

پاسخ تشریحی آزمون ۹ تیر ماه ۱۴۰۲

(دوازدهم تجربی)

طراحان سؤال

زیست‌شناسی

مبین قربانی - وحید کریم‌زاده - امیر گیتی‌پور - مهدی ماهری - نیما محمدی - علی اکبر محمدیان - علیرضا معتمدی - محمدحسن مومن‌زاده
محمد مهدوی قاجاری - امیرحسین میرزایی - کاوه ندیمی - محمدحسن نشتایی - رضا نظری - دانیال نوروزی - رضا نوری - امین نوریان

فیزیک

مهدی آذرنسب - خسرو ارغوانی‌فرد - سید ایمان بنی‌هاشمی - فرشاد قنبری - بهادر کامران - مصطفی کیانی - مهدی کیوانلو - محمدصادق مام‌سیده
احسان مطلبی - محمود منصوری - عباس موتاب - سیدهادی موسوی‌نژاد - شهاب نصیری - مجتبی نکوئیان

شیمی

صلاح‌الدین ابراهیمی - عین‌الله ابوالفتحی - محسن بابامیری - عظیم بردلی صیادلی - محمدرضا جمشیدی - ارژنگ خانلری - امید رضوانی - حسین زارعی
مهتاب سلمانی - محمدجواد صادقی - محمد عظیمیان‌زواره - محمد فائزنی - رامین فتحی - بهنام قازانچایی - حسن رحمتی کوکند - مهدی مبهوتی
هادی مهدی‌زاده - امیر نگهبان - سجاد نوشادی - سید رحیم هاشمی دهکردی

ریاضی

دانیال ابراهیمی - مهرداد استقلالیان - مهدی براتی - علی بیگ‌زاده - محمدسجاد پیشوایی - علی حاجیان - سهیل حسن‌خانپور - فرشاد حسن‌زاده
محمد حمیدی - ساجاد داوطلب - سید احمد زمانی - محمدحسن سلامی حسینی - مجید شعبانی عراقی - بهزاد محرمی - مجتبی نادری - وحید ون‌آبادی

مسئولان درس، گزینش گران و ویراستاران

نام درس	گزینشگر	مسئول درس	ویراستار	مستندسازی
زیست‌شناسی	رضا نوری	امیرحسین بهروزی‌فرد	کسری رجب‌پور محمد مهدی گلبخش	علی سبحانی
فیزیک	امیرحسین منفرد	امیرحسین منفرد	سعید محبی سالار نیک‌نفس	حسام نادری
شیمی	ارشیا انتظاری	ساجد شیرازی طرزم	جواد سوری‌لکی	الهه شهبازی
ریاضی	علی مرشد	علی مرشد	مهرداد ملوندی	مجتبی خلیل ارجمندی

گروه فنی و تولید

مدیر گروه	اختصاصی: زهرا السادات غیائی
مسئول دفترچه آزمون	اختصاصی: امیرحسین منفرد
حروف‌نگاری و صفحه‌آرایی	سیده صدیقه میرغیائی
مستندسازی و مطابقت مصوبات	مدیر گروه: محیا اصغری مسئول دفترچه اختصاصی: مهساسادات هاشمی
ناظر چاپ	حمید محمدی

برای دریافت اخبار گروه تجربی و مطالب درسی به کانال @zistkanoon۲ مراجعه کنید.



زیست‌شناسی ۲

۱- گزینه «۳»

(رضا نوری)

مشابه تست ۱۲ کنکور دی ۴۰۱

ایپی فیز و هیپوفیز در مجاورت هیپوتالاموس (تنظیم کننده دما) قرار دارند. ادامه این گزینه برای ایپی فیز درست نیست. بررسی سایر گزینه ها:

۱) اندام تولیدکننده صدا حین بازدم حنجره است که غدد تیروئیدی و پاراتیروئیدی در مجاورت آن قرار دارند. هردوی این غدد در تنظیم غلظت کلسیم (موثر بر انعقادخون) نقش دارند.

۲) منظور از این اندام کلیه است. غدد فوق کلیه و پانکراس در نزدیکی کلیه قرار دارند هر دوی این غدد می توانند به ترتیب با ترشح هورمون کورتیزول و گلوکاگون منجر به افزایش قند خون (و فشار اسمزی) شوند.

۴) تیموس در نزدیکی دو شاخه شدن نای قرار دارد. این فرد به علت ۴۵ ساله بودن، دارای تیموس کوچکتری نسبت به دوران کودکی است. ضمن اندازه کوچکتر آن هورمون کمتری نیز ترشح می کند.

(تنظیم شیمیایی) (زیست‌شناسی ۲، صفحات ۵۸ و ۵۹ تا ۶۱)

۲- گزینه «۲»

(رضا نوری)

مشابه تست ۳۴ کنکور دی ۴۰۱

فقط موارد «الف» و «ج» صحیح اند. بررسی همه موارد:

الف: بازوفیل دارای هیستامین در ریزکیسه های خود است که گشادکننده عروق است. بازوفیل ها توانایی ترشح هیالین را دارند.

ب: این ویژگی ماکروفاژ است که توانایی دیپدز ندارد.

ج: پلاسموسیت یا پادتن ساز دارای هسته حاشیه ای بوده و شبکه آندوپلاسمی گسترده ای دارد. دقت کنید که یاخته های ترشحی لایه مخاطی نای به علت ترشح موسین باید شبکه آندوپلاسمی گسترده ای داشته باشند.

د: پلاسموسیت اندازه بزرگتری نسبت به سلول خاطره دارد اما گیرنده های پروتئینی نیز دارد. (مثلا برای انواع هورمون ها)

(ایمنی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه های ۶۸ و ۶۹ تا ۷۲ و ۷۳)

۳- گزینه «۱»

(رضا نظری)

یاخته های جسم زرد تحت تاثیر هورمون LH، هورمون استروژن ترشح می کنند که این هورمون ضخامت دیواره رحم را افزایش می دهد. مطابق شکل واضح است که در نیمه دوم چرخه جنسی میزان چین خوردگی دیواره رحم نیز بیشتر می شود. بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۲»: هورمون FSH بر روی یاخته های انبانکی اثر می گذارد و سبب بزرگ و بالغ شدن آنها می شود. یاخته های دولا و زاینده تخمدان، یاخته های مامه ز (اووگونی) هستند که با تقسیم خود در دوران جنینی مام یاخته اولیه به وجود می آورند نه یاخته های انبانکی.

گزینه «۳»: هورمون های تنظیم کننده چرخه تخمدانی LH و FSH هستند که از هیپوفیز پیشین ترشح می شوند. هورمون استروژن علاوه بر اثر بر یاخته های رحمی، بر روی یاخته های هیپوفیز و هیپوتالاموس نیز اثر دارد (برای مکانیسم بازخوردی). یاخته های هیپوفیز توانایی تولید هورمون LH و FSH را دارند.

گزینه «۴»: هورمون پروژسترون بر روی یاخته های رحمی اثر دارد که پوششی هستند و فضای بین یاخته ای اندکی دارند. هم چنین پروژسترون بر روی

یاخته های هیپوفیز و هیپوتالاموس نیز اثر دارد. دقت کنید که یاخته های توده درونی بلاستوسیت نیز دارای فضای بین یاخته ای اندکی هستند.

(تولید مثل) (زیست‌شناسی ۲، صفحه های ۱۰۴ تا ۱۰۷)

۴- گزینه «۳»

(امین نوریان)

بررسی سایر گزینه ها:

۱) تخم ضمیمه با انجام تقسیم سبب ایجاد بافت پارانشیم می شود. اما این بافت تنها گروه فتوسنتز کننده در برگ گیاه نیست. یاخته های نگهبان روزنه در سامانه بافت پوششی، دارای توانایی فتوسنتز هستند.

۲) تقسیم سیتوپلاسم گرده های نارس به صورت نامساوی است. (یاخته رویشی از یاخته زایشی بزرگ تر است).

۴) نمی توان در همه روش های تولیدمثل گیاهی، بخش های زایشی را مشاهده کرد. گیاه در تکثیر غیرجنسی از بخش های رویشی (برگ، ساقه و ریشه) استفاده می کند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه ۸۷)

(زیست‌شناسی ۲، صفحه های ۱۲۰، ۱۲۵ و ۱۲۸ و ۱۲۹)

۵- گزینه «۳»

(دانیال نوری)

الف) نادرست - ضربه زدن به برگ گیاه حساس سبب تغییر فشار تورژسانس یاخته های می شود که در قاعده برگ قرار دارند.

ب) نادرست - با وجود این سد دفاعی، عوامل بیماری زا می توانند با عبور از منفذ روزنه ها یا فضاهای بین یاخته ای از این سد عبور کنند.

(پاسخ گیاهان به محرک ها) (زیست‌شناسی ۲، صفحه های ۱۳۸ تا ۱۴۱)

۶- گزینه «۱»

(کاوهر نریمی)

مورد «۱»: تالاموس

مورد «۲»: هیپوتالاموس

مورد «۳»: مغز میانی

مورد «۴»: پل مغزی

مورد «۵»: بصل النخاع

گزینه «۱»: اسبک مغز یکی از اجزای سامانه لیمبیک است که در تشکیل حافظه و یادگیری نقش دارد.

گزینه «۳»: هیپوتالاموس همانند بصل النخاع در تنظیم فشار خون و ضربان قلب مؤثر است.

گزینه «۴»: مراکز عصبی تنفس در پل مغزی و بصل النخاع قرار دارند.

(تنظیم عصبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه ۱۱)

۷- گزینه «۴»

(امیرحسین میرزایی)

در مفصل زانو، استخوان ران تنها با استخوان درشتنی مفصل می شود.

(استخوان ها نادرست است). بررسی سایر گزینه ها:

۱) استخوان ران با استخوان های نیم لگن و درشتنی و کشکک مفصل تشکیل می دهد که هر سه از استخوان های اسکلت جانبی بدن هستند.

۲) انتهای برآمده استخوان ران از بافت استخوانی اسفنجی پر شده است. در حفره های بین میله ها و صفحه های استخوانی این بافت، مغز قرمز استخوان وجود دارد که می تواند یاخته های خونی را تولید کند و برای هورمون اریتروپویتین گیرنده داشته باشد.

زیست‌شناسی ۲ - گواه

(سراسری - ۹۵ با تغییر)

۱۱- گزینه «۴»

از اکسین برای ریشه‌زایی قلمه‌ها استفاده می‌شود و اکسین طویل شدن ساقه را هنگام رشد فراهم می‌کند. بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه «۱»: اکسین مانع رشد جوانه‌های جانبی می‌شود. آبسازیک اسید در خفگی دانه‌ها و جوانه‌ها نقش دارد.
گزینه «۲»: آبسازیک اسید مانع رشد و جوانه‌زنی دانه‌ها می‌شود و در بسته شدن روزنه‌ها نقش دارد نه باز شدن آن‌ها.
گزینه «۳»: اتیلن باعث تسریع و افزایش رسیدگی میوه‌ها می‌شود. اکسین سبب خمیدگی رأس گیاهچه‌ها به سمت نور می‌شود.
(پاسخ گیاهان به محرک‌ها) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۴۰ تا ۱۴۴)

(سراسری - ۹۸)

۱۲- گزینه «۴»

یاخته‌های هاپلوئید مانند دانه‌های گرده نارس، دانه‌های گرده رسیده، یاخته‌های هاپلوئید حاصل از میوز یاخته بافت خورش، یاخته‌های کیسه رویانی توسط یاخته‌های دیپلوئیدی احاطه شده‌اند.
- یاخته‌های دانه گرده پس از تشکیل به یکدیگر متصل باقی می‌مانند.
- دیواره یاخته‌هایی مثل یاخته رویشی تغییر ساختاری پیدا نمی‌کند.
- یاخته رویشی میوز ندارد.
(تولیدمثل نواذرانگان) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۲۶ و ۱۲۷)

(سراسری خارج کشور - ۹۶)

۱۳- گزینه «۴»

اووسیت‌های اولیه و ثانویه درون تخمدان تشکیل می‌شوند و هر کدام دو جفت سانتیول دارند. بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه «۱»: اووسیت‌های اولیه در ابتدا درون تخمدان وجود دارند.
گزینه «۲»: هنگام تولد تخمدان‌ها حدود دو میلیون گامت نابالغ (اووسیت اولیه) دارند که تقسیم میوز ۱ را هنگام جنینی آغاز کرده‌اند. از این تعداد در سراسر طول زندگی یک زن، تنها تعدادی از اووسیت‌های اولیه او فعال می‌شوند بقیه غیر فعال باقی می‌مانند.
گزینه «۳»: اووسیت ثانویه در تلوفاز ۲ میوز دوک تقسیم تشکیل می‌دهد، تتراد تشکیل نمی‌دهد. مرحله دوم میوز شبیه میوز است.
(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۰، ۸۱، ۸۴، ۹۲، ۹۳ و ۱۰۳ تا ۱۰۵)

(سراسری - ۸۸)

۱۴- گزینه «۳»

وزیکول سمنال مایعی سرشار از مواد قندی تولید می‌کند که انرژی لازم برای حرکت اسپرم‌ها را فراهم می‌کند. بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه «۱»: درباره اپی دیدیم است.
گزینه «۲»: FSH به همراه تستوسترون تولید اسپرم را تحریک می‌کند.
گزینه «۴»: درباره پروستات است.
(تولیدمثل) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۹۹ تا ۱۰۱)

(سراسری - ۹۹)

۱۵- گزینه «۳»

ماکروفاژها و یاخته‌های دیواره مویرگ فاقد گیرنده برای دفاع اختصاصی هستند. این یاخته‌ها در پاسخ التهابی پیک شیمیایی تولید می‌کنند.

۳) استخوان‌های بدن به‌طور پیوسته دچار شکستگی‌های میکروسکوپی می‌شوند.
(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۳۸ تا ۴۰ و ۴۳)
(زیست‌شناسی ۱، صفحه ۶۳)

(معمرسن مؤمن‌زاده)

۸- گزینه «۴»

شکل مورد سؤال مربوط به مرحله آنافاز میوز ۲ است. بنابراین در بررسی هر گزینه باید دقت داشت که به میوز اشاره دارد یا میوز ۲ که با توجه به کلمه «قطعا» در سؤال، باید گزینه‌ای را انتخاب کرد که شامل میوز ۲ و میوز شود. در میوز ۲ و میوز ۱، بلافاصله قبل از آنافاز مرحله متافاز قرار دارد. در متافاز، کروموزوم‌ها که بیشترین فشردگی را پیدا کرده‌اند، در وسط (سطح استوایی) یاخته ردیف می‌شوند. از آنجا که وقایع میوز ۲ بسیار شبیه میوز ۱ است، پس همین گزینه درباره متافاز ۲ نیز صادق است. بررسی سایر گزینه‌ها:
(۱) قبل از مرحله آنافاز، متافاز رخ می‌دهد. این گزینه درباره متافاز ۱ است. بنابراین نه تنها در مورد میوز بلکه در مورد میوز ۲ نیز صادق نیست.
(۲) بعد از مرحله آنافاز، تلوفاز رخ می‌دهد. اما این گزینه که با تجزیه پروتئین اتصال در ناحیه سانترومر، کروماتیدها از هم جدا شوند مربوط به آنافاز است.
(۳) این گزینه در مورد آنافاز ۱ میوز صادق است.
(تقسیم یافته) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۴، ۸۵، ۹۲ و ۹۳)

(معمد مهری قاپاری)

۹- گزینه «۴»

چرم از لایه درم پوست جانوران به‌دست می‌آید. در لایه درم، بافت پیوندی رشته‌ای وجود دارد که رشته‌ها در آن به طرز محکمی به هم تابیده‌اند. دقت کنید در لایه اپی درم، غشای پایه حضور دارد. غشای پایه، شبکه‌ای از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی است.
(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه ۱۵)
(زیست‌شناسی ۲، صفحه ۶۴)

(رضا نوری)

۱۰- گزینه «۳»

مشابه تست ۲۵ کنکور دی ۴۰۱ منظور سوال ملخ است. دقت کنید پیام‌های عصبی مربوط به جفت پای اول (که کوچک‌ترند) توسط دومین گره طناب ارسال می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:
(۱) پیام‌های چشم می‌توانند مستقل از طناب وارد مغز شوند.
(۲) دستگاه عصبی جانور در ایجاد تصویر موزاییکی موثر است که توسط اسکلت خارجی حفاظت می‌شود.
(۴) دومین محل شکست نور عدسی است که قلبی شکل بوده و در تماس باخته‌های تکه‌هسته‌ای است.



(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه ۳۱)

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۸، ۳۴، ۵۲)

- تارهای ماهیچه‌ای تند یا سفید که رنگ قرمز کم‌تری دارند، برای حرکت سریع مناسب هستند. میوگلوبین کم‌تر، راکیزه کم‌تری دارند و انرژی را بیش‌تر از طریق بی‌هوازی به دست می‌آورد. بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: وقتی که فعالیت آنزیم تجزیه کننده **ATP** زیاد باشد تارهای ماهیچه تند یا سفید است. این تارها انقباض سریع دارند و چون فرصت برای آزاد کردن انرژی از طریق هوازی را ندارند بیش‌تر انرژی مورد نیاز را از تجزیه **ATP** یعنی از طریق بی‌هوازی به دست می‌آورند در نتیجه زود خسته می‌شوند چون مقدار لاکتیک اسید زیاد می‌شود.

گزینه «۲»: در تارهایی که مقدار انرژی آزاد شده از مواد مغذی بیش‌تر باشد مربوط به تارهای کند یا قرمز است که برای حرکات استقامتی مناسب هستند. بیش‌تر انرژی را از طریق هوازی به دست می‌آورند و با سرعت کندتری سارکومرهای خود را کوتاه می‌کنند.

گزینه «۳»: مقدار میوگلوبین و ذخیره اکسیژن در تارهای ماهیچه‌ای کند یا قرمز بیش‌تر است. برای آزاد ساختن انرژی بیش‌تر باید تعداد میتوکندری‌های زیاد داشته باشند.

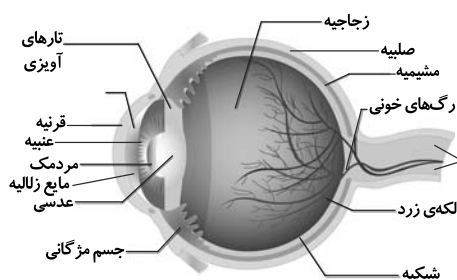
گزینه «۴»: وقتی سرعت آزاد شدن یون‌های کلسیم از شبکه سارکوپلاسمی (شبکه آندوپلاسمی) زیاد باشد تارهای ماهیچه‌ای انقباض سریع دارند و بیش‌تر انرژی مورد نیاز را از طریق بی‌هوازی به دست می‌آورند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی، صفحه ۱۱ و ۱۲)

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۴۷، ۵۰ و ۵۱)

۱۹- گزینه «۲»

(سراسری - ۹۸)



داخلی‌ترین لایه کره چشم شبکیه نام دارد. سرخرگی که از محل عصب بینایی وارد چشم می‌شود در این لایه منشعب می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: بخش رنگین چشم عنبیه نام دارد. ناحیه وسط عنبیه سوراخ مردمک است و رگ خونی به آن وارد نمی‌شود.

گزینه «۳»: در چشم مایع غیرشفاف وجود ندارد. زجاجیه ماده‌ای ژله‌ای و شفاف است و در فضای پشت عدسی قرار دارد.

گزینه «۴»: پرده شفاف جلوی چشم قرنیه نام دارد و فاقد رگ خونی است.

(هواس) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲۳ و ۲۴)

۲۰- گزینه «۴»

(سراسری - ۹۲ با تغییر)

در نیمه دوم پتانسیل عمل، پتانسیل درون نسبت به بیرون منفی می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در ابتدای پتانسیل عمل، کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی بسته هستند و کانال‌های دریچه‌دار سدیمی باز می‌شوند و یون سدیم به درون یاخته وارد می‌شود.

گزینه «۲»: بعد از پایان پتانسیل عمل، فعالیت بیشتر پمپ سدیم - پتاسیم سبب می‌شود غلظت یون‌های سدیم و پتاسیم در دو سمت یاخته به حالت اولیه

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: این مورد مربوط به دومین خط دفاعی بدن است که شامل بیگانه‌خوارها و گویچه‌های سفید هستند و می‌توانند عوامل بیگانه را براساس ویژگی‌های عمومی آن‌ها شناسایی کنند.

گزینه «۲»: همه یاخته‌های زنده توانایی پروتئین‌سازی را دارند.

گزینه «۴»: همه این یاخته‌ها اگر به ویروس آلوده شوند اینترفرون نوع یک ترشح می‌کنند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۱۰، ۱۱ و ۱۲)

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۷۰ تا ۷۲)

۱۶- گزینه «۳»

(سراسری - ۹۹)

موارد «الف»، «ب» و «ج» صحیح هستند.

بررسی موارد:

الف) در پی تحلیل لایه مخاطی معده فعالیت ترش‌های یاخته‌های کناری کاهش پیدا می‌کند. ترشح کلریدریک اسید و عامل داخلی نیز کم می‌شود. عامل داخلی در روده برای جذب **B_{۱۲}** لازم است. کمبود عامل داخلی باعث کمبود **B_{۱۲}** و کم‌خونی می‌شود. **B_{۱۲}** و فولیک اسید در تولید گویچه‌های قرمز نقش دارند.

ب) در تنش‌های طولانی مدت ترشح کورتیزول از بخش قشری غده فوق کلیه افزایش پیدا می‌کند و گلوکز خون را افزایش می‌دهد.

ج) به دنبال انسداد مجرای صفراوی، دفع صفرا به روده کاهش پیدا می‌کند. وجود صفرا برای گوارش چربی‌ها لازم است ویتامین **K** از ویتامین‌های محلول در چربی است و در انعقاد خون نقش دارد. در پی اختلال در گوارش چربی‌ها جذب ویتامین‌های محلول در چربی از جمله جذب ویتامین **K** نیز کاهش پیدا می‌کند و سبب اختلال در روند انعقاد خون می‌شود.

د) از بخش درون‌ریز لوزالمعده هورمون‌های انسولین و گلوکاگون ترشح می‌شوند. این هورمون‌ها مستقیماً در میزان تراکم یون‌های سدیم و پتاسیم در یاخته‌های عصبی نقش ندارند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۲۱، ۲۲ و ۶۲ تا ۶۴)

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۳، ۵، ۵۹ و ۶۰)

۱۷- گزینه «۲»

(سراسری خارج از کشور - ۹۸)

صورت سؤال درباره شته است. حشرات اسکلت بیرونی دارند که علاوه بر کمک

به حرکت، در حفاظت از بدن نیز نقش دارند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در حشرات منافذ در زمان انقباض قلب بسته هستند.

گزینه «۳»: هرگره عصبی فقط فعالیت عضلات همان بند از بدن را کنترل می‌کند.

