/۸
(۳) ۷/۵
(۴) ۸

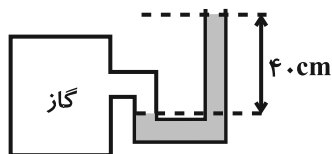
۳۸- سطح مقطع یک ظرف استوانه‌ای $20 cm^2$ است و در آن تا ارتفاع ۱۰ سانتی متر آب ریخته شده است. روی آب چند گرم روغن با چگالی

$0.6 \frac{g}{cm^3}$ بریزیم تا فشار حاصل از این دو مایع در کف استوانه برابر ۲۰۰۰ پاسکال شود؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$ و $\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{g}{cm^3}$ چگالی آب)

- (۱) ۱۰۰ (۲) ۱۲۰ (۳) ۲۰۰ (۴) ۲۴۰



۳۹- در شکل مقابل، چگالی مایع $\rho = 2/5 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ و فشار هوا 10^5 Pa می باشد. در این صورت فشار گاز مخزن بر حسب پاسکال برابر کدام است؟
($g = 10 \text{ N/kg}$)



$$(1) 1/01 \times 10^5$$

$$(2) 1/1 \times 10^5$$

$$(3) 1/2 \times 10^5$$

$$(4) 1/4 \times 10^5$$

۴۰- یکای ضریب انبساط سطحی جامدها در SI کدام است؟

- (۱) بر کلوین (۲) بر متر مربع (۳) متر مربع بر کلوین (۴) کلوین بر متر مربع

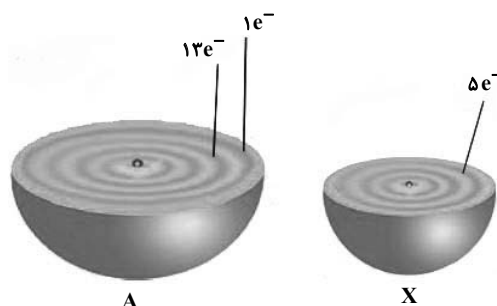
وقت پیشنهادی: ۲۰ دقیقه

شیمی ۱: صفحه‌های ۱ تا ۲۲

۴۱- کدام گزینه درست است؟

- (۱) درصد فراوانی عنصرهای دوره اول جدول دوره‌ای عناصرها همانند درصد فراوانی عنصر گوگرد در سیاره مشتری نسبت به سیاره زمین بیشتر است.
(۲) نسبت شمار نوترون‌ها به پروتون‌ها در رادیوایزوتوپ مورد استفاده در تصویربرداری از غده تیروئید بیشتر از ۱/۵ است.
(۳) نماد شیمیایی ۲۵ درصد از عنصرهای فلزی دوره چهارم جدول دوره‌ای با حرف C آغاز می‌شود و در اتم همه آنها حداقل ۷ الکترون با $I = 0$ وجود دارد.
(۴) گلوکز نشان‌دار همانند گلوکز طبیعی به همراه جریان خون در سراسر بدن و قسمت‌های مختلف توزیع می‌شود.

۴۲- با توجه به شکل‌های زیر که برشی از اتم عنصرهای A و X را نشان می‌دهد، عبارت کدام گزینه نادرست است؟



- (۱) مجموع عددهای کوانتومی اصلی و فرعی الکترون‌های لایه ظرفیت برای اتم A برابر ۲۹ است.
(۲) اتم X عنصری از دوره سوم جدول تناوبی است که فقط می‌تواند الکترون به اشتراک بگذارد.
(۳) A فلزی است که می‌تواند در واکنش با اکسیژن و نیتروژن، ترکیباتی با فرمول شیمیایی AO و AN تشکیل دهد.
(۴) شمار اتم‌ها در ترکیب حاصل از واکنش عنصر X با هیدروژن می‌تواند بیشتر از ترکیب حاصل از واکنش عنصر A با اکسیژن باشد.

۴۳- شمار یون‌ها در ۱/۱۷ گرم سدیم کلرید، دو برابر شمار اتم‌ها در ۸/۰ گرم فلز A است. اگر شمار پروتون‌ها و نوترون‌های اتم A برابر باشند، کدام مطلب نادرست است؟ ($\text{Na} = 23$, $\text{Cl} = 35/5$, $\text{O} = 16: \text{g.mol}^{-1}$) (عدد جرمی و جرم مولی را یکسان در نظر بگیرید.) (نماد عنصرهای M، A و D فرضی است.)

- (۱) عنصر A در گروه دوم و دوره چهارم جدول تناوبی جای دارد.
(۲) عنصر D ۱۱ می‌تواند در واکنش با دیگر عناصر یون پایداری مشابه فلز A تولید کند.
(۳) شمار یون‌ها در ۱۴ گرم از ترکیب AO برابر $3/01 \times 10^{23}$ است.
(۴) اگر جرم مولی ترکیب یونی A_3M_2 ، ۱۸۲ گرم بر مول باشد، حداکثر شمار پروتون‌ها در هر هسته از عنصر M برابر ۱۵ است.

۴۴- مخلوط هوای مایع در دمای -200°C حاوی عناصر A، B و C است. چنانچه با افزایش دما، در دماهای -195°C و -185°C به ترتیب گازهای A و B از مخلوط جدا شوند، کدام گزینه درست است؟ (نقطه جوش هلیوم -269°C است.)

- (۱) عنصر B در زیست کره در ساختار همه مولکول‌های زیستی یافت شده و به همراه عنصر A بخش عمده هواکره را تشکیل می‌دهد.
(۲) به دلیل نزدیک بودن نقطه جوش عنصر C به عنصر B، تهیه نمونه صددرصد خالص آن در این فرایند، دشوار است.
(۳) با توجه به درصد حجمی بیشتر عنصر C در مخلوط گاز طبیعی، تهیه آن از طریق تقطیر جزء به جزء هوای مایع به صرفه نیست.
(۴) عناصر A و C به ترتیب در نگهداری از نمونه‌های بیولوژیک و خنک کردن قطعات الکترونیکی بکار می‌روند.



۴۵- کدام گزینه، جاهای خالی موجود در عبارت زیر را به درستی تکمیل می کند؟

«در مولکول، مولکول، اتم مرکزی... جفت الکترون ناپیوندی است و نسبت شمار جفت الکترون های ناپیوندی به جفت الکترون های پیوندی در این مولکول برابر با ... است.»

(۲) POF_3 ، مانند HCN ، دارای ۳،

(۱) SO_2Cl_2 ، برخلاف O_3 ، فاقد ۴،

(۴) COF_2 ، مانند CHCl_3 ، فاقد ۲،

(۳) SO_2 ، برخلاف NO_2Cl ، دارای ۲،

۴۶- یک میخ آهنی به جرم $6/72$ گرم، پس از قرارگیری در هوای مرطوب، روی ترازو قرار گرفته و جرم آن به $10/80$ گرم رسیده است. با توجه به قانون پایستگی جرم و فرض کامل بودن واکنش، فرمول شیمیایی زنگار تولید شده کدام است و آرایش الکترونی کاتیون آن با کاتیون

کدام ترکیب یکسان است؟ ($\text{Fe} = 56, \text{O} = 16, \text{H} = 1: \text{g.mol}^{-1}$) (عدد اتمی منگنز، آهن و کبالت به ترتیب ۲۵، ۲۶ و ۲۷ است.)

$\text{Fe(s)} + \text{O}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O(l)} \rightarrow \text{Fe(OH)}_x(\text{s})$ (معادله موازنه نشده است.)

(۲) Fe(OH)_3 - منگنز (II) کلرید

(۱) Fe(OH)_2 - کبالت (III) کلرید

(۴) Fe(OH)_3 - کبالت (III) کلرید

(۳) Fe(OH)_2 - منگنز (II) کلرید

۴۷- کدام موارد از مطالب زیر درست است؟

الف) دریاها مخلوطی همگن از انواع یون ها و مولکول ها در آب هستند.

ب) باریم سولفات و کلسیم فسفات به ترتیب رسوب های سفیدرنگ و زردرنگ هستند.

ج) سالانه میلیاردها تن از مواد گوناگون از سنگ کره وارد آب کره می شود و جرم کل مواد حل شده در آب های کره زمین در حال افزایش است.

د) حلال جزئی از محلول است که حل شونده را در خود حل می کند و شمار مول های آن بیشتر است.

(۴) ج و د

(۳) ب و ج

(۲) الف و ب

(۱) الف و د

۴۸- انحلال پذیری آمونیوم نیترات در دمای 40°C دو برابر مقدار انحلال پذیری آن در دمای 20°C است. اگر دمای یک نمونه سیر شده از آن را از

40°C به 20°C برسانیم، درصد جرمی آن در محلول $\frac{5}{8}$ برابر می شود. غلظت مولی محلول سیر شده این نمک در دمای 40°C چند

مولار است؟ (چگالی محلول در دمای 40°C برابر با $1/20$ گرم بر میلی لیتر است.) ($\text{O} = 16, \text{N} = 14, \text{H} = 1: \text{g.mol}^{-1}$)

(۲) $3/75$

(۱) ۳

(۴) ۶

(۳) $7/5$

۴۹- با توجه به نمودار زیر، کدام مطلب نادرست است؟ (جرم مولی هر سه ماده آلی A، B و C با یکدیگر برابر است.)

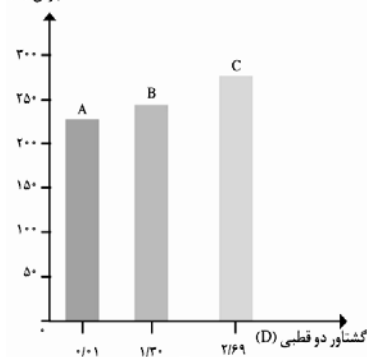
(۱) مخلوط ماده A و بنزین برخلاف مخلوط ید در هگزان یک مخلوط ناهمگن است.

(۲) ماده C نمی تواند متان یا هگزان باشد.

(۳) قدرت نیروی بین مولکولی در سه ماده به صورت $C > B > A$ است.

(۴) A و B در دمای اتاق گازی شکل هستند.

نقطه جوش (K)



۵۰- کدام مطلب نادرست است؟

(۱) در ترکیب های هیدروژن دار سه عنصر نخست عنصرهای گروه ۱۷ جدول تناوبی، HF و HCl به ترتیب بیشترین و کمترین نقطه جوش را دارند.

(۲) تفاوت گشتاور دو قطبی مولکول های آب و ید، نقش اصلی را در مقایسه نقطه جوش این دو ماده ندارد.

(۳) چروکیده شدن خیار در آب شور و تشکیل بلورهای سدیم کلرید در حاشیه دریاچه ها، نمونه هایی از فرایند اسمز هستند.

(۴) تأثیر دما بر انحلال پذیری گازها در آب با تأثیر دما بر انحلال پذیری نمک لیتیم سولفات در آب هم سو است.



شیمی (۱) - سوالات آشنا

۵۱- اگر تفاوت الکترون‌های یون $^{79}\text{X}^{2-}$ ، با شمار نوترون‌های آن، برابر ۹ باشد، عدد اتمی این عنصر کدام است و در کدام دوره جدول تناوبی جای دارد؟

- (۱) ۳۴، چهارم (۲) ۳۹، چهارم (۳) ۳۴، پنجم (۴) ۳۹، پنجم

۵۲- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- جرم اتمی ^1H اندکی از ^1amu بیشتر است.
- عنصر ^{35}X با عنصر ^{17}Z هم گروه و با عنصر ^{21}Y هم دوره 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- طیف نشری خطی کدام اتم در ناحیه مرئی، از خطوط بیشتری تشکیل شده است؟

- (۱) هلیوم (۲) لیتیم (۳) سدیم (۴) هیدروژن

۵۴- کدام موارد از مطالب زیر، درست‌اند؟

- (الف) بور، براساس مدل اتمی خود توانست طیف نشری خطی عنصرها را توجیه کند.
- (ب) هر نوار رنگی در طیف نشری خطی عنصرها، نوری با انرژی و طول موج معین است.
- (پ) بور، با بررسی دقیق طیف نشری خطی اتم هیدروژن، مدلی برای اتم عنصرها ارائه داد.
- (ت) دانشمندان برای توجیه چگونگی نشر نور از اتم عنصرها، ساختار لایه‌ای را برای آن‌ها پیشنهاد کردند.

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

۵۵- اتم عنصر A دارای ۸ الکترون با $l=0$ و شمار الکترون‌های ظرفیتی آن با شمار الکترون‌های ظرفیتی اتم ^{31}Ga برابر است. عنصر A با کدام عنصر در جدول تناوبی هم گروه است؟

- (۱) ^{47}Ag (۲) ^{13}Al
(۳) ^{42}Mo (۴) ^{39}Y

۵۶- فرمول شیمیایی منیزیم اکسید، مشابه فرمول شیمیایی کدام اکسید است و نسبت جرم منیزیم به جرم اکسیژن در آن، کدام است؟

$$(\text{Mg} = 24, \text{O} = 16 : \text{g.mol}^{-1})$$

- (۱) CaO ، ۱/۵ (۲) Al_2O_3 ، ۰/۶۷
(۳) CaO ، ۰/۶۷ (۴) Al_2O_3 ، ۱/۵

۵۷- پس از موازنه معادله واکنش‌های زیر:

- a) $\text{P}_4\text{O}_{10}(\text{s}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow \text{H}_3\text{PO}_4(\text{aq})$
b) $\text{SF}_6(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow \text{SO}_2(\text{g}) + \text{HF}(\text{g})$
c) $\text{FeS}_2(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{Fe}_2\text{O}_3(\text{s}) + \text{SO}_2(\text{g})$
d) $\text{HNO}_3(\text{aq}) \rightarrow \text{NO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$

نسبت مجموع ضرایب‌های استوکیومتری مواد در واکنش a به واکنش c و تفاوت مجموع ضرایب‌های استوکیومتری مواد در واکنش‌های d و b، (به ترتیب از راست به چپ) کدام است؟

- (۱) ۳، ۰/۲۴ (۲) ۶، ۰/۲۴ (۳) ۳، ۰/۴۴ (۴) ۶، ۰/۴۴



۵۸- کدام موارد از مطالب زیر، درست است؟

- (الف) هوای شهرها، محلولی از گازها به شمار می آید.
 (ب) سرم فیزیولوژی، محلول نمک خوراکی در آب است.
 (پ) ضد یخ مصرفی در رادیاتور خودروها، محلول اتیلن گلیکول در آب است.
 (ت) مخلوط، محلول یکنواخت از دو یا چند ماده است که حالت فیزیکی و ترکیب شیمیایی در سراسر آن یکسان است.

(۲) الف، ت

(۱) الف، پ

(۴) ب، پ

(۳) ب، ت

۵۹- کدام موارد از مطالب زیر، نادرست است؟ ($\text{Na} = 23, \text{O} = 16, \text{H} = 1: \text{g.mol}^{-1}$)

(آ) تفاوت شمار اتمهای سازنده اسکندیم سولفات و آمونیوم فسفات برابر ۳ است.

(ب) درصد جرمی یون $\text{K}^+(\text{aq})$ از درصد جرمی یون $\text{Na}^+(\text{aq})$ ، در آب دریا بیشتر است.

(پ) در 500 گرم محلول 100 ppm سدیم هیدروکسید، $10^{-3} \times 25$ مول از آن وجود دارد.

(ت) اگر در 400 میلی لیتر از محلول یک ماده، $6/0$ مول از آن وجود داشته باشد، غلظت آن، $2/5$ مول بر لیتر است.

(۴) ب، پ

(۳) ب، ت

(۲) آ، ت

(۱) آ، پ

۶۰- چند مورد از مطالب زیر، درباره انحلال پذیری گازها درست است؟

- روند تأثیر کاهش دما بر انحلال پذیری گازهای O_2 و N_2 ، مشابه است.
- تأثیر افزایش فشار بر انحلال پذیری گاز NO ، در مقایسه با انحلال پذیری گاز N_2 ، بیشتر است.
- در شرایط یکسان، انحلال پذیری گاز NO با مولکول قطبی، بیشتر از انحلال پذیری گاز CO_2 با مولکول ناقطبی است.
- در دما و فشار معین، انحلال پذیری گازهای N_2 و O_2 می تواند به ترتیب، برابر $3/75$ و $2/5$ میلی گرم در 100 گرم آب باشد.

(۴) ۴

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱

وقت پیشنهادی: ۳۰ دقیقه

ریاضی ۱: صفحه های ۱ تا ۱۷۰

۶۱- اگر $A = [-3, 7]$ ، $B = (-\infty, 1)$ و $C = [-1, +\infty)$ باشند، آنگاه $(A \cap C) - B$ کدام است؟

(۴) $(1, 7)$

(۳) $[1, 7)$

(۲) $(-3, 1]$

(۱) $(-1, 7)$

۶۲- مجموع جملات اول، سوم و چهارم یک دنباله هندسی برابر ۵ و مجموع جملات دوم، چهارم و پنجم آن برابر ۴ است. جمله اول این دنباله کدام است؟

(۲) $\frac{625}{269}$

(۱) $\frac{269}{625}$

(۴) $\frac{125}{269}$

(۳) $\frac{269}{125}$

۶۳- در تجزیه کدام عبارت، عامل $x^2 + 4x + 8$ وجود دارد؟

(۱) $x^3 - 64$

(۲) $x^4 + 64$

(۳) $x^3 + 64$

(۴) $x^4 - 64$

۶۴- اگر انتهای کمان α در ناحیه دوم و $\sin \alpha = \frac{12}{13}$ باشد، معادله خطی که محور x ها را در نقطه ای به طول $\frac{1}{4}$ قطع می کند و با جهت مثبت محور

x ها زاویه α را می سازد، کدام است؟

(۲) $5y = 6 - 12x$

(۱) $4y = 6x - 3$

(۴) $4y = 3 - 6x$

(۳) $5y = 12x - 6$



۶۵- چه تعداد از موارد زیر همواره صحیح است؟

(الف) اگر f تابعی ثابت باشد، برد آن فقط شامل یک عدد صحیح است.

(ب) در تابع ثابت، مجموع اعضای دامنه، از مجموع اعضای برد بیشتر است.

(ج) اگر دامنه و برد تابعی برابر باشد، آن تابع همانی است.

(د) ممکن نیست که تابعی هم ثابت باشد و هم همانی.

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۶۶- چنانچه در تابع خطی f ، $f(\sqrt{2}) = \frac{1}{1-\sqrt{2}}$ و $f(1-\sqrt{2}) = \sqrt{2}$ باشد، حاصل $f(\frac{1}{\sqrt{2}})$ کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{2}$ (۲) $-\frac{1}{2}$ (۳) $\sqrt{2} - \frac{1}{2}$ (۴) $\frac{1}{2} + \sqrt{2}$

۶۷- اگر $120 = (n-1)! + (n-2)! + \dots + (n-1)!$ باشد، مقدار n کدام است؟

- (۱) ۴ (۲) ۵ (۳) ۶ (۴) ۷

۶۸- از جعبه‌ای که شامل ۶ مهره سفید و ۳ مهره سیاه است، سه مهره با هم به تصادف بیرون می‌آوریم. با کدام احتمال رنگ مهره‌های خارج شده یکسان است؟

- (۱) $\frac{1}{4}$ (۲) $\frac{5}{28}$ (۳) $\frac{3}{14}$ (۴) $\frac{2}{7}$

۶۹- با حروف کلمه «جهانگردی» و بدون تکرار حروف چند کلمه هشت حرفی می‌توان نوشت که در آن حروف کلمه «جهان» کنار هم باشند؟

- (۱) $4 \times 5!$ (۲) $4! \times 5!$ (۳) $5 \times 4!$ (۴) $5 \times 5!$

۷۰- چند متغیر از متغیرهای زیر کمی پیوسته است؟

«سن دانش‌آموزان یک کلاس - جنسیت کارمندان یک اداره - طول قد افراد یک خانواده - مقاومت یک ترانزیستور - شاخص توده بدنی - تعداد غائبین یک کلاس در هفته»

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

ریاضی (۱) - آشنا

۷۱- اگر $A = \{x \in \mathbb{R} : x > 1\}$ و $B = \{x \in \mathbb{R} : x \leq 4\}$ باشد، آنگاه مجموعه $(A - B) \cup (B - A)$ برابر کدام گزینه است؟

- (۱) $\mathbb{R} - (1, 4)$ (۲) $\mathbb{R} - [1, 4)$ (۳) $\mathbb{R} - [1, 4]$ (۴) $\mathbb{R} - (1, 4)$



۷۲- پنج عدد $\frac{5}{3}$, a , b , c , $\frac{5}{12}$ به ترتیب جمله‌های متوالی یک دنباله‌ی هندسی هستند، b کدام است؟

(۱) $\frac{2}{3}$

(۲) $\frac{5}{6}$

(۳) $\frac{3}{4}$

(۴) $\frac{4}{5}$

۷۳- مساحت یک شش‌ضلعی منتظم به ضلع ۴ کدام است؟

(۱) $12\sqrt{3}$

(۲) $16\sqrt{3}$

(۳) $24\sqrt{3}$

(۴) $18\sqrt{3}$

۷۴- کدام گزینه برابر با کسر $A = \frac{1}{\sqrt[3]{\sqrt{54} + \sqrt[3]{250}}}$ است؟

(۱) $\frac{\sqrt[6]{4}}{4}$

(۲) $\frac{\sqrt[6]{4}}{2}$

(۳) $\frac{\sqrt[6]{2}}{4}$

(۴) $\frac{\sqrt[6]{2}}{2}$

۷۵- کدام گزینه در رابطه با ریشه‌های معادله $x^2 + 2\sqrt{5}x + 5 = 0$ درست است؟

(۱) گویا و برابرند.

(۲) گنگ و برابرند.

(۳) گویا و نابرابرند.

(۴) گنگ و نابرابرند.

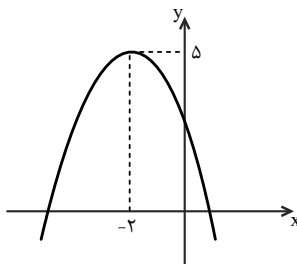
۷۶- معادله سهمی روبه‌رو کدام می‌تواند باشد؟

(۱) $y = x^2 + 4x + 3$

(۲) $y = -x^2 - 2x + 4$

(۳) $y = -\frac{1}{2}x^2 - 2x + 5$

(۴) $y = -\frac{1}{2}x^2 - 2x + 3$



۷۷- رابطه $A = \{(3, m^2), (2, 1), (-3, m), (-2, m), (3, m+2), (m, 4)\}$ ، به ازای کدام مقدار m ، یک تابع است؟

(۱) -2

(۲) -1

(۳) 2

(۴) هیچ مقدار m



۷۸- نمودار تابع $y = 4 - |x|$ خط $ax + 2y = 2$ را در ۲ نقطه قطع می‌کند. حدود مقادیر a کدام است؟

(۱) $|a| < 3$

(۲) $|a| < 2$

(۳) $|a| > 2$

(۴) $|a| > 1$

۷۹- هفت نقطه همانند شکل زیر، روی محیط یک دایره قرار دارند. چند چهارضلعی به رؤس این هفت نقطه می‌توان کشید که شامل رأس a باشند؟



(۱) ۱۵

(۲) ۳۵

(۳) ۱۰

(۴) ۲۰

۸۰- کدام متغیر زیر، از نوع کیفی ترتیبی است؟

(۱) نوع درختان موجود در یک پارک

(۲) وزن دانش‌آموزان یک کلاس

(۳) نوع گروه خونی دانش‌آموزان یک کلاس

(۴) مراحل تکامل کرم ابریشم

وقت پیشنهادی: ۲۰ دقیقه

زیست‌شناسی ۲: صفحه‌های ۶۲ تا ۶۱

۸۱- در ارتباط با جانورانی که در فصل یک یازدهم مطرح شده‌اند، در جانوری که مغز آن از گره عصبی تشکیل شده است، به‌طور حتم



(مشابه سوال ۳۵ کتاب پرتکرار)

(۱) چند - رشته‌های عصبی به بخش‌های مختلف بدن جانور وارد می‌شوند.

(۲) دو - تمامی رشته‌های عصبی متصل به طناب، جزو دستگاه عصبی محیطی‌اند.

(۳) دو - فاصله میان دو طناب عصبی از بالا به پایین ابتدا کاهش و سپس همواره افزایش می‌یابد.

(۴) چند - فعالیت‌های هر جفت پا توسط یک جفت گره عصبی کنترل می‌شود.

۸۲- چند مورد، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

« بخشی از غده فوق کلیه که ، به‌طور حتم »

(الف) هورمون‌های جنسی را ترشح می‌کند - توانایی افزایش میزان نوعی یون در خوناب را دارد.

(ب) ساختاری عصبی دارد - با پاسخ هورمونی خود، بدن را برای واکنش به تنش‌های کوتاه‌مدت آماده می‌کند.

(ج) گلوکز خوناب را افزایش می‌دهد - ضربان قلب و فشار خون را افزایش داده و نایزک‌ها را در شش‌ها باز می‌کند.

(د) به تنش‌های طولانی‌مدت پاسخ می‌دهد - با ترشح هر میزان از هورمون کورتیزول، دستگاه ایمنی را تضعیف می‌کند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۸۳- در بررسی چشم مرکب زنبور عسل چند مورد از موارد ذکر شده درباره هر واحد بینایی آن نادرست است؟

(الف) هسته دو یاخته گیرنده بینایی در یک راستا هستند.

(ب) در هریک از عدسی‌های موجود در آن، سمت پهن‌تر آن به سمت قرنیه خواهد بود.

(ج) در دو طرف دومین محل شکست نور در آن یاخته‌هایی قابل مشاهده هستند.

(د) با ایجاد تصاویر موزاییکی شکل، به بینایی جاندار کمک می‌کند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴



(مشابه سوال ۱۲۵ کتاب پرکنار)

۸۴- در خصوص ارتباطات شیمیایی بدن انسان، کدام موارد زیر درست است؟

- الف: هر یاخته برون‌ریزی ترشحات خروجی از خود را ابتدا وارد مجرا یا مجراهایی می‌کند.
 ب: هر پیک شیمیایی دوربرد، پس از عبور از حفرات قلب به یاخته هدف خود می‌رسد.
 ج: هر یاخته برون ریز نوعی ماده شیمیایی را وارد مویرگ مجاور خود می‌کند.
 د: هر غده برون ریز ترشحات خروجی خود را ابتدا وارد مجرا یا مجراهایی می‌کند.

(۱) «الف» و «ب»

(۲) «الف» و «ج» و «د»

(۳) «ج» و «د»

(۴) «الف»، «ب» و «د»

۸۵- کدام گزینه درباره غده‌ای درون‌ریز واقع در یک گودی در استخوان کف جمجمه انسان، درست است؟

- (۱) همانند غده لوزالمعده، می‌تواند هورمونی را ترشح کند که مستقیماً موجب کاهش غلظت قند خون می‌شود.
 (۲) برخلاف غده تیموس، نمی‌تواند هورمونی را تولید کند که در عملکرد دستگاه ایمنی نقش داشته باشد.
 (۳) برخلاف غده هیپوتالاموس، نمی‌تواند هورمون‌هایی را که در تنظیم ترشح غده‌های دیگر نقش دارند، ترشح کند.
 (۴) همانند غده فوق کلیه، می‌تواند هورمون‌هایی را که توسط یاخته‌های عصبی تولید شده‌اند، به جریان خون وارد کند.

۸۶- کدام گزینه در مورد ساختار جوانه چشایی نادرست است؟

- (۱) در سطحی از برجستگی‌های زبان که ضخامت بافت پوششی بیشتر است مشاهده می‌شوند.
 (۲) در صورت تحریک گیرنده‌های چشایی توسط مولکول غذا، دستگاه گوارش وارد مرحله فعالیت شدید می‌شود.
 (۳) در صورت مصرف مواد دارای آمینواسید گلوتامات بیش از یک نوع مزه به مغز مخابره می‌کنند.
 (۴) سلول‌های دوکی شکل و بلندتر این ساختار، فراوان تر از دیگر سلول‌ها هستند.

(مکمل سوال ۷۸ کتاب پرکنار)

۸۷- در مورد موقعیت اجزای گوش کدام گزینه درست است؟

- (۱) عصب تعادلی برخلاف استخوان سندان بالتر از دریچه بیضی قرار دارد.
 (۲) استخوان رکابی به طور کامل پایین‌تر از استخوان چکشی است.
 (۳) پرده صماخ پایین‌تر از محل اتصال استخوان سندان و چکشی قرار دارد.
 (۴) مجاری نیم‌دایره با پرده صماخ در یک سطح قرار دارند.

