

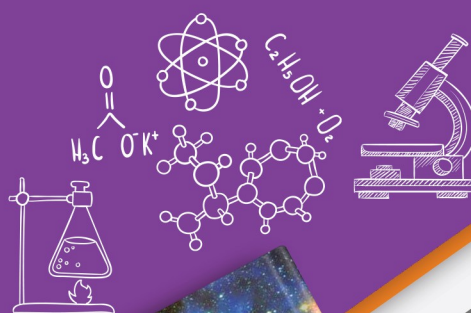
آزمون آزمایشی ۲۵ اردیبهشت

دفترچه پاسخ تشریحی

ویژه پایه دهم

گروه آزمایشی علوم تجربی

مرحله
۱۴



۱۴۰۴-۱۴۰۵

تذکرات مهم ↓

➡ دانش آموز گرامی، جهت استفاده از خدمات اختصاصی خود مانند کارنامه های هوشمند بعد از آزمون ارزشیابی، بانک سؤال گزینه دو، رفع اشکال هوشمند و...، با استفاده از شماره داوطلبی (به عنوان نام کاربری) و کد ملی خود (به عنوان رمز عبور) وارد وبسایت گزینه دو به آدرس www.gozine2.ir شوید.

➡➡ در صورتی که اینترنتی ثبت نام کرده اید، رمز عبور شما همان رمزی است که خودتان انتخاب نموده اید.

➡ کارنامه های آزمون ارزشیابی پیشرفت تحصیلی مرحله ۱۴ به صورت کامل، با فاصله زمانی کوتاهی پس از آزمون مطابق اطلاعیه اعلام شده، بر روی پایگاه اینترنتی گزینه دو به آدرس www.gozine2.ir قرار می گیرد. در صورت بروز اشکال در دریافت کارنامه، موضوع را از طریق نمایندگی شهر خود پیگیری نمایید.



دانش آموز گرامی، شما می توانید با اسکن تصویر بالا به وسیله گوشی هوشمند و یا تبلت خود، به صفحه اینستاگرام مؤسسه گزینه دو وارد شوید.

[gozine2.ir](https://www.instagram.com/gozine2.ir)

مدیر واحد آموزش تخصصی: محمدرضا محمدهاشمی

معاون تولید محتوا: علی الفتی

کارشناسان

طراحان

سید مهدی عابدی • سید علی موسوی راد

سید امیرمحمد سیدشاکری • علی فرمد

مسئول درس: علی افضل زاده
دستیاران: عباس سعیدی - وحید جعفری

حسابان و ریاضی ۱

گروه ریاضی
مدرسین: سید شاکری

علی صادقی • مانی خداینده

فرهاد فرزانی • سعید اکبرزاده • هادی کاظم نژاد

مسئول درس: سعید اکبرزاده
دستیار: هادی کاظم نژاد

هندسه

حسین خواجهوند • مانی خداینده

امیدرضا پورحسینی

مسئول درس: سعید اکبرزاده
دستیار: فرهاد فرزانی

آمار و احتمال

پوپک مقدم

محمد خانگلدی

مسئول درس: ایمان اردستانی
دستیاران: وحید جعفری - مهدی پوررضایی

ریاضی تجربی

امیرحسین حریری • ایمان حسین زاده

علیرضا صحرایی • عباس مالکی

مسئول درس: حسین افسری
دستیاران: مهدی پوررضایی - عباس مالکی

ریاضی و آمار

کارشناسان

طراحان

علی جوهری • میلاد حاتمی • نرگس حسینی

منصوره رئیس دانا • سعید خورشیدی نسب • جواد ابادرلو • رضا بهنامی

مسئول درس: بتول خواجه پور

زیست شناسی

گروه علوم
مدرسین: محمد حسین کشانی

مریم گلی حسن لو

یوسف صباغی • محسن داودی

مسئول درس: منصور داوودندی
دستیار: ساناز دریکوندی

فیزیک

محمد احمدی

محمدعلی توسلی فر • یاسر راش • محمد احمدی • بابک اسفندی

مسئول درس: سید حامد میرقادری
دستیار: حسین سعادت

شیمی

فرزانه صاعدی • حسن علیمحمدی • روزبه اسحاقیان

فرزانه رجایی • حسن علیمحمدی • عباس روزبهانی

مسئول درس: شکیبا کریمی

زمین شناسی

کارشناسان

طراحان

محمدصادق حسام زاده • محمدصدرا حسینی

مینا پزنگ • هادی قورزایی • محمدحسین صفایی • محمدرضا پیرو • حمزه کریم تباح فر • امیرمهدی اسفندی

مسئول درس: محمدرضا پیرو
دستیار: سپهر سالارکیا

علوم و فنون ادبی

مهتاب شیرازی • هستی ناصح

علیرضا مختاری • الهام میرزایی • آزاده میرزایی • مبینا تاجیک

مسئول درس: الهام رضایی
دستیار: فاطمه صفری

جامعه شناسی

علی شکرلی • فاطمه یاری

نگین تربیتی • مهدی پارچه باف دولتی • حسین سعادت بهشتی

مسئول درس: سیده ضحی سکاکی
دستیار: ثنا کاشیان

روان شناسی

فاطمه نظری • مهتاب شیرازی • سارا حمزه • صبا پهلوان

ولدی برجی • سید محسن ماهینی • حمیدرضا قائد امینی • جواهر فرحات • آریا ذوقی • امینه کارآمد

مسئولین درس: پویا رضاداد
محمدحسین حقیقت

زبان عربی

گروه انسانی
مدرسین: اکبر آخوندی

مهتاب شیرازی • محمدصدرا حسینی

مهسا اصغری • سیده ساره زاهدی

مسئول درس: سیده ساره زاهدی

تاریخ

مهتاب شیرازی • محمدصدرا حسینی

سیده ساره زاهدی • الهه ریاحی نسب • محسن سلیمانی

مسئول درس: الناز گنج کار
دستیار: الهه ریاحی نسب

جغرافیا

ابوالفضل میرمحمدی • سپهر علی پور • امیررضا علیزاده

فاطمه شریف زاده • محسن انصاری • محمدحسین خدام

مسئول درس: سعید رحیمیان
دستیاران: محمدحسین خدام - فرزاد مختاری نژاد

فلسفه و منطق

کوثر رعدی

میترا چینی ساز • طاهره کریمی • علی محسنی • آیدانا رستمی • محمدرضا مبارکی • آرش بدری

مسئول درس: امیر محمدبیگی
دستیار: محمدرضا مبارکی

اقتصاد

زیست‌شناسی



۱- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: استدلال * زیست‌شناسی ۱ (فصل ۱)



شکل و کار سلول توسط DNA موجود در مرکز فرماندهی سلول (هسته) تعیین می‌شود. اطلاعات صفات جاندار در مولکول‌های DNA قرار دارد. مولکول کلاسترون نقشی در تعیین صفات جاندار ندارد.

A : پروتئین B : کلاسترون C (DNA) : دنا D : سلولز



گزینه ۱: مولکول پروتئین از آمینواسیدهایی تشکیل شده است که می‌توانند با هم متفاوت باشند (شکل ۷ کتاب درسی) اما سلولز از واحدهای گلوکز تشکیل شده است که کاملاً یکسان هستند.

گزینه ۳: مولکول DNA و سلولز هر دو ممکن نیست در غشای یک سلول مشاهده شوند. در دیواره سلول گیاهی، مولکول سلولز مشاهده می‌شود.

گزینه ۴: در شرایطی که پروتئین مورد نظر نوعی آنزیم باشد، می‌تواند در افزایش سرعت واکنش مؤثر باشد. کلاسترون نمی‌تواند به‌عنوان یک آنزیم ایفای نقش کند.

۲- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: استدلال * زیست‌شناسی ۱ (فصل ۱)



بیشترین مولکول سازنده غشا، فسفولیپید است. در انتشار ساده مواد از میان مولکول‌های فسفولیپید عبور می‌کنند. هرچه اختلاف مجموع انرژی جنبشی مولکول‌های دو محیط بیشتر باشد، سرعت جابه‌جایی مواد نیز بیشتر می‌شود.



گزینه ۱: دو نوع روش انتشار تسهیل شده و انتقال فعال به فعالیت پروتئین‌های غشایی وابسته است. در انتشار تسهیل شده نیازی به مصرف انرژی ATP نیست. اندامک میتوکندری با تولید ATP در تأمین انرژی برای انجام عمل انتقال فعال نقش دارد. میتوکندری اندامکی با دو غشای غیریکسان است.

گزینه ۳: در انتقال فعال که با فعالیت پروتئین‌های غشایی انجام می‌شود، اختلاف غلظت مواد دو سمت غشا افزایش پیدا می‌کند.

گزینه ۴: جابه‌جایی مولکول‌های درشت بین درون و بیرون سلول با روش آگزوسیتوز و آندوسیتوز است.

۳- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: دشوار * حیطة: کاربرد * زیست‌شناسی ۱ (فصل ۲)



موارد «الف» و «د» درست هستند.

بررسی همه موارد:

الف) درست؛ با توجه به اینکه انقباض عضلات صاف کاهش پیدا کرده است، بنابراین احتمال تماس مواد غذایی با سلول‌های روده کاهش پیدا می‌کند. حرکت روده در تماس سلول‌های ریز پرزدار با توده غذا نقش دارد.

ب) اولین بخش لوله گوارش که حلقه انقباضی (حرکت کرمی) تشکیل می‌دهد، حلق و ابتدای مری است. حرکت کرمی حلق به دلیل انقباض ماهیچه اسکلتی است، نه ماهیچه صاف.

ج) با توجه به اینکه حرکات معده کمتر می‌شود و ترشح غدد معده کاهش می‌یابد نمی‌توان گفت اسید بیشتری ترشح می‌شود.

د) درست؛ با توجه به اینکه غدد بزاقی کمتر فعالیت می‌کنند (به دلیل تأثیر دارو)، بنابراین گوارش پلی‌ساکارید در دهان کاهش پیدا می‌کند.

۴- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: استدلال * زیست‌شناسی ۱ (فصل ۲)



سلول‌های ترشح‌کننده ماده مخاطی، CO_2 را به خون وارد می‌کنند که بر روی انقباضات عضلات دیواره سرخرگ کوچک اثر می‌گذارد.



گزینه ۱: پایین‌ترین سلول حفره معده، سلول پوششی سطحی است که می‌تواند با سلول پوششی سطحی بالاتر از خودش در تماس باشد. این سلول‌ها قابلیت ترشح بی‌کربنات دارند.

گزینه ۲: اختلال در عملکرد سلول کناری سبب کاهش شدید جذب ویتامین B_{12} در روده (نه معده) می‌شود. این ویتامین برای گلبول‌سازی لازم است.

گزینه ۴: سلول کناری بزرگترین هسته را بین سلول‌ها دارد. با توجه به اینکه سطح تماس این سلول نسبت به سلول‌های اصلی وسیع‌تر است، بنابراین تماس بیشتری با پروتئین‌های موجود در داخل مجرا دارد (آنزیم پپسینوژن از جنس پروتئین است).

۵- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: دانش * زیست‌شناسی ۱ (فصل ۲)



«الف» و «ج» به‌درستی بیان شده است.

الف) درست؛ خون بخش محدب معده و پانکراس با هم از یک شاخه به سیاهرگ باب می‌ریزند. پانکراس با دو مجرای پانکراس ترشحات خود را به دوازدهه می‌ریزد.

ب) نادرست؛ خون خارج شده از کولون بالارو و پایین‌رو قبل از سیاهرگ باب با هم مخلوط نمی‌شود.

ج) درست؛ سیاهرگ باب درون کبد و پایین‌تر از طحال منشعب می‌شود.

د) نادرست؛ بخشی از مواد مغذی در کبد ذخیره می‌شود، بنابراین نمی‌توان گفت همه این مواد از طریق سیاهرگ فوق کبدی خارج می‌شود.

۶- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: دانش * حیطة: متوسط * زیست‌شناسی ۱ (فصل ۲)



برنده دانه‌خوار می‌تواند در چینه‌دان مواد غذایی را ذخیره کند.



گزینه ۱: در پارامسی جریان یک‌طرفه مواد مشاهده می‌شود.

گزینه ۲: گوارش مواد غذایی در روده ملخ مشاهده نمی‌شود.

گزینه ۴: ماده غذایی سه بار از سیرابی عبور می‌کند.

۷- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: استدلال * زیست‌شناسی ۱ (فصل ۳)



سؤال درباره آزمایش ۱ مطرح شده در فصل سوم کتاب درسی دهم می‌باشد. در هنگام دم حباب‌های هوا در محلول این ظرف شکل می‌گیرد.



گزینه ۱: در نهایت هر دو ظرف تغییر رنگ می‌دهند.

گزینه ۲: در هنگام بازدم، سطح مایع در لوله بلند این ظرف کاهش می‌یابد.

گزینه ۳: محلول آب آهک بر اثر CO_2 شیری‌رنگ می‌شود.

۸- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * زیست‌شناسی ۱ (فصل ۳)



سؤال در رابطه با نایژه اصلی سمت راست و چپ مطرح شده است.

بررسی همه موارد:

الف) هر دوی آنها به قلب نزدیکتر از معده هستند.

