

دفتر چه پاسخ

آزمون ۴ مهر

یازدهم تجربی

مراحان

زیست‌شناسی (۲ و ۱)	دانیال نوروزی، پرهام ریاضی، پژمان یعقوبی، حسن علی ساقی، مهرداد محبی، مهدی جباری، امیرحسین پایمزد، مهدی ماهری، مهدیار سعادت‌نیا، نیلوفر شعبانی، جواد ابادرلو، مزدا شکوری، مبین شربتی، امیر حسین پور، پارسا فراز، محمد مهدی حسونند، اشکان زرنندی
فیزیک (۲ و ۱)	سیده ملیحه میرصالحی، میلاد طاهر عزیزی، مرتضی مرتضوی، عرفان عسکریان، حمیدرضا سهرابی، عبدالرضا امینی نسب، پرهام صدیقی، اشکان ولی‌زاده، سعید شرق، 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، آرمین محمدی، آرمان قنواتی
ریاضی (۲ و ۱)	محمد بحیرایی، مهرداد استقلالیان، وحید امیرکیایی، حمید علیرزاده، امیر محمودیان، مهدی براتی، علی مرشد، فرشاد فرامرز، جلیل احمد میربلوچ، محمد حمیدی، مینا بالو، علی ایمانی، افشین خاصه‌خان، فهیمه ولی‌زاده، علی آزاد، احمد حسن‌زاده‌فرد، عارف بهرام‌نیا، محمدابراهیم توننده‌جانی

گزینشگران، مسئولین درس و ویراستاران

نام درس	گزینش گر و مسئول درس	گروه ویراستاری	گروه مستندسازی
زیست‌شناسی ۲ و ۱	محمد مبین سیدشربتی	مسعود بابایی، محمدحسن کریمی‌فرد، سینا صفار، علی‌اصغر نجاتی، احسان بهروزپور، علی سنگ‌تراش	مه‌سادات هاشمی
فیزیک ۲ و ۱	گزینش گر: 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 دستچردی - 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: مه‌سادات 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 می‌باشند.

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 یزب موار) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۲۶ و ۲۷)

۲- گزینه «۱»

(پرهام ریاضی)

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 دوازدهه متصل می‌شود که در سمت راست بدن قرار می‌گیرد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۱۸، ۲۶، ۲۷، ۳۷، ۴۸ و ۶۰)

۳- گزینه «۱»

(پژمان یعقوبی)

دوزیستان در دوران نوزادی دارای تنفس آبششی و پس از بلوغ دارای تنفس ششی و تنفس پوستی‌اند. 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، ۶۶ و ۶۷)

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 موار: اثر) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۷۶ و ۷۷)

۵- گزینه «۲»

(مهرادر ممی)

پروانه موناک 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، صفحه‌های ۷ و ۸)

۶- گزینه «۳»

(مهری بیاری)

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 باخته‌های جانوری حضور دارد، نه در غشای هر یاخته یوکاریوتی. نکته: کلسترول می‌تواند در غشای باخته‌های بدون هسته مشاهده شود؛ مثل گلیول قرمز.

(دنیای زنده) (زیست‌شناسی، 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.

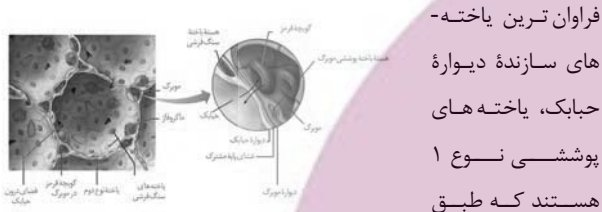
گزینه «۳»: در مرحله انقباض دهلیزها، حجم حفره درون آن‌ها کاهش پیدا می‌کند. همچنین خروج خون از بطن فقط در مرحله انقباض بطن‌ها صورت می‌گیرد.

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، صفحه‌های ۳۸، ۳۹ و ۵۲ و ۵۳)

۸- گزینه «۳»

(امیرمسین پایمزر)



فراوان‌ترین یاخته‌های 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.

(تبارلات، کازی) (زیست‌شناسی، 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 هماتوکریت 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 پیچ‌خورده 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 فرایند 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 روزه های برگ انجام می‌شود.

گزینه «۳»: به دنبال انتقال فعال یون‌های کلرید، پتاسیم و ساکارز به درون سلول های 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.

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

زیست‌شناسی (۱) - آشنا

۱۱- گزینه «۳»

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»

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 ماهیچه‌ی صاف، هسته کشیده دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

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

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

گزینه «۳» در ماهیچه‌ی 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 ۳ و ۱).

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 بیکرنات، لایه ژله‌ای حفاظتی را قلبایی 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 ۴) 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.

(گرددش 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.

(فاز و انتقال مواد در گیاهان) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۸۰، ۱۰۵ تا ۱۰۷)

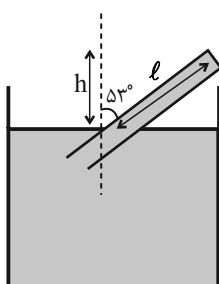
۲۰- گزینه «۲»

(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.



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

(ویژگی های فیزیکی موار، صفحه ۳۷)

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، صفحه های ۶۸ تا ۷۰)

۲۵- گزینه «۴»

(عرفان عسکریان پایمان)

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

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

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

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

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

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

(رما و کرما، صفحه های ۸۳ و ۸۵)

۲۶- گزینه «۱»

(عمیدرضا سهرابی)

تمام عبارت ها طبق متن کتاب درسی صحیح است.

(فیزیک و اندازه گیری، صفحه های ۲ و ۵)

گزینه های «۳ و ۴»: یاخته های مریستمی، یاخته های مورد نیاز برای ساختن سامانه های بافتی را تولید می کنند، بنابراین ساقه یا شاخه جدا شده که حاوی یاخته های مریستمی است، می تواند به گیاه کامل تبدیل شود.

(از یافته تا گیاه) (زیست شناسی، صفحه ۹۰)

فیزیک (۱) - طراحی

۲۱- گزینه «۴»

(سیره مبله میرضایی)

دقت وسیله ها در گزینه های ۱، ۲، ۳ و ۴ به ترتیب عبارتند از: $1 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

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

(فیزیک و اندازه گیری، صفحه های ۱۴ تا ۱۶)

۲۲- گزینه «۱»

(میلاد طاهر عزیزی)

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

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

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

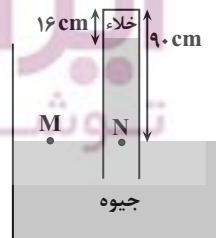
(ویژگی های فیزیکی موار، صفحه های ۳۲ تا ۳۵)

۲۳- گزینه «۱»

(میلاد طاهر عزیزی)

مطابق شکل در ابتدا داریم:

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



$$\begin{cases} h = \ell \cos 53^\circ = 0.9 \times 0.6 = 0.54 \text{ m} = 54 \text{ cm} \\ P(\text{فشار ته لوله}) = 74 - 54 = 20 \text{ cmHg} \end{cases}$$

۲۷- گزینه «۲»

(مرتضی مرتضوی)

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

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

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

نکته: هرچه از سطح زمین بالاتر می رویم، چگالی هوا کمتر می شود، 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 می نویسیم:

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

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

در این محدوده نیز با تغییر فشار 20 kPa مواجه هستیم. از تقسیم دو رابطه (۱) و (۲) داریم:

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

(ویژگی های فیزیکی مواد، صفحه ۳۶)

۲۸- گزینه «۱»

(عبدالرضا امینی نسب)

آهنگ جریان شاره در طول لوله ثابت است. ابتدا آهنگ جریان شاره را بر حسب $\frac{\text{cm}^3}{\text{s}}$ بیان می کنیم، 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:

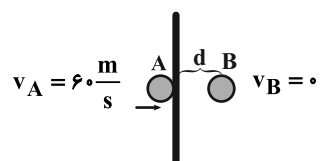
$$\text{آهنگ جریان شاره} = Av = \pi r^2 v \Rightarrow 300 = 3 \times 10^2 \times v$$

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

(ویژگی های فیزیکی مواد، صفحه های ۳۳ تا ۳۵)

۲۹- گزینه «۴»

(مرتضی مرتضوی)



$$W_f = \Delta K$$

$$\Rightarrow W_f = K_B - K_A$$

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

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

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

(کار، انرژی و توان، صفحه های ۶۱ تا ۶۴)

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، صفحه های 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 اندازه گیری، صفحه های 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 می آید.

