

پاسخ تشریحی آزمون ۱۴ مهر ماه ۱۴۰۲

دوازدهم تجربی

طراحان سؤال

زیست شناسی

رضا آرامش اصل - محمد مهدی آقازاده - علی جوهری - رامین حاجی موسائی - سجاد حمزه پور - علی درفکی - طاهها دوستدار - ایمان رسولی - علیرضا رضایی - مبین رضانی - علیرضا رهبر - حسن علی ساقی - اسفندیار طاهری - سید پوریا طاهریان - محمد حسن فلاحت - نیما محمدی - محمد حسن مومن زاده - کاوه ندیمی

فیزیک

مهدی آذرنسب - زهره آقامحمدی - سعید اردم - امیرحسین برادران - مبین دهقان - مهدی شریفی - هیوا شریفی - محمدصادق مامسیده - سعید محبی - احسان مطلبی - مجید موتاب - شهاب نصیری - مجتبی نکونیان

شیمی

امیرعلی برخورداریون - حامد پویان نظر - مسعود جعفری - محمدرضا جمشیدی - امیر حاتمیان - حمید ذبحی - امید رضوانی - روزبه رضوانی - رضا رضوی - میلاد شیخ الاسلامی - علیرضا عابدینی زواره - حسین عیسی زاده - بهنام قازانچایی - امیرحسین معروفی

ریاضی

سعید پناهی - محمد ابراهیم توزنده - بهرام حلاج - محمد حمیدی - احمدرضا ذاکر زاده - رضا سید نجفی - احسان غنی زاده - نریمان فتح الهی - مصطفی کرمی - معین کرمی - محمد گودرزی - لیلا مرادی - میلاد منصوری - سروش موئینی - فهیمه ولی زاده

مسئولان درس، گزینش گران و ویراستاران

نام درس	گزینشگر	مسئول درس	ویراستار استاد	ویراستار	مستندسازی
زیست شناسی	رضا نوری	امیرحسین بهروزی فرد	حمید راهواره	کارن کنعانی - ملیکا باطنی - سبحان رحمانی	علی سبحانی
فیزیک	امیرحسین منفرد	امیرحسین منفرد	سعید ناصری	مهدی خوشنویس - مبین مغانلو	حسام نادری
شیمی	ارشیا انتظاری	ارشیا انتظاری	محمد حسن زاده مقدم	حسین ربانی نیا - مبین مغانلو	الهه شهبازی
ریاضی	علی مرشد	علی مرشد	نوید ذکی	نیکا کاویانی - محمدرضا ایزدی	سرژ یقیازاریان تبریزی

گروه فنی و تولید

مدیر گروه	زهرالسادات غیاثی
مسئول دفترچه آزمون	امیرحسین منفرد
حروفنگاری و صفحه آرایی	سیده صدیقه میرغیاثی
مستندسازی و مطابقت مصوبات	مدیر گروه: محیا اصغری
ناظر چاپ	مسئول دفترچه اختصاصی: مهساسادات هاشمی
	حمید محمدی

برای دریافت اخبار گروه تجربی و مطالب درسی به کانال @zistkanoon مراجعه کنید.

زیست‌شناسی ۲

۱- گزینه «۲»

(مفهمرسن قلامت)

گیرنده‌های حسی زنده‌دار موجود در سر انسان شامل گیرنده‌های چشایی، شنوایی، تعادلی و بویایی می‌باشند که همه این گیرنده‌ها در بین یاخته‌های بافت پوششی قرار گرفته‌اند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در ارتباط با گیرنده‌های بویایی و چشایی صدق نمی‌کند.

گزینه «۳»: در مورد گیرنده‌های شنوایی و تعادلی صادق نیست.

گزینه «۴»: در رابطه با گیرنده‌های شنوایی و تعادلی صحیح نمی‌باشد. دقت کنید که از میان گیرنده‌های مطرح‌شده، تنها گیرنده‌های بویایی نوعی نورون تغییر یافته محسوب می‌گردند و واجد آکسون و دندریت می‌باشند.

(نواسر) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۳۰ تا ۳۲)

۲- گزینه «۱»

(اسفندیار طاهری)

غدهٔ لوزالمعده از دو بخش درون‌ریز و برون‌ریز تشکیل شده است. نوعی اختلال در بخش درون‌ریز آن می‌تواند باعث عدم ترشح انسولین و ایجاد دیابت نوع یک می‌شود. در بیماری دیابت به دلیل آن که سلول‌ها قادر به استفاده از گلوکز نیستند، روی به مصرف چربی‌های بدن می‌آورند از این‌رو میزان ذخیرهٔ چربی بدن کاهش می‌یابد. از طرفی اختلال در بخش برون‌ریز پانکراس باعث اختلال در ترشح آنزیم‌های پانکراس همچون آنزیم لیپاز و فرایند هضم و جذب چربی‌ها می‌شود؛ در نتیجه از این طریق نیز میزان ذخیرهٔ چربی بدن کاهش می‌یابد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: اگر چه در دیابت نوع یک بخش درون‌ریز لوزالمعده مختل شده و نمی‌تواند انسولین ترشح کند، اما بخش برون‌ریز آن هیچ اختلالی ندارد.

گزینه‌های «۳» و «۴»: در حد کتاب درسی، بخش برون‌ریز پانکراس در شرایط سالم و طبیعی پیک شیمیایی کوتاه‌برد یا دوربرد (هورمون)، ترشح نمی‌کند.

(تنظیم شیمیایی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۶۰ تا ۶۲)

۳- گزینه «۲»

(سوار ممزه‌پور)

گزینه «۲» درست است. بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۱»: منظور از کیسهٔ آنزیمی جلوی هستهٔ اسپرم، آکروزوم است که قبل از ادغام غشا پاره می‌شود.

گزینه «۳»: بعد از تماس اسپرم با اووسیت ثانویه، ابتدا باید دو هسته ادغام شوند تا یاختهٔ تخم تشکیل شود.

گزینه «۴»: در مراحل مربوط به لقاح، یاخته با ۶۹ کروموزوم دیده نمی‌شود.

(تولید مثل) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۰۰، ۱۰۸ و ۱۰۹)

۴- گزینه «۳»

(علی درفکی)

آسیب به هیپوکامپ فرد، می‌تواند باعث ایجاد مشکل در به خاطر سپاری اطلاعات جدید شود. هیپوکامپ قسمتی از سامانهٔ لیمبیک است. این سامانه در احساس ترس، خشم و لذت نقش ایفا می‌کند.

گزینه «۱»: با توجه به شکل کتاب، لوب‌های بویایی با سامانه لیمبیک و هیپوکامپ در ارتباط هستند.

گزینه «۲»: هیپوکامپ پایین‌تر از هیپوتالاموس قرار دارد که در تنظیم گرسنگی نقش ایفا می‌کند.

گزینه «۴»: سامانهٔ لیمبیک در یادگیری و حافظه نقش دارد، در حالی که مغز میانی در شنوایی، بینایی و حرکت نقش دارد.

(تنظیم عصبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۰ و ۱۱)

۵- گزینه «۳»

(ایمان رسولی)

لنفوسیت‌های T در تیموس که محل ترشح هورمون تیموسین است و لنفوسیت‌های B در مغز استخوان بالغ می‌شوند.

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: اینترفرون نوع دو از لنفوسیت‌های کشنده طبیعی و T ترشح می‌شود و لنفوسیت B در ترشح آن نقشی ندارد.

گزینه «۲»: هر دو نوع لنفوسیت B و T پس از برخورد با آنتی‌ژن در اندام‌ها و گره‌های لنفی، لنفوسیت‌های جدید تولید می‌کنند.

گزینه «۳»: فعالیت لنفوسیت T تشدید فاگوسیتوز از طریق ترشح اینترفرون نوع ۲ و فعال کردن ماکروفاژها است، اما همین فعالیت برای لنفوسیت B از طریق افزایش فاگوسیتوز آنتی‌ژن‌ها با ترشح پادتن است.

گزینه «۴»: در خط سوم دفاعی ترشح پرفورین برای مقابله با سلول‌های آلوده به ویروس و عضو پیوندی وظیفهٔ لنفوسیت T کشنده است.

(ایمنی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۷۰، ۷۲، ۷۳ و ۷۴)

۶- گزینه «۳»

(علیرضا رهبر)

فقط عبارت «د» صحیح است. بررسی موارد:

مورد «الف»: در هنگام انقباض ماهیچه‌های اسکلتی، طول نوار روشن کاهش می‌یابد، اما طول رشته‌های پروتئینی تغییری نمی‌کند.

مورد «ب»: در هنگام انقباض ماهیچه‌های اسکلتی، هم‌پوشانی رشته‌های پروتئینی افزایش می‌یابد، اما طول نوار تیره تغییری نمی‌کند.

مورد «ج»: در هنگام انقباض ماهیچه‌های اسکلتی، فاصلهٔ بین دو خط Z و در نتیجه طول سارکومر و در نهایت طول ماهیچه کاهش می‌یابد.

مورد «د»: در هنگام انقباض ماهیچه‌های اسکلتی، طول سارکومر کاهش می‌یابد، اما با توجه به هم‌پوشانی بیشتر رشته‌های پروتئینی، تراکم نوار تیره بیشتر خواهد شد.

(دستگاه حرکتی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۴۸ تا ۵۰)

۷- گزینه «۲»

(کلاوه نریمی)

بخش موردنظر گیرنده‌ی فشار پوست است و مطابق کتاب درسی گیرنده‌ی فشار خون در دیواره رگ‌ها (مثلاً سرخرگ آئورت) وجود دارد و می‌تواند با ارسال اطلاعاتی به مراکز عصبی در کنترل میزان فشارخون نقش داشته باشد و همچنین در دیواره سرخرگ آئورت هم گیرنده‌ی حساس به کاهش اکسیژن پلاسما وجود دارد. پس در آئورت هم گیرنده‌ی فشاری و هم گیرنده حساس به کاهش اکسیژن وجود دارد.

بررسی موارد:

گزینه «۱»: گیرنده‌ی فشار انتهای دارینه است که درون پوششی پیوندی قرار گرفته است.

گزینه «۳»: گیرنده‌ی فشار همانند گیرنده‌ی حساس به ارتعاش نوعی گیرنده‌ی مکانیکی است.

گزینه «۴»: گیرنده‌های چشایی روی زبان قرار دارند (فعالیت ۱ صفحه ۲۰).

(تکرینی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲۱، ۳۱ و ۳۲)

۸- گزینه «۳»

(علیرضا رضایی)

(۱) لپه‌ها

(۲) ریشه رویانی

(۳) ساقه رویانی

(۴) پوسته دانه

گزینه ۳، طبق شکل ۱۴ فصل ۸ کتاب یازدهم، ریشهٔ رویانی به بخش مرتبط کنندهٔ رویان با گیاه مادر نزدیک‌تر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: با توجه به اینکه لوبیا، رویش رو زمینی دارد و همچنین فعالیت ۶ فصل ۸ کتاب یازدهم، صحیح است.

گزینه «۲»: هر دو بخش ذکر شده، دارای یاخته‌های دیپلوئیدند.

گزینه «۴»: هر دو مجموعه کروموزومی پوسته دانه که حاصل تغییر پوشش تخمک است برخلاف ریشه رویانی که فقط یک مجموعه کروموزومی خود را از گیاه ماده دارد، مشابه یاخته‌های کلالة (گیاه ماده) است.

(تولید مثل نوانرگانه) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۲۶، ۱۳۰ و ۱۳۲)

۹- گزینه «۳»

(نیما مغمیری)

گیاه موجود در شکل گیاه آلبالو است.

بررسی همهٔ گزینه‌ها:

(۱) روی ریشهٔ درخت آلبالو جوانه‌هایی تشکیل می‌شوند که از رشد آنها درخت‌های آلبالو جدید تشکیل می‌شود.

(۲) ریشه در آلبالو همانند ساقهٔ رونده در توت‌فرنگی به‌صورت افقی رشد می‌کند.

(۳) گیاه بلوط با باد گرده‌افشانی می‌کند و تعداد زیادی گل‌های کوچک و فاقد رنگ‌های درخشان تولید می‌کند.

۱۵- گزینه ۴»

(کتاب آبی جامع زیست‌شناسی)

همه لنفوسیت‌ها به تنهایی توانایی نابودسازی عوامل بیگانه را ندارند. مثلاً لنفوسیت‌های B برای نابودسازی عوامل بیگانه به فعالیت فاگوسیتوزی ماکروفاژها و همچنین فعالیت یاخته‌های T کمک کننده نیاز دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: لنفوسیت‌های B فقط پس از بلوغ وارد جریان خون شده‌اند اما لنفوسیت‌های T پیش از بلوغ نیز می‌توانند وارد جریان خون شوند.

گزینه ۲: همه لنفوسیت‌ها قدرت دیپانز دارند که در دیپانز می‌توان تغییر شکل یاخته را مشاهده کرد.

گزینه ۳: بعضی از لنفوسیت‌ها به یاخته‌های عمل‌کننده و بعضی دیگر به یاخته‌های خاطره تبدیل می‌شوند.

(ایمنی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۶۷ و ۷۲ تا ۷۵)

۱۶- گزینه ۱»

(کتاب آبی جامع زیست‌شناسی)

فقط مورد «د» درست است. حذف یاخته‌های اضافی از بخش‌های عملکردی مانند پرده‌های بین انگشتان پا در جنین بعضی پرندگان (مانند مرغ خانگی) مثالی از مرگ برنامه‌ریزی شده است.

بررسی سایر موارد:

الف: بافت مردگی، حالتی است که در آن یاخته‌ها به صورت تصادفی از بین می‌روند.

ب: مرگ یاخته‌های آسیب دیده بر اثر آفتاب‌سوختگی، مثالی از مرگ برنامه‌ریزی شده است.