۸۸- کدام گزینه به همه موارد نادرست ذکر شده جهت تکمیل عبارت زیر اشاره کرده است؟

«در فردی سالم در ماهیچه سه‌سر بازو،»

- الف) گیرنده‌های حس وضعیت متصل به تارچه، با تغییر طول تارچه تحریک می‌شوند.
 ب) هر تارچه در دوران جنینی از اتصال چند یاخته تشکیل شده است.
 ج) در پی مصرف ATP جهت آزاد شدن کلسیم از یک اندامک غشادار، طول نوار روشن برخلاف نوار تیره تغییر خواهد کرد.
 د) هر رشته پروتئینی دارای دانه‌های کروی با مصرف آب برای تجزیه ATP، مقدار بار منفی یاخته را افزایش می‌دهد.
 (۱) «الف»، «ب»، «ج» و «د» (۲) «الف»، «ب» و «ج» (۳) «ج»، «ب» و «د» (۴) «الف»، «ج» و «د»

۸۹- چند مورد درباره نوعی بافت استخوانی که بخش اعظم تنه استخوان ران را تشکیل می‌دهد، درست است؟

- الف) در پی تقسیم و تمایز یاخته‌های صفحه رشد در سن رشد ایجاد می‌شود.
 ب) ماده زمینه‌ای از رشته‌های پروتئینی مانند کلاژن تشکیل شده است.
 ج) در ذخیره نوعی یون مؤثر در فرایند تشکیل لخته خون در بدن نقش مهمی دارد.
 د) دارای یاخته‌های منشعبی هستند که اغلب بر روی دواير متحدالمرکزی قرار گرفته‌اند.

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱



۹۰- هر یک از انواع تارهای ماهیچه‌ای موجود در عضلات اسکلتی بدن انسان که می‌تواند
 (۱) باعث گرفتگی ماهیچه و تحریک گیرنده درد شود، به دلیل داشتن ساختارهای دوغشایی اندک انقباضات سریع را صورت می‌دهد.
 (۲) از به هم پیوستن چند یاخته در دوران جنینی ایجاد شده باشد، به کمک رنگ‌دانه‌های قرمز خود در جابه‌جایی اکسیژن نقش دارد.
 (۳) دارای واحدهای تکراری به نام سارکومر در تارچه‌های خود باشد، دارای مولکول‌های کراتینین فسفات در درون خود است.
 (۴) انرژی خود را به سرعت از دست دهد، دارای پروتئین‌هایی با توانایی ذخیره مقداری اکسیژن است.

زیست‌شناسی (۲) - آشنا

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

«هنگام تشریح مغز سالم گوسفند، مشاهده از سطح به‌طور طبیعی و بدون ایجاد برش امکان‌پذیر است.»

- (۱) برجستگی‌های چهارگانه برخلاف کرهینه - شکمی
- (۲) نیمکره‌های مخچه همانند لوب‌های بویایی - پشتی
- (۳) اپی‌فیز همانند شیار بین دو نیمکره - پشتی
- (۴) بطن چهارم برخلاف اجسام مخطط - شکمی

۹۲- در مورد انعکاس عقب کشیدن دست، کدام مورد به درستی بیان شده است؟

- (۱) هر نورونی که دارای دندریت در بخش خاکستری نخاع می‌باشد، قطعاً نفوذپذیری غشای یاخته بعدی را تغییر می‌دهد.
- (۲) نخاع برخلاف مغز، مرکز تنظیم این انعکاس است.
- (۳) هر نورون حرکتی دخیل در آن، پیام عصبی را هدایت می‌کند.
- (۴) در هر سیناپس موجود در بخش خاکستری نخاع، ریزکیسه‌های حاوی ناقل عصبی به درون فضای سیناپسی وارد می‌شوند.

۹۳- در هر فرد مبتلا به نزدیک‌بینی همه بیماران بدون عینک و مبتلا به
 (۱) برخلاف - پیرچشمی، حجم ماده ژله‌ای قرار گرفته در سطح عقبی چشم، بیشتر از حد طبیعی می‌باشد.
 (۲) همانند - آستیگماتیسم، انحنای دومین بخش شفاف حاوی سلول‌های زنده در چشم، بیشتر از حد طبیعی است.
 (۳) همانند - دوربینی، با استفاده از نوعی عدسی، امکان اصلاح اختلال بینایی وجود دارد.
 (۴) برخلاف - دوربینی، با انقباض بیشتر سلول‌های ماهیچه‌ای مژگانی، تصویر اشیای نزدیک در پشت شبکه تشکیل می‌شود.

۹۴- جانوری که در موهای حسی روی پاهای خود گیرنده‌های شیمیایی دارد، دارای کدام ویژگی زیر می‌باشد؟

- (۱) ممکن نیست چشم مرکب با تعداد زیادی واحد بینایی داشته باشد.
 - (۲) قطعاً دستگاه عصبی جانور، اطلاعات بینایی دریافتی را یکپارچه می‌کند.
 - (۳) در هر واحد بینایی، قرنیه در تمام قسمت‌های خود با عدسی در تماس است.
 - (۴) بخش عمده سوخت و ساز گیرنده‌های شیمیایی پای آن در موهای حسی انجام می‌شود.
- ۹۵- کدام مورد، درباره ساختار بخشی از تنه یک استخوان دراز و اجزای آن، نادرست بیان شده است؟
- (۱) رگ‌های خونی مجرای یک سامانه هاورس با سامانه‌های هاورس مجاور ارتباط عرضی دارند.
 - (۲) رگ‌های خونی استخوان، از پرده پیوندی دو لایه محافظت‌کننده استخوان نیز عبور می‌کنند.
 - (۳) همه یاخته‌های استخوانی بخش فشرده، درون تیغه‌های هم‌مرکز سامانه هاورس قرار گرفته‌اند.
 - (۴) سیاهرگ مجرای هاورس نسبت به سرخرگ آن، فضای داخلی بیشتری دارد و مقدار خون بیشتری را می‌تواند حمل کند.

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

«در هنگام انقباض سارکومرها حالت استراحت آن‌ها»

- (۱) همانند - طول رشته‌های نازک و ضخیم ثابت می‌ماند.
- (۲) همانند - طول بخش‌های روشن و تیره ثابت می‌ماند.
- (۳) برخلاف - طول بخش‌های روشن و تیره کاهش می‌یابد.
- (۴) برخلاف - طول رشته‌های نازک و ضخیم کاهش می‌یابد.



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

«می‌توان گفت»

- (۱) افزایش هورمون رشد همانند افزایش هورمون‌های پاراتیروئیدی، سبب کاهش کلسیم استخوان می‌شود.
 - (۲) افزایش هورمون کلسی‌تونین برخلاف افزایش هورمون پاراتیروئیدی، از کاهش تراکم استخوان جلوگیری می‌کند.
 - (۳) کاهش هورمون پاراتیروئیدی، همانند افزایش هورمون رشد، سبب افزایش کلسیم خون می‌شود.
 - (۴) کاهش کلسیم خون، سبب افزایش هورمون کلسی‌تونین ترشحی از تیروئید می‌شود.
- ۹۸- با وجود سالم بودن چشم‌ها، در صورت آسیب به کیاسمای بینایی در انسان، کدام یک از اتفاقات زیر مورد انتظار است؟

- (۱) تمام میدان بینایی یکی از دو چشم از بین می‌رود.
- (۲) تمام میدان بینایی هر دو چشم از بین می‌رود.
- (۳) بخشی از میدان بینایی یکی از دو چشم از بین می‌رود.
- (۴) بخشی از میدان بینایی هر دو چشم از بین می‌رود.

۹۹- در ارتباط با انواع گیرنده‌های حسی در جانداران، کدام گزینه عبارت داده شده را به درستی کامل می‌کند؟

«در گیرنده ... برخلاف گیرنده ...»

- (۱) پای جیرجیرک - پای مگس، گیرنده در همه پاهای جاندار واقع شده است.
- (۲) چشم زنبور - پای مگس، پیام‌ها به وسیله رشته عصبی منتقل می‌شوند.
- (۳) پای جیرجیرک - چشم زنبور، محرک از نوع مکانیکی است.
- (۴) پای مگس - پای جیرجیرک، توانایی تشخیص انواع محرک‌ها وجود دارد.

۱۰۰- کدام گزینه عبارت زیر را به نادرستی کامل می‌کند؟

«در فردی که به مرحله بلوغ رسیده است و به نوعی دچار شده است، ممکن است مشاهده شود.»

- (۱) کم‌کاری یاخته‌های کناری معده - کم‌خونی همراه با کاهش هماتوکریت
- (۲) کم‌کاری هیپوفیز پسین - کاهش حجم ادرار به همراه افزایش بازجذب آب
- (۳) پرکاری غده تیروئید - افزایش فعالیت ترشحی هیپوفیز پیشین و افزایش تجزیه گلوکز در ماهیچه‌های اسکلتی
- (۴) پرکاری غده لوزالمعده - افزایش تولید آنزیم‌های گوارشی و افزایش میزان pH فضای درونی نخستین بخش روده باریک

وقت پیشنهادی: ۳۰ دقیقه

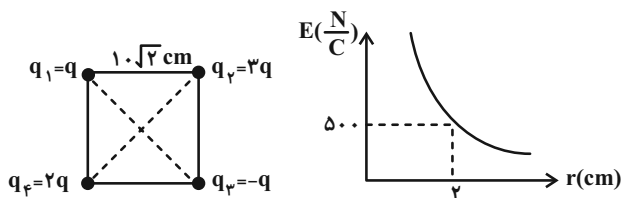
فیزیک ۲: صفحه‌های ۱ تا ۳۸

۱۰۱- مجموع بار هسته‌ها در ۲ مول اتم نئون (${}^{20}_{10}\text{Ne}$) چند کولن است؟ ($e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$, $N_A = 6 \times 10^{23}$) (مشابه مورد الف سوال ۸ کتاب پرتکرار)

- (۱) 1.92×10^6
- (۲) 9.6×10^5
- (۳) صفر
- (۴) 4.8×10^6

۱۰۲- اگر نمودار اندازه میدان الکتریکی بر حسب فاصله برای بار الکتریکی نقطه‌ای q مطابق شکل زیر باشد، اندازه میدان برآیند در مرکز مربع

بر حسب $\frac{N}{C}$ کدام است؟



- (۱) $20\sqrt{5}$
- (۲) $20\sqrt{2}$
- (۳) $500\sqrt{2}$
- (۴) $500\sqrt{5}$

۱۰۳- بادکنکی به جرم 60 g در هوا در حالت تعادل است. اگر بار الکتریکی 400 nC - به‌طور یکنواخت روی آن توزیع شده باشد و اندازه نیروی شناوری

وارد بر آن 4 N باشد، میدان الکتریکی یکنواخت در محل این بادکنک در چه جهتی بوده و اندازه آن چند نیوتون بر کولن است؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

- (۱) بالا - 2.5×10^5
- (۲) پایین - 2.5×10^5
- (۳) بالا - 5×10^5
- (۴) پایین - 5×10^5



۱۰۴- اگر بار الکتریکی نقطه‌ای -1.0 nC را 400 میلی‌متر در جهت خط‌های میدان الکتریکی یکنواختی به بزرگی $E = 10^6 \frac{\text{N}}{\text{C}}$ جابه‌جا کنیم، تغییرات انرژی پتانسیل الکتریکی آن چند میلی‌ژول می‌شود؟

(مشابه سوال ۷۲ کتاب پرکنار)

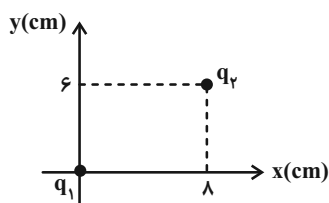
- (۱) 4×10^{-3} (۲) -4×10^{-3}
(۳) 4 (۴) -4

۱۰۵- خازن پُر شده‌ای را که بین صفحات آن هوا است، از مولد جدا می‌کنیم. با تغییر در ساختمان خازن، انرژی ذخیره شده در خازن ۴ برابر می‌شود، در این صورت کدام مورد (موارد) می‌تواند صحیح باشد؟

- الف) فاصله دو صفحه خازن ۴ برابر شده است.
ب) فاصله دو صفحه خازن $\frac{1}{4}$ برابر شده است.
ج) دی‌الکتریکی با ضریب ۲ قرار داده شده است.
د) دی‌الکتریکی با ضریب ۴ قرار داده شده است.

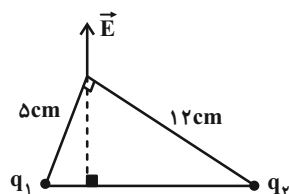
- (۱) الف (۲) ب و ج
(۳) الف و د (۴) الف و ج

۱۰۶- در شکل زیر، دو بار الکتریکی نقطه‌ای $q_1 = q_2 = 1 \mu\text{C}$ در جای خود ثابت شده‌اند. بردار نیروی الکتریکی وارد بر بار q_2 در SI کدام است؟ $(k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2})$



- (۱) $0.72\vec{i} + 0.54\vec{j}$ (۲) $8\vec{i} + 6\vec{j}$
(۳) $-5/4\vec{i} - 7/2\vec{j}$ (۴) $-6\vec{i} - 8\vec{j}$

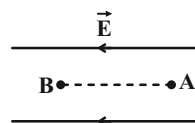
۱۰۷- دو ذره باردار مطابق شکل زیر، در دو رأس یک مثلث قرار دارند. اگر میدان الکتریکی خالص ناشی از این دو بار در رأس دیگر مطابق شکل باشد، $\frac{q_1}{q_2}$ کدام است؟



- (۱) $\frac{25}{144}$ (۲) $\frac{5}{12}$
(۳) $\frac{12}{5}$ (۴) $\frac{144}{25}$

۱۰۸- در شکل زیر، بزرگی میدان الکتریکی یکنواخت برابر با $10^4 \frac{\text{N}}{\text{C}}$ و فاصله بین دو نقطه A و B برابر با 2 cm است. اگر یک الکترون را با

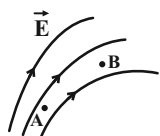
تندی $8 \times 10^6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ از نقطه A به طرف نقطه B پرتاب کنیم، هنگام رسیدن به نقطه B تندی آن چند متر بر ثانیه است؟ (جرم الکترون برابر $9.1 \times 10^{-31} \text{ kg}$)



و بار الکتریکی آن $1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$ است و از نیروی وزن ذره صرف‌نظر شود.

- (۱) $8\sqrt{2} \times 10^6$ (۲) $4\sqrt{2} \times 10^6$
(۳) صفر (۴) $8\sqrt{2} \times 10^4$

۱۰۹- در شکل زیر، بار الکتریکی منفی از نقطه A تا B جابه‌جا می‌شود. کدام گزینه در مورد اندازه میدان الکتریکی، پتانسیل الکتریکی و انرژی پتانسیل الکتریکی بار در نقاط A و B درست است؟



- (۱) $U_A > U_B, V_A > V_B, E_A > E_B$
(۲) $U_A < U_B, V_A > V_B, E_A > E_B$
(۳) $U_A < U_B, V_A < V_B, E_A < E_B$
(۴) $U_A > U_B, V_A < V_B, E_A > E_B$



۱۱۰- فاصله صفحات خازن تختی ۴ mm و ثابت دی‌الکتریک آن ۲ می‌باشد. اگر پس از شارژ شدن خازن همچنان به مولد متصل باشد و دی‌الکتریک

آنرا خارج کنیم و فاصله بین صفحات را ۱ mm افزایش دهیم، انرژی خازن چند درصد و چگونه تغییر می‌کند؟

(مکمل سوال ۱۱۲ کتاب پرتکرار)

(۱) ۴۰ درصد، افزایش

(۲) ۴۰ درصد، کاهش

(۳) ۶۰ درصد، کاهش

(۴) ۶۰ درصد، افزایش

فیزیک (۲) - آشنا

۱۱۱- دو جسم A و B با نیروی الکتریکی همدیگر را جذب می‌کنند. دو جسم C و D نیز یکدیگر را با نیروی الکتریکی جذب می‌کنند. اگر B و D

یکدیگر را دفع کنند، در این صورت الزاماً ...

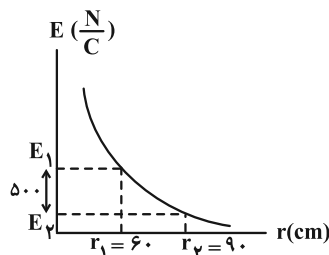
(۱) A و B دارای بار مخالف هستند.

(۲) A و C همدیگر را دفع خواهند کرد.

(۳) A و C همدیگر را جذب خواهند کرد.

(۴) A و D همدیگر را جذب خواهند کرد.

۱۱۲- نمودار بزرگی میدان الکتریکی ناشی از بار الکتریکی نقطه‌ای q بر حسب فاصله از آن مطابق شکل زیر است. اندازه E_1 چند نیوتون بر کولن است؟



(۱) ۴۰۰

(۲) ۹۰۰

(۳) ۱۶۰۰

(۴) ۱۸۰۰

۱۱۳- اگر از نقطه‌ای به پتانسیل الکتریکی ۱۰۰V به اندازه ۲۵cm در جهت خطوط میدان الکتریکی یکنواختی به بزرگی $700 \frac{N}{C}$ جابه‌جا شویم،

پتانسیل الکتریکی در نقطه جدید بر حسب ولت کدام است؟

(۱) ۷۵

(۲) ۱۰۰

(۳) -۱۰۰

(۴) -۷۵

۱۱۴- ظرفیت خازنی ۲۲μF است. اگر بار الکتریکی آن ۲۰ درصد افزایش یابد، انرژی ذخیره شده در آن ۱۶ میکروژول افزایش می‌یابد. بار اولیه آن چند

میکروکولن است؟ (پدیده فروشکست رخ نمی‌دهد.)

(۱) ۲۰

(۲) ۴۰

(۳) 2×10^{-2}

(۴) 4×10^{-2}

۱۱۵- بار الکتریکی جسم B، $\frac{2}{3}$ برابر بار الکتریکی جسم A است. اگر 15×10^{13} الکترون از جسم B بگیریم و به جسم A منتقل کنیم، بار

جسم B، $\frac{3}{4}$ برابر بار الکتریکی جسم A می‌شود. بار الکتریکی اولیه جسم A چند میکروکولن بوده است؟ ($e = 1.6 \times 10^{-19} C$)

(۱) ۶

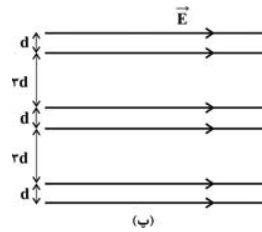
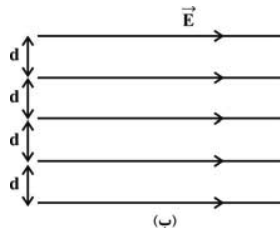
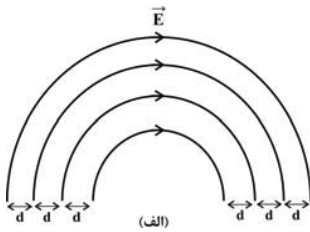
(۲) ۴/۵

(۳) ۳

(۴) ۹



۱۱۶- کدام یک از میدان‌های الکتریکی زیر، میدان الکتریکی یکنواخت می‌باشد؟



(۲) فقط (ب) و (پ)

(۱) فقط (الف) و (ب)

(۴) فقط (ب)

(۳) (الف) و (ب) و (پ)

۱۱۷- اگر بار الکتریکی نقطه‌ای $q = -4\mu\text{C}$ از نقطه A با پتانسیل الکتریکی $V_A = 20\text{V}$ به نقطه B با پتانسیل الکتریکی $V_B = -20\text{V}$ منتقل شود، انرژی پتانسیل الکتریکی آن چند میلی‌ژول تغییر می‌کند؟

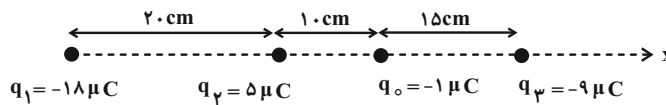
(۲) -0.16

(۱) 0.64

(۴) -0.64

(۳) 0.16

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



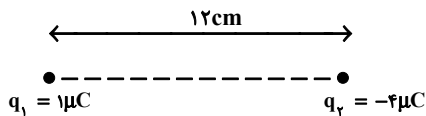
(۱) $2/\sqrt{2} \hat{i}$

(۲) $-2/\sqrt{2} \hat{i}$

(۳) $6/3 \hat{i}$

(۴) $-6/3 \hat{i}$

۱۱۹- مطابق شکل زیر، دو بار الکتریکی نقطه‌ای $q_1 = +1\mu\text{C}$ و $q_2 = -4\mu\text{C}$ در فاصله ۱۲ cm از هم قرار گرفته‌اند. فاصله نقطه‌ای که برایند میدان‌های الکتریکی حاصل از دو بار q_1 و q_2 در آن صفر می‌باشد از بار q_2 چند سانتی‌متر است؟



(۲) ۱۲

(۱) ۸

(۴) ۲۴

(۳) ۱۶

۱۲۰- دو صفحه خازن تختی را که بین آن‌ها هوا قرار دارد، به اختلاف پتانسیل ثابتی متصل می‌کنیم. اگر صفحه‌های خازن را از هم دور کنیم، بزرگی میدان الکتریکی یکنواخت بین صفحات خازن و بار الکتریکی ذخیره شده روی صفحات آن به ترتیب از راست به چپ چگونه تغییر می‌کنند؟

(۲) افزایش - کاهش

(۱) کاهش - افزایش

(۴) افزایش - افزایش

(۳) کاهش - کاهش

وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

شیمی ۲: صفحه‌های ۱ تا ۵۰

۱۲۱- درستی یا نادرستی عبارت‌های زیر در کدام گزینه به ترتیب از راست به چپ، به درستی آمده است؟



(الف) کشف و درک خواص ماده جدید پرچم‌دار توسعه فناوری است.

(ب) با گسترش دانش تجربی، شیمی‌دان‌ها به رابطه میان خواص مواد با عنصرهای سازنده آن‌ها پی‌بردند.

(ج) به تقریب جرم کل مواد در کره زمین ثابت است.

(۲) درست - نادرست - نادرست

(۱) درست - درست - درست

(۴) نادرست - نادرست - درست

(۳) نادرست - درست - نادرست

۱۲۲- کدام گزینه درست است؟

(۱) عنصری از گروه ۱۴ جدول تناوبی که نماد شیمیایی آن تک‌حرفی است، عنصری فلزی بوده و رسانای جریان برق است.

(۲) نسبت شمار الکترون‌های با $I=2$ به شمار الکترون‌های با $I=1$ در اتم نخستین عنصر فلزی گروه ۱۴ جدول تناوبی، کوچکتر از ۱ است.

(۳) همانند گروه دوم جدول تناوبی، شمار الکترون‌ها در بیرونی‌ترین زیرلایه اتم عنصرهای گروه ۱۴، بیشتر است.

(۴) از بین عنصرهای S، Na و P، عنصری که رسانای خوب جریان برق است، بیشترین شعاع اتمی را دارد.



۱۲۳- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) با افزایش $n+1$ بیرونی‌ترین زیرلایه در گروه ۱ جدول دوره‌ای، واکنش‌پذیری آن‌ها افزایش می‌یابد.
 (۲) در هر دوره از جدول دوره‌ای، با افزایش عدد اتمی، شعاع اتمی کاهش یافته و شمار لایه‌های الکترونی ثابت می‌ماند.
 (۳) هالوژنی که تفاوت عدد اتمی آن با سبک‌ترین گاز نجیب، برابر عدد اتمی نخستین عنصر گروه ۱۵ جدول دوره‌ای است، نسبت به سایر هالوژن‌ها واکنش‌پذیری بیشتری دارد.
 (۴) در بین عناصر با نماد فرضی A_{19} ، D_{35} ، E_8 و C_{17} کمترین شعاع اتمی مربوط به C_{17} می‌باشد.

۱۲۴- کدام گزینه درست است؟

- (۱) گرما دادن به مواد و افزودن آن‌ها به یکدیگر همواره سبب بهبود خواص می‌شود.
 (۲) مطابق چرخه مواد، در هر مرحله از تولید یک فراورده، مقداری ماده دور ریخته می‌شود.
 (۳) عناصر جدول دوره‌ای براساس عدد اتمی (A) چیده شده‌اند.
 (۴) آرایش الکترونی لایه ظرفیت همه عناصر گروه ۱۸ جدول تناوبی با یکدیگر مشابه است.

۱۲۵- مطابق واکنش زیر، ۲۰ گرم MnO_2 با درصد خلوص ۸۷٪ با مقدار کافی محلول HCl واکنش داده است. چند لیتر گاز در شرایط STP



تولید می‌شود؟ ($Mn = 55, O = 16 : g.mol^{-1}$)

(معادله موازنه شود.) $MnO_2 + HCl \rightarrow MnCl_2 + Cl_2 + H_2O$

(۲) ۸/۹۶

(۱) ۴/۴۸

(۴) ۱۷/۹۲

(۳) ۱۳/۴۴

۱۲۶- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) در تولید لامپ چراغ‌های جلوی خودروها از هالوژن‌ها استفاده می‌شود.
 (۲) در یک گروه جدول تناوبی، واکنش‌پذیری یک نافلز با شعاع اتمی آن رابطه عکس دارد.
 (۳) ارزیابی چرخه عمر شامل یک ارزیابی سه مرحله‌ای است.
 (۴) عنصر اصلی سازنده نفت‌خام، دارای سه زیرلایه دو الکترونی است.

۱۲۷- کدام موارد از مطالب زیر درست هستند؟

الف) درصد خلوص ماده در یک مخلوط برابر با « $\frac{\text{جرم ماده خالص}}{\text{جرم ناخالصی‌ها}} \times 100$ » است.

- ب) از فراورده مذاب واکنش ترمیت برای جوش دادن خطوط راه آهن استفاده می‌شود.
 ج) بازده درصدی، کارایی یک واکنش شیمیایی را نشان می‌دهد.
 د) برای استخراج فلز Fe از Fe_2O_3 ، نمی‌توان از فلز سدیم استفاده کرد.

(۲) الف) و (د)

(۱) الف) و (ب)

(۴) ج) و (د)

(۳) ب) و (ج)

۱۲۸- جرم اتم‌های کربن موجود در آلکانی ۵ برابر جرم اتم‌های هیدروژن آن است. برای این آلکان چند فرمول ساختاری متفاوت می‌توان رسم کرد؟

(۲) ۳

(۱) ۴

(۴) ۱

(۳) ۲

۱۲۹- کدام موارد از عبارتهای زیر درست هستند؟

- الف) برای تشخیص یون‌های آهن، به محلول حاوی آن می‌توان سدیم کلرید افزود.
 ب) یکی از راه‌های بهبود کارایی زغال‌سنگ، شست‌وشوی آن است.
 ج) واکنش‌پذیری کربن بیشتر از آهن است، به همین دلیل از آن، در استخراج آهن از سنگ معدن آهن استفاده می‌شود.
 د) مجموع اعداد به کار رفته در نام آیوپاک ترکیب « $CH_3C(CH_3)_2CH_2C(CH_3)_2CH_3$ » برابر ۱۰ است.

(۲) الف) و (د)

(۱) الف) و (ج)

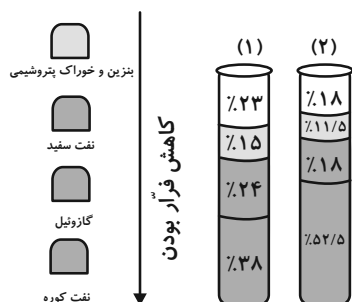
(۴) ب) و (د)

(۳) ب) و (ج)



۱۳۰- در مورد سوخت‌های فسیلی، پاسخ‌های کدام گزینه به پرسش‌های زیر به ترتیب از راست به چپ درست هستند؟

(الف) با توجه به شکل، کدام یک می‌تواند نشان‌دهنده نفت سنگین باشد؟



(ب) در صورت جایگزین کردن نفت خام با زغال سنگ، میزان ورود آلاینده‌ها به هواکره و اثر گلخانه‌ای چه تغییری می‌کند؟

- (۱) نمونه (۲) - افزایش می‌یابد. (۲) نمونه (۱) - افزایش می‌یابد.
(۳) نمونه (۱) - کاهش می‌یابد. (۴) نمونه (۲) - کاهش می‌یابد.