گزینه «۴»: این مورد مربوط به پلاتاریا می‌باشد. دو طناب عصبی و رشته‌هایی که دو طناب عصبی را به هم متصل می‌کند بخش مرکزی دستگاه عصبی را تشکیل می‌دهد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۶۵، ۶۶ و ۱۱۰)

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۸ و ۵۲)

۱۸- گزینه «۱»

(سراسری خارج از کشور - ۹۹)

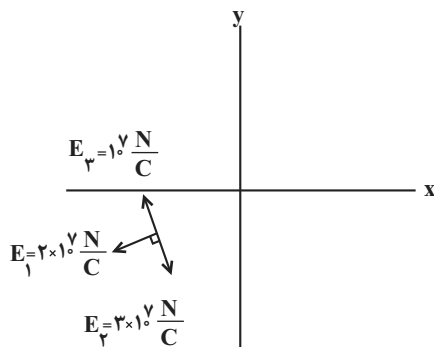
- تارهای ماهیچه‌ای کند که رنگ قرمز دارند برای حرکات استقامتی مناسب هستند، میوگلوبین زیاد دارند، ذخیره اکسیژن زیادی دارند، راکیزه (میتوکندری) زیادی دارند و انرژی مورد نیاز را بیش‌تر از طریق هوازی به دست می‌آورند.



$$B, C: y - 5 = -2(x + 5) \rightarrow y = -2x - 5$$

$$D, A: y + 1 = \frac{1}{4}(x + 2) \rightarrow y = \frac{1}{4}x$$

با توجه به معادله این دو خط در نقطه $A(-2, -1)$ متقاطع بوده و بر هم عمود هستند، میدان الکتریکی برآیند را می‌توان مطابق شکل زیر به دست آورد:



$$E_{2,3} = 2 \times 10^6 \frac{N}{C} \rightarrow E_T = 2\sqrt{2} \times 10^6 \frac{N}{C}$$

(الکتریسیته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۶)

(مبتنی نویبان)

۲۲- گزینه «۲»

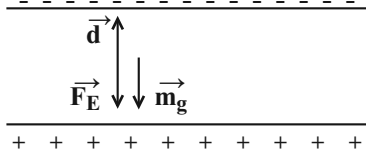
طبق قضیه کار و انرژی جنبشی داریم:

$$W_t = \Delta k \rightarrow W_E + W_{mg} = \Delta k = \frac{1}{2}m(v_2^2 - v_1^2)$$

$$W_E = |q|Ed \cos \theta; W_{mg} = mgd \cos \theta'$$

$$\theta = \theta' = 180^\circ \Rightarrow -qEd - mgd = \frac{1}{2}m(v_2^2 - v_1^2)$$

$$|q| = -q; v_1 = v_0$$



$$\rightarrow v_2^2 = -2\left(\frac{qEd}{m} + gd\right) + v_0^2$$

$$\rightarrow v_2 = \sqrt{-2\left(\frac{qEd}{m} + gd\right) + v_0^2}$$

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

(مبتنی نویبان)

۲۴- گزینه «۴»

در حالت تعادل می‌توان نوشت:

$$F_E = mg = E|q| = \frac{V}{d}|q| \rightarrow mg = \frac{Q}{\kappa\epsilon_0 A}|q|$$

$$\rightarrow Q = \frac{mg\kappa\epsilon_0 A}{|q|}$$

خود برگردند یعنی غلظت یون سدیم در خارج نورون زیاد و غلظت پتاسیم در درون یاخته زیاد است.

گزینه «۳»: با نزدیک شدن پتانسیل عمل از صفر به $+30$ کانال‌های دریچه‌دار سدیمی بسته می‌شوند.

(تنظیم عصبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۳۳ تا ۵)

فیزیک ۲

۲۱- گزینه «۲»

(شواهد نمیری)

x درصد از بار q_1 را برمی‌داریم و به بار q_2 اضافه می‌کنیم، حال اگر نیرو در حالت اول را با F و نیرو در حالت دوم را با F' نشان دهیم خواهیم داشت:

$$\text{حالت اول: } q_1 = q_2 = q$$

$$\begin{cases} F' = F - \frac{1}{\sqrt{2}}F = \frac{1}{\sqrt{2}}F \\ q'_1 = q_1 - xq_1 = q(1-x) \\ q'_2 = q_2 + xq_1 = q + xq = q(1+x) \end{cases}$$

حالت دوم:

$$\frac{F'}{F} = \frac{q'_1}{q_1} \times \frac{q'_2}{q_2} \times \left(\frac{r}{r'}\right)^2$$

$$\Rightarrow \frac{1/\sqrt{2}}{1} = \frac{q^2(1-x)(1+x)}{q^2} \times \left(\frac{r}{\sqrt{2}r}\right)^2$$

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

$$\Rightarrow 1 - x^2 = \frac{1}{\sqrt{2}} \rightarrow x^2 = \frac{1}{\sqrt{2}} \rightarrow x = \frac{1}{\sqrt{2}} = 70.7\%$$

(الکتریسیته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۵ تا ۹)

(مبتنی نویبان)

۲۲- گزینه «۳»

ابتدا با استفاده از رابطه $r = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2}$ فاصله

ذرات باردار q_1, q_2, q_3 را از نقطه A به دست می‌آوریم:

$$r_1 = \sqrt{(4+2)^2 + (2+1)^2} = \sqrt{45} \text{ cm}$$

$$r_2 = \sqrt{(-5+2)^2 + (5+1)^2} = \sqrt{45} \text{ cm}$$

$$; r_3 = \sqrt{(1+2)^2 + (-7+1)^2} = \sqrt{45} \text{ cm}$$

با توجه به رابطه میدان الکتریکی ذره باردار می‌توان نوشت:

$$E_1 = \frac{k|q_1|}{r_1^2} = \frac{(9 \times 10^9)(10 \times 10^{-6})}{45 \times 10^{-4}} = 2 \times 10^6 \frac{N}{C}$$

$$E_2 = \frac{3}{2}E_1 = 3 \times 10^6 \frac{N}{C}; E_3 = \frac{1}{2}E_1 = 10^6 \frac{N}{C}$$

با استفاده از رابطه $y - y_0 = m(x - x_0)$ معادله خط واصل

نقاط (B, C) و (A, D) را می‌نویسیم.

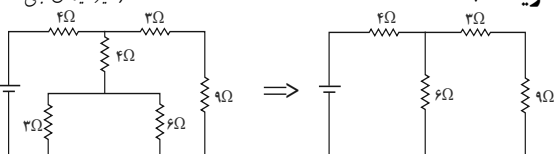


حال می‌توان نسبت خواسته شده را حساب کرد، (دقت شود که ولتاژ کل در هر دو حالت V است)

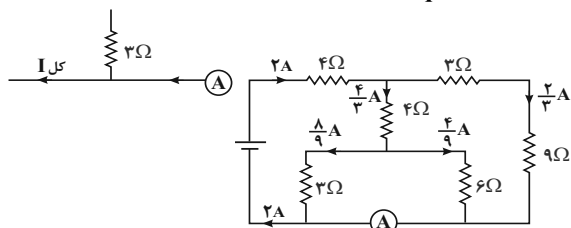
$$\frac{P_1}{P_2} = \frac{\left(\frac{V^2}{R_{eq1}}\right)_1}{\left(\frac{V^2}{R_{eq2}}\right)_2} \xrightarrow{v=\text{یکسان یا ثابت}} \frac{P_1}{P_2} = \frac{(R_{eq})_2}{(R_{eq})_1} = \frac{\frac{15}{\frac{8}{2}}}{\frac{8}{2}} = \frac{5}{4}$$

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

(سید ایمان بنی‌هاشمی)



$$\Rightarrow R_{eq} = 8\Omega \Rightarrow I = \frac{\varepsilon}{r + R_{eq}} = \frac{18}{1 + 8} = 2A$$



$$\text{عدد آمپرسنج} = 2 - \frac{1}{9} = \frac{10}{9} A$$

(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۵۵ تا ۶۱)

(میشی نکویان)

۲۸- گزینه «۲»

با توجه به این که ذره باردار با سرعت ثابت حرکت می‌کند، می‌توان گفت که نیروی خالص وارد بر آن صفر است؛ پس:

$$mg = F_B = |q| vB \sin \theta$$

$$\frac{m=2 \times 10^{-6} \text{ kg}; g=10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}; \sin 90^\circ=1}{|q|=2 \times 10^{-6} \text{ C}; B=5 \times 10^{-2} \text{ T}} \rightarrow 2 \times 10^{-5} = (2 \times 10^{-6}) \times v \times (5 \times 10^{-2}) (1)$$

$$\Rightarrow v = 200 \text{ m/s}$$

و در نهایت با استفاده از رابطه حرکت با سرعت ثابت بر روی خط راست داریم:

$$d = vt \rightarrow \frac{d=8 \times 10^{-1} \text{ m}}{v=200 \text{ m/s}} \rightarrow 8 \times 10^{-1} = 200 t$$

$$\Rightarrow t = 4 \times 10^{-3} \text{ s} = 4 \text{ ms}$$

(مغناطیس و القای الکترومغناطیسی) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۷۱ تا ۷۳)

(محمود منصوری)

۲۹- گزینه «۴»

چون بعد از بستن کلید، ترازو عدد بیشتری را نشان می‌دهد بنابراین از طرف سیم حامل جریان به آهنربا به طرف پایین نیروی \vec{F} وارد می‌شود. واکنش این نیرو به سمت بالا از طرف میدان مغناطیسی به سیم وارد می‌شود. اندازه این نیرو برابر است با:

$$F'' = F' = 5 - 5 = 0 / \Delta N$$

$$Q = \frac{(3 \times 10^{-3})(10)(9 \times 10^{-12})(50 \times 10^{-4})}{15 \times 10^{-12}}$$

$$= 9 \times 10^{-5} \text{ C} = 90 \mu\text{C}$$

(الکتریسیته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۱۸، ۲۴، ۲۹، ۳۰، ۳۲ تا ۳۲)

۲۵- گزینه «۴»

(سیرهای موسوی نژاد)

طبق رابطه $\Delta q = I \Delta t$ ، اگر جریان بر حسب میلی آمپر و زمان بر حسب ساعت باشد، بار الکتریکی بر حسب mAh خواهد بود. داریم:

$$\Delta q = I \Delta t \Rightarrow 4 \times 10^{-3} = 5 \times 10^{-4} \times \Delta t \Rightarrow \Delta t = 8 \cdot h$$

$$\Rightarrow \Delta t = 8 \times 60 = 480 \text{ min}$$

بار الکتریکی شارش شده در مدار برابر با بار الکتریکی ذخیره شده در باتری است. داریم:

$$\Delta q = 400 \cdot \text{mAh} = 4000 \times 10^{-3} (A) \times 3600 (s)$$

$$= 14 / 4 \times 10^{-3} \text{ As} \Rightarrow \Delta q = 14 / 4 \times 10^{-3} \text{ C}$$

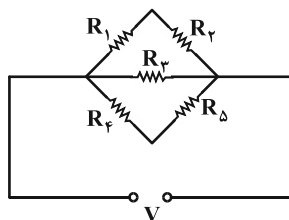
$$\Rightarrow \Delta q = 14 / 4 \times 10^{-3} \mu\text{C}$$

(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۳۱ و ۳۲)

(عباس موتاب میر)

۲۶- گزینه «۳»

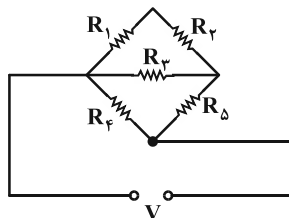
در حالتی که k_1 باز و k_2 بسته است، مدار به شکل زیر است. داریم:



$$\left. \begin{aligned} R_{1,2} &= R_1 + R_2 = 6\Omega \\ R_{4,5} &= R_4 + R_5 = 6\Omega \end{aligned} \right\} \Rightarrow R_{1,2,4,5} = \frac{6}{2} = 3\Omega$$

$$\Rightarrow R_{eq} = \frac{3}{2}\Omega$$

در حالتی که k_1 بسته و k_2 باز است، مدار به صورت زیر است، در این حالت داریم:



$$R_{1,2} = R_1 + R_2 = 6\Omega \Rightarrow R_{1,2,3} = \frac{6 \times 3}{6 + 3} = 2\Omega$$

$R_{1,2,3}$ با R_6 متوالی است. بنابراین:

$$R_{1,2,3,6} = R_{1,2,3} + R_6 = 2 + 3 = 5\Omega$$

$R_{1,2,3,6}$ با R_4 موازی خواهد بود، پس:

$$R_{eq} = \frac{5 \times 3}{5 + 3} \Rightarrow R_{eq} = \frac{15}{8}\Omega$$



با باز کردن کلید k_2 و بستن کلید k_3 ، کره‌های A و C را که اکنون بارهای آنها $q'_A = +10 \mu C$ و $q'_C = +30 \mu C$ است، تماس می‌دهیم. در این حالت داریم:

$$q''_A = q''_C = \frac{q'_A + q'_C}{2} = \frac{10 + 30}{2} = 20 \mu C$$

$$\frac{q''_A}{q_B} = \frac{20}{24} = \frac{5}{6} \quad \text{نسبت } \frac{q''_A}{q_B} \text{ را پیدا می‌کنیم:}$$

(الکتریسیته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه ۴-۴ مکمل و مرتبط با متن درس)

(کتاب آبی جامع فیزیک تجربی)

۳۲- گزینه «۲»

ابتدا نیروهای وارد بر گلوله A را رسم و اندازه هر یک را محاسبه می‌کنیم. بر گلوله A نیروی دافعه الکتریکی رو به بالا و نیروی وزن رو به پایین وارد می‌شود.

$$F = k \frac{|q_A| |q_B|}{r^2} = \frac{|q_A| |q_B|}{r^2} = \frac{2 \times 10^{-6} C}{3 \times 10^{-1} m} \Rightarrow F = 0.4 N$$

اکنون با استفاده از قانون دوم نیوتون به صورت زیر جرم گلوله A را حساب می‌کنیم:

$$F_{net} = ma \Rightarrow F - mg = ma$$

$$\begin{aligned} F &= 0.4 N \\ a &= 3.0 m/s^2 \\ \Rightarrow 0.4 - m \times 10 &= m \times 3 \\ \Rightarrow 0.4 &= 13m \\ \Rightarrow m &= \frac{0.4}{13} = 0.0308 kg = 30.8 g \end{aligned}$$

(الکتریسیته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه ۳۵-۳۵ مکمل و مرتبط با مسئله ۶)

(کتاب آبی جامع فیزیک تجربی)

۳۳- گزینه «۳»

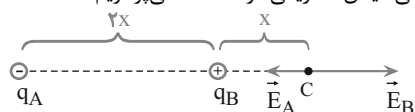
با توجه به جهت میدان الکتریکی در نقطه D، $q_A < 0$ و $q_B > 0$ است. طبق رابطه میدان الکتریکی، داریم:

$$E = k \frac{|q|}{r^2} \Rightarrow E_D = E_A + E_B = 2k \frac{|q|}{x^2}$$

وقتی ۲۵ درصد یکی از بارها را برداشته و به دیگری اضافه کنیم، اندازه بار هر دو ذره ۲۵ درصد کم می‌شود:

$$|q'_A| = \frac{3}{4} |q| \quad \text{و} \quad |q'_B| = \frac{3}{4} |q|$$

اکنون به بررسی میدان الکتریکی در نقطه C می‌پردازیم.

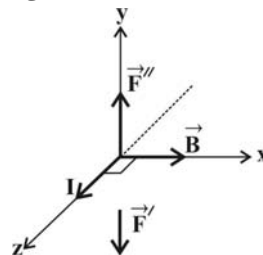


$$E_A = \frac{k \times \frac{3}{4} |q|}{(x + 2x)^2} = \frac{3}{36} k \frac{|q|}{x^2}$$

$$F'' = ILB \sin \alpha \quad \begin{aligned} F'' &= 0.4 N, L = 0.5 m \\ B &= 0.01 T, \alpha = 90^\circ \end{aligned}$$

$$0.4 = I \times 0.5 \times 0.01 \times 1 \Rightarrow I = \frac{0.4}{0.005} = 80 A$$

اکنون با کمک قاعده دست راست، چهار انگشت باز دست راست را در جهت I قرار می‌دهیم. انگشت شست جهت \vec{F}'' را نشان می‌دهد.



بردار \vec{B} از کف دست خارج می‌شود و چون می‌دانیم سوی میدان مغناطیسی در خارج آهنربا از قطب N به طرف قطب S است پس B قطب S آهنربا می‌باشد.

(مغناطیس و القای الکترومغناطیسی) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۷۳ تا ۷۶)

(امسان مطلبی)

۳۰- گزینه «۱»

ابتدا جریان الکتریکی مدار که از سیم‌لوله می‌گذرد را به دست می‌آوریم و سپس انرژی ذخیره شده در آن را حساب می‌کنیم.

$$I = \frac{\epsilon}{R_{eq} + r} \Rightarrow I = \frac{12}{(4 + 1) + 1} \Rightarrow I = 2 A$$

$$U = \frac{1}{2} LI^2 = \frac{L \times I^2}{2} = \frac{0.2 H \times 2^2}{2} = 0.4 J$$

(ترکیبی) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۵۱ و ۹۳ تا ۹۶)

فیزیک ۲ - گواه

۳۱- گزینه «۳»

(کتاب آبی جامع فیزیک تجربی)

چون کره‌ها رسانا و مشابه‌اند، بعد از هر اتصال، بار دو کره‌ای که به هم متصل می‌شوند هم‌اندازه، هم‌نوع و برابر با میانگین بارهایی است که قبل از تماس با هم داشته‌اند. یعنی $q'_1 = q'_2 = \frac{q_1 + q_2}{2}$ است. در این رابطه بارها را با قید علامت جایگذاری می‌کنیم.

وقتی کلید k_1 را می‌بندیم، کره A را با کره B تماس می‌دهیم. در این حالت داریم:

$$q'_A = q'_B = \frac{q_A + q_B}{2} = \frac{-4 \mu C + 24 \mu C}{2} = 10 \mu C$$

$$q'_A = q'_B = \frac{-4 + 24}{2} = 10 \mu C$$

با باز کردن کلید k_1 و بستن کلید k_2 ، کره C را با کره B که اکنون بار آن $q'_B = 10 \mu C$ است، تماس می‌دهیم. در این حالت داریم:

$$q'_C = q'_B = \frac{q_C + q'_B}{2} = \frac{+50 \mu C + 10 \mu C}{2} = 30 \mu C$$

$$q'_C = q'_B = \frac{50 + 10}{2} = 30 \mu C$$



۳۶- گزینه «۳»

(کتاب آبی جامع فیزیک تجربی)

اختلاف پتانسیل دو سر مولد از رابطه $V = \varepsilon - rI$ و جریان مدار نیز از

$$\text{رابطه } I = \frac{\varepsilon}{R+r} \text{ به دست می آید، داریم:}$$

$$V = \varepsilon - rI \Rightarrow V = \varepsilon - r \frac{\varepsilon}{R+r} = \frac{\varepsilon R}{R+r} \quad V = \frac{4}{5} \varepsilon$$

$$\frac{4}{5} \varepsilon = \frac{\varepsilon R}{R+r} \Rightarrow \frac{4}{5} = \frac{R}{R+r} \Rightarrow \Delta R = 4R + 4r$$

$$\Rightarrow R = 4r \Rightarrow \frac{R}{r} = 4$$

(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۵۱ و ۵۲)

۳۷- گزینه «۴»

(سراسری تجربی - ۱۴۰۰)

با توجه به رابطه توان خروجی مولد بر حسب جریان عبوری از آن، که یک رابطه

سه‌می است، $(P = -rI^2 + \varepsilon I)$ نتیجه می‌گیریم زمانی به ازای دو جریان متفاوت توان خروجی مولد یکسان است که این دو نقطه نسبت به رأس سهمی

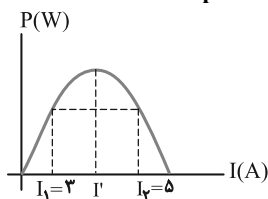
$$\text{متقارن باشند با توجه به نمودار به ازای جریان } I' = \frac{I_1 + I_2}{2} = \frac{3 + 5}{2} = 4A$$

توان خروجی از مولد بیشینه است که در این حالت مقاومت معادل خارجی مدار برابر مقاومت درونی مولد است:

$$I = \frac{\varepsilon}{R+r} \xrightarrow{R=r} I' = \frac{\varepsilon}{2r} \xrightarrow{I'=4A} \frac{\varepsilon}{2r} = 4 \Rightarrow \frac{\varepsilon}{r} = 8 *$$

حال با توجه به رابطه اختلاف پتانسیل دو سر مولد بر حسب جریان عبوری از آن، زمانی اختلاف پتانسیل دو سر مولد صفر است که جریان عبوری از آن برابر باشد با:

$$V = \varepsilon - rI \xrightarrow{V=0} \varepsilon - rI = 0 \Rightarrow I = \frac{\varepsilon}{r} \xrightarrow{*} I = 8A$$

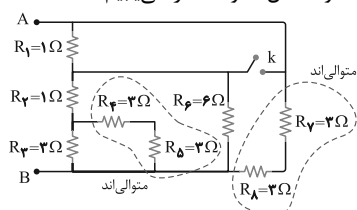


(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه ۶۳)

۳۸- گزینه «۲»

(سراسری خارج از کشور تجربی - ۹۳)

قبل از هر چیزی نحوه اتصال مقاومت‌ها را می‌یابیم.



$$\Downarrow$$

$$\frac{R_{78} = 3 + 3 = 6\Omega}{R_{45} = 3 + 3 = 6\Omega}$$

$$E_B = \frac{k \times \frac{3}{4} |q|}{x^2} = \frac{3}{4} k \frac{|q|}{x^2}$$

$$E_C = E_B - E_A = \frac{3}{4} k \frac{|q|}{x^2} - \frac{3}{16} k \frac{|q|}{x^2} = \frac{9}{16} k \frac{|q|}{x^2} = \frac{3}{4} k \frac{|q|}{x^2}$$

$$\frac{E_C}{E_D} = \frac{\frac{3}{4} k \frac{|q|}{x^2}}{\frac{1}{2} k \frac{|q|}{x^2}} = \frac{1}{2}$$

برای مقایسه اندازه بردار برابند و بردار اولیه داریم:

$$\vec{E}_C = -\frac{1}{3} \vec{E} \quad \vec{E}_D \text{ و } \vec{E}_C \text{ خلاف جهت هستند، پس}$$

صحیح است.