ب) طبق شکل کتاب درسی، نایژه اصلی چپ بلندتر از نایژه اصلی سمت راست است.

ج) کاملاً درست می باشد.

د) دقت کنید که نایژه های اصلی توانایی تنگ و گشاد شدن ندارند!

۹- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * زیست شناسی ۱ (فصل ۳)



تنفس نابدیسی در جانوران مهره دار دیده نمی شود.



گزینه ۲: طبق متن کتاب درسی به درستی بیان شده است.

گزینه های ۳ و ۴: با دقت در شکل کتاب درسی به درستی این گزینه ها پی می بریم.

۱۰- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * حیطة: استدلال * زیست شناسی ۱ (فصل ۴)



در استراحت عمومی و انقباض دهلیز فشار خون سرخرگ های متصل به قلب کاهش می یابد و دریچه سه لختی به عنوان عقبی ترین دریچه قلبی باز می باشد.



گزینه ۱: در هنگامی که ثبت کوتاه ترین موج نوار قلب به پایان می رسد (انقباض دهلیزی) دریچه سه لختی باز است.

گزینه ۲: در استراحت عمومی و انقباض بطنی خون وارد دهلیزها می شود که در انقباض بطنها دریچه سه لختی بسته است.

گزینه ۴: صدای اول قلب در ابتدای انقباض بطنی شنیده می شود و دریچه سه لختی در این لحظه بسته می شود.

۱۱- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: استدلال * زیست شناسی ۱ (فصل ۴)



با توجه به شکل کتاب درسی در فصل ۴ زیست شناسی دهم، محتوای لنفی کولون بالارو و پایین رو قبل از ورود به مجرای لنفی چپ با هم ادغام نمی شوند.



گزینه ۱: با توجه به شکل کتاب درسی درست بیان شده است.

گزینه ۲: با ترکیب شکل گردش خون دستگاه گوارش و این شکل از کتاب درسی، به درستی این گزینه پی می بریم.

گزینه ۳: تعداد گره ها در مجاورت نیمه انتهایی کولون پایین رو بسیار بیشتر از مجاورت آرنج می باشد.

۱۲- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: استدلال * زیست شناسی ۱ (فصل ۴)



سؤال در رابطه با شکل ۲۱ فصل چهارم کتاب زیست شناسی دهم می باشد.

بررسی همه موارد:

الف) با توجه به شکل کتاب بخش بالایی حفره با یاخته تازک دار (یقه دار) پوشیده نشده است.

ب) با توجه به شکل کتاب درسی کاملاً درست بیان شده است.

ج) همه خارهای سوزنی شکل در تماس مستقیم با آب نیستند و در دیواره قرار دارند.

د) یاخته های تازک دار با یاخته های سازنده منفذ نیز در تماس اند.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: دانش * زیست‌شناسی ۱ (فصل ۵)

۱۳- پاسخ: گزینه ۱



سؤال دربارهٔ اوره بیان شده است. اوره از ترکیب آمونیاک و کربن‌دی‌اکسید در کبد تشکیل می‌شود، پس در سیاهرگ فوق‌کبدی بیشتر از سیاهرگ باب می‌باشد.



گزینه ۲: این گزینه ویژگی اوریک‌اسید را بیان می‌کند.

گزینه ۳: آمونیاک در نتیجهٔ تجزیهٔ موادی مانند آمینواسیدها تشکیل می‌شود، نه اوره!

گزینه ۴: طبق متن کتاب درسی، امکان انباشته شدن اوره و دفع آن با فواصل زمانی امکان‌پذیر است.

▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطة: کاربرد * زیست‌شناسی ۱ (فصل ۵)

۱۴- پاسخ: گزینه ۲



صورت سؤال توضیح نفرون (گردیزه) می‌باشد. طبق شکل ۵ فصل ۵ کتاب درسی دهم، سرخرگ و ابران دو انشعاب می‌دهد که در بالای لولهٔ هنلهٔ بالارو به هم می‌پیوندند.



گزینه ۱: دقت کنید که این گزینه در ارتباط با کپسول بومن به‌عنوان جزئی از نفرون درست می‌باشد، اما در مورد خود نفرون نادرست است، زیرا از نفرون انشعابی از سیاهرگ خارج می‌شود!

گزینه ۳: طول بخش قطور بخش پایین‌روی لولهٔ هنله از این بخش در بخش بالاروی لولهٔ هنله کمتر است!

گزینه ۴: مجرای جمع‌کنندهٔ جزئی از نفرون نمی‌باشد.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: استدلال * زیست‌شناسی ۱ (فصل ۵)

۱۵- پاسخ: گزینه ۴



سؤال در رابطه با میزناى سمت راست و چپ و شکل ۱۰ کتاب درسی مطرح شده است.

بررسی همهٔ موارد:

الف) هر دوی آن‌ها با نزدیک‌تر شدن به مثانه ابتدا کاهش قطر و سپس افزایش قطر دارند.

ب) میزناى سمت چپ بلندتر است، زیرا کلیهٔ راست پایین‌تر از کلیهٔ چپ قرار دارد.

ج) طبق شکل کتاب درسی، هر دو میزناى به نیمهٔ پایینی مثانه منتهی می‌شوند و دارای ادرار هستند که منشأ ادرار از خون می‌باشد.

د) هیچ‌کدام از دو میزناى راست و چپ از پشت انشعابات آئورت و سیاهرگ زیرین عبور نمی‌کنند.

▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطة: دانش * زیست‌شناسی ۱ (فصل‌های ۴ و ۵)

۱۶- پاسخ: گزینه ۲



طبق متن کتاب درسی، برخی خزندگان و پرندگان بیابانی و دریایی ویژگی ذکر شده در صورت سؤال را دارند. همهٔ خزندگان و پرندگان توانمندی زیادی در بازجذب آب از کلیه‌های خود را دارند.



گزینه ۱: همهٔ مهره‌داران اعم از خزندگان و پرندگان دریایی کلیه دارند.

گزینه ۳: قلب همهٔ خزندگان و پرندگان به‌صورت دو تلمبه و مضاعف کار می‌کند.

گزینه ۴: با توجه به شکل کتاب درسی این مورد دربارهٔ پرندگان دریایی و بیابانی درست است.

۱۷- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: دانش * زیست‌شناسی ۱ (فصل ۶)



همه عبارتهای داده شده می‌تواند جمله زیر را به درستی کامل کند.

بررسی همه عبارتهای:

- (الف) در مراحل ایجاد دیواره در فراینده تقسیم یاخته به دو یاخته جدید تیغه میانی توسط یاخته مادری تشکیل می‌شود.
 (ب) دیواره نخستین که دارای سلولز و پکتین است، توسط پروتوپلاست در هر یک از یاخته‌های تازه تشکیل شده روی تیغه میانی ایجاد می‌شود.
 (ج) دیواره پسین در بعضی یاخته‌های گیاهی ساخته می‌شود و جوان ترین لایه دیواره محسوب می‌شود.
 (د) دور ترین بخش دیواره نسبت به پروتوپلاست، تیغه میانی است که قدیمی ترین لایه دیواره محسوب می‌شود.

۱۸- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: دشوار * حیطة: دانش * زیست‌شناسی ۱ (فصل ۶)



گزینه‌های ۱، ۲ و ۴ درست است.

آنتوسیانین یکی از ترکیبات رنگی است که در واکوئول‌ها ذخیره می‌شود و کاروتنوئیدها که مسئول ایجاد رنگ نارنجی و زرد در گیاهان هستند در دیسه‌ها وجود دارند، مشخص شده است که ترکیبات رنگی در واکوئول و رنگ‌دیسه خاصیت پاداکسنده دارند.

بررسی گزینه‌های درست:

گزینه ۱: در مناطقی از دیواره به نام لان که دیواره یاخته‌ای در آنجا نازک مانده است و دارای کانال‌های سیتوپلاسمی فراوان است، تیغه میانی و دیواره نخستین وجود دارد که هر دو دارای پکتین هستند.

گزینه ۲: بعضی یاخته‌های گیاهی واکوئول درشتی دارند که بیشتر حجم یاخته را اشغال می‌کند. هنگامی که یاخته‌های گیاهی دچار تورژسانس می‌شوند، پروتوپلاست به دیواره فشار می‌آورد و دیواره یاخته‌ای تا حدی کشیده می‌شود. در این حالت غشای واکوئول به غشای یاخته نزدیک تر می‌شود.

گزینه ۴: بعضی گیاهان برگ‌هایی با بخش‌های سبز، سفید، زرد، قرمز یا بنفش دارند. کاهش نور محیط سبب افزایش مساحت بخش‌های سبز می‌شود.

۱۹- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطة: دانش * زیست‌شناسی ۱ (فصل ۶)



عبارت «الف» و «ج» درست و سایر عبارتهای نادرست است.

بررسی همه موارد:

الف و ب) سامانه بافت پوششی سراسر اندام گیاه را می‌پوشاند، این سامانه در برگ‌ها، ساقه‌ها و ریشه‌های جوان، روپوست نامیده می‌شود و معمولاً از یک لایه یاخته تشکیل شده است.

ج) یکی از کارهای روپوست کاهش تبخیر آب از اندام‌های هوایی با تولید و ترشح ترکیبات لیپیدی است که سطح بیرونی یاخته‌های روپوست را می‌پوشاند و پوستک نامیده می‌شود.

د) بعضی یاخته‌های روپوستی در اندام‌های هوایی (یاخته‌های نگهبان روزنه) دارای سبز دیسه و توانایی انجام فتوسنتز هستند.

۲۰- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطة: کاربرد * زیست‌شناسی ۱ (فصل ۶)



شکل یاخته‌های پاراننشیمی را نشان می‌دهد که مانند یاخته‌های کلانشیمی که در استحکام و انعطاف پذیری اندام‌های گیاهی نقش دارند، دیواره پسین ندارند.



گزینه ۱: لیگنین در دیواره پاراننشیم رسوب نمی‌کند.

گزینه ۲: یاخته‌های پاراننشیمی توانایی تقسیم داشته و در بهبود زخم‌ها نقش دارند.

گزینه ۳: یاخته‌های پاراننشیم در ریشه گیاهان نیز یافت می‌شود.

۲۱- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * زیست‌شناسی ۱ (فصل ۶)



شکل برش عرضی ریشه یک گیاه را نشان می‌دهد و عبارتهای «الف»، «ب» و «ج» می‌تواند در مورد آن درست باشد.
 a: آوند چوب نخستین b: کامبیوم چوب آبکش c: آوند آبکش نخستین
 بررسی همه موارد:

الف) آوندهای چوبی با رنگ آبی متیل رنگ می‌گیرند و آوند آبکش با کارمن زاجی رنگ می‌گیرد.
 ب) کامبیوم چوب آبکش در گیاهان چوبی نهان‌دانه دولپه مشاهده می‌شود و در ریشه به این شکل دیده می‌شود.
 ج) یاخته‌های کامبیوم چوب آبکش مریستمی بوده و دارای توانایی تقسیم بیشتری نسبت به یاخته‌های پارانشیمی پوست هستند.
 د) آوند آبکش فاقد ترکیب لگنین در دیواره خود است.

۲۲- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * حیطة: دانش * زیست‌شناسی ۱ (فصل ۷)



گزینه ۴ درست و سایر گزینه‌ها نادرست است. گیاهان می‌توانند کربن‌دی‌اکسید را که دارای کربن و اساس ماده آلی است از طریق ریشه جذب کنند. آوندهای چوب و آبکش در ریشه یک در میان قرار دارند.

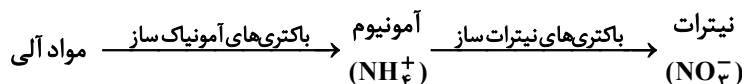


گزینه ۱: بیشتر نیتروژن مورد استفاده گیاهان به‌صورت یون آمونیوم یا نترات جذب می‌شود.
 گزینه ۲: بخشی از نیتروژن تثبیت شده در خاک حاصل عملکرد زیستی باکتری‌هاست.
 گزینه ۳: فسفر از عناصر معدنی است که کمبود آن رشد گیاهان را محدود می‌کند. گیاهان فسفر مورد نیاز خود را به‌صورت یون‌های فسفات (دارای بار منفی) از خاک به‌دست می‌آورند.
 گرچه فسفات در خاک فراوان است، اغلب برای گیاهان غیرقابل دسترس است.

۲۳- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: دانش * زیست‌شناسی ۱ (فصل ۷)



آمونیم تولید شده در اثر عملکرد باکتری‌های آمونیاک‌ساز می‌تواند بدون تغییر از طریق ریشه جذب شود.
 شکل فرایند تغییرات مواد نیتروژن‌دار را نشان می‌دهد، عنصر نیتروژن در پروتئین‌ها و مولکول‌های وارثی شرکت دارد.



گزینه ۱: حاصل عملکرد باکتری‌های نترات‌ساز تولید یون نترات (NO_3^-) است.
 گزینه ۳: باکتری‌های ۱ و ۲ تثبیت‌کننده نیتروژن نیستند.
 گزینه ۴: باکتری‌های تثبیت‌کننده می‌توانند نیتروژن مولکولی (N_2) را برای گیاه قابل استفاده کنند.