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

ریاضی ۲: صفحه‌های ۱ تا ۷۰

(مشابه سوال ۲۷ کتاب پرتکرار)

۱۳۱- اگر نقاط $A(-1, 2)$ ، $B(3, 0)$ و $C(1, -2)$ رأس‌های یک مثلث باشند، طول ارتفاع AH کدام است؟

- (۱) $2\sqrt{3}$
(۲) $3\sqrt{2}$
(۳) ۴
(۴) ۳

۱۳۲- قدرمطلق تفاضل ریشه‌های معادله $\sqrt{x^2 - 3x + 5} = 2x^2 - 6x - 5$ کدام است؟

- (۱) ۳
(۲) ۵
(۳) ۴
(۴) ۶

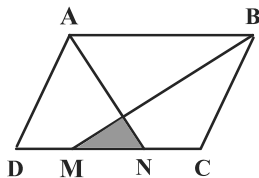
۱۳۳- در مثلث ABC ($AB = 4/5$)، عمود منصف ضلع BC از رأس A عبور کرده و نقطه M از سه ضلع مثلث به یک فاصله است. اگر خطی که از

نقطه M موازی با ضلع BC رسم می‌شود، دو ضلع دیگر مثلث را در نقاط P و Q قطع کند، محیط مثلث APQ کدام است؟

- (۱) ۶
(۲) $7/5$
(۳) ۸
(۴) ۹

۱۳۴- در شکل زیر، نقاط M و N ضلع CD را به سه قسمت مساوی تقسیم کرده‌اند. مساحت متوازی‌الاضلاع $ABCD$ چند برابر مساحت مثلث

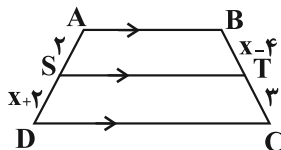
سایه خورده است؟



- (۱) ۲۴
(۲) ۱۸
(۳) ۱۵
(۴) ۱۲

(مشابه سوال ۱۳۳ کتاب پرتکرار)

۱۳۵- در دوزنقه مقابل اگر $AB \parallel ST \parallel DC$ باشد، مقدار x کدام است؟



- (۱) $2 + \sqrt{15}$
(۲) $2 + 2\sqrt{15}$
(۳) $1 + \sqrt{15}$
(۴) $1 + 2\sqrt{15}$



۱۳۶- اگر دامنه تعریف تابع $f(x) = \frac{x-3}{x^3 - ax + 3a - 27}$ برابر با $R - \{3\}$ باشد، حدود تغییرات a کدام است؟

$$a < 1 \quad (1) \quad a < \frac{27}{4} \quad (2)$$

$$a > 1 \quad (3) \quad a > \frac{27}{4} \quad (4)$$

۱۳۷- اگر دو تابع $f(x) = \begin{cases} ax^2 + bx + c & x \neq 0 \\ d & x = 0 \end{cases}$ و $g(x) = -x - 1$ با یکدیگر برابر باشند، آنگاه حاصل $\frac{ab}{a+b-c+d}$ کدام است؟

$$-\frac{1}{2} \quad (1) \quad \frac{1}{2} \quad (2)$$

$$\frac{1}{3} \quad (3) \quad -\frac{1}{3} \quad (4)$$

۱۳۸- اگر توابع $f(x) = \{(2, 2), (3, b+2a), (4, a^2)\}$ و $g^{-1}(x) = \{(b, 3), (b-a, 2)\}$ مفروض باشند، به ازای کدام مقدار $(a+b)$ تابع



(مشابه سوال ۲۰۵ کتاب پرتکرار)

$(f+g)$ به صورت $(f+g)(x) = \{(2, 7), (3, 6)\}$ است؟

$$4 \quad (1) \quad -1 \quad (2)$$

$$3 \quad (3) \quad -2 \quad (4)$$

۱۳۹- تابع با ضابطه $y_1 = \sqrt{x}$ و دامنه $[1, 9]$ مفروض است. اگر با انتقال‌های قائم و افقی به تابع با ضابطه $y_2 = a + \sqrt{x+b}$ و دامنه $[4, 12]$ و بُرد

$[-3, -1]$ تبدیل شود، $a+b$ کدام است؟

$$-1 \quad (1) \quad -7 \quad (2)$$

$$1 \quad (3) \quad 7 \quad (4)$$

۱۴۰- اگر توابع $f = \{(1, 2), (3, 5), (6, 8)\}$ و $g = \{(1, 4), (3, 7), (5, 4)\}$ مفروض باشند، میانگین اعضای برد تابع $\frac{f+g}{f-g}$ چند واحد با میانگین

اعضای برد تابع $\frac{f \times g}{\frac{f}{g}}$ اختلاف دارد؟

$$18/5 \quad (1) \quad 37 \quad (2)$$

$$-12 \quad (3) \quad 32/5 \quad (4)$$



دفترچه سؤال

آزمون هوش و استعداد

(دوره دوم)

۴ مهر

تعداد کل سؤالات آزمون: ۲۰

زمان پاسخ‌گویی: ۳۰ دقیقه

گروه فنی تولید

حمید لنجان‌زاده اصفهانی	مسئول آزمون
حامد کریمی	مسئول دفترچه
پوریا کریمی جبلی، مهدی میر	ویراستار
محیا اصغری	مدیر گروه مستندسازی
علیرضا همایون‌خواه	مسئول درس مستندسازی
حمید اصفهانی، فاطمه راسخ، حمید گنجی، حامد کریمی، فرزاد شیرمحمدلی	طراحان
معصومه روحانیان	حروف‌چینی و صفحه‌آرایی
حمید عباسی	ناظر چاپ

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

۳۰ دقیقه

استعداد تحلیلی

* بر اساس متن زیر - متنی خلاصه شده، با اندکی تصرف، از دکتر محمدحسین کرمی - به پنج پرسش نخست آزمون پاسخ دهید.

اگرچه در دنیای اسلامی اندیشه نفی تقدیر و سرنوشت همزمان یا حتی زودتر از اندیشه جبرگرا شکل گرفته و بنیادهای این دو اندیشه بیشتر به صورت دو فرقه کلامی معتزله و اشاعره در تاریخ معرفی شده است، اما چون اشاعره و سایر فرقه‌های جبرگرا، خود را بیشتر تابع دین و قوانین شرعی جلوه دادند و نقش عقل را در برابر شرع منکر شدند و طرفداران تعقل و خرد را مخالفان شرع جلوه دادند، خیلی زود توجه حکام فرصت طلب و عوام سلیم دل را به سوی خود جلب کردند و طرفداران اندیشه اختیار - معتزله - را شکست دادند و از گردونه مبارزه و رقابت بیرون راندند.

به طور قطع یکی از عوامل اصلی گسترش اندیشه تقدیرگرا در طول تاریخ، صاحبان قدرت و حکام جباری بوده‌اند که بدون هیچ لیاقتی بر مردم حکم می رانده‌اند و برای اینکه لایقان حکمرانی و سایر مردم تحت امر آنها در مقام مقایسه برنیایند و حکومت آنها را زیر سؤال نبرند، در رواج این اندیشه کوشیده‌اند و یگانه عامل رسیدن به قدرت را تقدیر ایزد عزّ اسمه شمرده‌اند. عامل دیگر، علمای بزرگ و صاحب نفوذی چون امام‌الحرمین و امام غزالی و به‌ویژه علمای درباری بوده‌اند که با بیان و بنان خود در تحکیم این اندیشه کوشیده‌اند، و همچنین عامه ساده‌دلی که به آسانی این سخنان خوش‌ظاهر را می پذیرفته‌اند و کلام ملوک را ملوک کلام می دانسته‌اند و حافظان بی‌جیره و مزد آنان محسوب می شدند. با نگاهی به دیوان ناصر خسرو نقش این «گله گوباره» بهتر آشکار می گردد.

نکته جالب اینجاست که اندیشه غالب بر شعر و ادبیات ما نیز اندیشه جبری و معتقد به تقدیر است و اگر اشعار زبان فارسی را غربال کنیم، به‌ندرت به ابیاتی از نوع شعر حنظله بادغیسی برمی خوریم که:

مهتری گر به کام شیر در است / شو خطر کن ز کام شیر بجوی

یا بزرگی و عزّ و نعمت و جاه / یا چو مردانت مرگ رویاروی

و یا این بیت حافظ که: ...

۲۵۱- مفهوم «گوباره» در متن به کدام گزینه نزدیکتر است؟

(۲) ابلهان

(۱) فریبکاران

(۴) ظالمان

(۳) طمعکاران

۲۵۲- واژه «آن‌ها» که در متن مشخص شده است، به چه کسانی برمی‌گردد؟

(۱) اشاعره (۲) حکام

(۳) معتزله (۴) عوام

۲۵۳- کدام عنوان برای متن مناسب‌تر است؟

(۱) بررسی جبر و اختیار در شعر و ادب فارسی (۲) علمای معتزله، علمای اشاعره

(۳) برخی عوامل تقدیرگرایی در دنیای اسلام (۴) دشواری‌های زندگی نخبگان مسلمان در میان عوام

۲۵۴- کدام بیت را می‌توان در انتهای متن بالا آورد؟

(۱) به جدّ و جهد چو کاری نمی‌رود از بیش / به کردگار رها کرده به مصالح خویش

(۲) قضا دگر نشود گر هزار ناله و آه / به شکر یا به شکایت برآید از دهنی

(۳) چرخ بر هم زنم ار غیر مرادم گردد / من نه آنم که زبونی کشم از چرخ فلک

(۴) رضا به حکم قضا گر دهیم و گر ندهیم / از این کمند نشاید به شیرمردی رست

۲۵۵- بر اساس متن بالا، بیت زیر را از سعدی مرتب کنید. واژه نخست مصراع نخست و واژه نخست مصراع دوم، به ترتیب کدامند؟

خواهد - درد - برد - قضا - ناخدا - کشتی - تن - جامه - آنجا - که - و - گر - بر

(۱) قضا - و (۲) جامه - خواهد

(۳) گر - ناخدا (۴) بر - آنجا

* در هر یک از دو سؤال بعدی، تعیین کنید در کدام گزینه واژه‌ای نادرست معنا شده است.

۲۵۶-

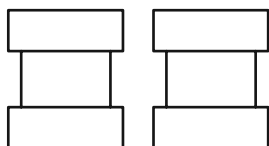
(۱) مُنَجِّم: ستاره‌شناس / منسوب: نسبت داده شده (۲) مواعظ: موعظه‌ها، اندرزها / مودی: قرآن خوان، اذان گو

(۳) مونس: همدم، یار / مویه: شیون و زاری، ناله، گریه (۴) مُحاربه: با یکدیگر جنگیدن / موسم: هنگام، زمان

۲۵۷-

(۱) غرّه: مغرور، فریفته شده / قبور: گذشتن (۲) غَیور: باغیرت، غیرتمند / قرین: همراه

(۳) غریب: ناآشنا، بیگانه / قُراضه: کهنه، فرسوده (۴) غزا: نبرد، پیکار / قوس قُزَح: رنگین کمان



ابراهیم، اسماعیل، اسحاق و تقی، در اتاقی در پادگان زندگی می‌کنند که دو تخت خواب دو طبقه به شکل

مقابل دارد. چهار پتو به رنگ‌های سبز، زرد، قرمز و آبی هم در اتاق هست که هر کدام به یکی از این تخت‌ها

متعلق است. می‌دانیم ابراهیم و اسحاق روی یک تخت نیستند ولی رنگ‌های سبز و آبی هر دو به یک تخت

متعلقند. در این باره به دو سؤال بعدی پاسخ دهید.

۲۵۸- اگر شخص طبقه پایینی تخت تقی، پتوی قرمز داشته باشد، در آن صورت قطعاً . . .

(۲) پتوی زرد تقی است.

(۱) پتوی ابراهیم یا آبی است یا سبز.

(۴) پتوی آبی طبقه بالای تخت است.

(۳) اسحاق طبقه بالای تخت را دارد.

۲۵۹- اگر پتوی تخت بالایی اسحاق سبز باشد، احتمال آن که رنگ پتوی اسماعیل زرد باشد کدام است؟

$$(۲) \frac{1}{4}$$

$$(۱) \frac{1}{8}$$

$$(۴) \frac{1}{3}$$

$$(۳) \frac{3}{8}$$

۲۶۰- هفده سال پیش، مجموع سن دو برادر ۱۱ و حاصل ضرب سن آن‌ها ۲۸ بوده است. اختلاف سن این دو برادر چند سال است؟

$$(۲) ۴$$

$$(۱) ۳$$

$$(۴) ۶$$

$$(۳) ۵$$

۲۶۱- با استفاده از عددهای طبیعی ۳، ۴، ۵، ۶، ۷ و ۸، چند عدد بین ۴۰۰ و ۷۰۰ می‌توان نوشت که مضرب ۳ باشد، مضرب پنج نباشد و در تقسیم بر

چهار، باقی‌مانده یک یا سه داشته باشد؟ تکرار ارقام مجاز است.

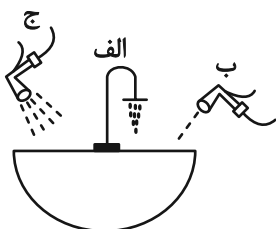
$$(۲) ۱۵$$

$$(۱) ۱۲$$

$$(۴) ۲۴$$

$$(۳) ۱۸$$

۲۶۲- برای پر کردن مخزن زیر، شیر «الف» به زمانی دو دقیقه بیش‌تر از شیر «ب» و دو دقیقه کم‌تر از شیر «ج» نیاز دارد. اگر شیرهای «ب» و «ج» با هم مخزن



را دقیقاً در ۲۲۵ ثانیه پر کنند، شیر «الف» در چند دقیقه مخزن را کاملاً پر می‌کند؟

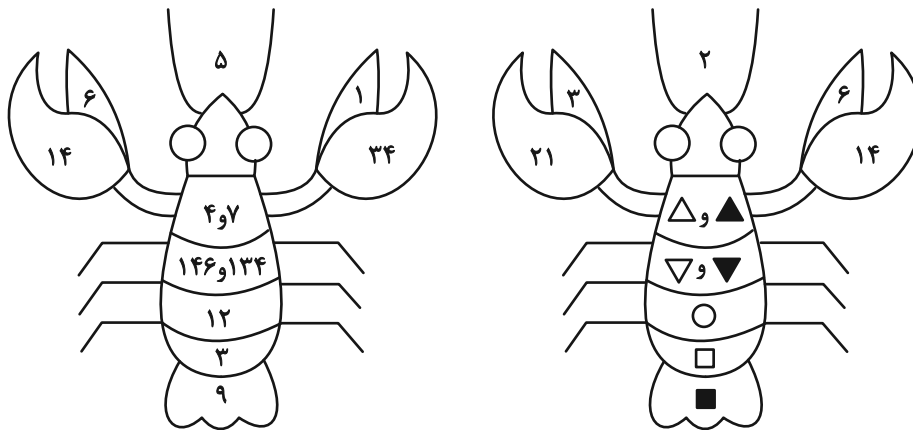
$$(۲) ۶$$

$$(۱) ۵$$

$$(۴) ۸$$

$$(۳) ۷$$

* بر اساس الگوریتم عددهای شکل زیر، به سه پرسش بعدی پاسخ دهید.



۲۶۳- عدد $\bigcirc$ کدام است؟

۴۰۲ (۲)

۴۰۱ (۱)

۴۰۴ (۴)

۴۰۳ (۳)

۲۶۴- حاصل جمع $\square + \blacksquare$ کدام است؟

۴۰۲ (۲)

۴۰۱ (۱)

۴۰۴ (۴)

۴۰۳ (۳)

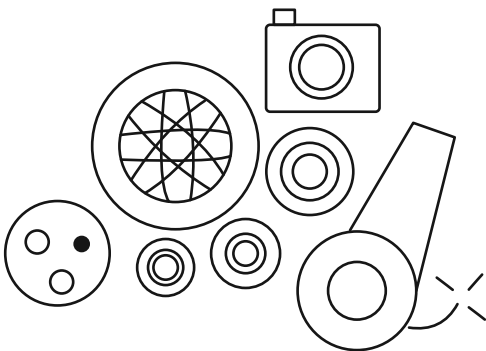
۲۶۵- کدام عدد به جای هیچ یک از مثلث ها قرار نمی گیرد؟

۱۲ (۲)

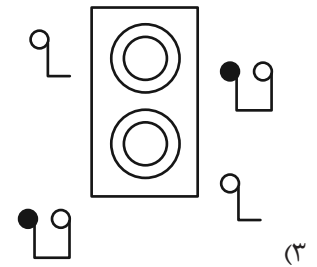
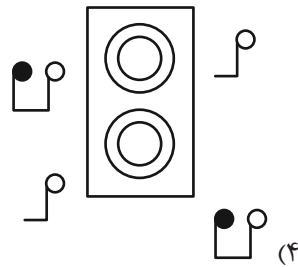
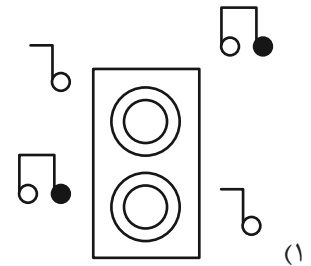
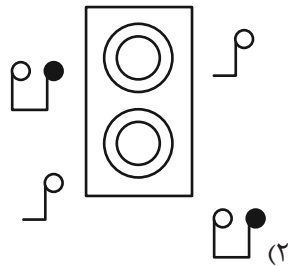
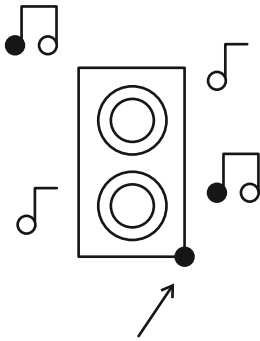
۱۰ (۱)

۲۱۳ (۴)

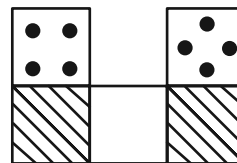
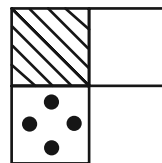
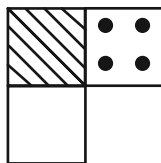
۱۲۰ (۳)



۲۶۹- اگر شکل زیر را نسبت به نقطه نشان داده شده قرینه کنیم، کدام گزینه حاصل می شود؟



۲۷۰- با کنار هم قرار دادن کدام دو برگه، شکل زیر را می توان ساخت؟ پشت برگه ها کاملاً سفید است.



د

ج

ب

الف

(۲) الف، د

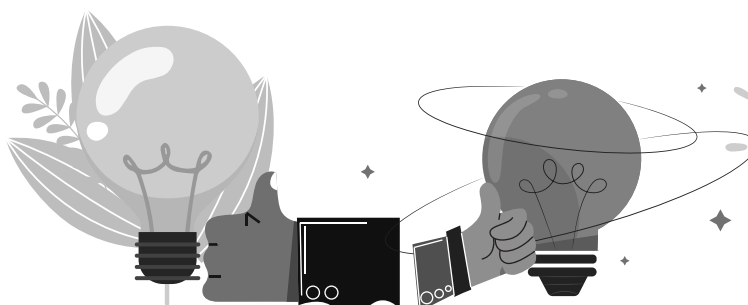
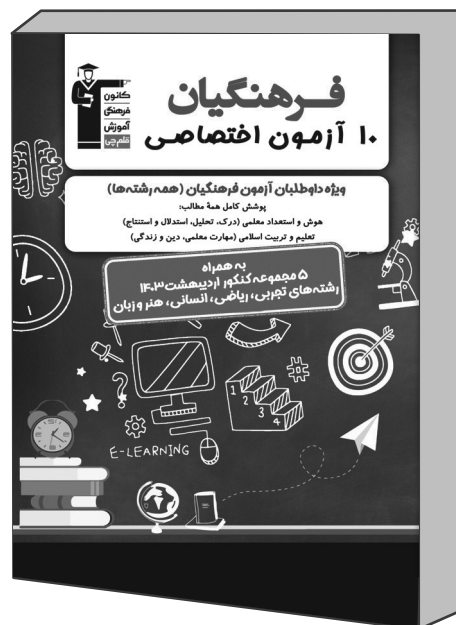
(۱) الف، ب

(۴) ج، د

(۳) ب، ج

منابع مناسب هوش و استعداد

دوره دوم



دفترچه پاسخ

آزمون ۴ مهر

یازدهم تجربی

طراحان

زیست‌شناسی (۲ و ۱)	دانیال نوروزی، پرهام ریاضی، پژمان یعقوبی، حسن‌علی ساقی، مهرداد محبی، مهدی جباری، امیرحسین پایمزد، مهدی ماهری، مهدیار سعادت‌نی‌نیا، نیلوفر شعبانی، جواد ابادرلو، مزدا شکوری، مبین شربتی، امیر حسین پور، پارسا فراز، محمد مهدی حسنونند، اشکان زرنندی
فیزیک (۲ و ۱)	سیده ملیحه میرصالحی، میلاد طاهر عزیزی، مرتضی مرتضوی، عرفان عسکریان، حمیدرضا سهرابی، عبدالرضا امینی‌نسب، پرهام صدیقی، اشکان ولی‌زاده، سعید شرقی، مهدی باغستانی، پوریا علاقه‌مند، محمد راست‌پیمان، میلاد سلامتی، معصومه افضل، مصطفی کیانی
شیمی (۲ و ۱)	یاسر راش، ایمان حسین‌نژاد، علی امینی، روزبه رضوانی، مسعود جعفری، شهرزاد معرفت‌ایزدی، علیرضا بیانی، محمد عظیمیان‌زواره، آرمن محمدی، آرمان قنوتی
ریاضی (۲ و ۱)	محمد بحیرایی، مهرداد استقلالیان، وحید امیرکیایی، حمید علیزاده، امیر محمودیان، مهدی براتی، علی مرشد، فرشاد فرامرزی، جلیل‌احمد میربلوچ، محمد حمیدی، مبینا بالو، علی ایمانی، افشین خاصه‌خان، فهیمه ولی‌زاده، علی آزاد، احمد حسن‌زاده‌فرد، عارف پهرام‌نیا، محمدابراهیم توننده‌جانی

گزینه‌گران، مسئولین درس و ویراستاران

نام درس	گزینه‌گر و مسئول درس	گروه ویراستاری	گروه مستندسازی
زیست‌شناسی ۲ و ۱	محمد مبین سیدشربتی	مسعود بابایی، محمد حسن کریمی‌فرد، سینا صفار، علی‌اصغر نجاتی، احسان بهروزپور، علی سنگ‌تراش	مه‌سازادات هاشمی
فیزیک ۲ و ۱	گزینه‌گر: مهدی شریفی مسئول درس: علی کنی	سینا صفار، امیرحسین پایمزد، پرهام امیری، ستایش قربانی	حسام نادری
شیمی ۲ و ۱	ایمان حسین‌نژاد	پویا رستگاری، احسان پنجه‌شاهی، سیدعلی موسوی‌فرد گروه مستندسازی: محسن دستجردی - عرفان قره‌مشک	سمیه اسکندری
ریاضی ۲ و ۱	محمد بحیرایی	رضا سیدنجفی، مهدی بحرکاظمی، عرشیا حسین‌زاده	محمد رضا مهدوی

گروه فنی و تولید

مدیر گروه	امیررضا حکمت‌نیا
مسئول دفترچه	احسان پنجه‌شاهی
مستندسازی و مطابقت با مصوبات	مدیر گروه: محیا اصغری مسئول دفترچه: مه‌سازادات 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.



زیست‌شناسی (۱) - طراحی

۱- گزینه ۳»

(دانیال نوروزی)

طبق شکل کتاب درسی انشعاب سیاهرگی خون بخش بالایی معده و بخش انتهایی روده باریک با هم متفاوت می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: کولون بالارو، انتهای روده باریک، (طحال، بخش بالایی معده) (لوزالمعده، بخش پایانی معده، کولون پایین رو و راست روده) از طریق یک سیاهرگ مشترک وارد سیاهرگ باب می‌شود.

گزینه «۲»: مولکول‌های لیپیدی جذب شده ابتدا از طریق لنف به سیاهرگ‌های نزدیک به قلب وارد می‌شوند و این سیاهرگ‌ها خون خود را به دهلیز راست قلب می‌ریزند.

گزینه «۴»: بزرگ سیاهرگ زیرین از پشت اندام‌هایی مثل روده باریک معده و روده بزرگ و لوزالمعده عبور می‌کند.

(کوارش و قزب، مواد) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۲۶ و ۲۷)

۲- گزینه ۱»

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: درست؛ بالاترین قسمت روده بزرگ محل اتصال کولون افقی و کولون پایین‌رو است که همانند بخش (لوب) کوچک‌تر کبد در سمت چپ قرار دارد. دقت کنید نایژه اصلی سمت راست نسبت به نایژه اصلی سمت چپ قطورتر و کوتاه‌تر است.

گزینه «۲»: نادرست؛ دقت کنید دریچه دولختی نیز مانند طحال در سمت چپ بدن قرار می‌گیرد. از طرفی کیسه صفرا (محل ذخیره صفرا) در سمت راست بدن قرار دارد.

گزینه «۳»: نادرست؛ پایین‌ترین قسمت کولون پایین‌رو در سمت چپ قرار می‌گیرد. آپاندیس در سمت راست بدن است.

گزینه «۴»: نادرست؛ پایین‌ترین قسمت کبد در لوب بزرگ‌تر قرار دارد که در سمت راست است. بنداره پیلور در انتهای معده قرار گرفته است که در سمت راست بدن قرار می‌گیرد. مجرای پانکراس به قوس دوازده متصل می‌شود که در سمت راست بدن قرار می‌گیرد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۱۸، ۲۶، ۲۷، ۳۷، ۳۸ و ۴۰)

۳- گزینه ۱»

(پژمان یعقوبی)

دوزیستان در دوران نوزادی دارای تنفس آبششی و پس از بلوغ دارای تنفس ششی و تنفس پوستی اند. خون تیره و روشن در بطن این جاندار مخلوط می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: دوزیستان بالغ، در هنگام بسته بودن سوراخ‌های بینی هوا را با حرکتی شبیه به قورت دادن از حفره دهانی وارد شش‌ها می‌کنند.

گزینه «۳»: در ساختار قلب دوزیستان تنها یک بطن وجود دارد و این بطن هر دو نوع گردش خون در بدن را مدیریت می‌کند.

گزینه «۴»: قلب دوزیستان دارای یک بطن و دو دهلیز می‌باشد و به‌کار بردن واژه بطن‌ها برای این جانور نادرست است!

(ترکیبی) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۴۵، ۴۶، ۴۷ و ۴۸)

۴- گزینه ۲»

(حسن علی ساقی)

در ماهیان آب شیرین، فشار اسمزی مایعات بدن از محیط بیشتر است؛ بنابراین آب می‌تواند وارد بدن شود. برای مقابله با چنین مشکلی، ماهیان آب شیرین معمولاً آب زیادی نمی‌نوشند (باز و بسته شدن دهان در ماهی‌های آب شیرین، تنها به منظور عبور آب و تبادل گازها در آبشش‌هاست). این ماهی‌ها برخلاف ماهیان آب شور حجم زیادی از آب را به‌صورت ادرار رقیق دفع می‌کنند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: این ماهیان آب شور هستند که می‌توانند بخشی از یون‌ها را از طریق آبشش خود به بیرون دفع کنند. آبشش اندام تنفسی ماهیان محسوب می‌شود.

گزینه «۳»: این مورد در ارتباط با ماهیان غضروفی ساکن آب شور درست است، نه آب شیرین.

گزینه «۴»: این مورد در ارتباط با دوزیستان درست است، نه ماهی‌ها.

(تنظیم اسمزی و دفع مواد زائد) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۷۶ و ۷۷)

۵- گزینه ۲»

(مهریار ممینی)

پروانه مونارک نوعی جاندار است و در سطح پنجم از سطوح سازمان‌یابی حیات یعنی فرد قرار دارد. طبق متن کتاب درسی، بوم‌سازگان در سطح هشتم از سطوح سازمان‌یابی وجود دارد و از تعامل چندین گونه (اجتماع) با تأثیر عوامل غیرزنده محیطی به‌وجود می‌آید.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: سطح چهارم از سطوح سازمان‌یابی، دستگاه است که از مجموع چندین اندام تشکیل شده است.