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

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:

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

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

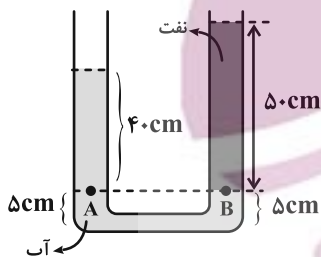
توجه کنید برای مثال اگر به جای یکای SI زمان (s) دقیقه (min) قرار می‌دادیم یکای به دست آمده $\frac{m \cdot min}{kg}$ دیگر بر حسب SI نبود.

(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:



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

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

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

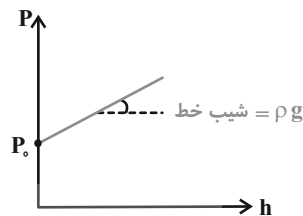
$$\rho_{\text{نفت}} = 800 \frac{kg}{m^3}, h_{\text{نفت}} = 50 \text{ cm}$$

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

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.



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

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

$$W_{mg} = mg \Delta h = mg \frac{R}{2}$$

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

(کار، انرژی و توان، صفحه‌های ۶۳ تا ۶۷)

۳۴- گزینه «۲»

(کتاب آبی)

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

$$P \cdot t = mc(\theta_2 - \theta_1)$$

$$P = 2 \text{ kW} = 2000 \text{ W}, m = 200 \text{ g} = 0.2 \text{ kg}$$

$$\theta_1 = 20^\circ \text{C}, \theta_2 = 70^\circ \text{C}, c = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ \text{C}}$$

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

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

(درما و گرما، صفحه‌های ۹۸ و ۹۹)

پس می توان نوشت:

$$\Rightarrow P_{\text{کل}} = P_0 + \rho gh = 1.0^5 + 2500 \times 10 \times \frac{4}{10}$$

$$P_{\text{کل}} = 1.0^5 + 1.0^4 = 1/1 \times 1.0^5 \text{ Pa}$$

(ویژگی های فیزیکی مواد، صفحه های ۳۸ تا ۴۰)

۴۰- گزینه «۱»

(کتاب آبی)

از فرمول انبساط سطحی اجسام بر اثر تغییر دما استفاده می کنیم:

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

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

(دما و گرما، صفحه ۹۲)

شیمی (۱)

۴۱- گزینه «۴»

(یاسر راش)

بررسی گزینه ها:

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

۲) ایزوتوپی از عنصر تکنسیم (^{99}Tc) در تصویربرداری غده تیروئید مورد استفاده قرار می گیرد که نسبت شمار نوترون های آن به شمار پروتون های

آن کمتر از ۱/۵ است. $^{99}\text{Tc}: \frac{n}{p} = \frac{99-43}{43} \approx 1/3 < 1/5$

۳) در دوره چهارم جدول دوره ای، ۱۳ عنصر فلزی با اعداد اتمی ۱۹ تا ۳۱ (از پتاسیم تا گالیم) وجود دارد که از این میان نماد شیمیایی چهار عنصر فلزی کلسیم (^{40}Ca)، کروم (^{24}Cr)، کبالت (^{27}Co) و مس (^{29}Cu) با حرف C شروع می شود:

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

چهار عنصر کلسیم، کروم، کبالت و مس همگی دارای الکترون در زیرلایه ۴s به عنوان آخرین زیرلایه اشغال شده هستند. زیرلایه های ۳s و ۲s هر کدام دو الکترون دارند و با توجه به این که زیرلایه S دارای عدد کوانتومی فرعی $l=0$ است، این سه زیرلایه مجموعاً

(کتاب آبی)

۳۷- گزینه «۳»

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

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

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

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

$W_{f_k} = -f_k d = -f_k BC$: از طرفی

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

(کار، انرژی و توان، صفحه های ۶۱ تا ۶۳)

(کتاب آبی)

۳۸- گزینه «۳»

ابتدا فشار 10 cm آب را به دست می آوریم:

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

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

پس فشار روغن برابر است با:

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

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

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

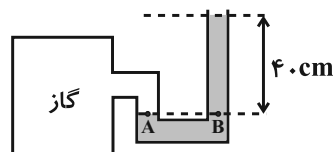
$$m = 0.2 \text{ kg} = 200 \text{ g}$$

(ویژگی های فیزیکی مواد، صفحه های ۳۲ تا ۳۵)

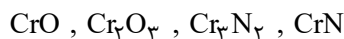
(کتاب آبی)

۳۹- گزینه «۲»

اگر نقاط A و B را به عنوان نقاط هم فشار در نظر بگیریم، فشار نقطه A همان فشار گاز است. ($P_A = P_{\text{گاز}}$)



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



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)

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

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

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

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

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

بررسی گزینه‌ها:

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

(۲) عنصر A به گروه دوم و عنصر D 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

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

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- کیهان/ زاگله عناصر- صفحه‌های ۵، ۶ و ۱۰ تا ۱۹)

شش الکترون با $l=0$ را شامل می‌شوند. زیرلایه $4s$ 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.

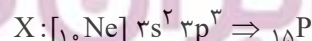
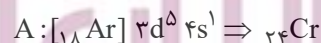
(۴) همان‌طور که در شکل داده شده می‌بینید، برای توده سرطانی، نوع گلوکز مهم نیست و هر نوع گلوکزی را مصرف می‌کند؛ به عبارت دیگر هم گلوکز معمولی هم گلوکز نشان‌دار در محل توده، جمع می‌شود، ولی این گلوکز نشان‌دار است که به دلیل پرتوزا بودن، محل توده سرطانی را لو می‌دهد؛ به عبارت دیگر غده سرطانی به خاطر مصرف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



(شیمی ۱- کیهان/ زاگله عناصر- صفحه‌های ۳ و ۵ تا ۱۱)

۴۴- گزینه «۲»

(ایمان حسین نژاد)



بررسی گزینه‌ها:

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

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

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:

۴۴- گزینه «۲»

با توجه به نقطه جوش گازها:

(علی امینی)

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

هوای مایع در دمای -200°C حاوی سه عنصر N_2 ، O_2 ، Ar است و در دمای -195°C ابتدا گاز N_2 جدا شده، سپس در دمای -185°C گاز Ar جدا می‌شود. در نتیجه می‌توان گفت:



بررسی همه گزینه‌ها به ترتیب:

(۱) عنصر C (اکسیژن) در ساختار همه مولکول‌های زیستی یافت می‌شود.

(۲) مطابق متن کتاب درسی، به دلیل نزدیکی نقطه جوش O_2 و Ar ، تهیه اکسیژن ۱۰۰٪ خالص دشوار است.

(۳) این گزاره در ارتباط با عنصر هلیوم بوده که جزو مخلوط هوای مایع نمی‌باشد و ارتباطی به گاز C (اکسیژن) ندارد.

(۴) نیتروژن در نگهداری از نمونه‌های بیولوژیک و هلیوم در خنک کردن قطعات الکترونیکی (مثلاً در MRI) نقش دارد.

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

۴۵- گزینه «۴»

(یاسر راش)

نسبت شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی به جفت الکترون‌های پیوندی	اتم مرکزی دارای جفت الکترون ناپیوندی ...	ساختار لوویس	مولکول
$\frac{12}{4} = 3$	نیست		SO_2Cl_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

SO_3		نیست	$\frac{8}{4} = 2$
NO_2Cl		نیست	$\frac{8}{4} = 2$
COF_2		نیست	$\frac{8}{4} = 2$
CHCl_3		نیست	$\frac{9}{4}$

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

۴۶- گزینه «۱»

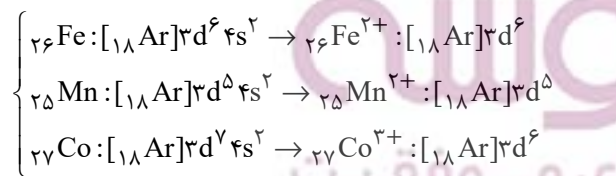
(علی امینی)

مطابق قانون پایستگی جرم، در واکنش داده شده، مصرف هر ۱ مول Fe معادل تولید ۱ مول $\text{Fe}(\text{OH})_2$ یا ۱ مول $\text{Fe}(\text{OH})_3$ می‌باشد.

$$\frac{10}{18} \text{g Fe}(\text{OH})_x = \frac{6}{72} \text{g Fe} \times \frac{1 \text{ mol Fe}}{56 \text{ g Fe}} \times \frac{1 \text{ mol Fe}(\text{OH})_x}{1 \text{ mol Fe}}$$

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

پس ترکیب موردنظر $\text{Fe}(\text{OH})_2$ بوده و کاتیون آن، Fe^{2+} است؛ بنابراین می‌توان نوشت:



$\rightleftharpoons$ آرایش الکترونی Co^{3+} مشابه Fe^{2+} و Mn^{2+} مشابه Fe^{3+} می‌باشد.

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

۴۷- گزینه «۱»

(روزبه رضوانی)

عبارت‌های (الف) و (د) درست هستند.

