



Z12

A

پنجشنبه

۱۴۰۱/۱۰/۰۸



گروه آموزشی ماز

آزمون الکترونیکی کنکوری‌های تجربی – مرحله ۱۲

آزمون اختصاصی – دفترچه ۱

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سوال	از شماره	تا شماره	زمان پاسخگویی
۱	زیست‌شناسی	۵۰	۱	۵۰	۴۰ دقیقه



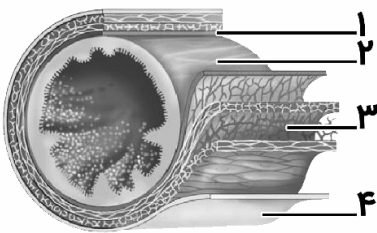
۱- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«اگر به سطح غشای یاخته‌های پوششی کبد نگاه کنیم،»

- (۱) خارجی - بعضی از مولکول‌های قابل مشاهده، توسط شبکه آندوپلاسمی صاف ساخته شده‌اند.
- (۲) خارجی - همه مولکول‌های لیپیدی قابل مشاهده، دارای گروه فسفات در ساختار خود هستند.
- (۳) داخلی - همه مولکول‌های پروتئینی قابل مشاهده، در تماس با دو لایه فسفولیپیدی قرار گرفته‌اند.
- (۴) داخلی - بعضی از پلی‌مرهای قابل مشاهده، از کنار هم قرار گرفتن ساده‌ترین کربوهیدرات‌ها تشکیل شده‌اند.

۲- با در نظر گرفتن بخش‌هایی از لوله گوارش انسان که از مری شروع و تا مخرج ادامه دارند، کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«بخش در شکل مقابل، نشان‌دهنده لایه‌ای از لوله گوارش است که در قسمت‌های لوله گوارش»



- (۱) «۱» - بعضی از - شبکه‌ای از یاخته‌های عصبی تنظیم‌کننده ترشح مواد را دارد.
- (۲) «۳» - همه - با لایه‌ای در تماس است که مخاط را به لایه ماهیچه‌ای می‌چسباند.
- (۳) «۴» - بعضی از - بخشی از پرده متصل‌کننده اندام‌های درون شکم به یکدیگر است.
- (۴) «۲» - همه - مواد مغذی را با عبور از یاخته‌های پوششی خود، وارد محیط داخلی می‌کند.

۳- چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در لوله گوارش انسان، برای اینکه لازم است که»

(الف) نقش مخلوط‌کنندگی حرکات کرمی بروز پیدا کند - حرکت محتویات لوله با برخورد به یک بنداره (اسفنکتر)، متوقف شود.

- (ب) یک حلقه انقباضی غذا را به حرکت در بیاورد - یاخته‌های شبکه یاخته‌های عصبی لایه ماهیچه‌ای تحریک شوند.
- (ج) محتویات لوله بیشتر با شیرهای گوارشی مخلوط شوند - بخش‌هایی از لوله به صورت یک در میان منقبض شوند.
- (د) حرکت لوله موجب ریز تر شدن محتویات آن شود - انقباض‌های منظم لایه ماهیچه‌ای تداوم پیدا کند.

(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۴- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«به‌طور معمول در نوعی فرایند تهویه ششی، اگر فقط، حجمی از هوا که، معادل است.»

- (۱) دیافراگم (میان‌بند) نقش اصلی را برعهده بگیرد - از شش خارج می‌شود - ۳۵۰ میلی‌لیتر
- (۲) ماهیچه‌های خارجی بین دنده‌ها و دیافراگم منقبض شوند - به نایژک مبادله‌ای وارد می‌شود - ۵۰۰ میلی‌لیتر
- (۳) ماهیچه‌های گردنی حجم قفسه سینه را بیشتر از قبل افزایش می‌دهند - به نای وارد می‌شود - حجم ذخیره دمی
- (۴) ویژگی کشسانی شش‌ها باعث بازگشت آنها به وضعیت اولیه شود - از دستگاه تنفس خارج می‌شود - حجم ذخیره بازدمی

۵- چند مورد، عبارت زیر را به‌طور صحیحی تکمیل می‌کند؟

«همه گرده (پلاکت)‌هایی که فعالیت خود برای جلوگیری از خروج خون از رگ آسیب‌دیده را آغاز کرده‌اند،»

- الف - دور گرده‌های دیگر جمع شده‌اند و به آنها چسبیده‌اند.
- ب - در نهایت در محل آسیب‌دیدگی دیواره رگ قرار می‌گیرند.
- ج - باعث افزایش سرعت تبدیل پروترومبین به ترومبین شده‌اند.
- د - یاخته‌هایی بی‌رنگ، بدون هسته و دارای دانه‌های کوچک هستند.

(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۶- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر درباره گیاهان نهان دانه فتوسنتز کننده مناسب است؟
«در نوعی شرایط محیطی که امکان نیز وجود دارد.»

- (۱) شبیم ایجاد می شود - افزایش شدید فشار تورژسانسی یاخسته های نگهبان روزنه گیاه لوبیا
- (۲) انباشت ساکارز در یاخسته های نگهبان تحریک می شود - باز شدن روزنه های هوایی بعضی کاکتوس ها
- (۳) ساختار پروتئین ها به طور برگشت ناپذیری تغییر می کند - انتقال K^+ و Cl^- به یاخسته های نگهبان گل رز
- (۴) میزان رطوبت هوا باعث از بین رفتن خمیدگی یاخسته های نگهبان می شود - دفع آب از گیاه به صورت مایع

۷- چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟
«در کلیه انسان، ساختار هرمی شکل به سمتی قرار دارد که»

- (الف) رأس - در تشکیل یک لپ (لوب) کلیه شرکت می کند.
 - (ب) رأس - در مجاورت آن، منشعب شدن سرخرگ کلیه رخ می دهد.
 - (ج) قاعده - در آن، مواد دفعی در بخشی قیف مانند تراوش پیدا می کنند.
 - (د) قاعده - در بخش فاقد پیچ خوردگی نفرون، جهت حرکت مواد تراوش شده تغییر می کند.
- (۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۸- جانوری ماده در فصل پاییز، یکی از شگفت انگیزترین مهاجرت ها را به نمایش می گذارد. کدام عبارت، درباره این جانور به درستی بیان شده است؟

- (۱) پس از خروج غذا از معده، مرحله نهایی گوارش غذا را در روده انجام می دهد.
- (۲) از طریق همه یاخسته های بدن خود می تواند به تبدلات گازی با محیط اقدام کند.
- (۳) در بعضی از یاخسته های بافت عصبی اطلاعات وراثتی لازم برای مسیریابی را نگهداری می کند.
- (۴) پس از مشارکت در تشکیل ششمین سطح از سطوح سازمان یابی حیات، به سوی زیستگاه مناسب تر پرواز می کند.

۹- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟
«همه یاخسته هایی که با تولید پیک های شیمیایی بر در لوله گوارش انسان اثر می گذارند،»

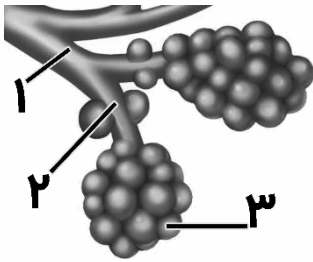
- (۱) ترشح آنزیم گوارشی - ناقل های عصبی را با برون رانی (اگزوسیتوز) از پایانه آسه (آکسون) خود خارج می کنند.
- (۲) حرکات قطعه قطعه کننده - می توانند به طور مستقل از دستگاه عصبی خودمختار فعالیت کنند.
- (۳) انتقال غذا از دهان به معده - باعث تغییر طول یاخسته های ماهیچه ای مخطط می شوند.
- (۴) میزان ترشح کلریدریک اسید - سرعت فعال شدن پروتئازهای معده را تغییر می دهند.

۱۰- چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟
«یکی از بخش های عملکردی دستگاه تنفس انسان، از مجاری تنفسی ای تشکیل شده است که هوا را به درون و بیرون دستگاه تنفسی هدایت می کنند و در قسمتی از آن که به طور حتم»

- (الف) به یک شش وارد شده و به مجاری باریک تر تقسیم می شود - یک حلقه غضروفی کامل در سراسر طول مجرا وجود دارد.
- (ب) حنجره در ابتدای آن واقع است - حرکت ضربانی مژک های همه یاخسته های استوانه ای شکل، ماده مخاطی را به سوی حلق می راند.
- (ج) شبکه وسیعی از رگ های گرم کننده هوا وجود دارد - در سراسر مسیر ورود هوا، یاخسته های ترشح کننده مواد ضد میکروبی وجود دارند.
- (د) به دستگاه تنفس امکان تنظیم مقدار هوای ورودی یا خروجی را می دهد - همه مجراهای فاقد غضروف موجود دستگاه تنفس وجود دارند.

- (۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۱۱- کدام عبارت، درباره شکل مقابل که بخشی از دستگاه تنفس انسان را نشان می دهد، درست است؟



- (۱) بخش «۲» همانند بخش «۱»، در بخش مبادله ای دستگاه تنفس مشاهده می شود.
- (۲) در بخش «۱» برخلاف بخش «۲»، ترشحات مخاطی می توانند هوا را مرطوب کنند.
- (۳) در بخش «۳» برخلاف بخش «۲»، بعضی از یاخته های دیواره بیگانه خواری می کنند.
- (۴) بخش «۱» همانند بخش «۳»، یاخته های پوششی با ظاهر متفاوت در دیواره خود دارد.

۱۲- کدام عبارت، درباره انسان درست است؟

- (۱) بخشی از کولون که طول بیشتری نسبت به سایر قسمت ها دارد، در سمت راست بدن قرار دارد.
- (۲) یکی از مجاری لنفی که مقدار بیشتری لنف را حمل می کند، به سیاهرگ زیر ترقوه ای چپ می ریزد.
- (۳) نیمه ای از دیافراگم که فاصله بیشتری تا مثانه دارد، در مجاورت محل اتصال مری به معده قرار دارد.
- (۴) یکی از میزنای ها که ادرار را در مسافت بیشتری جابه جا می کند، فاصله بیشتری تا آئورت شکمی دارد.

۱۳- کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«یکی از اجزای سازنده بخشی از یاخته پوششی پرز روده که فاصله بین غشای یاخته و هسته را پر می کند، و به طور حتم می تواند»

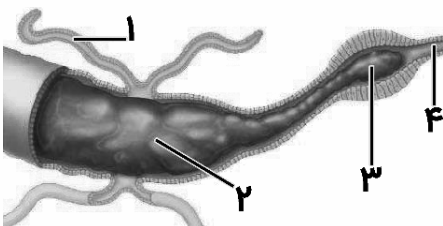
- (۱) به شکل یک کیسه غشایی است - انواعی از آنزیم ها را برای تجزیه مواد ذخیره کند.
- (۲) از تعدادی لوله غشایی مرتبط با هم ساخته شده است - در مجاورت هسته یاخته قرار بگیرد.
- (۳) دارای تعدادی کیسه غشایی جدا از هم می باشد - سطحی فرورفته به سمت غشای یاخته داشته باشد.
- (۴) غشای خارجی چین خورده و غشای داخلی صاف دارد - نقش اصلی را در تأمین انرژی یاخته بر عهده داشته باشد.

۱۴- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در بدن انسان، نوعی دریچه قلبی که به طور حتم»

- (۱) فقط خون غنی از اکسیژن را از خود عبور می دهد - در پایان مرحله انقباض دهلیزها، بسته می شود.
- (۲) تحت تأثیر بیشترین فشار خون ممکن باز می شود - با فقط بعضی از دریچه های قلبی دیگر مجاورت دارد.
- (۳) در محل عبور خون بازگشتی از سیاهرگ ها به حفره بعدی قرار دارد - از سه قطعه آویخته تشکیل شده است.
- (۴) از بازگشت خون تیره سرخرگی به حفره قبلی خود جلوگیری می کند - جلوتر از سایر دریچه های قلب قرار دارد.

۱۵- با توجه به شکل زیر که بخشی از دستگاه های بدن یک جانور را نشان می دهد، کدام عبارت درست است؟



- (۱) بخش «۱» همانند بخش «۴»، مواد دفعی دستگاه گوارش را دریافت می کند.
- (۲) بخش «۴» برخلاف بخش «۲»، ماده دفعی نیتروژن دار را از خود عبور می دهد.
- (۳) بخش «۳» همانند بخش «۱»، آب و یون ها را با مایع میان بافتی مبادله می کند.
- (۴) بخش «۲» برخلاف بخش «۳»، آنزیم های گوارشی را به درون لوله ترشح می کند.

۱۶- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در گیاهان، نوعی ترکیب رنگی که به طور حتم»

- (۱) رنگ ریشه چغندر قرمز را به وجود می آورد - با تغییر pH محیط، تغییر رنگ می دهد.
- (۲) در بهبود کارکرد مغز و اندام های دیگر نقش مثبت دارد - در واکوئول نگهداری می شود.
- (۳) باعث ایجاد رنگ ریشه گیاه هویج می شود - در همه انواع دیسه (پلاست) ها قابل مشاهده است.
- (۴) در بعضی از گیاهان طی فصل پاییز تجزیه می شود - تحت تأثیر اتیلن بر میوه نارس گوجه فرنگی، افزایش می یابد.

۱۷- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در لایه‌های دیواره قلب انسان،»

- ۱) فقط بعضی از - رشته‌های پروتئینی به استحکام دریچه‌های قلبی کمک می‌کنند.
- ۲) همه - انشعابات از رگ‌های اکلیلی (کرونری)، مواد غذایی و اکسیژن را برای یاخته‌ها فراهم می‌کنند.
- ۳) همه - یاخته‌هایی به هم چسبیده روی شبکه‌ای از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی مستقر شده‌اند.
- ۴) فقط بعضی از - یاخته‌های سازنده ماده زمینه‌ای توسط تعداد زیادی رشته‌های پروتئینی احاطه شده‌اند.

۱۸- چند مورد عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«زیست‌شناسان امروزی برای»

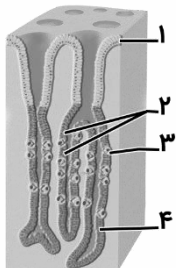
- الف - یافتن شواهد تغییر گونه‌ها از طریق مطالعات مولکولی، از نگرش بین‌رشته‌ای استفاده می‌کنند.
- ب - توضیح همه ویژگی‌های مهره‌داران، فقط چهار سطح ابتدایی سازمان‌یابی حیات را بررسی می‌کنند.
- ج - ایجاد نمایی کلی و معنادار از جانداران، ارتباط بین اجزای آنها با یکدیگر و عوامل محیطی را در نظر می‌گیرند.
- د - توضیح علت سرطانی‌شدن بعضی از یاخته‌های انسان، اقدام به مشاهده و اندازه‌گیری ساختارها و فرایندهای مختلف می‌کنند.

۱) یک ۲) دو ۳) سه ۴) چهار

۱۹- کدام عبارت، درباره مراحل بلع غذا در انسان به درستی بیان شده است؟

- ۱) پس از عبور کامل کیموس از بنداره (اسفنکتر) انتهای مری، فرایند بلع به پایان می‌رسد.
- ۲) پس از ورود توده غذایی به مری، همه ماهیچه‌هایی که در تماس با توده غذا قرار می‌گیرند، منقبض می‌شوند.
- ۳) پس از رسیدن توده غذایی به حلق، یک مرکز عصبی در بصل‌النخاع فرایند بلع را به طور غیرارادی آغاز می‌کند.
- ۴) پس از رسیدن توده غذایی به مری، ایجاد حرکات کرمی توسط ماهیچه‌های مخطط همانند قبل ادامه پیدا می‌کند.

۲۰- کدام عبارت، درباره شکل مقابل که ساختار بخشی از دیواره معده انسان را نشان می‌دهد، درست است؟



- ۱) بخش «۴» برخلاف بخش «۲»، فعالیت ترشحی خود را در غده معده انجام می‌دهد.
- ۲) بخش «۳» همانند بخش «۴»، گیرنده هورمون گاسترین را به غشای خود اضافه می‌کند.
- ۳) بخش «۱» همانند بخش «۲»، در قلیایی کردن لایه ژله‌ای چسبناک سطح معده نقش دارد.
- ۴) آسیب بخش «۳» برخلاف بخش «۱»، ممکن است منجر به بروز نوعی کم‌خونی خطرناک شود.

۲۱- اندام‌هایی در بدن انسان وجود دارند که از طریق گروهی ویژه از یاخته‌های خود، می‌توانند سرعت تولید یاخته‌های خونی توسط مغز قرمز استخوان را تنظیم کنند. چند مورد، درباره مویرگ‌های این اندام‌ها به درستی بیان شده است؟

- الف - در بخش‌هایی از اندام، بین دو رگ خونی با کیفیت خون مشابه قرار گرفته‌اند.
- ب - برای تنظیم میزان عبور مواد از دیواره خود، نوع خاصی غشای پایه دارند.
- ج - یاخته‌های بافت پوششی آنها ارتباط تنگاتنگی با یکدیگر ندارند.
- د - دارای منافذ فراوان در غشای یاخته‌های پوششی خود هستند.

۱) یک ۲) دو ۳) سه ۴) چهار

۲۲- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در انسان، یاخته‌های خونی که ضمن گردش در خون، در بافت‌های مختلف بدن نیز پراکنده می‌شوند و»

- ۱) فقط بعضی از - هسته تکی دارند، دارای سیتوپلاسم بدون دانه هستند.
- ۲) همه - سیتوپلاسم با دانه‌های روشن دارند، دارای هسته چندقسمتی هستند.
- ۳) همه - سیتوپلاسم دانه‌دار دارند، توسط یاخته‌های بنیادی میلوئیدی تولید شده‌اند.
- ۴) فقط بعضی از - هسته دو قسمتی دارند، دارای سیتوپلاسم با دانه‌های درشت هستند.

۲۳- کدام عبارت، دربارهٔ همهٔ مراحل فرایند تشکیل ادرار که در بخش‌های لوله‌ای گردیزه (نفرون) انجام می‌شوند، درست است؟

- (۱) به‌طور معمول، پس از مصرف انرژی زیستی توسط یاخته‌های پوششی انجام می‌شوند.
- (۲) در مواردی، توسط یاخته‌های پوششی با رشته‌های کوتاه و پا مانند فراوان انجام می‌شوند.
- (۳) فقط در بخش‌هایی از گردیزه (نفرون) انجام می‌شوند که قطر یکنواخت و پیچ‌خوردگی دارند.
- (۴) همواره، در جهت مخالف یکدیگر و به‌واسطهٔ تبادل مواد با مویرگ‌های دور لوله‌ای انجام می‌شوند.

۲۴- کدام عبارت، دربارهٔ ویژگی‌هایی که با استفاده از آنها می‌توان حیات را در جانداران بررسی کرد، درست است؟

- (۱) یاختهٔ تخم انسان به‌دلیل بروز نوعی ویژگی خود، طی مسیر خود در لولهٔ رحم بزرگ‌تر می‌شود.
- (۲) دانه‌رست گندم با هدف بروز نوعی ویژگی خود، اکسین را در یک سمت ساقهٔ خود جمع می‌کند.
- (۳) زنبورهای عسل کارگر با استفاده از نوعی ویژگی خود، موجوداتی کم‌ویش شبیه خود را به‌وجود می‌آورند.
- (۴) عامل بیماری سینه‌پهلو با فعال کردن سازوکارهای نوعی ویژگی خود، محیط داخلی خود را پایدار نگه می‌دارد.

۲۵- چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«دربارهٔ انتقال مواد در نوعی گیاه نهان‌دانهٔ چوبی می‌توان گفت که به‌طور حتم»

- الف- نوعی یاختهٔ آوندی که آب را از آوندی دیگر دریافت می‌کند، دیوارهٔ عرضی منفذدار دارد.
 - ب- یاخته‌ای که آب را با اسمز به آوند آبکش منتقل می‌کند، پروتوپلاست خود را از دست داده است.
 - ج- یاخته‌ای که ساکارز را به درون آوند آبکشی بارگیری می‌کند، دارای سبزدیسه (کلروپلاست) است.
 - د- یاخته‌ای که جابه‌جایی شیرۀ گیاهی را به‌صورت توده‌ای انجام می‌دهد، دیوارهٔ پسین چوبی شده دارد.
- (۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۲۶- کدام عبارت، دربارهٔ ساختارهای نخستین گیاهان علفی به‌درستی بیان شده است؟

- (۱) در هر گیاهی که آوندهای چوبی قطور در مرکز ریشه قرار دارند، شبکهٔ گسترده‌ای از ریشه‌ها به یک نقطه از ساقه متصل هستند.
- (۲) در هر گیاهی که در بخش مرکزی ساقه و ریشهٔ آن یاخته‌هایی با دیوارهٔ نازک وجود دارند، دسته‌های آوندی ساقه روی یک دایره قرار گرفته‌اند.
- (۳) در هر گیاهی که یاخته‌هایی فاقد سوبرین در تماس با بعضی از یاخته‌های لایهٔ ریشه‌زا قرار دارند، بیشتر ضخامت ریشه توسط پوست اشغال شده است.
- (۴) در هر گیاهی که دسته‌های آوندی ساقه روی دایره هم‌مرکز قرار دارند، آوندهای چوبی ریشه روی یک دایره در سطح داخلی آوندهای آبکش قرار گرفته‌اند.

۲۷- کدام عبارت، دربارهٔ رشد پسین در ساقهٔ گیاهان چوبی دو لپه‌ای قطعاً درست است؟

- (۱) برای اینکه بافت‌های سازندهٔ پوست درخت ساخته شوند، فقط کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز فعالیت می‌کند.
- (۲) برای اینکه یاخته‌های پارانشیمی ساخته شوند، نوعی مریستم در سامانهٔ بافت زمینه‌ای ساقه تشکیل می‌شود.
- (۳) برای اینکه قطر ساقه به‌شدت افزایش پیدا کند، کامبیوم آوندساز بیشترین فعالیت را در سطح داخلی خود انجام می‌دهد.
- (۴) برای اینکه تبادلات گازی از طریق سامانهٔ بافت پوششی متوقف شود، یاخته‌های بافت چوب‌پنبه لیپید به دیوارهٔ خود اضافه کرده‌اند.

۲۸- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در یک انسان بالغ، رگ‌های خونی که رشته‌های کشسان (الاستیک) زیادی در لایهٔ میانی خود دارند و می‌توانند»

- (۱) همهٔ - دهانهٔ آنها حتی در نبود خون باز است - در قسمت‌های عمقی اندام قرار بگیرند.
- (۲) فقط بعضی از - فضای داخلی وسیع و دیواره‌ای با مقاومت کم دارند - خون غنی از اکسیژن را حمل کنند.
- (۳) فقط بعضی از - در برش عرضی بیشتر گرد دیده می‌شوند - فشار زیاد واردشده از سوی قلب را تحمل و هدایت کنند.
- (۴) همهٔ - بیشتر حجم خون را در خود جای می‌دهند - با کمک چین‌خوردگی بافت پوششی خود، جهت حرکت خون را یک‌طرفه کنند.