ج: در مرگ برنامه‌ریزی شده، پروتئین‌های تخریب‌کننده در مدت چند ثانیه تولید نمی‌شوند؛ بلکه در مدت چند ثانیه عمل کرده و یاخته و اجزای آن را تجزیه می‌کنند.

(تقسیم یافته) (زیست‌شناسی ۲، صفحه ۹۱)

۱۷- گزینه ۲»

(سراسری خارج از کشور - ۹۰)

اسپرم‌ها بعد از تولید در لوله‌های اسپرم‌ساز، از این لوله‌های پریچ و خم عبور می‌کنند و به لوله پریچ و خم دیگری که اپی‌دیدیم نامیده می‌شود، وارد می‌شوند. وقتی که اسپرم‌ها، لوله‌های اسپرم‌ساز را ترک می‌کنند، هنوز قادر به حرکت نیستند، اما پس از مدتی که درون اپی‌دیدیم می‌مانند، بالغ می‌شوند و توانایی حرکت کردن را به‌دست می‌آورند. (اپی‌دیدیم محل بلوغ اسپرم است نه تولید آن)

دو هورمون که توسط هیپوفیز پیشین ترشح می‌شوند، اعمال بیضه‌ها را تنظیم می‌کنند. این دو هورمون عبارتند از:

۱- هورمون LH که ترشح هورمون جنسی تستوسترون را تحریک می‌کند.

۲- هورمون FSH که با تحریک یاخته‌های سرتولی در تمایز اسپرم‌ها نقش دارد.

غده پروستات درست زیر مثانه قرار دارد و مایعی قلیایی ترشح می‌کند، این مایع به خنثی کردن مواد اسیدی موجود در مسیر رسیدن اسپرم به گامت ماده، کمک می‌کند.

غده‌های پیازی-میزراهی نیز مایعی قلیایی ترشح می‌کنند.

(تولیدمثل) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۰۰ و ۱۰۱)

۱۸- گزینه ۴»

(کتاب آبی جامع زیست‌شناسی)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: تستوسترون در مردان باعث بروز صفات ثانویه می‌شود. این هورمون علاوه بر یاخته‌های بینابینی بیضه‌ها، از بخش قشری غدد فوق کلیه نیز ترشح می‌شود.

گزینه ۲: هورمون FSH باعث بزرگ شدن انبانک می‌شود. هورمون‌های تخمدان می‌توانند مستقیماً اثر بازخورد منفی را بر ترشح این هورمون اعمال کنند یا اینکه از طریق هیپوتالاموس باعث کاهش ترشح این هورمون شوند.

گزینه ۳: استروژن و پروژسترون در رشد دیواره داخلی رحم نقش دارند. پروژسترون در ایجاد بازخورد مثبت نقشی ندارد.

گزینه ۴: FSH باعث تحریک یاخته‌های سرتولی می‌شود تا تمایز زامه را تسهیل کنند. در نتیجه بروز تغییرات در یاخته‌های اسپرماتید را سرعت می‌بخشد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۹۱، ۹۲، ۹۹، ۱۰۱، ۱۰۲ و ۱۰۴ تا ۱۰۷)

۱۹- گزینه ۳»

(سراسری - ۹۹)

در ارتباط با یاخته‌های گامت نر (اسپرم)، گامت ماده (تخم‌زا) و یاخته‌های دو هسته‌ای است. هسته اسپرم و تخم‌زا تک‌لاد هستند و یک مجموعه فام‌تن

(۴) گیاه کدو یک گیاه تک‌جنسی است. گیاه کدو ماده همانند گیاه آلبالو می‌توانند دو نوع یاخته جنسی در حلقه مادگی تولید کنند.

(تولیدمثل نوانرگان) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۲۰ و ۱۲۲ تا ۱۲۴ و ۱۲۹)

۱۰- گزینه ۱»

(طاه) (دوست‌ار)

تنها مورد «ت» درست است. بررسی سایر موارد:

الف) ممکن است گلی فاقد حلقه چهارم باشد که در این صورت داخلی‌ترین حلقه گل، پرچم خواهد بود.

ب) در مادگی‌های چند برچه‌ای، ممکن است فضای تخمدان با دیواره برچه‌ها از هم جدا شود.

پ) گل ناکامل، ممکن است با وجود داشتن پرچم و مادگی به علت نداشتن کاسبرگ یا گلبرگ ناکامل شده باشد و توانایی تولید یاخته جنسی نر و ماده را داشته باشد.

(تولید مثل نوانرگان) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۲۴ و ۱۲۵)

زیست‌شناسی ۲ - گواه

۱۱- گزینه ۲»

(کتاب آبی جامع زیست‌شناسی)

مخچه به طور پیوسته از بخش‌های دیگر مغز، نخاع (مرکز انعکاس عقب کشیدن دست) و اندام‌های حسی مانند گوش‌ها پیام دریافت می‌کند و بررسی می‌نماید. مرکز انعکاس سرفه بصل‌النخاع است.

(تنظیم عصبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه ۱۱ مرتبط با شکل ۱۶)

۱۲- گزینه ۳»

(کتاب آبی جامع زیست‌شناسی)

بخش‌های مشخص شده به ترتیب جسم مژگانی، عدسی و تارهای آویزی است. در هنگام مشاهده اجسام دور با استراحت ماهیچه‌های جسم مژگانی عدسی باریک‌تر و تارهای آویزی کشیده می‌شوند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در هنگام مشاهده اجسام نزدیک ماهیچه‌های جسم مژگانی منقبض و برای این انقباض به انرژی نیاز است و این انرژی هم با شکستن پیوند بین گروه‌های فسفات در ATP تأمین می‌شود.

گزینه ۲: با افزایش سن انعطاف‌پذیری عدسی که جزو هیچ‌کدام از لایه‌های اصلی چشم نیست، کاهش می‌یابد.

گزینه ۴: یکی از دلایل نزدیک‌بینی می‌تواند همگرایی بیش از حد عدسی باشد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲۳، ۲۴ و ۲۵ و ۳۰)

۱۳- گزینه ۳»

(سراسری - ۸۷ با تغییر)

بافت اسفنجی در تنه استخوان ران در اطراف مجرای مرکزی قرار دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: مغز قرمز در حفرات بافت استخوانی اسفنجی است، نه در مجاری هاورس.

گزینه ۲: اولاً خود استخوان بافت پیوندی است، ثانیاً سطح بیرونی استخوان ران نیز توسط بافت پیوندی رشته‌ای پوشیده شده است.

گزینه ۴: به جز سامانه هاورس یاخته‌های فشرده می‌توانند بین دو سامانه یا سطح خارجی تنه وجود داشته باشند.

(رنگاه مرکزی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۳۹ و ۴۰)

۱۴- گزینه ۴»

(کتاب آبی جامع زیست‌شناسی)

در این سوال بایستی به کلمه به طور مستقیم دقت نمایید. بخش مرکزی فوق کلیه با ترشح اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین سبب افزایش ضربان قلب می‌شود. افزایش ضربان قلب سبب افزایش برون‌ده قلب می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: هورمون آزادکننده که از هیپوتالاموس ترشح می‌شود با تاثیر بر هیپوفیز پیشین و ترشح هورمون محرک غده فوق کلیه باعث افزایش ترشح آلدوسترون می‌شود پس این کار را به صورت غیرمستقیم انجام می‌دهد.

گزینه ۲: از هیپوفیز پسین ADH و اکسی‌توسین ترشح می‌شود که هیچ‌کدام در تولید شیر نقش ندارند ولی اکسی‌توسین در افزایش ترشح شیر نقش دارد.

گزینه ۳: هورمون ترش‌چی از هیپوفیز پسین باعث بازجذب آب از کلیه می‌شود که باعث افزایش آب خون می‌شود نه کاهش آن!

(تنظیم شیمیایی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه ۵۹)

گزینه «۲»: بخشی از دستگاه گوارش ملخ که معادل بخش شماره ۴ است، روده می‌باشد. روده ملخ همانند راست‌روده آن، نقشی در جذب مواد غذایی گوارش‌یافته ندارد.

گزینه «۴»: بخش ۱ معادل چینه‌دان ملخ است. در ملخ، چینه‌دان فاقد توانایی تولید و ترشح آنزیم‌های گوارشی است.

(گوارش و جذب مواد) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۱۸، ۲۶ و ۳۱)

۲۳- گزینه «۴»

(مدرس خلاصه)

دریچه‌های شماره‌گذاری شده به ترتیب از ۱ تا ۴؛ دریچه سینی ششی، دریچه سینی آئورتی، دریچه ۲ لختی و دریچه ۳ لختی می‌باشند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: دقت داشته باشید که وظیفه دریچه‌ها یک طرفه‌سازی جریان و به عبارتی ممانعت از بازگشت ماده به قسمت قبلی می‌باشد. در نتیجه دریچه سینی آئورتی سبب ممانعت از ورود خون به آئورت نمی‌شود، بلکه سبب ممانعت از بازگشت خون آئورت به بطن می‌شود.

گزینه «۲»: دریچه‌های دهلیزی- بطنی توسط طناب‌هایی به دیواره بطن‌ها اتصال دارند. این امر در ارتباط با دریچه‌های سینی صادق نمی‌باشد.

گزینه «۳»: بیشترین فشاری که در یک لحظه در یک نقطه وجود دارد مربوط به اواسط انقباض بطنی در بطن می‌باشد. در این لحظه از چرخه قلبی، دریچه‌های دهلیزی بطنی بسته‌اند و دریچه‌های سینی باز می‌باشند.

گزینه «۴»: در مقایسه زمانی فعالیت قلب، ابتدا باید ماهیچه‌های قلبی منقبض شوند تا مقدار فشار در طرفین دریچه‌ها تغییر کند و سپس دریچه‌ها بسته می‌شوند تا ضمن بسته شدن آن‌ها صداهای قلب به گوش برسند، در نتیجه انقباض ماهیچه قلب به بسته شدن دریچه‌ها مقدم است.

(گوارش مواد در بدن) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۳۸ و ۳۹)

۲۴- گزینه «۴»

(رضا ترمش اصل)

بررسی موارد:

مورد «الف»: نادرست است: دیواره حبابک‌ها دارای دو نوع یاخته است. یاخته‌های نوع اول که سنگفرشی هستند و تعداد آن‌ها بیشتر است. یاخته‌های نوع دوم که ظاهری کاملاً متفاوت دارند و تعداد آن‌ها خیلی کمتر است. یاخته‌های نوع دوم، عامل سطح فعال ترشح می‌کنند که نیروی کشش سطحی ناشی از لایه نازک آب را کاهش داده و باز شدن کیسه‌ها را آسان می‌کند.

مورد «ب»: نادرست است: دستگاه تنفسی انسان از نظر عملکردی (نه ساختاری!) به دو بخش هادی و مبادله‌ای تقسیم می‌شود.

مورد «ج»: درست است: در جاهای متعدد، بافت پوششی حبابک و مویرگ‌ها هر دو غشای پایه مشترک دارند؛ در نتیجه مسافت انتشار گازها به حداقل ممکن رسیده است. بنابراین در برخی مناطق نیز هر کدام غشای پایه مخصوص به خود را دارند.

مورد «د»: درست است: منظور واکنش تنفس یاخته‌ای است که آب و کربن‌دی‌اکسید تولید می‌شود و می‌توانند با هم واکنش دهند و کربنیک‌اسید تولید کنند.

(تبادلات گازی) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۳۵، ۳۸ و ۳۹)

۲۵- گزینه «۳»

(مبین رفیانی)

روده باریک محل اصلی جذب مواد غذایی گوارش یافته در انسان است.

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در همه لایه‌های لوله گوارش، می‌توان یاخته‌های ماهیچه‌ای صاف را در دیواره رگ‌های خونی تغذیه‌کننده، مشاهده کرد.

گزینه «۲»: پانکراس هم بخش درون‌ریز و هم بخش برون‌ریز دارد. این اندام تنها ترشحات برون‌ریز خود را از طریق دو مجرا به روده باریک وارد می‌کند.

گزینه «۳»: سلیاک در اثر پروتئین گلوتن موجود در واکوئل یاخته‌های دانه گندم و جو ایجاد می‌شود. این بیماری می‌تواند منجر به از بین رفتن ریزپرها و پرزهای روده باریک شود، اما هیچگاه به چین‌های حلقوی روده باریک آسیب نمی‌رساند.

گزینه «۴»: آنزیم‌های بدن بیش‌تر پروتئینی می‌باشند. معده اولین محل گوارش شیمیایی پروتئین‌ها می‌باشد، نه روده باریک.

(گوارش و جذب مواد) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۱۸، ۱۹، ۲۳، ۲۵)

(کروموزوم) دارند و هر هسته یاخته دوهسته‌ای تک‌لاد ولی دارای دو مجموعه کروموزوم است چون دو هسته دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: همه این یاخته‌ها فاقد تازک و وسیله حرکتی هستند.

گزینه «۲»: بخش متورم مادگی تخمدان نام دارد. درون تخمدان کیسه رویانی تشکیل می‌شود که محل تولید یاخته تخم‌زا و یاخته دوهسته‌ای است و سلول زایشی درون لوله گرده در مادگی با میتوز دو اسپرم تولید می‌کند که وارد کیسه رویانی می‌شوند.

گزینه «۴»: در گیاهان برخلاف جانوران گامت‌ها از طریق تقسیم میتوز ایجاد می‌شوند. سلول زایشی درون لوله گرده با میتوز دو اسپرم تولید می‌کند درون کیسه رویانی یکی از یاخته‌های هاپلوئیدی باقی‌مانده حاصل از میوز یکی از یاخته‌های بافت خورش با چند میتوز تعدادی یاخته ایجاد می‌کند که تخم‌زا و یاخته دوهسته‌ای از این یاخته‌ها هستند.