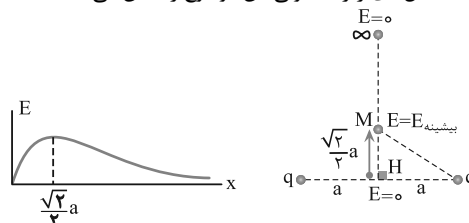
(الکتریسیته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه ۱۳۰ - مکمل و مرتبط با مثال ۱-۷)

۳۹- گزینه «۴»

(سراسری تجربی - ۸۲)

می‌دانیم در نقطه واقع بر وسط خط واصل دو بار الکتریکی همنام و هم‌اندازه،

میدان الکتریکی صفر است. از طرف دیگر، در فاصله خیلی دور و بر روی

عمودمنصف پاره‌خط واصل دو بار نیز میدان الکتریکی صفر است. بنابراین وقتی از فاصله خیلی دور بر روی عمودمنصف تا نقطه H در پای عمودمنصف پیش برویم میدان الکتریکی از مقدار صفر به مقدار صفر می‌رسد. این نشان می‌دهد که در طول مسیر باید در مکانی میدان الکتریکی بیشینه باشد. بنابراین نتیجه می‌گیریم ابتدا میدان الکتریکی افزایش و سپس کاهش می‌یابد. اگر فاصله بارها از هم $2a$ باشد شکل‌های زیر به خوبی این موضوع را نشان می‌دهد.توجه: بیشینه بودن میدان در نقطه M از لحاظ ریاضی قابل اثبات است که از آن صرف‌نظر می‌کنیم.

(الکتریسیته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه ۳۶ - مکمل و مرتبط با مسئله ۱۲)

۴۰- گزینه «۳»

(کتاب آبی جامع فیزیک تجربی)

$$R = \rho \frac{L}{A} \text{ مقاومت یک سیم به شکل هندسی سیم بستگی دارد و از رابطه}$$

محاسبه می‌شود. هرگاه سیم را ذوب کنیم و سیم جدیدی بسازیم، حجم فلز به کار رفته ثابت می‌ماند. داریم:

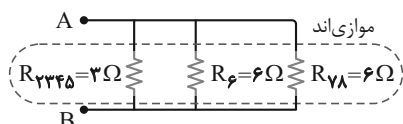
$$\left. \begin{aligned} V_1 = V_2 &\Rightarrow A_1 L_1 = A_2 L_2 \Rightarrow \frac{A_1}{A_2} = \frac{L_2}{L_1} \\ R = \rho \frac{L}{A} &\Rightarrow \frac{R_2}{R_1} = \frac{L_2}{L_1} \times \frac{A_1}{A_2} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{R_2}{R_1} = \left(\frac{A_1}{A_2} \right)^2$$

با جایگذاری در رابطه فوق داریم:

$$\Rightarrow \frac{9}{81} = \left(\frac{A_1}{A_2} \right)^2 \Rightarrow \frac{A_1}{A_2} = \frac{1}{3}$$

$$\Rightarrow A_2 = 3A_1 = 3\pi r_1^2 = 9 \times (10^{-3})^2 = 9 \times 10^{-6} \text{ m}^2$$

(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه ۱۴۵ - مکمل رابطه ۲-۳)



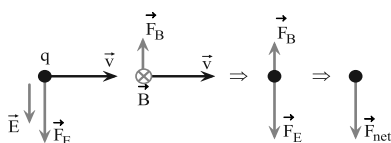
$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_{2345}} + \frac{1}{R_6} + \frac{1}{R_{78}} = \frac{1}{3} + \frac{1}{6} + \frac{1}{6} \Rightarrow R_{eq} = 1.5\Omega$$

بنابراین پس از بستن کلید، مقاومت معادل به اندازه 0.5Ω کاهش می‌یابد.
(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۵۶ و ۵۸)

(سراسری تهری - ۱۳۰۰)

۳۹- گزینه «۳»

برای سادگی نیروهای حاصل از میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی را به‌طور جداگانه رسم کرده‌ایم. این دو نیرو هم‌راستا و در خلاف جهت یکدیگرند، حال داریم:



حال به محاسبه اندازه نیروها می‌پردازیم:

$$F_E = E |q| \quad \left| \begin{array}{l} E = 5 \times 10^4 \text{ N/C}, q = 2 \times 10^{-6} \text{ C} \end{array} \right. \Rightarrow F_E = 10^{-3} \text{ N}$$

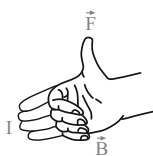
$$F_B = |q| v B \quad \left| \begin{array}{l} v = 2 \times 10^4 \text{ m/s}, B = 2 \times 10^{-2} \text{ T} \end{array} \right. \Rightarrow F_B = 2 \times 10^{-6} \times 2 \times 10^4 \times 2 \times 10^{-2} = 8 \times 10^{-4} \text{ N}$$

$$F_B = 2 \times 10^{-6} \times 2 \times 10^4 \times 2 \times 10^{-2} = 8 \times 10^{-4} \text{ N}$$

$$F_{net} = F_E - F_B = 10^{-3} - 8 \times 10^{-4} = 2 \times 10^{-4} \text{ N}$$

$$\Rightarrow F_{net} = 2 \times 10^{-4} \text{ N}$$

راهبرد حل: راهبرد پاسخ به سؤالات تعیین جهت \vec{F} یا \vec{B} یا \vec{I} مطابق شکل، طبق قاعده دست راست اگر چهار انگشت دست راست در جهت جریان باشد، به طوری که خم شدن چهار انگشت در جهت میدان مغناطیسی قرار گیرد، انگشت شست جهت نیروی وارد بر سیم حامل جریان را نشان می‌دهد.



از طرفی طبق قانون سوم نیوتون واکنش این نیرو، نیرویی است هم‌اندازه و در خلاف جهت آن که از طرف سیم به عامل تولیدکننده میدان وارد می‌شود.

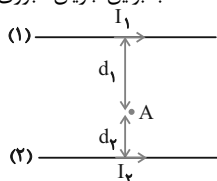
(مغناطیس و القای الکترومغناطیسی) (فیزیک ۲، صفحه ۱۸، مکمل و مرتبط با مسئله)

(سراسری ریاضی - ۱۳۰۰)

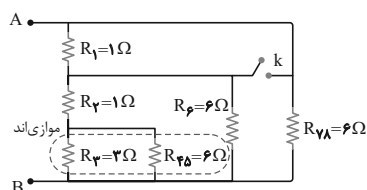
۴۰- گزینه «۴»

چون میدان برآیند در نقطه‌ای در فضای بین دو سیم صفر شده است، لذا می‌بایست جریان دو سیم هم‌جهت باشند از طرف دیگر نقطه A نزدیک به سیم I_2 است بنابراین جریانی عبوری از سیم (۲) کمتر از سیم (۱) است.

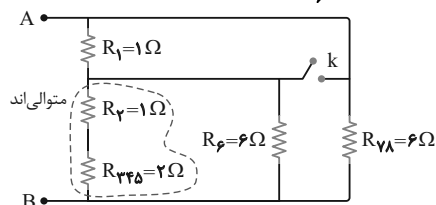
$$d_1 > d_2 \Rightarrow I_1 > I_2$$



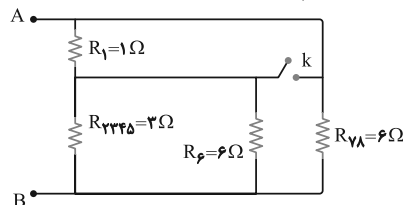
(مغناطیس و القای الکترومغناطیسی) (فیزیک ۲، صفحه ۱۸، مکمل و مرتبط با پرسش ۳-۷)



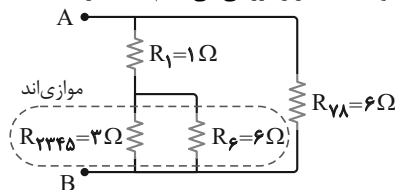
$$R_{2345} = \frac{6 \times 3}{9} = 2\Omega$$



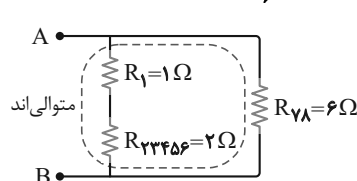
$$R_{2345} = 1 + 2 = 3\Omega$$



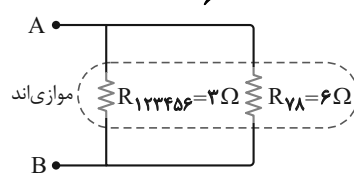
از این پس در دو حالت مدار را بررسی می‌کنیم. کلید باز است.



$$R_{23456} = \frac{6 \times 3}{9} = 2\Omega$$



$$R_{123456} = 1 + 2 = 3\Omega$$



کلید k باز است

$$\Rightarrow R_{eq} = \frac{3 \times 6}{9} = 2\Omega$$

اگر کلید k بسته شود، دو سر مقاومت R_1 هم‌پتانسیل شده (اتصال کوتاه می‌شود) و از مدار حذف می‌شود و سه مقاومت R_{2345} و R_6 و R_{78} موازی می‌شوند، در این صورت داریم:

شیمی ۲

۴۱- گزینه ۲

(عظیم برزلی صیقل)

تعداد الکترون‌های اتم آهن برابر ۲۶ می‌باشد و کاتیون‌های $2+$ و $3+$ تشکیل می‌دهد که شمار الکترون‌های آن‌ها، به‌ترتیب برابر با ۲۴ و ۲۳ می‌باشد که هیچ‌کدام به آرایش الکترونی گاز نجیب نرسیده‌اند.

(قرر هدیای زمینی را برانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۱۴ تا ۲۱)

۴۲- گزینه ۳

(امیر نگین)

تنها مورد «ت» نادرست است. نفت خام در دنیای کنونی دو نقش اساسی ایفا می‌کند. نقش نخست آن، منبع تأمین انرژی بوده و در نقش دوم ماده اولیه برای تهیه بسیاری از مواد است. اما مطابق شکل زیر که موارد مصرف نفت را نشان می‌دهد، کمتر از ۱۰ درصد آن برای ساخت مواد مختلف به کار می‌رود.



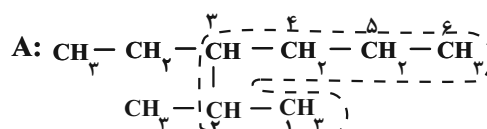
(قرر هدیای زمینی را برانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۲۸ و ۲۹)

۴۳- گزینه ۴

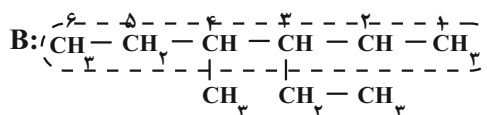
(ارتنگ شانلری)

تمام موارد درست هستند.

مورد اول و دوم \Leftarrow مطابق شکل‌های مقابل، درست‌اند.



«۳- اتیل ۲- متیل هگزان»



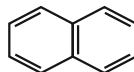
«۳- اتیل ۴- متیل هگزان»

مورد سوم \Leftarrow این دو ترکیب، فرمول مولکولی یکسان (C_9H_{20}) دارند

ولی ساختارشان متفاوت است، پس ایزومر یکدیگر می‌باشند.

مورد چهارم \Leftarrow مجموع عددها در نامگذاری ترکیب A، برابر ۵ است.

در ساختار نفتالن که به‌صورت روبه‌رو است نیز ۵ پیوند دوگانه وجود دارد.



(قرر هدیای زمینی را برانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۲۴ تا ۲۹ و ۳۲)

۴۴- گزینه ۱

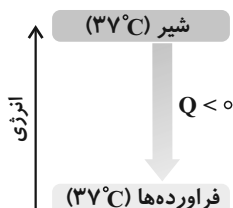
(عین الله ابوالفتی)

تنها مورد «دوم» درست است.

بررسی موارد نادرست:

مورد اول) گرما هم‌ارز با آن مقدار انرژی گرمایی است که به دلیل تفاوت در دما جاری می‌شود.

مورد سوم) آزاد شدن انرژی در فرایند گوارش و سوخت و ساز شیر در بدن، در یک شرایط هم‌دما انجام می‌شود. پس لزوماً برای داد و ستد انرژی نیازی به تفاوت دما میان محیط و سامانه نیست.



مورد چهارم) روغن مایع و چربی جامد است. پس چربی انرژی جنبشی کمتری دارد ولی روغن (به دلیل وجود پیوند دوگانه) واکنش‌پذیری بیشتری دارد.

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۵۸ و ۵۹)

۴۵- گزینه ۳

(رامین فقی)

بنزوئیک اسید می‌تواند نقش نگهدارنده را ایفا کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) روغن‌های مایع که در ظرف مات و کدر بسته‌بندی شده‌اند، زمان ماندگاری بیشتری دارند.

۲) به جای سوختن باید اکسایش به کار می‌رفت.

۴) آشناترین عضو کربوکسیلیک اسیدها، اتانویک اسید (CH_3COOH)

می‌باشد که در ساختار خود ۳ نوع اتم (اکسیژن، کربن و هیدروژن) را دارا می‌باشد.

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۷۸ و ۷۹)

۴۶- گزینه ۲

(سیار نوشلری)

عبارت‌های دوم و پنجم درست هستند. بررسی عبارت‌ها:

مورد اول: برای مولکول دو اتمی $\text{H}-\text{Cl}$ ، آنتالپی پیوند و برای

پیوند $\text{C}-\text{H}$ و $\text{N}-\text{H}$ ، میانگین آنتالپی پیوند به کار می‌رود.

مورد دوم: مجموع آنتالپی پیوند افزون بر تعداد و نوع اتم‌ها به نحوه اتصال اتم‌ها و نوع پیوندهای شیمیایی مربوط است. که در این دو ترکیب پیوندهای متفاوتی

دیده می‌شود و در نتیجه مجموع آنتالپی پیوندها نیز متفاوت است.

مورد سوم: آنتالپی سوختن اتان از اتانول بیشتر است. از طرفی با توجه به اینکه جرم مولی اتانول از اتان بیشتر است، ارزش سوختی اتان نیز از اتانول بیشتر است.

مورد چهارم: آنتالپی واکنش تولید کربن دی‌اکسید برخلاف هیدروژن پراکسید را

می‌توان به صورت تجربی اندازه‌گیری کرد.

مورد پنجم: طول پیوند $\text{C} \equiv \text{C}$ از $\text{N} \equiv \text{N}$ بلندتر و در نتیجه آنتالپی پیوند آن کمتر است.

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۶۷ تا ۷۰ و ۷۱)



۴۷- گزینه «۴»

(مفسر باهمی)

همه عبارت‌ها به درستی بیان شده‌اند.

(رویکار: نیازی پایان‌پذیری) (شیمی ۲، صفحه‌های ۷۸، ۷۹ و ۸۰ و ۸۱)

۴۸- گزینه «۲»

(مؤلف سلمان)

با توجه به فرمول ساختاری ترکیب صورت سؤال، مونومرهای آن‌ها مشابه با گزینه «۲» هستند.

(رویکار: نیازی پایان‌پذیری) (شیمی ۲، صفحه‌های ۱۳ تا ۱۴)

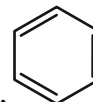
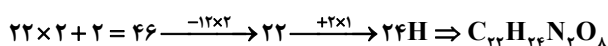
۴۹- گزینه «۳»

(مفسر رمزی کوهده)

بررسی موارد:

فقط مورد «اول» نادرست است.

ساختار فوق، دارای ۴ حلقه، ۵ پیوند دوگانه $C=C$ و ۳ پیوند دوگانه $C=O$ می‌باشد. در مجموع ۱۲ درجه غیراشباع دارد. هر درجه منجر به کاهش ۲ هیدروژن از حالت max آلکانی می‌شود. البته ۲ نیتروژن نیز به چشم می‌خورد (هر N یک اتم H اضافه می‌کند).



مورد «دوم»: حلقه بنزن و گروه‌های عاملی مذکور موجود هستند (حواستان به $CONH_2$ باشد که نمایانگر آمید است).

مورد «سوم»: هر اتم O دو جفت الکترون ناپیوندی و هر اتم N یک جفت الکترون ناپیوندی دارد: ۱۸ جفت e^- ناپیوندی
تعداد جفت e^- پیوندی

$$67 - 18 = 49$$

$$: C \times \frac{4}{1} + H \times \frac{1}{1} + N \times \frac{3}{1} + O \times \frac{2}{1} = (22 \times 2) + \left(24 \times \frac{1}{1} \right) + 2 \times \frac{3}{1} + 8 \times 1 = 67$$

مورد «چهارم»: ساختار، واجد پیوند $O-H$ در عامل هیدروکسیل و پیوند $N-H$ در عامل‌های آمین و آمید است؛ لذا طبق قانون «شبهه، شبهه را حل می‌کند» در اتانول که دارای OH است با برقراری پیوند هیدروژنی حل می‌شود.

(ترکیبی) (شیمی ۲، صفحه‌های ۶۸ تا ۷۰ و ۱۱۳)

۵۰- گزینه «۴»

(صلاح الدین ابراهیمی)

پلیمرهای سبز را از فراورده‌های کشاورزی مانند سیب‌زمینی، ذرت و نیشکر تهیه می‌کنند. به‌طوری که نخست نشاسته موجود در این مواد را به لاکتیک اسید تبدیل کرده، سپس از واکنش پلیمری شدن آن در شرایط مناسب، پلی‌لاکتیک اسید تولید می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) کاهش استحکام الیاف می‌تواند مربوط به واکنش مولکول‌های پلیمر سازنده آن‌ها با مولکول‌های موجود در محیط پیرامون نیز باشد.
۲) با گذشت زمان سرعت واکنش کاهش می‌یابد.

۳) پلیمرهای سبز پس از چند ماه به مولکول ساده تبدیل می‌شوند.

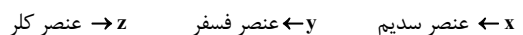
(رویکار: نیازی پایان‌پذیری) (شیمی ۲، صفحه‌های ۱۱۷ تا ۱۱۹)

شیمی ۲- گواه

۵۱- گزینه «۳»

(کتاب آبی جامع شیمی)

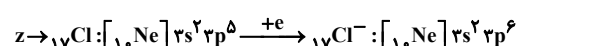
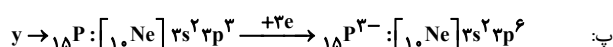
موارد «ت» و «ث» صحیح نیستند.



بررسی موارد:

آ: در اثر واکنش بین گاز کلر و فلز سدیم، ترکیب یونی سفید رنگ سدیم کلرید (نمک خوراکی) به وجود می‌آید.

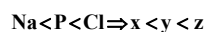
ب: فسفر دارای دو دگرشکل سفید و قرمز می‌باشد.



همان طور که بررسی کردیم، آرایش یون‌های پایدار عناصر Cl ، P با آرایش الکترونی گاز نجیب آرگون یکسان است.

ت: عنصر y (فسفر) همانند عنصر z (کلر) جریان برق و گرما را عبور نمی‌دهد.

ث: مقایسه خلصت نافلزی این عناصر به شکل زیر است:

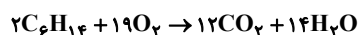


(قرار هریای زمینی را برانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۸ و ۹)

۵۲- گزینه «۲»

(کتاب آبی جامع شیمی)

معادله موازنه شده واکنش‌ها:



$$? LCO_2 = 52 / 5gNaHCO_3 \times \frac{80gNaHCO_3}{100gNaHCO_3} \text{خالص}$$

$$\times \frac{1molNaHCO_3}{84gNaHCO_3} \times \frac{1molCO_2}{2molNaHCO_3} \times \frac{44gCO_2}{1molCO_2} \times \frac{1LCO_2}{1/1gCO_2}$$

$$= 10 LCO_2$$

$$? molCO_2 = 10 LCO_2 \times \frac{1/1gCO_2}{1LCO_2} \times \frac{1molCO_2}{44gCO_2} = 0.25 mol CO_2$$

$$\frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100 \Rightarrow 75 = \frac{0.25mol}{x} \times 100$$

$$\Rightarrow x = \frac{1}{3} mol CO_2$$

$$? molC_6H_{14} = \frac{1}{3} mol CO_2 \times \frac{2molC_6H_{14}}{12molCO_2}$$

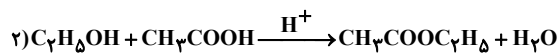
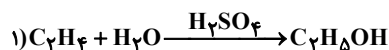
$$\approx 0.056 molC_6H_{14}$$

(قرار هریای زمینی را برانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۲۲ تا ۲۵)



۵۳- گزینه «۳»

(کتاب آبی جامع شیمی)



$$? g C_2H_4 = 60.0 \text{ mL} \times \frac{1 \text{ L}}{1000 \text{ mL}} \times \frac{0.4 \text{ mol اسید}}{1 \text{ L}} \times \frac{1 \text{ mol الکل}}{1 \text{ mol اسید}}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol } C_2H_4}{1 \text{ mol الکل}} \times \frac{28 g C_2H_4}{1 \text{ mol } C_2H_4} = 6.72 g \quad C_2H_4 \text{ خالص}$$

$$\text{جرم خالص} = \frac{6.72}{8.4} \times 100 = 80\% \quad \text{درصد خلوص}$$

$$\text{اسید} = 60.0 \text{ mL} \times \frac{1 \text{ L}}{1000 \text{ mL}} \times \frac{0.4 \text{ mol}}{1 \text{ L}} = 0.024 \text{ mol}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol اتیل استات}}{1 \text{ mol اسید}} \times \frac{88 g \text{ اتیل استات}}{1 \text{ mol اتیل استات}} = 2.112 g$$

(شیمی ۲، صفحه‌های ۲۲۲ تا ۲۴۰ و ۴۰۳ تا ۴۱۳)

۵۴- گزینه «۳»

(کتاب آبی جامع شیمی)

ابتدا با استفاده از آنتالپی تفکیک $CH_4(g)$ به اتم‌های سازنده، آنتالپیپیوند $C-H$ را به دست می‌آوریم و در معادله تفکیک $C_2H_4(g)$ به جایاتم‌های سازنده قرار می‌دهیم و انرژی یک مول پیوند $C=C$ را محاسبه می‌کنیم:

$$\Delta H_{C-H} = 415 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

از ۲۲۷۲ انرژی مصرف شده، برای شکستن چهار پیوند $C-H$ مصرف شده و باقی‌مانده یعنی ۶۱۲ کج صرف شکستن یک مول پیوند $C=C$ می‌شود. انرژی لازم برای شکستن $\frac{1}{2}$ مول پیوند $C=C$ برابر است با:

$$\frac{1}{2} \text{ mol} \times \frac{612 \text{ kJ}}{1 \text{ mol}} = 306 \text{ kJ}$$

(شیمی ۲، صفحه‌های ۶۷ و ۶۸)

۵۵- گزینه «۲»

(کتاب آبی جامع شیمی)

(آ) درست: زیرا دارای گروه عاملی OH می‌باشد.

(ب) نادرست: ساختار (۴) مربوط به یکی از مواد آلی موجود در رازیانہ است.

(پ) درست: با توجه به فرمول‌های مولکولی ساختار (۱) و نفتالن که به ترتیب به صورت $C_{10}H_8$ و $C_{10}H_6O$ می‌باشد، تفاوت جرم مولی آن‌ها ۲۲ گرم بر مول است.

(ت) درست.