۲۹- چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در کلیه انسان، درباره شبکه‌های مویرگی که در ارتباط با گردیزه (نفرون) مشاهده می‌شوند، می‌توان گفت که

- (الف) همه - در طول آنها، مقدار گلوکز و آمینواسید موجود در خون تغییر پیدا می‌کند.
 (ب) بعضی از - خونی را وارد رگ بعدی خود می‌کنند که CO_2 بیشتر از O_2 دارد.
 (ج) بعضی از - در مجاورت هیچ قسمتی از مجرای جمع‌کننده دیده نمی‌شوند.
 (د) همه - فشار خون سرخرگ و ابران در میزان خروج مواد از آنها نقش دارد.
- (۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۳۰- کدام گزینه، درباره دیواره یاخته‌ای گیاهان درست است؟

- (۱) بلافاصله پس از تشکیل لایه‌های سلولزی زاویه‌دار، پروتوپلاست یاخته از بین می‌رود.
 (۲) برای افزایش اندازه یاخته پارانشیمی، پکتین و سلولز به دیواره یاخته‌ای اضافه می‌شود.
 (۳) پس از اضافه شدن سلولز به دیواره یاخته‌ای، قالب دربرگیرنده پروتوپلاست از گسترش آن جلوگیری می‌کند.
 (۴) در مرحله تقسیم سیتوپلاسم، محتویات ریزکیسه‌های دستگاه گلژی شامل پیش‌سازهای تیغه میانی و چند لایه سلولزی است.

۳۱- چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«دسته‌ای از تارهای تخصص یافته شبکه هادی قلب انسان که

- (الف) هدایت سریع جریان الکتریکی در دهلیز چپ را برعهده دارد، در بخش بالایی دهلیز طی مسیر می‌کند.
 (ب) جریان الکتریکی ایجادشده در گره پیشاهنگ را به گره دوم منتقل می‌کند، در دیواره پستی دهلیز راست قرار دارد.
 (ج) در بخش بالایی دیواره بین دو بطن به دو مسیر چپ و راست تقسیم می‌شود، پیام را از گره دهلیزی - بطنی دریافت می‌کند.
 (د) پس از شروع ثبت موج R در نوار قلب تحریک می‌شوند، جریان الکتریکی را در دیواره بین دو بطن به سمت نوک قلب هدایت می‌کند.

- (۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۳۲- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«هنگام ثبت نوار قلب یک انسان سالم در حالت استراحت، در فاصله بین همانند زمانی که ثبت موج می‌شود،

- (۱) شروع موج P تا پایان موج S - تمام - دریچه‌های بین دهلیزها و بطن‌ها باز هستند.
 (۲) پایان موج S تا پایان موج R - آغاز - فشار خون درون سرخرگ‌ها افزایش پیدا می‌کند.
 (۳) پایان موج T تا شروع موج S - آغاز - خون بزرگ‌سیاهرگ‌ها وارد دهلیز راست می‌شود.
 (۴) شروع موج Q تا شروع موج R - تمام - دریچه‌های سینی ابتدای سرخرگ‌ها باز هستند.

۳۳- در شکل مقابل، یاخته متعلق به نوعی بافت گیاهی نشان داده شده است. کدام عبارت، درباره این یاخته درست است؟



- (۱) برخلاف یاخته‌هایی که برای تولید طناب و پارچه استفاده می‌شوند، دراز هستند.
 (۲) همانند یاخته‌هایی دوکی شکل که شیره گیاهی را جابه‌جا می‌کنند، دیواره پسین دارند.
 (۳) همانند یاخته‌هایی کوتاه که دیواره پسین منشعب شده دارند، به استحکام گیاه کمک می‌کنند.
 (۴) برخلاف یاخته‌های سامانه بافت زمینه‌ای که سبزینه دارند، فقط زیر یاخته‌های روپوستی قرار می‌گیرند.

۳۴- مطابق با متن کتاب درسی، کدام عبارت درباره سطوح سازمان‌یابی حیات به درستی بیان شده است؟

- (۱) در ششمین سطح، یک یا چند یاخته، فردی از جمعیت را تشکیل می‌دهند.
 (۲) در هفتمین سطح، آمیزش تصادفی هر فرد با فردی از جنس مخالف، موفقیت آمیز خواهد بود.
 (۳) در هشتمین سطح، تأثیر انتخاب طبیعی بر شانس زنده ماندن و تولیدمثل افراد نمایان می‌شود.
 (۴) در نهمین سطح، زیستگاه‌هایی متفاوت از نظر آب و هوا و پراکندگی جانداران کنار هم قرار می‌گیرند.

۳۵- کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«ماده‌ای که در لوله گوارش انسان، به طور حتم.....»

- ۱) آغازگر گوارش شیمیایی پروتئین‌ها است - تعداد آمینواسیدهای موجود در کیموس را افزایش می‌دهد.
- ۲) پس از فعال شدن می‌تواند به عنوان یک کاتالیزور زیستی عمل کند - در محیط اسیدی، بیشترین فعالیت را دارد.
- ۳) با همکاری حرکات مخلوط کننده باعث ریزتر شدن چربی‌ها می‌شود - توسط آنزیم‌های کیسه صفرا ساخته می‌شود.
- ۴) نقش اصلی را در تبدیل تری گلیسریدها به اسید چرب و گلیسرول دارد - توسط اندامی در پشت معده ساخته می‌شود.

۳۶- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در انسان، در نتیجه رخ دهد.»

- ۱) کاهش میزان پاسخ گیرنده‌های انسولین به این هورمون نمی‌تواند - وجود نوعی جهش ارثی در ماده وراثتی
- ۲) کاهش مقدار لیپیدهای منتقل شده به بافت چربی می‌تواند - بسته بودن یکی از انتهای مویرگ لنفی پرز روده
- ۳) افزایش نشت مواد از مویرگ به فضای بین یاخته‌های شش نمی‌تواند - افزایش نیروی وارد شده به دیواره سیاهرگ
- ۴) سخت شدن دیواره سرخرگ‌های تغذیه کننده ماهیچه قلب می‌تواند - افزایش شدید نوعی لیپوپروتئین با چگالی بالا

۳۷- کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«مطابق با مطالب کتاب درسی، نوعی مولکول زیستی که، قطعاً مربوط به یکی از چهار گروه اصلی مولکول‌های زیستی است که همگی.....»

- ۱) نسبت به مولکول‌های زیستی دارای جرم برابر، انرژی بیشتری دارد - در ساختار غشای یاخته جانوری نیز شرکت می‌کند.
- ۲) از دو تک‌پار (مونومر) یکسان تشکیل شده و در جوانه گندم و جو وجود دارد - به عنوان مولکول ذخیره کننده انرژی عمل می‌کند.
- ۳) ذخیره و انتقال اطلاعات وراثتی در یاخته را برعهده دارد - از انواع بیشتری عناصر نسبت به سایر مولکول‌های زیستی تشکیل شده‌اند.
- ۴) به عنوان پیک شیمیایی دوربرد در انسان عمل می‌کند - جزء متنوع ترین گروه مولکول‌های زیستی از نظر ساختار شیمیایی و عملکردی هستند.

۳۸- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در همه جانورانی که دارای یکی از چهار روش اصلی برای تنفس هستند و، به طور حتم.....»

- ۱) برای تبادلات گازی از شش استفاده می‌کنند - سازوکارهایی وجود دارد که باعث می‌شود جریان پیوسته‌ای از هوای تازه در مجاورت بخش مبادله‌ای برقرار شود.
- ۲) کربن دی‌اکسید را از مویرگ‌های خونی وارد مایع حامل اکسیژن می‌کنند - در بخشی برجسته در جلوی طناب عصبی پشتی، پیام‌های حسی را پردازش می‌کنند.
- ۳) از سامانه گردش مواد خود برای انتقال گازهای تنفسی استفاده نمی‌کنند - لوله‌های بن‌بستی که دارای مایع می‌باشند، در کنار همه یاخته‌های بدن قرار می‌گیرند.
- ۴) در نواحی خاصی از بدن خود، گازهای تنفسی را با آب مبادله می‌کنند - مواد زائد نیتروژن دار با عبور از یاخته‌های سطح تنفسی، به آب اطراف بدن منتشر می‌شوند.

۳۹- کدام عبارت، درباره صداهای قلب انسان قطعاً درست است؟

- ۱) صدایی که هنگام جلوگیری از بازگشت خون سرخرگی ایجاد می‌شود، هنگام ثبت موج T در نوار قلب شنیده می‌شود.
- ۲) صدایی که مربوط به یکی از دریچه‌های قلبی باشد، پس از پایان انقباض گروهی از حفرات قلب شنیده می‌شود.
- ۳) صدایی که ناشی از بسته شدن دریچه سینی ابتدای سرخرگ‌ها است، برای مدتی نسبتاً طولانی شنیده می‌شود.
- ۴) صدایی که قوی‌تر و گنگ‌تر از صدای دیگر قلب است، در ابتدای مرحله استراحت عمومی قلب شنیده می‌شود.

۴۰- چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در هر نوع بافت یا سامانه بافتی گیاه گلابی که، یاخته‌هایی وجود دارند که

(الف) همه یاخته‌های آن به جریان توده‌ای شیره خام کمک می‌کنند - ترکیبات لیپیدی را ترشح می‌کنند.

(ب) بعضی از یاخته‌های زنده آن فاقد هسته هستند - مرده هستند و شیره خام را جابه‌جا نمی‌کنند.

(ج) همه یاخته‌های آن دیواره پسین چوبی شده دارند - به صورت ذرات سختی در میوه قرار گرفته‌اند.

(د) بعضی از یاخته‌های آن دارای سبزینه هستند - توانایی تقسیم و بازسازی محل زخم را دارند.

(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۴۱- کدام عبارت، درباره حجم‌های مختلفی از هوا که می‌توان به شش‌ها وارد یا از آن‌ها خارج کرد، درست است؟

(۱) حجمی که برای محاسبه حجم تنفسی در دقیقه استفاده می‌شود، فقط طی دم عادی جابه‌جا می‌شود.

(۲) کل حجمی از هوا که با یک دم عادی و عمیق وارد دستگاه تنفس می‌شود، معادل با حجم ذخیره دمی است.

(۳) حجمی که باعث می‌شود حبابک‌ها همیشه باز بمانند، فقط پس از سوراخ شدن قفسه سینه از شش خارج می‌شود.

(۴) کل حجمی از هوا که پس از یک بازدم عادی در شش‌ها باقی‌ماند، همواره تبادل گازها را در فاصله بین دو تنفس ممکن می‌کند.

۴۲- چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در فرایندهایی که طی آنها مواد نیتروژن دار موجود در خاک تغییر می‌کنند و توسط ریشه گیاه جذب می‌شوند، فقط

الف - یونی به اندام‌های هوایی منتقل می‌شود که دارای بار مثبت است.

ب - باکتری‌هایی فعالیت می‌کنند که به صورت آزاد در خاک زندگی می‌کنند.

ج - ترکیبی از تغییر مواد آلی نیتروژن دار ایجاد شده است که دارای بار منفی است.

د - نیتروژن تثبیت‌شده‌ای توسط گیاه جذب می‌شود که از باکتری‌ها دفع شده است.

(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۴۳- کدام مورد، عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«در خون انسان، حمل کربن دی‌اکسید برخلاف اکسیژن، به مقدار وابسته به است.»

(۱) کمی - تعداد گویچه‌های قرمز سالم در خون (۲) زیادی - فعالیت آنزیم پروتئینی گویچه‌های قرمز

(۳) کمی - میزان انحلال‌پذیری آن در خوناب (پلاسما) (۴) زیادی - قابلیت اتصال آن به پروتئین چهار زنجیره‌ای

۴۴- چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«همه جاندارانی که با گیاه رابطه همزیستی برقرار می‌کنند و، به طور حتم

(الف) مواد آلی مورد نیاز خود را از ریشه گیاه دریافت می‌کنند - چند جایگاه آغاز همانندسازی در دنا (DNA) دارند.

(ب) محصولات فتوسنتزی را از گیاه دریافت می‌کنند - نمی‌توانند مواد آلی را با استفاده از مواد معدنی بسازند.

(ج) مواد معدنی و به خصوص فسفات را برای گیاه فراهم می‌کنند - محتوای وراثتی یکسانی در هسته دارند.

(د) نیتروژن را به شکل قابل استفاده برای گیاه تبدیل می‌کنند - در بخشی از ریشه گیاه قرار می‌گیرند.

(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۴۵- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در همه گیاهان نهان‌دانه تولیدکننده‌ای که یاخته‌هایی دارای سوبرین در داخلی‌ترین لایه پوست ریشه مشاهده می‌شوند، به منظور

..... حتماً

(۱) ورود مواد به استوانه آوندی - مواد معدنی از طریق مسیر سیمپلاستی از یاخته‌های سوبرین دار عبور می‌کنند.

(۲) انتقال مواد از لایه ریشه‌زا به آوند چوبی - آب و مواد محلول در آن از سیتوپلاسم یاخته‌های زنده عبور می‌کنند.

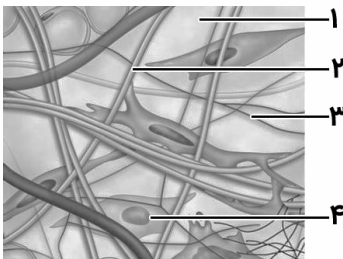
(۳) ایجاد نیروی لازم برای صعود شیره خام در آوند چوبی - مولکول‌های آب به یکدیگر و دیواره آوند چوبی می‌چسبند.

(۴) ایجاد فشار ریشه‌ای در آوند چوبی - یون‌های معدنی در مسیر عرض‌گشایی از یاخته‌های درون پوست عبور می‌کنند.

۴۶- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

- «در بدن انسان، زمانی که محتویات لوله گوارش به می‌رسند،»
- (۱) بخش افقی روده بزرگ - تحت تأثیر آنزیم‌های گوارشی قرار می‌گیرند.
 - (۲) ابتدای روده بزرگ - ابتدا در نوعی کولون به سمت بالا حرکت می‌کنند.
 - (۳) انتهای روده بزرگ - به آهستگی و به شکل جامد وارد راست‌روده می‌شوند.
 - (۴) انتهای راست‌روده - ابتدا با بزرگ‌ترین بنداره (اسفنکتر) مخرج در تماس قرار می‌گیرند.

۴۷- با توجه به شکل مقابل که نشان‌دهنده یکی از بافت‌های اصلی بدن انسان می‌باشد، کدام عبارت درست است؟



- (۱) در این بافت نسبت به بافت پیوندی لایه ماهیچه‌ای قلب، مقدار بخش «۱» کمتر است.
- (۲) در این بافت نسبت به بافت پیوندی لایه میانی سرخرگ، تعداد بیشتری از بخش «۳» وجود دارد.
- (۳) در این بافت نسبت به بافت پیوندی پیراشامه، تعداد بیشتری از ساختارهای مشابه بخش «۴» وجود دارد.
- (۴) در این بافت نسبت به بافت پیوندی حفظ‌کننده موقعیت کلیه، بخش «۲» در فضای کمتری پراکنده شده است.

۴۸- چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

- «در بدن انسان، هر دو سیاهرگی که به یکدیگر می‌پیوندند و سیاهرگ باب کبدی را تشکیل می‌دهند،»
- الف- خون خارج‌شده از یکی از اندام‌های لنفی را دریافت می‌کنند.
 - ب- از یکی از بخش‌های عمودی روده بزرگ، خون تیره را دریافت می‌کنند.
 - ج- در مقابل نوعی ماهیچه حلقوی تنظیم‌کننده عبور مواد مشاهده می‌شوند.
 - د- نسبت به سیاهرگ فوق کبدی، مقدار بیشتری آهن جذب‌شده در روده را حمل می‌کنند.
- (۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۴۹- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

- «در مغز استخوان یک انسان بالغ، نوعی یاخته فقط»
- (۱) بنیادی که برای تقسیم طبیعی نیازمند فولیک اسید است - گویچه قرمز نابالغ تولید می‌کند.
 - (۲) خونی سفید که سیتوپلاسم بدون دانه دارد - از تقسیم یاخته بنیادی لنفوئیدی ایجاد می‌شود.
 - (۳) هسته‌دار که سیتوپلاسم خود را قطعه‌قطعه می‌کند - حاصل تمایز یاخته بنیادی میلوئیدی است.
 - (۴) بنیادی که یاخته‌های بدون هسته تولید نمی‌کند - یاخته‌هایی با هسته گرد یا بیضی شکل می‌سازد.

۵۰- چند مورد، درباره ورود مواد به یک یاخته هسته‌دار و خروج از آن، درست است؟

- الف- همه پروتئین‌هایی که مواد را در خلاف جهت شیب غلظت جابه‌جا می‌کنند، ATP را تجزیه می‌کنند.
 - ب- همه یون‌هایی که از غشای یاخته عبور می‌کنند، با کمک نوعی پروتئین غشایی جابه‌جا می‌شوند.
 - ج- همه مولکول‌های آبی که در یک محیط حرکت می‌کنند، با فرایند اسمز جابه‌جا می‌شوند.
 - د- همه پروتئین‌هایی که از یاخته خارج می‌شوند، در ریزکیسه‌های غشادار قرار گرفته‌اند.
- (۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار



Z12

A

پنجشنبه

۱۴۰۱/۱۰/۰۸



گروه آموزشی ماز

آزمون الکترونیکی کنکوری‌های تجربی – مرحله ۱۲

آزمون اختصاصی – دفترچه ۲

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سوال	از شماره	تا شماره	زمان پاسخگویی	ملاحظات
۱	فیزیک	۳۰	۵۱	۸۰	۳۷ دقیقه	۶۰ سوال
۲	شیمی	۳۰	۸۱	۱۱۰	۳۲ دقیقه	۶۹ دقیقه



۵۱- اگر c گرمای ویژه یک ماده جامد باشد، واحد آن برحسب یکاهای اصلی معادل با کدام گزینه است؟

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

۵۲- حاصل عبارت $\frac{Gg \cdot \mu m}{Ms^2}$ معادل با کدام گزینه است؟

- (۱) نانونیوتن (۲) نانوات (۳) پیکونیوتن (۴) پیکووات

۵۳- هر اینچ $2/5$ سانتی متر و هر فوت معادل ۱۲ اینچ است. مساحت زمینی مستطیلی شکل به ابعاد $18000ft$ و $2000inch$ برحسب هکتار کدام است؟ (یک هکتار، 10^4 مترمربع است.)

- (۱) ۲۷۰۰۰ (۲) ۲۷۰۰ (۳) ۲۷۰ (۴) ۲۷

۵۴- حالت پلاسما است و ماده جامد آمورف محسوب می شود.

- (۱) ماده درون لامپ مهتابی، شیشه (۲) ماده درون لامپ مهتابی، یخ
(۳) بسپارها، شیشه (۴) بسپارها، یخ

۵۵- در مایعی به چگالی $12 \frac{g}{cm^3}$ ، اگر از عمق ۵ سانتی متری مایع، به عمق ۴۵ سانتی متری برویم، فشار $1/4$ برابر می شود. در این

مکان، فشار هوا چند کیلو پاسکال است؟ $(g = 10 \frac{m}{s^2})$

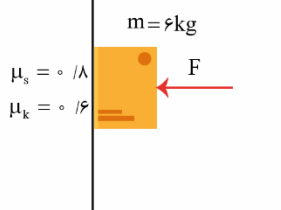
- (۱) ۱۱۴ (۲) ۱۱۲ (۳) ۱۱۱ (۴) ۱۱۰

۵۶- در شکل مقابل، نیروی افقی F کتابی مستطیل شکل که مساحت مقطع آن در محل تماس $10cm \times 20cm$ است را به دیواره

آسانسوری که با شتابی به بزرگی $2 \frac{m}{s^2}$ به صورت کندشونده رو به بالا حرکت می کند، فشرده است. اگر F حداقل مقدار نیروی

لازم برای جلوگیری از لغزش کتاب روی دیوار آسانسور باشد، فشار وارد بر دیواره آسانسور از طرف کتاب چند kPa است؟

$$(g = 10 \frac{N}{kg})$$



(۱) ۳

(۲) ۴

(۳) ۴/۵

(۴) ۶

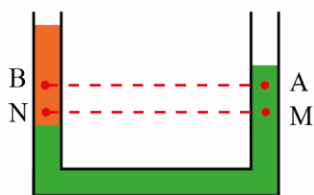
۵۷- درون ظرفی استوانه ای شکل تا ارتفاع $40cm$ از مایعی با چگالی $3/4 \frac{g}{cm^3}$ می ریزیم. اگر فشار هوای محیط $75cmHg$ باشد،

فشار وارد به کف ظرف چند $cmHg$ است؟ $(\rho_{Hg} = 13/6 \frac{g}{cm^3})$

- (۱) ۱۱۵ (۲) ۸۵ (۳) ۹۰ (۴) ۱۰۰

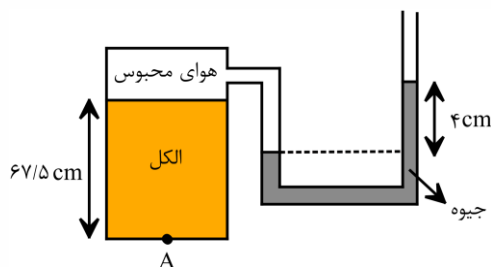
محل انجام محاسبات

۵۸- در شکل مقابل اندازه اختلاف فشار بین دو نقطه M و N برابر ۲۴۰ پاسکال است. حاصل $P_A - P_B$ بر حسب پاسکال کدام گزینه می تواند باشد؟



- (۱) -۱۰۰
- (۲) +۱۰۰
- (۳) +۳۶۰
- (۴) -۳۶۰

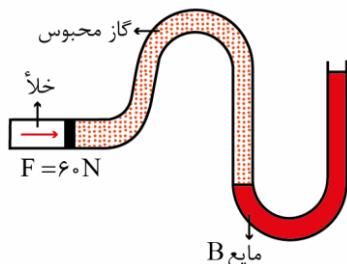
۵۹- در شکل مقابل، فشار هوا 10^5 Pa می باشد. فشار در نقطه A چند پاسکال است؟ (چگالی الکل و جیوه به ترتیب $\frac{g}{cm^3}$ ۰/۸ و $\frac{g}{cm^3}$ ۱۳/۵ و $g = 10 \frac{m}{s^2}$ است.)



$$g = 10 \frac{m}{s^2} \text{ و } 13/5 \frac{g}{cm^3}$$

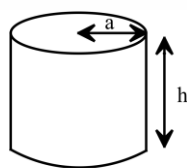
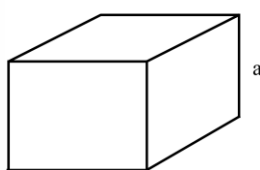
- (۱) ۱۰۵۴۰۰
- (۲) ۹۸۵۴۰
- (۳) ۱۰۰۰۰۰
- (۴) ۱۱۰۸۰۰

۶۰- در شکل مقابل، پیستون را در سطح افقی بدون اصطکاک با نیروی افقی 60 N ثابت نگه داشته ایم. اگر پیستون به شکل دایره ای با قطر 2 cm باشد، نیروی F را چقدر افزایش بدهیم تا فشار پیمانه ای گاز محبوس، ۳ برابر شود؟ (فشار هوا 10^5 Pa و $\pi = 3$)



- (۱) ۱۸۰
- (۲) ۱۲۰
- (۳) ۹۰
- (۴) ۶۰

۶۱- شکل زیر، استوانه و مکعب هم حجم را نشان می دهد. اگر شعاع استوانه برابر با طول ضلع مکعب باشد، و به ترتیب فشار وارد بر سطح افقی از طرف مکعب را P' و استوانه را P بنامیم، حاصل $\frac{P'}{P}$ مطابق کدام گزینه است؟ ($\pi = 3$)

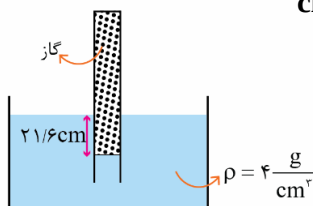


- (۱) $\frac{P'}{P} > 3$
- (۲) $\frac{P'}{P} = 3$
- (۳) $\frac{P'}{P} < 3$

(۴) بسته به شرایط هر سه گزینه ممکن است.