گزینه «۳»: دومین سطح از سطوح سازمان‌یابی، بافت است که در جانداران تک‌یاخته‌ای وجود ندارد.

گزینه «۴»: جمعیت ششمین سطح از سطوح سازمان‌یابی حیات است و از افراد یک‌گونه تشکیل شده است.

(دنیای زنده) (زیست‌شناسی، ۱، صفحه‌های ۷ و ۸)

۶- گزینه «۳»

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: تری‌گلیسریدها و فسفولیپیدها در ساختار خود دارای اسید چرب هستند. برای ایجاد تری‌گلیسرید یک مولکول گلیسرول با ۳ مولکول اسید چرب واکنش می‌دهد و فسفات در ساختار آن شرکت نمی‌کند. برای ایجاد فسفولیپیدها، یک گلیسرول و دو اسید چرب به کار می‌روند. گروه فسفات نیز به گلیسرول متصل می‌شود.

گزینه «۲»: از بین لیپیدها، کلسترول و فسفولیپید در ساختار غشا شرکت می‌کنند. در حالی که تری‌گلیسریدها بیشتر برای ذخیره چربی کاربرد دارند. کلسترول فاقد اسید چرب در ساختار خود است، ولی در ساختار غشا شرکت دارد.

گزینه «۳»: روغن‌ها و چربی‌ها نوعی تری‌گلیسرید هستند. انرژی ذخیره شده در یک گرم تری‌گلیسرید حدود دو برابر انرژی ذخیره شده در یک گرم کربوهیدرات از جمله گلوکز است.

گزینه «۴»: کلسترول در ساخت انواع هورمون‌ها نقش دارد. کلسترول تنها در غشای یاخته‌های جانوری حضور دارد، نه در غشای هر یاخته یوکاریوتی. نکته: کلسترول می‌تواند در غشای یاخته‌های بدون هسته مشاهده شود؛ مثل گلبول قرمز.

(دنیای زنده) (زیست‌شناسی، ۱، صفحه‌های ۱۰ و ۱۲)

۷- گزینه «۱»

(مسن علی‌ساقی)

طبق کنکور ۱۴۰۰، فقط در طی انقباض بطن‌ها، خون تیره از طریق سرخرگ ششی به شش‌ها ارسال می‌شود و ورود خون به دهلیزها فقط در یک مرحله انجام نمی‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: در مرحله انقباض بطن‌ها و استراحت عمومی، دهلیزها در استراحت به سر می‌برند. همچنین در مراحل استراحت عمومی و انقباض دهلیزها، خون از دریچه دولختی عبور می‌کند و وارد بطن می‌شود.

گزینه «۳»: در مرحله انقباض دهلیزها، حجم حفره درون آن‌ها کاهش پیدا می‌کند. همچنین خروج خون از بطن فقط در مرحله انقباض بطن‌ها صورت می‌گیرد.

گزینه «۴»: در مرحله انقباض دهلیزها، بطن‌ها به‌طور کامل از خون پر می‌شوند. همچنین در مراحل استراحت عمومی و انقباض دهلیزها، خون از دریچه سه‌لختی عبور می‌کند و وارد بطن راست می‌شود.

(کردش مواد در بدن) (زیست‌شناسی، ۱، صفحه‌های ۴۸، ۴۹، ۵۲ و ۵۳)

۸- گزینه «۳»

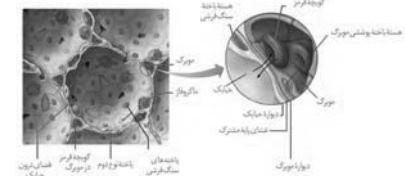
فراوان ترین یاخته-

های سازنده دیواره

حبابک، یاخته‌های

پوششی نوع ۱

هستند که طبق



شکل کتاب هسته بزرگ‌تری نسبت به هسته یاخته‌های دیواره مویرگ دارند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: یاخته‌های دارای ظاهری مانند شش‌ضلعی، همان یاخته‌های نوع ۱ هستند. دقت کنید که طبق شکل، یاخته‌های نوع ۲ هستند که بر روی سطح خود دارای زوائد ریزی می‌باشند.

گزینه «۲»: طبق شکل، منافذ موجود در بین حبابک‌ها تنها بین یاخته‌های نوع ۱ می‌باشند.

گزینه «۴»: دقت کنید که مطابق شکل ضخامت یاخته‌های سنگفرشی در همه جا یکسان نبوده و در محل قرارگیری هسته ضخامت بیشتری دارند.

(تبادلات گازی) (زیست‌شناسی، ۱، صفحه ۳۸)

۹- گزینه «۳»

(مهری ماهری)

بخش (۱) لوله پیچ‌خورده نزدیک، بخش (۲) دیواره بیرونی کپسول‌بومن، بخش (۳) سرخرگ و ابران و بخش (۴) سرخرگ آوران می‌باشد. دیواره لوله‌های پیچ‌خورده نزدیک از بافت پوششی مکعبی و همین‌طور دیواره بیرونی کپسول بومن، از بافت پوششی سنگ‌فرشی تک‌لایه، تشکیل شده است. بافت پوششی در غشای پایه خود، شبکه‌ای از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی دارد.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: بعد از فرایند تراوش (اولین مرحله تشکیل ادرار)، مقدار خونابه کاهش یافته و همتوکریت خون در سرخرگ و ابران افزایش می‌یابد.
گزینه «۲»: بخش (۴)، سرخرگ آوران می‌باشد که شبکه مویرگی اول را تشکیل می‌دهد.

گزینه «۴»: با ورود مایعات تراوش شده به لوله پیچ خورده نزدیک، بازجذب شروع شده و اولین تغییرات در ترکیب مایعات تراوش شده ایجاد می‌شود.
(تنظیم اسمزی و دفع مواد زائد) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۷۳ و ۷۴)

۱۰- گزینه «۴»

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: منظور بخش اول تعریق می‌باشد که در این فرآیند تعرق و فشارریشه ای به ترتیب کاهش و افزایش پیدا می‌کنند.
گزینه «۲»: از دلایل اصلی صعود آب و املاح در آوندهای چوبی، تعرق است که توسط روزه‌های برگ انجام می‌شود.
گزینه «۳»: به دنبال انتقال فعال یون‌های کلرید، پتاسیم و ساکارز به درون سلول‌های نگهبان روزه، سلول دچار تورژسانس شده و روزه هوایی باز می‌شود.

گزینه «۴»: افزایش نور، دما و کاهش کربن دی‌اکسید باعث باز شدن روزه‌ها در گیاهان می‌باشد.

(فازب و انتقال مواد در گیاهان) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۱۰۶ تا ۱۱۱)

زیست‌شناسی (۱) - آشنا

۱۱- گزینه «۳»

(کتاب آبی)

تغییر حجم سرخرگ به دنبال هر انقباض بطن به صورت موجی در طول سرخرگ‌ها پیش می‌رود و به صورت نبض احساس می‌شود.

(گردش مواد در بدن) (زیست‌شناسی، صفحه ۵۶)

۱۲- گزینه «۴»

(کتاب آبی)

دقت کنید بعد از پایان عمل انتشار و انتشار تسهیل شده، غلظت دو ماده در دو طرف غشا برابر می‌شود نه تعداد مولکول‌ها. مطابق شکل کتاب واضح است که کانال‌های پروتئینی موثر در فرایند انتشار تسهیل شده، در ارتباط با

فسفولیپیدهای غشا می‌باشد. همچنین فرایند انتشار بدون کمک پروتئین‌های غشا و از طریق فسفولیپیدهای غشا صورت می‌گیرد.

(دنیای زنده) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۱۰، ۱۱، ۱۲ و ۱۵)

۱۳- گزینه «۴»

(کتاب آبی)

با توجه به شکل ۱۸ کتاب درسی انواع بافت ماهیچه‌ای می‌بینیم که هم یاخته‌های ماهیچه‌ای اسکلتی و هم ماهیچه‌ای صاف، هسته کشیده دارند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: یاخته‌های ماهیچه‌ای صاف منشعب نیستند اما یاخته‌های ماهیچه‌ای قلبی منشعب‌اند.

گزینه «۲»: ماهیچه‌ای قلبی مخطط است اما ماهیچه‌ای پیرامون مثانه که ماهیچه‌ای صاف است، مخطط نمی‌باشد.

گزینه «۳»: در ماهیچه‌ای صاف، یاخته‌ها به آهستگی منقبض می‌شوند و انقباض خود را مدت بیشتری نگه می‌دارند.

(دنیای زنده) (زیست‌شناسی، صفحه ۱۶)

۱۴- گزینه «۴»

(کتاب آبی)

پروتئین‌های لوزالمعده درون روده باریک فعال می‌شوند. گوارش شیمیایی پروتئین‌ها در معده آغاز می‌شود که بلافاصله بعد از مری قرار دارد. مری ماده مخاطی ترشح می‌کند که آنزیم گوارشی ندارد. بعد از معده روده باریک قرار دارد که در آن پروتئین‌ها در نتیجه فعالیت پروتئین‌های لوزالمعده و آنزیم‌های یاخته‌های روده باریک به واحدهای سازنده خود یعنی آمینواسیدها، آبکافت می‌شوند. (تایید گزینه ۱ و ۳).

گوارش شیمیایی پروتئین‌ها در روده باریک کامل می‌شود و بلافاصله قبل از آن معده قرار دارد که یاخته‌های کناری غده‌های آن، عامل (فاکتور) داخلی ترشح می‌کنند که برای جذب ویتامین B_{۱۲} در روده باریک ضروری است و آسیب این یاخته‌ها می‌تواند سبب کمبود ویتامین B_{۱۲} و نوع خطرناکی از کم خونی شود.

(گوارش و جذب مواد) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۲۰ تا ۲۳)



۱۵- گزینه «۳»

(کتاب آبی)

یاخته‌های دارای شکل کروی، یاخته‌های کناری هستند. یاخته‌های پوششی سطحی در حفره‌های معده با ترشح بیکربنات، لایه ژله‌ای حفاظتی را قلیایی می‌کند و بدین ترتیب سد محکمی در برابر اسیدها و آنزیم‌ها ایجاد می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: جانداران انرژی می‌گیرند؛ از آن برای انجام فعالیت‌های زیستی خود استفاده می‌کنند و بخشی از آن را به‌صورت گرما از دست می‌دهند. گزینه «۲»: یاخته‌های اصلی غده‌ها، آنزیم‌های معده را ترشح می‌کنند. پیش‌ساز پروتئازهای معده را به‌طور کلی پپسینوژن می‌نامند. پپسینوژن بر اثر کلریدریک‌اسید (مترشح از یاخته‌های کناری) به پپسین تبدیل می‌شود. پپسین خود با اثر بر پپسینوژن، تبدیل آن را سریع‌تر می‌کند. گزینه «۴»: یاخته‌های کناری غده‌های معده، کلریدریک‌اسید و عامل (فاکتور) داخلی ترشح می‌کنند. عامل داخلی، برای جذب ویتامین B_{۱۲} در روده باریک ضروری است. اگر این یاخته‌ها تخریب شوند یا معده برداشته شود، علاوه بر ساخته نشدن کلریدریک‌اسید، فرد به کم‌خونی خطرناکی دچار می‌شود؛ زیرا ویتامین B_{۱۲} که برای ساختن گویچه‌های قرمز در مغز استخوان لازم است، جذب نمی‌شود و زندگی فرد به خطر می‌افتد. بنابراین، یاخته‌های کناری در جلوگیری از کاهش تعداد گویچه‌های قرمز نقش دارند. یاخته‌های اصلی می‌توانند با کمک هضم و جذب پروتئین‌ها در تولید یاخته‌های قرمز خون موثر باشند.

(گوارش و جذب مواد) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۲۰ و ۲۱)

۱۶- گزینه «۴»

(کتاب آبی)

در نشخوارکنندگان، وجود میکروب‌ها برای گوارش سلولز ضروری است و سلولز مقدار زیادی انرژی دارد. مهره‌داران شش‌دار دو نوع ساز و کار متفاوت در تهویه دارند که باعث می‌شود جریان پیوسته‌ای از هوای تازه در مجاورت سطح تنفسی برقرار شود.

(تبادلات گازی) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۳۵ و ۳۶)

۱۷- گزینه «۴»

(کتاب آبی)

در شکل سؤال، دریچه‌های سینی (۳) و بسته و دریچه‌های دهلیزی بطنی (۱ و ۲) باز هستند که در مرحله استراحت عمومی دریچه‌های دولختی و سه‌لختی باز می‌شوند، در مرحله انقباضی دهلیز دریچه‌های دولختی و

سه‌لختی باز می‌مانند و در مرحله انقباض بطن‌ها دریچه‌های دولختی و سه‌لختی بسته می‌شوند.

(گذر از مواد در بدن) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۴۹، ۵۲ و ۵۳)

۱۸- گزینه «۱»

(کتاب آبی)

بررسی موارد:

(الف) در محل اتصال مثانه به میزراه، بنداره‌ای قرار دارد که در اثر افزایش حجم مثانه از حد مشخصی باز می‌شود. این بنداره، بنداره داخلی میزراه نام دارد. (تفاوت)

(ب) بنداره خارجی از جنس ماهیچه اسکلتی (ارادی) و بنداره داخلی از جنس صاف (غیرارادی) است. (تفاوت)

(ج) بنداره داخلی در اثر پیام نخاع (انقباض غیرارادی) و بنداره خارجی در اثر پیام مغز منقبض می‌شود. (تفاوت)

(د) هر دو بنداره داخلی و خارجی در اکثر اوقات منقبض اند. (شباهت)

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

۱۹- گزینه «۲»

(کتاب آبی)

موارد «الف و د» صحیح هستند.

بررسی موارد:

(الف): دیواره یاخته‌های درون پوست و معبر از تیغه میانی و دیواره نخستین ساخته شده‌اند که ترکیب پلی‌ساکاریدی دارند.

(ب): نوار کاسپاری در دیواره یاخته به‌وجود می‌آید نه در غشا یاخته.

(ج): یاخته‌های درون پوست و معبر داخلی‌ترین لایه بخش پوستی هستند.

(د): مطابق شکل ۱۲ صفحه ۱۰۶ کتاب درسی - نوار کاسپاری درون پوست مانع مسیر آپوپلاستی از درون پوست به درون لایه ریشه‌زا می‌شود.

(جذب و انتقال مواد در گیاهان) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۸۰، ۸۱ تا ۱۰۷)

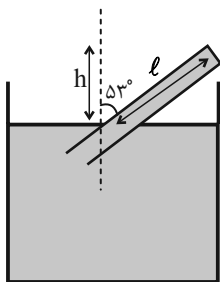
۲۰- گزینه «۲»

(کتاب آبی)

شکل در ارتباط با یاخته‌های مریستم است. یاخته‌های مریستمی دائماً تقسیم می‌شوند و به‌طور فشرده قرار می‌گیرند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: مریستم نخستین علاوه بر جوانه‌ها، در فاصله بین دو گره در ساقه نیز وجود دارد.



$$P = \rho gh = 13600 \times 10 \times \frac{20}{100} = 27200 \text{ Pa} = 27 / 2 \text{ kPa}$$

(ویژگی‌های فیزیکی مواد، صفحه ۱۳۷)

۲۴- گزینه «۴»

(مرتضی مرتضوی)

مطابق قانون پایستگی انرژی مکانیکی داریم:

$$E_B = E_A$$

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

$$\Rightarrow \frac{1}{2}v_B^2 + 10 \times 31 = \frac{1}{2} \times 900 \Rightarrow v_B^2 = 280 \Rightarrow v_B = 2\sqrt{70} \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

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

۲۵- گزینه «۴»

(عرفان عسکریان پایمان)

$$F = \frac{9}{5}\theta + 32 \Rightarrow 122 = \frac{9}{5}\theta + 32$$

$$\Rightarrow 90 = \frac{9}{5}\theta \Rightarrow \theta = 50^\circ \text{ C}$$

$$\frac{x - (-20)}{130 - (-20)} = \frac{\theta - 50}{100 - 50}$$

$$\Rightarrow \frac{x + 20}{150} = \frac{\theta - 50}{50} \Rightarrow x + 20 = 3\theta - 150$$

$$\Rightarrow x = 3\theta - 170$$

$$\theta = 0^\circ \text{ C} \Rightarrow x = 3(0) - 170 = -170$$

(دما و گرما، صفحه‌های ۸۴ و ۸۵)

۲۶- گزینه «۱»

(همیدرضا سهرابی)

تمام عبارتها طبق متن کتاب درسی صحیح است.

(فیزیک و اندازه‌گیری، صفحه‌های ۲ و ۵)

گزینه‌های «۳ و ۴»: یاخته‌های مریستمی، یاخته‌های مورد نیاز برای ساختن سامانه‌های بافتی را تولید می‌کنند، بنابراین ساقه یا شاخه جدا شده که حاوی یاخته‌های مریستمی است، می‌تواند به گیاه کامل تبدیل شود.

(از یاخته تا گیاه) (زیست‌شناسی، صفحه ۹۰)

فیزیک (۱) - طراحی

۲۱- گزینه «۴»

(سیره ملیحه میرصالحی)

دقت وسیله‌ها در گزینه‌های ۱، ۲، ۳ و ۴ به ترتیب عبارتند از: $\frac{1}{s}$

$$\frac{0.1}{s}, \frac{2}{s}, \frac{0.2}{s}$$

(فیزیک و اندازه‌گیری، صفحه‌های ۱۴ تا ۱۶)

۲۲- گزینه «۱»

(میلاد طاهر عزیزی)

$$\left. \begin{aligned} P_1 = P = P_0 + \rho gh_1 \\ P_2 = P = P_0 + \rho gh_2 \end{aligned} \right\} \Rightarrow 2P = 2P_0 + 2\rho gh_1$$

$$\Rightarrow P_0 + \rho gh_2 = 2P_0 + 2\rho gh_1 \Rightarrow \rho gh_2 = P_0 + 2\rho gh_1$$

$$\Rightarrow h_2 = \frac{P_0}{\rho g} + 2h_1 \Rightarrow h_2 > 2h_1$$

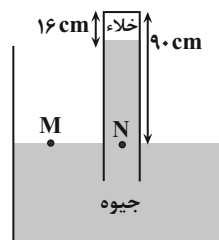
(ویژگی‌های فیزیکی مواد، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۵)

۲۳- گزینه «۱»

(میلاد طاهر عزیزی)

مطابق شکل در ابتدا داریم:

$$P_M = P_N \Rightarrow P_0 = (90 - 16) = 74 \text{ cmHg}$$



$$\left\{ \begin{aligned} h &= l \cos 53^\circ = 0.9 \times 0.6 = 0.54 \text{ m} = 54 \text{ cm} \\ P &(\text{فشار ته لوله}) = 74 - 54 = 20 \text{ cmHg} \end{aligned} \right.$$



$$W_f = \Delta K$$

$$\Rightarrow W_f = K_B - K_A$$

$$\Rightarrow -fd = -\frac{1}{2}mv_A^2$$

$$\Rightarrow -2000d = -\frac{1}{2}(0.08)(3600)$$

$$\Rightarrow d = 72 \times 10^{-3} \text{ m} = 7.2 \text{ cm}$$

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

۳۰- گزینه «۲»

(پرها، صدیقی)

$$P_{\text{کل}} = P_{\text{مفید}} + P_{\text{تلف شده}}$$

$$\frac{P_{\text{مفید}}}{P_{\text{کل}}} \times 100 \Rightarrow \% \text{ بازده} = \frac{P_{\text{مفید}}}{P_{\text{مفید}} + P_{\text{تلف شده}}} \times 100$$

$$\Rightarrow \frac{60}{100} = \frac{P_{\text{مفید}}}{P_{\text{مفید}} + P_{\text{تلف شده}}} \Rightarrow 10P_{\text{مفید}} = 6P_{\text{مفید}} + 6P_{\text{تلف شده}}$$

$$\Rightarrow 4P_{\text{مفید}} = 6P_{\text{تلف شده}}$$

$$\Rightarrow \frac{P_{\text{تلف شده}}}{P_{\text{مفید}}} = \frac{4}{6} = \frac{2}{3}$$

(کار، انرژی و توان، صفحه‌های ۷۳ تا ۷۵)

فیزیک (۱) - آشنا

۳۱- گزینه «۱»

(کتاب آبی)

$$(1 \text{ dm})^3 = (0.1 \text{ m})^3 = 10^{-3} \text{ m}^3$$

$$1 \text{ m} = 10^6 \mu\text{m} \Rightarrow (1 \text{ dm})^3 = 10^{-3} \times (10^6 \mu\text{m})^3$$

$$= 10^{-3} \times 10^{18} \mu\text{m}^3 = 10^{15} \mu\text{m}^3$$

(فیزیک و اندازه‌گیری، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳)

۳۲- گزینه «۲»

(کتاب آبی)

فشار وارد بر ته ظرفی به عمق h از رابطه $P = P_0 + \rho gh$ به دست می‌آید.

که در آن P_0 فشار هوا و ρgh فشار ناشی از مایع است. اگر نمودار فشار

۲۷- گزینه «۲»

(مرتضی مرتضوی)

با توجه به نمودار، می‌توان فهمید که با افزایش ۲ کیلومتری ارتفاع از سطح آزاد دریا، فشار هوا 20 kPa کم می‌شود. بنابراین رابطه اختلاف فشار را در این فاصله می‌نویسیم.

$$\Delta P_1 = \rho_1 g \Delta h_1$$

$$\Rightarrow 20000 \text{ Pa} = \rho_1 g (2000 \text{ m}) \quad (\text{رابطه ۱})$$

نکته: هرچه از سطح زمین بالاتر می‌رویم، چگالی هوا کمتر می‌شود، در واقع با افزایش ارتفاع از سطح زمین، چگالی تغییر کرده و ثابت نیست. حال تغییر فشار را در محدوده ۹ تا ۱۵ کیلومتری از سطح دریا می‌نویسیم:

$$\Delta P_2 = \rho_2 g \Delta h_2$$

$$\Rightarrow 20000 \text{ Pa} = \rho_2 g (6000 \text{ m}) \quad (\text{رابطه ۲})$$

در این محدوده نیز با تغییر فشار 20 kPa مواجه هستیم.

از تقسیم دو رابطه (۱) و (۲) داریم:

$$\frac{\text{رابطه ۱}}{\text{رابطه ۲}} \Rightarrow \frac{20000}{20000} = \frac{\rho_1 g (2000)}{\rho_2 g (6000)} \Rightarrow 1 = \frac{\rho_1}{\rho_2} \times \frac{1}{3} \Rightarrow \frac{\rho_1}{\rho_2} = 3$$

(ویژگی‌های فیزیکی مواد، صفحه ۳۶)

۲۸- گزینه «۱»

(عبدالرضا امینی نسب)

آهنگ جریان شاره در طول لوله ثابت است. ابتدا آهنگ جریان شاره را بر

$$\text{حسب } \frac{\text{cm}^3}{\text{s}} \text{ بیان می‌کنیم، داریم:}$$

$$\text{آهنگ جریان شاره} = 18 \frac{\text{L}}{\text{min}} \times \frac{10^{-3} \text{ cm}^3}{1 \text{ L}} \times \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}} = 300 \frac{\text{cm}^3}{\text{s}}$$

با توجه به این که آهنگ جریان شاره، برابر است با حاصل ضرب تندی شاره و مساحت مقطع لوله، داریم:

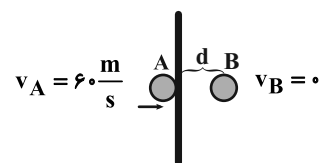
$$Av = \pi r^2 v \Rightarrow 300 = 3 \times 10^{-2} \times v$$

$$\Rightarrow v = 25 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$$

(ویژگی‌های فیزیکی مواد، صفحه‌های ۴۳ تا ۴۵)

۲۹- گزینه «۴»

(مرتضی مرتضوی)





۳۵- گزینه «۳»

(کتاب آبی)

در بحث تطابق و سازگاری یکاها باید به این نکته توجه کنید که دو طرف روابط فیزیکی یکای یکسانی داشته باشند. همچنین برای داشتن یکای SI برای کمیت فرعی A باید تمام یکاها در رابطه بر حسب SI قرار داده شود. پس داریم:

$$\text{حجم} \times \text{زمان} = \text{جرم} \times \text{مساحت} \times A$$

$$m^3 \times s = A \times kg \times m^2 \Rightarrow A = \frac{m^3 \times s}{kg \times m^2} = \frac{m \cdot s}{kg}$$

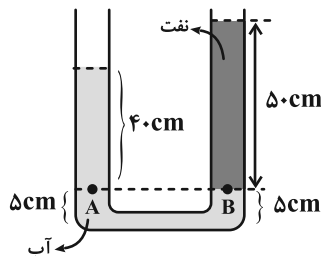
توجه کنید برای مثال اگر به جای یکای SI زمان (s) دقیقه (min) قرار می‌دادیم یکای به دست آمده $\frac{m \cdot \text{min}}{kg}$ دیگر بر حسب SI نبود.

(فیزیک و اندازه‌گیری، صفحه ۱۱)

۳۶- گزینه «۲»

(کتاب آبی)

با باز کردن شیر ارتباط، چون چگالی آب بیش‌تر از نفت است، در لوله اتصال آب به سمت شاخه سمت راست می‌رود و نفت روی آن قرار می‌گیرد. فرض ما این است که شکل تعادل نهایی دو مایع به صورت شکل زیر باشد (و همچنین از مایعی که داخل لوله اتصال وجود دارد صرف‌نظر می‌کنیم). نقاط A و B هم‌فشارند و بالای نقطه B فقط نفت وجود دارد:



$$P_A = P_B \Rightarrow P_0 + (\rho g h)_{\text{آب}} = P_0 + (\rho g h)_{\text{نفت}}$$

$$\Rightarrow \rho_{\text{آب}} h_{\text{آب}} = \rho_{\text{نفت}} h_{\text{نفت}}$$

$$\rho_{\text{آب}} = 1000 \frac{kg}{m^3}$$

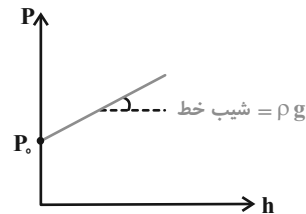
$$\rho_{\text{نفت}} = 800 \frac{kg}{m^3}, h_{\text{نفت}} = 50 \text{ cm}$$

$$1000 \times h_{\text{آب}} = 800 \times 50 \Rightarrow h_{\text{آب}} = 40 \text{ cm}$$

کل ارتفاع آب برابر ۵۰ cm بود و کافیست که ۴۰ cm آب بالای نقطه A باشد تا دو مایع در تعادل قرار گیرند. از این ۱۰ cm آب باقی‌مانده ۵ cm در شاخه راست و ۵ cm در شاخه سمت چپ قرار می‌گیرد. پس سطح آب ۵ cm پایین آمده است.

(ویژگی‌های فیزیکی مواد، صفحه‌های ۳۵ تا ۳۸)

(P) بر حسب عمق مایع (h) را رسم کنیم، خطی به عرض از مبدأ P_0 و شیب ρg خواهیم داشت.