(شیمی ۲، صفحه‌های ۶۸ و ۶۹)

۵۶- گزینه «۲»

(سرآزمی تجربی ۹۹)

$$\Delta H \text{ واکنش} = \Delta H_1 \times (-4) + \Delta H_2 \times 1 + \Delta H_3 \times 2 + \Delta H_4 \times (-2)$$

$$= -44 + (-1224) + (-1300) + 404 = -2164 \text{ kJ}$$

$$? \text{ kJ} = 0.1 \text{ mol } POCl_3 \times \frac{-2164 \text{ kJ}}{4 \text{ mol } POCl_3} = -54.1 \text{ kJ}$$

گرما آزاد می‌شود. ۵۴/۱ کج

(شیمی ۲، صفحه‌های ۷۲ تا ۷۵)

۵۷- گزینه «۳»

(کتاب آبی جامع شیمی)

علت کم‌تر بودن سرعت سوختن بنزین مایع در هوا نسبت به بخار بنزین در هوا، در یک فاز قرار داشتن بخار بنزین و هواست، یعنی این امر به تأثیر حالت فیزیکی واکنش‌دهنده‌ها و سطح تماس بر سرعت واکنش مربوط است نه به تأثیر غلظت.

(شیمی ۲، صفحه‌های ۷۹ تا ۸۳)

۵۸- گزینه «۴»

(کتاب آبی جامع شیمی)

در جدول داده شده مواد A و B مشخص نشده‌اند، پس ابتدا باید نوع هر یک از این دو ماده را تعیین کنیم. غلظت A به تدریج و با گذشت زمان در حال کاهش است، بنابراین A واکنش‌دهنده می‌باشد. تنها واکنش‌دهنده واکنش داده شده N_2O_5 است، پس ماده A، N_2O_5 می‌باشد. غلظت ماده B به تدریج در حال افزایش است، بنابراین B یکی از دو فرآورده واکنش یعنی NO_2 یا O_2 می‌باشد. برای انتخاب یکی از این دو ماده، باید از نسبت بین غلظت‌ها استفاده کنیم. در بازه زمانی بین ۵ تا ۱۰ ثانیه، غلظت ماده A که همان N_2O_5 است، به اندازه $0.6 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ کاهش یافته است و در همین زمان، غلظت ماده B، به اندازه $0.2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ افزایش یافته است. بنابراین با توجه به این که تغییر غلظت N_2O_5 دو برابر تغییر غلظت ماده B است و ضریب استوکیومتری N_2O_5 دو برابر ضریب استوکیومتری ماده B می‌باشد، پس می‌توانیم این نتیجه را بگیریم که ماده B، O_2 است.

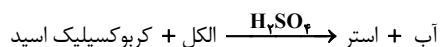
اکنون می‌توانیم از نسبت ضرایب استوکیومتری دو ماده N_2O_5 و O_2 برای مشخص کردن a و b استفاده کنیم. در بازه زمانی بین ۱۰ تا ۱۵ ثانیه، غلظت ماده A که همان N_2O_5 است، به اندازه $0.5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ کاهش پیدا کرده، پس غلظت ماده B که همان O_2 است، به اندازه $0.5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ یعنی $0.25 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ افزایش پیدا می‌کند، در نتیجه مقدار a برابر $1/85 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ($1/6 + 0.25$) می‌باشد. برای محاسبه b از تغییر غلظت مواد، در بازه ۱۰ تا ۲۰ ثانیه استفاده می‌کنیم. در این بازه، غلظت O_2 به اندازه $0.4 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ زیاد شده پس غلظت N_2O_5 به اندازه 2×0.4 یعنی $0.8 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ کم می‌شود، در نتیجه مقدار b برابر $6/2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ($7 - 0.8$) می‌باشد.

(شیمی ۲، صفحه‌های ۸۵ تا ۸۷)

۵۹- گزینه «۲»

(کتاب آبی جامع شیمی)

کاتالیزگر واکنش‌های استری شدن ترکیبات اسیدی مثل H_2SO_4 هستند که محلول آبی آن‌ها دارای pH کم‌تر از ۷ است.



استر میوه‌ها:

موز: پنتیل اتانوات، سیب: متیل بوتانوات، انگور: اتیل هپتانوات

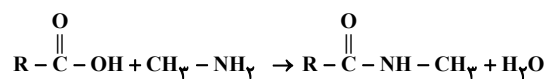
(پوشاک نیازی بیان ناپذیر) (شیمی ۲، صفحه‌های ۱۱۳ و ۱۱۴)



۶۰- گزینه ۲»

(کتاب آبی جامع شیمی)

واکنش موردنظر به صورت زیر می باشد:



ابتدا مول آمین مصرفی را به دست می آوریم:

$$1/55g CH_3NH_2 \times \frac{1 \text{ mol } CH_3NH_2}{31g CH_3NH_2} \times \frac{1 \text{ mol } RCOOH}{1 \text{ mol } CH_3NH_2} = 0.05 \text{ mol}$$

جرم مولی آمین را از روی جرم داده شده و مول محاسبه شده به دست می آوریم:

فرمول کلی کربوکسیلیک اسیدها $C_nH_{2n}O_2$ است:

$$102 = 12n + 2n + 32 \Rightarrow n = \frac{70}{14} = 5$$

کربوکسیلیک اسید مربوطه پنتانویک اسید بوده است. پس ساختار آمید باید در

بخش مربوط به اسید، دارای ۵ کربن باشد.

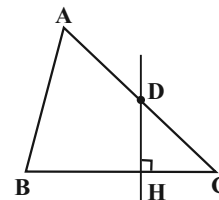
(پوشاک: نیازی پلان نظیر) (شیمی ۲، صفحه های ۱۳ و ۱۵)

ریاضی ۲

۶۱- گزینه ۴»

(معمده سن سلیمی)

$$H = \left(\frac{x_B + x_C}{2}, \frac{y_B + y_C}{2} \right) = (2, 0)$$

چون DH عمود منصف است و از $H \begin{vmatrix} 2 \\ 0 \end{vmatrix}$ می گذرد؛ معادله DH به صورت

زیر است:

$$m_{BC} = \frac{2}{8} = \frac{1}{4} \Rightarrow m_{DH} = -4$$

$$y - 0 = -4(x - 2) \Rightarrow y = -4x + 8$$

معادله DH:

$$A \begin{vmatrix} 3 \\ 4 \end{vmatrix}, C \begin{vmatrix} -2 \\ -1 \end{vmatrix} \Rightarrow m_{AC} = \frac{-1-4}{-2-3} = 1$$

$$y + 1 = 1(x + 2) \Rightarrow y = x + 1$$

معادله AC:

AC را با DH قطع می دهیم تا مختصات D به دست آید. پس:

$$\begin{cases} y = -4x + 8 \\ y = x + 1 \end{cases} \Rightarrow x + 1 = -4x + 8 \Rightarrow 5x = 7 \Rightarrow \begin{cases} x = 1/5 \\ y = 6/5 \end{cases}$$

نسبت طول به عرض D می شود:

$$\frac{1/5}{6/5} = \frac{1}{6}$$

(هندسه تحلیلی و جبر) (ریاضی ۲، صفحه های ۲ تا ۱۰)

۶۲- گزینه ۳»

(دانیال ابراهیمی)

ابتدا معادله را به صورت ساده تر می نویسیم و دو طرف آن را با در نظر گرفتن

شرط نامنفی بودن عبارت سمت راست، به توان دو می رسانیم:

$$\sqrt{4x^2 + 8x + 5} = m - 2x \xrightarrow{m \geq 2x \Rightarrow \frac{m}{2} \geq x (*)}$$

$$4x^2 + 8x + 5 = m^2 + 4x^2 - 4mx$$

$$\Rightarrow (4 + 4m)x + 5 - m^2 = 0$$

بدیهی است که اگر $m = -2$ باشد، معادله بالا جواب ندارد. در غیر این صورتجواب این معادله برابر با $x = \frac{m^2 - 5}{4 + 4m}$ خواهد بود که برای غیرقابل قبول بودن

این جواب، شرط (*) نباید برقرار باشد. یعنی:

$$x > \frac{m}{2} \Rightarrow \frac{m^2 - 5}{4 + 4m} > \frac{m}{2} \Rightarrow \frac{m^2 - 5}{4 + 4m} - \frac{m}{2} > 0 \Rightarrow \frac{m^2 - 5 - 2m^2 - 2m^2}{4 + 4m} > 0$$

$$\Rightarrow \frac{-m^2 - 4m - 5}{4 + 4m} > 0$$

صورت کسر همواره منفی است. پس برای مثبت بودن کسر، مخرج آن نیز باید

منفی باشد یعنی:

$$4 + 4m < 0 \Rightarrow m < -2$$

بنابراین بیشترین مقداری که به ازای آن معادله جواب ندارد، $m = -2$ است.

(هندسه تحلیلی و جبر) (ریاضی ۲، صفحه های ۱۹ تا ۲۴)

۶۳- گزینه ۴»

(میر شعیب عراقی)

$$AB \parallel DC \Rightarrow \begin{cases} \frac{AE}{DE} = \frac{AB}{DC} \Rightarrow \frac{AE}{AE + 15} = \frac{16}{24} \Rightarrow AE = 30 \\ \frac{BE}{CE} = \frac{AB}{DC} \Rightarrow \frac{BE}{BE + 12} = \frac{16}{24} \Rightarrow BE = 24 \end{cases}$$

$$\Rightarrow DE = 15 + 30 = 45, CE = 12 + 24 = 36, DC = 24$$

$$\Rightarrow CDE \text{ محیط مثلث } = 45 + 36 + 24 = 105$$

(هندسه) (ریاضی ۲، صفحه های ۱۲۱ تا ۱۳۱)

۶۴- گزینه ۲»

(سیار داوطلب)

$$0 < x < 1 \Rightarrow 0 < x^2 < 1 \Rightarrow -1 < x^2 - 1 < 0$$

$$\xrightarrow{+(-2)} 0 < \frac{x^2 - 1}{-2} < \frac{1}{2} \Rightarrow \left[\frac{x^2 - 1}{-2} \right] = 0$$

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

$$\Rightarrow -1 - \frac{1}{2} < -1 - \frac{x}{2} < -1$$

$$\Rightarrow -\frac{3}{2} < -1 - \frac{x}{2} < -1 \Rightarrow \left[-1 - \frac{x}{2} \right] = -2$$

پس حاصل عبارت $\left[-1 - \frac{x}{2} \right] - \left[\frac{x^2 - 1}{-2} \right]$ برابر با -2 خواهد بود.

(تابع) (ریاضی ۲، صفحه های ۵۴ تا ۵۶)



۶۵- گزینه ۱»

(مهمبر میبری)

$$\begin{cases} \cos 165^\circ = \cos(180^\circ - 15^\circ) = -\cos 15^\circ \\ \sin 285^\circ = \sin(270^\circ + 15^\circ) = -\cos 15^\circ \\ \sin 345^\circ = \sin(360^\circ - 15^\circ) = -\sin 15^\circ \\ \cos 255^\circ = \cos(270^\circ - 15^\circ) = -\sin 15^\circ \end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{-3\cos 15^\circ + 2\cos 15^\circ}{-3\sin 15^\circ + 4\sin 15^\circ} = \frac{-\cos 15^\circ}{\sin 15^\circ} = -\cot 15^\circ = -\frac{1}{a}$$

(مثالت) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۷۷ تا ۸۷)

۶۶- گزینه ۴»

(علی یک زاده)

ابتدا ضابطه تابع را ساده‌تر کنیم:

$$f(x) = a - \cos\left(\frac{\pi}{4} + b\pi x\right) = a + \sin b\pi x$$

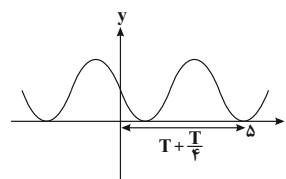
با توجه به نمودار، نقطه $(0, 1)$ روی نمودار قرار دارد:

$$f(0) = 1 \Rightarrow a + \sin 0 = 1 \Rightarrow a = 1$$

از طرفی مطابق شکل زیر، دوره تناوب تابع را می‌یابیم:

$$\Rightarrow T + \frac{T}{4} = 5 \Rightarrow \frac{5}{4}T = 5 \Rightarrow T = 4$$

$$\Rightarrow \frac{2\pi}{|b\pi|} = 4 \Rightarrow |b| = \frac{1}{4} \Rightarrow b = \pm \frac{1}{4}$$

چون بلافاصله بعد از محور y ها نمودار در حال کاهش است، پس $b = -\frac{1}{4}$

$$\Rightarrow a + b = 1 + \left(-\frac{1}{4}\right) = \frac{3}{4} \neq 0/5$$

قابل قبول است.

(مثالت) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۸۸ تا ۹۴)

۶۷- گزینه ۳»

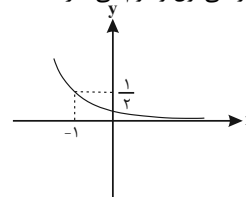
(مهمبر حسن سلیمی مسینی)

$$y = \frac{(3^x)^2 + 3 \times 3^x + 3^{x+2}}{2 \times 3 \times 3^{3x} + 8 \times 3^{2x+2}}$$

$$= \frac{(3^x)^2 + 3 \times 3^x + 9 \times 3^x}{6 \times 3^{3x} + 8 \times 3^2 (3^{2x})} = \frac{(3^x)(3^x + 12)}{6 \times 3^{2x} (3^x + 12)}$$

$$y = \frac{1}{6 \times 3^x} = \frac{1}{6} \times \left(\frac{1}{3}\right)^x = \frac{1}{6} \left(\frac{1}{3}\right)^{x+1}$$

مطابق شکل، نمودار تابع از نواحی اول و دوم می‌گذرد:



(توابع نمایی و لگاریتمی) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۹۸ تا ۱۰۴)

۶۸- گزینه ۲»

(مقی تباری)

$$(\sqrt{x})^{\log_5 x - 1} = 5 \xrightarrow{\text{لگاریتم در مبنای ۵}} (\log_5 x - 1) \times \log_5 \sqrt{x} = \log_5 5$$

$$\Rightarrow (\log_5 x - 1) \times \frac{1}{2} \log_5 x = 1$$

$$\xrightarrow{\text{طرفین تساوی را در ۲ ضرب می‌کنیم}} (\log_5 x - 1)(\log_5 x) = 2$$

$$\Rightarrow (\log_5 x)^2 - \log_5 x - 2 = 0$$

با تغییر متغیر $\log_5 x = t$ داریم:

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

$$\Rightarrow \begin{cases} \text{اگر } t = 2 \Rightarrow \log_5 x = 2 \Rightarrow x = 25 \\ \text{اگر } t = -1 \Rightarrow \log_5 x = -1 \Rightarrow x = \frac{1}{5} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \text{مجموع جواب‌ها} = 25 + \frac{1}{5} = \frac{126}{5}$$

(توابع نمایی و لگاریتمی) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۰۹ تا ۱۱۴)

۶۹- گزینه ۳»

(مهمبر حسن سلیمی مسینی)

با قرار دادن $x = 0$ در عبارت داده شده به کسر $\frac{0}{0}$ می‌رسیم، بنابراین نیاز به رفع ابهام داریم. برای رفع ابهام از اتحاد چاق و لاغر برای صورت کسر و اتحاد مزدوج برای مخرج کسر استفاده می‌کنیم:

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt[3]{2+x^2} - \sqrt[3]{2-x^6}}{\sqrt{1+x^6} - \sqrt{1-x^2}}$$

$$\times \frac{(\sqrt[3]{2+x^2})^2 + \sqrt[3]{2+x^2} \times \sqrt[3]{2-x^6} + (\sqrt[3]{2-x^6})^2}{(\sqrt[3]{2+x^2})^2 + \sqrt[3]{2+x^2} \times \sqrt[3]{2-x^6} + (\sqrt[3]{2-x^6})^2}$$

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

$$= \lim_{x \rightarrow 0} \frac{2+x^2-2-x^6}{1+x^6-1+x^2}$$

$$\times \frac{\sqrt{1+x^6} + \sqrt{1-x^2}}{(\sqrt[3]{2+x^2})^2 + \sqrt[3]{2+x^2} \times \sqrt[3]{2-x^6} + (\sqrt[3]{2-x^6})^2}$$

$$= \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^2+x^6}{x^6+x^2} \times \frac{2}{3\sqrt[3]{4}} = \frac{2}{3\sqrt[3]{4}}$$

(مدر و پیوستگی) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۲۸ تا ۱۳۶)

۷۰- گزینه ۲»

(سیرامهر زمانی)

ابتدا داده‌ها را مرتب می‌کنیم:

$$5, 7, 8, \textcircled{9}, 10, 11, 12, \textcircled{14}, 16, 17, 18, \textcircled{19}, 20, 21, 23$$

$$Q_1 \quad Q_2 = \text{میان‌ه} \quad Q_3$$

داده‌های مورد نظر: ۹، ۱۰، ۱۱، ۱۲، ۱۴، ۱۶، ۱۷، ۱۸، ۱۹

$$\bar{x} = \frac{9+10+11+12+14+16+17+18+19}{9} = \frac{126}{9} = 14$$

AzmoonFree.ir = منبع رایگان آزمون ها



$$\Rightarrow -\frac{1}{3}a = 1 \Rightarrow a = -3$$

پس $f(x) = -4 + 2^{-3x+1}$ و داریم:

$$f\left(-\frac{5}{3}\right) = -4 + 2^6 = -4 + 64 = 60$$

(توابع نمایی و لگاریتمی) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۹۸ تا ۱۰۵ و ۱۱۸)

۷۸- گزینه «۱»

(سراسری تبری - ۹۸)

برای حل معادله‌ی نمایی، ابتدا پایه‌های دو طرف تساوی را یکسان کرده و سپس نماها را برابر قرار می‌دهیم.

$$(0/4)^{2x-1} = \left(\frac{125}{8}\right)^{x^2} \xrightarrow{\cdot/4 = \frac{4}{10} = \frac{2}{5}} \left(\frac{125}{8}\right)^{x^2} = \left(\frac{5}{2}\right)^{2x-1}$$

$$\left(\frac{5}{2}\right)^{2x-1} = \left(\left(\frac{5}{2}\right)^{-2}\right)^{x^2} \Rightarrow \left(\frac{5}{2}\right)^{2x-1} = \left(\frac{5}{2}\right)^{-2x^2}$$

$$\Rightarrow 2x-1 = -2x^2 \Rightarrow 2x^2 + 2x - 1 = 0$$

$$\xrightarrow{a+c=b} \begin{cases} x = -1 \\ x = \frac{-c}{a} = \frac{1}{2} \end{cases}$$

به ازای $x = -1$ ، عبارت جلوی لگاریتم $\log_a^{(9x+1)}$ منفی می‌شود، پس قابل

قبول نیست، بنابراین به ازای $x = \frac{1}{2}$ حاصل لگاریتم را می‌یابیم:

$$\log_a^{(9x+1)} = \log_a^{(9 \times \frac{1}{2} + 1)} = \log_a^5 = \log_a^5 = \log_{\frac{1}{2}}^5$$

$$\frac{\log_a^n}{\log_b^m} = \frac{n}{m} \log_b^a \quad \frac{5}{3} \log_{\frac{1}{2}}^5 = \frac{5}{3}$$

(توابع نمایی و لگاریتمی) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۹۸ تا ۱۱۳)

۷۹- گزینه «۴»

(سراسری تبری شرح از کشور - ۹۸)

ابتدا حد چپ و راست تابع را در $x = 2$ می‌یابیم:

$$\lim_{x \rightarrow 2^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow 2^+} \frac{x^2 - 4}{x^2 - 2|x - 2|} = \lim_{x \rightarrow 2^+} \frac{(x-2)(x+2)}{2(x-2)} \\ = \lim_{x \rightarrow 2^+} \frac{x+2}{2} = \frac{4}{2} = 2$$

$$\lim_{x \rightarrow 2^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow 2^-} \frac{x^2 - 4}{x^2 - 2|x - 2|} = \lim_{x \rightarrow 2^-} \frac{(x-2)(x+2)}{-2(x-2)} \\ = \lim_{x \rightarrow 2^-} \frac{x+2}{-2} = \frac{4}{-2} = -2$$

از آنجا که $f(2) = 2$ ، پس فقط حد راست تابع با مقدار تابع در $x = 2$ برابر

است، بنابراین در $x = 2$ از راست پیوسته و از چپ ناپیوسته است.

(مر و پوششگی) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۴۷ تا ۱۴۲)

بنابراین گزینه (۱) درست است. البته با توجه به اینکه $y = \sqrt{x}$ و $y = x$ اکیداً صعودی هستند، پس مجموع آنها اکیداً صعودی و در نتیجه، یک به یک خواهد بود.

(تج) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۵۷ تا ۶۴)

۷۵- گزینه «۳»

(سراسری تبری شرح از کشور - ۱۳۰۰)

اگر α در ناحیه چهارم مثلثاتی باشد کسینوس آن مثبت و سینوس آن منفی است، پس تانژانت آن هم منفی است.

با فرض $\cos \alpha = \frac{2}{3}$ و به کمک مثلث قائم‌الزاویه زیر، داریم:

$$BC = \sqrt{3^2 - 2^2} = \sqrt{5}$$

$$\Rightarrow \sin \alpha = -\frac{\sqrt{5}}{3}, \tan \alpha = -\frac{\sqrt{5}}{2}$$

از طرفی می‌دانیم:

$$\sin(\alpha - \pi) = -\sin(\pi - \alpha) = -\sin \alpha \text{ و } \sin\left(\frac{\pi}{2} + \alpha\right) = \cos \alpha$$

$$\sin\left(\alpha + \frac{\pi}{2}\right) = \cos \alpha = \frac{2}{3} \text{ و } \sin(\alpha - \pi) = -\sin \alpha = \frac{\sqrt{5}}{3}$$

پس عبارت مورد نظر سؤال برابر است با:

$$\frac{\frac{2}{3} - \frac{\sqrt{5}}{3}}{\left(-\frac{\sqrt{5}}{2}\right)^2 - 1} = \frac{\frac{2 - \sqrt{5}}{3}}{\frac{5}{4} - 1} = \frac{\frac{2 - \sqrt{5}}{3}}{\frac{1}{4}} = \frac{4(2 - \sqrt{5})}{3}$$

(مثالت) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۷۷ تا ۸۷)

۷۶- گزینه «۴»

(کتاب آبی شرح ریاضی تبری)

عملیات انتقال را معکوس انجام می‌دهیم تا به تابع $f(x)$ برسیم:

$$y = 1 + \sin x \xrightarrow{\text{یک واحد به پایین}} y = 1 + \sin x - 1 = \sin x$$

$$\xrightarrow{\text{واحد به راست } \frac{\pi}{2}} f(x) = \sin\left(x - \frac{\pi}{2}\right) = -\cos x$$

$$\Rightarrow f\left(\frac{\pi}{3}\right) = -\cos\left(\frac{\pi}{3}\right) = -\frac{1}{2}$$

(مثالت) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۸۸ تا ۹۴)

۷۷- گزینه «۲»

(سراسری تبری - ۹۹)

با توجه به نمودار، تابع $f(x) = -4 + 2^{ax+b}$ از دو نقطه $(0, -2)$ و

$(-\frac{1}{3}, 0)$ می‌گذرد، پس:

$$(0, -2) \in f \Rightarrow f(0) = -2 \Rightarrow -4 + 2^b = -2 \Rightarrow 2^b = 2$$

$$\Rightarrow b = 1$$

$$\left(-\frac{1}{3}, 0\right) \in f \Rightarrow f\left(-\frac{1}{3}\right) = 0 \Rightarrow -4 + 2^{-\frac{1}{3}a+1} = 0$$

$$\Rightarrow 2^{-\frac{1}{3}a+1} = 4 \Rightarrow 2^{-\frac{1}{3}a+1} = 2^2 \Rightarrow -\frac{1}{3}a+1 = 2$$



۸۰- گزینه ۳»

(سراسری تهرانی طرح از کشور - ۹۶)

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

راه حل اول:

$$= 0/84 + 0/75 - 0/84 \times 0/75 = 0/96$$

راه حل دوم: متمم پیشامد آنکه «حداقل یک نفر در آزمون قبول شود» آن است که «هیچ کدام در آزمون قبول نشوند»، از آنجا که نتیجه‌ی آزمون A و B مستقل از هم است، احتمال پیشامد اخیر برابر است با:

$$(1 - 0/84) \times (1 - 0/75) = 0/04$$

پس احتمال مورد نظر سؤال، برابر می‌شود با $1 - 0/04 = 0/96$.