محل انجام محاسبات

۶۲- در شکل مقابل فشار گاز قرار گرفته در بالای لوله چند cmHg است؟ $P_0 = 77 \text{ cmHg}$ و $\rho_{\text{جیوه}} = 13.6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$



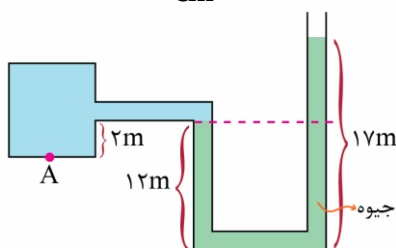
- (۱) ۸۰
- (۲) ۸۲/۸
- (۳) ۸۳/۴
- (۴) ۸۴/۳

۶۳- در شکل زیر، یک قطعه چوب روی آب شناور است و یک گلوله فلزی در کف ظرف آب قرار دارد. اگر گلوله را به کمک نخ به جرم ناچیز به سطح زیرین قطعه چوب وصل کنیم و قطعه چوب همچنان شناور بماند، مجموع اندازه نیروی شناوری وارد بر چوب و گلوله نسبت به نیروی شناوری وارد بر آن‌ها در حالت اول و نیز فشار ناشی از آب در کف ظرف چگونه تغییر می‌کند؟ (طول نخ نسبت به ارتفاع آب خیلی کوچک است.)



- (۱) ثابت می‌ماند - ثابت می‌ماند.
- (۲) ثابت می‌ماند - افزایش می‌یابد.
- (۳) کاهش می‌یابد - کاهش می‌یابد.
- (۴) افزایش می‌یابد - افزایش می‌یابد.

۶۴- در شکل مقابل فشار در نقطه A چند kPa است؟ $P_0 = 1 \text{ atm}, g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ ، $\rho_{\text{جیوه}} = 13.6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ و $\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$



- (۱) ۷۵۰
- (۲) ۸۰۰
- (۳) ۸۵۰
- (۴) ۹۰۰

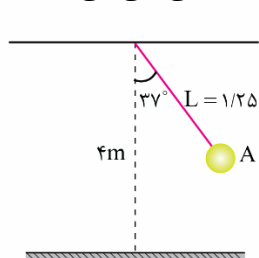
۶۵- معادله مکان - زمان یک متحرک به جرم ۷ kg که روی خط راست در حرکت است در SI به شکل $x = 2t^2 + bt + 10$ می‌باشد. کار برآیند نیروهای وارد بر این متحرک بعد از ۲/۵ متر جابجایی چند ژول است؟ (سرعت اولیه مثبت است.)

- (۱) ۳۵
- (۲) ۷۰
- (۳) ۱۳۵
- (۴) باید سرعت اولیه مشخص شود.

۶۶- معادله مکان - زمان متحرکی که روی خط راست در حرکت است در SI به صورت $x = -4t^2 + 32t + 10$ می‌باشد. در کدام بازه زمانی کار برآیند نیروها منفی است؟

- (۱) ثانیه ششم
- (۲) دو ثانیه پنجم
- (۳) ۲ ثانیه دوم
- (۴) ۳ ثانیه هشتم

۶۷- یک آونگ ساده به جرم ۱/۲ kg از نقطه A رها می‌شود و مسیر حرکت خود را بدون هیچ‌گونه مقاومتی طی می‌کند. در چه



ارتفاعی از سطح زمین سرعت گلوله به $40 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$ می‌رسد؟ $(\sin 37^\circ = 0.6, g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}})$

- (۱) ۲/۹۹۲
- (۲) ۰/۰۰۸
- (۳) ۲/۲
- (۴) ۱/۶

محل انجام محاسبات

۶۸- شخصی به جرم 80 kg درون یک آسانسور که با شتاب رو به پایین به بزرگی $2\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ به طرف بالا در حال توقف است، ایستاده

است. کار نیرویی که کف آسانسور به شخص وارد می کند، در طی جابه جایی 5 m چند ژول است؟ ($g = 10\frac{\text{N}}{\text{kg}}$)

- (۱) 3200 (۲) -3200 (۳) 6400 (۴) -6400

۶۹- گلوله ای به جرم 400 g گرم را از سطح زمین با تندی اولیه $80\frac{\text{m}}{\text{s}}$ به طرف بالا در راستای قائم پرتاب می کنیم و گلوله با تندی

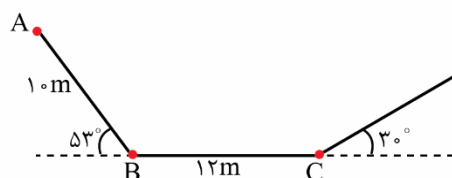
$40\frac{\text{m}}{\text{s}}$ به نقطه پرتاب بازمی گردد. بزرگی شتاب حرکت گلوله هنگام پایین آمدن چند متر بر مجذور ثانیه است؟ ($g = 10\frac{\text{N}}{\text{kg}}$ و

نیروی مقاومت هوا را ثابت در نظر بگیرید.)

- (۱) 10 (۲) 8 (۳) 4 (۴) 6

۷۰- مطابق شکل جسمی به جرم 4 kg را از نقطه A رها می کنیم. اگر دو سطح شیبدار فاقد اصطکاک و ضریب اصطکاک جنبشی سطح افقی $0/4$ باشد، جسم در چه فاصله ای از نقطه B متوقف می شود؟ (طول سطح شیبدار سمت راست بیشتر از 10 متر

است، $\sin 53^\circ = 0/8$ ، $g = 10\frac{\text{N}}{\text{kg}}$)



(۱) 8

(۲) 4

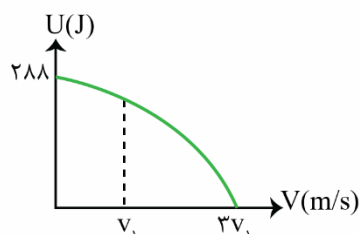
(۳) 6

(۴) 5

۷۱- نمودار تغییرات انرژی پتانسیل گرانشی بر حسب سرعت برای گلوله ای به جرم 16 kg که در شرایط خلاء از بالای سطح زمین

رها می شود مطابق شکل است. مقدار v_1 چند متر بر ثانیه است؟ ($g = 10\frac{\text{N}}{\text{kg}}$ و مبنای پتانسیل گرانشی را سطح زمین فرض

کنید)



(۱) $1/5$

(۲) 2

(۳) 3

(۴) 6

۷۲- بالابر یک آسانسور که موتور آن نیروی ثابت 4000 N تولید می کند، اتاقک آسانسور را از حال سکون با شتاب ثابت به حرکت

درمی آورد و در نقطه ای از مسیر سرعت آن را به $4\frac{\text{m}}{\text{s}}$ می رساند. توان متوسط موتور از لحظه شروع حرکت تا این نقطه چند

کیلووات است؟ ($g = 10\frac{\text{N}}{\text{kg}}$)

- (۱) 4 (۲) 8 (۳) 12 (۴) 2

۷۳- اختلاف عددهای یک دما در دو مقیاس سلسیوس و فارنهایت برابر 72 است. مجموع مقادیر ممکن این دما بر حسب کلوین

چقدر است؟

- (۱) 466 (۲) 480 (۳) 80 (۴) 180

محل انجام محاسبات

۷۴- گرم کن (۱) در مدت $\frac{8}{4}$ دقیقه با توان گرمایی ثابت دمای $3/5 \text{ kg}$ آب 22°C را به 34°C می‌رساند و گرم کن (۲) در مدت ۴ دقیقه با توان گرمایی ثابت دمای 6 kg آب 11°C را به 16°C افزایش می‌دهد. اگر این دو گرم کن به طور همزمان به یک قطعه یخ صفر درجه به جرم $5/625 \text{ kg}$ گرما بدهند چند دقیقه طول می‌کشد تا دمای آن را به 20°C افزایش دهند؟
 $(c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg.K}}, L_F = 336 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}})$

- (۱) ۳۰ (۲) ۴۵ (۳) ۶۰ (۴) ۸۵

۷۵- گلوله‌ای با سرعت $300 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ به تنه یک درخت برخورد می‌کند و پس از طی 45 cm درون آن متوقف می‌شود. اگر ۴۰ درصد از انرژی تلف شده صرف گرم شدن گلوله شود و گرمای ویژه گلوله $450 \frac{\text{J}}{\text{kg.K}}$ باشد، دمای گلوله بعد از توقف چند کلوین افزایش می‌یابد؟

- (۱) ۲۰ (۲) ۱۶۰ (۳) ۴۰ (۴) ۵۰

۷۶- کدام گزینه عبارت مقابل را به درستی کامل می‌کند: «دماسنج به دلیل دقت کم‌تر از دسته دماسنج‌های معیار کنار گذاشته شد، اما همچنان در کاربرد دارد.»

- (۱) ترموکوپل، صنعت (۲) ترموکوپل، هواشناسی
(۳) پیرومتر، صنعت (۴) پیرومتر، هواشناسی

۷۷- گرمای Q دمای ۴ گرم از ماده A را ۹ درجه فارنهایت و دمای ۱۵ گرم از ماده B را ۸ درجه سلسیوس افزایش می‌دهد. گرمای ویژه A چند برابر B است؟

- (۱) ۳ (۲) $\frac{1}{3}$ (۳) ۶ (۴) $\frac{1}{6}$

۷۸- حداقل چند گرم آب 17°C روی 330 گرم یخ 10°C - بریزیم تا یخی در ظرف باقی نماند؟

$$(c_{\text{یخ}} = 2100 \frac{\text{J}}{\text{kg.K}}, L_F = 336 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}, c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg.K}})$$

- (۱) ۱۴۵۰ (۲) ۱۵۵۰ (۳) ۱۶۰۰ (۴) ۱۶۵۰

۷۹- گلوله‌ای مسی به جرم ۲۵۰ گرم و گرمای ویژه $400 \frac{\text{J}}{\text{kg.K}}$ را از سطح زمین با سرعت اولیه $60 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ در راستای قائم به سمت بالا پرتاب می‌کنیم و گلوله تا ارتفاع 100 m از سطح زمین بالا می‌رود. اگر ۲۰ درصد از انرژی تلف شده گلوله در مسیر صرف افزایش دمای گلوله شود، تا بازگشت به نقطه پرتاب دمای آن چند کلوین افزایش می‌یابد؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ و مقاومت هوا ثابت است).

- (۱) ۰/۵ (۲) ۰/۸ (۳) ۲ (۴) ۴

۸۰- دو میله A و B در دمای 25°C دارای طول L هستند اگر اختلاف طول آن‌ها در دمای 86 درجه فارنهایت $0/15 \text{ cm}$ باشد، طول L چند متر است؟ ($\alpha_A = 15 \times 10^{-6} \frac{1}{\text{K}}$, $\alpha_B = 10^{-5} \frac{1}{\text{K}}$)

- (۱) ۶۰ (۲) ۶۰۰ (۳) ۱۵ (۴) ۱۵۰

محل انجام محاسبات

۸۱- کدام یک از مطالب داده شده نادرست است؟

- (۱) درصد فراوانی ایزوتوپ ${}^2H$ در طبیعت بسیار کم بوده و این ایزوتوپ، یکی از ایزوتوپ‌های پایدار هیدروژن به شمار می‌رود.
- (۲) همه عناصر نافلزی جدول دوره‌ای که کمتر از ۶ الکترون با $l = 1$ دارند، در دمای اتاق به حالت گاز یافت می‌شوند.
- (۳) ایزوتوپ‌های یک فلز، تعداد ذرات زیراتمی باردار برابری داشته و کاتیون‌هایی با بار الکتریکی مشابه ایجاد می‌کنند.
- (۴) اورانیم، شناخته‌شده‌ترین فلز پرتوزا بوده و یکی از ایزوتوپ‌های آن به عنوان سوخت در رآکتور به کار می‌رود.

۸۲- چه تعداد از عبارات‌های داده شده درست هستند؟

- (آ) در یک اتم، هرچه مقدار انرژی جذب‌شده توسط الکترون‌ها بیشتر باشد، این الکترون‌ها به لایه‌های بالاتری انتقال می‌یابند.
- (ب) تفاوت شمار نوترون‌ها و پروتون‌ها در اتم تکنسیم، ۱۵ برابر این تفاوت در فراوان‌ترین ایزوتوپ طبیعی لیتیم است.
- (پ) بخاطر پرتوزایی پسماندهای حاصل از رآکتورهای اتمی، دفع این مواد از جمله چالش‌های صنایع هسته‌ای است.
- (ت) انرژی پرتوهای ایکس در مقایسه با انرژی پرتوهای گاما کمتر بوده و از انرژی پرتوهای فرابنفش بیشتر است.
- (ث) با استفاده از مولکول‌های گلوکز حاوی اتم‌های پرتوزا، موقعیت توده‌های سرطانی را مشخص می‌کنند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۸۳- عنصر X متعلق به تناوب سوم بوده و نسبت به سایر عناصر موجود در این تناوب، بیشترین تعداد الکترون جفت نشده را در آرایش الکترون-نقطه‌ای خود دارد. عنصر X چند زیرلایه ۲ الکترونی در آرایش الکترونی خود داشته و اگر عدد اتمی عنصر Y ، دو برابر عدد اتمی عنصر X باشد، مجموع شماره گروه و تناوب عنصر Y چقدر می‌شود؟

(۱) ۴ - ۱۴ (۲) ۳ - ۱۴ (۳) ۴ - ۱۲ (۴) ۳ - ۱۲

۸۴- کدام مطلب درباره اتم ششمین عنصر از دوره چهارم جدول دوره‌ای امروزی، نادرست است؟

- (۱) شمار الکترون‌های ظرفیتی آن با شمار الکترون‌های ظرفیتی اتم اکسیژن برابر است.
- (۲) تعداد زیرلایه‌های نیمه پر در هر اتم آن، دو برابر تعداد زیرلایه‌های نیمه پر در اتم ${}^{34}As$ است.
- (۳) عدد اتمی آن با عدد اتمی دومین عنصری که آرایش الکترونی آن از قاعده آفبا پیروی نمی‌کند، ۴ واحد تفاوت دارد.
- (۴) مجموع شمار الکترون‌هایی با اعداد کوانتومی $l = 0$ و $l = 2$ ، با شمار الکترون‌هایی با $l = 1$ در این عنصر برابر است.

۸۵- اگر تفاوت شمار پروتون‌ها و نوترون‌ها در ایزوتوپ ${}^{128}A$ ، دو برابر تفاوت شمار الکترون‌ها و نوترون‌ها در یون ${}^{110}A^{2+}$ باشد، عنصر A در کدام دوره از جدول تناوبی قرار داشته و با کدام یک از عناصر داده شده هم‌گروه است؟

(۱) ${}_{30}Zn$ - ۴ (۲) ${}_{28}Ni$ - ۴ (۳) ${}_{80}Hg$ - ۵ (۴) ${}_{78}Pt$ - ۵

۸۶- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

- (۱) مدل لایه‌ای، طیف نشری-خطی لیتیم را توجیه کرده و بر اساس آن، هسته در فضایی بسیار کوچک در مرکز اتم قرار دارد.
- (۲) اتم‌های کلر، همانند اتم‌های برم، در واکنش با اتم‌های فلزی یک الکترون گرفته و به یون یک بار منفی تبدیل می‌شوند.
- (۳) در طیف نشری عنصر هیدروژن، نوار سرخ ناشی از انتقال الکترون از لایه ۲ الکترونی $n = 2$ به $n = 1$ است.
- (۴) آرایش الکترونی فلز سازنده تیغه کاتدی سلول گالوانی روی-مس، به یک زیرلایه تک‌الکترونی ختم می‌شود.

محل انجام محاسبات

۸۷- چه تعداد از عبارت‌های داده شده درست هستند؟ ($Mg = 24 \text{ g.mol}^{-1}$)

- (آ) طول موج رنگ نور خارج شده از لامپ نئون نسبت به طول موج نور هم‌رنگ با شعله مس (II) نیترات، کوتاه‌تر است.
 (ب) هر عنصر از جدول دوره‌ای که در شرایط اتاق به شکل مولکول‌های دو اتمی وجود دارد، متعلق به دسته p است.
 (پ) مقدار $4/8$ گرم فلز منیزیم در واکنش با مقدار کافی گاز اکسیژن، $10^{23} \times 2/40.8$ الکترون از دست می‌دهد.
 (ت) هر عنصری که در آرایش الکترون-نقطه‌ای خود فقط ۲ نقطه داشته باشد، یون پایداری با فرمول X^{2+} دارد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۸۸- سیلیسیم طبیعی دارای ۳ ایزوتوپ ^{28}Si ، ^{29}Si و ^{30}Si بوده و درصد فراوانی سبک‌ترین ایزوتوپ آن برابر با ۹۲٪ است. اگر درصد فراوانی ایزوتوپ ^{29}Si به اندازه ۲٪ بیشتر از ایزوتوپ ^{30}Si باشد و فلوئور تنها به صورت ^{19}F و با جرم اتمی $18/994 \text{ amu}$ یافت شود، جرم مولی ترکیب حاصل از واکنش میان سیلیسیم و فلوئور برابر با چند گرم بر مول می‌شود؟

۶۵/۱۹ (۱) ۶۱/۲۶ (۲) ۱۰۳/۸۷ (۳) ۱۰۶/۰۴ (۴)

۸۹- همه عبارت‌های داده شده درست هستند، بجز

- (۱) رنگ شعله حاصل از سوختن کامل گاز شهری، مشابه رنگ شعله حاصل از سوختن گوگرد است.
 (۲) یک نمونه هلیوم، برخلاف گاز کلر بی‌رنگ بوده و هر اتم از این گاز، یک زیرلایه الکترونی کاملاً پر دارد.
 (۳) کربن مونوکسید، ناپایدارتر از گاز CO_2 بوده و در هر مولکول از آن، ۲ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.
 (۴) دمای جوش یکی از فراورده‌های حاصل از واکنش سوختن پروپان، بالاتر از دمای جوش یک نمونه از اکسیژن است.

۹۰- بر اثر سوختن کامل یک مول از کدام ترکیب، تعداد مول گاز کربن‌دی‌اکسید بیشتری تولید می‌شود؟

۱) متان ۲) ۱-بوتانول ۳) گلوکز ۴) گرافیت خالص

۹۱- تعداد جفت الکترون‌های ناپیوندی در مولکول، با شمار این الکترون‌ها در مولکول برابر بوده و نسبت میان تعداد الکترون‌های پیوندی به تعداد الکترون‌های ناپیوندی در ساختار مولکول NO^+ نیز برابر با است.

۱) COF_2 - گوگرد تری‌اکسید - ۱
 ۲) CH_2Cl_2 - گوگرد دی‌اکسید - ۱/۵
 ۳) کربن دی‌سولفید - H_2O_2 - ۱/۵
 ۴) فسفر تری‌کلرید - OF_2 - ۱

۹۲- غلظت مولی گاز N_2 در اتمسفر یک سیاره بر حسب ارتفاع (h)، با استفاده از رابطه $[N_2] = (80 - h^2 + 2h) \times 10^{-4}$ محاسبه می‌شود. با استفاده از گاز نیتروژن موجود در هر مترمکعب از هوای این سیاره در ارتفاع ۸ کیلومتری از سطح این سیاره، چند گرم گاز نیتروژن دی‌اکسید را می‌توان تولید کرد؟ ($g.mol^{-1}$: $N = 14$ و $O = 16$)

معادله واکنش موازنه شود. $\text{N}_2(g) + \text{O}_2(g) \rightarrow \text{NO}_2(g)$

۲۹۴/۴ (۱) ۲۹۴۴ (۲) ۱۴۷/۲ (۳) ۱۴۷۲ (۴)

۹۳- تفاوت شمار اتم‌ها در یک نمونه ۱/۴ لیتری از گاز کربن تتراکلرید با دمای 273°C و فشار ۱/۶ اتمسفر با یک نمونه ۶/۲ گرمی از اتیلن‌گلیکول چقدر است؟ ($g.mol^{-1}$: $H = 1$ و $C = 12$ و $O = 16$)

۱) $1/20.4 \times 10^{23}$ (۱) $3/0.1 \times 10^{22}$ (۲)
 ۳) $6/0.2 \times 10^{22}$ (۳) $4/515 \times 10^{23}$ (۴)

محل انجام محاسبات

۹۴- چه تعداد از عبارت های داده شده درست هستند؟ ($O = 16$ و $N = 14$ و $C = 12$ و $H = 1 : g.mol^{-1}$)

(آ) فلز آلومینیم در طبیعت به شکل بوکسیت (Al_2O_3 همراه ناخالصی) و به صورت بلور شفاف وجود دارد.

(ب) استفاده از نماد $(\xrightarrow{\Delta})$ در معادله یک واکنش، به معنای گرماده بودن واکنش شیمیایی مورد نظر است.

(پ) در مخلوطی از گازهای متان و اکسیژن با درصد حجمی برابر، درصد جرمی گاز O_2 بیشتر از ۵۰٪ خواهد بود.

(ت) پس از موازنه معادله $Li_2CO_3(s) + NH_3(g) \rightarrow LiOH(s) + CH_3N_2O(s)$ ، ضریب آمونیاک برابر ۲ می شود.

(ث) جرم نمونه ای از بخار دی نیتروژن تتراکسید که در ساختار خود $10^{22} \times 2/40.8$ اتم اکسیژن دارد، برابر ۹/۲ گرم است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۹۵- کدام یک از مطالب داده شده نادرست است؟

(۱) اگر فرمول شیمیایی نیتريد فلزی به صورت X_3N_2 باشد، این فلز ممکن است در گروه ۱۱ جدول تناوبی جای داشته باشد.

(۲) اوزون، یک گاز قطبی است که مقدار آن در لایه استراتوسفر نسبتاً ثابت بوده و این ماده در حالت مایع، آبی رنگ است.

(۳) با انجام واکنش تجزیه گاز SO_3 به گازهای SO_2 و O_2 در سیلندر با پیستون متحرک، ارتفاع پیستون افزایش می یابد.

(۴) در واکنش تولید اوزون تروپوسفری، یک نوع گاز قهوه ای رنگ نیز به همراه مولکول های اوزون تولید می شود.

۹۶- جرم برابر از گازهای اوزون و اکسیژن در اختیار داریم. کدام مقایسه انجام شده در رابطه با این دو ماده درست است؟

(۱) شمار مولکول ها در هر نمونه: اکسیژن > اوزون

(۲) میزان واکنش پذیری: اوزون > اکسیژن

(۳) نسبت جفت الکترون پیوندی به ناپیوندی: اکسیژن < اوزون

(۴) دمای جوش: اوزون < اکسیژن

۹۷- پس از موازنه معادله واکنش $NaOH(aq) + Cl_2(g) \rightarrow NaCl(aq) + NaClO_2(aq) + H_2O(l)$ ، مجموع ضرایب فراورده ها چقدر شده و به ازای مصرف ۲۰ گرم سدیم هیدروکسید در این واکنش، چند گرم آب تولید می شود؟

($Na = 23$ و $O = 16$ و $H = 1 : g.mol^{-1}$)

۴/۵ - ۶ (۱) ۴/۵ - ۷ (۲) ۹ - ۶ (۳) ۹ - ۷ (۴)

۹۸- با توجه به واکنش های موازنه نشده زیر، از واکنش سوختن ۱۰۸ گرم اوره چند لیتر گاز CO_2 در شرایط STP آزاد می شود و برای تولید مقدار مشابه گاز کربن دی اکسید در واکنش (II)، چند گرم گاز اکسیژن مصرف می گردد؟

(I) $CO(NH_2)_2 + O_2 \rightarrow N_2 + CO_2 + H_2O$ ($O = 16, N = 14, C = 12, H = 1 : g.mol^{-1}$)

(II) $NH_2CH_2COOH + O_2 \rightarrow CO_2 + N_2 + H_2O$

۵۱/۲ - ۲۰/۱۶ (۱) ۶۴/۸ - ۲۰/۱۶ (۲) ۵۱/۲ - ۴۰/۳۲ (۳) ۶۴/۸ - ۴۰/۳۲ (۴)

۹۹- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

(۱) اگر غلظت ppm یون سدیم در یک محلول آبی برابر با ۴۶۰۰ واحد باشد، در $10 kg$ از آن ۲ مول یون سدیم وجود دارد.