۲۴- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: دانش * زیست‌شناسی ۱ (فصل ۷)



گیاهان حشره‌خوار با ترشح آنزیم‌های گوارشی و گوارش حشره مواد نیتروژن‌دار آن را جذب می‌کنند.



گزینه ۱: سیانوباکتری‌ها باکتری‌هایی تثبیت‌کننده نیتروژن و دارای توانایی فتوسنتز هستند. بقیه باکتری‌ها این ویژگی را ندارند.
 گزینه ۳: حدود ۹۰ درصد گیاهان دانه‌دار با قارچ‌ها همزیستی دارند.
 گزینه ۴: ریزوبیوم‌ها باکتری‌های تثبیت‌کننده نیتروژن هستند که با ریشه گیاهان پروانه‌وار همزیستی دارند.

۲۵- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: دانش * زیست‌شناسی ۱ (فصل ۷)



عبارت‌های «الف» و «ب» نادرست و عبارت‌های «ج» و «د» درست است.

بررسی همه عبارت‌ها:

(الف) در انتقال آپوپلاستی انرژی زیستی مصرف نمی‌شود.

(ب) در غشای بعضی یاخته‌های گیاهی و جانوری و غشای واکوئول بعضی یاخته در گیاهی پروتئین‌هایی دخالت دارند که سرعت جریان آب را افزایش می‌دهند.

(ج) ورود یون‌های کلروپتاسیم به یاخته‌های نگهبان روزنه و به دنبال آن ورود آب و پدیده تورژسانس در این یاخته‌ها سبب می‌شود رشته‌های سلولزی شعاعی دیواره این یاخته‌ها در مجاورت یاخته‌های روپوستی فاصله بیشتری از هم بگیرند.

(د) در دومین مرحله از الگوی جریان فشاری حرکت شیره پرورده، مواد آلی در یاخته‌های آبکشی افزایش می‌یابد و فشار اسمزی افزایش می‌یابد.

فیزیک



۲۶- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطة: دانش * فیزیک ۱ (فصل ۱)



در بین کمیت‌های داده‌شده، کار، ظرفیت گرمایی، چگالی، گرمای ویژه و انرژی نرده‌ای هستند.

۲۷- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * فیزیک ۱ (فصل ۱)



$$1 \text{ km} = 10^3 \text{ m} \quad \text{و} \quad 1 \text{ dm} = 10^{-1} \text{ m} \quad \text{و} \quad 1 \text{ m} = 10^2 \text{ cm}$$

$$100 \frac{\text{km}^2}{\text{dm}} = 100 \times \frac{(10^3 \text{ m})^2}{10^{-1} \text{ m}} = 10^9 \frac{\text{m}^2}{\text{m}} = 10^9 \text{ m} = 10^9 \times (100 \text{ cm}) = 10^{11} \text{ cm}$$

۲۸- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * فیزیک ۱ (فصل ۱)



- دقت در ابزارهای اندازه‌گیری مدرج، برابر کمینه درجه‌بندی آن ابزار است و دقت اندازه‌گیری در ابزارهای رقمی (دیجیتال) برابر یک واحد از آخرین رقمی است که آن ابزار می‌خواند. در هر دو نوع ابزار، پس از تعیین دقت، باید گزارش عدد ارائه‌شده منطبق با دقت آن وسیله ارائه شود.

- مثلاً وسیله‌ای که دقت آن ۱g است، نمی‌تواند گزارش ۵/۳g داشته باشد، چون این ابزار توانایی و دقت ۰/۱g نداشته و باید گزارش را به صورت ۵g اعلام کرد.



به بررسی درستی یا نادرستی عبارت‌ها می‌پردازیم:

(الف) دقت ۰/۱mm همان ۰/۰۱cm است؛ پس گزارش طول ۴/۰۲cm قابل قبول است.

(ب) با دقت ۰/۱°C گزارش دمای ۳۱/۶°C قابل قبول است.

(پ) دقت ۱۰۲µg همان ۱mg است؛ پس گزارش ۳۲mg قابل قبول است.

(ت) با دقت ۱s گزارش زمان ۲۱۰s قابل قبول است.

بنابراین هر چهار عبارت درست بیان شده‌اند.

۲۹- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: استدلال * فیزیک ۱ (فصل ۱)



با توجه به اینکه تمام یخ ذوب شده است، اطمینان داریم که جرم یخ و جرم آب یکسان است. با اطلاعاتی که از یخ داریم، می‌توانیم جرم آن را به دست آوریم:

$$\rho_{\text{یخ}} = \frac{m}{V_{\text{یخ}}} \Rightarrow 0.9 = \frac{m}{(5 \times 8)} \Rightarrow m = 36 \text{ g}$$

با توجه به چگالی آب، حجم ۳۶ g از آن را محاسبه می‌کنیم:

$$\rho_{\text{آب}} = \frac{m}{V_{\text{آب}}} \Rightarrow 1 = \frac{36}{V_{\text{آب}}} \Rightarrow V_{\text{آب}} = 36 \text{ cm}^3$$

از آنجایی که حجم استوانه از رابطه $V = Ah$ به دست می‌آید، داریم:

$$36 = 4 \times h \Rightarrow h = 9 \text{ cm}$$

یعنی ارتفاع آب در استوانه مدرج ۹ cm خواهد شد.

۳۰- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * فیزیک ۱ (فصل ۱)



با در اختیار داشتن جرم فلز و چگالی آن، ابتدا حجم خالص این فلز را محاسبه می‌کنیم:

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow 8 = \frac{6400}{V} \Rightarrow V = 800 \text{ cm}^3$$

از طرفی حجم ظاهری مکعبی به اضلاع ۱۰ cm برابر 1000 cm^3 خواهد بود؛ بنابراین از مقایسه دو حجم به دست آمده می‌توان فهمید $200 \text{ cm}^3 = 1000 - 800$ حجم حفره درون مکعب است.

۳۱- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطة: دانش * فیزیک ۱ (فصل ۲)



گزینه‌های ۱، ۲ و ۳ به درستی بیان شده‌اند؛ اما اشاره گزینه ۴ به خاصیت پخش نادرست است. خاصیت پخش برای قطره جوهر درون آب یا پخش ذرات نمک در آب مطرح می‌شود. ضمن اینکه پخش شدن قطره آب روی سطح شیشه به موضوع ترشوندگی ارتباط دارد.

۳۲- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطة: کاربرد * فیزیک ۱ (فصل ۲)



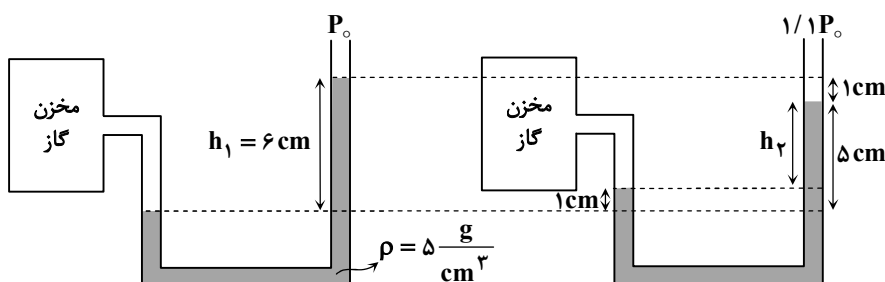
برای تبدیل یکای سانتی‌متر جیوه به پاسکال از رابطه $P = (\rho gh)$ جیوه استفاده می‌کنیم:

$$P = 13600 \times 10 \times \frac{40}{100} = 54400 \text{ Pa}$$

۳۳- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * حیطة: کاربرد * فیزیک ۱ (فصل ۲)



برای فهم بهتر، شکل سؤال را برای هر دو مکان ترسیم می‌کنیم:



اینک رابطه فشار را برای هر دو مکان می نویسیم:

$$\begin{cases} P_{زک} = \rho gh_1 + P_0 \\ P'_{زک} = \rho gh_2 + (1/1 P_0) \end{cases} \Rightarrow P'_{زک} - P_{زک} = \rho g(h_2 - h_1) + 0/1 P_0 \xrightarrow{h_2 - h_1 = 4 \text{ cm}}$$

$$= 5000 \times 10 \times \left(\frac{4-6}{100}\right) + 0/1 \times 10^5 = -1000 + 10^4 = 9000 \text{ Pa}$$

▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطة: کاربرد * فیزیک ۱ (فصل ۲)

۳۴- پاسخ: گزینه ۱



آهنگ شارش حجمی نسبت حجم شاره به زمان عبور شاره است. با توجه به پیوسته بودن شاره، این کمیت در دو قسمت لوله یکسان خواهد بود. از طرفی مطابق معادله پیوستگی داریم:

$$A_1 v_1 = A_2 v_2 \Rightarrow \frac{v_2}{v_1} = \frac{A_1}{A_2} = \left(\frac{d_1}{d_2}\right)^2 = \left(\frac{2}{3}\right)^2 = \frac{4}{9}$$

▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطة: استدلال * فیزیک ۱ (فصل ۲)

۳۵- پاسخ: گزینه ۲



چگالی جسمی که روی آب شناور بماند از آب کمتر است $\rho < \rho_{\text{آب}}$ و چون جسم روی آب در تعادل است، اندازه نیروی شناوری با اندازه نیروی وزن برابر است:

$$F_b = W$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * فیزیک ۱ (فصل ۳)

۳۶- پاسخ: گزینه ۱



ابتدا تندی اولیه جسم را از رابطه $K = \frac{1}{2}mv^2$ به دست می آوریم:

$$7/2 \times 10^3 = \frac{1}{2} \times 400 \times v_1^2 \Rightarrow v_1^2 = \frac{14400}{400} = 36 \Rightarrow v_1 = 6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

حالا تندی جسم را در شرایط جدید محاسبه می کنیم:

$$16/2 \times 10^3 = \frac{1}{2} \times 400 \times v_2^2 \Rightarrow v_2^2 = \frac{32400}{400} = 81 \Rightarrow v_2 = 9 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

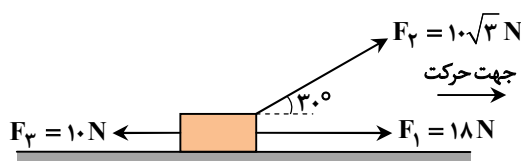
بنابراین افزایش تندی جسم برابر $\Delta v = 9 - 6 = 3 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ است.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * فیزیک ۱ (فصل ۳)

۳۷- پاسخ: گزینه ۳



طبق اطلاعات صورت سؤال، باید ۴ نیرو را برای محاسبه کار کل در نظر بگیریم. ابتدا کار چهارمین نیرو را به دست می آوریم و سپس با پیشنهادهای گزینه ها مقایسه می کنیم:



$$\begin{aligned} W_t &= W_1 + W_2 + W_3 + W_4 \\ &\Rightarrow 60 = 18 \times 2 \times \cos 0 + 10\sqrt{3} \times 2 \times \cos 30 + 10 \times 2 \times \cos 180 + W_4 \\ &\Rightarrow 60 = 36 + 30 - 20 + W_4 \Rightarrow W_4 = 14 \text{ J} \end{aligned}$$

۱ گزینه: $W_f = F_f d \cos \theta = 7 \times 2 \times \cos 60 = 7 \text{ J} \neq 14 \text{ J}$

۲ گزینه: $W_f = F_f d \cos \theta = 14 \times 2 \times \cos 30 = 14\sqrt{3} \text{ J} \neq 14 \text{ J}$

۳ گزینه: $W_f = F_f d \cos \theta = 7 \times 2 \times \cos 0 = 14 \text{ J}$

۴ گزینه: $W_f = F_f d \cos \theta = 14 \times 2 \times \cos 0 = 28 \text{ J} \neq 14 \text{ J}$

بنابراین گزینه ۳ قابل قبول است.