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 زنگی- صفحه‌های ۱۶ تا ۹۴)

۴۸- گزینه «۴»

(مسعود بیغری)

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

$$\frac{\text{درصد جرمی محلول در دمای } 40^{\circ}\text{C}}{\text{درصد جرمی محلول در دمای } 20^{\circ}\text{C}} = \frac{\frac{2x}{100+2x} \times 100}{\frac{x}{100+x} \times 100} = \frac{8}{5}$$

$$\Rightarrow \frac{200+2x}{100+2x} = \frac{8}{5} \Rightarrow x = \frac{100}{3} \text{ g}$$

بنابراین مقدار انحلال‌پذیری نمک در دمای 40°C برابر با $\frac{200}{3}$ گرم در 100 گرم آب است. حال غلظت مولی محلول را در این دما محاسبه می‌کنیم:

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

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

$$\text{حجم محلول} = \frac{\frac{200}{3} + 100}{\frac{1}{2}} = \frac{1250}{9} \text{ mL} \approx \frac{5}{36} \text{ L}$$

در نهایت غلظت مولی محلول را به‌دست 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 زنگی- صفحه‌های ۹۳ تا ۱۰۳)

۴۹- گزینه «۱»

(شهرزاد معرفت‌ایزری)

بررسی گزینه‌ها:

۱) ماده A نوعی ماده آلی و ناقطبی است و مخلوط آن با بنزین همانند مخلوطید 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 ۳ 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 زنگی- 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 برحسب دما برای گازها و لیتیم سولفات در آب، نزولی می‌باشد.

(شیمی ۱- آب، آهنگ زنگی- 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 می توان $n - e = 9$ را در نظر گرفت.

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

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



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

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

۵۲- گزینه ۲

(کتاب زرد)

عبارت های اول و دوم صحیح هستند. بررسی عبارت ها:

مورد اول: جرم اتمی هیدروژن برابر 1.008 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 می شود.

(شیمی ۱- کیهان زارگاه عناصر - صفحه های 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)

عبارت های «ب» و «ت» درست هستند. بررسی عبارت های نادرست:

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

توجیه می کرد.

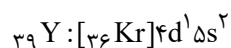
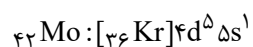
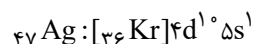
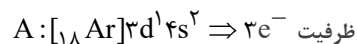
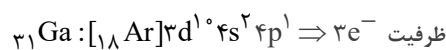
عبارت «پ»: بور با بررسی طیف نشری خطی عنصر هیدروژن مدلی برای عنصر هیدروژن ارائه کرد.

(شیمی ۱- کیهان زارگاه عناصر - صفحه های ۲۴ تا ۲۷)

۵۵- گزینه ۴

(کتاب زرد)

شمار الکترون های ظرفیتی ${}_{31}\text{Ga}$:



بنابراین عنصر ${}_{21}\text{A}$ با عنصر ${}_{39}\text{Y}$ هم گروه است.

(شیمی ۱- کیهان زارگاه عناصر - صفحه های ۲۷ تا ۳۴)

۵۶- گزینه ۱

(کتاب زرد - با تغییر)

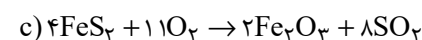
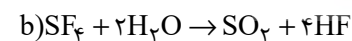
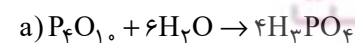
فرمول شیمیایی منیزیم اکسید به صورت MgO بوده که مشابه CaO است.

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

(شیمی ۱- کیهان زارگاه عناصر - صفحه های ۳۸ و ۳۹)

۵۷- گزینه ۳

(کتاب زرد)



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

۲۵

NO بیشتر است، زیرا CO₂ با آب واکنش نیز می دهد که این امر به بیشتر حل شدن آن می انجامد.

عبارت چهارم: در دما و فشار معین، انحلال پذیری گاز O₂ باید از N₂ بیشتر باشد، پس اعداد داده شده نادرست اند.

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

ریاضی (۱)

(معمد پیرایی)

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

۶۱- گزینه «۳»

خواهیم داشت:

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

(مجموعه، الگو و دنباله) (ریاضی ۱، صفحه های ۳ تا ۱۳)

(مهردار استقلالیان)

۶۲- گزینه «۲»

برای جملات اول، سوم و چهارم داریم:

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

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

به طور مشابه دارای جملات دوم یا چهارم و پنجم می توان 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، الگو و دنباله) (ریاضی ۱، صفحه های ۲۵ تا ۲۷)

(ویدر امیرکلیایی)

۶۳- گزینه «۲»

هر کدام از عبارت ها را تجزیه می کنیم:

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

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

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

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

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

[مجموع ضریب های مواد در d] - [مجموع ضریب های مواد در b]

$$= 11 - 8 = 3$$

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

(کتاب زرد)

۵۸- گزینه «۴»

عبارت های «ب» و «پ» درست اند. بررسی عبارت های نادرست:

الف) هوای پاک که تنفس می کنیم محلولی از گازهاست. اما در هوای آلوده ذرات گرد و غبار و آلاینده های جامد نیز وجود دارد که جزو محلول ها دسته بندی نمی شود.

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- صفحه های ۹۳ و ۹۴)

(کتاب زرد)

۵۹- گزینه «۳»

بررسی عبارت ها:

عبارت (آ):

$$\left. \begin{aligned} Sc_2(SO_4)_3 \Rightarrow \text{مجموع شمار اتم ها} = 17 \\ (NH_4)_3PO_4 \Rightarrow \text{مجموع شمار اتم ها} = 20 \end{aligned} \right\} \Rightarrow 20 - 17 = 3$$

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

عبارت (پ):

$$500 \text{ g محلول} \times \frac{100 \text{ g NaOH}}{100 \text{ g محلول}} \times \frac{1 \text{ mol NaOH}}{40 \text{ g NaOH}}$$

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

عبارت (ت):

$$\frac{0/6 \text{ mol}}{0/4 \text{ L}} = 1/5 \text{ mol.L}^{-1}$$

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

(کتاب زرد)

۶۰- گزینه «۲»

بررسی عبارت ها:

عبارت اول: انحلال پذیری هر دو گاز با کاهش دما، افزایش می یابد.

عبارت دوم: شیب نمودار انحلال پذیری - فشار برای گاز NO بیشتر از N₂ است.

عبارت سوم: انحلال پذیری گاز CO₂ در آب علی رغم ناقطبی بودن، از گاز

(مهری براتی)

۶۶- گزینه «۲»

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

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

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

$$a + 2b = -1$$

با جمع دو رابطه بالا خواهیم داشت:

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

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

(تایید) (ریاضی، ا. صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۰۸)

(علی مرشد)

۶۷- گزینه «۲»

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

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

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

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

(شماری، بدون شمردن) (ریاضی، ا. صفحه‌های ۱۲۸ و ۱۲۹)

(فرشاد فرامرزی)

۶۸- گزینه «۱»

احتمال موردنظر برابر است با:

$$P(A) = \frac{\binom{3}{2} + \binom{6}{2}}{\binom{9}{2}} = \frac{1+20}{84} = \frac{21}{84} = \frac{1}{4}$$

(آمار و احتمال) (ریاضی، ا. صفحه‌های ۱۳۲ تا ۱۵۱)

(فیلد امیرمیریلوچ)

۶۹- گزینه «۲»

حروف کلمه «جهان» را در یک بسته قرار می‌دهیم و این حروف داخل بسته به $4!$ حالت باهم جایگشت دارند.