(۲) اگر یک میله شیشه ای با بار سطحی مثبت را به یک باریکه مایع از آب نزدیک کنیم، مایع به سمت میله جذب می شود.

(۳) آمونیوم سولفات نمونه ای از کودهای شیمیایی است که دو عنصر نیتروژن و گوگرد را در اختیار گیاه قرار می دهد.

(۴) در ساختار میکروسکوپی یخ، هر مولکول H_2O توسط دو پیوند هیدروژنی به دو مولکول دیگر متصل است.

محل انجام محاسبات

۱۰۰- چه تعداد از عبارتهای داده شده درست هستند؟

- (آ) آب آشامیدنی محلولی زلال و همگن بوده و حاوی مقدار کمی از یونهای Na^+ ، Cl^- و برخی از یونهای چندانی است.
 (ب) اگر دمای جوش هالوژن Y_2 کمتر از هالوژن X_2 باشد، ترکیب HX قطعا به طور کامل در محلول آبی یونیده می شود.
 (پ) چون هیدروژن سولفید همانند HF از مولکولهای قطبی تشکیل شده، دمای جوش این ماده بالاتر از $0^\circ C$ است.
 (ت) برای بررسی وجود یون کلرید موجود در یک نمونه آب، می توان از محلول نقره نیترات استفاده کرد.
 (ث) ضد یخ، محلولی از اتانول در آب بوده و ترکیب شیمیایی در سرتاسر آن یکنواخت است.
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۰۱- برای تهیه ۲۵۰ میلی لیتر محلول $1/8$ مولار سدیم نیترات، باید چند میلی لیتر محلول ۳۴ درصد جرمی از این نمک با چگالی $1/25$ گرم بر میلی لیتر را با مقدار کافی آب مخلوط کنیم؟ ($NaNO_3 = 85 \text{ g.mol}^{-1}$)

- (۱) ۵۴ (۲) ۶۰ (۳) ۹۰ (۴) ۱۰۰

۱۰۲- در دمای $95^\circ C$ درجه سانتی گراد، ۲ لیتر محلول 0.2 مولار نقره سولفات با مقداری محلول سدیم کلرید با چگالی 1 g.mL^{-1} به طور کامل واکنش می دهد. اگر غلظت یون سدیم در محلول نهایی حاصل از این فرایند برابر با 0.008 mol.L^{-1} باشد، غلظت یون کلرید در محلول سدیم کلرید بر حسب ppm چقدر بوده است؟ ($Cl = 35.5 \text{ g.mol}^{-1}$)

- (۱) ۲۸۴ (۲) ۱۴۲ (۳) ۳۵۵ (۴) ۱۷۷/۵

۱۰۳- چند مورد از عبارتهای زیر در مورد یونهای حل شده در آب دریا درست است؟



- (آ) در ساختار دومین آنیون فراوان آب دریا، هیچ گونه پیوند اشتراکی یافت نمی شود.
 (ب) آرایش الکترون - نقطه ای فراوان ترین آنیون موجود در آب دریا به صورت روبه رو است.
 (پ) وجود انواع یونها در آب دریا به دلیل انحلال موادی است که در ساختار سنگ کره نیز نقش داشته اند.
 (ت) از ترکیب یونی حاصل از فراوان ترین آنیون و کاتیون موجود در آب دریا، در تهیه سرم فیزیولوژی استفاده می شود.
- (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۱ (۴) ۲

۱۰۴- انحلال پذیری لیتیم سولفات در دماهای $20^\circ C$ و $90^\circ C$ به ترتیب برابر با ۳۴ و ۲۳ گرم در ۱۰۰ گرم آب است. برای بدست آوردن مقداری لیتیم سولفات که در ساختار آن تعداد $10^{23} \times 3/612$ کاتیون وجود داشته باشد، باید دمای چند گرم محلول سیر شده از این ماده را از $20^\circ C$ به $90^\circ C$ برسانیم؟ ($Li = 7$ و $O = 16$ و $S = 32$ g.mol^{-1})

- (۱) ۲۰۱ (۲) ۱۸۴/۵ (۳) ۴۰۲ (۴) ۳۶۹

۱۰۵- کدام یک از مطالب داده شده نادرست است؟

- (۱) اگر جرم یک محلول آبی را با استفاده از آب خالص ۲ برابر کنیم، غلظت ppm نمک حل شده در محلول نصف می شود.
 (۲) اگر در فشار یکسان، انحلال پذیری گازهای Cl_2 و N_2 در آب برابر باشد، دمای محلول حاوی گاز N_2 بیشتر خواهد بود.
 (۳) در شرایط یکسان، انحلال پذیری گاز نیتروژن مونوکسید در مقایسه با انحلال پذیری گاز اکسیژن در آب بیشتر است.
 (۴) در بین دو نمونه با جرم برابر از آب دریای مرده و مدیترانه، شمار مول آب موجود در نمونه دریای مرده کمتر است.

محل انجام محاسبات

۱۰۶- مقداری کلسیم کلرید با $800g$ محلول سدیم فسفات $4/1\%$ جرمی واکنش داده و سدیم کلرید، یکی از فراورده های این واکنش است. با توجه به فرایند انجام شده، کدام موارد از مطالب زیر درست است؟ (از تغییر حجم محلول چشم پوشی شود).

$$(Ca = 40, Cl = 35/5, P = 31, Na = 23, O = 16 : g.mol^{-1})$$

(آ) طی این فرایند به تقریب 62 گرم رسوب کلسیم فسفات به دست می آید.

(ب) در این واکنش شیمیایی، $10^{23} \times 1/204$ یون چنداتی فوسفات مصرف می شود.

(پ) همانند فرایند انحلال متیل آمین در آب، نیروی جاذبه یون-دوقطبی سبب انحلال یکی از فراورده ها در آب می شود.

(ت) با انحلال مقدار مشابه کلسیم کلرید در 5 کیلوگرم آب، محلولی با غلظت تقریبی $4260ppm$ از یون کلرید بدست می آید.

(۱) آ و ب (۲) آ و پ (۳) ب و ت (۴) پ و ت

۱۰۷- کدام موارد از عبارت های داده شده درست هستند؟

(آ) با انحلال نمک خوراکی در مقداری آب، انحلال پذیری گاز O_2 در آن نمونه آب کاهش پیدا می کند.

(ب) در محلول آلومینیم نیترات با غلظت $0/2$ مول بر لیتر، تفاوت غلظت مولی یون ها برابر با $0/4$ مولار است.

(پ) همه موادی که توسط اسمز معکوس از آب جدا می شوند را با استفاده از تقطیر نیز می توان از آب جدا کرد.

(ت) در دستگاه اسمز معکوس، دو محلول مجزا با غلظت مواد حل شونده گوناگون از لوله های خروجی، خارج می شود.

(۱) آ و ب (۲) ب و ت (۳) آ و ب و ت (۴) ب و پ و ت

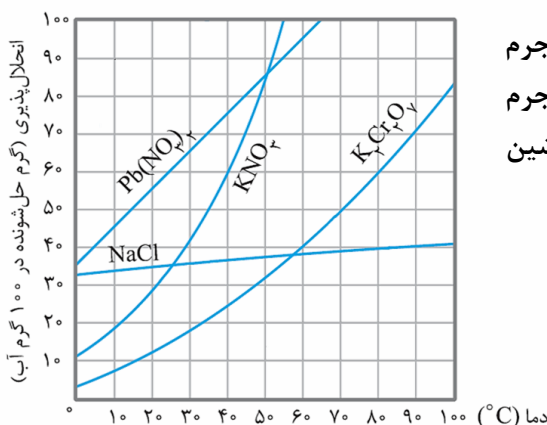
۱۰۸- مخلوط برم در هگزان، به رنگ دیده شده و در آن مخلوط نقره کلرید در آب، میانگین نیروهای جاذبه ی میان ذرات حلال و حل شونده، از مجموع قدرت نیروهای جاذبه ی میان ذرات حلال و حل شونده ی مجزا از هم است.

(۱) سبز - همانند - کمتر (۲) قرمز - همانند - بیشتر (۳) سبز - برخلاف - کمتر (۴) قرمز - برخلاف - بیشتر

۱۰۹- یک نمونه 98 گرمی $KClO_3$ را بر اساس معادله موازنه نشده $KClO_3(s) \rightarrow KCl(s) + O_2(g)$ به طور کامل تجزیه می کنیم. طی این فرایند، چند لیتر اکسیژن با چگالی $2/56 g.L^{-1}$ بدست آمده و با استفاده از نمک تولید شده در این واکنش، چند لیتر محلول $0/2$ مولار پتاسیم کلرید را می توان تهیه کرد؟ ($O = 16$ و $Cl = 35/5$ و $K = 39$)

(۱) $4 - 20$ (۲) $4 - 15$ (۳) $6 - 20$ (۴) $6 - 15$

۱۱۰- نمودار مقابل را در نظر بگیرید:



در دمای $40^\circ C$ ، محلول هایی سیر شده از $K_2Cr_2O_7$ و $Pb(NO_3)_2$ با جرم 844 گرم در اختیار داریم. اگر دمای این دو محلول را به $15^\circ C$ برسانیم، جرم نمک $Pb(NO_3)_2$ ته نشین شده تقریباً چند برابر جرم $K_2Cr_2O_7$ ته نشین شده می شود؟

(۱) $0/69$
(۲) $0/88$
(۳) $1/19$
(۴) $1/48$

محل انجام محاسبات



Z12

A

پنجشنبه

۱۴۰۱/۱۰/۰۸



گروه آموزشی ماز

آزمون الکترونیکی کنکوری‌های تجربی – مرحله ۱۲

آزمون اختصاصی – دفترچه ۳

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سوال	از شماره	تا شماره	زمان پاسخگویی	ملاحظات
۱	ریاضی	۳۰	۱۱۱	۱۴۰	۵۰ دقیقه	۵۰ سوال
۲	زمین‌شناسی	۲۰	۱۴۱	۱۶۰	۱۶ دقیقه	۶۶ دقیقه



۱۱۱- در یک کلاس ۳۵ نفره، ۴ نفر نه در تیم فوتبال و نه در تیم والیبال حضور دارند و احتمال این که شخصی از این کلاس در تیم فوتبال باشد، برابر $\frac{3}{5}$ است. چند نفر از این کلاس فقط در تیم والیبال شرکت دارند؟

- (۱) ۱۶ (۲) ۱۴ (۳) ۱۲ (۴) ۱۰

۱۱۲- مجموعه $A = \left\{ \frac{x^2+1}{2} \mid x \in \mathbb{Z}, \sqrt{72-2x^2} \in \mathbb{N} \right\}$ چند عضو دارد؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۴ (۴) ۷

۱۱۳- در تجزیه عبارت $8a^9 - a^6b^3 + 8a^2b^3 - b^6$ کدام عامل وجود ندارد؟

(۱) $2a - b$ (۲) $a^2 + b$ (۳) $a^4 - a^2b + b^2$ (۴) $4a^2 - 2ab + b^2$

۱۱۴- حاصل عبارت $(a^3 + a) \div \frac{a^4 - 1}{a^6 - a^4 + a^2 - 1}$ به ازای $a = 2 - \sqrt{3}$ کدام است؟

- (۱) $2 + \sqrt{3}$ (۲) $2 - \sqrt{3}$ (۳) $7 - 4\sqrt{3}$ (۴) $7 + 4\sqrt{3}$

۱۱۵- بین اعداد ۱۳- و ۷۱ بیست واسطه حسابی درج کرده ایم. میانگین واسطه های اول و آخر کدام است؟

(۱) ۲۸ (۲) ۳۱ (۳) ۲۹ (۴) ۳۰

۱۱۶- اگر دنباله $2a+1, 4a-3, 2a-b, \dots$ هم دنباله ای حسابی و هم دنباله ای هندسی باشد، جمله دهم دنباله $a^2 - 5, 2b + \frac{1}{2}, \frac{5}{2}a + b, \dots$ کدام است؟

- (۱) $\frac{65}{2}$ (۲) $\frac{61}{2}$ (۳) $\frac{63}{2}$ (۴) $\frac{67}{2}$

۱۱۷- نقطه A به طول ۶ روی محور xها قرار دارد. کوتاه ترین فاصله نقطه A از منحنی تابع $y = 3\sqrt{x+1}$ کدام است؟

- (۱) $\frac{2}{3}\sqrt{19}$ (۲) $\frac{3}{2}\sqrt{19}$ (۳) $\frac{2}{3}\sqrt{21}$ (۴) $\frac{3}{2}\sqrt{21}$

۱۱۸- اگر α و β ریشه های معادله $4x^2 + 6x - 1 = 0$ باشند، ریشه های کدام یک از معادلات زیر $\beta + 3\alpha$ و $\alpha + 3\beta$ است؟

- (۱) $4x^2 + 24x + 23 = 0$ (۲) $4x^2 + 24x - 23 = 0$
(۳) $4x^2 + 24x + 17 = 0$ (۴) $4x^2 + 24x - 17 = 0$

محل انجام محاسبات

۱۱۹- اتومبیلی فاصله بین دو شهر A و B را که ۲۴۰ کیلومتر است را به صورت رفت و برگشت طی می کند. اگر در مسیر رفت ۲۰ کیلومتر بر ساعت سریع تر براند، ۳۶ دقیقه زودتر می رسد، سرعت اتومبیل در مسیر برگشت، چند کیلومتر بر ساعت بوده است؟

- (۱) ۱۰۰ (۲) ۹۰ (۳) ۸۰ (۴) ۱۲۰

۱۲۰- مجموع ریشه های معادله $x^2 - 3x = \sqrt{x^2 - 3x + 2}$ کدام است؟

- (۱) -۳ (۲) ۳ (۳) -۶ (۴) ۶

۱۲۱- اگر دو تابع $f(x) = \frac{a}{x-6}$ و $g(x) = \frac{3x+b}{x^2+cx+d}$ مساوی باشند، مقدار $\frac{a+b}{c+d}$ کدام است؟

- (۱) $\frac{5}{8}$ (۲) $-\frac{5}{8}$ (۳) $\frac{2}{3}$ (۴) $-\frac{2}{3}$

۱۲۲- محور تقارن نمودار تابع $f(x) = 3|x-7| + \sqrt{9x^2 + 18x + 9}$ نمودار تابع را در نقطه A قطع می کند. عرض نقطه A کدام است؟

- (۱) ۶ (۲) ۱۲ (۳) ۱۸ (۴) ۲۴

۱۲۳- مساحت مربعی که یک رأس آن نقطه $A(6, -2)$ و یک قطر آن بر خطی به معادله $3x + 4y - 1 = 0$ منطبق است، کدام است؟

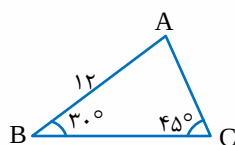
- (۱) $5/48$ (۲) $5/84$ (۳) $6/84$ (۴) $6/48$

۱۲۴- کدام یک از نسبت های مثلثاتی زیر از سایرین بزرگ تر است؟ (زوایا بر حسب واحد رادیان هستند.)

- (۱) $\sin(-8)$ (۲) $\cos(-8)$ (۳) $\tan(-8)$ (۴) $\cot(-8)$

۱۲۵- در شکل مقابل، طول ضلع BC چقدر است؟

- (۱) $6(\sqrt{3} + 1)$
(۲) $6(\sqrt{3} - 1)$
(۳) $6(2 + \sqrt{3})$
(۴) $6(2 - \sqrt{3})$



۱۲۶- اگر $4\sin x = 7\cos x$ باشد، مقدار $\sin x \cos x$ کدام است؟

- (۱) $\frac{28}{65}$ (۲) $\frac{5}{13}$ (۳) $\frac{32}{65}$ (۴) $\frac{7}{13}$

محل انجام محاسبات



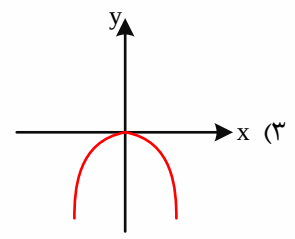
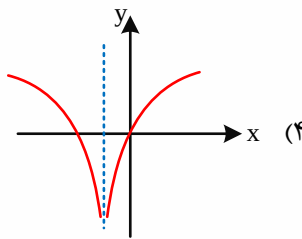
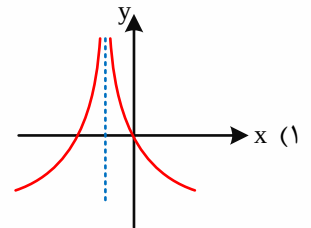
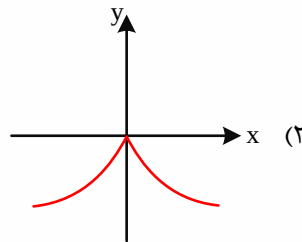
۱۲۷- اگر $\frac{3\pi}{2} < \alpha < 2\pi$ و $\sin \alpha = \frac{-12}{13}$ باشد، آن گاه حاصل عبارت $2\sin(\frac{77\pi}{2} + \alpha) + 3\cos(\frac{39\pi}{2} - \alpha)$ کدام است؟

- (۱) $\frac{46}{13}$ (۲) -2 (۳) $-\frac{9}{13}$ (۴) 3

۱۲۸- اگر لگاریتم عدد $4\sqrt[5]{25}$ در مبنای ۳۲ برابر A باشد، آن گاه لگاریتم عدد $(50A + 11)$ در مبنای ۹ کدام است؟

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

۱۲۹- نمودار تابع $y = \log_{\frac{1}{5}}(|x| + 1)$ به کدام صورت است؟



۱۳۰- تابع $f(x) = \begin{cases} \frac{x-1}{x^4+x^2-2} & x \geq 0 \\ \frac{x+1}{x^2-4x+3} & x < 0 \end{cases}$ چند نقطه ناپیوستگی دارد؟

- (۱) 2 (۲) 3 (۳) 4 (۴) 5

محل انجام محاسبات



۱۳۱- در چند جایگشت از حروف کلمه «triangle» حداقل دو حرف صدادار کنار یکدیگر قرار دارند؟

- (۱) $3 \times 7!$ (۲) $36 \times 6!$ (۳) $12 \times 6!$ (۴) $2 \times 7!$

۱۳۲- شش نفر به نام‌های a, b, c, d, e, f به تصادف در یک ردیف کنار هم می‌نشینند. احتمال این که a و b کنار هم باشند ولی c و d کنار هم نباشند، چقدر است؟

- (۱) $\frac{2}{5}$ (۲) $\frac{1}{5}$ (۳) $\frac{1}{10}$ (۴) $\frac{1}{20}$

۱۳۳- یک زیرمجموعه به تصادف از میان زیرمجموعه‌های مجموعه $A = \{1, 2, 3, \dots, 10\}$ انتخاب می‌کنیم. احتمال این که زیرمجموعه حداکثر ۳ عضو باشد، چقدر است؟

- (۱) $\frac{21}{128}$ (۲) $\frac{13}{64}$ (۳) $\frac{11}{64}$ (۴) $\frac{23}{128}$

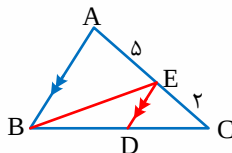
۱۳۴- اختلاف از میانگین داده‌های آماری مفروض اعداد $m, 1, -3, 0, -2, -4$ است. واریانس این داده‌های آماری تقریباً کدام است؟

- (۱) $16/22$ (۲) $15/22$ (۳) $16/66$ (۴) $15/66$

۱۳۵- اگر میانگین داده‌های $5, 3x_1 - 5, 3x_2 - 5, \dots, 3x_n - 5$ برابر با ۴۰ باشد، میانگین داده‌های $1 + \frac{2}{5}x_1, 1 + \frac{2}{5}x_2, \dots, 1 + \frac{2}{5}x_n$ کدام است؟

- (۱) ۷ (۲) ۱۱ (۳) ۱۶ (۴) ۱۳

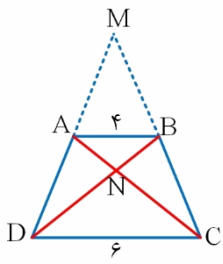
۱۳۶- در شکل مقابل $AB \parallel DE$ و $S_{\triangle ABC} = 98$ ، مساحت مثلث ABE کدام است؟



- (۱) ۷۰ (۲) ۶۰ (۳) ۷۵ (۴) ۶۵

محل انجام محاسبات

۱۳۷- در دوزنقه $ABCD$ ، امتداد ساق‌ها در نقطه M و قطرهای در نقطه N متقاطعند. مساحت مثلث AMB چند برابر مساحت مثلث ANB است؟



- (۱) ۴
- (۲) ۵
- (۳) ۶
- (۴) ۷

۱۳۸- کدام تابع یک به یک است؟

$$f(x) = \begin{cases} x+1 & x \geq 0 \\ 2-x & x < 0 \end{cases} \quad (۲)$$

$$f(x) = \begin{cases} x+2 & x \geq 0 \\ x+3 & x < 0 \end{cases} \quad (۱)$$

$$f(x) = \begin{cases} 1-x & x \geq 0 \\ 2-x & x < 0 \end{cases} \quad (۴)$$

$$f(x) = \begin{cases} x-2 & x \geq 0 \\ 1-x & x < 0 \end{cases} \quad (۳)$$

۱۳۹- مقدار a چقدر باشد تا تابع $f(x) = a\left[\frac{x}{4}\right] + 2ax\left[-\frac{x}{4}\right] - [x^2]$ در نقطه $x=4$ حد داشته باشد؟

$$-\frac{1}{8} \quad (۴)$$

$$\frac{1}{8} \quad (۳)$$

$$-\frac{1}{7} \quad (۲)$$

$$\frac{1}{7} \quad (۱)$$

۱۴۰- حاصل $\lim_{x \rightarrow -\frac{\pi}{2}} \frac{1+\sin^3 x}{\sin^2 x + 2\sin x + 2}$ کدام است؟

$$۴ \quad (۴)$$

$$۳ \quad (۳)$$

$$۲ \quad (۲)$$

$$۱ \quad (۱)$$

محل انجام محاسبات

۱۴۱- بعضی از سنگ‌های آذرین به ویژه گرانیت‌ها و گابروها را به علت زیبایی، مقاومت زیاد و دوام طولانی به عنوان سنگ‌های تزئینی استخراج می‌کنند. کدام یک از پهنه‌های زمین ساختی ایران نسبت به پهنه‌های دیگر توان بیشتری برای استخراج این نوع سنگ‌ها دارد؟

- (۱) سهند - بزمان (۲) سنندج - سیرجان (۳) ایران مرکزی (۴) شرق و جنوب شرق

۱۴۲- زمانی که ساکنان نیم‌کره شمالی فصل زمستان را تجربه می‌کنند، بلندترین سایه تحت چه شرایطی مشاهده می‌شود؟

- (۱) هنگامی که خورشید با زاویه $66/5$ درجه به مدار استوا می‌تابد.
(۲) هنگامی که خورشید با زاویه صفر درجه به مدار قطبی شمال می‌تابد.
(۳) هنگامی که خورشید با زاویه $23/5$ درجه به قطب جنوب می‌تابد.
(۴) هنگامی که خورشید با زاویه 90 درجه به مدار رأس‌الجدی می‌تابد.