۳۸- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: دشوار * حیطة: کاربرد * فیزیک ۱ (فصل ۳)



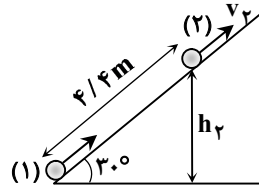
با توجه به اتلاف انرژی، قانون پایستگی را به صورت زیر می نویسیم:

$$W_f = E_2 - E_1 = -0.2E_1 \Rightarrow E_2 = 0.8E_1$$

اینک انرژی مکانیکی را برای نقطه های (۱) و (۲) می نویسیم:

$$U_2 + K_2 = 0.8(U_1 + K_1)$$

$$\Rightarrow mgh_2 + \frac{1}{2}mv_2^2 = 0.8\left(0 + \frac{1}{2}mv_1^2\right) \Rightarrow gh_2 + \frac{1}{2}v_2^2 = 0.4v_1^2$$

با توجه به اینکه زاویه سطح شیبدار 30° است، ارتفاع h_2 را از رابطه زیر به دست می آوریم:

$$\sin 30^\circ = \frac{h_2}{4/4} \Rightarrow h_2 = 2/2 \text{ m}$$

$$10 \times 2/2 + \frac{1}{2}v_2^2 = 0.4 \times 10^2 \Rightarrow v_2^2 = 36 \Rightarrow v_2 = 6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

بنابراین داریم:

۳۹- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * فیزیک ۱ (فصل ۳)

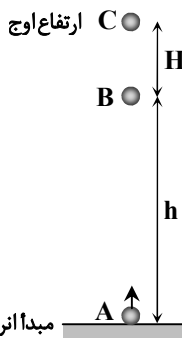


پایستگی انرژی مکانیکی را برای دو نقطه A و B می نویسیم:

$$E_A = E_B \Rightarrow U_A + K_A = U_B + K_B \quad \text{رابطه (۱)}$$

از طرفی انرژی جنبشی توپ در نقطه B، $\frac{1}{3}$ انرژی پتانسیل گرانشی آن است:

$$K_B = \frac{1}{3}U_B \quad \text{رابطه (۲)}$$



مبدأ انرژی پتانسیل گرانشی

از دو رابطه (۱) و (۲) هم زمان استفاده می کنیم:

$$\begin{cases} U_A + K_A = U_B + K_B \\ K_B = \frac{1}{3}U_B \end{cases} \Rightarrow K_A = U_B + \frac{1}{3}U_B \Rightarrow \frac{1}{2}mv_A^2 = \frac{4}{3}mgh_B \Rightarrow \frac{1}{2} \times 8^2 = \frac{4}{3} \times 10 \times h_B \Rightarrow h_B = 2/4 \text{ m}$$

از طرفی برای محاسبه ارتفاع اوج از دو نقطه A و C استفاده می کنیم:

$$E_A = E_C \Rightarrow U_A + K_A = U_C + K_C \Rightarrow \frac{1}{2}mv_A^2 = mgh_C \Rightarrow \frac{1}{2} \times 8^2 = 10 \times h_C \Rightarrow h_C = 3/2 \text{ m}$$

$$H = 3/2 - 2/4 = 0.8 \text{ m}$$

در نهایت فاصله خواسته شده برابر است با:

۴۰- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * فیزیک ۱ (فصل ۳)

توان متوسط موتور از رابطه $P_{av} = \frac{W}{\Delta t}$ محاسبه می شود که W کار انجام شده روی اتاقک در جابه جایی به اندازه ۹m است؛ بنابراین داریم:

$$P_{av} = \frac{W}{\Delta t} = \frac{mgh}{\Delta t} = \frac{800 \times 10 \times 9}{12} = 6000 \text{ W}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * فیزیک ۱ (فصل ۴)

۴۱- پاسخ: گزینه ۲



ابتدا دمای ۳۹۸K را بر حسب درجه سلسیوس می نویسیم:

$$T = \theta + 273 \Rightarrow 398 = \theta + 273 \Rightarrow \theta = 125^\circ \text{C}$$

یعنی دمای جسم از 90°C به 125°C خواهد رسید که 35°C افزایش دما محسوب می شود.

اینک با توجه به رابطه $\Delta F = \frac{9}{5}\Delta\theta$ می توانیم این اختلاف درجه را برحسب فارنهایت به دست آوریم:

$$\Delta F = \frac{9}{5} \times 35 = 63^{\circ}\text{F}$$

۴۲- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * فیزیک ۱ (فصل ۴)



برای محاسبه حجم مایع سرریز شده باید افزایش حجم ظرف و مایع را جداگانه حساب کنیم و آن ها را از یکدیگر کم کنیم.

$$\Delta V_{\text{مایع}} = V_1 \beta \Delta T = 200 \times 49 \times 10^{-5} \times 100 = 9/8 \text{ cm}^3$$

$$\Delta V_{\text{ظرف}} = V_1 \alpha \Delta T = 200 \times 3 \times 8 \times 10^{-6} \times 100 = 0/48 \text{ cm}^3$$

$$\Delta V_{\text{مایع}} - \Delta V_{\text{ظرف}} = 9/8 - 0/48 = 9/32 \text{ cm}^3$$

حجم مایع لبریز شده

۴۳- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * فیزیک ۱ (فصل ۴)



گرم کن برقی فرار است با انرژی گرمایی خود یک مجموعه که شامل سه جسم است را از دمای 20°C به دمای 80°C برساند. برای محاسبه

زمان مورد نظر از رابطه $P = \frac{Q}{\Delta t}$ استفاده می کنیم که Q انرژی گرمایی است که به ظرف، آب و گوی داده می شود:

$$P = \frac{Q_{\text{گوی}} + Q_{\text{ظرف}} + Q_{\text{آب}}}{\Delta t}$$

$$\Rightarrow P = \frac{(mc\Delta T)_{\text{گوی}} + (mc\Delta T)_{\text{ظرف}} + (mc\Delta T)_{\text{آب}}}{\Delta t}$$

$$\Rightarrow \Delta t = \frac{2 \times 4200 \times (80 - 20) + 0/5 \times 800 \times (80 - 20) + 0/1 \times 400 \times (80 - 20)}{2210}$$

$$\Rightarrow \Delta t = \frac{6000(84 + 4 + 0/4)}{2210} = 60 \times \frac{8840}{2210} = 240 \text{ s} = 4 \text{ min}$$

۴۴- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * حیطة: کاربرد * فیزیک ۱ (فصل ۴)



فرض می کنیم m گرم یخ صفر درجه سلسیوس با 200 گرم آب 10°C به تعادل برسند. آب 10°C پس از مدتی به دمای 0°C می رسد و به مقدار $(m - 15)$ گرم یخ را ذوب می کند. از این لحظه به بعد، چون دمای آب و یخ صفر درجه سلسیوس است، این مخلوط به تعادل گرمایی می رسد:

$$Q_{\text{یخ}} + Q_{\text{آب}} = 0 \Rightarrow (mc\Delta T)_{\text{آب}} + \left(\frac{m-15}{1000}\right)L_F = 0$$

$$\Rightarrow 0/2 \times 4200 \times (-10) + \left(\frac{m-15}{1000}\right) \times 336000 = 0$$

$$\Rightarrow (m-15) \times 336 = 8400 \Rightarrow m-15 = \frac{8400}{336} = 25 \Rightarrow m = 40 \text{ g}$$

۴۵- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * فیزیک ۱ (فصل ۴)



در این آزمایش تعادل گرمایی بین سه جسم صورت گرفته است: گرماسنج، مایع و گوی فلزی. توجه کنید که دمای اولیه گرماسنج و مایع درون آن یکسان است.

$$Q_{\text{گوی}} + Q_{\text{گرماسنج}} + Q_{\text{مایع}} = 0$$

$$\Rightarrow (mc\Delta T)_{\text{گوی}} + (C\Delta T)_{\text{گرماسنج}} + (mc\Delta T)_{\text{مایع}} = 0$$

$$\Rightarrow 0/2 \times 2400 \times (30 - 20) + C_{\text{گرماسنج}}(30 - 20) + 0/1 \times 800 \times (30 - 110) = 0$$

$$\Rightarrow 4800 + 10C_{\text{گرماسنج}} - 6400 = 0 \Rightarrow C_{\text{گرماسنج}} = 160 \frac{\text{J}}{^{\circ}\text{C}}$$

شیمی



۴۶- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: دشوار * حیطة: استدلال * شیمی ۱ (فصل ۳)



ابتدا جرم آب و جرم نمک را در ۶۰۰ گرم محلول اولیه (۸۰°C) پیدا می‌کنیم:

$$\text{دمای } 80^{\circ}\text{C} \begin{cases} \text{نمک } 50\text{g} \\ \text{آب } 100\text{g} \end{cases} \Rightarrow \text{محلول } 100 + 50 = 150\text{g}$$

$$400\text{g آب} \Rightarrow 600\text{g گرم محلول} \times \frac{100\text{ گرم آب}}{150\text{ گرم محلول}} = 400\text{g}$$

$$200\text{g} = 600\text{g} - 400\text{g} = \text{جرم آب} - \text{جرم محلول} = \text{جرم نمک اولیه}$$

مقدار آب باقی‌مانده پس از تبخیر ۵۰ گرم: $400 - 50 = 350\text{g}$

حالا جرم نمکی که در ۳۵۰ گرم آب در دمای ۳۰°C می‌تواند حل شود را به دست می‌آوریم:

$$70\text{g گرم نمک حل شده} \Rightarrow 350\text{g آب} \times \frac{20\text{ گرم نمک}}{100\text{ گرم آب}} = 70\text{g}$$

حالا جرم رسوب را به دست می‌آوریم:

$$\text{رسوب } 130\text{g} = 200 - 70 = \text{جرم نمک محلول نهایی} - \text{جرم نمک اولیه} = \text{جرم رسوب}$$



$$\frac{\text{جرم آب تبخیرشده} - \text{جرم آب اولیه}}{100} \times \text{انحلال پذیری در دمای نهایی} - \text{جرم نمک اولیه} = \text{جرم رسوب}$$

$$200 - 20 \times \frac{400 - 50}{100} \Rightarrow 200 - 20 \times \frac{350}{100} = 200 - 20 \times 3.5 = 200 - 70 = 130\text{g}$$

۴۷- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * شیمی ۱ (فصل ۳)



ابتدا جرم محلول را به دست می‌آوریم:

$$d = \frac{m}{V} \Rightarrow 1/25 = \frac{m}{160} \xrightarrow{1/25 = \frac{5}{4}} m = \frac{5}{4} \times 160 = 200\text{g}$$

از روی درصد جرمی و جرم محلول به دست آمده از مرحله قبل، جرم BaCl_2 را محاسبه می‌کنیم:

$$\text{درصد جرمی} = \frac{\text{جرم حل‌شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 100 \Rightarrow 10/4 = \frac{\text{جرم } \text{BaCl}_2}{200} \times 100 \Rightarrow \text{جرم } \text{BaCl}_2 = 20/8\text{g}$$

از روی جرم BaCl_2 تعداد یون‌های Cl^- را به دست می‌آوریم:

$$20/8\text{g BaCl}_2 \times \frac{1\text{ mol BaCl}_2}{208\text{g BaCl}_2} \times \frac{2\text{ mol Cl}^-}{1\text{ mol BaCl}_2} \times \frac{6/02 \times 10^{23}\text{ Cl}^-}{1\text{ mol Cl}^-} = \frac{20/8 \times 2 \times 6/02 \times 10^{23}}{208} = 1/204 \times 10^{23}\text{ Cl}^-$$



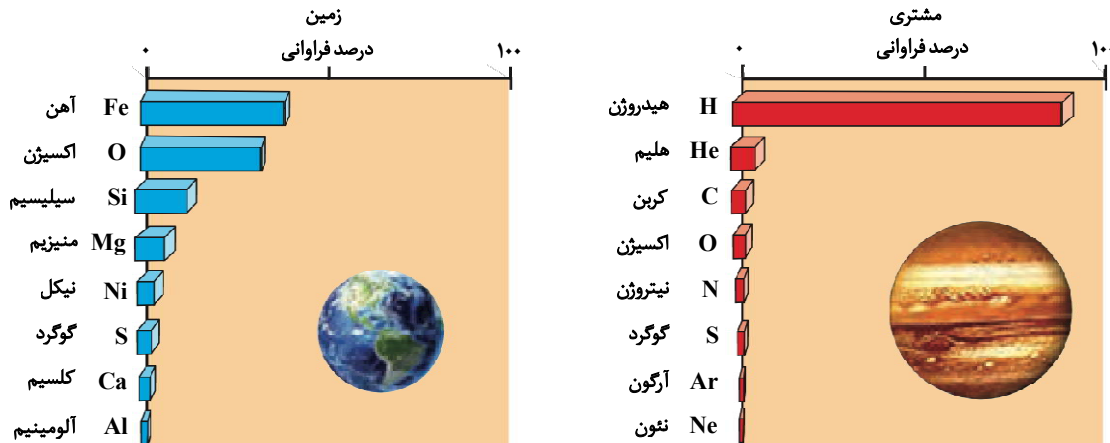
$$\frac{20/8\text{g BaCl}_2}{1 \times 208} = \frac{\text{تعداد یون‌های } \text{Cl}^-}{2 \times 6/02 \times 10^{23}} \Rightarrow \text{تعداد یون‌های } \text{Cl}^- = 12/04 \times 10^{23} = 1/204 \times 10^{23}$$

اینجوری هم میشه

$$160 \text{ mL محلول} \times \frac{1/25 \text{ g محلول}}{1 \text{ mL محلول}} \times \frac{10/4 \text{ g BaCl}_2}{100 \text{ g محلول}} \times \frac{1 \text{ mol BaCl}_2}{208 \text{ g BaCl}_2} \times \frac{2 \text{ mol Cl}^-}{1 \text{ mol BaCl}_2} \times \frac{6/0.2 \times 10^{23}}{1 \text{ mol Cl}^-} = 1/204 \times 10^{23}$$

۴۸- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: دانش * شیمی ۱ (فصل ۱)

جوابش اینه



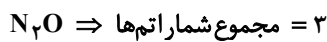
گزینه ۳: درست؛ در جدول دوره‌ای ۶ گاز نجیب در کنار هیدروژن، نیتروژن، اکسیژن، فلئور و کلر به صورت گاز می‌باشند و فقط دو عنصر Hg (جیوه) و Br (برم) به صورت مایع هستند و بیش از ۱۰۰ عنصر دیگر در جدول دوره‌ای به صورت جامد هستند.