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

پس داریم:

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

(شماری، بدون شمردن) (ریاضی، ا. صفحه ۱۳۲ تا ۱۳۳)

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

(توان‌های گویا و عبارت‌های جبری) (ریاضی، ا. صفحه‌های ۶۲ تا ۶۸)

۶۴- گزینه «۲»

(ممیز علیزاده)

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

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

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

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

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

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

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

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

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

(مثلثات) (ریاضی، ا. صفحه‌های ۳۶ تا ۴۶)

۶۵- گزینه «۱»

(امیر مهوریان)

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

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

ج) دامنه و برد تابع $\{(3, 2), (2, 1), (1, 3)\}$ 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، ا. صفحه‌های ۱۰۹ تا ۱۱۵)

۷۰- گزینه ۴

(مقدمه پیرامونی)

سن دانش آموزان، 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)

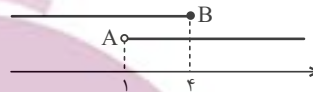
ریاضی (۱) - آشنا

۷۱- گزینه ۱

(کتاب آبی)

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

با رسم نمودار هندسی داریم:



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

لذا:

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

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

پس:

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

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

۷۲- گزینه ۲

(کتاب آبی)

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

$$(t_7)^2 = t_1 \times t_{13} \Rightarrow b^2 = t_1 \times t_{13} \Rightarrow b^2 = \frac{5}{12} \times \frac{5}{3} = \frac{25}{36}$$

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

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:

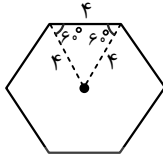
$$b = t_3 = t_1 r^2 = \frac{5}{3} \left(\frac{1}{2}\right) = \frac{5}{6}$$

(مجموعه الگو 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) $6 = \text{مساحت شش‌ضلعی منتظم}$

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

(مثلثات) (ریاضی، صفحه ۳۵)

۷۴- گزینه ۱

(کتاب آبی)

ابتدا اعداد 54° و 25° را به عوامل اول تجزیه می‌کنیم:

$$\sqrt[3]{54} = \sqrt[3]{3^3 \times 2} = 3\sqrt[3]{2}$$

$$\sqrt[3]{250} = \sqrt[3]{5^3 \times 2} = 5\sqrt[3]{2}$$

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

پس:

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

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

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

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

(توان‌های گویا و عبارات‌های جبری) (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):

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

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

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)

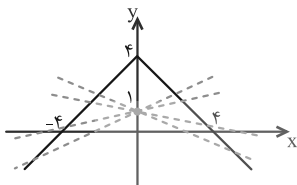
۷۸- گزینه «۲»

(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:



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

(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

(نیلوفر شعبانی)

۸۱- گزینه «۱»

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 می باشد که طبق شکل کتاب در طرفین آن یاخته های مشاهده می شود.

د) نادرست؛ یک واحد بینایی خودش تصویر موزاییکی شکل ایجاد نمی کند!
(مواس) (زیست شناسی ۲، صفحه ۳۴)

۸۴- گزینه ۳

(مهمربین سیرشربتی)

بررسی همه موارد:

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

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

«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) (زیست شناسی ۱، صفحه های ۲۱ و ۲۷)

(زیست شناسی ۲، صفحه های ۵۴ و ۵۵)

۸۵- گزینه ۴

(امیر مسین پور)

غده هیپوفیز تقریباً به اندازه یک نخود است و با ساقه ای به هیپوتالاموس متصل است. این غده درون یک گودی، در استخوانی از کف جمجمه جای دارد. بخش پسین این غده هیچ هورمونی نمی سازد، بلکه هورمون هایی را که در یاخته های عصبی هیپوتالاموس تولید می شود، ذخیره و در هنگام لزوم به جریان خون وارد می کند. همچنین بخش مرکزی غده فوق کلیه ساختار عصبی دارد و هورمون های اپی نفرین و نوراپی نفرین را که توسط این یاخته های عصبی تولید می شوند، به جریان خون وارد می کند. بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۱: غده لوزالمعده هورمون انسولین را ترشح می کند که با تحریک ورود گلوکز به یاخته ها موجب کاهش غلظت قند خون می شود، اما غده هیپوفیز هورمونی با چنین عملکردی را تولید و ترشح نمی کند.

گزینه ۲: هورمون پرولاکتین یکی از هورمون هایی است که از بخش پیشین غده هیپوفیز ترشح می شود. 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 می گیرد.

(تنظیم عصبی) (زیست شناسی ۲، صفحه ۱۸)

۸۲- گزینه ۲

(موارد ایازلو)

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

بررسی همه موارد:

الف) بخش قشری، هورمون های جنسی زنانه و مردانه را در هر دو جنس ترشح می کند. بخش قشری با ترشح آلدوسترون، موجب افزایش میزان سدیم و میزان آب خناب می شود.

ب) بخش مرکزی، ساختار عصبی دارد. وقتی فرد در شرایط تنش قرار می گیرد، این بخش دو هورمون به نام های اپی نفرین و نوراپی نفرین ترشح می کند؛ ترشح این هورمون ها، بدن را برای پاسخ های کوتاه مدت آماده می کند.

ج) هر دو بخش قشری و مرکزی موجب افزایش گلوکز خناب می شوند. عبارت دوم فقط در رابطه با بخش مرکزی درست است. هورمون های اپی نفرین و نوراپی نفرین ضربان قلب، فشار خون و گلوکز خناب را افزایش می دهند و نایژک ها را در شش ها باز می کنند.

د) بخش قشری با ترشح کورتیزول به تنش های طولانی مدت، پاسخ دیرپا می دهد. اگر ترشح کورتیزول به مدت زیادی ادامه یابد (نه با هر میزان)، دستگاه ایمنی تضعیف می شود.

(تنظیم شیمیایی) (زیست شناسی ۲، صفحه ۵۹)

۸۳- گزینه ۳

بررسی همه موارد:

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



ب) نادرست؛ دقت کنید هر واحد بینایی یک عدسی دارد و واژه عدسی ها در این گزینه غلط می باشد.

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 ۴۷ تا ۵۱)

۸۹- گزینه «۲»

(اشکان زرگری)

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 مادهٔ زمینه‌ای محسوب نمی‌شوند. (نادرست)

ج) بافت استخوانی در ذخیرهٔ 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. انباشته‌شدن 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 ۴۷، 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»: غدهٔ هیپوتالاموس با ترشح هورمون‌های آزادکننده و مهارکننده، نقش مهمی در تنظیم ترشح سایر غده‌ها برعهده دارد. همچنین غدهٔ 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 فراز)

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 گلوتمات اومامی است نه تنها مزه.

گزینه (۴): در ساختار جوانه چشایی سه نوع سلول دیده می‌شود، سلول های بلند و دوکی شکل همان سلول های پشتیبان هستند که تعدادشان از گیرنده چشایی و سلول های قاعده ای کوچک، بیش تر است.

(حواس) (زیست‌شناسی ۲، صفحه ۳۲)

۸۷- گزینه «۳»

(مهمربوری مستوند)

طبق شکل کتاب درسی، پردهٔ 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 پردهٔ صماخ بالاتر هستند.

(حواس) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲۸ و ۲۹)

۸۸- گزینه «۱»

(مژدا سکوری)

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

گزینه «۳»: 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 ۱۳)

۹۲- گزینه «۲»

(کتاب اول)

گزینه «۱»: دندریت 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 «۳»: 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.

(فواص) (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 دندریت گیرنده‌های حسی قرار دارد. در صورتی که بخش عمده سوخت و ساز یاخته در جسم یاخته‌ای انجام می‌شود.

(فواص) (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 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 حرکتی) (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 حرکتی) (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.

(سعی شرق)

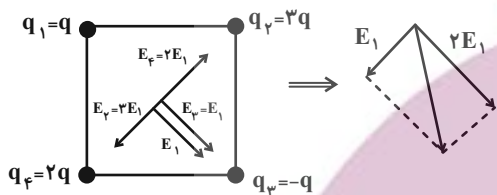
۱۰۲- گزینه «۱»

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

$$\frac{(10\sqrt{2})\sqrt{2}}{2} = 10 \text{ cm} \Rightarrow \text{بارها از مرکز مربع برابر است با نصف قطر مربع یعنی: } 10 \text{ cm}$$

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 می گردد و داریم:



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

$$E_1 = \frac{50}{25} = 20 \frac{N}{C} \Rightarrow E_T = 20\sqrt{5} \frac{N}{C}$$

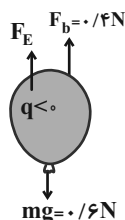
(فیزیک ۲ - الکتریسیته ساکن، صفحه های ۱۰ تا ۱۶)

(معدی باغستانی)

۱۰۳- گزینه «۴»

نیروی شناوری همواره به سمت بالا به جسمی که داخل یک شاره قرار می گیرد (تمام جسم یا قسمتی از آن)، وارد می شود و آن را با $\vec{F}_b$ نمایش می دهیم.

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 گیرنده های حسی توانایی شناسایی محرک ها را ندارند بلکه تنها با اثر گیرنده ویژه خود تحریک می شوند و تشخیص این محرک ها توسط مراکز عصبی انجام می شود.

(مواس) (زیست شناسی ۲، صفحه های ۳۳ و ۳۴)

۱۰۰- گزینه «۲»

(کتاب اول)

هورمون ضد ادراری از هیپوفیز پسین ترشح می شود که سبب باز جذب آب در کلیه ها می شود که در صورت کم کاری هیپوفیز پسین این هورمون کاهش می یابد و سبب دفع آب بیش تر از ادرار می گردد.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۱»: یاخته های کناری معده سبب ترشح فاکتور داخلی معده می باشد که ویتامین B_{12} را حمل می کند و آسیب به این سلول ها خطر ابتلا به کم خونی را دارد.

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

گزینه «۴»: بخش برون ریز لوزالمعده آنزیم های گوارشی ترشح می کند.