۱۴۳- موقعیت لایه زهکش در جاده‌ها و سدهای خاکی به ترتیب در کدام گزینه به درستی بیان شده است؟

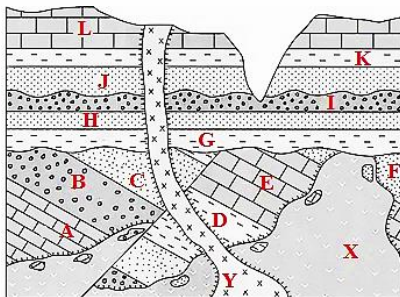
- (۱) بین لایه اساس و مواد پرکننده - بین لایه نفوذپذیر و لایه نفوذناپذیر
(۲) بین مواد پرکننده و خاک بستر کوبیده شده - بین خاکریز نفوذپذیر و لایه نفوذپذیر
(۳) بین لایه اساس و مواد پرکننده - بین خاکریز نفوذپذیر و لایه نفوذپذیر
(۴) بین مواد پرکننده و خاک بستر کوبیده شده - بین لایه نفوذپذیر و لایه نفوذناپذیر

۱۴۴- پنجمین سیاره‌ای که در نظریه زمین مرکزی دور زمین قرار گرفته است. هر ۹۶ ماه یک بار به دور خورشید می‌چرخد. نام این سیاره کدام است و چند دقیقه نوری طول می‌کشد تا نور خورشید به این سیاره برسد؟

- (۱) زحل - $23/2$ (۲) مریخ - $23/2$ (۳) زحل - $33/2$ (۴) مریخ - $33/2$

۱۴۵- به ترتیب، «پوسیدگی دندان، اختلال سیستم ایمنی و فلورسیس دندان» در بدن انسان با تغییرات کدام عناصرها رابطه بیشتری دارد؟

- (۱) زیادی فلوئور، کمی روی، کمی فلوئور (۲) کمی فلوئور، زیادی جیوه، زیادی فلوئور
(۳) کمی فلوئور، زیادی جیوه، کمی فلوئور (۴) زیادی فلوئور، کمی روی، زیادی فلوئور



۱۴۶- با توجه به شکل مقابل، کدام مقایسه از نظر سن نسبی درست است؟

- (۱) $Y < J < K$
(۲) $I > H > Y$
(۳) $C > F > X$
(۴) $J < X < G$

۱۴۷- آبدهی قناتی در هر دقیقه ۵۴۰۰۰ لیتر است. اگر عمق و عرض آب در دهانه قنات به ترتیب ۵۰ و ۸۰ سانتی‌متر باشد، آب با سرعت چند متر بر ثانیه از دهانه قنات خارج می‌شود؟

- (۱) $2/25$ (۲) $2/75$ (۳) $3/25$ (۴) $3/75$

۱۴۸- در علم رسوب‌شناسی، کدام یک از فرایندها به دقت بررسی می‌شود و عوامل ایجادکننده این فرایند کدام‌اند؟

- (۱) هوازدگی سنگ‌ها - تغییرات فیزیکی و شیمیایی و زیستی
(۲) هوازدگی سنگ‌ها - فرسایش آبی، بادی و یخچالی
(۳) فرسایش کوه‌ها - تغییرات فیزیکی و شیمیایی و زیستی
(۴) فرسایش کوه‌ها - فرسایش آبی، بادی و یخچالی

۱۴۹- کدام یک از عوامل زیر، باعث ایجاد معدن کرومیت اسفندقه در اطراف کرمان بوده‌اند؟

- (۱) فراوانی سیالات داغ در اطراف ماگما (۲) هوازدگی آرام سنگ آذرین در مسیر رود
(۳) تبلور عنصر با چگالی زیاد در مخزن ماگما (۴) تبخیر شدید دریاچه و ته‌نشینی عنصر کروم

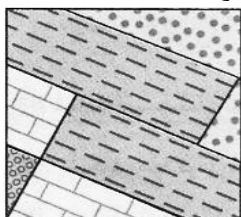
۱۵۰- در رابطه با پهنه «سهند - بزمان» کدام یک از گزینه‌های زیر نادرست است؟

- (۱) گسل‌های راستا لغز تبریز و ده شیر - بافت در راستای این پهنه زمین‌شناسی قرار دارند.
- (۲) بر اثر فرورانش صفحه تتیس نوین به زیر پهنه ایران مرکزی به وجود آمده است.
- (۳) بیشتر فعالیت‌های آتشفشانی جوان در دوره کواترنری در ایران مربوط به آن می‌باشد.
- (۴) سنگ‌های تشکیل دهنده این پهنه اکثراً از جنس سنگ آذرین و از نوع قلیایی می‌باشند.

۱۵۱- کدام عبارت، مفهوم خاک خوب را در بردارد؟

- (۱) خاک نازک با کمی هوموس و املاح زیاد
- (۲) خاک تیره با ذرات درشت و بدون تخریب
- (۳) خاک ضخیم با املاح کم همراه ماسه و شن
- (۴) خاک ضخیم با هوموس همراه ماسه و رس

۱۵۲- در به وجود آمدن پدیده‌های موجود در شکل، کدام نوع تنش‌ها به ترتیب از قدیم به جدید تأثیرگذار بوده‌اند؟



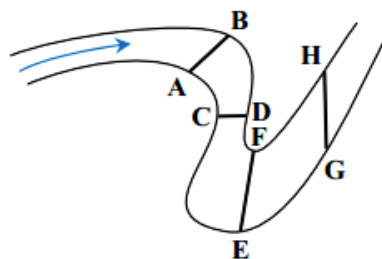
- (۱) برشی، فشاری، کششی
- (۲) فشاری، کششی، کششی
- (۳) فشاری، کششی، فشاری
- (۴) فشاری، فشاری، کششی

۱۵۳- اگر عنصر مشترک موجود در گرانیت و سنگ آهک را از نظر غلظت در پوسته زمین در گروه A قرار دهیم، کدام یک از مجموعه عناصر زیر در گروه A قرار نمی‌گیرد؟

- (۱) کلسیم، سرب، طلا
- (۲) مس، کلسیم، آهن
- (۳) منگنز، روی، تیتانیوم
- (۴) سرب، منیزیم، فسفر

۱۵۴- کدام گزینه در رابطه با «هر مرحله‌ای از چرخه ویلسون که منجر به تشکیل جزایر قوسی می‌شود»، درست است؟

- (۱) پوسته جدید با حرکت به طرفین باعث گسترش بستر اقیانوس می‌شود.
- (۲) بخشی از پوسته قاره‌ای تحت تأثیر جریان‌های همرفتی سست کره قرار می‌گیرد.
- (۳) در بخشی از اقیانوس آرام، ورقه اقیانوسی به زیر ورقه اقیانوسی دیگر فرورانده می‌شود.
- (۴) با کاهش تدریجی وسعت اقیانوس و برخورد ورقه‌های قاره‌ای، رسوبات فشرده می‌شوند.



۱۵۵- با توجه به شکل روبه‌رو مقطع عرضی کدام بخش‌های رود شبیه به یکدیگر است؟

- (۱) EF و GH
- (۲) CD و GH
- (۳) AB و CD
- (۴) AB و DE

۱۵۶- کدام گزینه به ترتیب ویژگی گمانه و ترانشه را به درستی بیان می‌کند؟

- (۱) طولیل و عمیق - باریک و عمیق
- (۲) عریض و طولیل - باریک و طولیل
- (۳) باریک و عمیق - طولیل و عمیق
- (۴) باریک و طولیل - عریض و طولیل

۱۵۷- در هر یک از گزینه‌های زیر ویژگی دو نوع ماده معدنی به همراه اسم آن بیان شده است. در کدام گزینه اشتباه وجود دارد؟

- (۱) طلق نسوز (مسکوویت) - پنبه نسوز (آزبست)
- (۲) کوارتز بنفش (آمتیست) - کوارتز نیمه قیمتی (عقیق)
- (۳) پلاژیوکلاز (فلدسپارهای سدیم و کلسیم) - تورکوایز (فیروزه)
- (۴) کانه فلز سرب (گالن) - کانه فلز مس (پیریت)



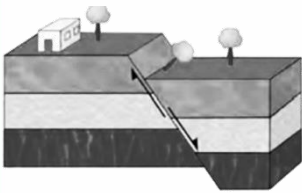
۱۵۸- کدام گزینه توصیف مناسب تری از امتداد لایه است؟

- (۱) نیمساز زاویه بین سطح لایه با سطح افق
- (۲) فصل مشترک یک صفحه افقی با سطح هر لایه
- (۳) محل برخورد سطح هر لایه با سطح زمین
- (۴) امتداد خط فرضی وصل کننده نقاط هم ارتفاع لایه

۱۵۹- مسمومیت با برای نخستین بار در شناسایی شد.

- (۱) عنصر سرب - سنگ نوشته های رسی مربوط به ۶۰۰۰ سال پیش
- (۲) عنصر کادمیم - رودخانه و مزارع میناماتای ژاپن در سال ۱۹۵۶
- (۳) عنصر ید - نیمه شمالی ایالات متحده آمریکا در سده نوزدهم
- (۴) غبار سیلیس - بادیه نشینان صحرای آفریقا در سده بیستم

۱۶۰- در ارتباط با شکل مقابل کدام گزینه به درستی بیان شده است؟



- (۱) نوعی گسل عادی را نشان می دهد که جهت لغزش سنگ ها در امتداد سطح گسل رخ می دهد.
- (۲) به طبقات بالای سطح زمین فرادیواره و به طبقات پایین تر از سطح زمین فرودیواره می گویند.
- (۳) به بخشی از سطح زمین که کمترین فاصله را با کانون زمین لرزه دارد، سطح گسل گفته می شود.
- (۴) به زاویه ای که بین محل برخورد سطح گسل و سطح افق وجود دارد، شیب سطح گسل می گویند.



پنجشنبه

۱۴۰۱/۱۰/۰۸



گروه آموزشی ماز

پاسخنامه آزمون الکترونیکی کنکوری‌های تجربی - مرحله ۱۲

درس	طراحان	ویراستاران
زیست‌شناسی	حمیدرضا زارع - رسول خنجری - پوریا خیراندیش فرزام فرهنگدینیا	شایان تاکی - ایمان روستا ارسطو خدامیان - زینب علیپور باران پیمان
فیزیک	ارسلان رحمانی - عباس غریبی	محمد باغبان - سعید نصیری حسین عبدوی‌نژاد
شیمی	فرشاد هادیان‌فرد - سعیده محبی - حسین ایروانی	فرهنگ امیری - امیرمهدی غلامی
ریاضی	محمد پورسعید	جواد نظری - معین آعلی
زمین‌شناسی	حمیدرضا بهیاد	فاطمه شعبان‌زاده
مدیر آزمون: محمدرسلول خنجری		



رتبه مجزا

همانطور که می‌دانید امسال برای اولین بار در کشور قرار است دو کنکور برگزار شود! یک کنکور در دی ماه برگزار خواهد شد و یک کنکور هم در تیر ماه برگزار می‌شود. در چنین شرایطی، هر دانش آموز با توجه به جایگاه درسی خودش و طبق مشورت با اساتید و مشاورها، باید تصمیم بگیرد که هدف اصلی خودش را روی یک کنکور بگذارد!

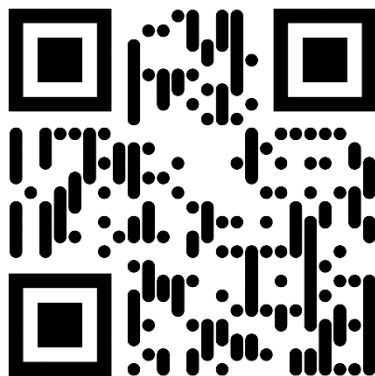
طبعاً داوطلبانی هستند که تصمیم می‌گیرند کنکور دی را شرکت کنند و به دنبال این تصمیم، در آزمون‌های مربوط به کنکور دی هم ثبت نام میکنند! این آزمون‌ها در موسسه ماز تحت عنوان آزمون‌های دی‌ماز معرفی شده‌اند. در نقطه مقابل، داوطلبانی هم هستند که تصمیم می‌گیرند در کنکور تیر شرکت کنند و به دنبال این تصمیم، در آزمون‌های سالیانه ثبت نام می‌کنند.

با برگزاری دو ردیف مجزای آزمون برای کنکورهای دی‌ماه و تیرماه، داوطلبان کنکور عملاً دو دسته می‌شوند اما این دو گروه، در نهایت باید برای بدست آوردن رتبه بهتر در کنکور با هم رقابت کنند! برای اینکه هر داوطلب بتواند خودش را با جامعه آماری بزرگ‌تری مقایسه کند، از این به بعد در کارنامه آزمون‌های ماز دو رتبه مجزا به بچه‌ها داده خواهد شد! رتبه اول، از مقایسه شرایط دانش‌آموز با بچه‌هایی بدست می‌آید که در آزمون مشابه به همان دانش‌آموز شرکت کرده‌اند! برای مثال، داوطلبین آزمون‌های دی‌ماز با هم مقایسه شده و رتبه دانش‌آموز در بین همین گروه اعلام خواهد شد! رتبه دوم، از مقایسه شرایط دانش‌آموز با کل بچه‌های مازی بدست خواهد آمد! برای محاسبه این رتبه، تراز داوطلب با تراز همه دانش‌آموزان مازی مقایسه شده و رتبه دانش‌آموز در بین کل جامعه آماری ماز اعلام خواهد شد!

برای مثال، داوطلبی را فرض کنید که در آزمون‌های دی‌ماز رتبه ۱۵۰ را بدست آورده است. خب رتبه ۱۵۰، موقعیت داوطلب را در بین همه بچه‌هایی که در آزمون دی‌ماز شرکت کرده‌اند نشان می‌دهد. رتبه دوم کارنامه، موقعیت داوطلب را در بین همه بچه‌هایی که در آزمون ماز (چه آزمون سالیانه، چه آزمون دی‌ماز) شرکت کرده‌اند نشان می‌دهد.

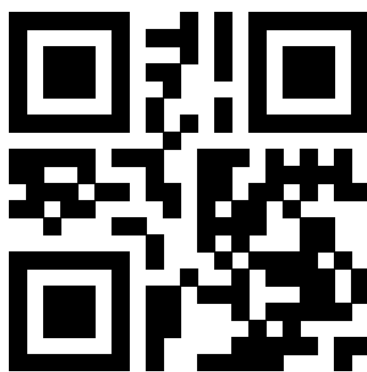
دوست مازی من، سلام!

برای دیدن تحلیل آزمون میتونی QR کد زیر رو اسکن کنی یا روی لینک زیر بزنی و برو به صفحه تحلیل آزمون (:)



<https://b2n.ir/x42364>

و در ادامه برای اینکه ما نظرت رو در رابطه با آزمون بدونیم نیاز هست که در نظرسنجی شرکت کنی، کافیه روی لینک زیر بزنی یا QR کد رو اسکن کنی تا صفحه نظرسنجی برات باز بشه! (:)



<yun.ir/eojcub>

گروه آموزشی مازی

۱- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

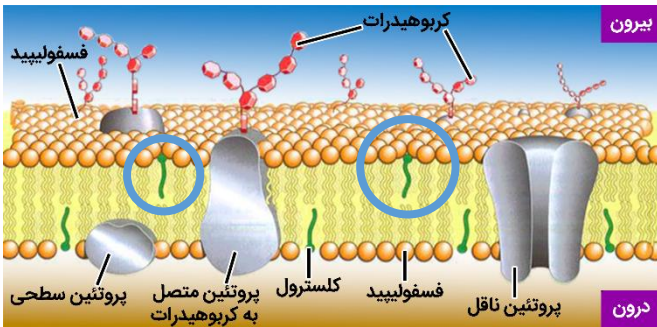
«اگر به سطح غشای یاخته‌های پوششی کبد نگاه کنیم،»

- (۱) خارجی - بعضی از مولکول‌های قابل مشاهده، توسط شبکهٔ آندوپلاسمی صاف ساخته شده‌اند.
(۲) خارجی - همهٔ مولکول‌های لیپیدی قابل مشاهده، دارای گروه فسفات در ساختار خود هستند.
(۳) داخلی - همهٔ مولکول‌های پروتئینی قابل مشاهده، در تماس با دو لایهٔ فسفولیپیدی قرار گرفته‌اند.
(۴) داخلی - بعضی از پلی‌مرهای قابل مشاهده، از کنار هم قرار گرفتن ساده‌ترین کربوهیدرات‌ها تشکیل شده‌اند.

(۱۰۰ - غشای یاخته - متوسط - قید - عبارت - مفهومی - نکات شکل)

پاسخ: گزینه ۱

در سطح خارجی غشا، می‌توان لیپید، کربوهیدرات و پروتئین مشاهده کرد. لیپیدها در شبکه آندوپلاسمی صاف ساخته می‌شوند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۲) در سطح خارجی غشا، فسفولیپیدها و کلسترول، لیپیدهای قابل مشاهده هستند. فسفولیپیدها برخلاف کلسترول، دارای گروه فسفات هستند. *توی شکل مقابل، دو تا کلسترول رو که توی سطح خارجی قابل مشاهده هستن، مشخص کردیم.*
- ۳) گروهی از پروتئین‌های غشا سطحی هستند و فقط با یکی از دو لایه فسفولیپیدی غشا تماس دارند.
- ۴) کربوهیدرات‌های غشا فقط در سطح خارجی غشا دیده می‌شوند و در سطح داخلی آن، قابل مشاهده نیستند.

میان پر: غشای یاخته

در غشای یاخته، سه نوع مولکول زیستی اصلی وجود دارد: ۱- لیپید، ۲- پروتئین و ۳- کربوهیدرات.

لیپیدهای غشا: ۱- فسفولیپیدها در همه غشاهای یاخته‌ای وجود دارند و فراوان‌ترین مولکول‌های سازنده غشا هستند. فسفولیپیدها در دو لایه در مقابل یکدیگر قرار گرفته‌اند؛ به نحوی که اسیدهای چرب آب‌گریز آن‌ها در وسط غشا قرار دارند. ۲- کلسترول نوعی لیپید است که در غشای یاخته‌های جانوری دیده می‌شود. کلسترول در بین فسفولیپیدهای غشا و در هر دو لایه قابل مشاهده است.

پروتئین‌های غشا: به طور کلی، پروتئین‌های غشا یا سطحی هستند (فقط در یک سطح غشا قابل مشاهده می‌باشند) و یا اینکه سراسری هستند (سراسر عرض غشا را طی می‌کنند). گروهی از پروتئین‌های سراسری، منفذ دارند و می‌توانند در عبور مواد از غشا در فرایند انتشار تسهیل‌شده یا انتقال فعال مؤثر باشند.

کربوهیدرات‌های غشا: انواعی از زنجیره‌های پلی‌ساکارییدی در ساختار غشا وجود دارند. کربوهیدرات‌ها فقط در سطح خارجی غشا قرار دارند و فقط به صورت متصل به پروتئین یا فسفولیپیدهای غشا مشاهده می‌شوند.

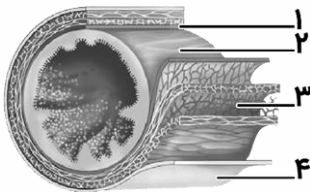
پروتئین D، نوعی پروتئین در غشای گویچه‌های قرمز افراد دارای گروه خونی مثبت است.

کربوهیدرات‌های A و B، مولکول‌هایی هستند که می‌توانند در غشای گویچه‌های قرمز وجود داشته باشند و در تعیین گروه خونی ABO نقش دارند.

گروه آموزشی ماز

۲- با در نظر گرفتن بخش‌هایی از لوله گوارش انسان که از مری شروع و تا مخرج ادامه دارند، کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«بخش در شکل مقابل، نشان‌دهنده لایه‌ای از لوله گوارش است که در قسمت‌های لوله گوارش»



- (۱) «۱» - بعضی از - شبکه‌ای از یاخته‌های عصبی تنظیم‌کننده ترشح مواد را دارد.
(۲) «۳» - همه - با لایه‌ای در تماس است که مخاط را به لایه ماهیچه‌ای می‌چسباند.
(۳) «۴» - بعضی از - بخشی از پرده متصل‌کننده اندام‌های درون شکم به یکدیگر است.
(۴) «۲» - همه - مواد مغذی را با عبور از یاخته‌های پوششی خود، وارد محیط داخلی می‌کند.

(۱۰۰۲) - بافت‌شناسی لوله گوارش - سخت - قید - شکل‌دار - مفهومی)

پاسخ: گزینه ۳

نام‌گذاری شکل سؤال ← شکل نشان‌دهندهٔ «ساختار لایه‌های لولهٔ گوارش» است و بخش‌های مشخص‌شده در شکل، به‌ترتیب عبارت‌اند از: ۱- زیرمخاط، ۲- مخاط، ۳- ماهیچهٔ حلقوی و ۴- لایهٔ بیرونی.

لایهٔ بیرونی، بخشی از صفاق است. صفاق پرده‌ای است که اندام‌های درون شکم را به هم وصل می‌کند. بنابراین، فقط لایهٔ بیرونی بخش‌هایی از لولهٔ گوارش که در شکم قرار دارند، در تشکیل صفاق نقش دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

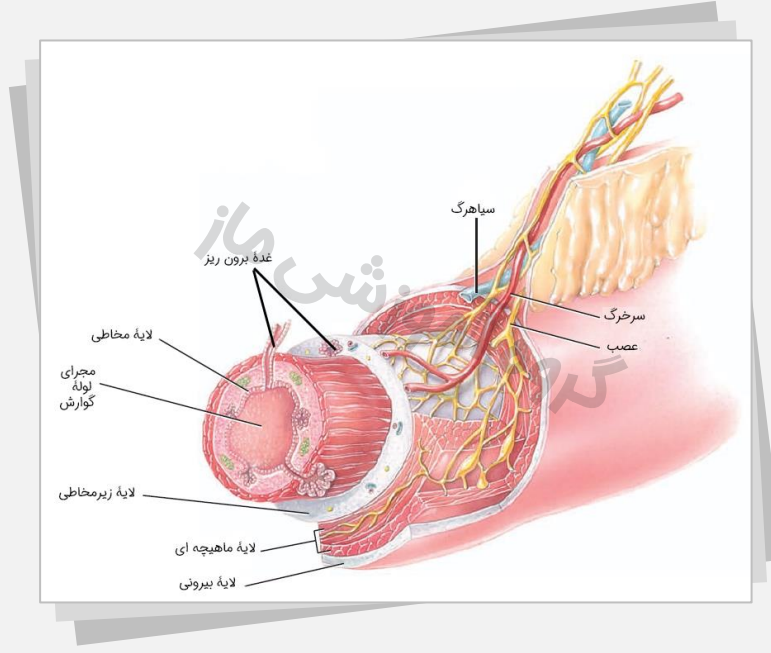
- ۱) در همهٔ قسمت‌های لولهٔ گوارش از مری تا مخرج، شبکهٔ یاخته‌های عصبی در لایهٔ ماهیچه‌ای و زیرمخاط وجود دارند که حرکات لولهٔ گوارش و فعالیت ترشعی آن را تنظیم می‌کنند.
- ۲) در معده، در سطح داخلی ماهیچهٔ حلقوی، ماهیچهٔ مورب وجود دارد و ماهیچهٔ مورب در تماس با زیرمخاط است. در سایر قسمت‌های لولهٔ گوارش، ماهیچهٔ حلقوی در تماس با لایهٔ زیرمخاط است. زیرمخاط لایه‌ای است که مخاط را به لایهٔ ماهیچه‌ای می‌چسباند.

۴ عبور مواد از یاخته‌های پوششی و ورود آن‌ها به محیط داخلی، به معنی فرایند جذب است. جذب به مقدار اندک در دهان و معده و به طور عمده در روده باریک انجام می‌شود.



نگارخانه: با توجه به روند کنکورهای اخیر، از دانش‌آموزان انتظار میره که جزئیات تمام شکل‌های کتاب درسی رو بدونن. تجربه ماز نشون داده که کوچک‌ترین قسمت‌های شکل (حتی قسمت‌هایی که در شکل کتاب واضح نیستن) هم برای طراح کنکور مهم هستن. در آزمون‌های ماز و برای اولین بار در کشور! برای تسلط بر شکل‌های کتاب درسی، شکل‌های با کیفیت‌تر و با جزئیات بیشتر رو از رفرنس پیدا کردیم و اونا رو خودمون ترجمه کردیم و براتون در این قسمت قرار می‌دیم!