(ویژگی‌های فیزیکی مواد، صفحه ۳۴)

۳۳- گزینه «۲»

(کتاب آبی)

کار نیروی وزن به اختلاف ارتفاع (Δh) دو نقطه‌ای که بین آن‌ها جابه‌جا می‌شود بستگی دارد و مستقل از مسیر حرکت است.



$$\sin 30^\circ = \frac{\Delta h}{R} = \frac{\text{ضلع مقابل}}{\text{وتر}}$$

$$\Rightarrow \Delta h = R \sin 30^\circ \Rightarrow \Delta h = \frac{R}{2}$$

$$W_{mg} = mg \Delta h = mg \frac{R}{2} \quad \text{کار نیروی وزن در پایین آمدن}$$

$$\Rightarrow W_{mg} = \frac{1}{2} mgR$$

(کار، انرژی و توان، صفحه‌های ۶۴ تا ۶۷)

۳۴- گزینه «۲»

(کتاب آبی)

برای محاسبه مدت زمان لازم برای افزایش دمای آب، داریم:

$$P \cdot t = mc(\theta_f - \theta_i)$$

$$P = 2kW = 2000W, m = 200g = 0.2kg$$

$$\theta_i = 20^\circ C, \theta_f = 70^\circ C, c = 4200 \frac{J}{kg \cdot ^\circ C}$$

$$2000 \times t = 0.2 \times 4200 \times (70 - 20)$$

$$\Rightarrow t = \frac{0.2 \times 4200 \times 50}{2000} = 21s$$

(دما و گرما، صفحه‌های ۹۸ و ۹۹)



۳۷- گزینه «۳»

(کتاب آبی)

در طول مسیر $A \rightarrow C$ نیروهای اصطکاک و وزن کار انجام می‌دهند
پس طبق قضیه کار و انرژی جنبشی داریم:

$$W_t = \Delta K \Rightarrow (W_{f_k})_{B \rightarrow C} + (W_{mg})_{A \rightarrow B} = K_C - K_A$$

$$\Rightarrow (W_{f_k})_{B \rightarrow C} + mgh = 0 - 0 = 0$$

$$\Rightarrow (W_{f_k})_{B \rightarrow C} = -mgh = -2 \times 10 \times 1 / 5 \Rightarrow W_{f_k} = -30 \text{ J}$$

$$W_{f_k} = -f_k d = -f_k BC \text{ : از طرفی}$$

$$\Rightarrow -30 = -f_k \times 4 \Rightarrow f_k = 7.5 \text{ N}$$

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

۳۸- گزینه «۳»

(کتاب آبی)

ابتدا فشار 10 cm آب را به دست می‌آوریم:

$$P = \rho gh \quad \rho = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \quad h = 10 \text{ cm} = 0.1 \text{ m}$$

$$P = 10^3 \times 10 \times 0.1 = 1000 \text{ Pa}$$

پس فشار روغن برابر است با:

$$P_{\text{روغن}} = P_{\text{کل}} - P_{\text{آب}} = 1000 \text{ Pa}$$

حال جرم روغن برای ایجاد فشار 1000 Pa را به دست می‌آوریم:

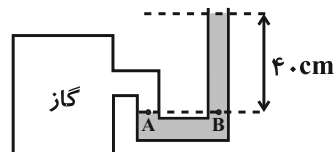
$$P = \frac{mg}{A} \Rightarrow 1000 = \frac{m \times 10}{20 \times 10^{-4}}$$

$$m = 0.2 \text{ kg} = 200 \text{ g}$$

(ویژگی‌های فیزیکی مواد، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۵)

۳۹- گزینه «۲»

(کتاب آبی)

اگر نقاط A و B را به عنوان نقاط هم‌فشار در نظر بگیریم، فشار نقطه A همان فشار گاز است. ($P_A = P$ گاز)

$$\left. \begin{aligned} P_A &= P_{\text{گاز}} \\ P_B &= P_0 + \rho gh \end{aligned} \right\} \Rightarrow P_A = P_B$$

پس می‌توان نوشت:

$$\Rightarrow P_{\text{گاز}} = P_0 + \rho gh = 10^5 + 2500 \times 10 \times \frac{4}{10}$$

$$P_{\text{گاز}} = 10^5 + 10^4 = 1.1 \times 10^5 \text{ Pa}$$

(ویژگی‌های فیزیکی مواد، صفحه‌های ۳۸ تا ۴۰)

۴۰- گزینه «۱»

(کتاب آبی)

از فرمول انبساط سطحی اجسام بر اثر تغییر دما استفاده می‌کنیم:

$$\Delta A = A_1 \times 2\alpha \Delta \theta \Rightarrow 2\alpha = \frac{\Delta A}{A_1 \Delta \theta}$$

$$\Rightarrow [2\alpha] = \frac{[\Delta A]}{[A_1] \cdot [\Delta \theta]} = \frac{\text{m}^2}{\text{m}^2 \cdot \text{K}} = \frac{1}{\text{K}}$$

(دما و گرما، صفحه ۹۲)

شیمی (۱)

۴۱- گزینه «۴»

(یاسر راش)

بررسی گزینه‌ها:

(۱) درصد فراوانی عنصرهای هیدروژن و هلیوم (عنصرهای ردیف اول جدول دوره‌ای عنصرها) در سیاره مشتری نسبت به زمین بیشتر است؛ در حالی که درصد فراوانی گوگرد در سیاره زمین بیشتر از سیاره مشتری است.

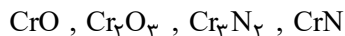
(۲) ایزوتوبی از عنصر تکنسیم (^{99}Tc) در تصویربرداری غده تیروئید مورد استفاده قرار می‌گیرد که نسبت شمار نوترون‌های آن به شمار پروتون‌های

$$^{99}\text{Tc} : \frac{n}{p} = \frac{99 - 43}{43} \approx 1.3 < 1.5 \text{ آن کمتر از } 1.5 \text{ است.}$$

(۳) در دوره چهارم جدول دوره‌ای، ۱۳ عنصر فلزی با اعداد اتمی ۱۹ تا ۳۱ (از پتاسیم تا گالیوم) وجود دارد که از این میان نماد شیمیایی چهار عنصر فلزی کلسیم (Ca ، ۲۰)، کروم (Cr ، ۲۴)، کبالت (Co ، ۲۷) و مس (Cu ، ۲۹) با حرف C شروع می‌شود:

$$\frac{4}{13} \times 100 \approx 30.7\% \text{ درصد عنصرهای فلزی مورد نظر}$$

چهار عنصر کلسیم، کروم، کبالت و مس همگی دارای الکترون در زیرلایه ۴s به عنوان آخرین زیرلایه اشغال شده هستند. زیرلایه‌های ۳s و ۳p هر کدام دو الکترون دارند و با توجه به این که زیرلایه ۳s دارای عدد کوانتومی فرعی $l = 0$ است، این سه زیرلایه مجموعاً



گزینه «۴»: شمار اتم‌ها در ترکیب PH_3 بیشتر از شمار اتم‌ها در ترکیب CrO است.

(شیمی ۱- ترکیبی - صفحه‌های ۳۰ تا ۴۱ و ۵۵ تا ۵۸)

۴۳- گزینه «۲»

(ایمان حسین نژاد)

$$? \text{ یون} = \frac{1}{17} \text{g NaCl} \times \frac{1 \text{ mol NaCl}}{58.5 \text{ g NaCl}} \times \frac{N_{\text{A NaCl}}}{1 \text{ mol NaCl}}$$

$$\times \frac{2 \text{ یون}}{1 \text{ NaCl}} = 0.04 N_{\text{A}}$$

$$? \text{ mol A} = 0.04 N_{\text{A}} \times \frac{1 \text{ A}}{2 \text{ یون}} \times \frac{1 \text{ mol A}}{N_{\text{A A}}} = 0.02 \text{ mol A}$$

$$A \text{ جرم مولی} = \frac{\text{جرم نمونه}}{\text{شمار مول‌ها}} = \frac{0.8}{0.02} = 40 \text{ g.mol}^{-1}$$

$$\Rightarrow \begin{matrix} n=p \\ n+p=40, \text{ عدد جرمی} \end{matrix} \rightarrow \begin{matrix} n=20 \\ p=20 \end{matrix}$$

بررسی گزینه‌ها:

(۱) با توجه به شمار پروتون‌ها، عنصر A در گروه ۲ و دوره ۴ جدول تناوبی قرار دارد.

(۲) عنصر A متعلق به گروه دوم و عنصر D متعلق به گروه اول جدول تناوبی هستند، پس نمی‌توانند یون‌های مشابهی تولید کنند.

(۳)

$$? \text{ یون} = 14 \text{g AO} \times \frac{1 \text{ mol AO}}{(40+16) \text{g AO}} \times \frac{6.02 \times 10^{23} \text{ AO}}{1 \text{ mol AO}}$$

$$\times \frac{2 \text{ یون}}{1 \text{ AO}} = 3.01 \times 10^{23} \text{ یون}$$

(۴) اگر جرم مولی A_3M_4 برابر با ۱۸۲ گرم بر مول باشد، جرم مولی عنصر

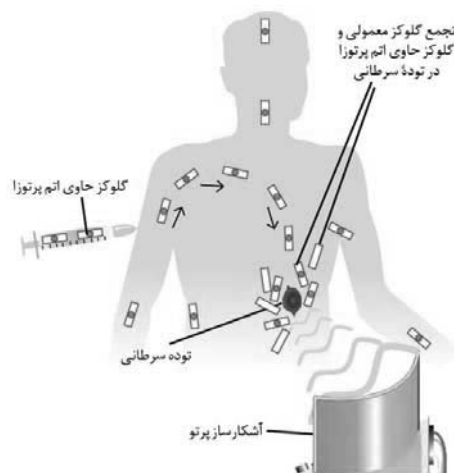
$$M \text{ نیز برابر با } 31 \text{ گرم بر مول خواهد بود } \left(\frac{(182 - 3 \times 40)}{4} = 31 \right)$$

آنجا که در یک اتم (به جز ^1H) همواره شمار پروتون‌ها کمتر یا برابر با شمار نوترون‌ها است، پس حداکثر شمار پروتون‌ها در عنصر M برابر ۱۵ است.

(شیمی ۱- کیوان زاگناه عناصر - صفحه‌های ۵، ۶ و ۱۰ تا ۱۹)

شش الکترون با $l=0$ را شامل می‌شوند. زیرلایه ۴s نیز حداقل یک الکترون دارد (در کلسیم و کبالت دو الکترون و در کروم و مس یک الکترون) که این الکترون‌ها نیز دارای $l=0$ است؛ بنابراین هر یک از این چهار عنصر حداقل هفت الکترون با عدد کوانتومی فرعی $l=0$ در آرایش الکترونی خود دارند.

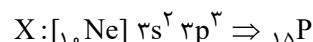
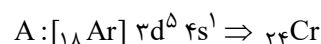
(۴) همان‌طور که در شکل داده شده می‌بینید، برای توده سرطانی، نوع گلوکز مهم نیست و هر نوع گلوکزی را مصرف می‌کند؛ به عبارت دیگر هم گلوکز معمولی هم گلوکز نشان‌دار در محل توده، جمع می‌شود، ولی این گلوکز نشان‌دار است که به دلیل پرتوزا بودن، محل توده سرطانی را لو می‌دهد! به عبارت دیگر غده سرطانی به خاطر مصرف زیاد گلوکز مشخص می‌شود.



(شیمی ۱- کیوان زاگناه عناصر - صفحه‌های ۳ و ۵ تا ۱۱)

۴۲- گزینه «۲»

(ایمان حسین نژاد)



بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: مجموع عددهای کوانتومی اصلی و فرعی الکترون‌های لایه

ظرفیت کروم ($3d^5 4s^1$) برابر ۲۹ است. $5(3+2) + 1(4+0) = 29$

گزینه «۲»: عنصر فسفر، نافلز از دوره سوم جدول تناوبی است که می‌تواند یون پایدار P^{3-} را نیز تولید کند.

گزینه «۳»: کروم می‌تواند دو یون پایدار Cr^{2+} و Cr^{3+} تشکیل دهد، پس می‌تواند با اکسیژن و نیتروژن ترکیبات زیر را تشکیل دهد:



SO ₃		نیست	$\frac{8}{4} = 2$
NO ₂ Cl		نیست	$\frac{8}{4} = 2$
COF ₂		نیست	$\frac{8}{4} = 2$
CHCl ₃		نیست	$\frac{9}{4}$

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

۴۶- گزینه «۱»

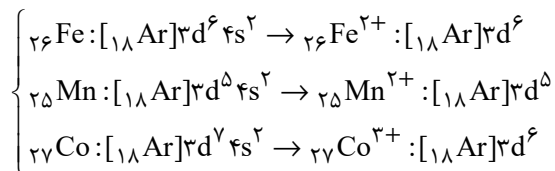
(علی امینی)

مطابق قانون پایستگی جرم، در واکنش داده شده، مصرف هر ۱ مول Fe، معادل تولید ۱ مول Fe(OH)₃ یا ۱ مول Fe(OH)₂ می‌باشد.

$$10\% \text{ of } 1 \text{ g Fe(OH)}_x = 6\% \text{ of } 1 \text{ g Fe} \times \frac{1 \text{ mol Fe(OH)}_x}{56 \text{ g Fe}} \times \frac{1 \text{ mol Fe}}{1 \text{ mol Fe}}$$

$$\times \frac{(56 + 17x) \text{ g Fe(OH)}_x}{1 \text{ mol Fe(OH)}_x} \Rightarrow x = 2$$

پس ترکیب موردنظر Fe(OH)₂ بوده و کاتیون آن، Fe²⁺ است؛ بنابراین می‌توان نوشت:



← آرایش الکترونی Co³⁺ مشابه Fe²⁺ و Mn²⁺ مشابه Fe³⁺ می‌باشد.

(شیمی ۱- ترکیبی- صفحه‌های ۳۰ تا ۳۴، ۵۵ تا ۵۸، ۶۲ تا ۶۵، ۷۹ و ۸۰)

۴۷- گزینه «۱»

(روزبه رضوانی)

عبارت‌های (الف) و (د) درست هستند.

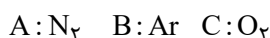
(علی امینی)

۴۴- گزینه «۲»

با توجه به نقطه جوش گازها:

$$\begin{cases} \text{He} : -269^\circ\text{C} \\ \text{N}_2 : -196^\circ\text{C} \\ \text{Ar} : -186^\circ\text{C} \\ \text{O}_2 : -183^\circ\text{C} \end{cases}$$

هوای مایع در دمای -200°C حاوی سه عنصر N₂، O₂، Ar است و در دمای -195°C ابتدا گاز N₂ جدا شده، سپس در دمای -185°C گاز Ar جدا می‌شود. در نتیجه می‌توان گفت:



بررسی همه گزینه‌ها به ترتیب:

- عنصر C (اکسیژن) در ساختار همه مولکول‌های زیستی یافت می‌شود.
- مطابق متن کتاب درسی، به دلیل نزدیکی نقطه جوش O₂ و Ar، تهیه اکسیژن ۱۰۰٪ خالص دشوار است.
- این گاز در ارتباط با عنصر هلیوم بوده که جزو مخلوط هوای مایع نمی‌باشد و ارتباطی به گاز C (اکسیژن) ندارد.
- نیتروژن در نگهداری از نمونه‌های بیولوژیک و هلیوم در خنک کردن قطعات الکترونیکی (مثلاً در MRI) نقش دارد.

(شیمی ۱- رد پای گازها در زندگی- صفحه‌های ۵۰ تا ۵۴)

(یاسر راش)

۴۵- گزینه «۴»

نسبت شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی به جفت الکترون‌های پیوندی	اتم مرکزی دارای جفت الکترون ناپیوندی ...	ساختار لوویس	مولکول
$\frac{12}{4} = 3$	نیست		SO ₂ Cl ₂
$\frac{6}{3} = 2$	است		O ₃
$\frac{12}{4} = 3$	نیست		POF ₃
$\frac{1}{4}$	نیست	$\text{H} - \text{C} \equiv \text{N} :$	HCN



بررسی عبارت‌ها:

الف) دریاها محلول‌های همگنی هستند که از حل شدن انواع یون‌ها (مانند یون‌های سدیم و کلرید) و مولکول‌ها (مانند اکسیژن) در آب تشکیل شده‌اند. ب) باریم سولفات و کلسیم فسفات هر دو رسوب‌هایی به رنگ سفید هستند. ج) این عبارت که سالانه میلیاردها تن مواد از سنگ‌کره وارد آب‌کره می‌شود درست است. فرسایش سنگ‌ها و ورود رسوبات رودخانه‌ها به اقیانوس‌ها به‌طور مداوم مواد معدنی و شیمیایی را به آب‌ها اضافه می‌کنند؛ با این حال این ادعا که جرم کل مواد حل‌شده در آب‌های کره زمین در حال افزایش است، نادرست است، در واقع یک چرخه تعادلی وجود دارد که در آن، همزمان با ورود مواد جدید، وجود فرایندهایی، باعث حذف مواد محلول از آب می‌شوند؛ در نتیجه جرم کل مواد حل‌شده در آب‌های کره زمین تقریباً ثابت باقی می‌ماند و یک تعادل بین ورود و خروج مواد برقرار است. د) مطابق متن کتاب درسی درست است.

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی - صفحه‌های ۸۶ تا ۹۴)

۴۸- گزینه «۴»

(مسعود معفری)

انحلال‌پذیری آمونیوم نیترات را در دمای 20°C ، x گرم و در دمای 40°C ، $2x$ گرم فرض می‌کنیم؛ بنابراین داریم:

$$\frac{2x}{100 + x} \times 100 = \frac{x}{100 + 2x} \times 100 \Rightarrow \frac{200 + 2x}{100 + 2x} = \frac{x}{5} \Rightarrow x = \frac{100}{3} \text{ g}$$

بنابراین مقدار انحلال‌پذیری نمک در دمای 40°C برابر با $\frac{200}{3}$ گرم در ۱۰۰ گرم آب است. حال غلظت مولی محلول را در این دما محاسبه می‌کنیم:

$$\text{مقدار مول } \text{NH}_4\text{NO}_3 = \frac{200}{3} \text{ g}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol } \text{NH}_4\text{NO}_3}{80 \text{ g } \text{NH}_4\text{NO}_3} = \frac{5}{6} \text{ mol } \text{NH}_4\text{NO}_3$$

$$\frac{200}{3} + 100 = \frac{1250}{9} \text{ mL یا } \frac{5}{36} \text{ L}$$

در نهایت غلظت مولی محلول را به دست می‌آوریم:

$$\text{غلظت مولی} = \frac{\text{مول}}{\text{حجم}} = \frac{\frac{5}{6} \text{ mol}}{\frac{5}{36} \text{ L}} = 6 \text{ mol.L}^{-1}$$

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

۴۹- گزینه «۱»

(شهرزاد معرفت‌ایزری)

بررسی گزینه‌ها:

۱) ماده A نوعی ماده آلی و ناقطبی است و مخلوط آن با بنزین همانند مخلوط ید در هگزان (مخلوط دو ماده ناقطبی)، یک مخلوط همگن است. ۲) هیدروکربن‌ها (متان و هگزان) مواد ناقطبی هستند و گشتاور دوقطبی آن‌ها نزدیک به صفر یا برابر با صفر بوده ولی گشتاور دوقطبی C برابر $2/69 \text{ D}$ است. ۳) با توجه به نقطه جوش این سه ترکیب، مقایسه قدرت نیروی بین مولکولی این ماده به صورت $C > B > A$ است.

۴) نقطه جوش A و B کمتر از 298 K یا کمتر از 25°C است، پس در دمای اتاق گازی شکل هستند. هرگاه دمای اتاق بیشتر از نقطه جوش ماده باشد، آن ماده در دمای اتاق به حالت گازی است.

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی - صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۰۹ و ۱۱۰)

۵۰- گزینه «۳»

(علیرضا بیانی)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: HF به دلیل توانایی در برقراری جاذبه هیدروژنی نقطه جوش بالایی دارد و مقایسه نقطه جوش ترکیب‌های هیدروژن دار عنصرهای گروه ۱۷ به صورت زیر است:



گزینه «۲»: H_2O قطبی و I_2 ناقطبی اما I_2 به دلیل جرم و حجم بسیار بیشتر مولکول‌های خود نسبت به H_2O ، دارای نقطه جوش بزرگتری است. گزینه «۳»: تشکیل بلورهای سدیم کلرید در حاشیه دریاچه‌ها، اسمز نیست و تبلور نام دارد.

گزینه «۴»: نمودار انحلال‌پذیری بر حسب دما برای گازها و لیتیم سولفات در آب، نزولی می‌باشد.

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی - صفحه‌های ۹۷، ۱۰۰ تا ۱۰۹، ۱۱۲ تا ۱۱۵ و ۱۱۷)

شیمی (۱) - سوالات آشنا

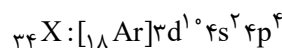
۵۱- گزینه «۱»

(کتاب زرد)

روش اول: با توجه به آن که اختلاف شمار نوترون و الکترون از قدر مطلق بار یون بزرگتر است، پس می‌توان $n - e = 9$ را در نظر گرفت.

$$\begin{cases} n - e = 9 \\ n + p = 79 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} n - (p + 2) = 9 \\ n + p = 79 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} n - p = 11 \\ n + p = 79 \end{cases} \Rightarrow p = 34$$

عدد اتمی آن برابر ۳۴ بوده و عنصر مورد نظر در دوره چهارم جدول تناوبی جای دارد.



روش دوم: در بین گزینه‌ها تنها عنصر با عدد اتمی ۳۴ می‌تواند یون X^{2-} تشکیل داده و به آرایش گاز نجیب برسد.

(شیمی ۱- کیهان زارگاه عناصر - صفحه‌های ۵، ۶ و ۳۰ تا ۳۴)

۵۲- گزینه «۲»

(کتاب زرد)

عبارت‌های اول و دوم صحیح هستند. بررسی عبارت‌ها:

مورد اول: جرم اتمی هیدروژن برابر 1.0078 amu است.

مورد دوم: عناصر X و Z در گروه ۱۷ و عناصر X و Y در دوره چهارم جدول تناوبی قرار دارند.

مورد سوم: در دوره سوم جدول تناوبی ۶ عنصر دارای نماد شیمیایی دو حرفی هستند.

مورد چهارم: هر ستون جدول تناوبی شامل عنصرهایی با خواص شیمیایی مشابه است و گروه نامیده می‌شود.

(شیمی ۱- کیهان زارگاه عناصر - صفحه‌های ۹ تا ۱۵)

۵۳- گزینه «۳»

(کتاب زرد)

با توجه به طیف نشری خطی عناصر در کتاب درسی، طیف نشری خطی سدیم از نوارهای رنگی بیشتری تشکیل شده است.

(شیمی ۱- کیهان زارگاه عناصر - صفحه ۲۳)

۵۴- گزینه «۳»

(کتاب زرد)

عبارت‌های «ب» و «ت» درست هستند. بررسی عبارت‌های نادرست:

عبارت «الف»: بور براساس مدل خود طیف نشری خطی عنصر هیدروژن را

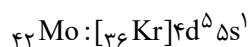
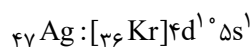
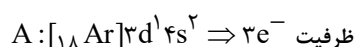
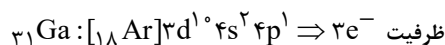
توجیه می‌کرد.

عبارت «پ»: بور با بررسی طیف نشری خطی عنصر هیدروژن مدلی برای عنصر هیدروژن ارائه کرد.

(شیمی ۱- کیهان زارگاه عناصر - صفحه‌های ۲۴ تا ۲۷)

۵۵- گزینه «۴»

(کتاب زرد)

شمار الکترون‌های ظرفیتی Ga ۳۱:

بنابراین عنصر A ۲۱ با عنصر Y ۳۹ هم‌گروه است.

(شیمی ۱- کیهان زارگاه عناصر - صفحه‌های ۲۷ تا ۳۴)

۵۶- گزینه «۱»

(کتاب زرد - با تغییر)

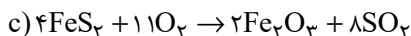
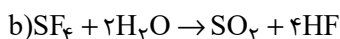
فرمول شیمیایی منیزیم اکسید به‌صورت MgO بوده که مشابه CaO است.

$$\frac{\text{جرم Mg}}{\text{جرم O}} = \frac{1 \times 24}{1 \times 16} = 1.5$$

(شیمی ۱- کیهان زارگاه عناصر - صفحه‌های ۳۸ و ۳۹)

۵۷- گزینه «۳»

(کتاب زرد)



$$\frac{\text{مجموع ضریب‌های مواد در a}}{\text{مجموع ضریب‌های مواد در c}} = \frac{11}{25} = 0.44$$

۲۵



NO بیشتر است، زیرا CO_2 با آب واکنش نیز می‌دهد که این امر به بیشتر حل شدن آن می‌انجامد.

عبارت چهارم: در دما و فشار معین، انحلال پذیری گاز O_2 باید از N_2 بیشتر باشد، پس اعداد داده شده نادرست‌اند.

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی - صفحه‌های ۱۱۲ تا ۱۱۵)

ریاضی (۱)

(معمد پیرایی)

۶۱- گزینه «۳»

$$A \cap C = [-3, 7) \cap [-1, +\infty) = [-1, 7)$$

خواهیم داشت:

$$(A \cap C) - B = [-1, 7) - (-\infty, 1) = [1, 7)$$

(مجموعه، آکو و دنباله) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۳۷ تا ۱۳۷)

(مهردار استقلالیان)

۶۲- گزینه «۲»

برای جملات اول، سوم و چهارم داریم:

$$a_1 + a_3 + a_5 = 5 \Rightarrow a_1 + a_1 q^2 + a_1 q^4 = 5$$

$$\Rightarrow a_1(1 + q^2 + q^4) = 5 \quad (1)$$

به‌طور مشابه دارای جملات دوم یا چهارم و پنجم می‌توان نوشت:

$$a_2 + a_4 + a_6 = 4 \Rightarrow a_1 q + a_1 q^3 + a_1 q^5 = 4$$

$$\Rightarrow a_1 q(1 + q^2 + q^4) = 4 \quad (2)$$

بنابراین:

$$\frac{(2)}{(1)} \Rightarrow q = \frac{4}{5} \xrightarrow{\text{جایگذاری}} a_1 \left(1 + \frac{16}{25} + \frac{64}{125}\right) = 5$$

$$\Rightarrow a_1 \left(\frac{269}{125}\right) = 5 \Rightarrow a_1 = \frac{625}{269}$$

(مجموعه، آکو و دنباله) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۲۵ تا ۲۷)

(وفیر امیرکلیایی)

۶۳- گزینه «۲»

هر کدام از عبارت‌ها را تجزیه می‌کنیم:

$$1) x^3 - 64 = x^3 - 4^3 = (x - 4)(x^2 + 4x + 16)$$

$$2) x^4 + 64 = x^4 + 16x^2 + 64 - 16x^2 = (x^2 + 8)^2 - (4x)^2$$

$$= (x^2 + 4x + 8)(x^2 - 4x + 8)$$

$$3) x^3 + 64 = x^3 + 4^3 = (x + 4)(x^2 - 4x + 16)$$

$$4) x^4 - 64 = (x^2)^2 - 8^2 = (x^2 + 8)(x^2 - 8)$$

[مجموع ضریب‌های مواد در b] - [مجموع ضریب‌های مواد در d]

$$= 11 - 8 = 3$$

(شیمی ۱- رد پای گازها در زندگی - صفحه‌های ۶۳ تا ۶۵)

۵۸- گزینه «۴»

(کتاب زرد)

عبارت‌های «ب» و «پ» درست‌اند. بررسی عبارت‌های نادرست:

الف) هوای پاک که تنفس می‌کنیم محلولی از گازهاست. اما در هوای آلوده ذرات گرد و غبار و آلاینده‌های جامد نیز وجود دارد که جزو محلول‌ها دسته‌بندی نمی‌شود.

ت) محلول، مخلوطی همگن از دو یا چند ماده بوده که حالت فیزیکی و ترکیب شیمیایی در سرتاسر آن یکسان و یکنواخت است.

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

۵۹- گزینه «۳»

(کتاب زرد)

بررسی عبارت‌ها:

عبارت (ا):

$$\left. \begin{aligned} \text{Sc}_2(\text{SO}_4)_3 \Rightarrow \text{مجموع شمار اتم‌ها} = 17 \\ (\text{NH}_4)_3\text{PO}_4 \Rightarrow \text{مجموع شمار اتم‌ها} = 20 \end{aligned} \right\} \Rightarrow 20 - 17 = 3$$

عبارت (ب): درصد جرمی یون سدیم از یون پتاسیم در آب دریا بیشتر است.

عبارت (پ):

$$50 \text{ g محلول} \times \frac{10 \text{ g NaOH}}{100 \text{ g محلول}} \times \frac{1 \text{ mol NaOH}}{40 \text{ g NaOH}}$$

$$= 1/25 \times 10^{-3} \text{ mol NaOH}$$

عبارت (ت):

$$\text{غلظت مولی} = \frac{6 \text{ mol}}{4 \text{ L}} = 1/5 \text{ mol.L}^{-1}$$

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی - صفحه‌های ۸۹ تا ۹۲ و ۹۴ تا ۱۰۰)

۶۰- گزینه «۲»

(کتاب زرد)

بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول: انحلال‌پذیری هر دو گاز با کاهش دما، افزایش می‌یابد.