(آمار و احتمال / ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۳۴ تا ۱۵۲)

زیست‌شناسی ۱

۸۱- گزینه ۱»

(علیرضا مقدری)

کلاهک، مریستم نوک ریشه را در برابر آسیب‌های محیطی، حفظ می‌کند و پوستک از ورود نیش حشرات و عوامل بیماری‌زا به گیاه جلوگیری می‌کند و در حفظ گیاه در برابر سرما نیز نقش دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) طبق فعالیت صفحه‌های ۹۱ و ۹۲، در ساختار استوانه‌ی آوندی ریشه گیاهان دولپه‌ای، آوند چوبی به‌طور کامل توسط آوند آبکشی احاطه نشده است.

(۳) یاخته‌هایی که مستقیماً از هر مریستم پدید می‌آیند، حداقل در ابتدای تولید، زنده‌اند و چوبی یا چوب‌پنبه‌ای شدن دیواره، به تدریج رخ داده و یاخته زنده را می‌کشد.

(۴) شش ریشه درختان حراً برای جذب اکسیژن است اما «روزنه‌هایی در غار» برای کاهش هدر رفتن آب گیاه منطقه خشک و کم‌آب است. هم‌چنین ریشه روپوست ندارد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۸۶ تا ۹۵ و ۸۹)

۸۲- گزینه ۲»

(علی اکبر مومنان)

شکل، برش عرضی ساقه یک گیاه دولپه را نشان می‌دهد. و بخش شماره ۱ روپوست را نشان می‌دهد. پیراپوست در اندام‌های مسن جانشین روپوست می‌شود. پیراپوست به علت داشتن یاخته‌های چوب‌پنبه‌ای شده، نسبت به گازها نیز نفوذناپذیر است.

بررسی گزینه ۳» بخش شماره ۴ پوست است که درونی‌ترین لایه آن

درون پوست است که در ریشه، نوار کاسپاری دارد و مانع از انتقال آب از

درون پوست به درون آوند چوبی می‌شود. اما توجه شود این گیاه، دولپه است و

هم‌چنین این برش از ساقه تهیه شده است.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۹۱ تا ۹۳ و ۸۵ تا ۸۷)

۸۳- گزینه ۱»

(نیمه مقدری)

تنها مورد «ج» صحیح است.

منظور صورت سؤال پرندگان است. در همه پرندگان کلیه‌ها توانایی زیادی در بازجذب آب دارند؛ در نتیجه به کمک این توانایی خود می‌توانند فشار اسمزی مایعات بدن را تنظیم کنند. این سؤال شبیه ساز سؤال کنکور سراسری ۹۹ می‌باشد. بررسی سایر موارد:

(الف) این مورد تنها برای پرندگان دانه‌خوار است؛ نه هر پرنده‌ای!

(ب) دقت کنید ترشحات کبد جانور به درون روده باریک وارد می‌شود.

(د) این مورد برای برخی پرندگان دریایی و بیابانی صادق است نه هر پرنده‌ای! (ترکیبی) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۸۴ تا ۹۵ و ۹۷ و ۹۷)

۸۴- گزینه ۱»

(مهری مله‌ری)

بافت‌ها، اندام‌ها و دستگاه‌ها در پیکر گروهی از جانداران (جانداران پریاخته‌ای) وجود دارند و از طرفی کوچک‌ترین زیرواحد تشکیل‌دهنده همه این سطوح، یاخته‌ها هستند و یاخته‌ها نیز برای زنده ماندن نیازمند انجام هومئوستازی خواهند بود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲» یاخته، سطحی از حیات است که در پیکره همه جانداران وجود دارد و اگر زنده باشد تمام ویژگی‌های حیات را داراست.

گزینه ۳» دقت کنید پایین‌ترین سطح سازمان‌یابی حیات (یاخته)، در پیکر همه جانداران (تک‌یاخته‌ای و یا پریاخته‌ای) یافت می‌گردد. تکثیر یاخته در جانداران تک‌یاخته‌ای، سبب تولیدمثل آنان می‌گردد نه رشد !!!

گزینه ۴» بافت، اندام و دستگاه در پیکر بعضی از جانداران (جانداران پریاخته‌ای) وجود دارد. بافت‌ها از اجتماع یاخته‌ها تشکیل می‌شوند.

(دپای زنده) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۷ و ۸)

۸۵- گزینه ۲»

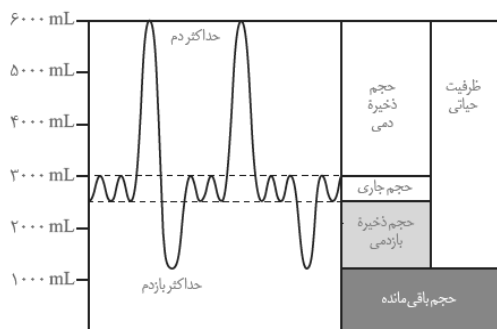
(امیرکبیر پور)

میزان رشته‌های کلاژن بافت پیوندی متراکم از بافت پیوندی سست بیشتر، تعداد یاخته‌های آن کمتر و ماده زمینه‌ای آن نیز اندک است. مقاومت این بافت از بافت پیوندی سست بیشتر است.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۵۵، ۵۶، ۵۸ و ۵۹)

۸۶- گزینه ۲»

(مهم‌ترین نشانی)



مطابق شکل فوق، بعد از پایان یک بازدم عمیق، به دنبال یک دم عادی، علاوه بر حجم هوای جاری، حجم هوای ذخیره بازدمی نیز به شش‌ها وارد می‌شود و حجم هوای درون شش‌ها اندکی کمتر از ۳۰۰۰ میلی لیتر می‌باشد زیرا مقداری از هوای جاری درون مجاری تنفسی باقی مانده است که خارج از شش‌ها قرار دارد.

در مورد گزینه ۱ دقت کنید، حدود ۱۵۰ میلی لیتر از هوای جاری درون مجاری هادی تنفسی باقی مانده و وارد بخش مبادله‌ای نمی‌شود.

(تولرات کازی) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۱۳۰ تا ۱۳۲)

۸۷- گزینه ۳»

(ویدکر کیه‌زاده)

فولیک اسید نیاز به محافظت شدن توسط فاکتور داخلی معده که از یاخته‌های جداری معده ترشح می‌شود، ندارد ولی ویتامین B_{۱۲} به این فاکتور احتیاج دارد. ویتامین B_{۱۲} و فولیک اسید هر دو محلول در آب هستند و هیچ کدام توسط

زیست‌شناسی ۱ - گواه

۹۱- گزینه «۴»

(سراسری - ۹۶)

اگر در شرایطی فشار آب در داخل گیاه زیاد اما شدت تعرق کمتر از شدت جذب آب باشد عمل تعریق صورت می‌گیرد این اتفاق در مواردی مانند اشباع شدن اتمسفر از بخار آب و کاهش تعرق نسبت به عمل جذب آب در شب‌های سرد و مرطوب ایجاد می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: افزایش کشش تعرقی احتمال تعریق را کاهش می‌دهد.

گزینه «۲»: کاهش فشار ریشه‌ای باعث کاهش تعریق در برگ می‌شود.

گزینه «۳»: کاهش میزان رطوبت هوا باعث کاهش تعریق می‌شود.

(بزرگ و انتقال مواد در گیاهان) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۱۶۷ تا ۱۷۱)

۹۲- گزینه «۴»

(سراسری خارج از کشور - ۹۰ با تغییر)

نوار کاسپاری در آندودرم ریشه وجود دارد و در ساقه وجود ندارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: نوار کاسپاری در درون پوست، مانع عبور آب در مسیر سیمپلاستی نمی‌شود و آب از درون پوست به لایه ریشه‌ها وارد می‌شود.

گزینه «۲»: کلانشیم در گیاهان نقش استحکامی دارد و زنده محسوب می‌شود.

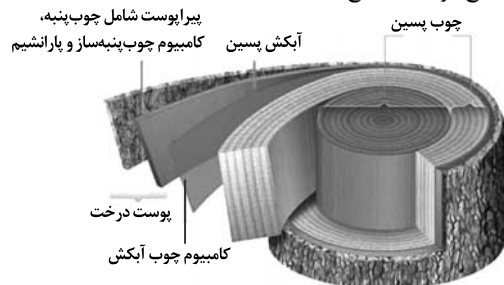
گزینه «۳»: با حرکت یون‌های معدنی از لایه ریشه‌ها به آوند چوبی ریشه، فشار ریشه‌ای ایجاد می‌شود.

(بزرگ و انتقال مواد در گیاهان) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۸۸ تا ۹۵)

۹۳- گزینه «۳»

(سراسری خارج از کشور - ۹۹)

موارد «الف»، «ج» و «د» صحیح هستند.



وسیع‌ترین بخش ساقه اصلی یک درخت ده ساله مربوط به بخش چوب پسین ساقه است و پوست درخت ضخامت بسیار کم‌تری دارد.

بررسی موارد:

الف و د) در بخش پیراپوست وجود دارند.

ب) آوندهای چوبی در بخش ساقه قرار دارند و در هدایت شیره خام نقش دارند.

ج) در مجاورت چوب پسین یک نوع مرستم آوندساز وجود دارد، کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز در پیراپوست وجود دارد.

(از بافت تا گیاه) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۸۹ تا ۹۳ و ۹۴)

۹۴- گزینه «۴»

(سراسری خارج از کشور - ۹۹)

اوریک اسید قابلیت انحلال زیادی در آب ندارد. با رسوب در مفاصل ایجاد بیماری نقرس می‌نماید.

بررسی سایر گزینه‌ها:

لنف حمل نمی‌شوند. فولیک اسید منبع گیاهی هم دارد ولی B_{۱۲} صرفاً منبع جانوری دارد. در روده بزرگ ویتامین B_{۱۲} ساخته می‌شود ولی فولیک اسید نه.

(گرایش مولد در بدن)

(زیست‌شناسی، صفحه‌های ۲۱، ۲۶، ۵۹، ۶۰، ۶۲ و ۶۳)

۸۸- گزینه «۳»

بررسی گزینه‌ها:

۱) وجود ریزپرزهای فراوان در باخته‌های مکعبی لوله پیچ‌خورده نزدیک، سطح بازجذب آن‌ها را بیشتر می‌کند.

۲) براساس شکل ۴ صفحه ۷۲، طول بخش باریک قوس هنله در سمت پایین‌رو نسبت به بالا رو بیشتر است.

۳) قطر سرخرگ سازنده گلو مریول (سرخرگ آوران) نسبت به قطر سرخرگ سازنده شبکه مویرگی دور لوله‌ای (سرخرگ وایران) بیشتر است.

۴) هم بازجذب و هم ترشح در بیشتر موارد با صرف انرژی انجام می‌شوند و فعالند.

(تنظیم اسمزی و دفع مواد زائد)

(زیست‌شناسی، صفحه‌های ۷۲ تا ۷۴)

۸۹- گزینه «۴»

(رضا نوری)

جهت حرکت مواد در کولون افقی به سمت چپ و جهت حرکت مواد در بنداره پیلور به سمت راست است.

مجرای لنفی راست دارای چندین گره لنفی در طول خود بوده و از پشت سیاهرگ زیرترقه‌ای می‌گذرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) نایژه اصلی چپ به دلیل طول بیش‌تر نسبت به نایژه اصلی راست، دارای غضروف‌های بیشتری است.

۲) دیافراگم (مهم‌ترین عضله در تنفس آرام) حین بازدم در سمت راست بالاتر است.

۳) در سمت چپ، کلیه دارای سیاهرگ طولی‌تری نسبت به سرخرگ است.

(ترکیبی)

(زیست‌شناسی، صفحه‌های ۱۸، ۲۱، ۲۶، ۲۷، ۳۷، ۴۱، ۶۰ و ۷۴)

۹۰- گزینه «۲»

(رضا نوری)

همه موارد درست است. بررسی همه موارد:

الف - عمقی‌ترین یاخته‌های غدد معده یاخته‌های اصلی است که دارای هسته قاعده‌ای است. یاخته ریزپرزدار سطح پرز روده نیز دارای هسته قاعده‌ای (درمجاورت غشای پایه) است.

ب - یاخته ریزپرزدار لوله پیچ‌خورده نزدیک همانند یاخته کناری (ترشح کننده اسید) دارای هسته کروی و چندین میتوکندری هستند.

ج - یاخته‌های نوع دوم تعداد کمتری دارند که دارای زائده هستند. یاخته‌های کناری (بزرگترین یاخته‌های غدد معده) دارای زائده‌اند.

د - پودوسیت تعداد کمتری در دیواره کپسول بومن دارند. با توجه به شکل، هسته بزرگتری نسبت به یاخته‌های سنگفرشی دارند. یاخته‌های نوع یک حبابکی نیز هسته بزرگتری نسبت به یاخته‌های سنگفرشی مویرگی دارند.

(ترکیبی)

(زیست‌شناسی، صفحه‌های ۲۱، ۲۵، ۳۷، ۳۸، ۷۳ و ۷۴)

(ب) هورمون اریتروپویتین که از کبد و کلیه ترشح می‌شود، بر سرعت تولید گویچه‌های قرمز مؤثر است.

(ج) در دوران جنینی یاخته‌های خونی در کبد و طحال نیز تولید می‌شوند.

(د) کبد مویرگ‌های ناپیوسته دارد. فاصله یاخته‌های بافت پوششی در این مویرگ‌ها به قدری زیاد است که به صورت حفره‌هایی در دیواره مویرگ دیده می‌شود.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی، ماهیه‌های ۲۲، ۲۷، ۵۷، ۶۲ و ۶۳)

۹۸- گزینه «۲»

(سراسری شرح از کشور - ۹۸)

دقت کنید بخش ۳ (ماهیه قلب) با رشته‌های عصبی ارتباط دارد. درون شامه (بخش ۴) با رشته‌های عصبی ارتباط ندارد.

بررس سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: برون‌شامه (بخش ۲) و پیراشامه (بخش ۱) هر دو دارای بافت پیوندی متراکم و رشته‌های پروتئینی هستند.

گزینه «۳»: ماهیه قلب در بین سلول‌های عضلانی خود دارای صفحات بینایی است. گزینه «۴»: درون شامه و پیراشامه دارای بافت پوششی سنگفرشی تک لایه می‌باشند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی، ماهیه‌های ۵۸، ۶۴، ۵۲ و ۶۰)

۹۹- گزینه «۴»

(سراسری - ۹۹)

لایه زیر مخاطی در تماس با لایه مخاط است. یاخته‌های استوانه‌ای مژکدار مربوط به لایه مخاط است.

- در زیرمخاط غدد ترشح‌کننده و رگ‌های خونی و اعصاب وجود دارند و به لایه غضروفی - ماهیه‌های چسبیده است.

(تبدیل‌گرایی) (زیست‌شناسی، ماهیه‌های ۳۵ تا ۳۷)

۱۰۰- گزینه «۱»

(سراسری شرح از کشور - ۹۹)

ماهیه‌های حلقوی در بخش‌های مختلف لوله گوارش بنداره (اسفنکتر) هستند. انواع یاخته‌های ماهیه صاف مانند بنداره پیلور غیرارادی و انواعی بنداره خارجی مخرج از نوع ماهیه مخطط و ارادی هستند. بنداره‌ها همواره منقبض و بسته هستند و هنگام عبور مواد غذایی باز می‌شوند و از انقباض خارج می‌شوند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: بنداره خارجی مخرج ارادی و تحت کنترل دستگاه عصبی پیکری است.

گزینه «۳»: در بنداره پیلور تارهای عضلانی صاف و یک هسته‌ای و در بنداره خارجی مخرج تارهای عضلانی یاخته‌های چند هسته‌ای دارند.

گزینه «۴»: اغلب بنداره‌ها هنگام حرکت مواد به طرف جلو باز می‌شوند ولی بعضی مانند بنداره انتهایی مری در هنگام استفرغ که جهت حرکات وارونه می‌شود رو به عقب باز می‌شود.

(کوارش و جذب مواد) (زیست‌شناسی، ماهیه‌های ۵۸، ۲۲ و ۲۶)

فیزیک ۱

۱۰۱- گزینه «۳»

(معمده صارق مام سیره)

با استفاده از تبدیل زنجیره‌ای، می‌توان نوشت:

$$165 \frac{\text{g.m.cm.dm}^2}{\text{mL.s}^2} = 165 \frac{\text{g.m.cm.dm}^2}{\text{mL.s}^2} \times \frac{1\text{kg}}{10^3\text{g}} \times \frac{1\text{m}}{10^2\text{cm}}$$

گزینه «۱»: در کبد از ترکیب آمونیاک با کربن دی‌اکسید اوره ساخته می‌شود. میزان سمی بودن اوره از آمونیاک بسیار کم‌تر است. اگر کبد کم کار شود این تبدیل صورت نگرفته، میزان آمونیاک خون زیاد و میزان اوره خون کم می‌شود.

گزینه «۲»: از بخش قشری غده فوق کلیه آلدوسترون ترشح می‌شود. آلدوسترون با اثر بر کلیه‌ها موجب بازجذب سدیم می‌شود در نتیجه بازجذب سدیم، بازجذب آب از کلیه افزایش می‌یابد. در کم‌کاری غده فوق کلیه ترشح آلدوسترون کاهش پیدا می‌کند. میزان بازجذب سدیم و بازجذب آب نیز کاهش پیدا می‌کند و فرد بیمار مجبور به نوشیدن مقدار زیادی آب می‌شود.

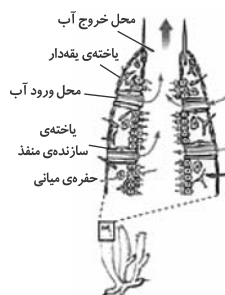
گزینه «۳»: در نارسایی کلیه ممکن است اختلال در فرایندهای بازجذب و ترشح صورت بگیرد، مثلاً بازجذب سدیم افزایش پیدا کند و به دنبال آن بازجذب آب افزایش می‌یابد، نتیجه آن افزایش مقدار آب خون و کاهش فشار اسمزی خون و متورم شدن بخش‌هایی از بدن است.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی، ماهیه‌های ۵۸، ۶۴ و ۷۴)

(زیست‌شناسی، ۲، صفحه ۵۹)

۹۵- گزینه «۱»

(سراسری شرح از کشور - ۹۹)



با توجه به شکل یاخته‌های یقه‌دار که تاژکدار هستند. فقط در سطح داخلی وجود دارند. این یاخته‌ها عامل حرکت آب درون اسفنج هستند.

- اسفنج‌ها کیسه گوارشی ندارند. سامانه گردش آب دارند. یاخته‌ها از مواد غذایی درون آب استفاده می‌کنند. هیدرها از گروه مرجانیان حفره گوارشی دارند.

- در اسفنج‌ها آب از محیط بیرون از طریق سوراخ‌های دیواره به حفره یا حفره‌هایی وارد می‌شود. سپس از سوراخ یا سوراخ‌های بزرگ‌تری خارج می‌شود.

- بدن اسفنج دو لایه است. یاخته‌های سازنده منفذ در مجاورت یاخته‌های سطح بیرونی و سطح داخلی اسفنج قرار دارند.

(گرایش مولر «۸۸») (زیست‌شناسی، ماهیه ۶۵)

۹۶- گزینه «۱»

(سراسری - ۹۸)

سامانه گردش خون مضاعف از دوزیستان به بعد شکل گرفته است. قورباغه‌ها تنفس ششی پمپ با فشار مثبت دارند یعنی هوا با فشار وارد شش‌ها می‌شود.

- در دوزیستان تبدلات گازی از طریق پوست نیز انجام می‌گیرد.

- مثانه دوزیستان محل ذخیره آب و یون‌هاست. به هنگام خشک شدن محیط، دفع ادرار کم و مثانه برای ذخیره بیشتر آب بزرگ‌تر می‌شود سپس بازجذب آب از مثانه به خون افزایش پیدا می‌کند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی، ماهیه‌های ۴۵، ۴۶، ۶۵ تا ۶۷ و ۷۷)

۹۷- گزینه «۳»

(سراسری - ۹۸)

موارد «الف»، «ب» و «د» صحیح هستند.

اندامی که آهن آزاد شده در آن ذخیره می‌شود کبد است.

بررسی موارد:

الف) کبد در ساختن صفرا نقش دارد. در ترکیب صفرا کلسترول وجود دارد.