(تولید مثل توان‌آنگان) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۱۲۵ تا ۱۲۷)

۲۰- گزینه «۳»

(کتاب آبی جامع زیست‌شناسی)

هورمون‌های محرک رشد در فرآیندهایی مانند تحریک تقسیم یاخته، رشد طولی یاخته‌ها و ایجاد و حفظ اندام‌ها نقش دارند. آبسزیک اسید که در شرایط نامساعد محیطی و کم آبی باعث بسته شدن روزنه‌ها می‌شود، از هورمون‌های بازدارنده رشد می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: اکسین و جیبرلین

گزینه «۲»: اکسین

گزینه «۴»: سیتوکینین

(پاسخ گیاهان به محرک‌ها) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۱۳۰ تا ۱۳۴)

زیست‌شناسی ۱

۲۱- گزینه «۳»

(علی پوهری)

بخش اول مربوط به اجتماع و بخش دوم مربوط به بوم سازگان است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: با توجه به شکل ۳ فصل ۱ کتاب زیست ۱، سطح جمعیت (سطح ۶) اولین سطحی است که در آن گوزن‌هایی (پستاندار) با ظاهر متفاوت مشاهده می‌شود. تعامل عوامل زنده و غیرزنده در سطح بوم‌سازگان (سطح ۸) دیده می‌شود.

گزینه «۲»: اقلیم‌های متفاوت در زیست‌کره مشاهده می‌شود. در زیست‌بوم بخش‌های غیرزنده‌ای مشاهده می‌شوند که این بخش‌ها توانایی کنترل محیط درونی خود (هم‌ایستایی) را ندارند.

گزینه «۴»: با توجه به شکل ۳ فصل ۱ کتاب زیست ۱، در زیست‌بوم می‌توانیم جاندارانی را مشاهده کنیم که کمترین تشابه را به هم دارند. جاندارانی که نمی‌توانند با هم تولیدمثل کنند، مربوط به یک گونه نیستند. در اجتماع برای اولین بار جاندارانی از گونه‌های متفاوت مشاهده می‌شوند.

(زنجیره زنده) (زیست‌شناسی، صفحه ۸)

۲۲- گزینه «۳»

(حسن علی ساقی)

شکل مربوط به لوله گوارش پرندۀ دانه‌خوار است و بخش‌های شماره ۱ تا ۴، به ترتیب چینه‌دان، معده، کبد و روده باریک هستند.

بخشی از دستگاه گوارش گاو که

هم‌نام بخش شماره ۲ در شکل سؤال

است، معده می‌باشد. در لوله گوارش

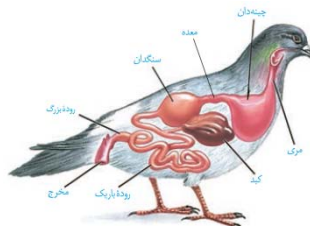
گاو، یاخته‌های هزارلا آبگیری مواد

غذایی را انجام می‌دهند در حالی که در

محل نشخوار (دهان) این امر رخ نمی‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: بخشی از روده بزرگ که به راست‌روده منتهی می‌شود، کولون پایین‌رو است که در نیمۀ چپ بدن قرار دارد.



۲۶- گزینه ۲

(سیرپورا طاهریان)

هورمون اریتروپویتین تنظیم‌کننده میزان گویچه قرمز موجود در خون است. این هورمون با اثر بر مغز استخوان، تنها تولید گویچه‌های قرمز را تحریک می‌کند و بر تولید گرده‌ها تأثیری ندارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: اریتروپویتین توسط کلیه و کبد ترشح می‌شود. کبد با تولید اوره و کلیه با وارد کردن آن به ادرار، در دفع مواد نیتروژن‌دار از بدن نقش دارند. گزینه‌های ۳ و ۴: هنگام کاهش مقدار اکسیژن خون، میزان این هورمون به‌طور معنی‌داری افزایش می‌یابد که این حالت در کم‌خونی، بیماری‌های تنفسی و قلبی، ورزش‌های طولانی و یا قرار گرفتن در ارتفاعات، ممکن است رخ دهد.

(گرددش موار در برن) (زیست‌شناسی، صفحه ۶۳)

۲۷- گزینه ۳

(رضا تراش اصل)

ترشح در جهت مخالف بازجذب رخ می‌دهد و در آن موادی که لازم است دفع شوند از مویرگ‌های دورلوله‌ای یا خود یاخته‌های گردیزه به درون گردیزه ترشح می‌شوند. ترشح در تنظیم pH خون، نقش مهمی دارد. دو فرآیند بازجذب و ترشح، ترکیب مایعی تراوش شده را هنگام عبور از گردیزه «فرون» و مجرای جمع‌کننده «بخش غیرفرونی» تغییر می‌دهند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: دومین مرحله از تشکیل ادرار، فرآیند بازجذب است. در بیشتر موارد بازجذب فعال است و با صرف انرژی (ATP) انجام می‌گیرد. ATP نوعی نوکلئوتید است. بازجذب در بعضی موارد غیرفعال است مثلاً بازجذب آب که با اسمز انجام می‌شود.

گزینه ۲: فرآیند بازجذب در لوله پیچ‌خورده نزدیک آغاز می‌شود. ریزپره‌های یاخته‌های مکعبی دیواره لوله پیچ‌خورده نزدیک سطح بازجذب را افزایش می‌دهند. بازجذب آب می‌تواند فشار اسمزی خون را کاهش دهد.

گزینه ۴: تراوش با قطر سرخرگ اوران رابطه مستقیم دارد به این صورت که با افزایش قطر میزان تراوش نیز بیشتر می‌شود ولی با قطر سرخرگ و ابران رابطه عکس دارد. توجه داشته باشید که قطر سرخرگ اوران بیشتر از قطر سرخرگ و ابران است.

(تنظیم اسمزی و دفع موار زائر) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۷۳ و ۷۴)

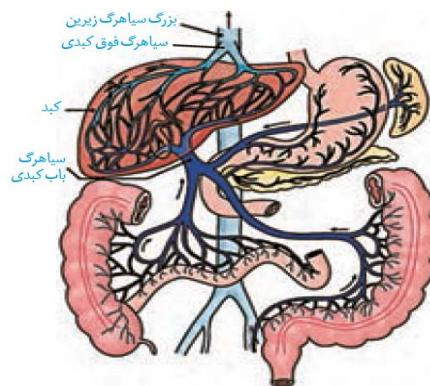
۲۸- گزینه ۲

(مهمرسن مؤمن زاره)

موارد «ب» و «ج» صحیح است. بررسی سایر گزینه‌ها:

«الف»: طبق شکل ۱۵ صفحه ۲۷ کتاب درسی، سیاهرگ خارج شده از طحال ابتدا از پشت معده عبور می‌کند و سپس به سیاهرگ باب متصل می‌شود.

«د»: خون غده فوق کلیه همانند خون ابتدای مری به سیاهرگ باب نمی‌ریزد.



(کوارش و جذب موار) (زیست‌شناسی، صفحه ۲۷)

۲۹- گزینه ۱

(مهمرسن مؤمن زاره)

با دقت به شکل‌های ۱۴، ۱۵ و فعالیت صفحه ۸۷ کتاب درسی دقت کنید.

طبق شکل ۱۴، عبارت روی سؤال، درست است و ما باید به دنبال گزینه‌های درست در گزینه‌ها باشیم. با بررسی دوباره شکل‌ها و فعالیت، به درستی هر چهار گزینه پی خواهیم برد.

(از یافته تا گیاه) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۸۷ و ۸۸)

۳۰- گزینه ۲

(رامین طاهی موسائی)

فقط مورد «ج» به درستی بیان شده است.

بخش «۱» عنصر آوندی

بخش «۲» فیبر

بررسی موارد:

مورد «الف»: دیواره‌ای که در ناحیه لان موجود نیست، دیواره پسین است؛ توجه کنید که دیواره پسین در ساختار خود فاقد پکتین می‌باشد.

مورد «ب»: یاخته‌های همراه برای آوندهای آبکش می‌باشد نه عناصر آوندی!

مورد «ج»: همه سلول‌های گیاهی «زنده و مرده»، ترکیبات شیمیایی موجود در دیواره سلولی را توسط پروتوپلاست زنده می‌سازند. پروتوپلاست سلول‌های مرده قبل از مرگ ترکیبات شیمیایی دیواره را می‌سازند و پس از تشکیل دیواره چوبی یا چوب‌پنبه‌ای پروتوپلاست خود را از دست می‌دهند.

مورد «د»: منظور از یاخته‌های زنده فاقد هسته، یاخته‌های آوند آبکش است. یاخته‌های دوکی‌شکل سامانه بافت آوندی، تراکئیدها هستند. براساس شکل، یاخته‌های فیبر و تراکئیدها در اطراف یاخته‌های آوند آبکش، بیشترین تجمع خود را دارند.

(از یافته تا گیاه) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۸۰ و ۸۹)

زیست‌شناسی ۱- گواه

۳۱- گزینه ۳

(کتاب آبی جامع زیست‌شناسی)

به انتشار آب از غشایی با تراوایی نسبی، اسمز می‌گویند. فشار لازم برای توقف کامل اسمز، فشار اسمزی محلول نام دارد. هرچه تفاوت تعداد مولکول‌های آب در واحد حجم، در دو سوی غشا بیش‌تر باشد، فشار اسمزی بیش‌تر است و آب سریع‌تر جابه‌جا می‌شود. جابه‌جایی خالص آب از محیطی با فشار اسمزی کمتر به محیطی با فشار اسمزی بیشتر است. بنابراین، با گذشت زمان، ارتفاع سمت راست ظرف کاهش می‌یابد.

(دنیای زنده) (زیست‌شناسی، صفحه ۱۳)

۳۲- گزینه ۲

(کتاب آبی جامع زیست‌شناسی)

موارد «الف» و «ب» نادرست‌اند.

در ساختار بافتی دیواره نای ۴ لایه وجود دارد که به ترتیب از بیرون به درون عبارت‌اند از: لایه پیوندی، لایه غضروفی ماهیچه‌ای، زیرمخاط و مخاط.

بررسی موارد:

الف) گروهی از یاخته‌های پوششی نای انسان، واجد تعدادی مؤک در سطح خود هستند.

ب) یاخته‌های غضروفی در نایک‌های انتهایی مشاهده نمی‌شوند.

ج) اولین لایه دیواره نای از بیرون به درون شامل لایه پیوندی است. این لایه پیوندی مری را از نای جدا می‌کند. در نتیجه بعضی از یاخته‌های این لایه پیوندی در نزدیکی یاخته‌های ماهیچه‌ای مری هستند. می‌دانیم ابتدای مری دارای یاخته‌های ماهیچه اسکلتی است که چندهسته‌ای هستند.

د) لایه زیرمخاط دارای غدد ترشعی است که موادی را ساخته و ترشح می‌کنند.

(تبارلات گازی) (زیست‌شناسی، صفحه ۳۶)

۳۳- گزینه ۱

(کتاب آبی جامع زیست‌شناسی)

یاخته‌های پوششی سطحی مخاط معده و فراوان‌ترین یاخته‌های غده‌های آن، ماده مخاطی فراوان ترشح می‌کنند.

(کوارش و جذب موار) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۲۰ تا ۲۲ و ۲۵)

۳۴- گزینه ۲

(کتاب آبی جامع زیست‌شناسی)

پرندگان علاوه بر شش، دارای ساختارهایی به نام کیسه‌های هوادار هستند که کارایی تنفس آن‌ها را نسبت به پستانداران افزایش می‌دهد. همان‌طور که در شکل ۲۳ فصل ۳ مشاهده می‌کنید، کیسه‌های هوادار عقبی بزرگ‌ترین کیسه‌های هوادار هستند و در عقب شش‌ها قرار می‌گیرند.

(تبارلات گازی) (زیست‌شناسی، صفحه ۳۶)

فیزیک ۲

۴۱- گزینه ۱»

(کتاب آبی جامع فیزیک)

چون برابری نیروهای وارد بر هر یک از بارها صفر است، ابتدا برابری نیروهای وارد بر q_1 را مساوی صفر قرار می‌دهیم. دقت کنید چون q_1 خارج از فاصله بین دو بار قرار دارد، q_2 و q_3 ناهم‌نامند. با فرض این‌که $q_2 < 0$ باشد باید $q_3 > 0$ باشد. بنابراین داریم:

$$F_{12} = F_{13} \Rightarrow \frac{k |q_2| |q_1|}{r_{12}^2} = \frac{k |q_3| |q_1|}{r_{13}^2} \Rightarrow \frac{|q_2|}{r^2} = \frac{|q_3|}{16r^2}$$

$$\Rightarrow q_3 = 16 |q_2| \xrightarrow{q_2 < 0} q_3 = -16 q_2 \quad (1)$$

اکنون برابری نیروهای وارد بر بار q_3 را مساوی صفر قرار می‌دهیم. با توجه به شکل داریم:

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

$$\Rightarrow \frac{|q_1|}{r_{13}^2} = \frac{|q_2|}{r_{23}^2} \Rightarrow \frac{q_1}{16r^2} = \frac{|q_2|}{9r^2} \xrightarrow{q_2 < 0} q_1 = -\frac{16}{9} q_2 \quad (2)$$

از رابطه‌های (۱) و (۲) نتیجه می‌گیریم:

$$q_1 q_3 = \frac{16 \times 16}{9} q_2^2 \Rightarrow q_2^2 = \frac{9}{16 \times 16} q_1 q_3$$

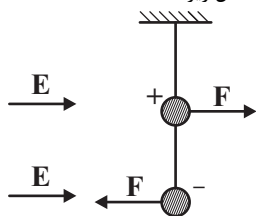
$$\Rightarrow q_2 = \pm \frac{3}{16} \sqrt{q_1 q_3} \xrightarrow{q_2 < 0} q_2 = -\frac{3}{16} \sqrt{q_1 q_3}$$

(الکترسته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۷ تا ۹)

۴۲- گزینه ۲»

(معدی شریفی)

در ابتدا، آونگ مانند شکل زیر است:



چون میدان الکتریکی یکنواخت و بارهای گلوله‌ها نیز یکسان است، نیروی الکتریکی وارد بر گلوله‌ها یکسان است. کشش نخ پایینی برای گلوله با بار مثبت قریب کشش نخ و هم‌اندازه کشش نخ برای گلوله با بار منفی است. پس مولفه افقی کشش نخ پایینی (هم‌اندازه با F) با F میدان خنثی می‌شود و کشش نخ بالایی نباید مولفه افقی داشته باشد، پس قائم است. (رد گزینه‌های ۳ و ۴)

از طرفی نیروی میدان به گلوله با بار منفی خلاف جهت میدان است پس گزینه «۲» صحیح است.