(ترکیبی) (زیست شناسی ۱، صفحه های ۲۱ و ۲۲) (زیست شناسی ۲، صفحه های ۵۶ و ۵۸)

فیزیک (۲) - طراحی

۱۰۱- گزینه «۱»

(اشکان ولی زاده)

ابتدا با استفاده از عدد آووگادرو، تعداد اتم های Ne را محاسبه می کنیم:

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

در هر اتم نئون، 10 پروتون در هسته داریم، بنابراین تعداد پروتون ها در 2 مول اتم نئون برابر است با:

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

مجموع بار هسته ها برابر است با:

$$q = ne \Rightarrow q = 12 \times 10^{24} \times 1.6 \times 10^{-19} = 1.92 \times 10^6 \text{ C}$$

(فیزیک ۲ - الکتریسیته ساکن، صفحه های ۲ تا ۴)

(میلار سلامتی)

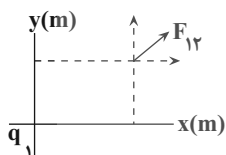
۱۰۶- گزینه ۱»

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

$$F_{12} = k \frac{|q_1||q_2|}{r^2} \Rightarrow F_{12} = \frac{9 \times 10^9 \times 1 \times 1}{100} = 0.9 \text{ N}$$

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.

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



(فیزیک ۲ - الکتروسیسته ساکن، صفحه‌های ۱۷ تا ۱۹)

(معصومه افشلی)

۱۰۷- گزینه ۲»

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

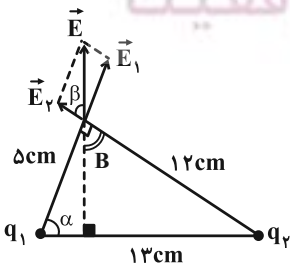
$$\tan \alpha = \frac{12}{5}, \tan \beta = \frac{E_1}{E_2}$$

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

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

$$\Rightarrow \frac{|q_1|}{|q_2|} \times \frac{144}{25} = \frac{12}{5} \Rightarrow \frac{|q_1|}{|q_2|} = \frac{5}{12} \quad \text{باتوجه به جهت میدان‌ها } q_1, q_2 > 0$$

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



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

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

$$\Rightarrow F_E = 0.2 \text{ N}$$

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

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

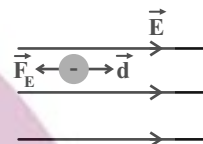
با توجه به اینکه علامت بار بادنک منفی است و نیروی الکتریکی وارد بر بادنک به سمت بالا است، جهت میدان الکتریکی باید به سمت پایین باشد.

(فیزیک ۲ - الکتروسیسته ساکن، صفحه‌های ۱۷ تا 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 - الکتروسیسته ساکن، صفحه‌های ۱۷ تا ۲۳)

۱۰۵- گزینه ۱»

(مهمبر راست‌پیمان)

وقتی خازن پر شده از مولد جدا می‌شود، بار الکتریکی ثابت می‌ماند و با

توجه به رابطه $U = \frac{Q^2}{2C}$ ، $U \propto \frac{1}{C}$ است و چون $C = \frac{\kappa \epsilon_0 A}{d}$ 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 - الکتروسیسته ساکن، صفحه‌های ۲۸ تا 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:

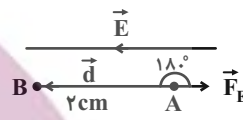
$$\Delta U = -W_E = -Fd \cos 180^\circ = -|q|Ed \rightarrow$$

$$|q| = 1/6 \times 10^{-19} C, E = 10^4 \frac{N}{C}$$

$$\Delta U = |q|Ed \rightarrow d = 2 \text{ cm} = 2 \times 10^{-2} \text{ m}$$

$$\Delta U = 1/6 \times 10^{-19} \times 10^4 \times 2 \times 10^{-2} \Rightarrow \Delta U = 32 \times 10^{-18} \text{ J}$$

چون تمام نیروهای وارد بر الکترون پایسته است، انرژی مکانیکی آن پایسته می‌ماند. بنابراین $\Delta K = -\Delta U$ است. در این حالت داریم:



$$\Delta K = \frac{1}{2}m(v_B^2 - v_A^2) \rightarrow \Delta K = -\Delta U \rightarrow$$

$$\frac{1}{2}m(v_B^2 - v_A^2) = -\Delta U \rightarrow m = 10^{-31} \text{ kg}, g = 10^{-30} \text{ kg}$$

$$v_A = 8 \times 10^6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$\frac{1}{2} \times 10^{-31} \times (v_B^2 - 64 \times 10^{12}) = -32 \times 10^{-18}$$

$$\Rightarrow v_B^2 - 64 \times 10^{12} = -64 \times 10^{12}$$

$$\Rightarrow v_B^2 = 0 \Rightarrow v_B = 0$$

(فیزیک ۲ - الکترواستاتیک 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 - الکترواستاتیک 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 $C = k\epsilon_0 \frac{A}{d}$ ، ظرفیت خازن تغییر می‌کند، داریم:

$$\frac{C'}{C} = \frac{k'}{k} \times \frac{d}{d'} = \frac{1}{2} \times \frac{4}{5} = \frac{4}{10}$$

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 - الکترواستاتیک 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 می‌تواند 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.

$$16 = \frac{1}{2 \times 22} \left(\frac{36}{25} Q_1^2 - Q_1^2 \right) \Rightarrow \frac{11}{25} Q_1^2 = 16 \times 22 \times 22$$

$$\Rightarrow Q_1^2 = 1600 \xrightarrow{\text{جذر}} Q_1 = 40 \mu\text{C}$$

(فیزیک ۲ - الکتروسیسته ساکن، صفحه‌های ۳۳ و ۳۴)

۱۱۵- گزینه «۴»

(کتاب اول)

در حالت اول، بار الکتریکی جسم B، $\frac{2}{3}$ برابر بار الکتریکی جسم A

$$q_B = \frac{2}{3} q_A \quad (1)$$

است؛ یعنی:

در حالت دوم، اندازه بار الکتریکی جابه‌جا شده بین دو جسم برابر است با:

$$|\Delta q| = ne \frac{n = \frac{15 \times 10^{13}}{1.6 \times 10^{-19}}}{e = 1.6 \times 10^{-19} \text{C}} \Rightarrow |\Delta q| = \frac{15 \times 10^{13} \times 1}{1.6 \times 10^{-19}} = 9.375 \times 10^{-6} \text{C}$$

$$\Rightarrow |\Delta q| = 9.375 \times 10^{-6} \text{C} = 9.375 \mu\text{C}$$

چون الکترون‌ها از جسم B گرفته شده و به جسم A منتقل می‌شود، بار الکتریکی آن‌ها در حالت جدید برابر است با:

$$q'_A = q_A - |\Delta q| = q_A - 9.375 \mu\text{C} \quad (2)$$

$$q'_B = q_B + |\Delta q| = q_B + 9.375 \mu\text{C} \quad (3)$$

پس از انتقال الکترون، بار الکتریکی جسم B، $\frac{2}{3}$ برابر بار الکتریکی جسم A می‌شود، یعنی:

$$q'_B = \frac{2}{3} q'_A \xrightarrow{(2), (1)} q_B + 9.375 = \frac{2}{3} (q_A - 9.375)$$

$$\Rightarrow q_B + 9.375 = \frac{2}{3} q_A - \frac{2}{3} \times 9.375 \Rightarrow q_B + 9.375 = \frac{2}{3} q_A - 6.25$$

$$\Rightarrow \frac{2}{3} q_A - \frac{2}{3} q_A = 9.375 + 6.25 \Rightarrow \frac{5}{6} q_A = \frac{15}{2} \Rightarrow q_A = 9 \mu\text{C}$$

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

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 - الکتروسیسته 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 - الکتروسیسته ساکن، صفحه‌های ۲ تا ۴)

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:

$$E = \frac{|q|}{r^2} \xrightarrow{\text{ثابت } q, k} \frac{E_2}{E_1} = \left(\frac{r_1}{r_2} \right)^2 \xrightarrow{E_2 = E_1 - 500 \left(\frac{N}{C} \right), r_1 = 6 \text{ cm}, r_2 = 9 \text{ cm}}$$

$$\frac{E_1 - 500}{E_1} = \left(\frac{6}{9} \right)^2 \Rightarrow \frac{E_1 - 500}{E_1} = \left(\frac{2}{3} \right)^2 \Rightarrow$$

$$\frac{E_1 - 500}{E_1} = \frac{4}{9} \Rightarrow 9E_1 - 4500 = 4E_1 \Rightarrow 5E_1 = 4500 \Rightarrow E_1 = 900 \frac{N}{C}$$