(معمول شهری)

۱۰۳- گزینه «۴»

با توجه به اطلاعات سوال در خصوص انرژی جنبشی جسم داریم:

$$K_f = K_i + 90$$

$$\frac{1}{2}mv_f^2 = \frac{1}{2}mv_i^2 + 90 \xrightarrow{m=4\text{ kg}} \frac{1}{2} \times 4 \times (v_1 + 3)^2 = \frac{1}{2} \times 4 \times v_1^2 + 90$$

$$\frac{1}{2} \times 4 \times (v_1 + 3)^2 = \frac{1}{2} \times 4 \times v_1^2 + 90$$

$$\rightarrow 2v_1^2 + 12v_1 + 18 = 2v_1^2 + 90$$

$$\rightarrow 12v_1 = 72 \rightarrow v_1 = 6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

(گرا، انرژی و توان) (فیزیک، مبحث ۵۳ و ۵۴)

(معمول کوهستانی)

۱۰۴- گزینه «۲»

چون اثر نیروی مقاومت هوا را در حین حرکت توپ ناچیز فرض کرده‌ایم، پایداری انرژی مکانیکی برقرار است.

$$E_1 = E_f \Rightarrow K_1 + U_1 = K_f + U_f$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2}mv_1^2 + mgh_1 = \frac{1}{2}mv_f^2 + mgh_f$$

$$\xrightarrow{\frac{h_f}{v_1} = 0} mgh_1 = \frac{1}{2}mv_f^2$$

با حذف m از طرفین معادله بالا، مشخص می‌شود که تندی فقط به ارتفاع اولیه بستگی دارد، بنابراین چون ارتفاع اولیه هر سه حالت یکسان است، تندی حرکت در هنگام رسیدن به سطح افقی نیز یکسان است.

$$gh_1 = \frac{1}{2}v_f^2 \Rightarrow v_f = \sqrt{2gh_1}$$

از طرفی انرژی مکانیکی برابر کل انرژی پتانسیل جسم در لحظه رها شدن است و به جرم نیز بستگی دارد.

$$E_B = 2mgh > E_A = E_C = mgh$$

(گرا، انرژی و توان) (فیزیک، مبحث ۵۳ و ۵۴ و ۶۸ تا ۷۲)

(پاراکلهران)

۱۰۵- گزینه «۱»

چون نیروهای اتلافی داریم، انرژی مکانیکی پایسته نیست و طبق قانون پایداری

$$W_f = E_B - E_A$$

که در آن B بالاترین نقطه‌ای است که جسم بالا می‌رود و جهت حرکت جسم در آن تغییر می‌کند.

حال با در نظر گرفتن سطح افقی به عنوان مبدا پتانسیل داریم:

$$-fd = (U_B + K_B) - (U_A + K_A)$$

$$-0 / \Delta d = mgh - \frac{1}{2}mv_A^2 (*)$$

$$\sin 37^\circ = \frac{h}{d} \rightarrow h = d \sin 37^\circ = 0 / 6 d$$

با جایگذاری در رابطه (*) داریم:

$$\begin{aligned} & \times \left(\frac{1\text{m}}{10\text{dm}} \right)^2 \times \frac{1\text{mL}}{10^{-3}\text{L}} \times \frac{1\text{L}}{10^{-3}\text{m}^3} \\ & = 1650 \times \frac{1}{10} = 165 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}^2} = 165\text{N} \end{aligned}$$

(فیزیک و اندازه‌گیری) (فیزیک، مبحث ۶۷ و ۶۸)

۱۰۲- گزینه «۴»

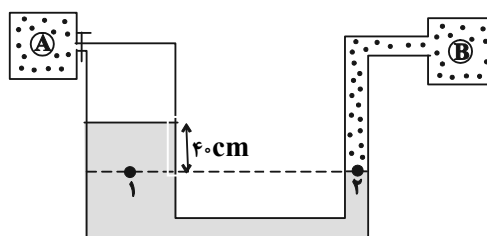
(مقی کوهستانی)

ابتدا فشار ستون مایع را برحسب سانتی‌متر جیوه به دست می‌آوریم:

$$\rho_{\text{مایع}} h_{\text{مایع}} = \rho_{\text{جیوه}} h_{\text{جیوه}} \rightarrow 6 / 8 \times 40 = 13 / 6 h_{\text{جیوه}}$$

$$\rightarrow h_{\text{جیوه}} = 20\text{cm}$$

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



$$\begin{cases} P_1 = P_f = 20\text{cmHg} \\ P_B = P_f \end{cases} \Rightarrow P_B = 20\text{cmHg}$$

با باز کردن شیر مخزن A و با توجه به اینکه فشار گاز مخزن A از فشار گاز

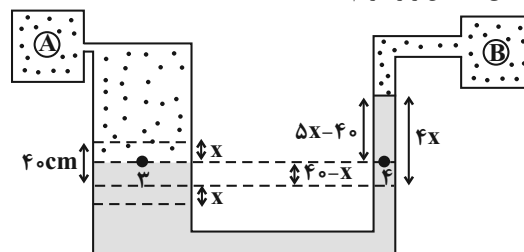
مخزن B بیشتر است، می‌توان گفت که مایع شاخه سمت چپ پایین آمده و

مایع شاخه سمت راست، بالاتر از سطح مایع شاخه سمت چپ قرار می‌گیرد.

با توجه به اینکه حجم مایع جابه‌جا شده در دو طرف لوله با هم برابر است،

می‌توان گفت که ارتفاع مایع پایین آمده در شاخه سمت چپ (x) ، برابر $\frac{1}{4}$ ارتفاع مایع بالا آمده در شاخه سمت راست $(4x)$ است.

پس مطابق با شکل زیر داریم:



$$P_f = P_f \rightarrow P_A = \rho_{\text{مایع}} \times g \times (\Delta x - 40) + P_B$$

$$\Rightarrow P_A - P_B = \rho_{\text{مایع}} \times g \times (\Delta x - 20) = 45\text{cmHg}$$

$$\Rightarrow 6 / 8 (\Delta x - 40) = 45 \times 13 / 6 \Rightarrow \Delta x - 40 = 90 \Rightarrow x = 26$$

$$\Rightarrow 4x = 104\text{cm}$$

(ویژگی‌های فیزیکی مولر) (فیزیک، مبحث ۳۸ تا ۴۰)



$$\Rightarrow L_{1A} + 5 \times 10^{-4} = L_{1A} \times 2 - 1$$

$$\Rightarrow L_{1A} = 1 + 5 \times 10^{-4} = 1.0005 \text{ m}$$

(رما و کرما) (فیزیک، صفحه‌های ۸۱ تا ۹۱)

(مهری آرنسب)

۱۰۸- گزینه «۳»

اختلاف افزایش حجم مایع و ظرف برابر است با حجم بخش خالی ظرف بعلاوه حجمی از مایع که بیرون ریخته است. (حجم خالی ظرف معادل ۲۰ درصد یا $\frac{2}{10}$ از حجم آن است). بنابراین:

$$\Delta V_{\text{ظرف}} + 3.0 \text{ lit} = \frac{2}{10} V_{\text{ظرف}} - \Delta V_{\text{مایع}}$$

$$\rightarrow (V_1 \beta \Delta \theta) - (V_1 (3\alpha) \Delta \theta) = 2.0 \text{ lit} + 3.0 \text{ lit}$$

$$\rightarrow (\lambda \times \beta \times \lambda) - (100 \times 3 \times \frac{25}{6} \times 10^{-4} \times \lambda) = 5.0 \text{ lit}$$

$$\xrightarrow{\div \lambda} \lambda \beta - 100 \times \frac{25}{6} \times 10^{-4} = 5.0$$

$$\Rightarrow \lambda \beta = 0.125 = 0.625$$

$$\Rightarrow \beta = \frac{0.125}{\lambda} = \frac{1}{8} \times 10^{-3} \text{ K}^{-1}$$

(رما و کرما) (فیزیک، صفحه‌های ۹۳ و ۹۴)

(فرشاد قهری)

۱۰۹- گزینه «۱»

با توجه به این که ۵۰ درصد انرژی جنبشی گلوله سربی در لحظه برخورد صرف گرم کردن خودش شده است، داریم:

$$\frac{50}{100} \times K_0 = Q \Rightarrow \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} m v^2 = mc \Delta \theta$$

$$v_0 = 400 \frac{\text{m}}{\text{s}}, c = 125 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}} \rightarrow \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times 400^2 = 125 \times \Delta \theta$$

$$\Rightarrow \Delta \theta = 320^\circ \text{C} = 320 \text{ K}$$

(رما و کرما) (فیزیک، صفحه‌های ۹۴ تا ۹۸)

(ممنظی کیانی)

۱۱۰- گزینه «۱»

با توجه به طرح‌واره زیر، یخ 0°C ابتدا گرمای $Q_1 = mL_F$ را می‌گیرد تا به آب 0°C تبدیل شود و سپس گرمای $Q_2 = mc \Delta \theta$ را می‌گیرد تا به آب (0°C) تبدیل گردد. چون 80° درصد گرمای داده شده به یخ (یعنی مجموع $(Q_1 + Q_2)$) صرف ذوب شدن آن شده است. می‌توان نوشت:

$$\boxed{0^\circ \text{C}} \xrightarrow{Q_1 = mL_F} \boxed{0^\circ \text{C}}$$

$$-\delta d = \frac{1}{2} \times 10 \times 0.06 d - \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times (\sqrt{21})^2$$

$$\Rightarrow v d = \frac{1}{2} \times (\sqrt{21})^2$$

$$\Rightarrow 14 d = 21 \rightarrow d = 1.5 \text{ m}$$

(کر، انرژی و توان) (فیزیک، صفحه‌های ۷۱ تا ۷۳)

۱۰۶- گزینه «۴»

با توجه به رابطه بین توان و بازده داریم:

$$\text{بازده} = \frac{P_{\text{خروجی}}}{P_{\text{ورودی}}} \times 100 \Rightarrow 80 = \frac{P_{\text{خروجی}}}{600} \times 100$$

$$\Rightarrow P_{\text{خروجی}} = 480 \text{ W}$$

از طرفی با استفاده از قضیه کار و انرژی جنبشی می‌توان نوشت:

$$W_t = \Delta K \Rightarrow W_{\text{mg}} + W_{\text{موتور}} = K_2 - K_1 = \frac{1}{2} m (v_2^2 - v_1^2)$$

$$\Rightarrow (mgh \cos 18^\circ) + W_{\text{موتور}} = \frac{1}{2} m (v_2^2 - v_1^2)$$

$$\Rightarrow W_{\text{موتور}} = mgh + \frac{1}{2} m (v_2^2 - v_1^2)$$

بنابراین:

$$P_{\text{خروجی}} = \frac{W_{\text{موتور}}}{t} = \frac{mgh + \frac{1}{2} m (v_2^2 - v_1^2)}{t}$$

$$m = \rho V = (10^3) \times (\frac{2}{4}) = 2400 \text{ kg}$$

$$g = 10 \text{ m/s}^2, h = 16 \text{ m}, v_1 = 0$$

$$480 = \frac{(2400) \times (10) \times (16) + \frac{1}{2} \times 2400 \times v_2^2}{900}$$

$$\Rightarrow v_2^2 = 40 \xrightarrow{\text{جذر}} v_2 = 2\sqrt{10} \text{ m/s}$$

(کر، انرژی و توان) (فیزیک، صفحه‌های ۷۳ تا ۷۷)

(فسرو لرغوانی غری)

۱۰۷- گزینه «۲»

با توجه به شکل، تغییرات طول میله B برابر است با:

$$\Delta L_B = L_{2B} - L_{1B} = \frac{L_{2B} = (L_{2A} - 5 \times 10^{-4})m}{L_{1B} = (L_{1A} + 5 \times 10^{-4})m}$$

$$\Delta L_B = L_{2A} - 5 \times 10^{-4} - (L_{1A} + 5 \times 10^{-4})$$

$$\xrightarrow{\Delta L_A = L_{2A} - L_{1A}} \Delta L_B = \Delta L_A - 10^{-3}$$

با توجه به رابطه انبساط طولی داریم:

$$\Delta L = L_1 \alpha \Delta \theta \rightarrow$$

$$L_{1B} \alpha_B \Delta \theta_B = L_{1A} \alpha_A \Delta \theta_A - 10^{-3}$$

$$\xrightarrow{L_{1B} = (L_{1A} + 5 \times 10^{-4})}$$

$$(L_{1A} + 5 \times 10^{-4}) \times 10^{-5} \times 100$$

$$= L_{1A} \times 2 \times 10^{-5} \times 100 - 10^{-3}$$



$$\rho_1 = 1 \text{ g/cm}^3, \rho_2 = 0.8 \text{ g/cm}^3 \rightarrow h_1 = 0.8 h_2$$

از اینجا به بعد، مسئله کاملاً ریاضی است و با توجه به رابطه بین طول‌ها x را می‌یابیم. از $h_1 = 0.8 h_2$ استفاده می‌کنیم و h_1 و h_2 را بر حسب x (با توجه به شکل) یافته و معادله حاصل را حل می‌کنیم. با توجه به شکل در شاخه سمت راست داریم:

$$h_2 = x \sin 37^\circ = 0.6x$$

در شاخه سمت چپ داریم:

$$h_1 = 9 \sin 53^\circ - h' = 9 \times 0.8 - (7 + 0.8 \times 0.6x)$$

$$= 7.2 - 7 - 0.48x = 0.2 - 0.48x$$

حال در رابطه $h_1 = 0.8 h_2$ جایگزین می‌کنیم:

$$0.2 - 0.48x = 0.8 \times 0.6x \Rightarrow 0.2 - 0.48x = 0.48x$$

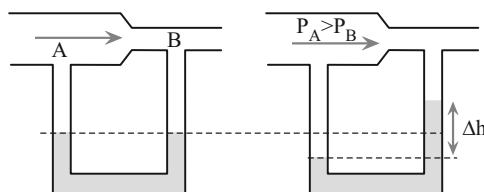
$$\Rightarrow 0.12x = 0.2 \Rightarrow x = 5 \text{ cm}$$

(ویژگی‌های فیزیکی موار) (فیزیک ۱، صفحه ۳۵، مکمل و مرتبط با مثال ۲-۳)

(کتاب آبی جامع فیزیک تهری)

۱۱۳- گزینه ۲

مطابق شکل تندی گاز در بخش پهن‌تر لوله افقی (بخش A) کم‌تر و فشار آن بیش‌تر از بخش باریک لوله (بخش B) است یعنی $P_A > P_B$. این اختلاف فشار باعث پایین رفتن سطح مایع در شاخه سمت چپ و بالا رفتن در شاخه سمت راست می‌شود. به‌طوری که داریم:



$$\Delta P = \rho g \Delta h \quad \Delta P = 500 \text{ Pa}, \rho = 2000 \text{ kg/m}^3 \rightarrow$$

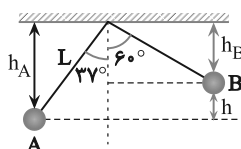
$$500 = 2000 \times 10 \Delta h \Rightarrow \Delta h = \frac{5}{2000} \text{ m} = \frac{5}{2} \text{ cm} = 2.5 \text{ cm}$$

(ویژگی‌های فیزیکی موار) (فیزیک ۱، صفحه ۳۵ و ۳۴، سوال ترکیبی از مثال ۲-۳ و شکل ۲-۲)

(کتاب آبی جامع فیزیک تهری)

۱۱۴- گزینه ۳

ابتدا به کمک روابط مثلثات جابه‌جایی عمودی (h) را می‌یابیم:



$$Q_2 = mc\Delta\theta \quad \theta(^{\circ}\text{C})_{\text{آب}}$$

$$Q_1 = \frac{100}{100} (Q_1 + Q_2) \Rightarrow Q_1 = 0.8 Q_1 + 0.2 Q_2$$

$$\Rightarrow 0.2 Q_1 = 0.2 Q_2 \Rightarrow Q_1 = Q_2 \quad \frac{Q_1 = mL_F}{Q_2 = mc\Delta\theta}$$

$$mL_F = mc\Delta\theta \quad \frac{L_F = 336 \text{ J/g}}{c = 4.2 \frac{\text{J}}{\text{g}^{\circ}\text{C}}} \rightarrow 336 = 4 \times 4.2 \times (\theta - 0)$$

$$\theta = 20^{\circ}\text{C}$$

(رما و گرما) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۹۴ تا ۹۶)

فیزیک ۱- گواه

۱۱۱- گزینه ۳

(کتاب آبی جامع فیزیک تهری)

فرض می‌کنیم حجم قطعه یخ در حالت اول V باشد، در این صورت حجم آب به‌دست آمده که همان حجم واقعی قطعه یخ می‌باشد، برابر است با:

جرم یخ = جرم آب

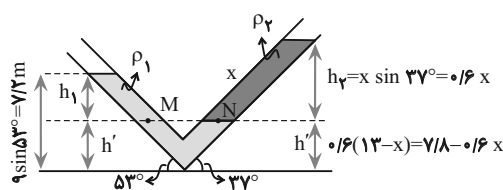
$$\rho_{\text{آب}} V_{\text{آب}} = \rho_{\text{یخ}} V_{\text{یخ}} \quad \frac{V_{\text{آب}} = V - \frac{19}{100} V = \frac{81}{100} V}{\rightarrow 1 \times \frac{81}{100} V = 0.9 V} \quad V_{\text{یخ}} = 0.9 V$$

این رابطه نشان می‌دهد که حجم قطعه یخ به‌کار رفته از حجم ظاهری آن کم‌تر است. پس قطعه یخ دارای حفره می‌باشد و حجم حفره آن برابر $V_{\text{حفره}} = 0.1 V$ است که نشان می‌دهد ۱۰ درصد حجم ظاهری قطعه یخ شامل حفره است.

(فیزیک و اندازه‌گیری) (فیزیک ۱، صفحه ۶۴، مکمل و مرتبط با رابطه ۱-۱)

(کتاب آبی جامع فیزیک تهری)

۱۱۲- گزینه ۲



در اینجا در لوله V شکل دو مایع در حال تعادلند، می‌خواهیم با توجه به داده‌ها، طول مایع در شاخه سمت راست (x) را بیابیم. حل این مسئله مانند لوله‌های U شکل است، با این تفاوت که دو شاخه لوله، قائم نیستند و مایل‌اند بنابراین کافی است در هم‌تراز قرار دادن فشارها، ارتفاع (فاصله قائم) ستون مایع‌ها را در نظر بگیریم حال در پایین‌ترین فصل مشترک دو مایع خط افقی رسم می‌کنیم، مطابق شکل دو نقطه M و N هم‌تراز و در نتیجه هم‌فشارند، بنابراین داریم:

$$P_M = P_N \Rightarrow \rho_1 h_1 = \rho_2 h_2$$

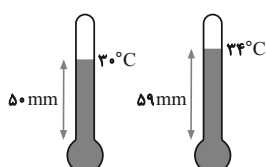


$$\Delta U_{BC} = -mg \frac{h}{4} \rightarrow mgh = 50J$$

$$\Delta U_{BC} = -\frac{mgh}{4} = -\frac{50}{4} = -12.5J$$

(کر، انرژی و توان) (فیزیک ۱، صفحه ۶۶، مرتبط با مثال ۳-۸)

(کتاب آبی جامع فیزیک تهری)



با توجه به شکل زیر، اگر رابطه تغییر دما بر حسب تغییر طول مایع داخل لوله دماسنج را خطی در نظر بگیریم، داریم:

$$\theta = a l + b$$

$$(59, 34) \Rightarrow 34 = 59a + b \quad (1)$$

$$(50, 30) \Rightarrow 30 = 50a + b \quad (2)$$

$$(1), (2) \rightarrow a = \frac{4}{9}, b = \frac{70}{9} \Rightarrow \theta = \frac{4}{9}l + \frac{70}{9}$$

$$\theta = 48^\circ C \rightarrow 48 = \frac{4}{9}l + \frac{70}{9} \Rightarrow l = 90/5 mm$$

(رما و کرما) (فیزیک ۱، صفحه ۵۸، مکمل و مرتبط با شکل ۳-۴)

(کتاب آبی جامع فیزیک تهری)

۱۱۸- گزینه ۳

با افزایش دمای صفحه و انبساط صفحه، مساحت حفره نیز افزایش می‌یابد. با استفاده از رابطه تغییرات مساحت بر حسب دما و توجه به این نکته که ضریب انبساط سطحی فلزات دو برابر ضریب انبساط طولی آن‌ها است، می‌توان نوشت:

$$\Delta A = A_1(\alpha \Delta T) \Rightarrow \frac{\Delta A}{A_1} \times 100 = 200\alpha \Delta T$$

$$= 200 \times 12 \times 10^{-6} \times 200 = 0.48\%$$

(رما و کرما) (فیزیک ۱، صفحه ۹۲، مکمل و مرتبط با رابطه ۳-۴)

(کتاب آبی جامع فیزیک تهری)

۱۱۹- گزینه ۴

در این جا جسم گرما از دست می‌دهد و آب گرما می‌گیرد. اما چون $\frac{1}{5}$ گرما به محیط اطراف داده می‌شود، $\frac{4}{5}$ از گرمای جسم به آب داده خواهد شد. بنابراین

می‌توان نوشت:

$$\begin{cases} m_2 = 80g \\ \theta = 30^\circ C \\ c_2 = 4/2 \frac{J}{g \cdot ^\circ C} \end{cases} \text{ آب} \quad \begin{cases} C_1 = 210 \frac{J}{^\circ C} \\ \theta_1 = 90^\circ C \end{cases} \text{ جسم}$$

$$Q_2 + \frac{4}{5}Q_1 = 0 \Rightarrow m_2 c_2 (\theta_e - \theta_2) + \frac{4}{5}C_1 (\theta_e - \theta_1) = 0$$

$$h_A = L \cos 37^\circ \rightarrow \frac{L=4m}{\cos 37^\circ = 0.8} \rightarrow h_A = 4 \times 0.8 = 3.2m$$

$$h_B = L \cos 60^\circ \rightarrow \frac{L=4m}{\cos 60^\circ = 0.5} \rightarrow h_B = 4 \times 0.5 = 2m$$

$$h = h_A - h_B \rightarrow \frac{h_A=3.2m}{h_B=2m} \rightarrow h = 3.2 - 2 = 1.2m$$

جابه‌جایی عمودی گلوله به سمت بالاست، بنابراین داریم:

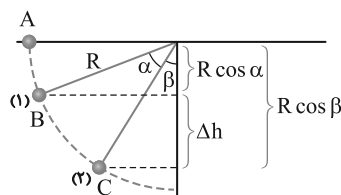
$$W_{mg} = -mgh \rightarrow \frac{m=400g=0.4kg}{g=10N/kg, h=1.2m} \rightarrow$$

$$W_{mg} = -0.4 \times 10 \times 1.2 = -4.8J$$

(کر، انرژی و توان) (فیزیک ۱، صفحه ۵۸، مرتبط با شکل ۳-۳)

۱۱۵- گزینه ۱

(کتاب آبی جامع فیزیک تهری)



جابه‌جایی در امتداد قائم از رابطه زیر محاسبه می‌شود.

$$\Delta h = R(\cos \beta - \cos \alpha)$$

که α و β زاویه شعاع حامل هر نقطه با محور قائم است.

با توجه به اینکه اتلاف انرژی نداریم، کاهش انرژی پتانسیل گرانشی برابر با افزایش انرژی جنبشی جسم است.