(الکترسته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۱۳ تا ۱۵)

۳۵- گزینه ۳»

(کتاب آبی جامع زیست‌شناسی)

موارد «الف»، «ب» و «ج» صحیح‌اند.
لوزه‌ها، تیموس، طحال، آپاندیس و مغز استخوان اندام‌های لنفی نامیده می‌شوند.
بررسی موارد:
الف) یاخته‌های بدن، گازهای تنفسی را با مایع اطراف خود مبادله می‌کنند.
ب) در اندام‌ها و دستگاه‌های بدن انواع بافت‌ها به نسبت‌های متفاوت وجود دارند.
ج) دستگاه لنفی، در از بین بردن میکروب‌های بیماری‌زا نقش دارد.
د) برای طحال و آپاندیس صادق نیست.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۵۵، ۳۴، ۵۹ و ۶۰)

۳۶- گزینه ۳»

(کتاب آبی جامع زیست‌شناسی)

موج Q زمان انقباض دهلیزها و آغاز موج T در زمان انقباض بطن‌ها می‌شود هنگام انقباض دهلیزها خون از دهلیز وارد بطن می‌شود.
بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه «۱»: در مرحله سیستول بطن‌ها و استراحت عمومی، خون وارد دهلیزها می‌شود.
گزینه «۲»: پایان موج P در زمان انقباض دهلیزها و پایان موج T در زمان استراحت عمومی صورت می‌گیرد که در هر دو مرحله خون وارد بطن‌ها می‌شود.
گزینه «۴»: قله موج T و پایان موج S در زمان سیستول بطن‌ها اتفاق می‌افتد.
(گرددش مواد در بدن) (زیست‌شناسی، صفحه ۵۳ مرتبط با شکل ۹)

۳۷- گزینه ۱»

(کتاب آبی جامع زیست‌شناسی)

تنظیم آب تحت تنظیم عوامل مختلفی مثل هورمون‌ها قرار دارد. یکی از سازوکارها به غلظت مواد حل شده در خون ارتباط دارد. اگر غلظت این مواد از حد مشخصی فراتر رود، مرکز تشنگی در هیپوتالاموس تحریک می‌شود که نتیجه آن فعال شدن مرکز تشنگی و تمایل به نوشیدن آب و از طرف دیگر ترشح هورمون ضد ادراری است. این هورمون با اثر بر کلیه‌ها، بازجذب آب را افزایش می‌دهد و به این ترتیب دفع آب از راه ادرار کاهش پیدا می‌کند.
اگر بنا به عللی هورمون ضد ادراری ترشح نشود، مقدار زیادی ادرار رقیق از بدن دفع می‌شود. چنین حالتی به دیابت بی مزه معروف است.
(تنظیم اسمزی و دفع مواد زائد) (زیست‌شناسی، صفحه ۷۵)

۳۸- گزینه ۳»

(کتاب آبی جامع زیست‌شناسی)

پلاسمودسم‌ها در مناطقی از دیواره به نام لان، به فراوانی وجود دارند. نه اینکه فقط در لان دیده شود.

(از یافته تاکیه) (زیست‌شناسی، صفحه ۸۱)

۳۹- گزینه ۴»

(کتاب آبی جامع زیست‌شناسی)

گزینه «۱»: بعضی از سیانو باکتری‌ها علاوه بر فتوسنتز می‌توانند تثبیت نیتروژن انجام دهند.
گزینه «۲»: گونا بر سیانو باکتری‌ها همزیستی دارد.
گزینه «۳»: سیانوباکتری‌ها فتوسنتز کننده‌اند و بنابراین می‌توانند مواد آلی بسازند و از آن استفاده کنند.
گزینه «۴»: کاملاً صحیح است زیرا سیانوباکتری‌ها با تثبیت نیتروژن به بزرگ شدن گونا کمک می‌کنند.

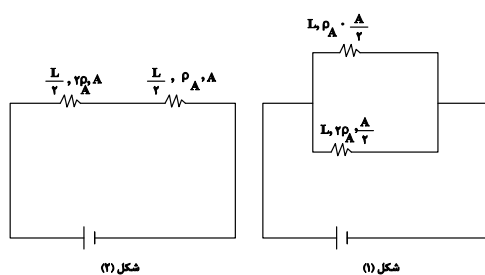
(فازب و انتقال مواد در گیاهان) (زیست‌شناسی، صفحه ۱۳۳)

۴۰- گزینه ۲»

(کتاب آبی جامع زیست‌شناسی)

در تعریق خروج آب به‌صورت مایع از روزنه‌های آبی همیشه باز صورت می‌گیرد و در تعرق خروج آب به‌صورت بخار از روزنه‌های هوایی در زمانی که باز هستند صورت می‌گیرد.

(فازب و انتقال مواد در گیاهان) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۱۰۷ و ۱۰۹)



شکل (الف)

شکل (ب)

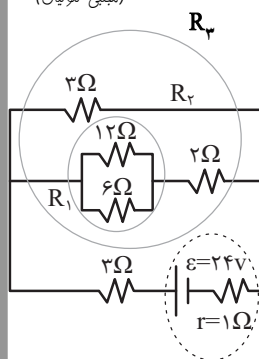
$$R_1 = \frac{R_A R_B}{R_A + R_B} = \frac{\frac{L}{2A} \times \frac{L}{2A}}{\frac{L}{2A} + \frac{L}{2A}} \Rightarrow R_1 = \frac{1}{4} \rho \frac{L}{A}$$

$$R_r = R_A + R_B = \frac{L}{2A} + \frac{L}{2A} \Rightarrow R_r = \frac{1}{2} \rho \frac{L}{A}$$

$$\frac{R_1}{R_r} = \frac{\frac{1}{4} \rho \frac{L}{A}}{\frac{1}{2} \rho \frac{L}{A}} = \frac{1}{2}$$

(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۴۰، ۴۶ و ۵۴ تا ۶۱)

(مبتنی بر کولمان)



در هر یک از حالت‌های قبل و بعد از بسته شدن کلید k، شکل ساده شده‌ای از مدار الکتریکی را رسم کرده و بعد از به دست آوردن مقاومت الکتریکی معادل مدار، جریان عبوری از شاخه اصلی مدار و در نتیجه توان خروجی مولد را به دست می‌آوریم.

حالت اول) قبل از بسته شدن کلید k:

$$R_1 = \frac{12 \times 6}{12 + 6} = 4\Omega$$

$$R_r = 4 + 2 = 6\Omega$$

$$\Rightarrow R_r = \frac{6 \times 3}{6 + 3} = 2\Omega \Rightarrow R_{eq} = 8\Omega$$

$$I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} \Rightarrow I = \frac{24}{8 + 1} = 4A$$

$$\Rightarrow P_{\text{خروجی مولد}} = R_{eq} I^2 = (8)(16) = 128W$$

حالت دوم) بعد از بسته شدن کلید k:

$$R_r = \frac{2 \times 2}{2 + 2} = 1\Omega \Rightarrow R'_{eq} = 4\Omega$$

$$I' = \frac{24}{4} A \Rightarrow P'_{\text{خروجی مولد}} = R'_{eq} I'^2 = 4 \times \left(\frac{24}{4}\right)^2 W$$

$$\Rightarrow \frac{P'}{P} = \frac{144}{128}$$

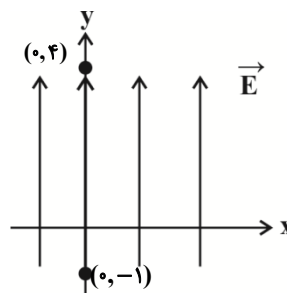
(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۵۳ تا ۶۱)

۴۳- گزینه «۳»

(مهری شریفی)

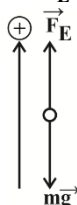
چون ذره باردار مثبت در جهت خطوط میدان الکتریکی حرکت کرده است، پس $\Delta U_E < 0$ و در نتیجه:

$$\Delta U_E = -|q| E d \cos \theta = -(4 \times 10^{-6})(5 \times 10^4)(5) \times (1) = -1J \Rightarrow \Delta U_E = -1J$$



$$\Delta U_E = -W_E \Rightarrow W_E = 1J$$

از طرفی می‌دانیم:

 $W_t = \Delta K$: طبق قضیه کار و انرژی جنبشی

$$\Rightarrow W_E + W_{mg} = K_f - K_i \xrightarrow{v_i=0}$$

$$1 - mgd = \frac{1}{2} m v^2$$

$$\Rightarrow 1 - (2 \times 10^{-3})(10)(5) = \frac{1}{2} \times 2 \times 10^{-3} \times v^2 \Rightarrow v^2 = 900$$

$$\Rightarrow v = 30 \frac{m}{s}$$

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

۴۴- گزینه «۱»

(مهری آرنسب)

با توجه به داشتن تعداد الکترون‌های روی یک صفحه، می‌توان بار آن صفحه را به‌دست آورد:

$$Q = -ne = -5 \times 10^{15} \times 1.6 \times 10^{-19} = -8 \times 10^{-4} C$$

بنابراین می‌توان گفت بار خازن $Q = 8 \times 10^{-4} C$ است. حال با داشتن بار و ظرفیت خازن، می‌توان اختلاف پتانسیل بین صفحات آن را به‌دست آورد:

$$V = \frac{Q}{C} = \frac{8 \times 10^{-4}}{10 \times 10^{-6}} = \frac{8}{10} \times 10^2 = 80V$$

از آنجایی که در خازن $V = Ed$ است، بنابراین $v \propto d$ ، در نتیجه می‌توان گفت چون پتانسیل نقطه میانی خواسته شده، بنابراین:

$$\frac{\Delta V_r}{\Delta V_1} = \frac{d_r}{d_1} \Rightarrow \frac{\Delta V_r}{80} = \frac{1}{2} \Rightarrow \Delta V_r = 40V$$

$$V_{\text{نقطه میانی}} - V_- = 40 - (-20) = 60V \rightarrow V_{\text{نقطه میانی}} = 40 - 20 = 20V$$

(الکتریسته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۲۲ تا ۲۴، ۲۸ و ۲۹)

۴۵- گزینه «۱»

(مهم‌صالح ماس‌سیره)

می‌توان رساناها را به صورت مقاومت‌هایی به صورت زیر در مدار فرض کرد:



بنابراین می‌توان نوشت:

$$\frac{3T}{4} = 9 \Rightarrow T = 12s$$

$$\frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{12} = \frac{\pi}{6} \text{ rad/s}$$

از طرفی شار عبوری از پیچه طبق رابطه $\Phi = \Phi_{\max} \cos(\frac{2\pi}{T}t)$ برابر است با:

$$\Phi = 3 / 6 \times 10^{-2} \cos(\frac{\pi}{6}t)$$

(مغناطیس و القای الکترومغناطیس) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۹۷ و ۹۹)

(سراسری خارج از کشور ریاضی - ۹۳)

۵۰- گزینه «۳»

وقتی یک ماده فرومغناطیس تحت یک میدان مغناطیسی خارجی قوی قرار گیرد، عمده دوقطبی‌های مغناطیسی آن در سوی میدان مغناطیسی اعمال شده منظم و هم‌سو می‌شوند. این وضعیت در گزینه «۳» نشان داده شده است. در سه گزینه دیگر چنین نظمی مشاهده نمی‌شود.