عبارت دوم: شیب نمودار انحلال‌پذیری - فشار برای گاز NO بیشتر از N_2 است.

عبارت سوم: انحلال‌پذیری گاز CO_2 در آب علی‌رغم ناقطبی بودن، از گاز



۶۶- گزینه «۲»

(معدری براتی)

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

اگر ضابطه تابع خطی f ، به صورت $f(x) = ax + b$ در نظر گرفته شود، داریم:

$$\begin{cases} f(\sqrt{2}) = a\sqrt{2} + b = -\sqrt{2}-1 \\ f(1-\sqrt{2}) = a(1-\sqrt{2}) + b = \sqrt{2} \end{cases}$$

$$a + 2b = -1 \quad \text{با جمع دو رابطه بالا خواهیم داشت:}$$

$$\Rightarrow f(x) = ax + b \xrightarrow{x=\frac{1}{2}} f\left(\frac{1}{2}\right) = \frac{a}{2} + b \Rightarrow 2f\left(\frac{1}{2}\right) = a + 2b = -1$$

$$\Rightarrow f\left(\frac{1}{2}\right) = -\frac{1}{2}$$

(تابع) (ریاضی، ۱۰۳۰ تا ۱۰۸۰)

۶۷- گزینه «۲»

(علی مرشد)

$$(n-1)((n-1)! + (n-2)!) = 120$$

$$\Rightarrow (n-1)((n-1)(n-2)! + (n-2)!) = 120$$

$$\Rightarrow (n-1)(n-2)!(n-1+1) = 120$$

$$\Rightarrow n(n-1)(n-2)! = 120 \Rightarrow n! = 120 \Rightarrow n! = 5! \Rightarrow n = 5$$

(شمارش، بدون شمردن) (ریاضی، ۱۲۸۰ تا ۱۲۹۰)

۶۸- گزینه «۱»

(فرشاد قرامری)

احتمال موردنظر برابر است با:

$$P(A) = \frac{\binom{7}{2} + \binom{6}{2}}{\binom{9}{2}} = \frac{1+20}{84} = \frac{21}{84} = \frac{7}{28} = \frac{1}{4}$$

(آمار و احتمال) (ریاضی، ۱۳۲۰ تا ۱۳۱۰)

۶۹- گزینه «۲»

(پایل امیرمیریلوچ)

حروف کلمه «جهان» را در یک بسته قرار می‌دهیم و این حروف داخل بسته به ۴! حالت باهم جایگشت دارند.

$$\Rightarrow 5! \text{ در } \boxed{\text{جهان}}$$

پس داریم:

$$\rightarrow 4! \times 5!$$

(شمارش بدون شمردن) (ریاضی، ۱۲۷۰ تا ۱۳۲۰)

$$= (x^2 + 8)(x + 2\sqrt{2})(x - 2\sqrt{2})$$

(توان‌های گویا و عبارت‌های جبری) (ریاضی، ۹۲ تا ۹۸)

۶۴- گزینه «۲»

(ممد علیزاده)

چون شیب خط برابر $\tan \alpha$ است، ابتدا باید $\tan \alpha$ را با استفاده از $\sin \alpha$ به دست آوریم.

$$1 + \cot^2 \alpha = \frac{1}{\sin^2 \alpha} \quad \sin \alpha = \frac{12}{13}$$

$$1 + \cot^2 \alpha = \frac{1}{\left(\frac{12}{13}\right)^2} \Rightarrow 1 + \cot^2 \alpha = \frac{169}{144}$$

$$\Rightarrow \cot^2 \alpha = \frac{169}{144} - 1$$

$$\Rightarrow \cot^2 \alpha = \frac{169-144}{144} = \frac{25}{144} \Rightarrow \cot \alpha = \pm \frac{5}{12}$$

$$\xrightarrow{\text{ناحیه دوم}} \cot \alpha = -\frac{5}{12}$$

$$\Rightarrow \tan \alpha = \frac{1}{\cot \alpha} = \frac{1}{-\frac{5}{12}} = -\frac{12}{5} = m$$

$$\left. \begin{aligned} m &= -\frac{12}{5} \\ A\left(\frac{1}{2}, 0\right) \end{aligned} \right\} \Rightarrow y - y_0 = m(x - x_0) \Rightarrow y - 0 = -\frac{12}{5}\left(x - \frac{1}{2}\right)$$

$$\Rightarrow y = -\frac{12}{5}x + \frac{6}{5} \xrightarrow{\times 5} 5y = -12x + 6$$

(مثال) (ریاضی، ۳۶ تا ۴۶)

۶۵- گزینه «۱»

(امیر مموریان)

الف) ممکن است برد تابع ثابت شامل یک عدد غیر صحیح (مثل $\sqrt{2}$) باشد. این مورد نادرست است.

ب) در تابع ثابت $\{(-3, 10), (-2, 10), (-1, 10)\}$ مجموع اعضای دامنه برابر با -6 و مجموع اعضای برد برابر با 10 است که مجموع اعضای برد بیشتر است. این مورد نادرست است.

ج) دامنه و برد تابع $\{(2, 2), (2, 1), (1, 3)\}$ یکسان است ولی همانی نیست. این مورد نادرست است.

د) تابع $\{(a, a)\}$ هم ثابت است و هم همانی، مثلاً $\{(2, 2)\}$. این مورد نادرست است.

(تابع) (ریاضی، ۱۰۹ تا ۱۱۵)



۷۰- گزینه ۴

(معمد پیراین)

سن دانش‌آموزان، طول قد، مقاومت یک ترانزیستور و شاخص توده بدنی، متغیرهای کمی پیوسته هستند. جنسیت کارمندان متغیر کیفی اسمی و تعداد غائبین یک کلاس متغیر کمی گسسته است.

(آمار و احتمال) (ریاضی، صفحه‌های ۱۶۲ تا ۱۷۰)

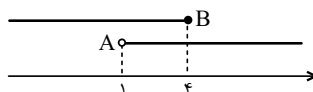
ریاضی (۱) - آشنا

۷۱- گزینه ۱

(کتاب آبی)

$$A = (1, +\infty) \text{ و } B = (-\infty, 4]$$

با رسم نمودار هندسی داریم:



$$A - B = (1, +\infty) - (-\infty, 4] = (4, +\infty)$$

لذا:

$$B - A = (-\infty, 4] - (1, +\infty) = (-\infty, 1]$$

$$(A - B) \cup (B - A) = (4, +\infty) \cup (-\infty, 1]$$

پس:

$$= (-\infty, 1] \cup (4, +\infty) = R - (1, 4]$$

(مجموعه اگلو و دنباله) (ریاضی، صفحه ۵)

۷۲- گزینه ۲

(کتاب آبی)

راه حل اول: اگر در یک دنباله هندسی، تعداد جملات فرد باشد، جمله وسط، واسطه هندسی جمله اول و آخر است.

$$(t_3)^2 = t_1 \times t_5 \Rightarrow b^2 = t_1 \times t_5 \Rightarrow b^2 = \frac{5}{12} \times \frac{5}{3} = \frac{25}{36}$$

$$\Rightarrow b = \pm \frac{5}{6} \Rightarrow b = \frac{5}{6}$$

فقط $b = \frac{5}{6}$ قابل قبول است، زیرا در هر دنباله هندسی جملات یک در میان همواره هم‌علامت‌اند.

راه حل دوم: جمله اول دنباله $\frac{5}{3}$ و جمله پنجم $\frac{5}{12}$ است، بنابراین:

$$\frac{t_5}{t_1} = \frac{t_1 r^4}{t_1} = r^4 \Rightarrow r^4 = \frac{1}{4} \Rightarrow r^2 = \frac{1}{2}$$

b جمله سوم دنباله است، بنابراین:

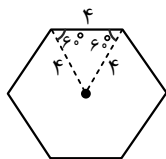
$$b = t_3 = t_1 r^2 = \frac{5}{3} \left(\frac{1}{2}\right) = \frac{5}{6}$$

(مجموعه اگلو و دنباله) (ریاضی، صفحه ۲۵)

۷۳- گزینه ۳

(کتاب آبی)

مطابق شکل، مساحت شش‌ضلعی منتظم خواسته شده، شش برابر مساحت یک مثلث متساوی‌الاضلاع به ضلع ۴ است، پس:



$$S = \frac{1}{2}(4)(4)\sin 60^\circ$$

$$S = 4\sqrt{3}$$

بنابراین:

(مساحت مثلث متساوی‌الاضلاع) $= 6$ مساحت شش‌ضلعی منتظم

$$= 6(4\sqrt{3}) = 24\sqrt{3}$$

(مثلثات) (ریاضی، صفحه ۳۵)

۷۴- گزینه ۱

(کتاب آبی)

ابتدا اعداد ۵۴ و ۲۵۰ را به عوامل اول تجزیه می‌کنیم:

$$\begin{cases} \sqrt[3]{54} = \sqrt[3]{3^3 \times 2} = 3\sqrt[3]{2} \\ \sqrt[3]{250} = \sqrt[3]{5^3 \times 2} = 5\sqrt[3]{2} \end{cases}$$

$$A = \frac{1}{\sqrt[3]{54} + \sqrt[3]{250}} = \frac{1}{\sqrt[3]{3^3 \times 2} + 5\sqrt[3]{2}} = \frac{1}{\sqrt[3]{8} \sqrt[3]{2} + 5\sqrt[3]{2}}$$

پس:

$$= \frac{1}{\sqrt[3]{8} \times \sqrt[3]{2}} = \frac{1}{\sqrt[3]{16}}$$

$$= \frac{1}{\sqrt[3]{2^4}} = \frac{1}{\sqrt[3]{2^2 \times 2^2}} = \frac{1}{2\sqrt[3]{2}}$$

صورت و مخرج کسر را در $\sqrt[3]{2^2}$ ضرب می‌کنیم:

$$\frac{1}{2\sqrt[3]{2}} \times \frac{\sqrt[3]{2^2}}{\sqrt[3]{2^2}} = \frac{\sqrt[3]{2^2}}{2\sqrt[3]{2^6}} = \frac{\sqrt[3]{4}}{2\sqrt[3]{64}} = \frac{\sqrt[3]{4}}{4}$$

(توان‌های گویا و عبارت‌های پیروی) (ریاضی، صفحه ۶۷)

۷۵- گزینه ۲

(کتاب آبی)

در این معادله، $\Delta = (2\sqrt{5})^2 - 4 \times 5 = 0$ است، چون دلتای معادله صفر است،

ریشه‌ها برابرند و $x' = x'' = \frac{-b}{2a} = -\sqrt{5}$ پس هر کدام از ریشه‌ها گنگ هستند.

(معادله‌ها و نامعادله‌ها) (ریاضی، صفحه ۷۵)



۷۶- گزینه «۴»

(کتاب آبی)

با توجه به شکل، سهمی رو به پایین باز می‌شود. پس باید $a < 0$ باشد و گزینه‌ی (۱) نادرست است. ثانیاً چون سهمی محور y ها را در نقطه‌ای با عرض کم‌تر از ۵ قطع کرده است، پس گزینه‌ی (۳) هم نادرست است. اما با توجه به شکل طول رأس این سهمی $x_S = -2$ است. در گزینه‌های ۲ و ۴ طول رأس را پیدا می‌کنیم. گزینه‌ی (۲):

$$y = -x^2 - 2x + 4$$

$$\Rightarrow x_S = \frac{-b}{2a} = \frac{-(-2)}{2(-1)} = -1 \text{ نادرست}$$

پس گزینه‌ی (۴):

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

$$\Rightarrow x_S = \frac{-b}{2a} = \frac{-(-2)}{2\left(\frac{-1}{2}\right)} = \frac{2}{-1} = -2$$

پس گزینه‌ی (۴) درست است.

(معادله‌ها و نامعادله‌ها) (ریاضی، صفحه ۸۱)

۷۷- گزینه «۲»

(کتاب آبی)

برای آنکه رابطه‌ی A یک تابع باشد، باید در آن هیچ دو زوج مرتب متمایزی، مؤلفه‌ی اول برابر نداشته باشند، بنابراین:

$$(3, m^2) = (3, m+2) \Rightarrow m^2 = m+2$$

$$\Rightarrow m^2 - m - 2 = 0$$

$$\Rightarrow (m-2)(m+1) = 0 \Rightarrow m = 2, m = -1$$

با جایگذاری این مقادیر m و تشکیل رابطه داریم:

$$(1) \quad m = -1$$

$$\Rightarrow A = \{(3, 1), (2, 1), (-3, -1), (-2, -1), (3, 1), (-1, 4)\}$$

پس به ازای $m = -1$ تابع است.

$$(2) \quad m = 2$$

$$\Rightarrow A = \{(3, 4), (2, 1), (-3, 2), (-2, 2), (3, 4), (2, 4)\}$$

پس به ازای $m = 2$ تابع نیست، بنابراین فقط $m = -1$ قابل قبول است.

(تابع) (ریاضی، صفحه ۱۰۰)

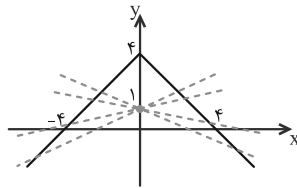
۷۸- گزینه «۲»

(کتاب آبی)

ابتدا نمودار $y = 4 - |x|$ را رسم می‌کنیم. همان‌طور که می‌بینید این تابع از دو خط با شیب‌های ۱ و -۱ تشکیل شده است از طرفی خط $ax + 2y = 2$ یا همان

$y = 1 - \frac{a}{2}x$ خطی است با عرض از مبدأ یک و در نتیجه برای آن که بخواهد این

خط هر دو شاخه‌ی نمودار تابع $y = 4 - |x|$ را قطع کند باید شیب این خط بین ۱ و -۱ باشد:



$$-1 < m < 1 \Rightarrow -1 < -\frac{a}{2} < 1 \Rightarrow \left| -\frac{a}{2} \right| < 1 \Rightarrow |a| < 2$$

(تابع) (ریاضی، صفحه ۱۱۴)

۷۹- گزینه «۴»

(کتاب آبی)

برای تشکیل چهارضلعی، احتیاج به چهار رأس داریم که باید از هفت نقطه‌ی داده شده انتخاب شوند. چون می‌خواهیم چهارضلعی، حتماً شامل رأس a باشد پس رأس a را انتخاب شده فرض می‌کنیم، در نتیجه ۳ نقطه‌ی دیگر باید از ۶ نقطه‌ی باقیمانده انتخاب شوند پس تعداد کل حالات برابر است با:

$$\binom{6}{3} = \frac{6 \times 5 \times 4}{6} = 20$$

(شمارش بدون شمردن) (ریاضی، صفحه ۱۳۹)

۸۰- گزینه «۴»

(کتاب آبی)

مراحل تکامل کرم ابریشم، متغیر کیفی ترتیبی است. وزن یک متغیر کمی است نه کیفی. همچنین نوع گروه خونی دانش‌آموزان یک کلاس و نوع درختان موجود در یک پارک، متغیرهای کیفی اسمی هستند.

(آمار و احتمال) (ریاضی، صفحه ۱۶۸)

زیست‌شناسی (۲) - طراحی

۸۱- گزینه «۱»

(نیلوفر شعبانی)

مغز پلاناریا از دو گره و مغز حشرات از چند گره به هم جوش خورده تشکیل شده است. در حشرات رشته‌های عصبی به بخش‌های مختلف وارد می‌شوند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: در پلاناریا رشته‌های میان دو طناب نیز جزء دستگاه عصبی مرکزی‌اند.

گزینه «۳»: در پلاناریا فاصله میان دو طناب از بالا به پایین ابتدا کاهش، بعد افزایش و سپس کاهش می‌یابد.



ج) درست؛ دومین محل شکست نور در یک واحد بینایی عدسی می‌باشد که طبق شکل کتاب در طرفین آن یاخته‌هایی مشاهده می‌شود.

د) نادرست؛ یک واحد بینایی خودش تصویر موزاییکی شکل ایجاد نمی‌کند! (مواس) (زیست‌شناسی ۲، صفحه ۳۴)

۸۴- گزینه «۳»

(مهمربین سیرشربی)

بررسی همه موارد:

«الف»: این مورد نادرست است زیرا برخی از یاخته‌های پوششی سطحی معده ترشحات خود را مستقیماً وارد فضای داخل لوله گوارش می‌کنند.

«ب»: این مورد نادرست است برخی هورمون‌ها مانند انسولین و گلوکاگون از طریق سیاهرگ لوزالمعده به سیاهرگ باب کبدی میریزند و روی کبد اثر می‌گذارند.

«ج»: درست است هر یاخته برون ریز کربن دی اکسید حاصل تنفس سلولی خود را وارد مویرگ مجاور خود میکند.

«د»: طبق متن و شکل کتاب درست است.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۲۱ و ۲۷)

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۵۴ و ۵۵)

۸۵- گزینه «۴»

(امیر حسین‌پور)

غده هیپوفیز تقریباً به اندازه یک نخود است و با ساقه‌ای به هیپوتالاموس متصل است. این غده درون یک گودی، در استخوانی از کف جمجمه جای دارد. بخش پسین این غده هیچ هورمونی نمی‌سازد، بلکه هورمون‌هایی را که در یاخته‌های عصبی هیپوتالاموس تولید می‌شود، ذخیره و در هنگام لزوم به جریان خون وارد می‌کند. همچنین بخش مرکزی غده فوق‌کلیه ساختار عصبی دارد و هورمون‌های اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین را که توسط این یاخته‌های عصبی تولید می‌شوند، به جریان خون وارد می‌کند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: غده لوزالمعده هورمون انسولین را ترشح می‌کند که با تحریک ورود گلوکز به یاخته‌ها موجب کاهش غلظت قند خون می‌شود، اما غده هیپوفیز هورمونی با چنین عملکردی را تولید و ترشح نمی‌کند.

گزینه «۲»: هورمون پرولاکتین یکی از هورمون‌هایی است که از بخش پیشین غده هیپوفیز ترشح می‌شود. امروزه شواهد روزافزونی مبنی بر نقش این هورمون در دستگاه ایمنی و حفظ تعادل آب به دست آمده است.

گزینه «۴»: در حشرات فعالیت هر جفت پا توسط یک گره (نه یک جفت) عصبی موجود در آن بند صورت می‌گیرد.

(تنظیم عصبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه ۱۸)

۸۲- گزینه «۲»

(پوار ایازلو)

موارد (الف) و (ب) عبارت را به درستی تکمیل می‌کنند.

بررسی همه موارد:

الف) بخش قشری، هورمون‌های جنسی زنانه و مردانه را در هر دو جنس ترشح می‌کند. بخش قشری با ترشح آلدوسترون، موجب افزایش میزان سدیم و میزان آب خناب می‌شود.

ب) بخش مرکزی، ساختار عصبی دارد. وقتی فرد در شرایط تنش قرار می‌گیرد، این بخش دو هورمون به نام‌های اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین ترشح می‌کند؛ ترشح این هورمون‌ها، بدن را برای پاسخ‌های کوتاه‌مدت آماده می‌کند.

ج) هر دو بخش قشری و مرکزی موجب افزایش گلوکز خناب می‌شوند. عبارت دوم فقط در رابطه با بخش مرکزی درست است. هورمون‌های اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین ضربان قلب، فشار خون و گلوکز خناب را افزایش می‌دهند و نایزک‌ها را در شش‌ها باز می‌کنند.

د) بخش قشری با ترشح کورتیزول به تنش‌های طولانی‌مدت، پاسخ دیرپا می‌دهد. اگر ترشح کورتیزول به مدت زیادی ادامه یابد (نه با هر میزان)، دستگاه ایمنی تضعیف می‌شود.

(تنظیم شیمیایی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه ۵۹)

۸۳- گزینه «۳»

(مژرا شکوری)

بررسی همه موارد:

الف) نادرست؛ با توجه به شکل کتاب دو یاخته گیرنده نور هسته‌شان در یک راستا نیست.



ب) نادرست؛ دقت کنید هر واحد بینایی یک عدسی دارد و واژه عدسی‌ها در این گزینه غلط می‌باشد.



ج) نادرست؛ جهت انقباض، کلسیم از شبکه آندوپلاسمی با انتشار تسهیل شده و غیرفعال بدون صرف ATP آزاد می‌شود.
د) نادرست؛ اکتین دانه‌های کروی دارد و اکتین نمی‌تواند ATP را تجزیه کند.

(دستگاه حرکتی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۳۷ تا ۵۱)

۸۹- گزینه «۲»

(اشکان زرندی)

منظور سوال بافت استخوانی فشرده می‌باشد. بررسی تمامی موارد:
الف) این بافت استخوانی در پی فعالیت صفحه‌های رشد استخوانی ایجاد شده است. (درست)
ب) دقت کنید طبق متن کتاب درسی دهم و یازدهم، رشته‌های کلاژن جزئی از ماده زمینه‌ای محسوب نمی‌شوند. (نادرست)
ج) بافت استخوانی در ذخیره یون کلسیم نقش دارد. (درست)
د) در بافت استخوانی فشرده، سامانه‌های هاورس دیده می‌شود که در آن یاخته‌های استخوانی که منشعب هستند؛ بر روی دایره‌های متحدالمرکزی قرار گرفته‌اند. (درست)

(دستگاه حرکتی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۳۸ تا ۴۰ و ۵۶)

۹۰- گزینه «۴»

(پژمان یعقوبی)

هم تارهای ماهیچه ای کند و هم تارهای ماهیچه ای تند در ساختار خود پروتئین میوگلوبین را دارند که می‌تواند مقداری اکسیژن را ذخیره کند.
بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه «۱»: هر دو نوع تار می‌توانند با انجام تنفس بی‌هوازی، باعث تولید لاکتیک‌اسید شوند. انباشته شدن لاکتیک‌اسید پس از تمرینات ورزشی طولانی مدت باعث گرفتگی و درد ماهیچه‌ای می‌شود.
گزینه «۲»: توجه داشته باشید که رنگدانه‌های میوگلوبین، مولکول‌های اکسیژن را ذخیره و آزاد می‌کنند و نقشی در جابه‌جا کردن آن‌ها ندارند.
گزینه «۳»: در عضلات کراتین (نه کراتینین!) فسفات وجود دارد.
(دستگاه حرکتی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۳۷، ۴۹ و ۵۰)

زیست‌شناسی (۲) - آشنا

۹۱- گزینه «۲»

(کتاب اول)

نیمکره‌های مخچه همانند لوب‌هایی بویایی بدون ایجاد برش در سطح پشتی قابل مشاهده هستند.

گزینه «۳»: غده هیپوتالاموس با ترشح هورمون‌های آزادکننده و مهارکننده، نقش مهمی در تنظیم ترشح سایر غده‌ها برعهده دارد. همچنین غده هیپوفیز با ترشح هورمون‌های محرک تیروئیدی، محرک فوق کلیه و محرک غده‌های جنسی می‌تواند در تنظیم ترشح غده‌های دیگر نقش داشته باشد.
(تنظیم شیمیایی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۵۶ تا ۶۱)

۸۶- گزینه «۱»

(پارسا غزاز)

بررسی گزینه ها:

گزینه (۱): با توجه به شکل ۱۳ حواس، این جوانه‌ها در سطوح کناری برجستگی‌های زبانی مشاهده می‌شوند سطوح کناری نسبت به سطح بالایی بافت پوششی؛ ضخامت کمتری دارند.
گزینه (۲): با توجه به فصل گوارش که با ورود غذا به دهان، دستگاه گوارش وارد مرحله فعالیت شدید می‌شود این گزینه درست است.
گزینه (۳): با توجه به متن کتاب درسی، مزه غالب مواد دارای آمینواسید گلوتامات اوامی است نه تنها مزه.
گزینه (۴): در ساختار جوانه چشایی سه نوع سلول دیده می‌شود، سلول‌های بلند و دوکی شکل همان سلول‌های پشتیبان هستند که تعدادشان از گیرنده چشایی و سلول‌های قاعده‌ای کوچک، بیش‌تر است.

(مواس) (زیست‌شناسی ۲، صفحه ۳۲)

۸۷- گزینه «۳»

(مهم‌مهری مسنور)

طبق شکل کتاب درسی، پرده صماخ نسبت به محل اتصال استخوان چکشی و سندانی پایین‌تر قرار دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه «۱»: هر دو مورد بیان شده بالاتر از دریچه بیضی قرار دارند.
گزینه «۲»: استخوان رکابی از پایین‌ترین بخش استخوان چکشی، در محل بالاتری قرار گرفته است.
گزینه «۴»: مجاری نیم‌دایره از پرده صماخ بالاتر هستند.
(مواس) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲۸ و ۲۹)

۸۸- گزینه «۱»

(مژدا شکوری)

بررسی موارد:

الف) نادرست؛ گیرنده‌های حس وضعیت به تارچه متصل نیستند.
ب) نادرست؛ تار از اتصال چند یاخته در دوران جنینی ایجاد شده است.
(تارچه غلط است)



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: برجستگی‌های چهارگانه پس از بازکردن دو نیمکره از هم در سطح پشتی قابل مشاهده است کرمینه مخچه در سطح پشتی مغز گوسفند قابل مشاهده است.

گزینه «۳»: اپی‌فیز بدون ایجاد برش قابل مشاهده نمی‌شود. اپی‌فیز در لبه پایین بطن سوم و پشت تالاموس قرار دارد. شیار بین دو نیمکره از سطح پشتی مشاهده می‌شود.

گزینه «۴»: در سطح پشتی، پس از ایجاد برش در کرمینه مخچه، بطن چهارم قابل مشاهده است اجسام مخطط نیز پس از ایجاد برش در رابط پینه‌ای در سطح پشتی قابل مشاهده است.

(تنظیم عصبی) (زیست‌شناسی، ۲، صفحه ۱۴)

۹۲- گزینه «۲»

(کتاب اول)

گزینه «۱»: دندريت نورون‌های رابط و نورون‌های حرکتی در بخش خاکستری نخاع قرار دارند. نورون حرکتی که توسط یکی از نورون‌های رابط مهار می‌شود اختلاف پتانسیل یاخته بعد از خود را تغییر نمی‌دهد.

گزینه «۲»: نخاع در بروز برخی انعکاس‌ها مثل انعکاس عقب کشیدن دست و دفع ادرار موثر است هم‌چنین گروهی از انعکاس‌ها تحت تنظیم مغز است مثل انعکاس بلع، عطسه و سرفه که تحت تنظیم ساقه مغز است.

گزینه «۳»: نورون حرکتی که با ماهیچه سه سر بازو مرتبط است، فعالیتش مهار می‌شود و هدایت پیام عصبی در آن متوقف می‌شود.

گزینه «۴»: دقت کنید ناقلین عصبی درون ریزکیسه‌ها ذخیره می‌شوند، و با برون رانی وارد فضای سیناپسی می‌شوند.

(تنظیم عصبی) (زیست‌شناسی، ۲، صفحه ۱۹)

۹۳- گزینه «۳»

(کتاب اول)

در بیماری نزدیک بینی، کره چشم بیش از اندازه بزرگ شده است یا قدرت همگرایی عدسی افزایش یافته است که در هر دو حالت تصویر پرتوهای نور اجسام دور در جلوی شبکه متمرکز می‌شوند. برای بهبود این حالت می‌توان از عینک (عدسی) واگرا استفاده کرد.

در بیماری دوربینی، کره چشم بیش از اندازه کوچک شده است یا قدرت همگرایی عدسی کاهش یافته است که در دو حالت ذکر شده تصویر پرتوهای

نزدیک در پشت شبکه متمرکز می‌شود. برای بهبود این حالت می‌توان از عینک (عدسی) همگرا استفاده کرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: چنانچه علت نزدیک بینی بزرگ شدن کره چشم باشد میزان ماده ژلاتینی زجاجیه در پشت عدسی افزایش می‌یابد اما اگر علت آن افزایش همگرایی عدسی باشد تغییری در میزان ماده زجاجیه ایجاد نمی‌شود.

گزینه «۲»: بخش‌های شفاف حاوی یاخته‌های زنده در چشم به ترتیب از خارج به داخل، قرنیه و عدسی است. در آستیگماتیسم سطح عدسی یا قرنیه کاملاً کروی و صاف نیست. در نزدیک‌بینی ممکن است اندازه کره چشم بیش از حد طبیعی باشد.