از طرفی طبق رابطه $\Delta U = mg\Delta h$ تغییر انرژی پتانسیل گرانشی با تغییر ارتفاع متناسب است:

$$\begin{aligned} \left| \frac{\Delta K_1}{\Delta K_2} \right| &= \left| \frac{\Delta U_1}{\Delta U_2} \right| = \frac{\Delta h_1}{\Delta h_2} = \frac{h_B - h_A}{h_C - h_B} \\ \Rightarrow \frac{\Delta K_1}{\Delta K_2} &= \frac{R(\cos \alpha_B - \cos \alpha_A)}{R(\cos \alpha_C - \cos \alpha_B)} = \frac{\cos 37^\circ - \cos 90^\circ}{\cos 37^\circ - \cos 53^\circ} \\ &= \frac{0.6 - 0}{0.8 - 0.6} = 3 \end{aligned}$$

(کر، انرژی و توان) (فیزیک ۱، صفحه ۶۹، مرتبط با مثال ۳-۱۱)

۱۱۶- گزینه ۲

(کتاب آبی جامع فیزیک تهری)

می‌دانیم حرکت جسم در جابه‌جایی از نقطه A تا C به سمت بالا می‌باشد، با داشتن اندازه کار نیروی وزن در جابه‌جایی از A تا C و به کمک رابطه زیر داریم:

$$W_{mgAC} = -mgh \rightarrow \frac{|W_{mgAC}|=50J}{\text{در حرکت به سمت بالا کار نیروی وزن منفی می‌باشد}} \rightarrow$$

$$W_{mgAC} = -50J \Rightarrow -mgh = -50 \Rightarrow mgh = 50J$$

در ادامه، جسم در جابه‌جایی از نقطه B تا C به سمت پایین حرکت کرده،

بنابراین تغییرات انرژی پتانسیل گرانشی منفی می‌باشد و از رابطه زیر داریم:



(مهم‌رشد، پیش‌ری)

۱۲۳- گزینه «۱»

تمام موارد درست هستند.

بررسی موارد (اول) و (سوم):

(الف) در جدول دوره‌ای اتم هر عنصر نسبت به اتم عنصر پیش از خود، یک الکترون بیشتر دارد زیرا تعداد پروتون‌ها و الکترون‌ها در یک اتم خنثی، برابر است.

(پ) دوره سوم دارای ۸ عنصر و دوره چهارم دارای ۱۸ عنصر است.

(کیهان زلزله القاب هستی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۲۷ تا ۳۱)

(مهری مبهوتی)

۱۲۴- گزینه «۲»

تنها مورد «اول» نادرست است. روند تغییر دما در هواکره با افزایش فاصله از سطح زمین نامنظم است. بررسی موارد درست:

مورد دوم) در لایه‌های بالایی هواکره یون‌هایی همچون O^+ , O_2^+ , N^+ و H^+ نیز یافت می‌شود.

مورد سوم) روند تغییر دما در هواکره دلیلی بر لایه‌ای بودن آن است.

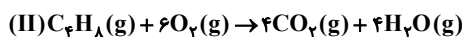
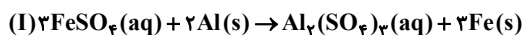
مورد چهارم) با افزایش ارتفاع از سطح زمین، فشار گاز کاهش می‌یابد در نتیجه تعداد ذره‌ها در واحد حجم هواکره نیز کاهش می‌یابد.

(رزد پای گازها در رنگی) (شیمی ۱، صفحه ۳۷)

(هاری مهری زاره)

۱۲۵- گزینه «۱»

معادله‌های موازنه شده واکنش‌ها به صورت زیر است:



اندازه اختلاف مجموع ضرایب واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌ها در هر دو واکنش برابر ۱ است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) بزرگ‌ترین ضریب واکنش (II) برای O_2 است و برابر ۶ است و در واکنش Fe (I) و $FeSO_4$ هر دو ضریب ۳ دارند.

(۳) در تمام واکنش‌های شیمیایی اتم‌ها نه به وجود می‌آیند و نه از بین می‌روند و تنها شیوه اتصال اتم‌ها به یکدیگر تغییر می‌کند.

$$\Rightarrow 80 \times 4 / 2(\theta_c - 30) + \frac{4}{5} \times 210 \times (\theta_c - 90) = 0$$

$$\Rightarrow 8 \times 42 \times (\theta_c - 30) = 8 \times 210 \times (90 - \theta_c)$$

$$\Rightarrow 2\theta_c - 60 = 90 - \theta_c \Rightarrow \theta_c = 50^\circ C$$

(دما و گرما) (فیزیک ۱، صفحه ۹۹، مکمل و مرتبط با مسئله ۱۳)

(سراسری ریاضی - ۹۳)

۱۲۰- گزینه «۲»

دمای تعادل نهایی مجموعه که مخلوطی از آب و یخ است، صفر درجه سلسیوس می‌باشد. با به کارگیری قانون پایستگی انرژی برای گرماهای مبادله شده، می‌نویسیم:

$$Q_{net} = 0 \Rightarrow Q_1 + Q_2 = 0$$

$$\Rightarrow m'c'(\theta_c - \theta') + (mc(\theta_c - \theta) + (m - m'')L_F) = 0$$

$$m' = 250g, c' = 4/2 \frac{kJ}{kg \cdot K}, \theta_c = 0^\circ C, \theta' = 20^\circ C$$

$$m = ?g, c = 2/1 \frac{kJ}{kg \cdot K}, \theta = -20^\circ C, m'' = 50g, L_F = 336 \frac{J}{g}$$

$$250 \times 4 / 2(0 - 20) +$$

$$(m \times 2 / 1(0 - (-20)) + (m - 50) \times 336) = 0$$

$$\Rightarrow -21000 + 42m + 336m - 16800 = 0 \Rightarrow m = 100g$$

(دما و گرما) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۱۰۰ و ۱۰۵، مرتبط با رابطه‌های ۹-۴ و ۱۳-۴)

شیمی ۱

(مهم‌فازنیا)

۱۲۱- گزینه «۱»

تنها مورد دوم نادرست است؛ یون یدید با یونی که حاوی $^{99}_{43}Tc$ است، اندازه مشابهی دارد.

(کیهان زلزله القاب هستی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۷ و ۸)

(امیر رضوانی)

۱۲۲- گزینه «۱»

ابتدا جرم مولی M را با استفاده از جرم مولی $M_F O_6$ محاسبه می‌کنیم:

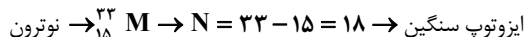
$$M_F O_6 \text{ مولکول } \frac{6 \times 10^{23}}{1 \text{ mol } M_F O_6} \times 1 \text{ mol } M_F O_6 : M_F O_6 \text{ جرم مولی}$$

$$\times \frac{37 \times 10^{-23} g M_F O_6}{1 \text{ مولکول } M_F O_6} = 222 g$$

$$222 = 4M + 6 \times 16 \Rightarrow M = 31 / 5 g \cdot mol^{-1}$$

$$\overline{M} = \frac{M_1 F_1 + M_2 F_2 + M_3 F_3}{F_1 + F_2 + F_3} \Rightarrow$$

$$31 / 5 = \frac{A \times 60 + (A + 1) \times 30 + (A + 2) \times 10}{60 + 30 + 10} \Rightarrow A = 31$$



(کیهان زلزله القاب هستی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۵۵، ۵۷ و ۱۸)



برای تبدیل غلظت ppm به درصد جرمی نیز باید غلظت ppm را بر 10^4 تقسیم کنیم.

$$A \text{ w/w} \% = \frac{4000}{10000} = 0.4 \%$$

(آب، آهنک زنگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۹۴ و ۹۵)

۱۳۰- گزینه «۲»

(بونا، قزاقچی)

بررسی هریک از عبارت‌ها:

مورد اول) با توجه به قانون هنری، رابطه فشار گاز با انحلال پذیری آن در آب (در دمای ثابت) رابطه خطی است. (درست)

اگر فشار گاز سه برابر شود، انحلال پذیری گاز در آب سه برابر می‌شود.

مورد دوم) با وجود قطبی بودن مولکول NO که یک عامل موثر و مثبت در

انحلال پذیری آن در آب است؛ انحلال پذیری CO_2 در آب بیش‌تر از NO

است که به علت واکنش شیمیایی میان CO_2 و H_2O است. (نادرست)

مورد سوم) همه جانوران از جمله ماهی‌ها برای زنده ماندن به اکسیژن (O_2) نیازمندند اما گاز حاصل از انحلال قرص جوشان در آب کربن دی‌اکسید است.

(نادرست)

مورد چهارم) درست است.

(آب، آهنک زنگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۱۳۳ و ۱۳۴)

شیمی ۱- گواه

۱۳۱- گزینه «۱»

(کتاب آبی جامع شیمی)

با وجود این که سیاره مشتری یک سیاره گازی می‌باشد اما درصد فراوانی اکسیژن در سیاره زمین بیشتر از سیاره مشتری است.

(کیوان زرگله القباوی هستی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۳ و ۴)

۱۳۲- گزینه «۴»

(کتاب آبی جامع شیمی)

ابتدا تعداد مول‌های PCl_x را حساب می‌کنیم. بهترین روش استفاده از تعداد مولکول هاست. زیرا از جرم مولی آن اطلاعی نداریم.

$$? \text{ mol } PCl_x = \frac{6.02 \times 10^{23} \times \text{مولکول}}{6.02 \times 10^{23} \text{ مولکول}}$$

$$= 10^{-3} \text{ mol } PCl_x$$

حال جرم یک مول PCl_x را با استفاده از جرم داده شده همان

جرم 10^{-3} mol است، به دست می‌آوریم.

$$PCl_x \text{ جرم مولی} = \frac{1 \text{ mol } PCl_x \times \frac{0.2085 \text{ g } PCl_x}{10^{-3} \text{ mol } PCl_x}}{10^{-3} \text{ mol } PCl_x}$$

$$= 208 / \Delta g$$

$$PCl_x \text{ جرم مولی} = P + xCl = 208 / \Delta g \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$= 31 + (x \times 35 / 5) \Rightarrow x = \frac{208 / 5 - 31}{35 / 5} = 5 \Rightarrow PCl_5$$

(کیوان زرگله القباوی هستی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۱۸ و ۱۹)

۱۳۳- گزینه «۲»

(کتاب آبی جامع شیمی)

نشر نور مرئی در انتقالات الکترونی هیدروژن از لایه‌های ۶، ۵، ۴، ۳ به لایه ۲

است و به ترتیب نورهای رنگی بنفش، آبی تیره، آبی روشن و قرمز را نشر خواهند

۴) مجموع ضرایب واکنش دهنده‌ها در واکنش (I) برابر ۵ و در واکنش (II) برابر ۷ است.

(رد پای گزها، زرنگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۶۱ و ۶۲)

۱۲۶- گزینه «۳»

(سیر رفیع هاشمی، کلردی)

$$T_1 = 27 + 273 = 300 \text{ K}$$

دمای اولیه: (K)

$$2 \times 27 = 54^\circ \text{C}$$

دمای نهایی (°C):

$$T_2 = 54 + 273 = 327 \text{ K}$$

دمای نهایی (K):

$$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2} \Rightarrow \frac{V_1}{300} = \frac{V_2}{327} \Rightarrow \frac{V_1}{100} = \frac{V_2}{109} \Rightarrow V_2 = 1.09 V_1$$

حجم نهایی 1.09 برابر حجم اولیه شده است.

درصد تغییر حجم:

$$\text{درصد تغییر حجم} = \frac{\Delta V}{V_1} \times 100 = \frac{1.09 V_1 - V_1}{V_1} \times 100 = 9\%$$

(رد پای گزها، زرنگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۷۷ و ۸۰)

۱۲۷- گزینه «۴»

(صبر زارعی)

گزینه «۱»: هنگام تابش پرتوهای پرانرژی فرابنفش به مولکول‌های اوزون، پیوند اشتراکی بین دو تا از اتم‌های اکسیژن می‌شکند و هر مولکول اوزون به یک اتم اکسیژن و یک مولکول اکسیژن تبدیل می‌شود.

گزینه «۲»: گونه‌های حاصل از برخورد پرتوهای خطرناک خورشیدی به

مولکول‌های اوزون، اتم‌های اکسیژن (O) و مولکول‌های اکسیژن (O_2)

می‌باشند که از واکنش آن‌ها با یکدیگر، دوباره مولکول‌های سه‌اتمی اوزون

(O_3) به همراه پرتوهای فروسرخ ایجاد می‌شود.

گزینه «۳»: با تکرار پیوسته انواع واکنش‌ها در لایه اوزون، بخش قابل توجهی از پرتوهای پرانرژی فرابنفش خورشید جذب می‌شود.

(رد پای گزها، زرنگی) (شیمی ۱، صفحه ۶۹)

۱۲۸- گزینه «۴»

(مهمر عظیمیان، زواره)

ابتدا معادله انحلال پذیری سدیم نیترات را بدست می‌آوریم:

$$S = 0 / 80 + 72$$

اگر انحلال پذیری را S و درصد جرمی را α در نظر بگیریم، خواهیم داشت:

$$S = \frac{100\alpha}{100 - \alpha} \Rightarrow 0 / 80 + 72 = \frac{100 \times 48 / 56}{100 - 48 / 56} \Rightarrow \theta \approx 28^\circ \text{C}$$

(آب، آهنک زنگی) (شیمی ۱، صفحه ۱۰۳)

۱۲۹- گزینه «۲»

(مهمر عظیمیان، صارقی)

ابتدا دقت داشته باشید که نسبت درصد جرمی دو محلول، با نسبت غلظت

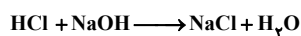
ppm آن‌ها برابر است، پس غلظت ppm محلول A برابر ۴۰۰۰ ppm است.



(سراسری خارج از کشور ریاضی ۸۸)

۱۳۸- گزینه «۳»

$$M_1 V_1 = M_2 V_2 \Rightarrow 40 \times 2 / 5 = x \times 0 / 2 \Rightarrow x = 500 \text{ mL}$$



$$\frac{M \times V}{\text{ضریب} \times 1000} = \frac{g}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} \Rightarrow \frac{2/5 \times 40}{1 \times 1000} = \frac{xg}{1 \times 40}$$

$$\Rightarrow x = 4g \text{ NaOH}$$

(آب، آهنگ زنگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۹۸ تا ۱۰۰)

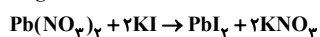
(کتاب آبی جامع شیمی)

۱۳۹- گزینه «۴»

$$\left. \begin{array}{l} 25^\circ\text{C} \Rightarrow 2^\circ\text{g} \\ 14^\circ\text{C} \Rightarrow 5^\circ\text{g} \end{array} \right\} \text{رسوب } 2^\circ\text{g}$$

رسوب محلول

$$\frac{12^\circ\text{g}}{34g} = \frac{2^\circ\text{g}}{x} \Rightarrow x = 4g \text{ Pb(NO}_3)_2$$



$$? \text{ mL KI} = 4g \text{ Pb(NO}_3)_2 \times \frac{1 \text{ mol Pb(NO}_3)_2}{331} \times \frac{2 \text{ mol KI}}{1 \text{ mol Pb(NO}_3)_2}$$

$$\times \frac{1000 \text{ mL}}{0.4 \text{ mol KI}} \approx 60 \text{ mL}$$

(آب، آهنگ زنگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۱۰۰ تا ۱۰۳)

(کتاب آبی جامع شیمی)

۱۴۰- گزینه «۱»

بررسی موارد:

(پ) نادرست است. زیرا با گذشت زمان، آب از غشاء نیمه‌تراوا، از بالای غشاء به سمت پایین غشاء رفته ولی نمک‌ها اجازه عبور از غشاء را ندارند؛ بنابراین غلظت محلول خروجی از بخش A افزایش می‌یابد.

نکته: از فرآیند اسمز معکوس (وارون) برای شیرین‌سازی آب دریا استفاده می‌شود.

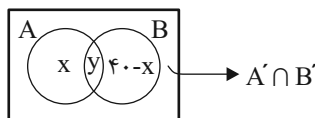
(ت) در استفاده از فرآیند اسمز معکوس برای تصفیه آب، میکروب‌ها به همراه آب شیرین جدا می‌شوند ولی بقیه آلاینده‌ها نمی‌توانند از غشاء عبور کنند.

(آب، آهنگ زنگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۱۱۴ تا ۱۲۲)

ریاضی ۱

۱۴۱- گزینه «۲»

(معمدمسن سلامی)

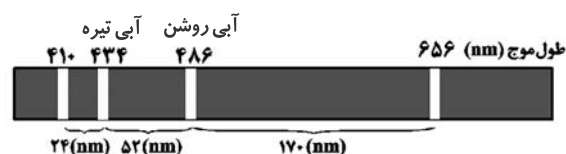


طبق صورت سؤال، جمع اعضاء $A - B$ و $B - A$ برابر ۴۰ است، پس آن‌ها را x و $40 - x$ قرار دادیم؛ پس تعداد اعضاء $A \cup B$ می‌شود

$x + y + 40 - x$ ، یعنی $y + 40$ و بنابراین طبق شرط صورت سؤال تعداد اعضاء $A' \cap B'$ می‌شود $n(A \cup B) - 40 = y$ ، یعنی

نمودار ون به صورت روبه‌رو کامل می‌شود:

داد و هر چه فاصله انتقالات بیشتر باشد، طول موج نور نشر شده کمتر و به دنبال آن انرژی آزاد شده بیشتر خواهد بود. (طول موج با انرژی رابطه عکس دارد.)



اگر الکترون از لایه‌های $n > 1$ به لایه $n = 1$ باز گردد به دلیل تفاوت انرژی زیاد لایه $n = 1$ با دیگر لایه‌ها، طول موج پرتوهای نشر شده از این انتقال‌ها، کوتاه‌تر از طول موج نور مرئی بوده و در نتیجه پر انرژی و در ناحیه فرابنفش خواهند بود؛ از طرفی طول موج پرتو نشر شده از انتقال الکترون از لایه‌های بالاتر به $n = 3$ یا $n = 4$... بلندتر از طول موج نور مرئی بوده و در ناحیه فروسرخ هستند.

(کیهان؛ زنگه القابی هستی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۱۲۳ تا ۱۲۷)

(سراسری ریاضی ۱۴۰۰)

۱۳۴- گزینه «۳»

عبارت‌های اول، سوم و چهارم درست هستند. بررسی عبارت نادرست:

عبارت دوم: ترتیب پر شدن زیرلایه‌ها به عدد کوانتومی اصلی و فرعی وابسته است.

(کیهان؛ زنگه القابی هستی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۳۰ تا ۳۳)

(کتاب آبی جامع شیمی)

۱۳۵- گزینه «۲»

در میان ترکیب‌های موجود در صورت سؤال، PCl_3 ، N_2O_5 و SO_2 و P_2O_6 ترکیباتی مولکولی هستند که نام N_2O_5 و P_2O_6 به‌درستی ارائه شده است.

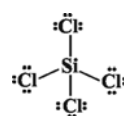
نام صحیح PCl_3 ، SO_2 و BaBr_2 به‌ترتیب فسفر تری کلرید، گوگرد دی‌اکسید و باریم برمید می‌باشد.

(رد پای گرها؛ زنگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۵۴ و ۵۵)

(کتاب آبی جامع شیمی)

۱۳۶- گزینه «۳»

زیرا SiCl_4 دارای ۳۲ الکترون در لایه ظرفیت است و تعداد پیوندهای کووالانسی آن ۴ است و ۱۲ جفت الکترون ناپیوندی دارد. (هر اتم کلر ۳ جفت الکترون ناپیوندی دارد.)



(رد پای گرها؛ زنگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۵۵ و ۵۶)

(کتاب آبی جامع شیمی)

۱۳۷- گزینه «۱»

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۲»: مخلوطی از گازهای اکسیژن و هیدروژن در حضور کاتالیزگر یا جرقه در یک واکنش سریع و شدید، منفجر می‌شود و آب تولید می‌کند اما در مخلوطی از گازهای نیتروژن و هیدروژن حتی در حضور کاتالیزگر یا جرقه، هیچ واکنشی رخ نمی‌دهد.

گزینه «۳»: بزرگ‌ترین چالش هابر، یافتن شرایط بهینه برای انجام این واکنش بود. گزینه «۴»: در فرآیند هابر در شرایط بهینه، مقدار قابل توجهی آمونیاک تولید می‌شود، اما همه واکنش‌دهنده‌ها به فراورده تبدیل نخواهد شد، زیرا این واکنش برگشت‌پذیر است.

(رد پای گرها؛ زنگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۸۸ و ۸۹)



۱۴۵- گزینه «۲»

(مهردار استقلالیان)

چون عدد ۴ در نامعادله صدق می‌کند و اطرافش تعیین علامت نداریم یعنی در صورت کسر عامل $(x-4)^2$ وجود دارد؛ همچنین $x=1, 3$ به صورت باز در جواب آخر نمایش داده شده‌اند و عبارات اطرافشان جز جواب نیست، یعنی تابع در اطراف ۱، $x=3$ تغییر علامت داده است که بدین معناست که عوامل $(x-1)$ و $(x-3)$ در مخرج کسر وجود دارند. از سمتی $x=2$ در اطرافش تغییر علامت نداریم که یعنی ریشه مضاعف است و چون جزء جواب آخر نامعادله محسوب نشده، یعنی ریشه مخرج هم می‌باشد، پس در مخرج عامل $(x-2)$ نیز وجود دارد. ضرب x^3 در مخرج عدد ۱ است، پس کسر را می‌توان به صورت ذیل نوشت:

$$\frac{-(x-2)(x-4)^2}{(x-1)(x-2)(x-3)} = \frac{-(x-2)(x^2-8x+16)}{x^3-6x^2+11x-6}$$

$$\Rightarrow a=8, b=16, c=6, d=11, e=-6$$

$$\text{میانگین} = \frac{a+b+c+d+e}{5} = 7$$

(معارله ها و نامعارله ها) (ریاضی، صفحه‌های ۸۸ تا ۹۳)

۱۴۶- گزینه «۳»

(مفسر بسیار پیشوایی)

همانطور که از نمودار سهمی مشخص است، سهمی محور y را در نقطه $(0, 3)$ قطع می‌کند. پس $c=3$. با توجه به طول رأس سهمی داریم:

$$-\frac{(b+1)}{2(a-2)} = -2 \Rightarrow b+1 = 4(a-2)$$

$$\Rightarrow b+1 = 4a-8 \Rightarrow b-4a = -9$$

$$\frac{b-a}{\frac{c}{3}} = \frac{b-4a}{\frac{c}{3}} = \frac{b-4a}{\frac{c}{3}} = \frac{-9}{\frac{c}{3}} = -\frac{9}{\frac{c}{3}}$$

(معارله ها و نامعارله ها) (ریاضی، صفحه‌های ۷۸ تا ۸۲)

۱۴۷- گزینه «۱»

(معدری پراتی)

$$(3, m^2) \in f, (3, m+2) \in f$$

برای آن که f تابع باشد، خروجی‌های f به ازای $x=3$ باید باهم برابر باشند.

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

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

اگر $m = -1$ باشد، داریم:

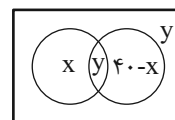
$$f = \{(3, 1), (2, 1), (-3, -1), (-2, -1), (3, 1), (-1, 4)\}$$

پس بازای $m = -1$ ، f تابع است.

$$f = \{(3, 4), (2, 1), (-3, 2), (-2, 2), (3, 4), (2, 4)\}$$
 اگر $m = 2$ باشد:

بازای $m = 2$ ، f تابع نیست، زیرا بازای ورودی $x=2$ ، دو خروجی مختلف

وجود دارد.