(مغناطیس و القای الکترومغناطیس) (فیزیک ۲، صفحه ۸۴)

فیزیک ۱

(کتاب آبی جامع فیزیک)

۵۱- گزینه «۳»

با استفاده از روش تبدیل زنجیره‌ای، هریک از گزینه‌ها را بررسی می‌نماییم، داریم: گزینه «۱» نادرست است؛ زیرا:

$$1 \mu\text{g} \frac{\text{mm}}{\text{ns}^2} = 1 \mu\text{g} \frac{\text{mm}}{\text{ns}^2} \times \frac{10^{-6} \text{g}}{1 \mu\text{g}} \times \frac{1 \text{kg}}{10^3 \text{g}} \\ \times \frac{10^{-3} \text{m}}{1 \text{mm}} \times \frac{1 \text{ns}^2}{(10^{-9})^2 \text{s}^2} = 10^6 \text{kg} \frac{\text{m}}{\text{s}^2} = 10^6 \text{N}$$

گزینه «۲» نادرست است؛ زیرا:

$$100 \frac{\text{mm}^3}{\text{ns}} = 100 \frac{\text{mm}^3}{\text{ns}} \times \frac{(10^{-3})^3 \text{m}^3}{1 \text{mm}^3} \times \frac{1 \text{ns}}{10^{-9} \text{s}} \\ = 100 \frac{\text{m}^3}{\text{s}} \xrightarrow{\text{نمادگذاری علمی}} 10^2 \frac{\text{m}^3}{\text{s}}$$

گزینه «۳» درست است؛ زیرا:

$$30 \text{kg} \frac{\text{nm}^2}{\mu\text{s}^2} = 30 \text{kg} \frac{\text{nm}^2}{\mu\text{s}^2} \times \frac{10^3 \text{g}}{1 \text{kg}} \times \frac{1 \mu\text{g}}{10^{-6} \text{g}} \\ \times \frac{1 \mu\text{s}^2}{(10^{-6})^2 \text{s}^2} \times \frac{(10^{-9})^2 \text{m}^2}{1 \text{nm}^2} = 30 \times 10^9 \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2} \\ \xrightarrow{\text{نمادگذاری علمی}} (3 \times 10^1) \times 10^9 = 3 \times 10^{10} \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2}$$

گزینه «۴» نادرست است؛ زیرا:

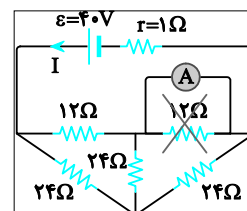
$$1 \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2 \cdot \text{K}} = 1 \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2 \cdot \text{K}} \times \frac{1 \text{km}^2}{(10^3)^2 \text{m}^2} \times \frac{(10^{12})^2 \text{s}^2}{1 \text{Ts}^2} \times \frac{10^{-6} \text{K}}{1 \mu\text{K}} \\ = 10^{12} \frac{\text{km}^2}{\text{Ts}^2 \cdot \mu\text{K}}$$

(فیزیک و اندازه‌گیری) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۱۱۳ و ۱۱۴)

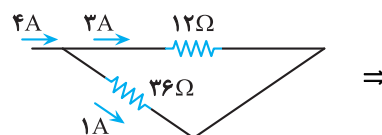
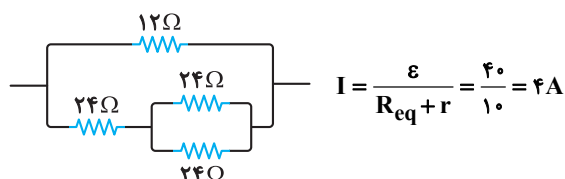
۴۷- گزینه «۴»

(کتاب آبی جامع فیزیک)

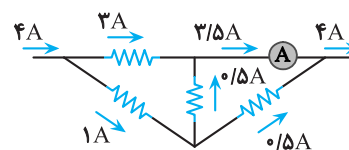
با توجه به مدار، مقاومت 12Ω از شاخه حذف می‌شود (دقت کنید که آمپرسنج همانند یک سیم عمل می‌کند). بنابراین مقاومت معادل خارجی برابر است با: دو مقاومت 24Ω اهمی متصل به آمپرسنج با یکدیگر موازی و معادل آنها با مقاومت 24Ω دیگر متوالی است و معادل این سه مقاومت 24Ω اهمی با مقاومت 12Ω اهمی به صورت موازی است. لذا شکل ساده شده مقاومت‌ها به صورت زیر است:



⇒



⇒



(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه ۶۱)

۴۸- گزینه «۱»

(سعید مئی)

ابتدا تعداد دورهای سیم‌لوله را به‌دست می‌آوریم:

$$B = \frac{\mu_0 N I}{L} \quad B = 0.01 \text{T}, L = 6 \times 10^{-2} \text{m} \quad I = 5 \text{A}$$

$$0.01 = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times N \times 5}{6 \times 10^{-2}} \Rightarrow N = \frac{300}{\pi} \text{ دور}$$

اکنون با استفاده از رابطه $N = \frac{L}{2\pi R}$ ، طول سیم را حساب می‌کنیم.

$$N = \frac{L}{2\pi R} \quad \frac{N = \frac{300}{\pi} \text{ دور}}{R = 2 \times 10^{-2} \text{m}} \rightarrow \frac{300}{\pi} = \frac{L}{2 \times \pi \times 2 \times 10^{-2}} \\ \Rightarrow L = 12 \text{m}$$

(مغناطیس و القای الکترومغناطیس) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۸۱ و ۸۲)

۴۹- گزینه «۱»

(اسمان مطلبی)

با توجه به نمودار $\frac{3T}{4} = 9s$ است.



۵۲- گزینه ۲»

(شواهد نصیری)

اول باید بررسی کنیم فشار 40 cmHg از ستون این مایع معادل چند cmHg است:

$$\rho_{\text{مایع}} h_{\text{مایع}} = \rho_{\text{جیوه}} h_{\text{جیوه}} \Rightarrow 3/4 \times 40 = 13/6 \times h$$

$$h_{\text{جیوه}} = \frac{34 \times 40}{136} = 10\text{ cmHg}$$

پس فشار وارد بر انتهای لوله برابر:

$$P = P_0 - P_{\text{جیوه}} = 70 - 10 = 60\text{ cmHg}$$

حالا تبدیل به پاسکال:

$$P = \rho_{\text{جیوه}} gh = 13600 \times 10 \times 60 \times 10^{-2} = 13600 \times 6\text{ Pa}$$

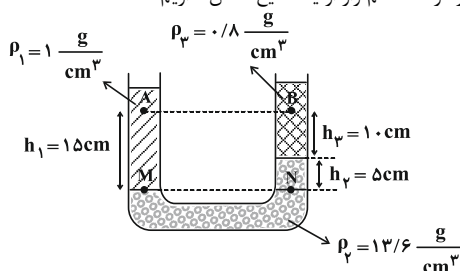
$$F = PA = 13600 \times 6 \times \frac{1}{4} \times 10^{-4} = 4/08\text{ N}$$

(ویژگی‌های فیزیکی مواد) (فیزیک، صفحه‌های ۳۳ تا ۴۰)

۵۳- گزینه ۴»

(زهره آقاممیری)

با توجه به برابری فشار در نقاط هم‌تراز از یک مایع ساکن، داریم:



$$P_M = P_N$$

$$\Rightarrow P_A + \rho_1 gh_1 = P_B + \rho_2 gh_2 + \rho_2 gh_3$$

$$\Rightarrow P_A + 10^3 \times 10 \times 0.15 = P_B + 13600 \times 10 \times 0.10 + 13600 \times 10 \times 0.05$$

$$\Rightarrow P_A + 1500 = P_B + 7600 \Rightarrow P_A - P_B = 6100\text{ Pa} = 6/1\text{ kPa}$$

(ویژگی‌های فیزیکی مواد) (فیزیک، صفحه‌های ۳۳ تا ۴۰)

۵۴- گزینه ۳»

(مبین دهقان)

در مورد جسم A نیروی وزن با نیروی شناوری برابر است و چون جسم در داخل آب است، جسم در حالت غوطه‌ور می‌ماند.

در مورد جسم B چون نیروی وزن از نیروی شناوری بیشتر است، جسم در آب فرو می‌رود.

در مورد جسم C چون نیروی شناوری از نیروی وزن بیشتر است، جسم به طرف بالا می‌رود.

(ویژگی‌های فیزیکی مواد) (فیزیک، صفحه‌های ۳۰ تا ۴۲)

۵۵- گزینه ۱»

(کتاب آبی جامع فیزیک)

تندی بسته در لحظه رها شدن با تندی بال (v = 10 m/s) یکسان است. ابتدا انرژی مکانیکی بسته در لحظه رها شدن را به دست می‌آوریم:

$$E = U + K = mgh + \frac{1}{2}mv^2 \\ = 10 \times 10 \times 45 + \frac{1}{2} \times 10 \times (10)^2 = 5000\text{ J}$$

در لحظه‌ای حاصلضرب انرژی پتانسیل گرانشی و انرژی جنبشی بیشینه است که

انرژی جنبشی و پتانسیل با هم یکسان شود ($U = K = \frac{E}{2}$) بنابراین داریم:

$$K_1 = \frac{E}{2} \Rightarrow \frac{1}{2}mv_1^2 = 2500$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} \times 10 \times v_1^2 = 2500 \Rightarrow v_1 = 10\sqrt{5}\text{ m/s}$$

نسبت تندی بسته به تندی بال برابر است با:

$$\frac{v_{\text{بسته}}}{v_{\text{بال}}} = \frac{10\sqrt{5}}{10} = \sqrt{5}$$

(کلر، انرژی و توان) (فیزیک، صفحه ۶۹)

۵۶- گزینه ۲»

(سعید اردم)

ابتدا اندازه نیروی مقاومت هوا را به دست می‌آوریم:

$$W_f = E_f - E_1 = (U_f + K_f) - (U_1 + K_1)$$

$$\Rightarrow W_f = \frac{1}{2}mv_f^2 - mgh = 2 \times (\frac{1}{2} \times 20^2 - 10 \times 45) = -500\text{ J}$$

$$W_f = -fd = -500 \Rightarrow -f \times 45 = -500 \Rightarrow f = \frac{500}{45}\text{ N}$$

حال تندی توپ را در لحظه برخورد با زمین وقتی از ارتفاع ۱۸۰ متری رها می‌شود را به دست می‌آوریم.

$$W_f' = E_f' - E_1' \Rightarrow W_f' = (U_f' + K_f') - (U_1' + K_1')$$

$$\frac{500}{45} \times 180 \times -1 = \frac{1}{2} \times 2 \times v_f'^2 - 2 \times 10 \times 180$$

$$\Rightarrow v_f'^2 = 1600 \Rightarrow v_f' = 40\text{ m/s}$$

(کلر، انرژی و توان) (فیزیک، صفحه‌های ۶۸ تا ۷۶)

۵۷- گزینه ۳»

(هیوا شریفی)

$$|W_{mg}| = |-mg\Delta h| = (5 \times 90 + 600) \times 10 \times 120$$

$$P_{\text{مفید}} = \frac{W}{t} = \frac{10500 \times 120}{60} = 21000\text{ W}$$

$$\text{بازده} = \frac{P_{\text{مفید}}}{P_{\text{مصرفی}}} \times 100 \Rightarrow \frac{7}{10} = \frac{21000}{P_{\text{مصرفی}}}$$

$$\Rightarrow P_{\text{مصرفی}} = 30000\text{ W} = 30\text{ kW}$$

(کلر، انرژی و توان) (فیزیک، صفحه‌های ۷۳ تا ۷۶)

۵۸- گزینه ۳»

(میرموتاب)

از روی نمودار می‌توان دریافت که جسم جامد ۱۰۰ گرمی با دمای اولیه -20°C به مدت ۱۲۰ ثانیه با آهنگ ثابت P گرما دریافت کرده و بدون تغییر حالت به دمای ثانویه 40°C رسیده است. پس:

$$t = 120\text{ s}, c = 400 \frac{\text{J}}{\text{kg}^\circ\text{C}}, m = 0.1\text{ kg} \\ P \cdot t = mc(\theta_f - \theta_i) \Rightarrow \theta_i = -20^\circ\text{C}, \theta_f = 40^\circ\text{C}$$

$$P \times 120 = 0.1 \times 400 \times (40 - (-20)) \Rightarrow P = 20 \frac{\text{J}}{\text{s}} \text{ یا } 20\text{ W}$$

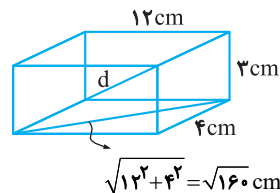
یعنی جسم به طور ثابت در هر ثانیه ۲۰ ژول گرما دریافت کرده است.

(رما و گرما) (فیزیک، صفحه‌های ۹۶ تا ۱۰۰)



۵۹- گزینه «۳»

(کتاب آبی جامع فیزیک)



$$d^2 = (\sqrt{160})^2 + 3^2 = 169 \Rightarrow d = 13 \text{ cm}$$

ابتدا با استفاده از رابطه ضریب انبساط طولی قطر مکعب، حاصل $\alpha \Delta \theta$ را به دست می آوریم:

$$\Delta d = d \alpha \Delta \theta \rightarrow \frac{\Delta d = 3/9 \text{ mm}}{d = 13 \text{ cm} = 130 \text{ mm}} \rightarrow \frac{3/9}{130} = \alpha \Delta \theta \Rightarrow \alpha \Delta \theta = \frac{3}{100}$$

اکنون با استفاده از رابطه انبساط حجمی، تغییر حجم قسمت فلزی را به دست می آوریم:

$$\Delta V = V \text{ فلز } (3\alpha) \Delta \theta$$

$$\frac{\alpha \Delta \theta = \frac{3}{100}}{\Delta V = 9720 \text{ mm}^3} \rightarrow V_{\text{فلز}} = \frac{9720 \times 100}{3 \times 3} = 108000 \text{ mm}^3$$

$$V_{\text{فلز}} - V_{\text{ظاهری}} = V_{\text{خالی}}$$

$$V_{\text{ظاهری}} = 12 \times 4 \times 3 = 144 \text{ cm}^3 = 144 \times 10^3 \text{ mm}^3$$

$$V_{\text{خالی}} = 144000 - 108000$$

$$\Rightarrow V_{\text{خالی}} = 36000 \text{ mm}^3 = 36 \text{ cm}^3$$

(رما و گرما) (فیزیک ۱، صفحه های ۹۳ و ۹۳)

۶۰- گزینه «۲»

(امیرمسین برادران)

گرمایی که به مجموعه آب و یخ داده شده در ابتدا سبب ذوب یخ می شود. اگر جرم یخ ذوب شده برابر با m' باشد تغییر حجم مجموعه برابر است با:

$$\Delta V = \frac{m'}{\rho_{\text{آب}}} - \frac{m'}{\rho_{\text{یخ}}} \rightarrow \Delta V = \frac{-m'}{9}$$

با توجه به اینکه جرم آب و یخ در ابتدا یکسان است، حجم اولیه مجموعه را به دست می آوریم:

$$V_1 = \frac{m}{\rho_{\text{آب}}} + \frac{m}{\rho_{\text{یخ}}} \rightarrow V_1 = m \left(1 + \frac{1}{9} \right)$$

$$\Rightarrow V_1 = \frac{19}{9} m$$

بنابراین درصد تغییرات حجم برابر است با:

$$-2 = \frac{\Delta V}{V_1} \times 100 \rightarrow \frac{\Delta V = \frac{-m'}{9}}{V_1 = \frac{19}{9} m, m = 200 \text{ g}} \times 100 \rightarrow 2 = \frac{19}{9} \times 200$$

$$\Rightarrow m' = 76 \text{ g}$$

اکنون محاسبه می کنیم گرمایی که 76 g یخ را به آب تبدیل می کند، دمای چند گرم آب را 20°C افزایش می دهد.

$$m' L_F = m'' c \Delta \theta \rightarrow \frac{m' = 76 \text{ g}, \Delta \theta = 20^\circ \text{C}}{L_F = 80 \times c_{\text{آب}}}$$

$$m'' = \frac{76 \times 80 \times c_{\text{آب}}}{20 \times c_{\text{آب}}} = 304 \text{ g}$$

(رما و گرما) (فیزیک ۱، صفحه های ۱۰۳ تا ۱۰۳)

شیمی ۲

۶۱- گزینه «۲»

(امیر ماتیان)

موارد «ب» و «پ» درست هستند.