گزینه «۴»: افراد نزدیک بین در دیدن اجسام نزدیک مشکلی ندارند و با انقباض ماهیچه‌های مژگانی تارهای آویزی شل می‌شود و عدسی قطور می‌شود و در نهایت پرتوهای اجسام نزدیک روی شبکه متمرکز می‌شود. اما در افراد دوربین با انقباض بیش‌تر ماهیچه‌های مژگانی هنگام مشاهده اجسام نزدیک، تصویر آن‌ها در پشت شبکه ایجاد می‌شود.

(مواس) (زیست‌شناسی، ۲، صفحه ۲۶)

۹۴- گزینه «۲»

(کتاب اول)

در مگس، گیرنده‌های شیمیایی در موهای حسی روی پاهای آن قرار دارند مگس به کمک این گیرنده‌ها انواع مولکول‌ها را شناسایی می‌کند. حشرات واحد بینایی دارند هر واحد بینایی تصویر کوچکی از بخشی از میدان بینایی را ایجاد می‌کند. که دستگاه عصبی این اطلاعات را یکپارچه و تصویری کوچک ایجاد می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: مگس نوعی حشره است حشرات چشم مرکب دارند که هر چشم از تعداد زیادی واحد بینایی تشکیل شده است.

گزینه «۳»: مطابق شکل کتاب درسی، بخش‌های کناری قرنیه با عدسی قلبی شکل در تماس نیست.

گزینه «۴»: در موهای حسی جانور دندريت گیرنده‌های حسی قرار دارد. در صورتی که بخش عمده سوخت و ساز یاخته در جسم یاخته‌ای انجام می‌شود.

(مواس) (زیست‌شناسی، ۲، صفحه‌های ۳۳ و ۳۴)



۹۵- گزینه «۳»

(کتاب اول)

اغلب یاخته‌های بافت استخوانی فشرده درون استوانه‌های هم مرکز به نام سامانه‌های هاورس قرار گرفته‌اند، درحالی که گروهی از یاخته‌های استخوانی بیرون سامانه‌های هاورس جای گرفته‌اند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: مطابق شکل کتاب درسی، رگ‌های خونی مجرای یک سامانه هاورس از طریق مجرای عرضی وارد سامانه هاورس مجاور می‌شود و با هم در ارتباطند.

گزینه «۲»: رگ‌های خونی درون استخوان، از پرده‌ای پیوندی که از دولایه یاخته تشکیل شده است عبور می‌کند. به عبارتی رگ‌ها و اعصاب این پرده را سوراخ می‌کند و به بیرون می‌رود.

گزینه «۴»: به طور کلی سیاهرگ‌ها دیواره نازک‌تر و فضای درونی بیشتری دارند و می‌توانند مقدار بیش‌تری خون را درون خود جای دهند.

(دستگاه مرکزی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه ۴۰)

۹۶- گزینه «۱»

(کتاب اول)

رشته‌های ضخیم سارکومر میوزین، و رشته‌های نازک سارکومر اکترین است. طول همه این رشته‌های پروتئینی همواره ثابت است و در حین انقباض فقط موقعیت آن‌ها نسبت به هم تغییر می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌های «۲» و «۳»: بخش تیره سارکومر، همان طول رشته میوزین است که همواره ثابت است بخش روشن، بخشی از سارکومر است که فقط رشته‌های اکترین حضور دارد. در حین استراحت طول این بخش ثابت است و در حین انقباض چون همپوشانی اکترین و میوزین بیش‌تر می‌شود، طول بخش روشن کاهش می‌یابد.

گزینه «۴»: همان‌طور که گفته شد، طول رشته‌های پروتئینی در حین انقباض و استراحت همواره ثابت است.

(دستگاه مرکزی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه ۴۸)

۹۷- گزینه «۲»

(کتاب اول)

هورمون کلسی‌تونین و هورمون رشد، سبب رسوب کلسیم در ماده زمینه‌ای استخوان شده و مانع پوکی استخوان می‌شود ولی هورمون پاراتیروئیدی سبب تجزیه ماده زمینه‌ای استخوان شده و کلسیم استخوان کاهش و کلسیم

خوناب را بالا می‌برد. کاهش کلسیم خوناب سبب افزایش ترشح هورمون پاراتیروئیدی می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌های «۱» و «۳»: هورمون پاراتیروئیدی با اثر بر آنزیم‌های تجزیه‌کننده ماده زمینه استخوان باعث افزایش کلسیم خوناب می‌شود.

گزینه «۴»: افزایش کلسیم خوناب باعث ترشح کلسی‌تونین می‌شود تا از برداشت کلسیم از استخوان جلوگیری شود.

(تنظیم شیمیایی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه ۵۹)

۹۸- گزینه «۴»

(کتاب اول)

کیاسمای بینایی محلی است که بخشی از آکسون‌های عصب بینایی یک چشم به نیمکره مخ مقابل می‌رود. اگر کیاسمای بینایی آسیب ببیند، هر نیم‌کره فقط آکسون‌های عصب بینایی یک چشم و بخشی از میدان بینایی را دریافت می‌کند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌های «۱» و «۲»: حتی اگر کیاسمای بینایی فعالیت نکند، هر نیمکره پیام‌های بینایی یک چشم (چشمی که در طرف همان نیمکره قرار دارد) دریافت می‌کند. ولی اطلاعات چشمی که طرف مقابل است را دریافت نمی‌کند.

گزینه «۳»: هر دو چشم، بخشی از میدان بینایی‌شان از بین می‌روند چون اطلاعات نوری چشم مقابل را دریافت نمی‌کنند.

(مواس) (زیست‌شناسی ۲، صفحه ۳۲)

۹۹- گزینه «۳»

(کتاب اول)

گیرنده‌های پای جلوی جیرجیرک زیر پرده صماخ و درون محفظه هوایی قرار دارد و نسبت به لرزش (محرک مکانیکی) تحریک می‌شوند. درحالی که گیرنده‌های واحد بینایی زنبور از نوع نوری است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: گیرنده‌های مکانیکی پای جیرجیرک فقط روی پاهای جلویی و گیرنده‌های شیمیایی روی پای زنبور، روی همه پاهای آن حضور دارد.

گزینه «۲»: گیرنده‌های شیمیایی در پای مگس نوعی یاخته عصبی هستند که از طریق آکسون پیام را به یاخته بعدی منتقل می‌کند.



۱۰۲- گزینه «۱»

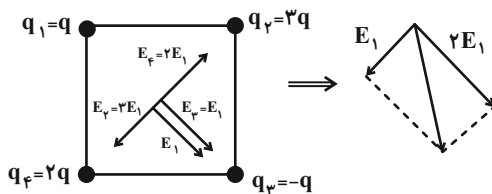
(سعی شرق)

اندازه میدان الکتریکی حاصل از یک بار در هر نقطه از فضا با بزرگی بار رابطه مستقیم و با مجذور فاصله بار تا آن نقطه رابطه عکس دارد. فاصله

$$\frac{(10\sqrt{2})\sqrt{2}}{2} = 10 \text{ cm} \text{ یعنی: با نصف قطر مربع یعنی: } 10 \text{ cm}$$

چون فاصله بارها نسبت به نمودار داده شده ۵ برابر شده است پس اندازه

میدان ناشی از بار q در مرکز مربع $\frac{1}{25}$ برابر می‌گردد و داریم:



$$E_T = \sqrt{E_1^2 + (2E_1)^2} = E_1\sqrt{5}$$

$$E_1 = \frac{500}{25} = 20 \frac{\text{N}}{\text{C}} \Rightarrow E_T = 20\sqrt{5} \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

(فیزیک ۲ - الکتریسیته ساکن، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۶)

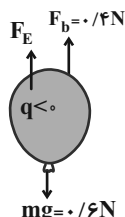
۱۰۳- گزینه «۴»

(موری باغستانی)

نیروی شناوری همواره به سمت بالا به جسمی که داخل یک شاره قرار

می‌گیرد (تمام جسم یا قسمتی از آن)، وارد می‌شود و آن را با $\vec{F}_b$ نمایش می‌دهیم.

با توجه به اینکه بادکنک در حال تعادل است و نیز با توجه به شکل، نیروی الکتریکی باید به سمت بالا به بادکنک وارد شود.



گزینه «۴»: دقت کنید گیرنده‌های حسی توانایی شناسایی محرک‌ها را ندارند بلکه تنها با اثر گیرنده ویژه خود تحریک می‌شوند و تشخیص این محرک‌ها توسط مراکز عصبی انجام می‌شود.

(مواس) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۳۳ و ۳۴)

۱۰۰- گزینه «۲»

(کتاب اول)

هورمون ضد ادراری از هیپوفیز پسین ترشح می‌شود که سبب باز جذب آب در کلیه‌ها می‌شود که در صورت کم کاری هیپوفیز پسین این هورمون کاهش می‌یابد و سبب دفع آب بیش‌تر از ادرار می‌گردد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: یاخته‌های کناری معده سبب ترشح فاکتور داخلی معده می‌باشد که ویتامین B_{12} را حمل می‌کند و آسیب به این سلول‌ها خطر ابتلا به کم خونی را دارد.

گزینه «۳»: هنگام پرکاری تیروئید بدن میزان بیش‌تری انرژی نیاز دارد. که به سبب همان گلوکز بیش‌تری احتیاج است.

گزینه «۴»: بخش برون ریز لوزالمعده آنزیم‌های گوارشی ترشح می‌کند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۲۱ و ۲۲) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۵۶ و ۵۸)

فیزیک (۲) - طراحی

۱۰۱- گزینه «۱»

(اشکان ولی‌زاده)

ابتدا با استفاده از عدد آووگادرو، تعداد اتم‌های Ne را محاسبه می‌کنیم:

$$\text{اتم} = \frac{N}{N_A} \Rightarrow N = 2 \times 6 \times 10^{+23}$$

در هر اتم نئون، 10^+ پروتون در هسته داریم، بنابراین تعداد پروتون‌ها در ۲ مول اتم نئون برابر است با:

$$n = 10 \times 12 \times 10^{+23} = 12 \times 10^{+24} \text{ پروتون}$$

مجموع بار هسته‌ها برابر است با:

$$q = ne \Rightarrow q = 12 \times 10^{+24} \times 16 \times 10^{-20} = 192 \times 10^{+4} \text{ C}$$

(فیزیک ۲ - الکتریسیته ساکن، صفحه‌های ۲ تا ۴)



۱۰۶- گزینه ۱»

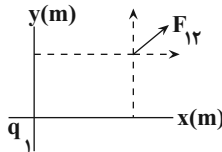
(میلار سلامتی)

ابتدا اندازه نیروی الکتریکی را با استفاده از قانون کولن محاسبه می‌کنیم:

$$F_{12} = k \frac{|q_1||q_2|}{r^2} \Rightarrow F_{12} = \frac{90 \times 1 \times 1}{100} = 0.9 \text{ N}$$

با توجه به جهت نیرو مؤلفه $\vec{i}$ و $\vec{j}$ این نیرو هر دو مثبت بوده و برابند دو مؤلفه باید برابر 0.9 N شود که تنها گزینه ۱ قابل قبول است.

$$F_t = \sqrt{(0.9)^2 + (0.9)^2} = 1.27 \text{ N}$$



(فیزیک ۲ - الکتریسیته ساکن، صفحه‌های ۱۷ و ۱۹)

۱۰۷- گزینه ۲»

(معصومه اخلاقی)

از رابطه تانژانت در مثلث، ارتباط بین میدان‌های الکتریکی E_1 و E_2 را مشخص می‌کنیم:

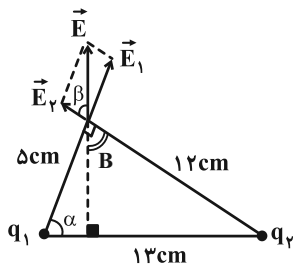
$$\tan \alpha = \frac{12}{5}, \tan \beta = \frac{E_1}{E_2}$$

$$E_1 = \frac{k|q_1|}{5^2}, E_2 = \frac{k|q_2|}{12^2}$$

$$\tan \beta = \tan \alpha \Rightarrow \frac{E_1}{E_2} = \frac{12}{5} \Rightarrow \frac{\frac{k|q_1|}{25}}{\frac{k|q_2|}{144}} = \frac{12}{5}$$

$$\Rightarrow \frac{|q_1|}{|q_2|} \times \frac{144}{25} = \frac{12}{5} \Rightarrow \frac{|q_1|}{|q_2|} = \frac{5}{12} \xrightarrow{q_1, q_2 > 0}$$

$$\frac{q_1}{q_2} = \frac{5}{12}$$



(فیزیک ۲ - الکتریسیته ساکن، صفحه‌های ۱۰ و ۱۶)

$$F_{\text{net}} = 0 \Rightarrow F_b + F_E - mg = 0 \Rightarrow 0.4 + F_E - 0.6 = 0 \Rightarrow F_E = 0.2 \text{ N}$$

$$F_E = E|q| \Rightarrow 0.2 = E \times 400 \times 10^{-9}$$

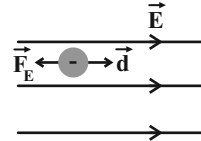
$$\Rightarrow E = \frac{0.2}{4 \times 10^{-7}} = 5 \times 10^5 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

با توجه به اینکه علامت بار بادکنک منفی است و نیروی الکتریکی وارد بر بادکنک به سمت بالا است، جهت میدان الکتریکی باید به سمت پایین باشد. (فیزیک ۲ - الکتریسیته ساکن، صفحه‌های ۱۷ و ۱۹)

۱۰۴- گزینه ۳»

(پوریا علاقه‌مند)

ابتدا یک میدان الکتریکی یکنواخت طبق فرض مسئله رسم می‌کنیم و بردارهای جابه‌جایی ($\vec{d}$) و نیروی الکتریکی ($\vec{F}_E$) را رسم می‌کنیم.



چون $\vec{d}$ و $\vec{F}_E$ خلاف جهت یکدیگرند، پس کار نیروی الکتریکی (W_E) منفی می‌باشد، بنابراین تغییرات انرژی پتانسیل الکتریکی مثبت است ($\Delta U = -W_E$) و داریم:

$$\Delta U = -|q|Ed \cos(\theta)$$

$$\Rightarrow \Delta U = -10 \times 10^{-9} \times 10^6 \times 400 \times 10^{-3} \times (-1)$$

$$\Rightarrow \Delta U = 4 \times 10^{-3} \text{ J} = 4 \text{ mJ}$$

(فیزیک ۲ - الکتریسیته ساکن، صفحه‌های ۱۷ و ۲۳)

۱۰۵- گزینه ۱»

(محمدرضا پیمان)

وقتی خازن پر شده از مولد جدا می‌شود، بار الکتریکی ثابت می‌ماند و با

$$\text{توجه به رابطه } U = \frac{Q^2}{2C}, U \propto \frac{1}{C} \text{ است و چون } C = \frac{\kappa \epsilon_0 A}{d} \text{ است،}$$

پس:

$$\frac{U_1}{U_2} = \frac{C_2}{C_1} \Rightarrow 4 = \frac{C_1}{C_2} = \frac{d_2}{d_1}$$

$$\Rightarrow d_2 = 4d_1$$

بنابراین از موارد گفته شده تنها مورد (الف) درست است، چون در سه مورد دیگر ظرفیت خازن افزایش می‌یابد.

(فیزیک ۲ - الکتریسیته ساکن، صفحه‌های ۲۸ و ۳۵)



۱۰۸- گزینه «۳»

(مصطفی کیانی)

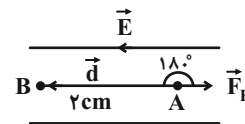
به الکترون که بار منفی دارد در خلاف جهت خط‌های میدان الکتریکی نیرو وارد می‌شود. زاویه بین نیروی الکتریکی و جابه‌جایی آن 180° درجه است. بنابراین با استفاده از تعریف کار و این که $\Delta U = -W_E$ است، ΔU را محاسبه می‌کنیم:

$$\Delta U = -W_E = -F d \cos 180^\circ = -|q|Ed \rightarrow$$

$$\Delta U = |q|Ed = \frac{|q| = 1/6 \times 10^{-19} \text{ C}, E = 10^4 \frac{\text{N}}{\text{C}}}{d = 2 \text{ cm} = 2 \times 10^{-2} \text{ m}} \rightarrow$$

$$\Delta U = 1/6 \times 10^{-19} \times 10^4 \times 2 \times 10^{-2} \Rightarrow \Delta U = 32 \times 10^{-18} \text{ J}$$

چون تمام نیروهای وارد بر الکترون پایسته است، انرژی مکانیکی آن پایسته می‌ماند. بنابراین $\Delta K = -\Delta U$ است. در این حالت داریم:



$$\Delta K = \frac{1}{2}m(v_B^2 - v_A^2) \rightarrow \Delta K = -\Delta U$$

$$\frac{1}{2}m(v_B^2 - v_A^2) = -\Delta U \rightarrow \frac{m = 10^{-31} \text{ kg}, g = 10^{-30} \text{ kg}}{v_A = 8 \times 10^6 \frac{\text{m}}{\text{s}}}$$

$$\frac{1}{2} \times 10^{-31} \times (v_B^2 - 64 \times 10^{12}) = -32 \times 10^{-18}$$

$$\Rightarrow v_B^2 - 64 \times 10^{12} = -64 \times 10^{12}$$

$$\Rightarrow v_B^2 = 0 \Rightarrow v_B = 0$$

(فیزیک ۲ - الکتروسیته ساکن، صفحه‌های ۲۰ تا ۲۳)

۱۰۹- گزینه «۲»

(میلاد سلامتی)

هر جا که تراکم خطوط میدان بیشتر باشد، میدان الکتریکی قوی‌تر است.

$$(E_A > E_B)$$

با حرکت در جهت خطوط میدان الکتریکی، پتانسیل الکتریکی کاهش می‌یابد. $(V_A > V_B)$

وقتی بار منفی در جهت خطوط میدان الکتریکی جابه‌جا می‌شود، انرژی پتانسیل الکتریکی آن افزایش می‌یابد. $(U_A < U_B)$

(فیزیک ۲ - الکتروسیته ساکن، صفحه‌های ۱۷ تا ۲۶)

۱۱۰- گزینه «۳»

(عبدالرضا امینی نسب)

خازنی که به مولد متصل است، اختلاف پتانسیل دو سر آن ثابت می‌ماند و چون ساختمان آن را تغییر داده‌ایم طبق رابطه $C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d}$ ، ظرفیت خازن تغییر می‌کند، داریم:

$$\frac{C'}{C} = \frac{\kappa'}{\kappa} \times \frac{d}{d'} = \frac{1}{2} \times \frac{4}{5} = \frac{4}{10}$$

انرژی خازن طبق رابطه $U = \frac{1}{2}CV^2$ با ظرفیت خازن رابطه مستقیم دارد. داریم:

$$\frac{U'}{U} = \frac{C'}{C} = \frac{4}{10} \Rightarrow U' = 0.4U$$

$$\text{درصد تغییر} = \left(\frac{U'}{U} - 1\right) \times 100 = -0.6 \times 100 = -60\%$$

علامت منفی بیانگر این است که انرژی خازن کاهش یافته است.

(فیزیک ۲ - الکتروسیته ساکن، صفحه‌های ۲۹ تا ۳۵)

فیزیک (۲) - آشنا

۱۱۱- گزینه «۴»

(کتاب اول)

اولاً وقتی دو جسم یکدیگر را دفع می‌کنند، حتماً هر دو دارای بار هستند و بار آن‌ها هم‌نام است. پس جسم‌های **B** و **D** هر دو باردار بوده و بار آن‌ها هم‌نام است.

ثانیاً برای این که دو جسم یکدیگر را جذب کنند، کافی است یکی از آن‌ها باردار باشد. بنابراین جسم‌های **A** و **C** هم می‌توانند خنثی باشند و هم می‌توانند بار مخالف جسم‌های **B** و **D** داشته باشند.

با توجه به توضیحات بالا، به بررسی گزینه‌ها می‌پردازیم:

گزینه «۱»: نادرست است؛ زیرا جسم **A** می‌تواند خنثی باشد و در این حالت، الزاماً جسم‌های **A** و **B** دارای بار مخالف نیستند.

گزینه‌های «۲» و «۳» نادرست هستند؛ زیرا جسم‌های **A** و **C** هم می‌توانند خنثی باشند و هم می‌توانند بار مخالف جسم‌های **B** و **D** داشته باشند. بنابراین اگر **A** و **C** هر دو باردار باشند، همدیگر را دفع، اگر یکی باردار باشد، همدیگر را جذب و اگر هر دو خنثی باشند، به یکدیگر نیرویی وارد نمی‌کنند.



$$16 = \frac{1}{2 \times 22} \left(\frac{36}{25} Q_2^2 - Q_1^2 \right) \Rightarrow \frac{11}{25} Q_2^2 = 16 \times 2 \times 22$$

$$\Rightarrow Q_2^2 = 1600 \xrightarrow{\text{جذر}} Q_2 = 40 \mu\text{C}$$

(فیزیک ۲ - الکتریسیته ساکن، صفحه‌های ۳۳ و ۳۴)

۱۱۵- گزینه «۴»

(کتاب اول)

در حالت اول، بار الکتریکی جسم B، برابر بار الکتریکی جسم A

$$q_B = \frac{2}{3} q_A \quad (1) \quad \text{است؛ یعنی:}$$

در حالت دوم، اندازه بار الکتریکی جابه‌جا شده بین دو جسم برابر است با:

$$|\Delta q| = ne \xrightarrow{n = \frac{15 \times 10^{13}}{1.6 \times 10^{-19} \text{ C}}} |\Delta q| = \frac{15 \times 10^{13} \times 1.6 \times 10^{-19}}{1.6 \times 10^{-19} \text{ C}} = 2.4 \times 10^{-6} \text{ C} = 2.4 \mu\text{C}$$

$$\Rightarrow |\Delta q| = 2.4 \times 10^{-6} \text{ C} = 2.4 \mu\text{C}$$

چون الکترون‌ها از جسم B گرفته شده و به جسم A منتقل می‌شود، بار الکتریکی آن‌ها در حالت جدید برابر است با:

$$q'_A = q_A - |\Delta q| = q_A - 2.4 \mu\text{C} \quad (2)$$

$$q'_B = q_B + |\Delta q| = q_B + 2.4 \mu\text{C} \quad (3)$$

پس از انتقال الکترون، بار الکتریکی جسم B، برابر بار الکتریکی جسم A می‌شود، یعنی:

$$q'_B = \frac{2}{3} q'_A \xrightarrow{(2), (1)} q_B + 2.4 = \frac{2}{3} (q_A - 2.4)$$

$$\Rightarrow q_B + 2.4 = \frac{2}{3} q_A - \frac{2}{3} \times 2.4 \Rightarrow q_B + 2.4 = \frac{2}{3} q_A - 1.6$$

$$\Rightarrow \frac{2}{3} q_A - \frac{2}{3} q_A = 2.4 + 1.6 \Rightarrow \frac{5}{6} q_A = \frac{15}{2} \Rightarrow q_A = 9 \mu\text{C}$$

(فیزیک ۲ - الکتریسیته ساکن، صفحه‌های ۲ و ۳)

۱۱۶- گزینه «۴»

(کتاب اول)

طبق تعریف، در میدان الکتریکی یکنواخت، خطوط میدان مستقیم، موازی و هم‌فاصله‌اند؛ یعنی بردار میدان در تمام نقاط بین دو صفحه هم‌اندازه و هم‌جهت است. طبق این تعریف، فقط شکل (ب) نشان‌دهنده یک میدان الکتریکی یکنواخت است.

(فیزیک ۲ - الکتریسیته ساکن، صفحه ۱۸)

گزینه «۴»: درست است؛ زیرا D که حتماً باردار است، A را که یا خنثی است یا بار مخالف D دارد، الزاماً جذب می‌کند.

(فیزیک ۲ - الکتریسیته ساکن، صفحه‌های ۲ و ۳)

۱۱۲- گزینه «۲»

(کتاب اول)

اطلاعات روی نمودار را در فرم مقایسه‌ای رابطه محاسبه بزرگی میدان الکتریکی حاصل از یک ذره باردار قرار می‌دهیم، داریم:

$$E = \frac{|q|}{r^2} \xrightarrow{\text{ثابت } q, k} \frac{E_2}{E_1} = \left(\frac{r_1}{r_2} \right)^2 \xrightarrow{E_2 = E_1 - 50 \cdot \left(\frac{N}{C} \right), r_1 = 6 \text{ cm}, r_2 = 9 \text{ cm}}$$

$$\frac{E_1 - 50}{E_1} = \left(\frac{6}{9} \right)^2 \Rightarrow \frac{E_1 - 50}{E_1} = \left(\frac{2}{3} \right)^2 \Rightarrow$$

$$\frac{E_1 - 50}{E_1} = \frac{4}{9} \Rightarrow 9E_1 - 450 = 4E_1 \Rightarrow 5E_1 = 450 \Rightarrow E_1 = 90 \cdot \frac{N}{C}$$

(فیزیک ۲ - الکتریسیته ساکن، صفحه‌های ۱۱ و ۱۲)

۱۱۳- گزینه «۴»

(کتاب اول)

می‌دانیم که هرگاه در جهت خطوط میدان الکتریکی حرکت کنیم، پتانسیل الکتریکی نقاط کاهش پیدا می‌کند. با استفاده از رابطه $|\Delta V| = Ed$ داریم:

$$|\Delta V| = Ed \xrightarrow{\Delta V < 0} \Delta V = -Ed \Rightarrow V_2 - V_1 = -Ed$$

$$\xrightarrow{V_1 = 100 \text{ V}, E = 700 \cdot \frac{N}{C}, d = 25 \text{ cm} = 25 \times 10^{-2} \text{ m}} V_2 - 100 = -700 \times 25 \times 10^{-2}$$

$$\Rightarrow V_2 - 100 = -175 \Rightarrow V_2 = -75 \text{ V}$$

(فیزیک ۲ - الکتریسیته ساکن، صفحه‌های ۲۲ و ۲۳)

۱۱۴- گزینه «۲»

(کتاب اول)

از آنجایی که در صورت سؤال درباره کمیت‌های Q و C صحبت شده،

$$\text{رابطه مناسب برای محاسبات انرژی } U = \frac{1}{2} \frac{Q^2}{C} \text{ است. داریم:}$$

$$U = \frac{1}{2} \frac{Q^2}{C} \Rightarrow \begin{cases} U_2 = \frac{1}{2} \frac{Q_2^2}{C} \\ U_1 = \frac{1}{2} \frac{Q_1^2}{C} \end{cases} \xrightarrow{\text{تفاضل طرفین}}$$

$$U_2 - U_1 = \frac{1}{2} \frac{Q_2^2}{C} - \frac{1}{2} \frac{Q_1^2}{C}$$

$$\Rightarrow U_2 - U_1 = \frac{1}{2C} (Q_2^2 - Q_1^2) \xrightarrow{C = 22 \mu\text{F}, U_2 - U_1 = 16 \mu\text{J}, Q_2 = Q_1 + \frac{20}{100} Q_1 = \frac{120}{100} Q_1 = \frac{6}{5} Q_1}$$



۱۱۷- گزینه «۳»

(کتاب اول)

با توجه به رابطه $\Delta V = \frac{\Delta U_E}{q}$ داریم:

$$\Delta V = \frac{\Delta U_E}{q} \Rightarrow \Delta U_E = q\Delta V \Rightarrow \Delta U_E = q(V_B - V_A)$$

$$\frac{q = -4\mu C = -4 \times 10^{-6} C}{V_B = -20V, V_A = 20V} \Rightarrow \Delta U_E = -4 \times 10^{-6} (-20 - 20) \Rightarrow$$

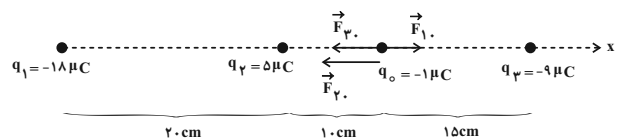
$$\Delta U_E = +1/6 \times 10^{-4} J \Rightarrow \Delta U_E = +0/16 \times 10^{-3} J = +0/16 mJ$$

(فیزیک ۲ - الکتروسیته ساکن، صفحه‌های ۲۰ و ۲۱)

۱۱۸- گزینه «۴»

(کتاب اول)