نباید سراغ اینا بری

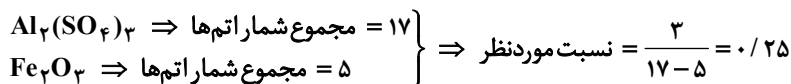
گزینه ۱: نادرست؛ چهارمین عنصر فراوان زمین یعنی Mg دارای سه ایزوتوپ طبیعی (^{24}Mg و ^{25}Mg و ^{26}Mg) است.
 گزینه ۲: نادرست؛ فراوانی ^{235}U در نمونه طبیعی آن برابر ۰/۷ درصد است در حالی که فراوانی ایزوتوپ ^2H در نمونه طبیعی هیدروژن حدوداً ۰/۰۱۱ درصد است که کمتر از ^{235}U است.
 گزینه ۴: نادرست؛ کوتاه‌ترین دوره جدول تناوبی دوره اول (دارای ۲ عنصر) است و دوره‌های ششم و هفتم بلندترین دوره‌ها (هر کدام دارای ۳۲ عنصر) هستند.

۴۹- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * شیمی ۱ (فصل‌های ۱ و ۲)

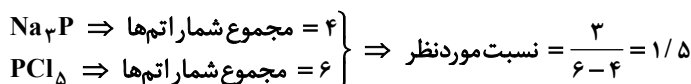
جوابش اینه



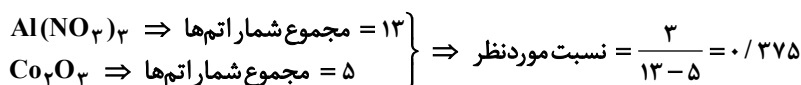
بررسی همه گزینه‌ها:
گزینه ۱:



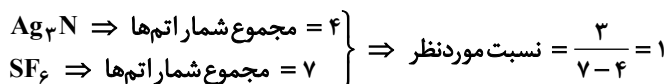
گزینه ۲:



گزینه ۳:



گزینه ۴:



بنابراین نسبت ذکر شده فقط در گزینه ۱ برابر ۰/۲۵ است.

▲ مشخصات سؤال: دشوار * حیطة: استدلال * شیمی ۱ (فصل ۳)

۵۰- پاسخ: گزینه ۲

ابتدا جرم محلول را از طریق چگالی سپس جرم CaCl_2 را از طریق درصد جرمی به دست می آوریم:

$$d = \frac{m}{V} \Rightarrow m = 1/25 \frac{\text{g}}{\text{mL}} \times 40 \text{ mL} = 50 \text{ g محلول}$$

$$\text{جرم ماده حل شونده} = \frac{\text{درصد جرمی}}{100} \times \text{جرم محلول} \Rightarrow 22/2 = \frac{\text{جرم ماده حل شونده}}{50} \times 100 \Rightarrow 11/1 \text{ g CaCl}_2$$

برای محاسبه غلظت ppm یون کلرید به جرم Cl^- نیاز داریم:

$$? \text{ g Cl}^- = 11/1 \text{ g CaCl}_2 \times \frac{1 \text{ mol CaCl}_2}{111 \text{ g CaCl}_2} \times \frac{2 \text{ mol Cl}^-}{1 \text{ mol CaCl}_2} \times \frac{35/5 \text{ g Cl}^-}{1 \text{ mol Cl}^-} = 7/1 \text{ g Cl}^- = 7100 \text{ mg Cl}^-$$

حجم نهایی ۱۰۰ لیتر است. با توجه به فرض سؤال چگالی محلول $1 \frac{\text{g}}{\text{mL}}$ یا همان $1 \frac{\text{kg}}{\text{L}}$ است. پس جرم نهایی ۱۰۰ کیلوگرم است.

$$100 \text{ L} \times 1 \frac{\text{kg}}{\text{L}} = 100 \text{ kg}$$

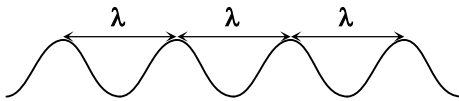
$$\text{ppm} = \frac{\text{ماده حل شونده mg}}{\text{محلول kg}} \Rightarrow \frac{7100 \text{ mg}}{100 \text{ kg}} = 71 \text{ ppm}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: استدلال * شیمی ۱ (فصل ۱)

۵۱- پاسخ: گزینه ۳



فاصله مشخص شده به اندازه ۳ طول موج است، پس:



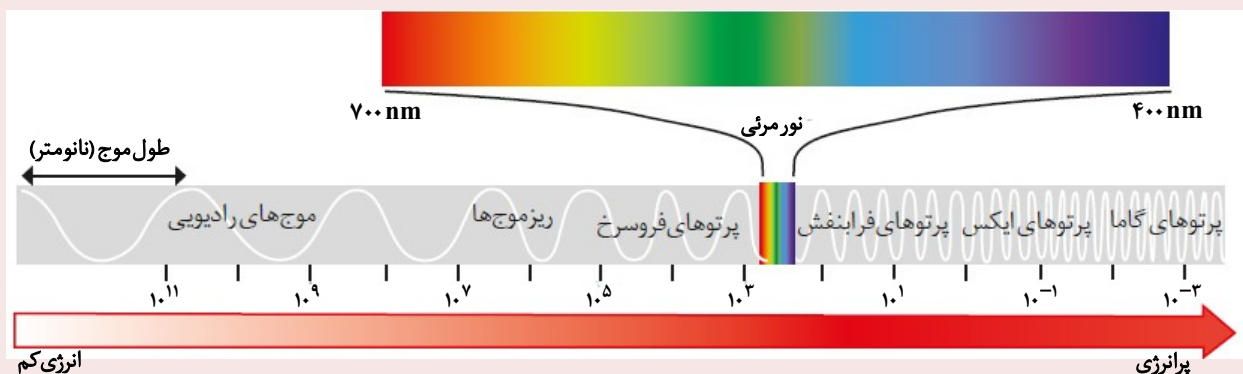
$$3\lambda = 1350 \text{ nm}$$

$$\lambda = 450 \text{ nm}$$

الف) درست؛ امواج فرسرخ طول موجی بیشتر از ۷۰۰ نانومتر دارند؛ بنابراین طول موج این پرتو (۴۵۰ نانومتر) نسبت به امواج فرسرخ کمتر است.
 ب) درست؛ گستره امواج مرئی از طول موج ۴۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر و از رنگ بنفش (نزدیک ۴۰۰) تا سرخ (نزدیک ۷۰۰) را در برمی گیرد. با توجه به اینکه طول موج پرتو مورد نظر ۴۵۰ است؛ بنابراین اختلاف کمتری با پرتوهای بنفش رنگ دارد.



ب) نادرست؛ با توجه به اینکه پرتو مورد نظر در گستره مرئی قرار می گیرد؛ بنابراین انرژی بیشتری نسبت به ریزموجها دارد.
 ت) نادرست؛ پرتویی در برخورد با منشور با زاویه انحراف بیشتری خارج می شود که انرژی بیشتری داشته باشد. پرتو مورد نظر در گستره مرئی قرار دارد و نسبت به پرتوهای فرابنفش انرژی کمتری دارد؛ بنابراین کمتر منحرف می شود.



▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطة: دانش * شیمی ۱ (فصل ۲)

۵۲- پاسخ: گزینه ۲



عبارت های «ب» و «ت» درست هستند.

بررسی همه عبارت‌ها:

عبارت «الف»: نادرست؛ برخی عنصرهای فلزی (مثل پودر آهن و سدیم) و نافلزی (مثل گوگرد) نیز می‌توانند با اکسیژن بسوزند. تصاویر واکنش‌های سوختن برخی عنصرهای فلزی و نافلزی در زیر آمده است:



عبارت «ب»: درست؛ کلسیم اکسید (آهک CaO) که یک اکسید فلزی است، با آب واکنش داده و خاصیت بازی ایجاد می‌کند. این ویژگی، آهک را به ماده‌ای مؤثر برای کاهش و خنثی‌سازی میزان اسیدی بودن آب دریاچه‌ها تبدیل کرده است.

عبارت «پ»: نادرست؛ آرگون برای ایجاد محیط بی‌اثر هنگام جوشکاری استفاده می‌شود. بی‌اثر بودن یعنی واکنش‌ناپذیر بودن! و هدف آن جلوگیری از واکنش فلز با اکسیژن هوا است، نه تسهیل آن!

عبارت «ت»: درست؛ کربن مونوکسید به دلیل قابلیت انتشار بالا و میل ترکیبی فوق‌العاده زیادش با هموگلوبین، به راحتی وارد جریان خون شده و اکسیژن‌رسانی را مختل می‌کند. این خواص، سمیت شدید آن را موجب شده و به سیستم تنفسی و عصبی آسیب جدی وارد می‌سازد.

۵۳- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * شیمی ۱ (فصل ۲)



فرض می‌کنیم بر اثر انجام هر یک از واکنش‌ها x لیتر گاز تولید شده باشد.

$$\frac{\text{جرم } \text{KNO}_3 \text{ اولیه}}{\text{جرم } \text{CaCO}_3 \text{ اولیه}} = \frac{x \text{ L O}_2 \times \frac{1 \text{ mol O}_2}{22/4 \text{ L O}_2} \times \frac{2 \text{ mol KNO}_3}{1 \text{ mol O}_2} \times \frac{101 \text{ g KNO}_3}{1 \text{ mol KNO}_3}}{x \text{ L CO}_2 \times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{22/4 \text{ L CO}_2} \times \frac{1 \text{ mol CaCO}_3}{1 \text{ mol CO}_2} \times \frac{100 \text{ g CaCO}_3}{1 \text{ mol CaCO}_3}} = \frac{202 \text{ g KNO}_3}{100 \text{ g CaCO}_3} = 2/0.2$$



با توجه به اینکه در شرایط یکسان حجم برابر از گازها مول برابر نیز دارند، می‌توانیم فرض کنیم $1 \text{ mol O}_2(\text{g})$ و $1 \text{ mol CO}_2(\text{g})$ تولید شده:

$$\begin{cases} 1 \text{ mol O}_2 \sim 2 \text{ mol KNO}_3 \\ 1 \text{ mol CO}_2 \sim 1 \text{ mol CaCO}_3 \end{cases} \Rightarrow \frac{\text{جرم } \text{KNO}_3 \text{ اولیه}}{\text{جرم } \text{CaCO}_3 \text{ اولیه}} = \frac{2 \times 101}{100} = 2/0.2$$

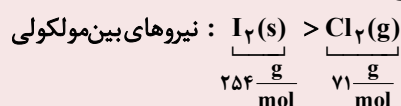
۵۴- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: استدلال * شیمی ۱ (فصل ۳)



گزینه ۳: نادرست؛ در جرم مولی یکسان، ماده‌ای که قطبی است (CO) نیروهای بین‌مولکولی قوی‌تری دارد. بنابراین سریع‌تر به حالت مایع درمی‌آید (نقطه جوش بالاتری دارد).



گزینه ۱: درست؛ در مولکول‌های ناقطبی، با افزایش جرم مولی نیروهای بین‌مولکولی قوی‌تر می‌شود.



گزینه ۲: درست؛ اگرچه قطبی بودن یک عامل تقویت‌کننده در افزایش نیروهای بین‌مولکولی است اما جرم مولی گاهی چنان تأثیر زیادی دارد

که بر قطبیت غلبه می‌کند. مثلاً I_2 (ناقطبی با جرم مولی $\frac{254 \text{ g}}{\text{mol}}$) دمای جوش بسیار بالاتری نسبت به HCl (قطبی با جرم مولی

$\frac{36}{5} \text{ g/mol}$) دارد. این تأثیر معمولاً تا زمانی دیده می‌شود که اختلاف جرم مولی دو ماده بسیار زیاد باشد.

گزینه ۴: درست؛ نیروهای بین‌مولکولی در حالت مایع به مراتب قوی‌تر از حالت گازی است. چون Cl_2 گاز است و Br_2 مایع است پس نیروهایی که ذرات سازنده Cl_2 به یکدیگر وارد می‌کنند، ضعیف‌تر است.

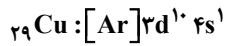
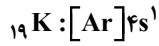
▲ مشخصات سؤال: دشوار * حیطة: کاربرد * شیمی ۱ (فصل ۱)

۵۵- پاسخ: گزینه ۱



فقط عبارت «اول» درست است.

در زیرلایه‌های $4s$ ($n=4, l=0$) و $3p$ ($n=3, l=1$) حاصل $n+1$ برابر با ۴ است؛ بنابراین برای اینکه مجموعاً ۷ الکترون با $n+1=4$ داشته باشیم، اتم موردنظر باید زیرلایه‌های $3p^6$ و $4s^1$ داشته باشد، پس اتم موردنظر می‌تواند یکی از اتم‌های زیر باشد:



بررسی همه عبارت‌ها:

عبارت «اول»: درست؛ هر سه عنصر مربوط به دوره چهارم جدول دوره‌ای هستند؛ بنابراین عبارت اول در هر صورت درست است.
عبارت «دوم»: نادرست؛ در صورتی که عنصر موردنظر، ${}_{19}\text{K}$ باشد، این عبارت نادرست خواهد بود چراکه پتاسیم در دسته S قرار دارد.
عبارت «سوم»: نادرست؛ در صورتی که عنصر موردنظر، ${}_{24}\text{Cr}$ باشد، این عبارت نادرست است چراکه در آرایش الکترونی اتم کروم دو زیرلایه نیمه پر ($3d^5, 4s^1$) وجود دارد.