توجه کنید که این شکل‌ها برای یادگیری بیشتر هستند و شکل کتاب در اولویت اول مطالعه قرار دارد.



گروه آموزشی ماز

۳- چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«در لوله گوارش انسان، برای اینکه لازم است که»

- (الف) نقش مخلوط کنندگی حرکات کرمی بروز پیدا کند - حرکت محتویات لوله با برخورد به یک بنداره (اسفنکتر)، متوقف شود.
 (ب) یک حلقه انقباضی غذا را به حرکت در بیاورد - یاخته‌های شبکه یاخته‌های عصبی لایه ماهیچه‌ای تحریک شوند.
 (ج) محتویات لوله بیشتر با شیرهای گوارشی مخلوط شوند - بخش‌هایی از لوله به صورت یک در میان منقبض شوند.
 (د) حرکت لوله موجب ریز تر شدن محتویات آن شود - انقباض‌های منظم لایه ماهیچه‌ای تداوم پیدا کند.

(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

(۱۰۰۲) - حرکات لوله گوارش - سخت - چندموردی - متن - مفهومی

پاسخ: گزینه ۳

فقط مورد (د)، درست است.

پروسی موارده:

- (الف) حرکات کرمی نقش مخلوط کنندگی دارند؛ به‌ویژه (نه فقط) وقتی که حرکت محتویات لوله با برخورد به یک بنداره، متوقف شود.
 (ب) شبکه یاخته‌های عصبی از مری تا مخرج وجود دارند ولی قبل از مری، در حلق نیز حرکت کرمی ایجاد می‌شود. در حرکات کرمی، یک حلقه انقباضی در لوله ظاهر می‌شود که غذا را به حرکت درمی‌آورد.
 (ج) در حرکات قطعه‌قطعه‌کننده، بخش‌هایی از لوله به صورت یک در میان منقبض می‌شوند. حرکات قطعه‌قطعه‌کننده در مخلوط کردن غذا با شیرهای گوارشی نقش دارند اما علاوه بر حرکات قطعه‌قطعه‌کننده، حرکات کرمی نیز در مخلوط کردن غذا با شیرهای گوارشی نقش دارند.
 (د) انقباض ماهیچه‌های دیواره لوله گوارش، حرکات منظمی را در آن به وجود می‌آورد. لوله گوارش، دو حرکت کرمی و قطعه‌قطعه‌کننده دارد. تداوم حرکات قطعه‌قطعه‌کننده در لوله گوارش موجب می‌شود محتویات لوله، ریزتر و بیشتر با شیرهای گوارشی مخلوط شوند.

انواع حرکات لوله گوارش		
مورد مقایسه	حرکات کرمی	حرکات قطعه‌قطعه‌کننده
مؤثر در گوارش مکانیکی ...	مستقیم	مستقیم
مؤثر در گوارش شیمیایی ...	غیر مستقیم	غیر مستقیم

نقش در جلو راندن غذا ...	نقش اصلی	نقش فرعی
نقش در مخلوط‌کنندگی و ریزتر کردن غذا ...	نقش فرعی	نقش اصلی
نوع انقباض انجام‌شده در لوله گوارش ...	پیوسته	منقطع
تعداد حلقه انقباضی ایجادشده ...	یک عدد	چند عدد
محل انجام	از حلق تا مخرج	روده باریک
افزایش در معده و کاهش در روده بزرگ	دید می‌شود	دید نمی‌شود
نحوه آغاز شدن	اتساع لوله گوارش	اتساع لوله گوارش
قابل مشاهده در میزنای	می‌باشد	نمی‌باشد
ماهیه‌های دخیل	صاف و اسکلتي	تنها صاف
جهت حرکت	یک‌طرفه	یک‌طرفه
سرعت حرکت	زیاد	کم

گروه آموزشی ماز

۴- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«به‌طور معمول در نوعی فرایند تهویه ششی، اگر فقط، حجمی از هوا که، معادل است.»

- ۱) دیافراگم (میان‌بند) نقش اصلی را برعهده بگیرد - از شش خارج می‌شود - ۳۵۰ میلی‌لیتر
- ۲) ماهیه‌های خارجی بین دنده‌ها و دیافراگم منقبض شوند - به نایزک مبادله‌ای وارد می‌شود - ۵۰۰ میلی‌لیتر
- ۳) ماهیه‌های گردنی حجم قفسه سینه را بیشتر از قبل افزایش می‌دهند - به نای وارد می‌شود - حجم ذخیره دمی
- ۴) ویژگی کشسانی شش‌ها باعث بازگشت آنها به وضعیت اولیه شود - از دستگاه تنفس خارج می‌شود - حجم ذخیره بازدمی

پاسخ: گزینه ۳ (۱۰۰۳ - تهویه ششی - سخت - قید - عبارت - متن - مفهومی)

ترجمه صورت سؤال ← تهویه ششی شامل دو فرایند دم و بازدم است.

تعبیر:

- نوعی فرایند تهویه ششی که در آن فقط دیافراگم (میان‌بند) نقش اصلی را برعهده دارد = دم یا بازدم عادی
- نوعی فرایند تهویه ششی که در آن فقط ماهیه‌های خارجی بین دنده‌ها و دیافراگم منقبض می‌شوند = دم عادی
- نوعی فرایند تهویه ششی که در آن فقط ماهیه‌های گردنی حجم قفسه سینه را بیشتر از قبل افزایش می‌دهند = دم عمیق
- نوعی فرایند تهویه ششی که در آن فقط ویژگی کشسانی شش‌ها باعث بازگشت آنها به وضعیت اولیه می‌شود = بازدم عادی؛ حجم ذخیره بازدمی در بازدم عمیق از دستگاه تنفس خارج می‌شود (نادرستی گزینه ۴).

حجمی از هوا که طی دم عمیق وارد دستگاه تنفس می‌شود، حجم ذخیره دمی نام دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ و ۲) بخشی از هوای دمی به بخش‌های مبادله‌ای دستگاه تنفس نمی‌رسد و در مجاری تنفسی باقی می‌ماند. این هوا که حدود ۱۵۰ میلی‌لیتر حجم دارد، هوای مرده نام دارد. بنابراین، از ۵۰۰ میلی‌لیتر هوای جاری، ۳۵۰ میلی‌لیتر آن به بخش مبادله‌ای (نایزک مبادله‌ای و حبابک‌ها) می‌رسد (نادرستی گزینه ۲) و مابقی در مجاری تنفسی شش‌ها باقی می‌ماند و در بازدم عادی، ۵۰۰ میلی‌لیتر هوا از شش‌ها خارج می‌شود (نادرستی گزینه ۱).

مورد مقایسه	دم عادی	دم عمیق	بازدم عادی	بازدم عمیق
انقباض ماهیه دیافراگم	✓	✓	×	×
انقباض ماهیه بین دنده‌ای خارجی	✓	✓	×	×
انقباض ماهیه بین دنده‌ای داخلی	×	×	×	✓
انقباض ماهیه‌های شکمی	×	×	×	✓
انقباض ماهیه گردن	×	✓	×	×
مصرف انرژی زیستی	✓	✓	×	✓
فعال یا غیرفعال	فعال	فعال	غیرفعال	فعال
جهت حرکت جناغ	جلو	جلو	عقب	عقب
جهت حرکت قفسه سینه	جلو و بالا	جلو و بالا	عقب و پایین	عقب و پایین
حجم قفسه سینه و شش‌ها در حال ...	افزایش	افزایش	کاهش	کاهش
فشار درون شش رو به ...	کاهش	کاهش	افزایش	افزایش
حرکت مکشی خون به سمت قلب دیده ...	✓	✓	×	×

۵- چند مورد، عبارت زیر را به طور صحیحی تکمیل می کند؟

- «همه گرده (پلاکت) هایی که فعالیت خود برای جلوگیری از خروج خون از رگ آسیب دیده را آغاز کرده اند،»
- الف - دور گرده های دیگر جمع شده اند و به آن ها چسبیده اند.
- ب - در نهایت در محل آسیب دیدگی دیواره رگ قرار می گیرند.
- ج - باعث افزایش سرعت تبدیل پروترومبین به ترومبین شده اند.
- د - یاخته هایی بی رنگ، بدون هسته و دارای دانه های کوچک هستند.

(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

پاسخ: گزینه ۱ (۱۰۰۴ - پلاکت ها - متوسط - چندموردی - قید - متن - مفهومی)

ترجمه صورت سؤال ← پلاکت ها به چند طریق از هدر رفتن خون جلوگیری می کنند؛ مثل تشکیل درپوش یا تولید لخته خون.

فقط مورد (ب)، درست است.

بررسی موارد:

- الف) در فرایند ایجاد درپوش (نه تولید لخته)، پلاکت ها دور هم جمع می شوند، به هم می چسبند و ایجاد درپوش می کنند.
- ب) در فرایند ایجاد درپوش، پلاکت ها در محل آسیب قرار می گیرند و درپوش را ایجاد می کنند. در فرایند تولید لخته خون نیز پلاکت ها همراه با رشته های فیبرین و یاخته های خونی در ساختار لخته مشاهده می شوند.
- ج) تبدیل پروترومبین به ترومبین، مربوط به فرایند تولید لخته است و در فرایند ایجاد درپوش دیده نمی شود.
- د) پلاکت ها، قطعات یاخته ای هستند و یاخته محسوب نمی شوند.

گروه آموزشی ماز

۶- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر درباره گیاهان نهان دانه فتوسنتز کننده مناسب است؟

«در نوعی شرایط محیطی که امکان نیز وجود دارد.»

- (۱) شبنم ایجاد می شود - افزایش شدید فشار تورژسانسی یاخته های نگهبان روزنه گیاه لوبیا
- (۲) انباشت ساکارز در یاخته های نگهبان تحریک می شود - باز شدن روزنه های هوایی بعضی کاکتوس ها
- (۳) ساختار پروتئین ها به طور برگشتناپذیری تغییر می کند - انتقال K^+ و Cl^- به یاخته های نگهبان گل رز
- (۴) میزان رطوبت هوا باعث از بین رفتن خمیدگی یاخته های نگهبان می شود - دفع آب از گیاه به صورت مایع

پاسخ: گزینه ۲ (۱۰۰۷ - تعرق و تعریق - سخت - عبارت - ترکیبی - مفهومی)

رفتار روزنه ای برخی گیاهان نواحی خشک مانند بعضی کاکتوس ها، در حضور نور متفاوت است و سبب می شود در طول روز، روزنه ها بسته بمانند تا از هدر رفتن آب جلوگیری شود. بعضی از کاکتوس ها نیز در پاسخ به نور، روزنه های هوایی خود را باز می کنند. نور انباشت ساکارز در یاخته های نگهبان روزنه را تحریک می کند.

بررسی سایر گزینه ها:

- (۱) تعریق زمانی ایجاد می شود که میزان تعرق در گیاه کاهش یافته است و در نتیجه، فشار تورژسانسی یاخته های نگهبان روزنه نیز کم شده است (روزنه ها بسته شده اند). شرایط محیطی ایجاد کننده تعریق مشابه شرایط ایجاد شبنم است.
- (۳) در دماهای بالا، ساختار پروتئین ها به طور برگشتناپذیری تغییر می کند. افزایش شدید دما باعث و خروج یون های کلر و پتاسیم از یاخته های نگهبان روزنه و در نتیجه بسته شدن روزنه های هوایی می شود.
- (۴) کاهش شدید رطوبت هوا باعث بسته شدن روزنه ها می شود اما تعریق (دفع آب از گیاه به صورت مایع) در محیط بسیار مرطوب مشاهده می شود.

گروه آموزشی ماز

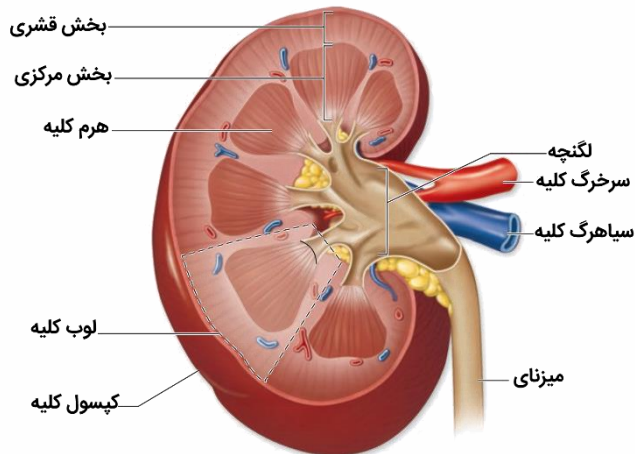
۷- چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

- «در کلیه انسان، ساختار هرمی شکل به سمتی قرار دارد که»
- الف) رأس - در تشکیل یک آپ (لوب) کلیه شرکت می کند.
- ب) رأس - در مجاورت آن، منشعب شدن سرخرگ کلیه رخ می دهد.
- ج) قاعده - در آن، مواد دفعی در بخشی قیف مانند تراوش پیدا می کنند.
- د) قاعده - در بخش فاقد پیچ خوردگی نفرون، جهت حرکت مواد تراوش شده تغییر می کند.

(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

پاسخ: گزینه ۲ (۱۰۰۵ - ساختار کلیه - متوسط - چندموردی - مفهومی - نکات شکل)

ترجمه صورت سؤال ← در بخش مرکزی کلیه، تعدادی ساختار هرمی شکل دیده می شود که هرم های کلیه نام دارند. قاعده هرم ها به سمت بخش قشری و رأس آنها به سمت لگنچه است.



موارد (ب) و (ج)، درست هستند.

بررسی موارد:

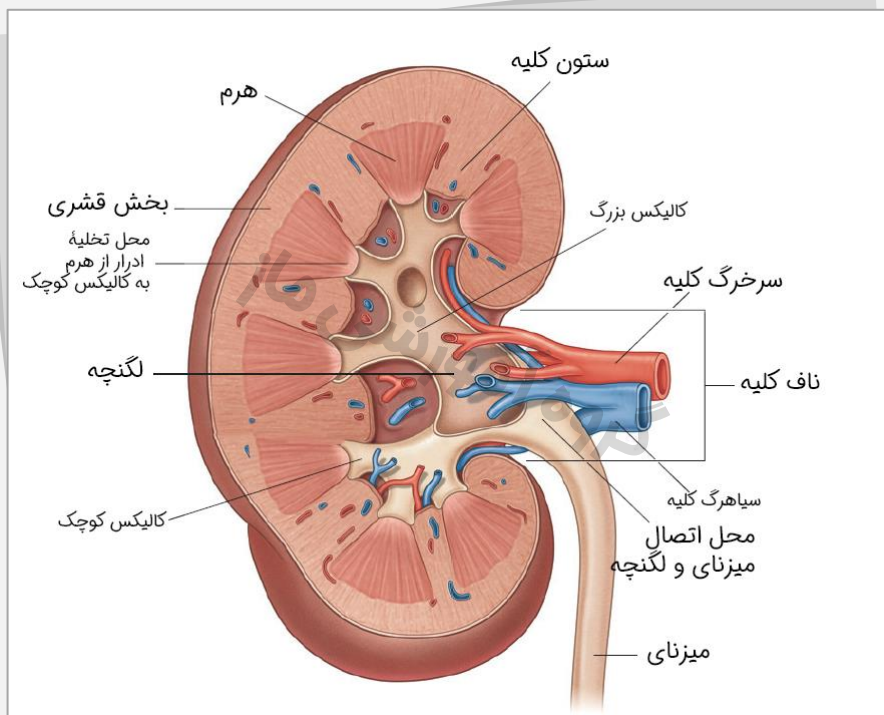
(الف) هر هرم و ناحیه قشری مربوط به آن را یک لپ (لوب) کلیه می نامند. لگنچه در تشکیل لوب کلیه نقشی ندارد.

(ب) همانطور که در شکل مشخص است، اولین انشعاب سرخرگ کلیه در مجاورت لگنچه ایجاد می شود.

(ج) در بخش قشری کلیه، کپسول بومن وجود دارد که ساختاری شبیه به قیف دارد و در آن، فرایند تراوش رخ می دهد.

(د) لوله هنله، بخشی فاقد پیچ خوردگی در نفرون است که در آن، ابتدا مواد به سمت پایین حرکت می کنند و سپس، جهت حرکت مواد عوض می شود و مواد به سمت بالا حرکت می کنند. بخش پایینی لوله های هنله در هرم های کلیه **(نه در قاعده هرم کلیه یعنی بخش قشری)** قرار دارد.

نگارخانه:



گروه آموزشی ماز

۸- جانوری ماده در فصل پاییز، یکی از شگفت انگیزترین مهاجرت ها را به نمایش می گذارد. کدام عبارت، درباره این جانور به درستی بیان شده است؟

- (۱) پس از خروج غذا از معده، مرحله نهایی گوارش غذا را در روده انجام می دهد.
- (۲) از طریق همه یاخته های بدن خود می تواند به تبدلات گازی با محیط اقدام کند.
- (۳) در بعضی از یاخته های بافت عصبی اطلاعات وراثتی لازم برای مسیریابی را نگهداری می کند.
- (۴) پس از مشارکت در تشکیل ششمین سطح از سطوح سازمان یابی حیات، به سوی زیستگاه مناسب تر پرواز می کند.

پاسخ: گزینه ۴ (۱۰۰۱ - پروانه مونارک - سخت - عبارت - ترکیبی - مفهومی)

ترجمه صورت سؤال ← پروانه های مونارک یکی از شگفت انگیزترین مهاجرت ها را به نمایش می گذارند.

جمعیت پروانه های مونارک هر سال مسیر مهاجرت را طی می کنند. جمعیت، ششمین سطح از سطوح سازمان یابی حیات است.

بررسی سایر گزینه ها:

(۱) در حشرات، روده در دفع مواد نقش دارد و مواد دفعی گوارش نیافته از معده به روده وارد می شوند.

۲) در تک‌یاخته‌ای‌ها و جانورانی مانند هیدر که همهٔ یاخته‌های بدن می‌توانند با محیط تبادلات گازی داشته باشند، ساختار ویژه‌ای برای تنفس وجود ندارد؛ اما در سایر جانوران، ساختارهای تنفسی ویژه‌ای مشاهده می‌شود که ارتباط یاخته‌های بدن را با محیط فراهم می‌کنند. در حشرات، نایدیس ساختار تنفسی ویژه‌ای است که ارتباط یاخته‌های بدن را با محیط فراهم می‌کند.

۳) همهٔ یاخته‌های هسته‌دار بدن، اطلاعات وراثتی یکسانی دارند اما در یاخته‌های مختلف، ژن‌های مختلفی فعال می‌شوند. بنابراین، ژن‌های مربوط به مسیریابی در همهٔ یاخته‌های بافت عصبی وجود دارد، ولی فقط در بعضی از یاخته‌های عصبی بیان می‌شوند.

گروه آموزشی ماز

۹- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«همهٔ یاخته‌هایی که با تولید پیک‌های شیمیایی بر در لولهٔ گوارش انسان اثر می‌گذارند،»

- ۱) ترشح آنزیم گوارشی - ناقل‌های عصبی را با برون‌رانی (اگروسیتوز) از پایانهٔ آسه (آکسون) خود خارج می‌کنند.
- ۲) حرکات قطعه‌قطعه‌کننده - می‌توانند به‌طور مستقل از دستگاه عصبی خودمختار فعالیت کنند.
- ۳) انتقال غذا از دهان به معده - باعث تغییر طول یاخته‌های ماهیچه‌ای مخطط می‌شوند.
- ۴) میزان ترشح کلریدریک‌اسید - سرعت فعال شدن پروتئازهای معده را تغییر می‌دهند.

پاسخ: گزینهٔ ۴ (۱۰۰۲ - تنظیم دستگاه گوارش - متوسط - قید - عبارت - مفهومی)



تعبیر:

- همهٔ یاخته‌هایی که با تولید پیک‌های شیمیایی بر ترشح آنزیم گوارشی در لولهٔ گوارش انسان اثر می‌گذارند = یاخته‌های عصبی + یاخته‌های درون‌ریز سازندهٔ گاسترین (نادرستی گزینهٔ ۱)
- همهٔ یاخته‌هایی که با تولید پیک‌های شیمیایی بر حرکات قطعه‌قطعه‌کننده در لولهٔ گوارش انسان اثر می‌گذارند = یاخته‌های شبکهٔ عصبی لایهٔ ماهیچه‌ای روده + یاخته‌های دستگاه عصبی خودمختار (نادرستی گزینهٔ ۲؛ شبکه‌های عصبی روده‌ای می‌توانند مستقل از دستگاه عصبی خودمختار فعالیت کنند اما دستگاه عصبی خودمختار با آنها ارتباط دارد و بر عملکرد آنها تأثیر می‌گذارد).
- همهٔ یاخته‌هایی که با تولید پیک‌های شیمیایی بر انتقال غذا از دهان به معده در لولهٔ گوارش انسان اثر می‌گذارند = یاخته‌های عصبی مرکز بلع در بصل‌النخاع + یاخته‌های شبکهٔ عصبی مری
- همهٔ یاخته‌هایی که با تولید پیک‌های شیمیایی بر میزان ترشح کلریدریک‌اسید در لولهٔ گوارش انسان اثر می‌گذارند = یاخته‌های عصبی شبکهٔ عصبی زیرمخاط معده + یاخته‌های درون‌ریز سازندهٔ گاسترین

پروتئازهای معده، به‌صورت غیرفعال (پپسینوژن) به درون معده ترشح می‌شوند و تحت تأثیر کلریدریک‌اسید، به پروتئاز فعال (پپسین) تبدیل می‌شوند. بنابراین، هر عاملی که میزان ترشح کلریدریک‌اسید را تغییر دهد، بر سرعت فعال شدن پروتئازهای معده نیز مؤثر است.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۳) در بخش ابتدایی مری، ماهیچهٔ مخطط وجود دارد اما سایر قسمت‌های مری، ماهیچهٔ صاف دارند.

گروه آموزشی ماز

۱۰- چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«یکی از بخش‌های عملکردی دستگاه تنفس انسان، از مجاری تنفسی‌ای تشکیل شده است که هوا را به درون و بیرون دستگاه تنفسی هدایت می‌کند و در قسمتی از آن که، به‌طور حتم»

- الف) به یک شش وارد شده و به مجاری باریک‌تر تقسیم می‌شود - یک حلقهٔ غضروفی کامل در سراسر طول مجرا وجود دارد.
- ب) حنجره در ابتدای آن واقع است - حرکت ضربانی مژک‌های همهٔ یاخته‌های استوانه‌ای‌شکل، مادهٔ مخاطی را به سوی حلق می‌راند.
- ج) شبکهٔ وسیعی از رگ‌های گرم‌کنندهٔ هوا وجود دارد - در سراسر مسیر ورود هوا، یاخته‌های ترشح‌کنندهٔ مواد ضد میکروبی وجود دارند.
- د) به دستگاه تنفس امکان تنظیم مقدار هوای ورودی یا خروجی را می‌دهد - همهٔ مجراهای فاقد غضروف موجود دستگاه تنفس وجود دارند.