مطابق شکل زیر، ابتدا جهت نیروهای الکتریکی وارد بر بار q_0 از طرف دیگر بارها را تعیین می‌کنیم. سپس بزرگی هر یک از نیروها و بردار متناظر آن‌ها را محاسبه کرده و در نهایت بردار برآیند نیروها را به دست می‌آوریم:



$$F_{10} = k \frac{|q_1| |q_0|}{r_{10}^2} = \frac{q_1 = -18\mu C = -18 \times 10^{-6} C, q_0 = -1\mu C = -1 \times 10^{-6} C}{k = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2}, r_{10} = 20 + 10 = 30 \text{ cm} = 0/3 \text{ m}}$$

$$F_{10} = 9 \times 10^9 \times \frac{18 \times 10^{-6} \times 1 \times 10^{-6}}{(0/3)^2} = 1/18 N \xrightarrow{\text{در جهت محور } x}$$

$$\vec{F}_{10} = +1/18 \vec{i} (N)$$

$$F_{20} = k \frac{|q_2| |q_0|}{r_{20}^2} = \frac{q_2 = 5\mu C = 5 \times 10^{-6} C, q_0 = -1\mu C = -1 \times 10^{-6} C}{k = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2}, r_{20} = 10 \text{ cm} = 0/1 \text{ m}}$$

$$F_{20} = 9 \times 10^9 \times \frac{5 \times 10^{-6} \times 1 \times 10^{-6}}{(0/1)^2} = 4/18 N \xrightarrow{\text{در خلاف جهت محور } x}$$

$$\vec{F}_{20} = -4/18 \vec{i} (N)$$

$$F_{30} = k \frac{|q_3| |q_0|}{r_{30}^2} = \frac{q_3 = -9\mu C = -9 \times 10^{-6} C, q_0 = -1\mu C = -1 \times 10^{-6} C}{k = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2}, r_{30} = 15 \text{ cm} = 0/15 \text{ m}}$$

$$F_{30} = 9 \times 10^9 \times \frac{9 \times 10^{-6} \times 1 \times 10^{-6}}{(0/15)^2} = 3/6 N \xrightarrow{\text{در خلاف جهت محور } x}$$

$$\vec{F}_{30} = -3/6 \vec{i} (N)$$

$$\vec{F}_{T,0} = \vec{F}_{10} + \vec{F}_{20} + \vec{F}_{30} \Rightarrow \vec{F}_{T,0} = +1/18 \vec{i} - 4/18 \vec{i} - 3/6 \vec{i}$$

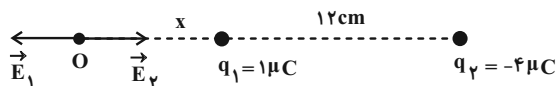
$$\Rightarrow \vec{F}_{T,0} = -6/18 \vec{i} (N)$$

(فیزیک ۲ - الکتروسیته ساکن، صفحه‌های ۷ و ۹)

۱۱۹- گزینه «۴»

(کتاب اول)

در نقاط واقع در فاصله بین دو بار، بردارهای میدان ناشی از بارهای q_1 و q_2 هم‌جهت و در نقاط واقع در خارج از فاصله بین دو بار، بردارهای میدان ناشی از بارهای q_1 و q_2 در خلاف جهت هم هستند؛ لذا نقطه‌ای که برآیند میدان در آن صفر است، باید خارج از فاصله بین دو بار باشد. ضمناً چون E با $|q|$ نسبت مستقیم و با r^2 نسبت وارون دارد، نقطه صفر شدن برآیند میدان باید نزدیک‌تر به بار با اندازه کوچک‌تر باشد. مطابق شکل زیر داریم:



$$E_O = 0 \Rightarrow E_1 - E_2 = 0 \Rightarrow E_1 = E_2 \Rightarrow k \frac{|q_1|}{r_1^2} = k \frac{|q_2|}{r_2^2}$$

$$\xrightarrow{\text{ساده کردن } k \text{ از طرفین}} \frac{|q_1|}{r_1^2} = \frac{|q_2|}{r_2^2}$$

$$\frac{q_1 = 1\mu C, q_2 = -4\mu C}{r_1 = x, r_2 = x + 12 \text{ (cm)}} \Rightarrow \frac{1}{x^2} = \frac{4}{(x + 12)^2}$$

$$\xrightarrow{\text{جذر}} \frac{1}{x} = \frac{2}{x + 12} \Rightarrow 2x = x + 12 \Rightarrow x = 12 \text{ cm}$$

بنابراین فاصله نقطه O از بار q_2 برابر است با:

$$r_2 = x + 12 \xrightarrow{x=12 \text{ cm}} r_2 = 12 + 12 = 24 \text{ cm}$$

(فیزیک ۲ - الکتروسیته ساکن، صفحه‌های ۱۳ و ۱۴)

۱۲۰- گزینه «۳»

(کتاب اول)

اولاً طبق رابطه $|\Delta V| = Ed$ ، چون $|\Delta V|$ ثابت است، دور کردن صفحه‌های خازن از هم (افزایش d) به کاهش بزرگی میدان الکتریکی یکنواخت بین صفحات خازن (E) منجر می‌شود.

$$|\Delta V| = \downarrow Ed \uparrow \text{ ثابت}$$

ثانیاً طبق رابطه $C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d}$ ، دور کردن صفحه‌های خازن از هم (افزایش

d) به کاهش ظرفیت خازن (C) منجر می‌شود. علاوه بر این، با توجه به

رابطه $C = \frac{Q}{V}$ ، کاهش C و ثابت ماندن V ، کاهش بار الکتریکی ذخیره

شده روی صفحات خازن (Q) را به دنبال خواهد داشت.

$$\downarrow C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{\uparrow d}$$



گزینه «۲»: مطابق متن کتاب درسی درست است.

گزینه «۳»: فلونور (F) بیشترین واکنش پذیری را در بین هالوژن ها دارد. سبک ترین گاز نجیب و نخستین عنصر گروه ۱۵ به ترتیب ${}^4\text{He}$ و ${}^7\text{N}$ می باشند.

گزینه «۴»: شعاع اتمی E_8 که در دوره دوم جای دارد، از بقیه کوچکتر است.

(شیمی ۲ - صفحه های ۶ تا ۱۴)

۱۲۴ - گزینه «۲»

(آزمین ممدری)

بررسی گزینه های نادرست:

گزینه «۱»: گرما دادن به مواد و افزودن آن ها به یکدیگر سبب تغییر و گاهی بهبود خواص می شود.

گزینه «۳»: نماد عدد اتمی، Z است.

گزینه «۴»: هلیوم به عنوان عضوی از گروه ۱۸ جدول تناوبی، آرایش الکترونی لایه ظرفیت متفاوتی دارد.

(شیمی ۲ - صفحه های ۲ تا ۴ و ۶)

۱۲۵ - گزینه «۱»

(ایمان حسین نژاد)

معادله موازنه شده واکنش به صورت زیر است:



بنابراین می توان نوشت:

$$\begin{aligned} ? \text{L Cl}_2 &= 20 \text{g MnO}_2 \times \frac{87}{100} \times \frac{1 \text{mol MnO}_2}{87 \text{g MnO}_2} \times \frac{1 \text{mol Cl}_2}{1 \text{mol MnO}_2} \\ &\times \frac{22.4 \text{L Cl}_2}{1 \text{mol Cl}_2} = 4 / 48 \text{L Cl}_2 \end{aligned}$$

(شیمی ۲ - سؤال ۷۸ کتاب شیمی پرنگرار - صفحه های ۲۲ تا ۲۵)

۱۲۶ - گزینه «۳»

(ایمان حسین نژاد)

ارزیابی چرخه عمر شامل یک ارزیابی پنج مرحله ای است.

(شیمی ۲ - صفحه های ۱۰ تا ۱۴ و ۲۸ تا ۳۳)

$$\downarrow C = \frac{Q \downarrow}{V}$$

(فیزیک ۲ - الکتریسیته ساکن، صفحه های ۲۴ و ۳۰)

شیمی (۲)

۱۲۱ - گزینه «۱»

(ایمان حسین نژاد)

بررسی عبارت ها:

الف) گسترش فناوری به میزان دسترسی به مواد مناسب وابسته است، به طوری که کشف و درک خواص یک ماده جدید پرچم دار توسعه فناوری است.

ب) با گسترش دانش تجربی، شیمی دان ها به رابطه میان خواص مواد با عنصرهای سازنده آن ها پی بردند.

ج) مطابق چرخه مواد، به تقریب جرم کل مواد در کره زمین ثابت است.

(شیمی ۲ - سؤال ۷ کتاب پرنگرار - صفحه های ۲ تا ۴)

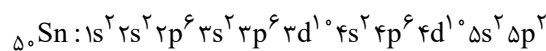
۱۲۲ - گزینه «۴»

(مهمر عظیمیان زواره)

بررسی گزینه ها:

۱) عنصر کربن (C) نافلز بوده و جریان برق را عبور می دهد.

۲) در اتم ${}_{50}\text{Sn}$ ، ۲۰ الکترون با $l=2$ و ۲۰ الکترون با $l=1$ وجود دارد.



۳) در عنصرهای قلیایی خاکی و عناصر گروه ۱۴ جدول تناوبی، شمار الکترون ها در بیرونی ترین زیرلایه (ns^2 یا np^2) و نخستین زیرلایه ($1s^2$)، یکسان است.

۴) عنصر Na رسانای خوب جریان برق است. در یک دوره از جدول تناوبی، شعاع اتمی از چپ به راست، کاهش می یابد.

(شیمی ۲ - صفحه های ۶ تا ۱۴)

۱۲۳ - گزینه «۴»

(مهمر عظیمیان زواره)

بررسی گزینه ها:

گزینه «۱»: با افزایش $n+l$ بیرونی ترین زیرلایه ها در گروه فلزهای قلیایی، شعاع اتمی افزایش و به سبب آن واکنش پذیری آن ها نیز افزایش می یابد.



۱۲۷- گزینه «۳»

(آرمان قنوازی)

بررسی عبارت‌های نادرست:

عبارت (الف): در مخرج کسر محاسبه درصد خلوص باید جرم کل مخلوط یعنی (جرم ماده خالص + جرم ناخالصی) محاسبه شود.

عبارت (د): با توجه به واکنش پذیری بیشتر سدیم نسبت به آهن، امکان استفاده از سدیم برای استخراج آهن وجود دارد اما چون استفاده از کربن آسان‌تر است و صرفه اقتصادی بیشتری دارد، در شرکت‌های فولاد جهان از کربن استفاده می‌کنند.

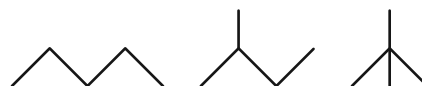
(شیمی ۲- صفحه‌های ۱۹ تا ۲۴)

۱۲۸- گزینه «۲»

(ایمان حسین‌نژاد)

فرمول عمومی آلکان‌ها به صورت C_nH_{2n+2} است، پس در یک آلکان با n اتم کربن، $12n$ گرم کربن و $(2n+2)$ گرم هیدروژن وجود دارد؛ بنابراین می‌توان نوشت:

$$\frac{12n}{2n+2} = 5 \Rightarrow n = 5$$

ساختارهای ممکن برای C_5H_{12} به صورت زیر است:

(شیمی ۲- صفحه‌های ۳۳ تا ۴۰)

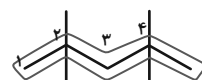
۱۲۹- گزینه «۳»

(ایمان حسین‌نژاد)

عبارت‌های (ب) و (ج) درست هستند. بررسی عبارت‌های نادرست:

عبارت (الف): برای تشخیص یون‌های آهن، به محلول حاوی آن می‌توان سدیم هیدروکسید افزود، زیرا یون‌های هیدروکسید با یون‌های آهن واکنش می‌دهند و رسوب تولید می‌کنند. یون کلرید در واکنش با یون آهن رسوب تولید نمی‌کند.

عبارت (د): ساختار آلکان داده شده به صورت زیر است، پس مجموع اعداد به کار رفته در نام‌گذاری آیوپاک آن برابر با $2+2+4+4=12$ است.



۲، ۲، ۴، ۴- تترامتیل پنتان

(شیمی ۲- صفحه‌های ۱۹ تا ۲۱، ۳۷ تا ۴۰ و ۴۶)

۱۳۰- گزینه «۱»

(ایمان حسین‌نژاد)

بررسی پرسش‌ها:

پرسش (الف): میزان نفت کوره در نمونه (۲) بیشتر از نمونه (۱) است، پس نفت (۲) نمونه یک نفت سنگین است.

پرسش (ب): در صورت جایگزین کردن نفت با زغال سنگ، میزان ورود آلاینده‌ها به هواکره و اثر گلخانه‌ای افزایش می‌یابد.

(شیمی ۲- سوال ۱۷۲ کتاب شیمی پرتکرار، صفحه‌های ۴۴ تا ۴۷)

ریاضی (۲)

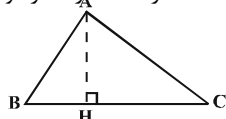
۱۳۱- گزینه «۲»

(محمدرضا عمیری)

یک شکل فرضی از مسأله رسم می‌کنیم، طول ارتفاع AH برابر با فاصله نقطه A از خط گذرنده از دو نقطه B و C است. بنابراین:

$$BC: y - y_B = \frac{y_B - y_C}{x_B - x_C} (x - x_B)$$

$$\Rightarrow BC: y - 0 = \frac{0 - (-2)}{3 - 1} (x - 2)$$



$$\Rightarrow BC: y = x - 2 \Rightarrow BC: y - x + 2 = 0$$

$$\Rightarrow AH = \frac{|y_A - x_A + 2|}{\sqrt{(-1)^2 + 1^2}} = \frac{|2 + 1 + 2|}{\sqrt{2}} = \frac{5}{\sqrt{2}} = \frac{5\sqrt{2}}{2}$$

(هندسه تحلیلی و جبر) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۸ و ۹)

۱۳۲- گزینه «۲»

(مبینا بالو)

$$\sqrt{x^2 - 3x + 5} = 2x^2 - 6x - 5$$

به کمک تغییر متغیر $x^2 - 3x = A$ ، معادله را بازنویسی می‌کنیم:

$$\sqrt{A + 5} = 2A - 5 \xrightarrow[A \geq \frac{5}{2}]{\text{به توان ۲}} A + 5 = 4A^2 - 20A + 25$$

$$4A^2 - 21A + 20 = 0 \Rightarrow (4A - 5)(A - 4) = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} A = 4 \\ A = \frac{5}{4} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x^2 - 3x = 4 \\ x^2 - 3x = \frac{5}{4} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x^2 - 3x - 4 = 0 \\ 4x^2 - 12x - 5 = 0 \end{cases}$$

$$\Rightarrow (x - 4)(x + 1) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = -1 \\ x = 4 \end{cases}$$



$$\xrightarrow{\text{ترکیب نسبت در صورت}} \frac{PH + PH'}{PH'} = \frac{3+1}{1} \Rightarrow \frac{HH'}{PH'} = 4$$

$$\frac{S_{ABCD}}{S_{PMN}} = \frac{HH' \times AB}{\frac{1}{2} PH' \times MN} = 2 \times \frac{HH'}{PH'} \times \frac{AB}{MN} = 2 \times 4 \times 3 = 24$$

(هنرسه) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۶)

۱۳۵- گزینه «۳»

(فهمیه ولی زاده)

طبق قضیه تالس در دوزنقه:

$$\frac{AS}{SD} = \frac{BT}{TC} \Rightarrow \frac{2}{x+2} = \frac{x-4}{3} \Rightarrow 6 = (x+2)(x-4)$$

$$\Rightarrow 6 = x^2 - 2x - 8 \Rightarrow x^2 - 2x - 14 = 0$$

$$\Delta = 4 - 4(-14)(1) = 60$$

$$x_1, x_2 = \frac{2 \pm \sqrt{60}}{2} = 1 \pm \sqrt{15} \xrightarrow{x>4} x = 1 + \sqrt{15}$$

(هنرسه) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۳۳ تا ۴۱)

۱۳۶- گزینه «۲»

(علی آزار)

با توجه به دامنه داده شده، می‌توان دریافت که مخرج کسر فقط ریشه

 $x = 3$ را دارا می‌باشد. پس داریم:

$$x^3 - ax + 3a - 27 = x^3 - 27 - a(x-3)$$

$$= (x-3)(x^2 + 3x + 9) - a(x-3)$$

$$\Rightarrow x^3 - ax + 3a - 27 = (x-3)(\underbrace{x^2 + 3x + 9 - a}_{\Delta < 0})$$

$$\Rightarrow \Delta = 9 - 4(9-a) < 0 \Rightarrow 9 - 36 + 4a < 0 \Rightarrow 4a < 27$$

$$\Rightarrow a < \frac{27}{4}$$

(تایج) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۴۸ تا ۵۶)

بنابراین قدرمطلق تفاضل ریشه‌ها برابر است با:

$$|4 - (-1)| = 5$$

(هنرسه تفلیلی و پیر) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۹ تا ۲۴)

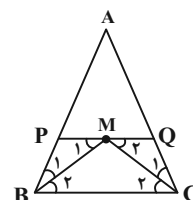
۱۳۲- گزینه «۴»

(علی ایمانی)

عمودمنصف ضلع BC از رأس A عبور می‌کند، پس $AB = AC$ است. از

طرفی نقطه M از سه ضلع مثلث ABC به یک فاصله است، پس نقطه

همرسی نیمسازهای داخلی در این مثلث است.



مطابق شکل BM و CM نیمسازهای زوایای B و C هستند و در نتیجه

داریم:

$$PQ \parallel BC, \text{ مورب } BM \Rightarrow \widehat{M}_1 = \widehat{B}_2 \xrightarrow{\widehat{B}_1 = \widehat{B}_2} PM = PB$$

$$PQ \parallel BC, \text{ مورب } CM \Rightarrow \widehat{M}_2 = \widehat{C}_2 \xrightarrow{\widehat{C}_1 = \widehat{C}_2} MQ = QC$$

$$APQ \text{ محیط مثلث} = AP + PQ + AQ$$

$$= AP + (PM + MQ) + AQ$$

$$= (AP + PB) + (QC + AQ) = AB + AC$$

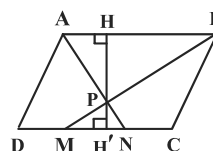
$$= 2AB = 2 \times 4 / 5 = 9$$

(هنرسه) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۲۶ تا ۳۰)

۱۳۴- گزینه «۱»

(افشین فاضله‌فان)

دو مثلث PAB و PMN به حالت تساوی دو زاویه متشابه‌اند.



نسبت ارتفاع‌ها در دو مثلث متشابه برابر نسبت تشابه آن دو مثلث است، بنابراین

داریم:

$$\frac{PH}{PH'} = \frac{AB}{MN} = \frac{3}{1}$$



۱۳۷- گزینه «۴»

(امیر حسن زاده فرد)

شرط تساوی دو تابع

الف) دامنه f دامنه g با هم برابر باشند.

ب) برای هر x از این دامنه یکسان داشته باشیم $f(x) = g(x)$.

بنابراین داریم:

$$\rightarrow f(0) = g(0) \rightarrow d = -(0) - 1 \Rightarrow d = -1$$

$$x \neq 0 \rightarrow f(x) = g(x) \rightarrow \frac{ax^2 + bx + c}{x} = -x - 1$$

$$\Rightarrow ax^2 + bx + c = -x^2 - x \rightarrow \begin{cases} a = -1 \\ b = -1 \\ c = 0 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{ab}{a+b-c+d} = \frac{(-1)(-1)}{(-1)+(-1)-0+(-1)} = \frac{1}{-3}$$

گزینه «۴» صحیح است.

(تابع) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۳۸ تا ۵۶)

۱۳۸- گزینه «۳»

(عارف بهرام‌نیا)

ابتدا ضابطه $g(x)$ را به دست می‌آوریم.

$$g(x) = \{(3, b), (2, b-a)\}$$

$$f(x) = \{(2, 2), (3, b+2a), (4, a^2)\}$$

ضابطه $f(x) + g(x)$ در دو نقطه به طول‌های ۲ و ۳ تعریف شده لذا کفایت خروجی‌های توابع $f(x)$ و $g(x)$ را در $x=2, 3$ با یکدیگر جمع کنیم:

$$x=2 \rightarrow \begin{cases} f(2)=2 \\ g(2)=b-a \rightarrow 2+b-a=7 \rightarrow b-a=5 \quad (1) \\ (f+g)(2)=7 \end{cases}$$

$$x=3 \rightarrow \begin{cases} f(3)=b+2a \\ g(3)=b \rightarrow b+2a+b=6 \rightarrow b+a=2 \quad (2) \\ (f+g)(3)=6 \end{cases}$$

$$\xrightarrow{(1), (2)} \begin{cases} b-a=5 \\ b+a=2 \end{cases} \xrightarrow{+} 2b=7 \rightarrow b=3.5$$

$$\rightarrow 4-a=5 \rightarrow a=-1, a+b=3$$

(تابع) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۵۷ تا ۷۰)

۱۳۹- گزینه «۲»

(علی آزار)

به ابتدا و انتهای بازه دامنه ۳ واحد افزوده شده بنابراین نمودار ۳ واحد به سمت راست کشیده شده است. پس به جای x عبارت $x-3$ قرار گرفته است.

$$\begin{cases} D_{g_1} = [1, 9] \\ D_{g_2} = [4, 12] \end{cases} \Rightarrow g_2 = a + \sqrt{x-3}$$

از ابتدا و انتهای بازه برد تابع ۴ واحد کاهش یافته است، پس نمودار به اندازه ۴ واحد به سمت پایین رفته است.

$$\begin{cases} \text{برد: } R_{y_1} = [1, 3] \\ \text{برد: } R_{y_2} = [-3, -1] \end{cases}$$

$$\Rightarrow y_2 = -4 + \sqrt{x-3} \Rightarrow \begin{cases} a = -4 \\ b = -3 \end{cases} \Rightarrow a+b = -7$$

(تابع) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۵۲، ۵۳، ۶۸ تا ۷۰)

۱۴۰- گزینه «۲»

(محمدابراهیم تونزنده‌بانی)

$$D_f \cap D_g = \{1, 3\}$$

با تشکیل توابع خواسته شده داریم:

$$f+g = \{(1, 6), (3, 12)\} \text{ و } f-g = \{(1, -2), (3, -2)\}$$

$$f \times g = \{(1, 8), (3, 25)\} \text{ و } \frac{f}{g} = \{(1, \frac{1}{2}), (3, \frac{5}{2})\}$$

بنابراین با تشکیل توابع صورت سوال داریم:

$$\left(\frac{f+g}{f-g}\right) = \{(1, -3), (3, -6)\}$$

$$\left(\frac{f \times g}{\frac{f}{g}}\right) = \{(1, 16), (3, 49)\}$$

در ادامه داریم:

$$\left(\frac{f+g}{f-g}\right) \text{ میانگین اعضای برد } = \frac{-3-6}{2} = -4.5$$

$$\left(\frac{f \times g}{\frac{f}{g}}\right) \text{ میانگین اعضای برد } = \frac{16+49}{2} = 32.5$$

در نتیجه:

$$\Rightarrow \text{اختلاف اعضای برد} = 32.5 - (-4.5) = 37$$

(تابع) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۳۵ تا ۵۳)



دفترچه پاسخ

آزمون هوش و استعداد

(دوره دوم)

۴ مهر

تعداد کل سؤالات آزمون: ۲۰
زمان پاسخ‌گویی: ۳۰ دقیقه

گروه فنی تولید

مسئول آزمون	حمید لنجان‌زاده اصفهانی
مسئول دفترچه	حامد کریمی
ویراستار	پوریا کریمی جبلی، مهدی میر
مدیر گروه مستندسازی	محیا اصغری
مسئول درس مستندسازی	علیرضا همایون‌خواه
طراحان	حمید اصفهانی، فاطمه راسخ، حمید گنجی، حامد کریمی، فرزاد شیرمحمدلی
حروف‌چینی و صفحه‌آرایی	معصومه روحانیان
ناظر چاپ	حمید عباسی



استعداد تحلیلی

۲۵۱- گزینه «۲»

(ممدیر اصفهانی)

نویسنده، مردم عامی و ساده‌دل را همچون گله گوباره می‌داند. واژه گله نیز نشان می‌دهد که با موجوداتی سروکار داریم که گله‌ای زندگی می‌کنند و ویژگی مهم آنان، بلاهت آنان است. واژه «گوباره» معنای «گاو» دارد.

(درک متن، هوش کلامی)

۲۵۲- گزینه «۲»

(ممدیر اصفهانی)

در متن می‌خوانیم «صاحبان قدرت و حکام جباری که ... مردم تحت امر آنها» که یعنی مردم تحت امر این پادشاهان.

(درک متن، هوش کلامی)

۲۵۳- گزینه «۳»

(ممدیر اصفهانی)

متن سراسر به بررسی برخی عوامل تقدیرگرایی در دنیای اسلام می‌پردازد و حکام، برخی علما و مردم ساده‌دل را نام می‌برد.

(درک متن، قرابت معنایی، هوش کلامی)

۲۵۴- گزینه «۳»

(ممدیر اصفهانی)

متن باید با بیتی از حافظ تمام شود که در بیان و در ستایش اختیار باشد، نه جبر. بیت گزینه پاسخ است که در ستایش اختیار است و دیگر ابیات ابیاتی جبری است.

(درک متن، هوش کلامی)

۲۵۵- گزینه «۱»

(ممدیر اصفهانی)

شکل درست بیت: قضا کشتی آنجا که خواهد برد / و گر ناخدا جامه بر تن

درد

(ترتیب کلمات، هوش کلامی)

۲۵۶- گزینه «۲»

(کتاب استعدادهای تحلیلی، هوش کلامی)

مودی: آزاردهنده، نیرنگ‌کار

(معنای واژگان، هوش کلامی)

۲۵۷- گزینه «۱»

(کتاب استعدادهای تحلیلی، هوش کلامی)

قُبُور: ج قبر، گورها

(معنای واژگان، هوش کلامی)

۲۵۸- گزینه «۲»

(حامد کریمی)

تقی در طبقه بالای تخت است و پتوی طبقه پایین او قرمز است. پتوی آبی و سبز به یک تخت متعلقند، پس تقی پتوی آبی و سبز ندارد. رنگ پتوی او قرمز هم که نیست، پس زرد است.

(مقیقت‌یابی، هوش منطقی ریاضی)

۲۵۹- گزینه «۲»

(حامد کریمی)

اگر پتوی تخت بالای اسحاق سبز باشد، پتوی خود اسحاق آبی است. شخص طبقه بالای اسحاق هم قطعاً ابراهیم نیست پس یا اسماعیل است یا تقی. حال هشت حالت داریم که فقط ۲ تا مطلوب است، یعنی احتمال $\frac{2}{8}$

یا $\frac{1}{4}$ است:

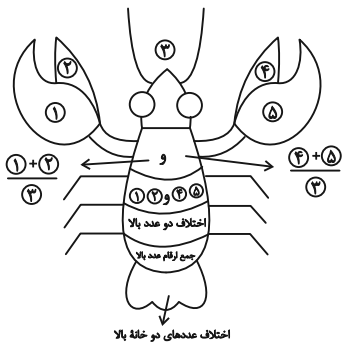
اسماعیل سبز	تقی قرمز / ابراهیم قرمز تقی زرد / ابراهیم زرد
اسحاق آبی	ابراهیم زرد / تقی زرد ابراهیم قرمز / تقی قرمز

تقی سبز	اسماعیل قرمز / ابراهیم زرد اسماعیل زرد / ابراهیم قرمز
اسحاق آبی	ابراهیم زرد / اسماعیل قرمز ابراهیم قرمز / اسماعیل زرد

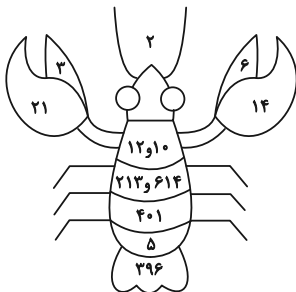
(مقیقت‌یابی، هوش منطقی ریاضی)



پذیرفتنی نیست -



در این سؤال داریم:



$$\bigcirc = ۴۰۱$$

پس:

(الگوهای عددی، هوش منطقی ریاضی)

(ممید کنبی)

۲۶۴ - گزینه «۱»

$$\square + \blacksquare = ۵ + ۳۹۶ = ۴۰۱$$

(الگوهای عددی، هوش منطقی ریاضی)