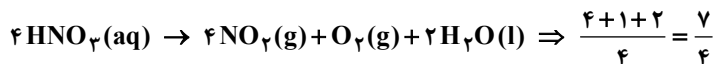
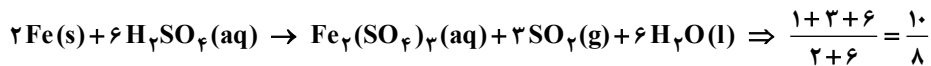
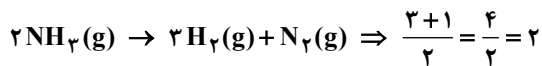
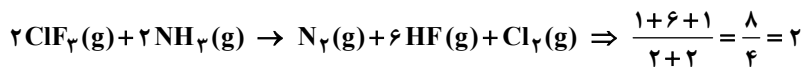
عبارت «چهارم»: نادرست؛ در هر صورت در آرایش الکترونی اتم موردنظر فقط سه زیرلایه دو الکترونی ($1s^2, 2s^2, 3s^2$) مشاهده می‌شود.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * شیمی ۱ (فصل ۲)

۵۶- پاسخ: گزینه ۱



در معادله واکنش‌های «الف» و «ب»، مجموع ضرایب استوکیومتری فراورده‌ها دو برابر مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش‌دهنده‌ها است. معادله موازنه شده همه واکنش‌ها به صورت زیر است:



برای موازنه قسمت «پ» بعد از قرار دادن ۸ برای $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ و ۲ برای Fe، ضریب H_2SO_4 و H_2O را a و ضریب SO_2 را b قرار می‌دهیم و معادلات زیر را حل می‌کنیم:

$$\begin{cases} \text{S} : a = 3 + b \\ \text{O} : 4a = 12 + 2b + a \end{cases} \Rightarrow a = 6, b = 3$$

▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطة: کاربرد * شیمی ۱ (فصل‌های ۲ و ۳)

۵۷- پاسخ: گزینه ۱



$$? \text{ LCO}_2 : 800 \text{ mL HCl} \times \frac{1 \text{ L HCl}}{1000 \text{ mL HCl}} \times \frac{0.375 \text{ mol HCl}}{1 \text{ L HCl}} \times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{2 \text{ mol HCl}} \times \frac{22.4 \text{ L CO}_2}{1 \text{ mol CO}_2} = \frac{800 \times 0.375 \times 22.4}{1000 \times 2}$$

$$= \frac{0.375 \times 22.4 \times 800}{1000 \times 2} = 3.36 \text{ L CO}_2$$



$$\frac{\frac{\text{mol}}{\text{M} \times \text{V}}}{\text{ضریب}} = \frac{\text{حجم در شرایط STP}}{\text{ضریب} \times \frac{22.4}{4}} = \frac{0.375 \times 22.4 \times 0.8}{2} = \frac{\text{V}}{1 \times 22.4} \Rightarrow \text{V} = 3.36 \text{ L CO}_2$$

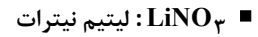
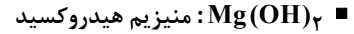


$$0.375 = 3 \times 0.125 = 3 \times \frac{1}{8}$$

۵۸- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطة: استدلال * شیمی ۱ (فصل ۳)



نام دو ترکیب دوم و سوم به نادرستی بیان شده است. نام صحیح این دو ترکیب به صورت زیر است:



۵۹- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: استدلال * شیمی ۱ (فصل ۲)



گزینه ۳: درست؛ با افزایش مقدار کربن دی اکسید در هواکره و افزایش دما، مساحت برف در نیمکره شمالی به طور کلی کاهش یافته است، اما این کاهش به صورت غیریکنواخت است چراکه در برخی سالها، مساحت برف در این نیمکره افزایش یافته است.



گزینه ۱: نادرست؛ با افزایش مقدار کربن دی اکسید در هواکره و افزایش دما و در نتیجه آب شدن برفهای قطبی، میانگین جهانی ارتفاع سطح آبهای آزاد افزایش یافته است.

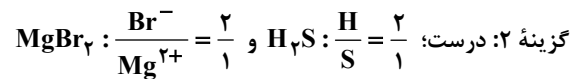
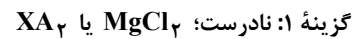
گزینه ۲: نادرست؛ با افزایش مقدار کربن دی اکسید در هواکره، به طور کلی میانگین جهانی دمای سطح زمین افزایش یافته است؛ اما این افزایش به صورت منظم و پیوسته نبوده و در بعضی سالها میانگین جهانی دما کاهش یافته است.

گزینه ۴: نادرست؛ فصل بهار در نیمکره شمالی به دلیل افزایش دمای زمین، زودتر آغاز می شود و زمستانها کوتاه تر شده اند.

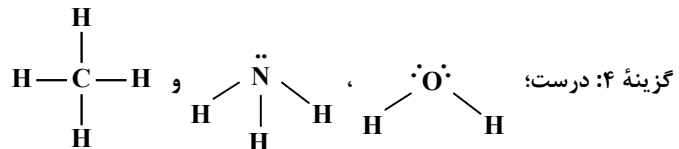
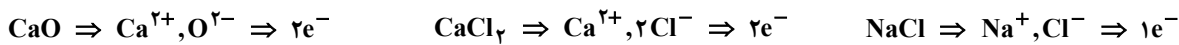
۶۰- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * شیمی ۱ (فصل ۱)



بررسی گزینه ها:



گزینه ۳: درست؛



۶۱- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * شیمی ۱ (فصل ۲)



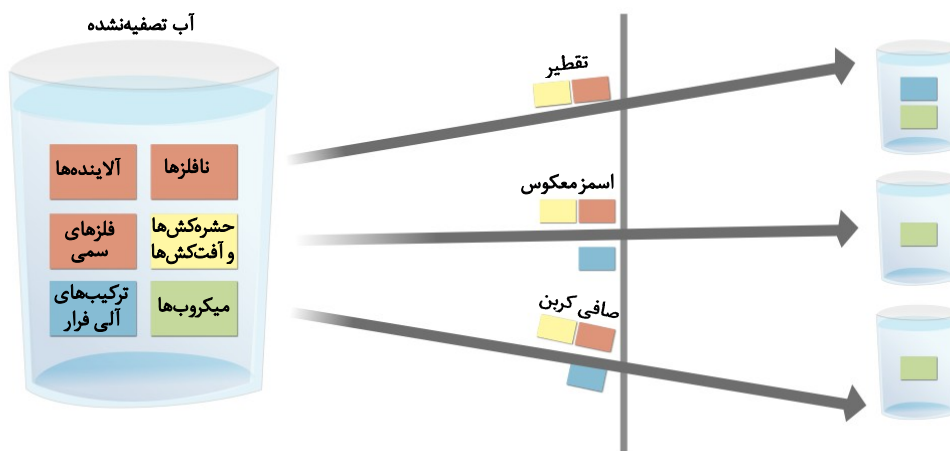
گزینه ۲: درست

$$?h = 40.3 / 2LO_2 \times \frac{1molO_2}{22/4LO_2} \times \frac{1s}{5 \times 10^{-5} molO_2} \times \frac{1min}{60s} \times \frac{1h}{60min} = \frac{40.3/2}{22/4 \times 5 \times 10^{-5} \times 3600}$$

$$\frac{1}{5 \times 10^{-5} \times 3600} = \frac{1}{10^{-2}} = 100h$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: دانش * شیمی ۱ (فصل ۳)

۶۲- پاسخ: گزینه ۴



(ب) درست؛ با روش اسمز معکوس در تصفیه آب بسیاری از آلاینده‌ها از جمله نافلزها، فلزهای سمی، ترکیب‌های آلی فرار، حشره‌کش‌ها و آفت‌کش‌ها حذف می‌شوند و تنها میکروب‌ها باقی می‌مانند.

(ت) درست؛ روش تقطیر در تصفیه آب شامل دو فرایند تبخیر و میعان است و نمی‌تواند ترکیب‌های آلی فرار را حذف کند چراکه ترکیب‌های آلی فرار موجود در آب ابتدا تبخیر و سپس میعان می‌شوند و در آب حاصل باقی می‌مانند.

نباید سراغ اینا بری

(الف) نادرست؛ با توجه به اینکه میکروب‌ها در هیچ کدام از روش‌ها (تقطیر، صافی کربن و اسمز معکوس) از آب حذف نمی‌شوند، بنابراین باید آب تصفیه شده با هر سه روش پیش از مصرف کلر زنی شود.

(پ) نادرست؛ روش اسمز معکوس برای تصفیه آب نسبت به تقطیر، آلاینده‌های بیشتری را حذف می‌کند. در روش اسمز معکوس ترکیب‌های آلی فرار از آب حذف می‌شوند در حالی که در روش تقطیر این ترکیب‌ها در آب باقی می‌مانند.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: استدلال * شیمی ۱ (فصل ۲)

۶۳- پاسخ: گزینه ۱



گزینه ۱: نادرست؛ در حجم ثابت (پیستون ثابت)، با دو برابر کردن دما، فشار نیز دو برابر می‌شود.

$$\frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2} \Rightarrow \frac{P_1}{200} = \frac{P_2}{400} \Rightarrow \frac{P_2}{P_1} = \frac{400}{200} = 2$$

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: درست

$$P_1 V_1 = P_2 V_2$$

$$P_1 V_1 = P_2 \frac{1}{2} V_1 \Rightarrow P_1 = \frac{1}{2} P_2 \Rightarrow \frac{P_2}{P_1} = 2$$

گزینه ۳: درست

$$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2} \Rightarrow \frac{4}{400} = \frac{V_2}{100} \Rightarrow V_2 = \frac{400}{400} = 1L$$

گزینه ۴: درست

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \Rightarrow \frac{P_1 V_1}{200} = \frac{2 P_1 V_2}{400}$$

$$\frac{P_1 V_1}{200} = \frac{2 P_1 V_2}{400} \Rightarrow \frac{V_1}{200} = \frac{2 V_2}{400}$$

$$V_1 = V_2$$

▲ مشخصات سؤال: دشوار * حیطة: کاربرد * شیمی ۱ (فصل ۱)

۶۴- پاسخ: گزینه ۳



$$\left\{ \begin{array}{l} \text{جرم اتمی} \\ \text{فراوانی} \end{array} \right. \left\{ \begin{array}{l} A_1 \\ 3x \end{array} \right. \left\{ \begin{array}{l} A_2 = A_1 + 2 \\ x \end{array} \right. \Rightarrow 3x + x = 100 \Rightarrow x = 25$$

$$\frac{A_1 \times 75 + (A_1 + 2) \times 25}{100} = 80/5 \Rightarrow A_1 + \frac{0 \times 75 + 2 \times 25}{100} = 80/5 \Rightarrow A_1 = 80$$

$$\Rightarrow \left. \begin{array}{l} n+p=80 \\ n-p=10 \end{array} \right\} \Rightarrow n=45, p=35 \Rightarrow {}_{35}^{80}\text{Br}$$

گزینه ۳: درست؛ $\ddot{\text{Br}}$:

گزینه ۱: نادرست؛ گروه ۱۷ و دوره ۴ است.

گزینه ۲: نادرست؛ ترکیب یونی: $(\text{CaBr}_2) \text{MX}_2$ گزینه ۴: نادرست؛ $\text{Ca}^{2+} : [\text{Ar}]$, $\text{Br}^- : [\text{Kr}]$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * شیمی ۱ (فصل ۱)

۶۵- پاسخ: گزینه ۴



$$l=1 \Rightarrow p \xrightarrow{e=15} 2p^6, 3p^6, 4p^3$$

$$l=0 \Rightarrow s \xrightarrow{e=8} 1s^2, 2s^2, 3s^2, 4s^2$$

بنابراین آرایش الکترونی اتم عنصر مورد نظر به شکل زیر است:

$$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^1 4s^2 4p^3 \Rightarrow {}_{33}\text{As}$$

$$\left. \begin{array}{l} n = 4 \Rightarrow \text{تعداد الکترون ها با } n = 4 \\ l = 2 \Rightarrow \text{تعداد الکترون با } l = 2 \end{array} \right\} \text{نسبت مورد نظر} = \frac{5}{10} = 0/5$$

ریاضی



▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطة: دانش * ریاضی ۱ (فصل ۷، درس ۳)

۶۶- پاسخ: گزینه ۲



- متغیرهایی را که قابل اندازه گیری نیستند، «متغیرهای کیفی» گویند.
- متغیر اسمی (غیر ترتیبی)، متغیری کیفی است که ترتیبی نیست.



با توجه به تعریف متغیر کیفی اسمی، تک تک گزینه ها را بررسی می کنیم:

گزینه ۱: کیفی ترتیبی

گزینه ۲: کیفی اسمی

گزینه ۳: کمی گسسته

گزینه ۴: کیفی ترتیبی

بنابراین گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

۶۷- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطة: دانش * ریاضی ۱ (فصل ۱، درس ۲)

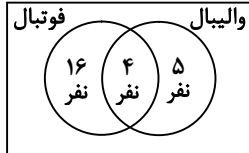


- اگر A و B دو مجموعه متناهی دلخواه باشند، داریم:

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



نمودار ون دو مجموعه اعضای تیم فوتبال و والیبال را رسم می‌کنیم:

بنابراین $۲۵ = ۱۶ + ۴ + ۵$ نفر عضو تیم فوتبال یا والیبال هستند.