۱) یک ۲) دو ۳) سه ۴) چهار

پاسخ: گزینهٔ ۴ (۱۰۰۳ - بخش هادی دستگاه تنفس - سخت - چندموردی - قید - مفهومی - نکات شکل)

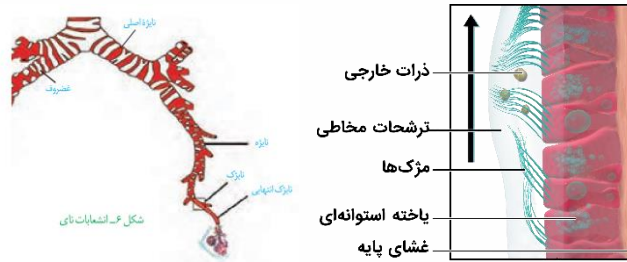
ترجمه صورت سؤال - از نظر عملکرد، می‌توان دستگاه تنفس را به دو بخش اصلی به نام‌های بخش هادی و بخش مبادله‌ای تقسیم کرد. بخش هادی، از مجاری تنفسی‌ای تشکیل شده است که هوا را به درون و بیرون دستگاه تنفسی هدایت می‌کنند.



تعبیر:

- قسمتی از بخش هادی دستگاه تنفس که به یک شش وارد شده و به مجاری باریک‌تر تقسیم می‌شود = نایژهٔ اصلی
- قسمتی از بخش هادی دستگاه تنفس که حنجره در ابتدای آن واقع است = نای
- قسمتی از بخش هادی دستگاه تنفس که شبکهٔ وسیعی از رگ‌های گرم‌کنندهٔ هوا وجود دارد = بینی
- قسمتی از بخش هادی دستگاه تنفس که به دستگاه تنفس امکان تنظیم مقدار هوای ورودی یا خروجی را می‌دهد = نایزک‌ها

هر چهار مورد این سؤال، نادرست است.



الف) همانطور که در شکل مشخص است، در نایژه اصلی حلقه غضروفی کامل وجود دارد اما این حلقه غضروفی در سراسر طول نایژه اصلی وجود ندارد و فقط در بخش‌هایی از آن مشاهده می‌شود.

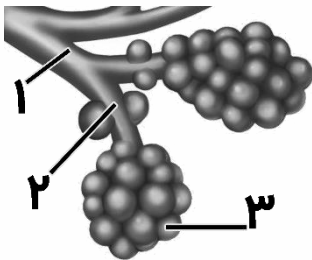
ب) همانطور که در شکل مشخص است، در بافت پوششی نای، فقط بعضی از یاخته‌ها دارای مژک هستند و حرکت ضربانی مژک‌های آنها، باعث هدایت ترشحات مخاطی به سمت حلق می‌شود.

ج) در ترشحات مخاطی، مواد ضد میکروبی وجود دارد. اما ابتدای مسیر ورود هوا در بینی، فاقد لایه مخاطی است و از پوست نازکی پوشیده شده است.

د) نایزک‌های مبادله‌ای در بخش مبادله‌ای دستگاه تنفس قرار دارند. سایر نایزک‌ها، در بخش هادی دستگاه تنفسی قرار دارند.

گروه آموزشی ماز

۱۱- کدام عبارت، درباره شکل مقابل که بخشی از دستگاه تنفس انسان را نشان می‌دهد، درست است؟



- ۱) بخش «۲» همانند بخش «۱»، در بخش مبادله‌ای دستگاه تنفس مشاهده می‌شود.
- ۲) در بخش «۱» برخلاف بخش «۲»، ترشحات مخاطی می‌توانند هوا را مرطوب کنند.
- ۳) در بخش «۳» برخلاف بخش «۲»، بعضی از یاخته‌های دیواره بیگانه‌خواری می‌کنند.
- ۴) بخش «۱» همانند بخش «۳»، یاخته‌های پوششی با ظاهر متفاوت در دیواره خود دارد.

پاسخ: گزینه ۴ (۱۰۰۳ - بخش مبادله‌ای دستگاه تنفس - متوسط - مقایسه - شکل‌دار - مفهومی)

نام‌گذاری شکل سؤال ← شکل نشان‌دهنده «بخش مبادله‌ای دستگاه تنفس» است و بخش‌های مشخص شده در شکل، به ترتیب عبارت‌اند از: ۱- نایزک انتهایی، ۲- نایزک مبادله‌ای و ۳- حبابک.

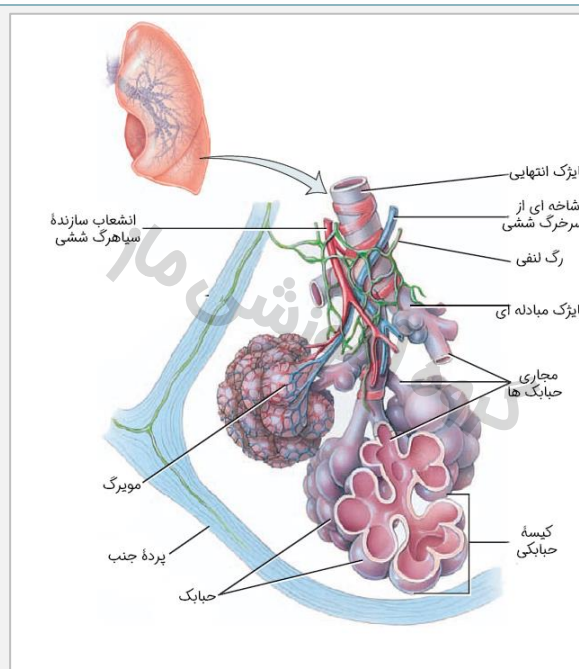
در بافت پوششی مجاری تنفسی، انواع مختلفی از یاخته‌های پوششی وجود دارند. مثلاً بعضی از یاخته‌های پوششی دارای مژک هستند و بعضی دیگر، مژک ندارند. در بافت پوششی حبابک نیز دو نوع یاخته با ظاهری کاملاً متفاوت وجود دارند.

۱) نایزک انتهایی مربوط به بخش هادی دستگاه تنفسی است.

۲) هم در نایزک انتهایی و هم در نایزک مبادله‌ای، ماده مخاطی ترشح می‌شود که می‌تواند هوا را مرطوب کند.

۳) درشت‌خوارها، یاخته‌های بیگانه‌خواری هستند که در حبابک‌ها وجود دارند اما جزء یاخته‌های دیواره حبابک محسوب نمی‌شوند.

نگارخانه:



گروه آموزشی ماز

۱۲- کدام عبارت، دربارهٔ انسان درست است؟

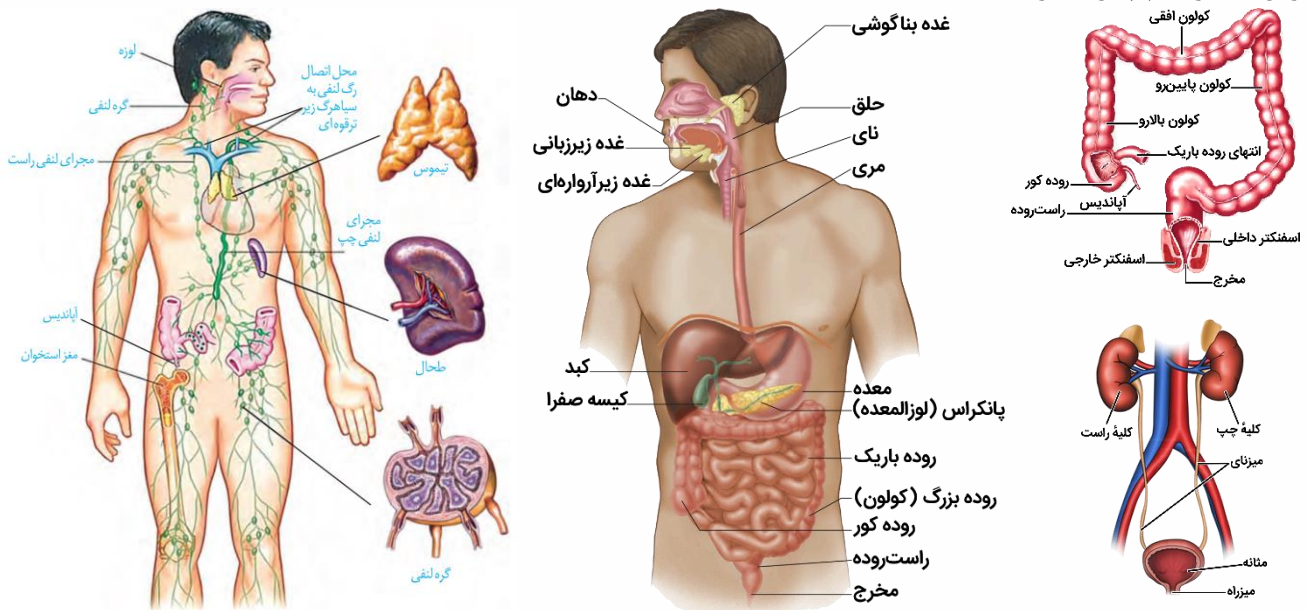
- (۱) بخشی از کولون که طول بیشتری نسبت به سایر قسمت‌ها دارد، در سمت راست بدن قرار دارد.
- (۲) یکی از مجاری لنفی که مقدار بیشتری لنف را حمل می‌کند، به سیاهرگ زیرترقوه‌ای چپ می‌ریزد.
- (۳) نیمه‌ای از دیافراگم که فاصلهٔ بیشتری تا مثانه دارد، در مجاورت محل اتصال مری به معده قرار دارد.
- (۴) یکی از میزنای‌ها که ادرار را در مسافت بیشتری جابه‌جا می‌کند، فاصلهٔ بیشتری تا آئورت شکمی دارد.

پاسخ: گزینهٔ ۲ (۱۰۰۵ - آناتومی انسان - سخت - عبارت - نکات شکل)

مجرای لنفی چپ نسبت به مجرای لنفی راست، قطورتر و طولی‌تر است. مجرای لنفی چپ به سیاهرگ زیرترقوه‌ای چپ می‌ریزد.

پررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) کولون پایین‌رو نسبت به کولون بالا‌رو و کولون افقی طول بیشتری دارد. کولون پایین‌رو در سمت چپ بدن قرار دارد.
- (۳) نیمهٔ راست دیافراگم نسبت به نیمهٔ چپ آن، بالاتر است و فاصلهٔ بیشتری تا مثانه دارد. اما محل اتصال مری به معده در سمت چپ بدن است.
- (۴) کلیهٔ چپ نسبت به کلیهٔ راست، بالاتر است و میزنای متصل به آن، طول بیشتری دارد. در ناحیهٔ شکم، سرخرگ آئورت به سمت چپ بدن متمایل است و بنابراین، به میزنای چپ نزدیک‌تر است.



گروه آموزشی ماز

۱۳- کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«یکی از اجزای سازندهٔ بخشی از یاختهٔ پوششی پرز روده که فاصلهٔ بین غشای یاخته و هسته را پُر می‌کند، و به‌طور حتم می‌تواند»

- (۱) به شکل یک کیسهٔ غشایی است - انواعی از آنزیم‌ها را برای تجزیهٔ مواد ذخیره کند.
- (۲) از تعدادی لولهٔ غشایی مرتبط با هم ساخته شده است - در مجاورت هستهٔ یاخته قرار بگیرد.
- (۳) دارای تعدادی کیسهٔ غشایی جدا از هم می‌باشد - سطحی فرورفته به سمت غشای یاخته داشته باشد.
- (۴) غشای خارجی چین‌خورده و غشای داخلی صاف دارد - نقش اصلی را در تأمین انرژی یاخته بر عهده داشته باشد.

پاسخ: گزینهٔ ۳ (۱۰۰۱ - اندامک‌های یاخته - سخت - قید - عبارت - مفهومی - نکات شکل)

ترجمه صورت سؤال ← سیتوپلاسم فاصلهٔ بین غشای یاخته و هسته را پُر می‌کند و از اندامک‌ها و مادهٔ زمینه تشکیل شده است.

تعبیر:

- نوعی اندامک در یک یاختهٔ جانوری که به شکل یک کیسهٔ غشایی است = کافنده‌تن (لیزوزوم) + ریزکیسه (وزیکول)
- نوعی اندامک در یک یاختهٔ جانوری که از تعدادی لولهٔ غشایی مرتبط با هم ساخته شده است = شبکهٔ آندوپلاسمی صاف
- نوعی اندامک در یک یاختهٔ جانوری که دارای تعدادی کیسهٔ غشایی جدا از هم می‌باشد = دستگاه گلژی
- نوعی اندامک در یک یاختهٔ جانوری که غشای خارجی چین‌خورده و غشای داخلی صاف دارد = در راکیزه (میتوکندری)، غشای خارجی صاف و غشای داخلی چین‌خورده است (نادرستی گزینهٔ ۴). کار میتوکندری، تأمین انرژی برای یاخته است.

دستگاه گلژی دارای یک سطح فرورفته (مقعر) است که به سمت غشا قرار دارد و سطح دیگر آن که برآمده (محدب) است، رو به شبکهٔ آندوپلاسمی است.

پررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) لیزوزوم آنزیم‌هایی برای تجزیهٔ مواد دارد اما وزیکول، کیسه‌ای است که در جابه‌جایی مواد در یاخته نقش دارد.

۲) شبکه آندوپلاسمی زیر (نه صاف) در مجاورت هسته قرار دارد.

گروه آموزشی ماز

۱۴- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در بدن انسان، نوعی دریچه قلبی که به طور حتم»

- ۱) فقط خون غنی از اکسیژن را از خود عبور می دهد - در پایان مرحله انقباض دهلیزها، بسته می شود.
- ۲) تحت تأثیر بیشترین فشار خون ممکن باز می شود - با فقط بعضی از دریچه های قلبی دیگر مجاورت دارد.
- ۳) در محل عبور خون بازگشتی از سیاهرگ ها به حفره بعدی قرار دارد - از سه قطعه آویخته تشکیل شده است.
- ۴) از بازگشت خون تیره سرخرگی به حفره قلبی خود جلوگیری می کند - جلوتر از سایر دریچه های قلب قرار دارد.

پاسخ: گزینه ۴ (۱۰۰۴ - دریچه های قلب - سخت - قید - عبارت - مفهومی - نکات شکل)

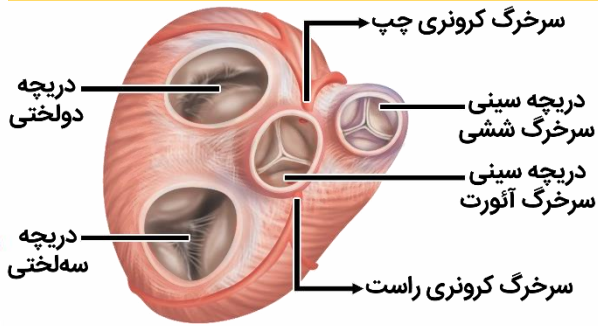
تعبیر:

- نوعی دریچه قلبی که فقط خون غنی از اکسیژن را از خود عبور می دهد = دریچه دو لختی + دریچه سینی سرخرگ آئورت
- نوعی دریچه قلبی که تحت تأثیر بیشترین فشار خون ممکن باز می شود = دریچه سینی سرخرگ آئورت
- نوعی دریچه قلبی که در محل عبور خون بازگشتی از سیاهرگ ها به حفره بعدی قرار دارد = دریچه دو لختی + دریچه سه لختی
- نوعی دریچه قلبی که از بازگشت خون تیره سرخرگی به حفره قلبی خود جلوگیری می کند = دریچه سینی سرخرگ ششی

همانطور که در شکل مشخص است، دریچه سینی سرخرگ ششی جلوتر از سایر دریچه های قلبی قرار دارد.

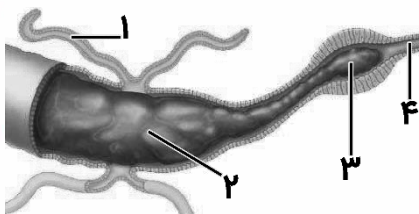
بررسی سایر گزینه ها:

- ۱) دریچه های سینی با پایان مرحله انقباض بطن ها بسته می شوند.
- ۲) همانطور که در شکل مشخص است، دریچه سینی سرخرگ آئورت در وسط سایر دریچه های قلبی قرار دارد و با همه آنها مجاورت دارد.
- ۳) دریچه دو لختی، از دو قطعه آویخته تشکیل شده است.



گروه آموزشی ماز

۱۵- با توجه به شکل زیر که بخشی از دستگاه های بدن یک جانور را نشان می دهد، کدام عبارت درست است؟



- ۱) بخش «۱» همانند بخش «۴»، مواد دفعی دستگاه گوارش را دریافت می کند.
- ۲) بخش «۴» برخلاف بخش «۲»، ماده دفعی نیتروژن دار را از خود عبور می دهد.
- ۳) بخش «۳» همانند بخش «۱»، آب و یون ها را با مایع میان بافتی مبادله می کند.
- ۴) بخش «۲» برخلاف بخش «۳»، آنزیم های گوارشی را به درون لوله ترشح می کند.

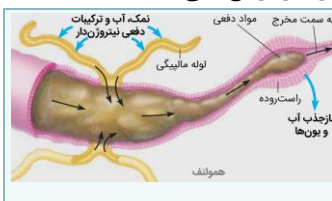
پاسخ: گزینه ۳ (۱۰۰۵ - لوله های مالپیگی - متوسط - مقایسه - شکل دار - مفهومی)

نام گذاری شکل سؤال ← شکل نشان دهنده «لوله های مالپیگی» است و بخش های مشخص شده در شکل، به ترتیب عبارتند از: ۱- لوله های مالپیگی، ۲- روده، ۳- راست روده و ۴- مخرج.

آب و یون ها از مایع میان بافتی وارد لوله های مالپیگی می شوند. در راست روده نیز باز جذب آب و یون ها انجام می شود و این مواد به مایع میان بافتی برمی گردند.

بررسی سایر گزینه ها:

- ۱) مواد دفعی دستگاه گوارش از معده به روده وارد می شوند و نهایتاً از طریق مخرج از بدن دفع می شوند.
- ۲) اوریک اسید، ماده دفعی نیتروژن دار در حشرات است که از لوله های مالپیگی ابتدا به روده وارد می شود و نهایتاً، از طریق مخرج از بدن دفع می شود.
- ۴) در حشرات، گوارش مواد در معده به پایان می رسد و روده نقشی در گوارش غذا ندارد و در نتیجه، آنزیم های گوارشی را نیز ترشح نمی کند.



(۱۰۵.۱۲)

شکل نامه: لوله های مالپیگی

لوله های مالپیگی به بخش ابتدایی روده متصل هستند. محل اتصال روده و راست روده نسبت به بخش های مجاور خود در لوله گوارش، باریک تر است. راست روده بخشی اتساع یافته در لوله گوارش است و محل باز جذب آب و یون ها می باشد. در روده و راست روده، یک لایه یاخته های پوششی استوانه ای وجود دارند. یاخته های پوششی در راست روده، طولی تر هستند.

گروه آموزشی ماز

۱۶- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در گیاهان، نوعی ترکیب رنگی که به طور حتم»

- ۱) رنگ ریشه چغندر قرمز را به وجود می آورد - با تغییر pH محیط، تغییر رنگ می دهد.
- ۲) در بهبود کارکرد مغز و اندام های دیگر نقش مثبت دارد - در واکوئول نگهداری می شود.
- ۳) باعث ایجاد رنگ ریشه گیاه هویج می شود - در همه انواع دیسه (پلاست) ها قابل مشاهده است.
- ۴) در بعضی از گیاهان طی فصل پاییز تجزیه می شود - تحت تأثیر اتیلن بر میوه نارس گوجه فرنگی، افزایش می یابد.

پاسخ: گزینه ۱ (۱۰۰۶ - ترکیبات رنگی گیاهان - سخت - قید - عبارت - ترکیبی - متن - مفهومی - نکات فعالیت)

تعبیر:

- نوعی ترکیب رنگی که رنگ ریشه چغندر قرمز را به وجود می آورد = آنتوسیانین
- نوعی ترکیب رنگی که در بهبود کارکرد مغز و اندام های دیگر نقش مثبت دارد = ترکیبات رنگی واکوئول ها + کاروتنوئیدهای موجود در رنگ دیسه (نادرستی گزینه ۲).
- نوعی ترکیب رنگی که باعث ایجاد رنگ ریشه گیاه هویج می شود = کاروتن (نوعی کاروتنوئید)؛ در سبزیسه و رنگ دیسه وجود دارد و در نشادیه دیده نمی شود (نادرستی گزینه ۳).
- نوعی ترکیب رنگی که در بعضی از گیاهان طی فصل پاییز تجزیه می شود = سبزینه

رنگ آنتوسیانین در pH های متفاوت تغییر می کند.

بررسی سایر گزینه ها:

۴) اتیلن باعث رسیدگی میوه می شود. در فرایند رسیدگی میوه گوجه فرنگی، مقدار سبزینه در میوه کاهش پیدا می کند و مقدار نوعی کاروتنوئید قرمز رنگ افزایش می یابد.

گروه آموزشی ماز

۱۷- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در لایه های دیواره قلب انسان،»

- ۱) فقط بعضی از - رشته های پروتئینی به استحکام دریچه های قلبی کمک می کنند.
- ۲) همه - انشعابات از رگ های اکلیلی (کرونری)، مواد غذایی و اکسیژن را برای باخته ها فراهم می کنند.
- ۳) همه - باخته هایی به هم چسبیده روی شبکه ای از رشته های پروتئینی و گلیکوپروتئینی مستقر شده اند.
- ۴) فقط بعضی از - باخته های سازنده ماده زمینه ای توسط تعداد زیادی رشته های پروتئینی احاطه شده اند.

پاسخ: گزینه ۱ (۱۰۰۴ - بافت شناسی قلب - سخت - قید - ترکیبی - متن - مفهومی)

در لایه ماهیچه ای قلب، بافت پیوندی متراکم (دارای رشته های کلاژن) وجود دارد. بافت پیوندی متراکم باعث استحکام دریچه های قلبی می شود.

بررسی سایر گزینه ها:

- ۲) رگ های کرونری فقط در خون رسانی لایه ماهیچه ای قلب نقش دارند.
- ۳) در بافت پوششی، فضای بین باخته ای اندک است و باخته ها روی غشای پایه (شبکه ای از رشته های پروتئینی و گلیکوپروتئینی) قرار دارند. بافت پوششی در لایه درون شامه و لایه بیرونی قلب وجود دارد اما در لایه ماهیچه ای قلب وجود ندارد.

حواستون باشه که: رگ های خونی و اعصاب جزء ساختار دیواره یک اندام محسوب نمی شن. برای همین ما نمی تونیم بگیم که مثلاً در لایه ماهیچه ای قلب به خاطر وجود رگ های خونی، ماهیچه صاف و بافت پوششی داریم. به طور کلی، توی بررسی قسمت های مختلف اندام ها، رگ های خونی و اعصاب رو کامل جدا می کنیم و بعد می تونیم بافت های سازنده دیواره رو مشخص کنیم.

۴) در همه لایه های قلب، بافت پیوندی وجود دارد و باخته های بافت پیوندی، می توانند ماده زمینه ای را بسازند. در فضای بین باخته ای بافت پیوندی، رشته های پروتئینی نیز وجود دارند.