(فیزیک ۲ - الکتروسیسته 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:

$$|\Delta V| = Ed \xrightarrow{\Delta V < 0} \Delta V = -Ed \Rightarrow V_2 - V_1 = -Ed$$

$$\xrightarrow{V_1 = 100 \text{ V}, E = 700 \frac{N}{C}, d = 25 \text{ cm} = 25 \times 10^{-2} \text{ m}} V_2 - 100 = -700 \times 25 \times 10^{-2}$$

$$\Rightarrow V_2 - 100 = -175 \Rightarrow V_2 = -75 \text{ V}$$

(فیزیک ۲ - الکتروسیسته ساکن، صفحه‌های ۲۲ و ۲۳)

۱۱۴- گزینه «۲»

(کتاب اول)

از آنجایی که در صورت سؤال دربارهٔ کمیت‌های Q و C صحبت شده،

رابطه مناسب برای محاسبات انرژی U است. داریم:

$$U = \frac{1}{2} \frac{Q^2}{C} \Rightarrow \begin{cases} U_2 = \frac{1}{2} \frac{Q_2^2}{C} \\ U_1 = \frac{1}{2} \frac{Q_1^2}{C} \end{cases} \xrightarrow{\text{تفاضل طرفین}}$$

$$U_2 - U_1 = \frac{1}{2} \frac{Q_2^2}{C} - \frac{1}{2} \frac{Q_1^2}{C}$$

$$\Rightarrow U_2 - U_1 = \frac{1}{2C} (Q_2^2 - Q_1^2) \xrightarrow{C = 22 \mu\text{F}, U_2 - U_1 = 16 \mu\text{J}} \Rightarrow U_2 - U_1 = \frac{1}{2 \times 22} (Q_2^2 - Q_1^2) \Rightarrow Q_2^2 - Q_1^2 = \frac{2 \times 22 \times 16}{1} = 704 \Rightarrow Q_2 = 28 \mu\text{C}, Q_1 = 6 \mu\text{C}$$

۱۱۷- گزینه «۳»

(کتاب اول)

با توجه به رابطه $\Delta U_E = \frac{\Delta U_E}{q} \Delta V$ داریم:

$$\Delta V = \frac{\Delta U_E}{q} \Rightarrow \Delta U_E = q \Delta V \Rightarrow \Delta U_E = q(V_B - V_A)$$

$$\frac{q = -4 \mu C = -4 \times 10^{-6} C}{V_B = -20 V, V_A = 20 V} \Delta U_E = -4 \times 10^{-6} (-20 - 20) \Rightarrow$$

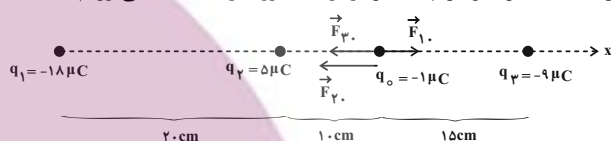
$$\Delta U_E = +16 \times 10^{-6} J \Rightarrow \Delta U_E = +16 \times 10^{-3} J = +16 mJ$$

(فیزیک ۲ - الکتریسیته 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 برابری نیروها را به دست می‌آوریم:



$$F_{10} = k \frac{|q_1| |q_0|}{r_{10}^2} = k \frac{18 \times 10^{-6} C \times 10^{-6} C}{(0.3 m)^2} = 1 / 8 N \quad \text{در جهت محور } x$$

$$F_{10} = 9 \times 10^9 \times \frac{18 \times 10^{-6} \times 10^{-6}}{(0.3)^2} = 1 / 8 N \quad \text{در جهت محور } x$$

$$\vec{F}_{10} = +1 / 8 \vec{i} (N)$$

$$F_{20} = k \frac{|q_2| |q_0|}{r_{20}^2} = k \frac{5 \times 10^{-6} C \times 10^{-6} C}{(0.1 m)^2} = 4 / 5 N \quad \text{در خلاف جهت محور } x$$

$$F_{20} = 9 \times 10^9 \times \frac{5 \times 10^{-6} \times 10^{-6}}{(0.1)^2} = 4 / 5 N \quad \text{در خلاف جهت محور } x$$

$$\vec{F}_{20} = -4 / 5 \vec{i} (N)$$

$$F_{30} = k \frac{|q_3| |q_0|}{r_{30}^2} = k \frac{9 \times 10^{-6} C \times 10^{-6} C}{(0.25 m)^2} = 3 / 6 N \quad \text{در خلاف جهت محور } x$$

$$F_{30} = 9 \times 10^9 \times \frac{9 \times 10^{-6} \times 10^{-6}}{(0.25)^2} = 3 / 6 N \quad \text{در خلاف جهت محور } x$$

$$\vec{F}_{30} = -3 / 6 \vec{i} (N)$$

$$\vec{F}_{T,0} = \vec{F}_{10} + \vec{F}_{20} + \vec{F}_{30} \Rightarrow \vec{F}_{T,0} = +1 / 8 \vec{i} - 4 / 5 \vec{i} - 3 / 6 \vec{i}$$

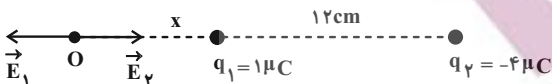
$$\Rightarrow \vec{F}_{T,0} = -6 / 3 \vec{i} (N)$$

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

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 برابری 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 برابری میدان باید نزدیک‌تر به بار با اندازه کوچک‌تر باشد. مطابق شکل زیر داریم:



$$E_O = 0 \Rightarrow E_1 - E_2 = 0 \Rightarrow E_1 = E_2 \Rightarrow k \frac{|q_1|}{r_1^2} = k \frac{|q_2|}{r_2^2}$$

$$\xrightarrow{\text{ساده کردن } k \text{ از طرفین}} \frac{|q_1|}{r_1^2} = \frac{|q_2|}{r_2^2}$$

$$\frac{q_1 = 1 \mu C, q_2 = -4 \mu C}{r_1 = x, r_2 = x + 12 \text{ (cm)}} \rightarrow \frac{1}{x^2} = \frac{4}{(x + 12)^2}$$

$$\xrightarrow{\text{جزر}} \frac{1}{x} = \frac{2}{x + 12} \Rightarrow 2x = x + 12 \Rightarrow x = 12 \text{ cm}$$

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 - الکتریسیته ساکن، صفحه‌های ۱۳ و ۱۶)

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.

$$\text{ثابت } |\Delta V| = \downarrow Ed \uparrow$$

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.

$$\downarrow C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d \uparrow}$$

گزینه «۲»: مطابق متن کتاب درسی درست است.

گزینه «۳»: فلوئور (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 ${}^8\text{E}$ که در دوره دوم جای دارد، از بقیه کوچکتر است.

(شیمی ۲- صفحه های ۶ تا ۱۴)

۱۲۴- گزینه «۲»

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:

$$\begin{aligned} ? \text{ L Cl}_2 &= 2 \text{ g MnO}_2 \times \frac{17}{100} \times \frac{1 \text{ mol MnO}_2}{87 \text{ g MnO}_2} \times \frac{1 \text{ mol Cl}_2}{1 \text{ mol MnO}_2} \\ &\times \frac{22.4 \text{ L Cl}_2}{1 \text{ mol Cl}_2} = 4 / 48 \text{ L Cl}_2 \end{aligned}$$

(شیمی ۲- سؤال ۷۸ کتاب شیمی پر تکرار 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)

$$\downarrow C = \frac{Q}{V}$$

(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 پر تکرار- 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 زیر لایه (ns^2 یا np^2) و نخستین زیر لایه (ns^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 زیر لایه ها در گروه فلزهای قلیایی، شعاع اتمی افزایش و به سبب آن واکنش پذیری آن ها نیز افزایش می یابد.

۱۲۷- گزینه «۳»

(آرمان قنوتی)

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:



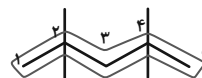
(شیمی ۲- صفحه‌های ۳۳ تا ۴۰)

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، ۴، ۲- 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 هوا کمره و اثر گلخانه‌ای افزایش می‌یابد.