اگر مجموعه افرادی که عضو تیم فوتبال هستند را A و مجموعه افرادی که عضو تیم والیبال هستند را B بنامیم، طبق فرض $n(A) = ۲۰$ ، $n(B) = ۹$ و $n(A \cap B) = ۴$ می‌توان نوشت:

$$n(A \cup B) = n(A) + n(B) - n(A \cap B) = ۲۰ + ۹ - ۴ = ۲۵$$

۶۸- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطة: دانش * ریاضی ۱ (فصل ۷، درس ۲)



- مجموعه تمام افراد یا اشیایی که درباره یک یا چند ویژگی آن‌ها تحقیق صورت گیرد، «جامعه» یا «جمعیت نامیده» می‌شود و هریک از این افراد یا اشیا را عضو جامعه می‌نامند.
- بخشی از جامعه را که برای مطالعه انتخاب شود، «نمونه» گویند و هریک از افراد یا اشیای انتخاب شده را «عضو نمونه» گویند.



با توجه به صورت سؤال، می‌خواهیم نمرات درس ریاضی پایه ششم دبستان در استان تهران را بررسی کنیم، پس جامعه ما این دانش‌آموزان هستند. همچنین از ۲۰ مدرسه هر کدام ۱۵ دانش‌آموز انتخاب کرده‌ایم؛ یعنی برای نمونه $۲۰ \times ۱۵ = ۳۰۰$ دانش‌آموز انتخاب کرده‌ایم. بنابراین گزینه ۴ پاسخ است.

۶۹- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطة: دانش * ریاضی ۱ (فصل ۶، درس ۱)



- اصل جمع: اگر کاری را بتوان به دو روش انجام داد، به طوری که در روش اول m انتخاب و در روش دوم n انتخاب وجود داشته باشد، برای انجام کار موردنظر $m + n$ روش وجود دارد.
- اصل ضرب: اگر انجام کاری شامل دو مرحله باشد، به طوری که برای انجام مرحله اول m انتخاب و برای هر کدام از این m روش، مرحله دوم را بتوان به n روش انجام داد، در کل کار موردنظر با $m \times n$ روش قابل انجام است.



با توجه به اصل ضرب و اصل جمع، برای رفتن از شهر A به شهر C دو طریق امکان‌پذیر است. از A به شهر B رفته و از آنجا به شهر C برویم که این کار طبق اصل ضرب $۳ \times ۴ = ۱۲$ حالت دارد. حالت دیگر این است که مستقیماً از شهر A به شهر C برویم که این کار ۱ حالت دارد. طبق اصل جمع در مجموع $۱۲ + ۱ = ۱۳$ حالت برای رفتن از شهر A به شهر C وجود دارد.

۷۰- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطة: استدلال * ریاضی ۱ (فصل ۴، درس ۲)



اگر $A(x_1, k)$ و $B(x_2, k)$ دو نقطه از یک سهمی باشند، آنگاه خط تقارن سهمی برابر با $x = \frac{x_1 + x_2}{2}$ است.



لزومی برای به دست آوردن ضابطه سهمی نیست! دو نقطه داده شده روی سهمی هم عرض هستند. می دانیم سهمی نسبت به نقطه رأس خود قرینه است. یعنی وسط طول دو نقطه $(-4, 7)$ و $(2, 7)$ ، طول رأس سهمی است، داریم:

$$x_S = \frac{-4 + 2}{2} = -1$$

با توجه به اینکه نقطه سوم داده شده $(-1, -2)$ است و طول رأس سهمی ما -1 است، پس این نقطه دقیقاً رأس سهمی است و در نتیجه عرض رأس سهمی -2 است.

۷۱- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * ریاضی ۱ (فصل ۱، درس ۴)



جمله n ام یک دنباله حسابی با جمله اول t_1 و قدرنسبت d ، به صورت $t_n = t_1 + (n-1)d$ است.
جمله n ام دنباله هندسی به صورت $t_n = t_1 r^{n-1}$ است که در آن t_1 جمله اول و r قدرنسبت می باشد. ($t_1, r \neq 0$)



با توجه به جمله عمومی هر دو دنباله و با توجه به مفروضات سؤال، $a_4 = b_3$ و $a_1 = b_1$ می توان نوشت:

$$a_4 = b_3 \Rightarrow a_1 + 3d = b_1 r^2 \xrightarrow{a_1 = b_1} a_1 + 3d = a_1 r^2$$

متابقت فرض $d = 4$ و $r = 3$ با قرار دادن این مقادیر در تساوی بالا داریم:

$$a_1 + 12 = 9a_1 \Rightarrow 8a_1 = 12 \Rightarrow a_1 = \frac{12}{8} \Rightarrow a_1 = \frac{3}{2}$$

$$a_6 = a_1 + 5d = \frac{3}{2} + 5 \times 4 = 10\frac{1}{2} + 20 = 21\frac{1}{2}$$

حال مقدار a_6 را به دست می آوریم:

۷۲- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: دانش * ریاضی ۱ (فصل ۷، درس ۱)



تعداد جایگشت های n شیء متمایز برابر است با $n!$.
احتمال رخداد یک پیشامد (اندازه گیری شانس): اگر S فضای نمونه ای یک آزمایش تصادفی باشد و $A \subseteq S$ یک پیشامد در فضای S باشد، احتمال رخداد پیشامد A یعنی $P(A)$ که به صورت $P(A) = \frac{n(A)}{n(S)}$ تعریف می شود، عددی است حقیقی که $0 \leq P(A) \leq 1$.



ابتدا حروف کلمه «گوش» را در یک بسته در نظر می گیریم. این حروف به $3!$ حالت امکان جایگشت دارند. این بسته در کنار ۵ حرف دیگر امکان $6!$ حالت جایگشت دارند که طبق اصل ضرب در کل تعداد کلمات برابر است با:

$$\underbrace{\text{ی ت ل ف ن}}_{6!} \underbrace{\text{گ و ش}}_{3!} \Rightarrow \text{تعداد حالات} = 3! \times 6!$$

از طرفی تعداد کل کلمات ۸ حرفی که با این کلمات می توان نوشت برابر است با $8!$. بنابراین احتمال خواسته شده برابر است با:

$$P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{3! \times 6!}{8!} = \frac{3! \times 6!}{8 \times 7 \times 6!} = \frac{3 \times 2}{8 \times 7} = \frac{3}{28}$$

۷۳- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * ریاضی ۱ (فصل ۴، درس ۲)



- در سهمی $y = ax^2 + bx + c$ ، طول نقاط برخورد منحنی با محور طولها از حل معادله $ax^2 + bx + c = 0$ به دست می آید.



سهمی داده شده از مبدأ مختصات عبور می کند؛ یعنی نقطه $(0, 0)$ در معادله آن صدق می کند:

$$0 = 0 + 0 + c \Rightarrow c = 0$$

برای به دست آوردن محل تقاطع سهمی با محور طولها، کافی است جوابهای معادله $ax^2 + bx = 0$ را به دست آوریم:

$$ax^2 + bx = 0 \Rightarrow x(ax + b) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 0 \\ \text{یا} \\ ax + b = 0 \Rightarrow x = -\frac{b}{a} \end{cases}$$

بنابراین طول محل برخورد دیگر سهمی با محور طولها $x = -\frac{b}{a}$ است.

۷۴- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * ریاضی ۱ (فصل ۳، درسهای ۱ و ۲)



- اگر $\sqrt[n]{a} = b$ ، آنگاه $a = b^n$ ($n \geq 2, n \in \mathbb{N}$)



هر کدام از مقادیر a و b را به دست می آوریم. طبق تعریف داریم:

$$\sqrt[3]{a} = -0.2 \Rightarrow a = (-0.2)^3 \Rightarrow a = -0.008$$

$$\sqrt[4]{b} = 0.2 \Rightarrow b = (0.2)^4 \Rightarrow b = 0.0016$$

بنابراین:

$$a + b = -0.008 + 0.0016 = -0.0064$$

۷۵- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * ریاضی ۱ (فصل ۵، درس ۳)



- اگر دامنه و برد یک تابع برابر باشند و هر عضو از دامنه تابع دقیقاً به همان عضو در برد نظیر شود، تابع را «همانی» می نامند. اگر دامنه تابع همانی را \mathbb{R} در نظر بگیریم، نمودار آن همان خط $y = x$ است که با معادله $f(x) = x$ هم نمایش داده می شود.
- تابعی مانند f را که برد آن تنها شامل یک عضو است، «تابع ثابت» می نامیم. اگر این عضو را k بنامیم، تابع ثابت را معمولاً با معادله $f(x) = k$ نمایش می دهیم.



با توجه به تعریف تابع همانی، ابتدا برد تابع همانی g را با توجه به دامنه داده شده به دست می آوریم:

$$\begin{cases} g(1) = 1 \\ g(2) = 2 \\ g(-1) = -1 \end{cases}$$

از طرفی برد تابع ثابت f تک عضوی است و اگر آن را a در نظر بگیریم، طبق فرض سؤال که گفته شده مجموع اعضای برد دو تابع برابر ۵ است، داریم:

$$1 + 2 + (-1) + a = 5 \Rightarrow 2 + a = 5 \Rightarrow a = 3$$

$$f(-2) = 3$$

بنابراین تابع ثابت f به صورت $f(x) = 3$ است و داریم:

۷۶- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * ریاضی ۱ (فصل ۵، درس‌های ۱ و ۲)

- هر تابع که بتوان آن را به شکل $y = ax + b$ نمایش داد، یک «تابع خطی» نامیده می‌شود.در صورت سؤال گفته شده رابطه داده شده تابع است. با توجه به ۲ زوج مرتب $(2, 1)$ و $(2, a-1)$ که در رابطه است، داریم:

$$a-1=1 \Rightarrow a=2$$

بنابراین تابع به صورت $\{(2, 1), (3, b), (-1, 4)\}$ است. این تابع خطی است، پس به کمک دو نقطه $(2, 1)$ و $(-1, 4)$ معادله خط گذرا از این دو نقطه را به دست می‌آوریم:

$$\text{شیب خط: } \frac{4-1}{-1-2} = \frac{3}{-3} = -1$$

$$y = -x + h \xrightarrow{\text{از نقطه } (2, 1) \text{ می‌گذرد.}} 1 = -2 + h \Rightarrow h = 3 \Rightarrow y = -x + 3$$

$$b = -3 + 3 \Rightarrow b = 0$$

حال نقطه $(3, b)$ باید روی خط صدق کند:

$$a + b = 2$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * ریاضی ۱ (فصل ۴، درس ۳)

۷۷- پاسخ: گزینه ۱

- علامت عبارت $y = ax + b$ ، برای x های مختلف، از جدول زیر تعیین می‌شود:

x	$x < -\frac{b}{a}$	$-\frac{b}{a}$	$x > -\frac{b}{a}$
$y = ax + b$	مخالف علامت a	0	موافق علامت a

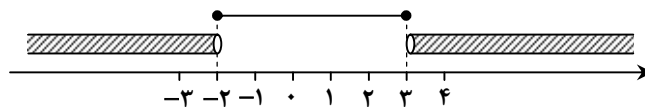


$$\frac{x+2}{x-3} > 0$$

ابتدا نامعادله داده شده را تعیین علامت می‌کنیم تا مجموعه جواب نامعادله را به دست آوریم:

$$x+2=0 \Rightarrow x=-2, \quad x-3=0 \Rightarrow x=3$$

	-2	3	
$x+2$	-	+	+
$x-3$	-	-	+
$\frac{x+2}{x-3}$	+	-	+

مجموعه جواب این معادله به صورت $(-\infty, -2) \cup (3, +\infty)$ است که اگر بخواهیم آن را به صورت $\mathbb{R} - [a, b]$ بنویسیم، به صورت $\mathbb{R} - [-2, 3]$ می‌شود. به محور زیر دقت کنید:بنابراین $a = -2$ و $b = 3$ و $a + b = 1$.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: استدلال * ریاضی ۱ (فصل ۳، درس‌های ۲ و ۳)

۷۸- پاسخ: گزینه ۳



$$\frac{1}{a^n} = \sqrt[n]{a}$$

- برای هر عدد طبیعی $n \geq 2$ ، توان $\frac{1}{n}$ عدد مثبت a را چنین تعریف می‌کنیم:

$$(a+b)(a-b) = a^2 - b^2$$

- برای دو عدد دلخواه a و b «اتحاد مزدوج» به صورت زیر برقرار است:



برای ساده سازی عبارت داده شده، ابتدا پرانتز اول را بر حسب رادیکال یا پرانتز دوم را بر حسب عدد توان دار می نویسیم و سپس عبارت را ساده می کنیم. اگر پرانتز اول را به صورت رادیکالی بنویسیم، داریم:

$$\frac{7}{2^2} = 2^3 \times 2^{\frac{1}{2}} = 8 \times \sqrt{2} = 8\sqrt{2}$$

$$\frac{1}{9^4} = (3^2)^{\frac{1}{4}} = 3^{\frac{2}{4}} = 3^{\frac{1}{2}} = \sqrt{3}$$