تعداد اعضاء مرجع می‌شود $40 + 2y = 50$ پس $y = 5$ و سهم $A \cap B$ از کل می‌شود:

$$\frac{5}{50} = 10\%$$

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

۱۴۲- گزینه «۳»

(فرشاد حسن زاده)

با توجه به صورت سوال، می‌فهمیم که در $3k$ جمله اول دنباله اصلی با حذف جملات با شماره مضرب ۳ به $2k$ جمله اول دنباله جدید می‌رسیم.

$$\text{پس } 102 \text{ جمله اول دنباله جدید معادل است با } \frac{3}{2} \times 102 = 153 \text{ جمله اول}$$

دنباله اصلی؛ به شکل زیر توجه کنید:

$$a_1, a_2, a_3, a_4, a_5, a_6, \dots, a_{151}, a_{152}, a_{153}$$

$$(a_1, a_2), (a_4, a_5), \dots, (a_{151}, a_{152})$$
 دنباله جدید

یعنی جمله 102 ام دنباله جدید همان جمله 152 ام دنباله اصلی است:

$$a_{152} = 4 \times 152 - 1 = 608 - 1 = 607$$

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

۱۴۳- گزینه «۳»

(ویدون آلبی)

$$\tan 30^\circ, \cot 60^\circ, \cos 45^\circ, \sin 30^\circ \text{ و } \tan 60^\circ$$

در عبارت A داریم:

$$A = \frac{2 \times \frac{\sqrt{3}}{3}}{1 - (\frac{\sqrt{3}}{3})^2} + 4 \times (\frac{\sqrt{2}}{2})^2 (\frac{1}{2}) - \sqrt{3} = \frac{\frac{2\sqrt{3}}{3}}{1 - \frac{1}{3}} + 2 - \sqrt{3} = \frac{2\sqrt{3}}{2/3} + 2 - \sqrt{3} = 3\sqrt{3} + 2 - \sqrt{3} = 2\sqrt{3} + 2$$

(مثلثات) (ریاضی، صفحه ۳۲)

۱۴۴- گزینه «۲»

(فرشاد حسن زاده)

$$\frac{2^{1/5}}{1 + \sqrt{2} + \sqrt{3}} + 3^{0/5} = \frac{2\sqrt{2}}{1 + \sqrt{2} + \sqrt{3}} + \sqrt{3} = \frac{2\sqrt{2}}{1 + \sqrt{2} + \sqrt{3}} \times \frac{1 + \sqrt{2} - \sqrt{3}}{1 + \sqrt{2} - \sqrt{3}} + \sqrt{3}$$

$$= \frac{2\sqrt{2}(1 + \sqrt{2} - \sqrt{3})}{(1 + \sqrt{2})^2 - (\sqrt{3})^2} + \sqrt{3} = \frac{2\sqrt{2}(1 + \sqrt{2} - \sqrt{3})}{1 + 2\sqrt{2} - 3} + \sqrt{3}$$

$$\Rightarrow A = 1 + \sqrt{2} - \sqrt{3} + \sqrt{3} = 1 + \sqrt{2}$$

$$A^2 - 3 = (1 + \sqrt{2})^2 - 3 = 3 + 2\sqrt{2} - 3 = 2\sqrt{2}$$

(توان‌های گویا و عبارات‌های جبری) (ریاضی، صفحه‌های ۵۹ تا ۶۸)



پس فقط به ازای یک مقدار m ، رابطه f تابع است.

(تابع) (ریاضی، صفحه‌های ۹۷ تا ۱۰۰)

۱۴۸- گزینه «۴»

(علی فایان)

حداقل یکی از نفرات انتخابی جزء سه نفر اول نباشد:

(همه افراد انتخابی جزء سه نفر اول لیست کلاس باشند) - (تعداد کل حالت‌ها)

(انتخاب یک نفر از نفرات کلاس) \times (انتخاب ۵ کلاس از ۷ کلاس) =

(انتخاب یک نفر از سه نفر اول لیست کلاس) \times (انتخاب ۵ کلاس از ۷ کلاس) -

(کلاس) -

$$= \binom{7}{5} \binom{20}{1} - \binom{7}{5} \binom{3}{1} = \left(\frac{7 \times 6}{2} \times 20 \right) - \left(\frac{7 \times 6}{2} \times 3 \right)$$

$$= 21 \times (20 - 3)$$

(شمارش، بدون شمردن) (ریاضی، صفحه‌های ۱۳۳ تا ۱۴۰)

۱۴۹- گزینه «۳»

(سعیل قان‌پور)

فضای نمونه‌ای مسئله، انتخاب ۳ عدد از کل ۱۱ عدد است که برابر $\binom{11}{3}$

خواهد بود.

اگر ۳ عدد a ، b و c را در نظر بگیریم که تشکیل دنباله حسابی بدهند،

رابطه $a + c = 2b$ برقرار است.

با توجه به زوج بودن $2b$ ، $a + c$ نیز باید زوج باشد؛ پس دو عدد برای a و

c باید انتخاب کنیم که جمع آن‌ها زوج باشد. در هر حالت جوابی یکتا برای b

وجود دارد. برای آن که مجموع a و c زوج باشد، یا باید هر دو زوج باشند، یا

هر دو فرد باشند؛ پس داریم:

انتخاب ۲ عدد فرد + انتخاب ۲ عدد زوج

$$n(A) = \binom{5}{2} + \binom{6}{2} = 10 + 15 = 25$$

$$P(A) = \frac{25}{\binom{11}{3}} = \frac{25}{\frac{11 \times 10 \times 9}{3 \times 2 \times 1}} = \frac{25}{11 \times 5 \times 3} = \frac{5}{33}$$

(شمارش، بدون شمردن) (ریاضی، صفحه‌های ۱۳۳ تا ۱۴۰)

۱۵۰- گزینه «۴»

(بهزاد مرمی)

مسئله خواسته که تعداد افراد انتخابی از دو گروه متفاوت باشد. تعداد حالات

مطلوب زیاد است لذا با استفاده از پیشامد متمم، مسئله را حل می‌کنیم. متمم

پیشامد آن است که تعداد افراد انتخابی از دو گروه یکسان باشند. یعنی ۳ نفر

ریاضی و ۳ نفر تجربی، پس داریم:

$$P(A') = \frac{\binom{4}{3} \binom{5}{3}}{\binom{9}{6}} = \frac{4 \times 10}{9 \times 8 \times 7 \times 6} = \frac{4 \times 10}{12 \times 7} = \frac{10}{21}$$

$$\Rightarrow P(A) = 1 - P(A') = \frac{11}{21}$$

(آمار و احتمال) (ریاضی، صفحه‌های ۱۴۲ تا ۱۵۱)

ریاضی ۱- گواه

۱۵۱- گزینه «۳»

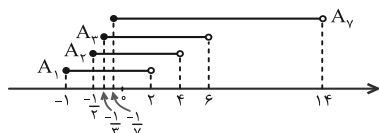
(کتاب آبی جامع ریاضی تهری)

هر یک از مجموعه‌ها را تشکیل می‌دهیم:

$$A_1 = [-1, 2], A_2 = [-\frac{1}{2}, 4], A_3 = [-\frac{1}{3}, 6]$$

$$A_4 = [-\frac{1}{4}, 14]$$

با توجه به نمایش هندسی بازه‌ها روی محور، خواهیم داشت:



$$A_1 \cap A_2 \cap A_3 = [-\frac{1}{3}, 2]$$

$$\Rightarrow (A_1 \cap A_2 \cap A_3) \cup A_4 = [-\frac{1}{3}, 2] \cup [-\frac{1}{4}, 14]$$

$$= [-\frac{1}{3}, 14]$$

(مجموعه، الگو و دنباله) (ریاضی، صفحه‌های ۲ تا ۷)

۱۵۲- گزینه «۴»

(سراسری تهری خارج از کشور - ۹۲)

$$a_2, 2a_5, a_8$$

سه جمله متوالی از یک دنباله حسابی اند، پس:

$$2a_5 = \frac{a_2 + a_8}{2}$$

$$\Rightarrow 2a_1 q^4 = \frac{a_1 q + a_1 q^7}{2} \Rightarrow 4q^4 = 1 + q^6$$



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

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

$$= 7 - 4\sqrt{3} + \frac{7 + 4\sqrt{3}}{49 - 48} + 2$$

$$= 7 - 4\sqrt{3} + 7 + 4\sqrt{3} + 2 = 16$$

(توان های گویا و عبارت های پیچیده) (ریاضی، ا. صفه‌های ۶۲ تا ۶۸)

(سراسری تجربی - ۹۹)

۱۵۵- گزینه «۱»

مختصات سه نقطه $(-2, 5)$ ، $(0, 5)$ و $(1, 11)$ در معادله

سهمی $y = ax^2 + bx + c$ صدق می‌کند، پس:

$$\Delta = a(0)^2 + b(0) + c \Rightarrow c = \Delta$$

$$\left. \begin{aligned} 11 &= a(1)^2 + b(1) + \Delta \Rightarrow a + b = 6 \\ \Delta &= a(-2)^2 + b(-2) + \Delta \Rightarrow 4a - 2b = 0 \end{aligned} \right\} \xrightarrow{\text{حل دستگاه}} \begin{cases} a = 2 \\ b = 4 \end{cases}$$

پس معادله سهمی به صورت $y = 2x^2 + 4x + \Delta$ است که در بین گزینه‌ها

فقط مختصات نقطه $(-1, 3)$ در آن صدق می‌کند:

$$2(-1)^2 + 4(-1) + \Delta = 3$$

(معادله ها و نامعادله ها) (ریاضی، ا. صفه‌های ۷۸ تا ۸۲)

(سراسری تجربی قاج از کشور - ۹۸)

۱۵۶- گزینه «۳»

همه‌ی عبارت‌ها را به یک طرف تساوی برده و نامعادله را حل می‌کنیم.

$$\frac{7x-8}{x^2-x-2} > \frac{x}{x-2}$$

$$\Rightarrow \frac{7x-8}{x^2-x-2} - \frac{x}{x-2} > 0 \Rightarrow \frac{7x-8}{(x+1)(x-2)} - \frac{x}{x-2} > 0$$

$$\Rightarrow \frac{7x-8-x(x+1)}{(x+1)(x-2)} > 0 \Rightarrow \frac{-x^2+6x-8}{(x+1)(x-2)} > 0$$

$$\Rightarrow \frac{-(x^2-6x+8)}{(x+1)(x-2)} > 0 \xrightarrow{\times(-1)} \frac{(x-2)(x-4)}{(x+1)(x-2)} < 0$$

$$\Rightarrow \frac{x-4}{x+1} < 0, x \neq 2 \Rightarrow -1 < x < 4, x \neq 2$$

$$\Rightarrow x \in (-1, 2) \cup (2, 4)$$

(معادله ها و نامعادله ها) (ریاضی، ا. صفه‌های ۸۸ تا ۹۳)

$$\Rightarrow q^6 - 4q^3 + 1 = 0 \xrightarrow{q^3=t} t^2 - 4t + 1 = 0$$

$$\Rightarrow t = \frac{4 \pm \sqrt{16-4}}{2} = 2 \pm \sqrt{3} \rightarrow q^3 = 2 \pm \sqrt{3}$$

$$\Rightarrow q = \sqrt[3]{2+\sqrt{3}} \text{ و } q = \sqrt[3]{2-\sqrt{3}}$$

با فرض افزایشی بودن دنباله، جمله هشتم بزرگترین جمله است و در

نتیجه $q = \sqrt[3]{2+\sqrt{3}}$ ، پس:

$$\frac{a_8}{a_7} = \frac{a_1 q^7}{a_1 q} = q^6 = (2 + \sqrt{3})^2 = 7 + 4\sqrt{3}$$

(مجموعه، الگو و دنباله) (ریاضی، ا. صفه‌های ۲۱ تا ۲۷)

(سراسری تجربی - ۹۸)

۱۵۳- گزینه «۴»

$$\sin^2 x + \cos^2 x = 1 \text{ و } 1 + \tan^2 x = \frac{1}{\cos^2 x}$$

عبارت را ساده می‌کنیم.

$$A = \sqrt{1 + \tan^2 x} \left(2 \sin^2 \frac{\pi}{4} - \sin^2 x \right)$$

$$= \sqrt{\frac{1}{\cos^2 x}} \left(2 \times \left(\frac{\sqrt{2}}{2} \right)^2 - \sin^2 x \right) = \frac{1}{\sqrt{\cos^2 x}} \left(2 \times \frac{1}{2} - \sin^2 x \right)$$

$$= \frac{1}{|\cos x|} \frac{\cos^2 x}{(1 - \sin^2 x)} = \frac{\cos^2 x}{|\cos x|}$$

با توجه به اینکه $\frac{2\pi}{3} < x < \pi$ ، پس کمان x در ناحیه سوم مثلثاتی قرار

دارد و کسینوس در این ناحیه منفی است، بنابراین $|\cos x| = -\cos x$ ، لذا:

$$A = \frac{\cos^2 x}{|\cos x|} = \frac{\cos^2 x}{-\cos x} = -\cos x$$

(مثلثات) (ریاضی، ۲، صفه‌های ۴۲ و ۴۳)

(سراسری تجربی قاج از کشور - ۱۴۰۰)

۱۵۴- گزینه «۲»

با استفاده از اتحاد مزدوج و اتحاد مربع دوجمله‌ای، عبارت را ساده می‌کنیم:

$$\left(a + \frac{1}{a} + \sqrt{2} \right)^2 \left(a + \frac{1}{a} - \sqrt{2} \right)^2$$

$$= \left(\left(a + \frac{1}{a} \right)^2 - (\sqrt{2})^2 \right)^2 = \left(a^2 + \frac{1}{a^2} + 2a \left(\frac{1}{a} \right) - 2 \right)^2$$

$$= \left(a^2 + \frac{1}{a^2} \right)^2 = a^4 + \frac{1}{a^4} + 2a^2 \left(\frac{1}{a^2} \right) = a^4 + \frac{1}{a^4} + 2$$

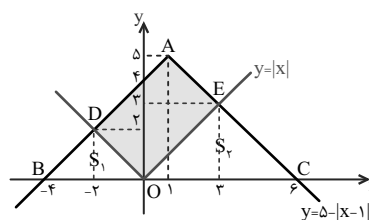
$$= (\sqrt[4]{7-4\sqrt{3}})^4 + \frac{1}{(\sqrt[4]{7-4\sqrt{3}})^4} + 2$$



۱۵۷- گزینه «۴»

(سراسری ریاضی - ۹۷)

نمودار دو تابع را در یک دستگاه رسم می‌کنیم.



با توجه به شکل، مساحت محدود به نمودار دو تابع برابر است با:

$$S_{ADOE} = S_{\Delta ABC} - (S_1 + S_2) \quad (*)$$

مختصات نقاط D و E را که محل برخورد دو نمودار است، می‌یابیم:

$$\begin{cases} |x| = 5 - |x-1| & \xrightarrow{x \geq 1} x = 5 - (x-1) \Rightarrow 2x = 6 \\ & \Rightarrow x = 3 \Rightarrow E(3, 2) \\ |x| = 5 - |x-1| & \xrightarrow{x < 1} -x = 5 + (x-1) \Rightarrow -2x = 4 \\ & \Rightarrow x = -2 \Rightarrow D(-2, 2) \end{cases}$$

$$S_1 = \frac{2 \times 4}{2} = 4 \quad \text{و} \quad S_2 = \frac{3 \times 6}{2} = 9$$

بنابراین:

$$S_{\Delta ABC} = \frac{5 \times 10}{2} = 25 \quad (*) \Rightarrow S_{ADOE} = 25 - (4 + 9) = 12$$

(تابع) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۱۱۷ تا ۱۱۷)

۱۵۸- گزینه «۴»

(سراسری تهرانی قاجار از کشور - ۹۸)

هیچ دو نفر انتخاب شده، نباید از یک مدرسه باشند، بنابراین ابتدا ۳ مدرسه از ۵ مدرسه را انتخاب کرده و سپس از هر ۴ نفر، یک نفر را انتخاب می‌کنیم:

$$\binom{5}{2} \binom{4}{1} \binom{4}{1} \binom{4}{1} = \frac{5 \times 4}{2} \times 4 \times 4 \times 4 = 10 \times 64 = 640$$

(شمارش، برون شمردن) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۱۳۳ تا ۱۳۴)

۱۵۹- گزینه «۳»

(سراسری تهرانی قاجار از کشور - ۱۴۰۰)

$$ax^2 + bx - c = 0$$

$$\Rightarrow P = -\frac{c}{a} \quad \text{: حاصلضرب ریشه‌ها و} \quad S = -\frac{b}{a} \quad \text{: مجموع ریشه‌ها}$$

طبق فرض سؤال، باید $|S - P| = 2$ ، پس:

$$|S - P| = 2 \Rightarrow \left| -\frac{b}{a} + \frac{c}{a} \right| = 2 \xrightarrow{a > 0} |-b + c| = 2a$$

$$\Rightarrow \begin{cases} -b + c = 2a \Rightarrow c - b = 2a & (1) \\ b - c = 2a & (2) \end{cases}$$

در معادله (۱) طرف راست عددی زوج است، پس باید b و c هر دو زوج باشندیا هر دو فرد باشند. در مجموعه $\{1, 2, \dots, 9\}$ ، ۵ عدد فرد و ۴ عدد زوجداریم پس اگر دو عدد با این شرایط انتخاب کرده، عدد بزرگتر را c و عددکوچکتر را b در نظر بگیریم، داریم:

$$\text{تعداد حالت‌ها} = \binom{5}{2} + \binom{4}{2} = \frac{5 \times 4}{2} + \frac{4 \times 3}{2} = 16$$

توجه کنید با انجام این کار عددی که برای a به دست می‌آید هم حتماً عضو مجموعه $\{1, 2, \dots, 9\}$ است.

همین استدلال را برای معادله (۲) هم می‌توان داشت، پس تعداد حالت‌های

مطلوب برابر است با $16 + 16 = 32$.

(شمارش، برون شمردن) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۱۳۳ تا ۱۳۴)

۱۶۰- گزینه «۳»

(سراسری تهرانی - ۹۹)

اگر هیچ شرطی نداشته باشیم، هشت کتاب متمایز در کنار هم $n(S) = 8!$ جایگشت دارند، اما اگر بخواهیم کتاب‌های هم‌زبان کنار هم باشند، تعداد حالت‌ها برابر می‌شود با:

بسته‌ی (۱)

بسته‌ی (۲)

E_۱ E_۲ E_۳F_۱ F_۲ F_۳ F_۴ F_۵

$$n(A) = 3! \times 5! \times 2!$$

جایگشت E ها در بسته‌ی (۱)

جایگشت F ها در بسته‌ی (۲)

جایگشت بسته‌ها در کنار هم

$$\Rightarrow P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{3! \times 5! \times 2!}{8!} = \frac{3! \times 2!}{6 \times 7 \times 8} = \frac{1}{28}$$

(آمار و احتمال) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۱۳۲ تا ۱۳۵)

برنامه راهدی پایه دوازدهم تجربی تابستان ۱۴۰۲

بخش پاسخ‌گویی اختیاری : نگاه به آینده (از پایه دوازدهم) از بین این ۴ درس می‌توانید درس‌هایی را برای مطالعه تابستان انتخاب کنید.

شیمی ۳	فیزیک ۳	زیست‌شناسی ۳	ریاضی ۳	تاریخ آزمون، نمودار پیشروی
تاریخچه صابون + پاکیزگی محیط صفحه‌های ۱۰ تا ۱۰	شناخت حرکت صفحه‌های ۶ تا ۲	نوکلئیک اسیدها صفحه‌های ۸ تا ۱	توابع چندجمله‌ای - توابع صعودی و نزولی صفحه‌های ۵ تا ۲	۳۰ تیرماه ۱۰
تاریخچه صابون + پاکیزگی محیط + اسیدها و بازها صفحه‌های ۱۶ تا ۱۶	شناخت حرکت صفحه‌های ۱۳ تا ۲	نوکلئیک اسیدها + همانندسازی دنا همانندسازی دنا صفحه‌های ۱۴ تا ۱	توابع چندجمله‌ای - توابع صعودی و نزولی صفحه‌های ۱۰ تا ۲	۱۳ مردادماه ۶
تاریخچه صابون + پاکیزگی محیط + اسیدها و بازها صفحه‌های ۱۹ تا ۱۹	شناخت حرکت + حرکت با سرعت ثابت صفحه‌های ۱۵ تا ۲	نوکلئیک اسیدها + همانندسازی دنا + پروتئین‌ها صفحه‌های ۲۰ تا ۱	توابع چندجمله‌ای - توابع صعودی و نزولی + توابع چندجمله‌ای - توابع صعودی و نزولی + توابع صفحه‌های ۱۴ تا ۲	۲۷ مردادماه ۴
تاریخچه صابون + پاکیزگی محیط + اسیدها و بازها + رسانایی الکتریکی + ثابت تعادل + ثابت یونش + pH صفحه‌های ۲۵ تا ۲۵	شناخت حرکت + حرکت با سرعت ثابت + حرکت با شتاب ثابت صفحه‌های ۲۰ تا ۲	نوکلئیک اسیدها + همانندسازی دنا + پروتئین‌ها + روئوس صفحه‌های ۲۶ تا ۱	توابع چندجمله‌ای - توابع صعودی و نزولی + توابع صفحه‌های ۲۳ تا ۲	۱۰ شهریورماه ۳
تاریخچه صابون + پاکیزگی محیط + اسیدها و بازها + رسانایی الکتریکی + ثابت تعادل + ثابت یونش + pH شوینده‌ها صفحه‌های ۳۶ تا ۳۶	شناخت حرکت + حرکت با سرعت ثابت + حرکت با شتاب ثابت صفحه‌های ۲۶ تا ۲	نوکلئیک اسیدها + همانندسازی دنا + پروتئین‌ها + روئوس + پروتئین‌ها + تنظیم بیان ژن صفحه‌های ۳۶ تا ۱	توابع چندجمله‌ای - توابع صعودی و نزولی + ترکیب توابع + توابع وارون صفحه‌های ۲۹ تا ۲	۲۴ شهریورماه ۳
تاریخچه صابون + پاکیزگی محیط + اسیدها و بازها + رسانایی الکتریکی + ثابت تعادل + ثابت یونش + pH شوینده‌ها صفحه‌های ۳۶ تا ۳۶	شناخت حرکت + حرکت با سرعت ثابت + حرکت با شتاب ثابت صفحه‌های ۲۶ تا ۲	نوکلئیک اسیدها + همانندسازی دنا + پروتئین‌ها + روئوس + پروتئین‌ها + تنظیم بیان ژن صفحه‌های ۳۶ تا ۱	توابع چندجمله‌ای - توابع صعودی و نزولی + ترکیب توابع + توابع وارون صفحه‌های ۲۹ تا ۲	۷ مهرماه ۲