(شیمی ۲- سوال ۱۷۲ کتاب شیمی پر تکرار، صفحه‌های ۴۴ تا ۴۷)

ریاضی (۲)

۱۳۱- گزینه «۲»

(مهمیر)

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:

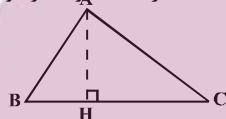
$$BC: y - y_B = \frac{y_B - y_C}{x_B - x_C}(x - x_B)$$

$$\Rightarrow BC: y - 0 = \frac{0 - (-2)}{3 - 1}(x - 3)$$

$$\Rightarrow BC: y = x - 3 \Rightarrow BC: y - x + 3 = 0$$

$$\Rightarrow AH = \frac{|y_A - x_A + 3|}{\sqrt{(-1)^2 + 1^2}} = \frac{|2 + 1 + 3|}{\sqrt{2}} = \frac{6}{\sqrt{2}} = 3\sqrt{2}$$

(هندسه تحلیلی و فیر) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۸ و ۹)



۱۳۲- گزینه «۲»

(مینا بالو)

$$\sqrt{x^2 - 3x + 5} = 2x^2 - 6x - 5$$

به کمک تغییر متغیر $x^2 - 3x = A$ ، معادله را بازنویسی می‌کنیم:

$$\sqrt{A + 5} = 2A - 5 \xrightarrow{\text{به توان ۲}} A + 5 = 4A^2 - 20A + 25 \xrightarrow{A \geq \frac{5}{2}}$$

$$4A^2 - 21A + 20 = 0 \Rightarrow (4A - 5)(A - 4) = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} A = 4 \\ A = \frac{5}{4} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x^2 - 3x = 4 \\ x^2 - 3x = -4 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x^2 - 3x - 4 = 0 \\ x^2 - 3x + 4 = 0 \end{cases}$$

$$\Rightarrow (x - 4)(x + 1) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = -1 \\ x = 4 \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{ترکیب نسبت در صورت}} \frac{PH + PH'}{PH'} = \frac{3+1}{1} \Rightarrow \frac{HH'}{PH'} = 4$$

$$\frac{S_{ABCD}}{S_{PMN}} = \frac{HH' \times AB}{\frac{1}{2} PH' \times MN} = 2 \times \frac{HH'}{PH'} \times \frac{AB}{MN} = 2 \times 4 \times 3 = 24$$

(هنرسه) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۶)

(تفصیله ولی زاده)

۱۳۵- گزینه «۳»

طبق قضیه تالس در ذوزنقه:

$$\frac{AS}{SD} = \frac{BT}{TC} \Rightarrow \frac{2}{x+2} = \frac{x-4}{3} \Rightarrow 6 = (x+2)(x-4)$$

$$\Rightarrow 6 = x^2 - 2x - 8 \Rightarrow x^2 - 2x - 14 = 0$$

$$\Delta = 4 - 4(-14)(1) = 60$$

$$x_1, x_2 = \frac{2 \pm \sqrt{60}}{2} = 1 \pm \sqrt{15} \xrightarrow{x > 4} x = 1 + \sqrt{15}$$

(هنرسه) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۳۳ تا ۳۴)

(علی آزار)

۱۳۶- گزینه «۲»

با توجه به دامنه داده شده، می‌توان دریافت که مخرج کسر فقط ریشه

$x = 3$ را دارا می‌باشد. پس داریم:

$$x^3 - ax + 3a - 27 = x^3 - 27 - a(x - 3)$$

$$= (x - 3)(x^2 + 3x + 9) - a(x - 3)$$

$$\Rightarrow x^3 - ax + 3a - 27 = (x - 3)(\underbrace{x^2 + 3x + 9 - a}_{\Delta < 0})$$

$$\Rightarrow \Delta = 9 - 4(9 - a) < 0 \Rightarrow 9 - 36 + 4a < 0 \Rightarrow 4a < 27$$

$$\Rightarrow a < \frac{27}{4}$$

(تاج) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۴۸ تا ۵۶)

بنابراین قدرمطلق تفاضل ریشه‌ها برابر است با:

$$|4 - (-1)| = 5$$

(هنرسه تعلیمی و فیر) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۹ تا ۲۴)

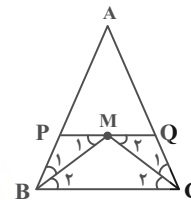
۱۳۲- گزینه «۴»

(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:

$$PQ \parallel BC, BM \Rightarrow \widehat{M}_1 = \widehat{B}_2 \xrightarrow{\widehat{B}_1 = \widehat{B}_2} PM = PB$$

$$PQ \parallel BC, CM \Rightarrow \widehat{M}_2 = \widehat{C}_2 \xrightarrow{\widehat{C}_1 = \widehat{C}_2} MQ = QC$$

$$APQ \text{ محیط مثلث} = AP + PQ + AQ$$

$$= AP + (PM + MQ) + AQ$$

$$= (AP + PB) + (QC + AQ) = AB + AC$$

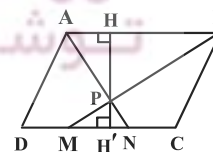
$$= 2AB = 2 \times 4 / 5 = 9$$

(هنرسه) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۲۶ تا ۳۰)

۱۳۴- گزینه «۱»

(آتشین شاهه‌فان)

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 فردر)

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.

(تاج) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۴۸ 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 کافیت خروجی‌های توابع $f(x)$ و $g(x)$ را در $x = 2, 3$ با یکدیگر جمع کنیم:

$$x = 2 \rightarrow \begin{cases} f(2) = 2 \\ g(2) = b - a \rightarrow 2 + b - a = 7 \rightarrow b - a = 5 \\ (f+g)(2) = 7 \end{cases} \quad (1)$$

$$x = 3 \rightarrow \begin{cases} f(3) = b + 2a \\ g(3) = b \rightarrow b + 2a + b = 6 \rightarrow b + a = 2 \\ (f+g)(3) = 6 \end{cases} \quad (2)$$

$$\xrightarrow{(1), (2)} \begin{cases} b - a = 5 \\ b + a = 3 \end{cases} \xrightarrow{+} 2b = 8 \rightarrow b = 4$$

$$\rightarrow 4 - a = 5 \rightarrow a = -1, \quad a + b = 3$$

(تاج) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۵۷ تا ۷۰)

۱۳۹- گزینه «۲»

(علی آزاد)

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.

$$\begin{cases} \text{برد: } R_{y_1} = [1, 3] \\ \text{برد: } R_{y_2} = [-3, -1] \end{cases}$$

$$\Rightarrow y_2 = -4 + \sqrt{x-3} \Rightarrow \begin{cases} a = -4 \\ b = -3 \end{cases} \Rightarrow a + b = -7$$

(تاج) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۵۲، ۵۳، ۶۸ تا ۷۰)

۱۴۰- گزینه «۲»

(محمدر ابراهیم توزنده‌بانی)

$$D_f \cap D_g = \{1, 3\}$$

با تشکیل توابع خواسته شده داریم:

$$f + g = \{(1, 6), (3, 12)\} \quad \text{و} \quad f - g = \{(1, -2), (3, -2)\}$$

$$f \times g = \{(1, 8), (3, 25)\} \quad \text{و} \quad \frac{f}{g} = \{(1, \frac{1}{3}), (3, \frac{5}{3})\}$$

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:

$$\left(\frac{f+g}{f-g}\right) \text{ برد میانگین اعضای برد} = \frac{-3-6}{2} = -4/5$$

$$\left(\frac{f \times g}{\frac{f}{g}}\right) \text{ برد میانگین اعضای برد} = \frac{16+49}{2} = 32/5$$

در نتیجه:

$$\Rightarrow \text{اختلاف اعضای برد} = 32/5 - (-4/5) = 37$$

(تاج) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۴۵ تا ۵۴)



دفترچه پاسخ

آزمون هوش و استعداد

(دوره دوم)

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

استعداد تحلیلی

۲۵۱- گزینه «۲»

(عمید اصفهانی)

نویسنده، مردم عامی و ساده دل را همچون گله گوباره می داند. واژه گله نیز نشان می دهد که با موجوداتی سروکار داریم که گله ای زندگی می کنند و ویژگی مهم آنان، بلاهت آنان است. واژه «گوباره» معنای «گاو» دارد.

(درک متن، هوش کلامی)

۲۵۲- گزینه «۲»

(عمید اصفهانی)

در متن می خوانیم «صاحبان قدرت و حکام جباری که ... مردم تحت امر آنها» که یعنی مردم تحت امر این پادشاهان.

(درک متن، هوش کلامی)

۲۵۳- گزینه «۳»

(عمید اصفهانی)

متن سراسر به بررسی برخی عوامل تقدیرگرایی در دنیای اسلام می پردازد و حکام، برخی علما و مردم ساده دل را نام می برد.

(درک متن، قرابت معنایی، هوش کلامی)

۲۵۴- گزینه «۳»

(عمید 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»

(عمید اصفهانی)

شکل درست بیت: قضا کشتی آنجا که خواهد برد / و گر ناخدا جامه بر تن

(ترتیب کلمات، هوش کلامی)

۲۵۶- گزینه «۲»

(کتاب استعداد تحلیلی، هوش کلامی)

مودی: آزار دهنده، نیرنگ کار

(معنای واژگان، هوش کلامی)

۲۵۷- گزینه «۱»

(کتاب استعداد تحلیلی، هوش کلامی)

قُبور: ج قبر، گورها

(معنای واژگان، هوش کلامی)

۲۵۸- گزینه «۲»

(فامد 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.