بررسی موارد:

(الف) اولین عنصر گروه ۱۴ جدول دوره ای کربن است که سطحی تیره دارد و همانند عناصر Si و Ge در اثر ضربه خرد می شود.

(ب) قلع و سرب فلز هستند و رسانایی الکتریکی بالایی دارند اما سیلیسیم و ژرمانیم شبه فلز هستند و رسانایی الکتریکی کمی دارند.

(پ) سه عنصر اول این گروه، یعنی C ، Si و Ge در واکنش با دیگر اتمها الکترون به اشتراک می گذارند. شمار کل عناصر پایدار گروه برابر ۵ است پس ۶۰ درصد $\left(\frac{3}{5}\right)$ آن ها ویژگی فوق را دارند.

(ت) سرب جامدی شکل پذیر است که در واکنش با دیگر اتمها الکترون از دست می دهد.

(قدر هدایای زمینی را برانیم) (شیمی ۲، صفحه ۷)

۶۲- گزینه «۱»

(معمدها چمشیری)

معادله موازنه شده واکنش بی هوازی تخمیر گلوکز به صورت زیر است:

ابتدا مقدار نظری CO_2 را به دست می آوریم:

$$? \text{ g CO}_2 = 7/2 \text{ g C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \times \frac{1 \text{ mol C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6}{180 \text{ g C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6}$$

$$\times \frac{2 \text{ mol CO}_2}{1 \text{ mol C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6} \times \frac{44 \text{ g CO}_2}{1 \text{ mol CO}_2} = 3/52 \text{ g CO}_2$$

بازده درصدی واکنش از رابطه زیر به دست می آید:

$$100 \times \frac{\text{مقدار عملی فراورده}}{\text{مقدار نظری فراورده}} = \text{بازده درصدی}$$

$$= \frac{2/64}{3/52} \times 100 = 75\%$$

مقدار سوخت سبز (اتانول) نیز، به شکل زیر به دست می آید:

$$? \text{ g C}_2\text{H}_5\text{OH} = 2/64 \text{ g CO}_2 \times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{44 \text{ g CO}_2} \times \frac{2 \text{ mol C}_2\text{H}_5\text{OH}}{2 \text{ mol CO}_2}$$

$$\times \frac{46 \text{ g C}_2\text{H}_5\text{OH}}{1 \text{ mol C}_2\text{H}_5\text{OH}} = 2/76 \text{ g C}_2\text{H}_5\text{OH}$$

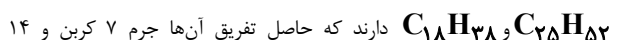
(قدر هدایای زمینی را برانیم) (شیمی ۲، صفحه های ۲۳ و ۲۴)

۶۳- گزینه «۱»

(امیرمسین معروفی)

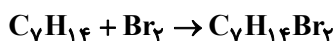
بررسی موارد:

مورد الف: درست است. وازلین و گریس فرمول های تقریبی به صورت



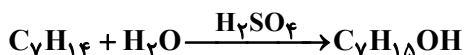
دارند که حاصل تفریق آن ها جرم ۷ کربن و ۱۴ هیدروژن است. یعنی یک آلکن ۷ کربنه. مولکول داده شده هم یک آلکن ۷ کربنه است.

مورد ب: نادرست است.



$$80 \text{ g Br}_2 \times \frac{1 \text{ mol Br}_2}{160 \text{ g Br}_2} \times \frac{1 \text{ mol C}_7\text{H}_{14}}{1 \text{ mol Br}_2} = 0/5 \text{ mol C}_7\text{H}_{14}$$

مورد پ: درست است.





برای واکنش دوم داریم:

$$-103 = (x + b) - (2 \times 366) \rightarrow b = 629 - x$$

$$a - b = 678 - x - 629 + x = 49 \text{ kJ}$$

بنابراین داریم:

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۶۶ و ۶۷)

۶۷- گزینه «۱»

(کتاب آبی جامع شیمی)

بررسی موارد:

«ا»: مربوط به اثر غلظت اکسیژن است.

«ب»: صحیح است.

«پ»: مربوط به اثر ماهیت واکنش دهنده است.

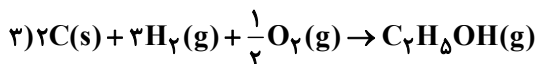
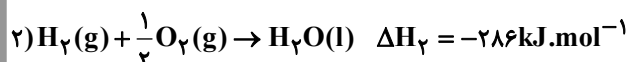
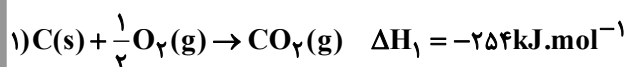
«ت»: مربوط به اثر کاتالیزگر است.

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۷۸ تا ۸۳)

۶۸- گزینه «۴»

(مسن عیسی زاره)

ابتدا واکنش تشکیل CO_2 ، H_2O و $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ از عنصرهای سازنده آنها را می‌نویسیم و سپس طبق قانون هس آنتالپی واکنش موردنظر سؤال را محاسبه می‌نماییم.



$$\Delta H_3 = -412 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$



$$\Delta H = 2\Delta H_1 + 3\Delta H_2 - \Delta H_3 = [2 \times (-254)]$$

$$+ [3 \times (-286)] - (-412) = -954 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$\bar{R}_{\text{واکنش}} = \bar{R}_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}} = \frac{-\Delta n_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}}}{\Delta t}$$

مقدار اتانول مصرف شده را محاسبه می‌کنیم:

$$1431 \text{ kJ} \times \frac{1 \text{ mol C}_2\text{H}_5\text{OH}}{954 \text{ kJ}} = 1 / 5 \text{ mol C}_2\text{H}_5\text{OH}$$

$$= \frac{1 / 5 \text{ mol}}{2 \text{ s} \times \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}}} = 4 / 5 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۷۳ تا ۷۴ و ۸۶)

۶۹- گزینه «۳»

(کتاب آبی جامع شیمی)

تنها مورد دوم نادرست است، چون پنبه از الیاف سلولز تشکیل شده است.

(پوشاک، نیازی پایان ناپذیر) (شیمی ۲، صفحه ۱۰۰)

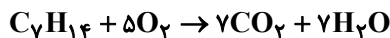
۷۰- گزینه «۳»

(روزبه رضوانی)

مورد «اول»: نادرست- سه گروه هیدروکسیل دارد اما گروه آمیدی ندارد.

مورد ت: نادرست است.

تعداد مول فراورده‌های واکنش

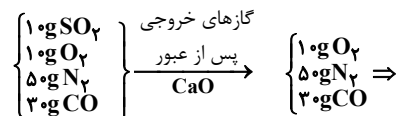


$$1 \text{ mol C}_7\text{H}_{14} \times \frac{14 \text{ mol فراورده}}{1 \text{ mol C}_7\text{H}_{14}} = 14 \text{ mol فراورده}$$

(قدر هریایای زمینی را برانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۳۴، ۳۵ و ۳۶)

۶۴- گزینه «۱»

فرض می‌کنیم در ابتدا ۱۰۰ گرم مخلوط گازی داشتیم.



$$\frac{\text{N}_2 \text{ درصد جرمی}}{\text{O}_2 \text{ درصد جرمی}} = \frac{50 \times 100}{90} = 5$$

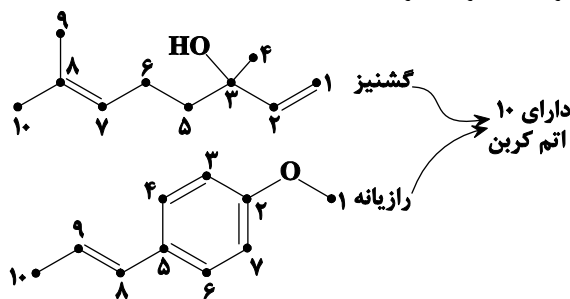
$$\frac{\text{CO درصد جرمی}}{\text{O}_2 \text{ درصد جرمی}} = \frac{30 \times 100}{90} = 3$$

(قدر هریایای زمینی را برانیم) (شیمی ۲، صفحه ۳۵)

۶۵- گزینه «۲»

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: با توجه به صفحه ۶۹ کتاب درسی، در ساختار گشنیز حلقه بنزنی وجود ندارد. گزینه «۲»: گزینه ۲ درست است.



گزینه «۳»: ماده آلی موجود در میخک ۲-هپتانول و ماده آلی موجود در بادام، بنزالدهید است با وجود آن که ۲-هپتانول، کتون و بنزالدهید، آلدهید است و هر دو ۷ اتم کربن دارند، هم ایزومر همدیگر نیستند، زیرا بنزالدهید دارای حلقه بنزنی است. اما ۲-هپتانول حلقه بنزنی نداشته و تعداد اتم‌های هیدروژن در این دو ترکیب متفاوت است.

گزینه «۴»: ایزومرها هم در خواص فیزیکی هم در خواص شیمیایی متفاوتند.

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه ۶۹)

۶۶- گزینه «۱»

با استفاده از رابطه:

(مجموع آنتالپی پیوندهای تشکیل شده در مواد فراورده) - (مجموع آنتالپی پیوندهای شکسته شده در مواد واکنش دهنده) = ΔH

آنتالپی پیوند هیدروژن را برابر X فرض می‌کنیم برای واکنش اول داریم:

$$-184 = (x + a) - (2 \times 431) \rightarrow a = 678 - x$$



(امید رضوانی)

۷۳- گزینه ۳»

عبارت‌های ب، پ و ت نادرست هستند. بررسی عبارت‌ها:
مورد الف: در ساختار اتم، هر چه از هسته دورتر می‌شویم اختلاف سطح انرژی آن‌ها، کم‌تر می‌شود.
مورد ب: اتم وقتی برانگیخته می‌شود، انرژی بیش‌تری نسبت به حالت پایه دارد. به همین دلیل پایداری آن کم‌تر است. پایداری با سطح انرژی رابطه عکس دارند.
مورد پ: مدل اتمی بور فقط توانست طیف نشری خطی عنصر هیدروژن را توجیه کند و توانایی توجیه طیف نشری خطی گونه‌هایی که بیش‌تر از یک الکترون دارند، را نداشت.
مورد ت: در ساختار لایه‌ای اتم مهم‌ترین بخش از یک لایه الکترونی بخشی است که الکترون‌ها بیشتر وقت خود را در آن فاصله از هسته سپری می‌کنند.
(کیهان زارکاه الفبای هستی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۲۴ و ۲۷)

(میلاد شیخ الاسلامی)

۷۴- گزینه ۲»

با توجه به این‌که اتم X دارای ۱۷ الکترون با $I = ۱$ است، زیرلایه‌های $4p^5, 3p^6, 2p^6$ دارد و عدد اتمی این عنصر برابر ۳۵ است.
بررسی موارد:
• نادرست- این عنصر در دوره چهارم و گروه ۱۷ جدول دوره‌ای قرار دارد.
• درست- اتم X با گرفتن یک الکترون X^- و اتم M با از دست دادن دو الکترون M^{2+} را تشکیل می‌دهد بنابراین:



• درست- با توجه به آرایش الکترون نقطه‌ای آن‌ها، $(\ddot{X} \cdot)$ و $(\cdot \ddot{C} \cdot)$ در ساختار لوویس این مولکول، ۱۲ جفت الکترون ناپیوندی دیده می‌شود.
$$\begin{array}{c} \ddot{X} \\ \vdots \\ \ddot{X} : \ddot{C} : \ddot{X} \\ \vdots \\ \ddot{X} \end{array}$$

• نادرست- در دوره چهارم در اتم‌های $29Cu, 24Cr$ و $19K$ زیر لایه s دارای یک الکترون می‌باشد بنابراین شمار الکترون‌هایی با $I = 0$ در اتم این سه عنصر یک واحد کمتر از شمار الکترون‌هایی با $I = 0$ در اتم X می‌باشد.
• درست- آرایش الکترون نقطه‌ای عناصر X و P به صورت $\ddot{X} \cdot$ و $\cdot \ddot{P} \cdot$ است. دقت کنید که در این مولکول اتم بور به آرایش هشت‌تایی نمی‌رسد.
(کیهان زارکاه الفبای هستی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۳۰، ۳۱ و ۳۸ تا ۴۱)

(عمید زینی)

۷۵- گزینه ۳»

در صورت گزینه ۱» دقت کنید که عنصر اکسیژن و ترکیب‌های آن به شکل ۷ در جدول پراکنده شده است. در قسمت‌های مختلف هواکره یافت می‌شود. رطوبت هوا متغیر بوده و میانگین بخار آب در هوا، حدود یک درصد است و پس از گازهای نیتروژن و اکسیژن فراوان‌ترین گاز هواکره به حساب می‌آید.
(رهای گازها در زندگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۴۷، ۴۹ و ۵۰)

(بهنام قازانچایی)

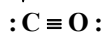
۷۶- گزینه ۴»

همه عبارت‌ها نادرست هستند.
بررسی عبارت‌ها:
• در معادله نمادی، فرمول شیمیایی گونه‌ها، حالت فیزیکی آن‌ها و شرایط انجام واکنش ارائه می‌شود.
• واکنش $2H_2(g) + O_2(g) \xrightarrow{Pt(s)} 2H_2O(g)$ نشان می‌دهد واکنش در حضور کاتالیزگر پلاتین انجام می‌شود.