بنابراین پرانتز اول بر حسب رادیکالی به صورت $(8\sqrt{2} - \sqrt{3})$ است که مزدوج پرانتز دوم است و داریم:

$$(8\sqrt{2} - \sqrt{3})(8\sqrt{2} + \sqrt{3}) = (8\sqrt{2})^2 - (\sqrt{3})^2 = 128 - 3 = 125$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: استدلال * ریاضی ۱ (فصل ۲، درس ۳)

۷۹- پاسخ: گزینه ۴



- برای زاویه دلخواه α ، داریم:

$$\cot \alpha = \frac{\cos \alpha}{\sin \alpha}$$

$$\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1$$



با توجه به اینکه $\cot \alpha = \frac{\cos \alpha}{\sin \alpha}$ و دقیقاً مقدار $\sin \alpha$ که برابر a است، در مخرج کسر مربوط به $\cot \alpha$ قرار دارد، می توان نتیجه گرفت

$$\cos \alpha = \sqrt{a^2 - 1} \quad \text{طبق رابطه بین } \sin \alpha \text{ و } \cos \alpha \text{ داریم:}$$

$$\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1 \Rightarrow a^2 + (\sqrt{a^2 - 1})^2 = 1 \Rightarrow a^2 + a^2 - 1 = 1 \Rightarrow 2a^2 = 2 \Rightarrow a^2 = 1 \Rightarrow a = \pm 1$$

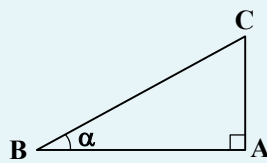
اگر $\sin \alpha = \pm 1$ باشد، $\cos \alpha = 0$ است؛ یعنی مقدار $\tan \alpha$ تعریف نشده است و گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: استدلال * ریاضی ۱ (فصل ۲، درس ۱)

۸۰- پاسخ: گزینه ۳



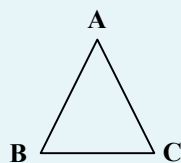
- مثلث قائم الزاویه ای که یکی از زوایای حاده آن α باشد را در نظر بگیرید. نسبت های مثلثاتی زاویه α به صورت زیر تعریف می شود:



$$\sin \alpha = \frac{AC}{BC} = \frac{\text{ضلع مقابل}}{\text{وتر}} \quad \text{سینوس}$$

$$\cos \alpha = \frac{AB}{BC} = \frac{\text{ضلع مجاور}}{\text{وتر}} \quad \text{کسینوس}$$

- در مثلث ABC، مساحت مثلث ABC از رابطه زیر به دست می آید:



$$\text{مساحت } \triangle ABC = \frac{1}{2} AC \times AB \times \sin \hat{A}$$



ابتدا با توجه به تعریف نسبت های مثلثاتی در مثلث ABH، طول AH و BH را به دست می آوریم:

$$\sin \hat{B} = \frac{AH}{AB} \Rightarrow \sin 60^\circ = \frac{AH}{4} \Rightarrow \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{AH}{4} \Rightarrow AH = 2\sqrt{3}$$

$$\cos \hat{B} = \frac{BH}{AB} \Rightarrow \cos 60^\circ = \frac{BH}{4} \Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{BH}{4} \Rightarrow BH = 2$$

حال ابتدا ضلع CH و سپس مساحت مثلث قائم الزاویه AHC را به دست می آوریم:

$$CH = BC - BH = 8 - 2 = 6$$

$$S_{\triangle AHC} = \frac{AH \times CH}{2} = \frac{2\sqrt{3} \times 6}{2} = 6\sqrt{3}$$

اینجوری هم میشه



مساحت مثلث ABC برابر است با:

$$S_{\triangle ABC} = \frac{1}{2} \times AB \times BC \times \sin \hat{B} = \frac{1}{2} \times 4 \times 8 \times \sin 60^\circ = 16 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 8\sqrt{3}$$

با به دست آوردن طول BH، مساحت مثلث ABH را به دست می آوریم:

$$\cos \hat{B} = \frac{BH}{AB} \Rightarrow \cos 60^\circ = \frac{BH}{4} \Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{BH}{4} \Rightarrow BH = 2$$

$$S_{\triangle ABH} = \frac{1}{2} \times AB \times BH \times \sin \hat{B} = \frac{1}{2} \times 4 \times 2 \times \sin 60^\circ = 4 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 2\sqrt{3}$$

بنابراین داریم:

$$S_{\triangle AHC} = S_{\triangle ABC} - S_{\triangle ABH} = 8\sqrt{3} - 2\sqrt{3} = 6\sqrt{3}$$

۸۱- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * حیطة: کاربرد * ریاضی ۱ (فصل ۶، درس ۳ و فصل ۷، درس ۱)

خوبه اینو بدونی



- به هر انتخاب r شیء از n شیء متمایز که در آن ترتیب انتخاب اهمیت نداشته باشد یا به عبارتی به هر زیرمجموعه r عضوی از یک مجموعه n عضوی، یک «ترکیب r تایی از n شیء» می گوئیم.

- تعداد ترکیب های r تایی از n شیء متمایز را معمولاً با $C(n, r)$ یا $\binom{n}{r}$ نمایش می دهیم و داریم:

$$\binom{n}{r} = \frac{n!}{(n-r)!r!} \quad (0 \leq r \leq n)$$

جوابش اینه



با توجه به فرمول ترکیب، تعداد حالاتی که ۵ مهره خارج کنیم و تعداد مهره های آبی از قرمز بیشتر باشد، به صورت زیر است:

$$\binom{5}{5} + \binom{5}{4} \times \binom{4}{1} + \binom{5}{3} \times \binom{4}{2} = 1 + (5 \times 4) + (10 \times 6) = 1 + 20 + 60 = 81$$

۸۲- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * حیطة: استدلال * ریاضی ۱ (فصل ۶، درس ۲)

خوبه اینو بدونی



- اصل جمع: اگر کاری را بتوان به دو روش انجام داد، به طوری که در روش اول m انتخاب و در روش دوم n انتخاب وجود داشته باشد، برای انجام کار مورد نظر m + n روش وجود دارد. (اصل جمع قابل تعمیم به بیش از ۲ مرحله است.)
- اصل ضرب: اگر انجام کاری شامل دو مرحله باشد، به طوری که برای انجام مرحله اول m انتخاب و برای هر کدام از این m روش، مرحله دوم را بتوان به n روش انجام داد، در کل کار مورد نظر با m × n روش قابل انجام است. (اصل ضرب قابل تعمیم به بیش از ۲ مرحله است.)

جوابش اینه



با توجه به اینکه عدد چهاررقمی زوج بزرگ تر از ۴۰۰۰ مد نظر سؤال است، سه حالت برای هزارگان داریم و با استفاده از اصل ضرب، خواهیم داشت:

$$1) \text{ حالت } ۸۰ = \frac{۴}{۸} \times \frac{۴}{۶} \times \frac{۵}{۵} \times \frac{۱}{۵} \text{ : هزارگان عدد ۵ باشد}$$

$$\text{حالت ۲) : هزارگان عدد ۶ باشد} \quad \frac{1}{\text{عدد ۶}} \times \frac{5}{\text{عدد ۵}} \times \frac{4}{\text{عدد ۴}} \times \frac{3}{\text{عدد ۳}} = 60$$

$$\text{حالت ۳) : هزارگان عدد ۸ باشد} \quad \frac{1}{\text{عدد ۸}} \times \frac{5}{\text{عدد ۵}} \times \frac{4}{\text{عدد ۴}} \times \frac{3}{\text{عدد ۳}} = 60$$

حال با استفاده از اصل جمع، تعداد اعداد چهاررقمی زوج بزرگتر از ۴۰۰۰ با ارقام داده شده برابر ۲۰۰ = ۶۰ + ۶۰ + ۸۰ است.

۸۳- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * حیطة: کاربرد * ریاضی ۱ (فصل ۲، درس ۳ و فصل ۳، درس ۴)



- برای اعداد دلخواه a و b ، «اتحاد مجموع مکعبات» به صورت زیر برقرار است:

$$(a+b)(a^2-ab+b^2) = a^3 + b^3$$

$$1 + \tan^2 \alpha = \frac{1}{\cos^2 \alpha} \quad (\cos \alpha \neq 0)$$

- برای زاویه دلخواه α ، داریم:



با استفاده از اتحاد مجموع مکعبات، ابتدا عبارت $1 + \tan^2 \alpha$ را تجزیه می‌کنیم:

$$(1 + \tan \alpha)(1 - \tan \alpha + \tan^2 \alpha) = 1 + \tan^2 \alpha$$

با توجه به گزینه‌ها، باید پرانتز دوم را بر حسب $\sin \alpha$ و $\cos \alpha$ ساده کنیم:

$$1 - \tan \alpha + \tan^2 \alpha = 1 + \tan^2 \alpha - \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha} = \frac{1}{\cos^2 \alpha} - \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha} = \frac{1 - \sin \alpha \cos \alpha}{\cos^2 \alpha}$$

بنابراین گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

۸۴- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * حیطة: استدلال * ریاضی ۱ (فصل ۶، درس ۳)



- به هر انتخاب r شیء از n شیء متمایز که در آن ترتیب انتخاب اهمیت نداشته باشد یا به عبارتی به هر زیرمجموعه r عضوی از یک مجموعه n عضوی، یک «ترکیب r تایی از n شیء» می‌گوییم.

- تعداد ترکیب‌های r تایی از n شیء متمایز را معمولاً با $C(n, r)$ یا $\binom{n}{r}$ نمایش می‌دهیم و داریم:

$$\binom{n}{r} = \frac{n!}{(n-r)!r!} \quad (0 \leq r \leq n)$$



فرض کنیم که مجموعه A به جز سه عضو ۱، ۲ و ۳، x عضو دیگر دارد. طبق فرض سؤال، زیرمجموعه‌های سه عضوی از A می‌خواهیم که شامل عدد ۱ و فاقد اعداد ۲ و ۳ باشد؛ یعنی زیرمجموعه‌ها به صورت $\{1, 0, 0\}$ هستند. پس برای انتخاب ۲ عضو دیگر زیرمجموعه‌ها باید ۲ عضو از x عضو انتخاب کنیم که طبق فرض سؤال برابر ۶ حالت شده است. داریم:

$$\binom{x}{2} = 6 \Rightarrow \frac{x!}{2!(x-2)!} = 6 \Rightarrow \frac{x(x-1)(x-2)!}{2!(x-2)!} = 6 \Rightarrow \frac{x(x-1)}{2} = 6 \Rightarrow x^2 - x = 12 \Rightarrow x^2 - x - 12 = 0$$

$$\Rightarrow (x-4)(x+3) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 4 \\ \text{یا} \\ x = -3 \end{cases}$$

با توجه به اینکه مقدار x نمی‌تواند منفی باشد، مقدار $x = 4$ قابل قبول است و در نتیجه مجموعه A دارای $4 + 3 = 7$ عضو است؛ بنابراین تعداد زیرمجموعه‌های ۲ عضوی مجموعه A برابر است با:

$$\binom{7}{2} = \frac{7 \times 6}{2} = 21$$



- با داشتن نمودار تابعی مانند $f(x)$ ، می توان نمودار تابع $f(x) + k$ را با انتقال نمودار $f(x)$ به اندازه k واحد در امتداد محور عرض‌ها به دست آورد. اگر $k > 0$ ، انتقال در جهت مثبت و اگر $k < 0$ ، انتقال در جهت منفی خواهد بود.

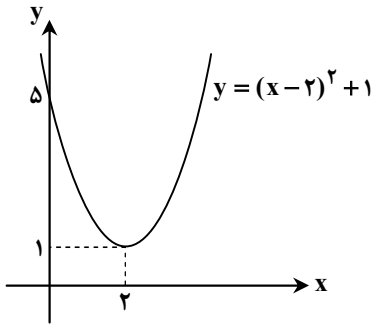
- برای رسم نمودار تابع $f(x + k)$ ، کافی است نمودار تابع $f(x)$ را k واحد در امتداد محور طول‌ها انتقال دهیم. اگر $k > 0$ ، انتقال در جهت منفی و اگر $k < 0$ ، انتقال در جهت مثبت خواهد بود.



برای رسم تابع f ، ابتدا باید عبارت داخل قدرمطلق را که یک سهمی است رسم کنیم. برای رسم این سهمی دو روش وجود دارد. روش اول اینکه به کمک مختصات رأس و دو نقطه دلخواه سهمی را رسم کنیم یا در روش دوم ابتدا عبارت را به مربع کامل تبدیل کرده و سپس به کمک انتقال آن را رسم کنیم. به کمک روش دوم، داریم:

$$x^2 - 4x + 5 = (x - 2)^2 + 1$$

برای رسم این سهمی به کمک انتقال، کافی است نمودار $y = x^2$ را ابتدا روی محور طول‌ها ۲ واحد به راست و سپس روی محور عرض‌ها ۱ واحد به بالا منتقل کنیم:



نمودار تابع همواره بالای محور طول‌ها قرار دارد، پس عبارت داخل قدرمطلق همواره مثبت می باشد و قدرمطلق تأثیری ندارد. یعنی نمودار تابع $y = |(x - 2)^2 + 1|$ نیز به همین صورت است.

با توجه به نمودار، برد تابع $y = |(x - 2)^2 + 1|$ بازه $[1, +\infty)$ است.