(حقیقت یابی، هوش منطقی ریاضی)

۲۵۹- گزینه «۲»

(فامد 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

(حقیقت یابی، هوش منطقی ریاضی)

۲۶۰- گزینه «۱»

(غیرزاد شیرمردلی)

اگر هفده سال پیش سن برادرها $\square$ و $\bigcirc$ بوده باشد، داریم:

$$\begin{cases} \bigcirc + \square = 11 \\ \bigcirc \times \square = 28 \end{cases}$$

می‌توان معادله را به صورت کلامی بیان کرد و گفت کدام دو عدد هستند که حاصل ضرب آن‌ها ۲۸ و حاصل جمع آن‌ها ۱۱ است. اما برای حل ریاضی سؤال، از معادله بالا داریم:

$$\bigcirc = 11 - \square$$

$$(11 - \square) \times \square = 28$$

با جایگذاری در معادله پایین:

$$\Rightarrow \square^2 - 11\square + 28 = 0$$

$$\Rightarrow (\square - 4)(\square - 7) = 0 \Rightarrow \square, \bigcirc = 4, 7$$

اختلاف سن این دو برادر، $7 - 4 = 3$ سال است.

(ترکیبی، هوش منطقی ریاضی)

۲۶۱- گزینه «۱»

(فاطمه راسخ)

عدد باید فرد باشد تا در تقسیم بر چهار، باقی‌مانده یک یا سه داشته باشد. پس یکان باید ۳ یا ۵ یا ۷ باشد. اما عدد مضرب پنج هم نیست، پس یکان یا ۳ است یا ۷. همچنین عدد بین ۴۰۰ تا ۷۰۰ است. پس صدگان ۴ یا ۵ یا ۶ است. حال با توجه به این یکان و صدگان‌ها، دهگان را باید به شکلی قرار دهیم که عدد مضرب سه باشد، یعنی مجموع ارقام آن بر ۳ بخشپذیر باشد:

یکان دهگان صدگان

$$4 \rightarrow 453, 483$$

$$4 \rightarrow 447, 477$$

$$5 \rightarrow 543, 573$$

$$5 \rightarrow 537, 567$$

$$6 \rightarrow 633, 663$$

$$6 \rightarrow 657, 687$$

(پیش‌پزیری، هوش منطقی ریاضی)

۲۶۲- گزینه «۴»

(همید کنی)

اگر برای پر کردن مخزن، شیر «الف» به $\bigcirc$ دقیقه زمان نیاز داشته باشد، شیر «ب» به $\bigcirc - 2$ دقیقه و شیر «ج» به $\bigcirc + 2$ دقیقه زمان نیاز دارند.

پس این سه شیر در هر دقیقه به ترتیب $\frac{1}{\bigcirc}$ ، $\frac{1}{\bigcirc - 2}$ و $\frac{1}{\bigcirc + 2}$ را از مخزن پُر می‌کنند. پس دو شیر «ب» و «ج» در هر دقیقه به اندازه کسر زیر را از مخزن پُر می‌کنند:

$$\frac{1}{\bigcirc + 2} + \frac{1}{\bigcirc - 2} = \frac{(\bigcirc + 2) + (\bigcirc - 2)}{(\bigcirc + 2) \times (\bigcirc - 2)} = \frac{2\bigcirc}{\bigcirc^2 - 4}$$

هر دقیقه ۶۰ ثانیه است و دو شیر «ب» و «ج» که در ۲۲۵ ثانیه، معادل

$$\frac{225}{60} = \frac{15}{4} \text{ دقیقه کل مخزن را پر می‌کند، در هر دقیقه } \frac{4}{15} \text{ از مخزن را پر}$$

می‌کنند. پس داریم:

$$\frac{2\bigcirc}{\bigcirc^2 - 4} = \frac{4}{15} \Rightarrow \frac{\bigcirc}{\bigcirc^2 - 4} = \frac{2}{15} \Rightarrow 2\bigcirc^2 - 8 = 15\bigcirc$$

$$\Rightarrow 2\bigcirc^2 - 15\bigcirc - 8 = 0 \Rightarrow (\bigcirc - 8) \times (2\bigcirc + 1) = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \bigcirc = -\frac{1}{2} \rightarrow \text{پذیرفتنی نیست} \\ \bigcirc = 8 \end{cases}$$

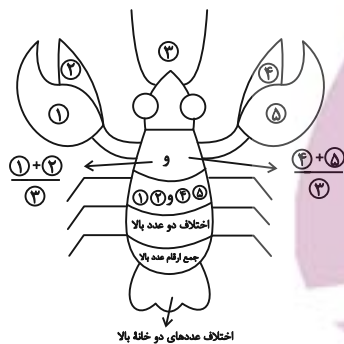
پس شیر «الف» در هر دقیقه، $\frac{1}{8}$ را از مخزن پر می‌کند. این یعنی شیر «الف» کل مخزن را در ۸ دقیقه پُر می‌کند.

(کسر و تناسب، هوش منطقی ریاضی)

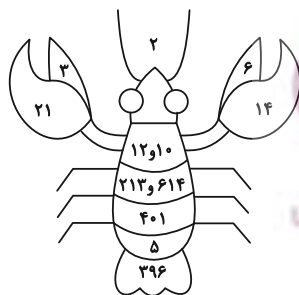
۲۶۳- گزینه «۱»

(همید کنی)

ابتدا الگو را کشف می‌کنیم:



در این سؤال داریم:



$$\bigcirc = 401$$

پس:

(الگوهای عددی، هوش منطقی ریاضی)

۲۶۴- گزینه «۱»

(همید کنی)

$$\square + \blacksquare = 5 + 396 = 401$$

(الگوهای عددی، هوش منطقی ریاضی)

۲۶۵- گزینه «۳»

(عمید کنفی)

طبق پاسخ قبل، عددهای $\triangle$ ، $\blacktriangle$ و ∇ برابرند با:

$$\triangle = ۱۲, \blacktriangle = ۱۰$$

$$\nabla = ۲۱۳, \blacktriangledown = ۶۱۴$$

(الکوهای عددی، هوش منطقی ریاضی)

۲۶۶- گزینه «۳»

(فاطمه راسخ)

در الگوی صورت سؤال، سه طرح اصلی هست که در هر مرحله به ترتیب از چپ به راست یک شکل مشابه ولی رنگی به یکی از آن طرح‌ها اضافه می‌شود:



و حالا در ادامه باید داشته باشیم:
که در گزینه «۳» هست.

(الگوی فنی، هوش غیرکلامی)

۲۶۷- گزینه «۲»

(فاطمه راسخ)

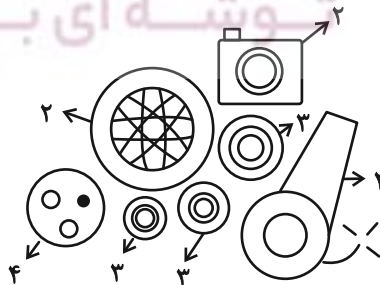
در هر ردیف از الگو، هر شکلی هست. به دو حالت رنگی و بی‌رنگ هست. پس در ردیف نخست هم به جای علامت سؤال باید دایره بی‌رنگ و مثلث رنگی قرار بگیرد.

(الگوی فنی، هوش غیرکلامی)

۲۶۸- گزینه «۳»

(فاطمه راسخ)

دایره‌های شکل صورت سوال:



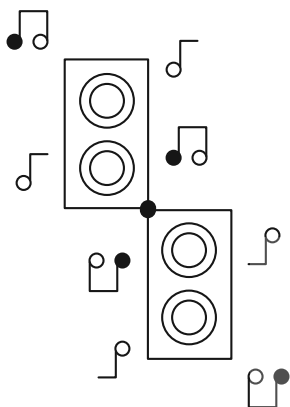
$$۴ + (۳ \times ۳) + (۳ \times ۲) = ۴ + ۹ + ۶ = ۱۹$$

(شمارش، هوش غیرکلامی)

۲۶۹- گزینه «۲»

(عمید کنفی)

تقارن نقطه‌ای در شکل صورت سؤال به معنای دوران ۱۸° درجه است:

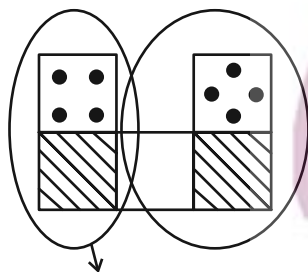


(قرینه‌یابی، هوش غیرکلامی)

۲۷۰- گزینه «۲»

(فرزاد شیرمقدمی)

شکل صورت سؤال:



۱۸° دوران یافته «د»

(جزء‌یابی، هوش غیرکلامی)