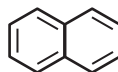
مورد «دوم»: نادرست- هر اتم اکسیژن ۲ جفت و هر اتم نیتروژن ۱ جفت الکترون ناپیوندی دارند و در کل ۱۲ جفت الکترون ناپیوندی دارد. مولکول CO ۲ جفت الکترون ناپیوندی دارد.

$$(5 \times 2) + (2 \times 1) = 12$$

$$\frac{12}{2} = 6$$



مورد «سوم»: نادرست- این ترکیب دارای ۶ پیوند دوگانه است. در حالی که نفتالن دارای ۵ پیوند دوگانه است.



نفتالن

مورد «چهارم»: درست

نکته: در شمارش تعداد اتم هیدروژن در ترکیبات پیچیده، از فرمول زیر استفاده می‌کنیم:

$$(1) \text{ تعداد } C \text{ را می‌شماریم و فرمول آلکان مربوطه را می‌نویسیم: } C_n H_{2n+2}$$

$$(2) \text{ تعداد عناصر دیگر مثل } N, O, \dots \text{ را می‌شماریم و در کنار فرمول قرار می‌دهیم.}$$

$$(3) \text{ به ازای هر هالوژن یک اتم هیدروژن کم می‌کنیم.}$$

$$(4) \text{ به ازای هر پیوند دوگانه ۲ اتم هیدروژن کم می‌کنیم.}$$

$$(5) \text{ به ازای هر پیوند سه گانه ۴ اتم هیدروژن کم می‌کنیم.}$$

$$(6) \text{ به ازای هر حلقه ۲ اتم هیدروژن کم می‌کنیم.}$$

$$(7) \text{ به ازای هر اتم } P \text{ یا } N \text{ یک اتم هیدروژن اضافه می‌کنیم.}$$

$$H = 2(12) + 2 + 2 - 2(2) - 2(6) = 14$$

(ترکیبی) (شیمی ۲، صفحه‌های ۳۲، ۳۳، ۳۴ و ۳۵)

شیمی ۱

۷۱- گزینه ۳»

فقط مورد پ نادرست است.

اگر یکای جرم اتمی را amu بنامیم، جرم اتمی میانگین هیدروژن، 1.008 amu است.

(کیهان زارکاه الفبای هستی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۱۳ و ۱۴)

۷۲- گزینه ۲»

(کتاب آبی جامع شیمی)

$$6.02 \times 10^{23} = N_A$$

$$NH_3 \text{ مولکول } 2N_A = \frac{1 \text{ mol } NH_3}{17 \text{ g } NH_3} \times \frac{N_A \text{ مولکول}}{1 \text{ mol } NH_3} \times 2 = 2N_A \text{ مولکول}$$

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱»:

$$\text{اتم } CH_4 = N_A \times \frac{5}{16} = 0.3125 N_A$$

گزینه ۲»:

$$\text{اتم } CO = 8N_A = \frac{1 \text{ mol } CO}{28 \text{ g } CO} \times \frac{N_A \text{ CO}}{1 \text{ mol } CO} \times 2 = 8N_A$$

گزینه ۳»:

$$\text{اتم } CO_2 = 6N_A = \frac{1 \text{ mol } CO_2}{44 \text{ g } CO_2} \times \frac{N_A \text{ CO}_2}{1 \text{ mol } CO_2} \times 3 = 6N_A$$

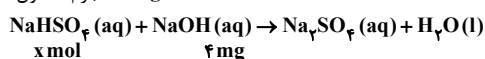
گزینه ۴»:

$$\text{اتم } H_2O = 6N_A = \frac{1 \text{ mol } H_2O}{18 \text{ g } H_2O} \times \frac{N_A \text{ H}_2\text{O}}{1 \text{ mol } H_2O} \times 3 = 6N_A$$

(کیهان زارکاه الفبای هستی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۱۸ و ۱۹)



جرم محلول = ۸۰g



$$\frac{\text{مول NaHSO}_4}{\text{ضریب}} = \frac{\text{جرم NaOH}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} \Rightarrow \frac{x}{1} = \frac{4 \times 10^{-3}}{1 \times 40}$$

$$\Rightarrow x = 10^{-4} \text{ mol NaHSO}_4$$

(آب، آهنگ زنکی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۹۴ تا ۹۸)

ریاضی ۲

۸۱- گزینه ۱

(منطقه کرمی)

مجموع و حاصل ضرب ریشه‌ها را می‌نویسیم:

$$S_1 = \frac{-a}{2}, P_1 = \frac{b}{2}$$

$$S_2 = \frac{a+b}{2}, P_2 = -\frac{2a+b}{2}$$

پس باید داشته باشیم:

$$S_1 = P_2 \Rightarrow \frac{a}{2} = \frac{2a+b}{2} \Rightarrow a^2 = 4a+2b$$

$$S_2 = P_1 \Rightarrow \frac{a+b}{2} = \frac{b}{2} \Rightarrow 2a+2b = ab$$

حالا برای رسیدن به مقادیر a ، b را حذف می‌کنیم:

$$b = \frac{a^2 - 4a}{2} = \frac{2a}{a-2} \xrightarrow{+a \neq 0} \frac{a-4}{2} = \frac{2}{a-2}$$

$$\Rightarrow a^2 - 4a + 8 = 4 \Rightarrow a^2 - 4a + 4 = 0 \Rightarrow a = 2 \pm \sqrt{0}$$

بیشترین مقدار a ، برابر با $2 + \sqrt{0}$ است.

(هنر سه تالیلی و جبر) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۳)

۸۲- گزینه ۱

(سعی پناهی)

اگر نقطه‌ای در ناحیه چهارم محورهای مختصات واقع باشد، باید دارای مؤلفه اول مثبت و مؤلفه دوم منفی باشد.

رأس سهمی، نقطه‌ای است با مختصات $\left(\frac{-b}{2a}, \frac{-\Delta}{4a}\right)$ ، بنابراین خواهیم داشت:

$$x_S > 0 \Rightarrow \frac{-b}{2a} > 0 \Rightarrow \frac{-m}{2} > 0 \Rightarrow m < 0$$

$$y_S < 0 \Rightarrow \frac{-\Delta}{4a} < 0 \Rightarrow \frac{\Delta}{4} > 0$$

$$\Rightarrow \Delta > 0 \Rightarrow m^2 - 4(m-2) > 0$$

$$\Rightarrow m^2 - 4m + 8 > 0$$

$$\Rightarrow (m-2)^2 + 4 > 0 \Rightarrow \text{همواره برقرار است.}$$

پس جواب $m < 0$ است.

(هنر سه تالیلی و جبر) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۳)

۸۳- گزینه ۲

(لیلا مرادی)

چون $\frac{AD}{DB} = \frac{1}{2}$ و $DE \parallel BC$ به راحتی از شباه می‌توان نتیجه گرفت:

• نماد Δ به معنای انجام واکنش بر اثر گرم شدن واکنش‌دهنده‌ها و نماد 1200°C به معنای انجام واکنش در دمای 1200°C درجه سلسیوس است.

• در صورت تغییر رنگ یا مزه یا بو یا آزادسازی گاز می‌تواند یک تغییر شیمیایی رخ دهد اما لزوماً به معنای انجام یک واکنش شیمیایی نیست، مثلاً فرآیند تبخیر آب یک تغییر فیزیکی است که با آزاد شدن بخار آب همراه است.

(رژهای گازها در زنکی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۶۱ و ۶۲)

۷۷- گزینه ۱

(علیرضا عابری زواره)

با توجه به این که $5L$ از گاز B تولید شده است و بر اساس معادله واکنش، به ازای مصرف دو مول از گاز A ، یک مول گاز B تولید می‌شود، پس 10 لیتر از A مصرف شده است و در انتهای واکنش نیز 5 لیتر از A باقی‌مانده است که در مجموع 15 لیتر از گاز A در ابتدای واکنش وجود داشته است:

$$? \text{ mol } A = 15L \times \frac{2g}{1L} \times \frac{1 \text{ mol}}{2g} = 15 \text{ mol}$$

(رژهای گازها در زنکی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۷۸، ۷۹ و ۸۰)

۷۸- گزینه ۱

(مسعود پعفری)

عبارت‌های A و B درست هستند. بررسی موارد:مورد A : فراوان‌ترین آنیون موجود در آب دریا، Cl^- و فراوان‌ترین کاتیون موجوددر آب دریا، Na^+ و ترکیب یونی حاصل از این ذره‌ها، $NaCl$ است.مورد B : زیست‌کره شامل جانداران روی کره زمین و سنگ‌کره شامل مواد جامد مانند ماسه، نمک‌ها و ... است.مورد C : زمین از دیدگاه شیمیایی پویاست و بخش‌های گوناگون آن از جمله آب‌کره با سایر بخش‌ها، برهم‌کنش‌های فیزیکی و شیمیایی دارند.مورد D : منابع غیراقیانوسی آب‌های کره زمین، مجموعاً حدود $2/8\%$ هستند و برخی از آن‌ها (مثل دریاچه‌ها) ممکن است شور باشند اما اغلب شیرین هستند.مورد E : ترکیب‌های کلسیم فسفات $(Ca_3(PO_4)_2)$ و نقره کلرید $(AgCl)$ نامحلول هستند. بنابراین از PO_4^{3-} و Cl^- می‌توان برایشناسایی Ca^{2+} و Ag^+ استفاده کرد اما توجه شود یون کلرید (Cl^-) یون چندانی نمی‌باشد.

(آب، آهنگ زنکی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۸۶ تا ۸۹)

۷۹- گزینه ۱

(رضا رضوی)

فقط عبارت «ت» نادرست است، چون اگر محلول سیرشده لیتیم سولفات در دمای 20°C تا دمای 70°C گرم شود، مقدار اضافی حل‌شونده از محلول جدا و ته‌نشین می‌شود و محلول هم‌چنان سیرشده می‌ماند و اگر ماده اضافی ته‌نشین نشود به محلول فراسیرشده تبدیل می‌شود.

در مورد عبارت «پ»، محلول یک گرم Li_2SO_4 در 4 گرم آب معادل 25 گرم از آن در 100 گرم آب است که با انحلال‌پذیری آن در دمای 70°C برابر و محلول سیرشده است.

(آب، آهنگ زنکی) (شیمی ۱، صفحه ۱۰۲)

۸۰- گزینه ۴

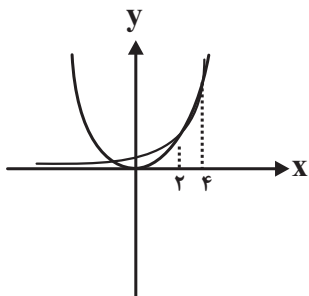
(سراسری ریاضی ۹۲)

$$\text{ppm} = \frac{\text{جرم حل‌شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 10^6 \Rightarrow 50 = \frac{4 \times 10^{-3} g}{(g)} \times 10^6 \Rightarrow$$

۸۷- گزینه «۱»

(اعترضاً ذکر زاده)

ابتدا نمودارهای $y = x^2$ و $y = x^3$ را رسم می‌کنیم و سپس آن‌ها را در همسایگی چپ ۴ بررسی می‌کنیم. در همسایگی چپ ۴، نمودار $y = x^3$ پایین‌تر از $y = x^2$ است. پس $x^3 < x^2$



$$x^3 - x^2 < 0 \Rightarrow \lim_{x \rightarrow 4^-} [x^3 - x^2] = [0^-] = -1$$

(مرد و پیوستگی) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۳۴ و ۱۳۶)

۸۸- گزینه «۱»

(سرآسری تبریزی - ۹۵)

برای آنکه تابع f در نقطه‌ای پیوسته باشد، باید حد و مقدار آن در این نقطه موجود و با هم برابر باشند. با توجه به ضابطه‌ی تابع f داریم $f(0) = a$. اما:

$$\lim_{x \rightarrow 0} f(x) = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\cos x - \sqrt{\cos x}}{\sin^2 x}$$

حد ابهام $\frac{0}{0}$ دارد، با توجه به اتحاد $\sin^2 x = 1 - \cos^2 x$ و ضرب کردن صورت و مخرج در مزدوج صورت داریم:

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\cos^2 x - \cos x}{(1 - \cos^2 x)(\cos x + \sqrt{\cos x})} &= \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\cos x(\cos x - 1)}{(1 - \cos x)(1 + \cos x)(\cos x + \sqrt{\cos x})} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{-\cos x}{1 + \cos x} = \frac{-1}{2} \\ \lim_{x \rightarrow 0} f(x) &= -\frac{1}{2} = a \end{aligned}$$

(مرد و پیوستگی) (ریاضی ۲، صفحه ۱۴۲)

۸۹- گزینه «۲»

(سروش موئینی)

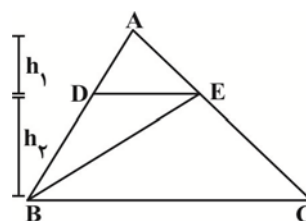
فرض کنیم n تا مرد و $60 - n$ تا زن داریم:

$$\begin{aligned} P(\text{واکسن}) &= P(\text{مرداواکسن}) + P(\text{زنداواکسن}) \\ &= \frac{n}{60} \times \frac{5}{10} + \frac{60 - n}{60} \times \frac{8}{10} = \frac{5n + 480 - 8n}{600} \\ &= \frac{480 - 3n}{600} = \frac{70}{100} \Rightarrow 480 - 3n = 420 \Rightarrow n = 20 \end{aligned}$$

پس مردان ۲۰ نفر و زنان ۴۰ نفر می‌باشند. چون احتمال واکسن زدن زن‌ها $\frac{20}{100}$

است، پس $\frac{20}{100} \times 40 = 8$ زن واکسن نزده‌اند.

(امتمال) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۴۳ تا ۱۴۶)



$$\frac{h_1}{h_2} = \frac{1}{2} \Rightarrow h_1 = \frac{1}{2} h_2$$

داریم:

$$\begin{aligned} \frac{S_{BDE}}{S_{ABC}} &= \frac{\frac{1}{2} DE \times h_2}{\frac{1}{2} BC \cdot (h_1 + h_2)} = \left(\frac{DE}{BC} \right) \cdot \left(\frac{h_2}{h_1 + h_2} \right) \\ &= \frac{AD}{AB} \times \frac{2}{3} = \frac{1}{3} \times \frac{2}{3} = \frac{2}{9} \end{aligned}$$

(هنرسه) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۳۱ تا ۳۱)

۸۴- گزینه «۴»

(غیمه ولی زاده)

فرض می‌کنیم $f^{-1}(a) = 9$. پس $(9, a)$ عضو f^{-1} می‌باشد. در نتیجه $(a, 9)$ عضو f می‌باشد. با قرار دادن در رابطه تابع $f(x)$ داریم:

$$9 = g(2a - 6)$$

پس $(2a - 6, 9)$ عضو g می‌باشد. در نتیجه $(9, 2a - 6)$ عضو $g^{-1}(x)$ است.

$$2a - 6 = 9 \Rightarrow 2a = 15 \Rightarrow a = 7.5$$

داریم:

$$f^{-1}(9) = 7.5$$

پس:

(تابع) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۵۷ تا ۶۴)

۸۵- گزینه «۲»

(رضا سیرینقی)

$$\begin{aligned} A &= 2 \sin^2(180^\circ + 45^\circ) + 4 \sin^2(360^\circ - 60^\circ) \\ &\quad - \frac{\cos(540^\circ + 30^\circ)}{\cos(360^\circ + 30^\circ)} - \tan(180^\circ - 45^\circ) \\ &\Rightarrow 2(-\sin 45^\circ)^2 + 4(-\sin 60^\circ)^2 - \frac{-\cos 30^\circ}{\cos 30^\circ} - (-\tan 45^\circ) \\ &\Rightarrow A = 2\left(\frac{-\sqrt{2}}{2}\right)^2 + 4\left(\frac{-\sqrt{3}}{2}\right)^2 - (-1) - (-1) \\ &\Rightarrow A = 1 + 3 + 1 + 1 = 6 \end{aligned}$$

(مثلثات) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۷۹ تا ۸۷)

۸۶- گزینه «۳»

(سرآسری ریاضی خارج از کشور - ۱۴۰۰)

$$\begin{aligned} \log_7(4^x + 15) &= x + 3 \Rightarrow 4^x + 15 = 7^{x+3} \\ &\Rightarrow (2^x)^2 + 15 = (2^x)(2^3) \xrightarrow{2^x=t} t^2 + 15 = 8t \\ &\Rightarrow t^2 - 8t + 15 = 0 \Rightarrow (t - 3)(t - 5) = 0 \\ &\Rightarrow \begin{cases} t = 3 \Rightarrow 2^x = 3 \Rightarrow x_1 = \log_2 3 \\ t = 5 \Rightarrow 2^x = 5 \Rightarrow x_2 = \log_2 5 \end{cases} \\ &\Rightarrow x_1 + x_2 = \log_2 3 + \log_2 5 = \log_2 15 = \log_2 15 \end{aligned}$$

(توابع نمایی و لگاریتمی) (ریاضی ۲، صفحه ۱۱۴)



۹۰- گزینه «۲»

(معمد ابراهیم تونزه)

چارک دوم ($Q_2 = 5$) در حل مسئله تأثیری ندارد. برای درک بهتر این مسئله، توجه کنید که تعداد داده‌های قبل میانه و تعداد داده‌های بعد میانه n را در نظر می‌گیریم و میانگین قبل و بعد را به ترتیب \bar{x}_1 و \bar{x}_2 در نظر می‌گیریم:

داده‌های بعد میانه میانه داده‌های قبل میانه

میانگین: \bar{x}_2 تعداد: n میانگین: \bar{x}_1 تعداد: n

می‌دانیم اگر میانگین m داده \bar{x} و میانگین n داده \bar{y} باشد، میانگین کل برابر است با:

$$\frac{m\bar{x} + n\bar{y}}{m + n} \Rightarrow \frac{n(\bar{x}_1) + n(\bar{x}_2)}{2n} = \frac{n(\bar{x}_1 + \bar{x}_2)}{2n} = \frac{\bar{x}_1 + \bar{x}_2}{2}$$

طبق فرض سؤال

$$\begin{array}{ccc} \text{---} & Q_2 & \text{---} \\ \frac{n}{x_1} & & \frac{n}{x_2} \end{array} \quad -2\bar{x}_1 + 5 = 2\bar{x}_2 \Rightarrow 2\bar{x}_1 + 2\bar{x}_2 = 5$$

$$\Rightarrow \bar{x}_1 + \bar{x}_2 = \frac{5}{2} \Rightarrow \frac{1}{2}(\bar{x}_1 + \bar{x}_2) = \frac{1}{2}\left(\frac{5}{2}\right) = \frac{5}{4}$$

(آمار)، (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۵۳ تا ۱۵۵ و ۱۶۱ تا ۱۶۳)

ریاضی ۱

۹۱- گزینه «۲»

(میلاد منصوری)

در بازه $6-a$ باید $a < 6-a$ باشد، پس $a < 3$ و فقط گزینه «۲» مناسب است.

راه‌حل: برای زیرمجموعه شدن، باید $2 < a$ باشد تا ابتدای بازه درون $[2, a+2]$ قرار گیرد و همچنین باید $a+2 \geq 6-a$ باشد تا انتهای بازه از $[2, a+2]$ بیرون نرود. پس: $2a \geq 4$ و در نتیجه $a \geq 2$. از اشتراک این شرط‌ها داریم: $2 < a < 3$

(مجموعه، اگو و دنباله)، (ریاضی ۱، صفحه‌های ۲ تا ۸)

۹۲- گزینه «۲»

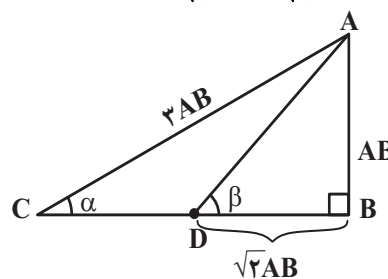
(معین کرمی)

$$\sin \alpha = \frac{1}{3} = \frac{AB}{AC} \Rightarrow AC = 3AB$$

طبق قضیه فیثاغورس:

$$BC^2 = AC^2 - AB^2 = 9AB^2 - AB^2 = 8AB^2 \Rightarrow BC = 2\sqrt{2}AB \Rightarrow BD = \sqrt{2}AB$$

$$\tan \beta = \frac{AB}{BD} = \frac{AB}{\sqrt{2}AB} = \frac{1}{\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{2}$$



(مثلثات)، (ریاضی ۱، صفحه‌های ۳۰ تا ۳۲)

۹۳- گزینه «۴»

(معمد کورزی)

اگر صورت و مخرج را در $\sqrt{2}$ ضرب کنیم، داریم:

$$x = \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{2}} \times \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{3-\sqrt{5}}} = \frac{2}{\sqrt{6-2\sqrt{5}}} = \frac{2}{\sqrt{(\sqrt{5}-1)^2}} = \frac{2}{\sqrt{5}-1}$$

و اگر مخرج را گویا کنیم، داریم:

$$x = \frac{2}{\sqrt{5}-1} \times \frac{\sqrt{5}+1}{\sqrt{5}+1} = \frac{\sqrt{5}+1}{2}$$

پس:

$$x^2 = \frac{5+1+2\sqrt{5}}{4} = \frac{3+\sqrt{5}}{2}$$

و بنابراین:

$$x^2 + x = \frac{4+2\sqrt{5}}{2} = 2+\sqrt{5}$$

پس:

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

و در نتیجه:

$$(x^2 + x - 2)^2 = 5$$

(توان‌های گویا و عبارت‌های جبری)، (ریاضی ۱، صفحه‌های ۶۵ تا ۶۷)

۹۴- گزینه «۲»

(سراسری تبریز خارج از کشور- ۹۹)

اگر $S(h, k)$ رأس یک سهمی باشد، معادله‌ی آن سهمی به صورت $y = a(x-h)^2 + k$ است؛ پس در این سؤال، معادله‌ی سهمی به صورت $y = a(x+1)^2 + 9$ است و از آنجا که سهمی از نقطه‌ی $(3, 1)$ می‌گذرد، با جایگذاری مختصات آن در معادله‌ی سهمی، داریم:

$$1 = a(3+1)^2 + 9 \Rightarrow -8 = 16a \Rightarrow a = -\frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow \text{معادله‌ی سهمی: } y = -\frac{1}{2}(x+1)^2 + 9$$

که در بین گزینه‌ها، فقط نقطه‌ی $(5, -9)$ در این معادله صدق می‌کند:

$$-9 = -\frac{1}{2}(5+1)^2 + 9$$

(معادله‌ها و نامعادله‌ها)، (ریاضی ۱، صفحه ۸۰)

۹۵- گزینه «۱»

(کتاب آبی جامع ریاضی)

راه حل اول:

$$\frac{x}{x-1} < \frac{3}{x^2+x-2} \Rightarrow \frac{x}{x-1} - \frac{3}{x^2+x-2} < 0$$

$$\Rightarrow \frac{x}{x-1} - \frac{3}{(x+2)(x-1)} < 0 \Rightarrow \frac{x(x+2)-3}{(x+2)(x-1)} < 0$$

$$\Rightarrow \frac{x^2+2x-3}{(x+2)(x-1)} < 0 \Rightarrow \frac{(x-1)(x+3)}{(x+2)(x-1)} < 0$$

ریشه‌های صورت، $x=1$ و $x=-3$ و ریشه‌های مخرج $x=1$ و $x=-2$ هستند. توجه کنید که $x=1$ هم ریشه‌ی صورت و هم ریشه‌ی مخرج است، پس عبارت در آن تغییر علامت نمی‌دهد. در آخرین بازه، به ازای $x=2$ مقدار عبارت مثبت است، پس جدول تعیین علامت به صورت زیر است:



$$\Rightarrow P(A) = \frac{60}{220} = \frac{3}{11}$$

متمم پیشامد A یعنی A' ، پیشامد آن که حداقل دو مهره هم رنگ باشند، است.
پس:

$$P(A') = 1 - P(A) = 1 - \frac{3}{11} = \frac{8}{11}$$

(احتمال) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۱۳۲ تا ۱۵۱)

(متمم همپیری)

۱۰۰- گزینه «۱»

$$P(B') = \frac{3}{4} \Rightarrow 1 - P(B) = \frac{3}{4} \Rightarrow P(B) = \frac{1}{4}$$

برای هر دو پیشامد ناسازگار A و B داریم:

$$P(A \cup B) = P(A) + P(B)$$

پس در این سوال:

$$P(A \cup B) = \frac{1}{3} + \frac{1}{4} = \frac{7}{12}$$

(احتمال) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۱۳۶ تا ۱۵۱)

x	-۳	-۲	۱
عبارت	+	-	+

$$\Rightarrow \text{مجموعه جواب } x \in (-3, -2)$$

راه حل دوم: عدد $x=0$ در نامعادله صدق نمی‌کند، پس گزینه‌های (۲) و (۴) حذف می‌شوند. عدد $x=2$ نیز در نامعادله صدق نمی‌کند، پس گزینه‌ی (۳) نیز حذف شده و جواب گزینه‌ی (۱) است.

(معادله‌ها و نامعادله‌ها) (ریاضی ۱ صفحه ۹۳)

۹۶- گزینه «۴»

(کتاب آبی جامع ریاضی)

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

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

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

تابع نیست.

پس تنها $a = -2$ قابل قبول است.

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

بنابراین:

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

(تابع) (ریاضی ۱، صفحه ۱۰۰)

۹۷- گزینه «۳»

(افسان غنی‌زاده)

حروف کلمه «سوار» و چهار حرف دیگر، در مجموع ۵! جایگشت دارند. همچنین خود حروف کلمه سوار، ۴! جایگشت دارند، پس طبق اصل ضرب، در کل $5! \times 4!$ حالت وجود دارد.

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

۹۸- گزینه «۴»

(نیریمان فتح الهی)

راه حل اول: لنگه‌های انتخاب شده باید شامل یک جفت و ۳ لنگه غیر جفت باشند، پس ابتدا ۴ جفت انتخاب می‌کنیم و سپس از آن ۴ جفت، یک جفت را انتخاب می‌کنیم. از هر یک از سه جفت دیگر، یک لنگه جوراب انتخاب می‌کنیم. داریم:

$$\binom{6}{4} \times \binom{4}{1} \times \binom{2}{1} \times \binom{2}{1} \times \binom{2}{1} = 15 \times 4 \times 2 \times 2 \times 2 = 480$$

راه حل دوم: ابتدا یک جفت انتخاب می‌کنیم. سپس از بین ۵ جفت باقی‌مانده، ۳ جفت انتخاب می‌کنیم و از هر یک از این سه جفت، یک لنگه جوراب انتخاب می‌کنیم:

$$\binom{6}{1} \times \binom{5}{3} \times \binom{2}{1} \times \binom{2}{1} \times \binom{2}{1} = 6 \times 10 \times 2 \times 2 \times 2 = 480$$

(شمارش، برون شمردن) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۱۳۳ تا ۱۴۰)

۹۹- گزینه «۲»

(بهرام علاج)

ابتدا احتمال آن که مهره متمایز باشد را به دست می‌آوریم:

$$n(S) = \binom{5+3+4}{3} = \binom{12}{3}$$

$$= \frac{12!}{9! \times 3!} = \frac{12 \times 11 \times 10 \times 9!}{9! \times 3 \times 2} = 220$$

$$n(A) = \binom{5}{1} \times \binom{3}{1} \times \binom{4}{1} = 5 \times 3 \times 4 = 60$$