درباره این موضوع که توی لایه درون شامه بافت پیوندی وجود داره یا نه، برداشت های مختلفی از کتاب درسی می شه کرد و متأسفانه کتاب فیلی واضح راجع به این قضیه صحبت نکرده و ما برداشت های مختلف رو توی آزمون ها آوریم و الان می توانیم بیشتر هم توضیح بدیم. در واقع پالش ما این هست که اون بافت پیوندی رو که زیر بافت پوششی درون شامه قرار داره، جزء درون شامه در نظر بگیریم، مستقل از همه لایه ها در نظر بگیریم یا اینکه بگیم جزء لایه ماهیچه ای است؟

بر نیست اینم برونیم که مبست سافتار بافتی قلب توی کتاب درسی هم پدرین بار ویرایش شده و خود مؤلفین کتاب هم به سفتی تونستن به نتیجه برسن. توی اولین ویرایش کتاب درسی، این بافت پیوندی جدا از درون شامه بود، بعد از اون برای دو سال کلاً از کتاب درسی حذف شد. سال بعدش به این صورت شد که «زیر درون شامه، بافت پیوندی وجود داره. این بافت درون شامه را به لایه میانی یا ماهیچه ای قلب می پسندند.» و در نهایت، کتاب پدری می گه که «داخلی ترین لایه آن [قلب] درون شامه و شامل یک لایه نازک بافت پوششی است که زیر آن، بافت پیوندی وجود داره.» با توجه به این موضوع می توان متوجه شد که در گذشته، کتاب درسی بافت پیوندی رو کاملاً جدا از درون شامه در نظر می گرفته و حتی به نظر می رسید که کاملاً جدا از هر دو لایه ماهیچه ای و درون شامه می گیره و توی کتاب پدری هم با به متن فیلی مبهم، ما رو برای برداشت های مختلف باز گذاشته. اما از نظر علمی، درون شامه دارای یک لایه بافت پوششی و همچنین یک لایه بافت پیوندی هست و این بافت پیوندی که در کتاب درسی ذکر شده، جزء لایه درون شامه محسوب می شه. همچنین هم بافت پوششی

و هم بافت پیوندی درون‌شامه، در تشکیل درپچه‌های قلبی نقش دارند. این موضوع حالت درست از نظر علمی مسبب می‌شود و از کتاب درسی هم قابل برداشت هست اما همپنان این رو هم در نظر داشته باشیم که [متأسفانه] ممکنه طرح همون اشتباه سال‌های قبل مؤلفای کتاب درسی رو بکنه و این لایه پیوندی رو جدا از درون‌شامه در نظر بگیره.

مورد مقایسه	پیراشامه	فضای دارا مایع	برون‌شامه	لایه ماهیچه‌ای	درون‌شامه
بافت پیوندی متراکم	✓	پرسیده از مایع که به حفاظت و حرکت قلب کمک می‌کند	✓	✓	✓ / ✗
بافت پوششی سنگفرشی	✓		✓	✗	✓
ماده زمینه‌ای	✓		✓	✓	✗
غشای پایه	✓		✓	✗	✓
بافت ماهیچه‌ای	✗		✗	قلبی دارد	✗
رشته‌های کلاژن در تماس با ماهیچه قلبی	✗		✗	✓	✗
ضخامت	قطرتر از درون‌شامه		قطرتر از درون‌شامه	قطرترین	نازک‌ترین
تماس مستقیم با خون	✗		✗	✗	✓
شبکه مویرگی	✓		✓	✓	✗
یاخته عصبی	✓		✓	✓	✗
نقش در تشکیل درپچه‌ها	✗		✗	✓	✓

گروه آموزشی ماز

۱۸- چند مورد عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«زیست‌شناسان امروزی برای»

- الف- یافتن شواهد تغییر گونه‌ها از طریق مطالعات مولکولی، از نگرش بین‌رشته‌ای استفاده می‌کنند.
 ب- توضیح همه ویژگی‌های مهره‌داران، فقط چهار سطح ابتدایی سازمان‌یابی حیات را بررسی می‌کنند.
 ج- ایجاد نمایی کلی و معنادار از جانداران، ارتباط بین اجزای آنها با یکدیگر و عوامل محیطی را در نظر می‌گیرند.
 د- توضیح علت سرطانی‌شدن بعضی از یاخته‌های انسان، اقدام به مشاهده و اندازه‌گیری ساختارها و فرایندهای مختلف می‌کنند.
- (۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

(۱۰۰۱ - محدوده علم زیست‌شناسی و زیست‌شناسی نوین - سخت - چندموردی - ترکیبی - متن - مفهومی)

پاسخ: گزینه ۳

فقط مورد (ب)، نادرست است.

بررسی موارد:

الف) زیست‌شناسان امروزی برای شناخت هر چه بیشتر سامانه‌های زنده از اطلاعات رشته‌های دیگر نیز کمک می‌گیرند که به آن نگرش بین‌رشته‌ای گفته می‌شود؛ مثلاً برای بررسی ژن‌های جانداران، از نگرش بین‌رشته‌ای استفاده می‌شود. بررسی ژن‌های جانداران در مطالعات مولکولی برای بررسی روند تغییر گونه‌ها قابل استفاده است.

ب) منظور از چهار سطح ابتدایی سازمان‌یابی حیات، سطوح یاخته، بافت، اندام و دستگاه است که در واقع، اجزای تشکیل‌دهنده بدن جاندار هستند. جانداران را نوعی سامانه می‌دانند که اجزای آن با هم ارتباط دارند؛ به همین علت ویژگی‌های سامانه را نمی‌توان فقط از طریق مطالعه اجزای سازنده آن توضیح داد. ج) پیکر هر یک از جانداران از اجزای بسیاری تشکیل شده است. هر یک از این اجزا، بخشی از یک سامانه بزرگ را تشکیل می‌دهند که در نمای کلی برای ما معنی پیدا می‌کند. بنابراین، جانداران را نوعی سامانه می‌دانند که اجزای آن با هم ارتباط دارند و برای ایجاد نمای کلی و معنی‌دار از جانداران، باید ارتباط اجزای آنها با یکدیگر و عوامل محیطی را نیز در نظر گرفت.

د) در زیست‌شناسی، فقط ساختارها و یا فرایندهایی بررسی می‌شوند که به‌طور مستقیم یا غیرمستقیم قابل مشاهده و اندازه‌گیری هستند.

گروه آموزشی ماز

۱۹- کدام عبارت، درباره مراحل بلع غذا در انسان به درستی بیان شده است؟

- (۱) پس از عبور کامل کیموس از بنداره (اسفنکتر) انتهای مری، فرایند بلع به پایان می‌رسد.
 (۲) پس از ورود توده غذایی به مری، همه ماهیچه‌هایی که در تماس با توده غذا قرار می‌گیرند، منقبض می‌شوند.
 (۳) پس از رسیدن توده غذایی به حلق، یک مرکز عصبی در بصل‌النخاع فرایند بلع را به‌طور غیرارادی آغاز می‌کند.
 (۴) پس از رسیدن توده غذایی به مری، ایجاد حرکات کرمی توسط ماهیچه‌های مخطط همانند قبل ادامه پیدا می‌کند.

پاسخ: گزینه ۴

(۱۰۰۲ - بلع غذا - سخت - عبارت - زمان دار - مفهومی)

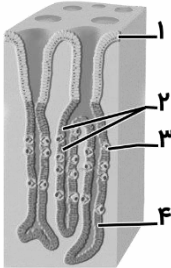
لایه ماهیچه‌ای در دهان، حلق، ابتدای مری و بنداره خارجی مخرج از نوع مخطط است. در فرایند بلع، حرکت کرمی در حلق آغاز می‌شود و پس از آن، در مری نیز ادامه پیدا می‌کند. در بخش ابتدایی مری نیز همانند حلق، حرکت کرمی توسط ماهیچه مخطط انجام می‌شود.

پررسمی سایر گزینه‌ها:

- (۱) در پایان گوارش در معده مخلوط حاصل از گوارش، کیموس نام دارد. بنابراین تا قبل از پایان گوارش غذا در معده (مثلاً در مری)، کیموس وجود ندارد.
- (۲) زمانی که توده غذایی به انتهای مری می‌رسد، ماهیچه حلقوی بنداره انتهایی مری شل می‌شود تا غذا بتواند وارد معده شود.
- (۳) فرایند بلع زمانی شروع می‌شود که با فشار زبان، توده غذا به عقب دهان و داخل حلق رانده می‌شود. با رسیدن غذا به حلق، بلع به شکل غیرارادی، ادامه پیدا می‌کند.

گروه آموزشی ماز

۲۰- کدام عبارت، درباره شکل مقابل که ساختار بخشی از دیواره معده انسان را نشان می‌دهد، درست است؟



- (۱) بخش «۴» برخلاف بخش «۲»، فعالیت ترشحی خود را در غده معده انجام می‌دهد.
- (۲) بخش «۳» همانند بخش «۴»، گیرنده هورمون گاسترین را به غشای خود اضافه می‌کند.
- (۳) بخش «۱» همانند بخش «۲»، در قلبایی کردن لایه ژله‌ای چسبناک سطح معده نقش دارد.
- (۴) آسیب بخش «۳» برخلاف بخش «۱»، ممکن است منجر به بروز نوعی کم‌خونی خطرناک شود.

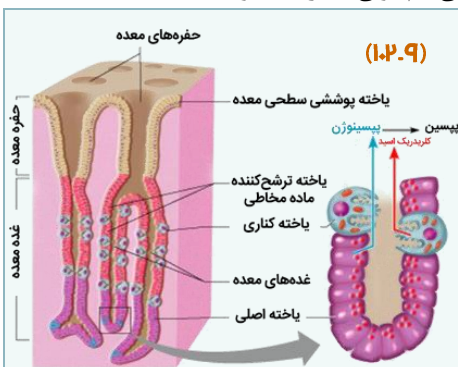
پاسخ: گزینه ۲ (۱۰۰۲ - گوارش در معده - متوسط - مقایسه - شکل دار - مفهومی)

نام‌گذاری شکل سؤال ← شکل نشان‌دهنده «غده‌های معده» است و بخش‌های مشخص شده در شکل، به ترتیب عبارت‌اند از: ۱- یاخته پوششی سطحی، ۲- یاخته ترشح‌کننده ماده مخاطی، ۳- یاخته کناری و ۴- یاخته اصلی.

گاسترین از معده ترشح و باعث افزایش ترشح اسید معده و پپسینوژن می‌شود. بنابراین، هم در یاخته‌های اصلی و هم یاخته‌های کناری، گیرنده هورمون گاسترین وجود دارد.

پررسمی سایر گزینه‌ها:

- (۱) یاخته‌های ترشح‌کننده ماده مخاطی، کناری و اصلی، در غدد معده قرار دارند.
- (۲) یاخته پوششی سطحی (نه یاخته ترشح‌کننده ماده مخاطی) می‌توانند بیکربنات تولید کنند و لایه ژله‌ای چسبناک سطح معده را قلبایی کنند.
- (۳) آسیب یاخته‌های پوششی سطحی باعث می‌شود که مقاومت یاخته‌های پوششی در برابر اسید و آنزیم کاهش پیدا کند که نتیجه آن می‌تواند تخریب یاخته‌های کناری معده باشد. یاخته‌های کناری معده، عامل داخلی معده را تولید می‌کنند که برای جذب ویتامین B_{۱۲} لازم است و این ویتامین نیز برای تولید گویچه‌های قرمز مورد نیاز است. به همین دلیل، تخریب یاخته‌های کناری معده می‌تواند منجر به بروز نوعی کم‌خونی خطرناک شود.



(۱۰۲.۹)

شکل‌نامه: غده‌های معده؛ یاخته‌های غده‌های معده، مواد مختلف شیره معده را ترشح می‌کنند.

در حفره معده و سطح فضای درونی معده، فقط یاخته‌های پوششی سطحی وجود دارند. بعضی از حفرات معده، فقط با یک غده در ارتباط هستند و فقط ترشحات یک مجرا وارد آن‌ها می‌شود اما بعضی از حفرات معده نیز با بیش از یک غده در ارتباط هستند و بیش از یک مجرا به آن‌ها می‌ریزد.

در غدد معده، یاخته‌های کناری، بزرگ‌ترین یاخته‌ها و یاخته‌های ترشح‌کننده ماده مخاطی، فراوان‌ترین و کوچک‌ترین یاخته‌ها هستند.

غده‌های معده، شکل‌های مختلفی دارند و میزان نفوذ آن‌ها در بافت پیوندی زیرین متفاوت است. یاخته‌های کناری، در سمتی از غشا که به سمت مجرا قرار دارد، چین‌خوردگی‌هایی در سطح خود دارند.

گروه آموزشی ماز

۲۱- اندام‌هایی در بدن انسان وجود دارند که از طریق گروهی ویژه از یاخته‌های خود، می‌توانند سرعت تولید یاخته‌های خونی توسط مغز قرمز استخوان را تنظیم کنند. چند مورد، درباره مویرگ‌های این اندام‌ها به درستی بیان شده است؟

الف - در بخش‌هایی از اندام، بین دو رگ خونی با کیفیت خون مشابه قرار گرفته‌اند.

ب - برای تنظیم میزان عبور مواد از دیواره خود، نوع خاصی غشای پایه دارند.

ج - یاخته‌های بافت پوششی آن‌ها ارتباط تنگاتنگی با یکدیگر ندارند.

د - دارای منافذ فراوان در غشای یاخته‌های پوششی خود هستند.

(۴) چهار

(۳) سه

(۲) دو

(۱) یک

پاسخ: گزینه ۳ (۱۰۰۴ - مویرگ‌ها - سخت - چندموردی - عبارت - ترکیبی - مفهومی)

ترجمه صورت سؤال ← در انسان، تنظیم میزان گویچه‌های قرمز، به شرح هورمونی به نام اریتروپویتین بستگی دارد. این هورمون توسط گروه ویژه‌ای از یاخته‌های کلیه و کبد به درون خون ترشح می‌شود. در کلیه، مویرگ‌های منفذدار و در کبد، مویرگ‌های ناپیوسته وجود دارد.

فقط مورد (د)، نادرست است.

بررسی موارد:

(الف) کلافاک (نوعی شبکه مویرگی در کلیه)، بین دو سرخرگ با خون روشن تشکیل می‌شود. بعضی از مویرگ‌های کبدی نیز بین سیاهرگ فوق کبدی و سیاهرگ باب قرار دارند که هر دو خون تیره دارند.

(ب) در مویرگ‌های منفذدار، غشای پایه ضخیم وجود دارد که عبور پروتئین‌ها را محدود می‌کند. در مویرگ‌های ناپیوسته نیز غشای پایه ناقص وجود دارد که عبور مواد را تسهیل می‌کند.

(ج) در مویرگ‌های پیوسته **(نه منفذدار یا ناپیوسته)**، یاخته‌های بافت پوششی ارتباط تنگاتنگی با یکدیگر دارند.

(د) در مویرگ‌های منفذدار **(نه ناپیوسته)**، منافذ فراوانی در غشای یاخته‌های پوششی وجود دارد.

مورد مقایسه	پیوسته	منفذدار	ناپیوسته
منفذ	×	✓	×
شکاف بین یاخته‌ای	✓	✓	✓
حفره بین یاخته‌ای	×	×	✓
بافت پوششی و غشای پایه	✓	✓	✓
فاصله بین یاخته‌ای	کم	کم	زیاد
نوع غشای پایه	کامل	کامل ضخیم	ناقص
مولکول‌های درشت اجازه عبور	×	×	✓
کنترل تبادل مواد	بالا	متوسط	عبور می‌کند
میزان نفوذپذیری	کم	زیاد	خیلی زیاد
نقش بیشتر در متاستاز	×	×	✓
محل‌های حضور	دستگاه عصبی مرکزی	کلیه‌ها	کبد

گروه آموزشی ماز

۲۲ - کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در انسان، یاخته‌های خونی که ضمن گردش در خون، در بافت‌های مختلف بدن نیز پراکنده می‌شوند و»

- (۱) فقط بعضی از - هسته تکی دارند، دارای سیتوپلاسم بدون دانه هستند.
- (۲) همه - سیتوپلاسم با دانه‌های روشن دارند، دارای هسته چندقسمتی هستند.
- (۳) همه - سیتوپلاسم دانه‌دار دارند، توسط یاخته‌های بنیادی میلوئیدی تولید شده‌اند.
- (۴) فقط بعضی از - هسته دو قسمتی دارند، دارای سیتوپلاسم با دانه‌های درشت هستند.

پاسخ: گزینه ۳ (۱۰۰۴ - یاخته‌های خونی سفید - متوسط - قید - نکات شکل)

ترجمه صورت سؤال ← یاخته‌های خونی، که ضمن گردش در خون، در بافت‌های مختلف بدن نیز پراکنده می‌شوند، گویچه‌های سفید هستند.

تعبیر

- گویچه‌های سفیدی که هسته تکی دارند = مونوسیت‌ها + لنفوسیت‌ها
- گویچه‌های سفیدی که سیتوپلاسم با دانه‌های روشن دارند = ائوزینوفیل‌ها + نوتروفیل‌ها
- گویچه‌های سفیدی که سیتوپلاسم دانه‌دار دارند = بازوفیل‌ها + ائوزینوفیل‌ها + نوتروفیل‌ها
- گویچه‌های سفیدی که هسته دو قسمتی دارند = بازوفیل‌ها + ائوزینوفیل‌ها

همه گویچه‌های سفید دانه‌دار توسط یاخته‌های بنیادی میلوئیدی تولید می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) هم مونوسیت‌ها و هم لنفوسیت‌ها، سیتوپلاسم بدون دانه دارند.
- (۲) ائوزینوفیل‌ها، هسته دو قسمتی و نوتروفیل‌ها، هسته چند قسمتی دارند.
- (۴) هم بازوفیل‌ها و هم ائوزینوفیل‌ها، سیتوپلاسم با دانه‌های درشت دارند.

۲۳- کدام عبارت، دربارهٔ همهٔ مراحل فرایند تشکیل ادرار که در بخش‌های لوله‌ای گردیزه (نفرون) انجام می‌شوند، درست است؟

- (۱) به‌طور معمول، پس از مصرف انرژی زیستی توسط یاخته‌های پوششی انجام می‌شوند.
- (۲) در مواردی، توسط یاخته‌های پوششی با رشته‌های کوتاه و یا مانند فراوان انجام می‌شوند.
- (۳) فقط در بخش‌هایی از گردیزه (نفرون) انجام می‌شوند که قطر یکنواخت و پیچ‌خوردگی دارند.
- (۴) همواره، در جهت مخالف یکدیگر و به‌واسطهٔ تبادل مواد با مویرگ‌های دور لوله‌ای انجام می‌شوند.

پاسخ: گزینهٔ ۱ (۱۰۰۵ - تشکیل ادرار - متوسط - عبارت - قید - متن - مفهومی)

ترجمه صورت سؤال ← ادامهٔ نفرون بعد از کپسول بومن، لوله‌ای است و در آنها، فرایند ترشح و بازجذب انجام می‌شود.

در بیشتر موارد، بازجذب فعال است و با صرف انرژی انجام می‌شود. ترشح نیز در بیشتر موارد به روش فعال و با صرف انرژی زیستی انجام می‌گیرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۲) پودوسیت‌ها یاخته‌هایی با رشته‌های کوتاه و پاماند فراوان هستند که در کپسول بومن وجود دارند و در فرایند تراوش نقش دارند.
- (۳) بازجذب و ترشح در همهٔ بخش‌های لوله‌ای نفرون می‌تواند انجام شود. لولهٔ هنله، فاقد پیچ‌خوردگی است و قطر آن یکنواخت نیست.
- (۴) ترشح و بازجذب در جهت مخالف یکدیگر انجام می‌شوند. در بازجذب، مواد مفید به مویرگ‌های دور لوله‌ای باز می‌گردند. در ترشح، مواد دفعی از مویرگ‌های دور لوله‌ای یا خود یاخته‌های نفرون به درون نفرون ترشح می‌شوند.

گروه آموزشی ماز

۲۴- کدام عبارت، دربارهٔ ویژگی‌هایی که با استفاده از آنها می‌توان حیات را در جانداران بررسی کرد، درست است؟

- (۱) یاختهٔ تخم انسان به‌دلیل بروز نوعی ویژگی خود، طی مسیر خود در لولهٔ رحم بزرگ‌تر می‌شود.
- (۲) دانهٔ رُست گندم با هدف بروز نوعی ویژگی خود، اکسین را در یک سمت ساقهٔ خود جمع می‌کند.
- (۳) زنبورهای عسل کارگر با استفاده از نوعی ویژگی خود، موجوداتی کم‌وبیش شبیه خود را به‌وجود می‌آورند.
- (۴) عامل بیماری سینه‌پهلو با فعال کردن سازوکارهای نوعی ویژگی خود، محیط داخلی خود را پایدار نگه می‌دارد.

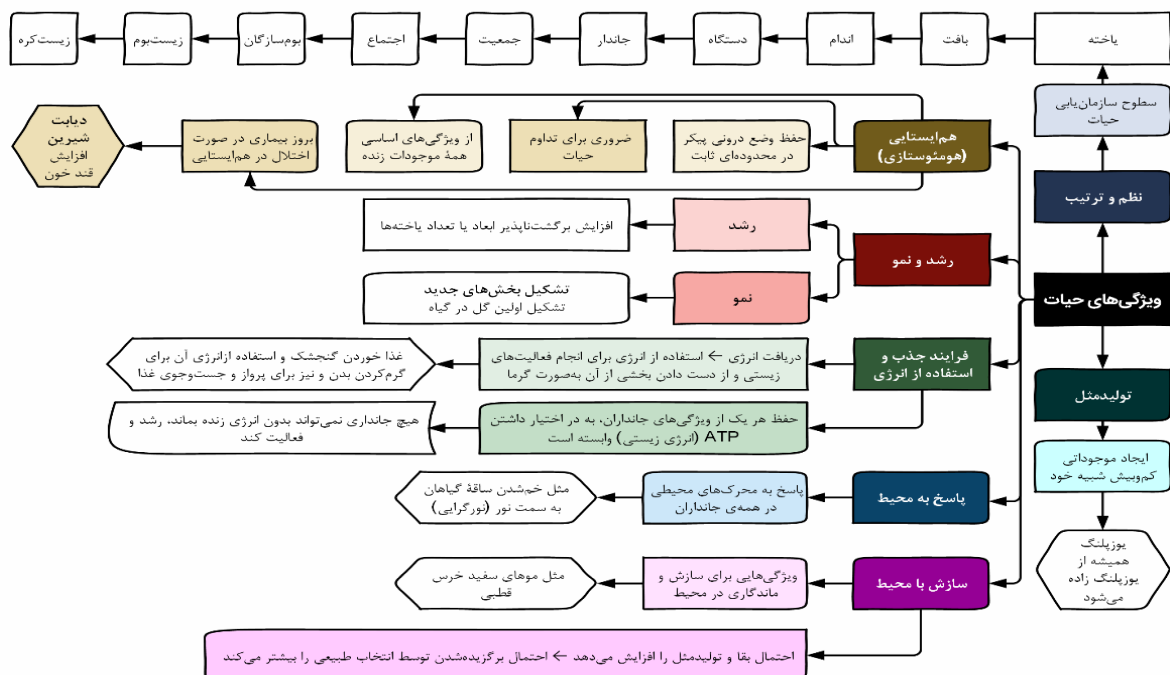
پاسخ: گزینهٔ ۲ (۱۰۰۱ - ویژگی‌های حیات - سخت - عبارت - ترکیبی - مفهومی)

ترجمه صورت سؤال ← معمولاً به‌جای تعریف حیات، ویژگی‌های آن و یا ویژگی‌های جانداران بررسی می‌شوند. جانداران دارای هفت ویژگی مشترک هستند.

یکی از ویژگی‌های جانداران، پاسخ به محیط است. مثلاً ساقهٔ گیاهان به سمت نور خم می‌شود. علت بروز نورگرایی، تجمع اکسین در سمت تاریک ساقه است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) رشد به‌معنی بزرگ شدن و شامل افزایش برگشت‌ناپذیر ابعاد یا تعداد یاخته‌هاست. تودهٔ یاخته‌ای که در نتیجهٔ تقسیمات یاختهٔ تخم در لولهٔ رحم ایجاد می‌شود، تقریباً به‌اندازهٔ تخم است؛ زیرا یاخته‌های حاصل از تقسیم رشد نکرده‌اند.
- (۳) جانداران با استفاده از ویژگی تولیدمثل، می‌توانند موجوداتی کم‌وبیش شبیه خود را به‌وجود بیاورند. اما زنبورهای عسل کارگر نازا هستند و توانایی تولیدمثل را ندارند.
- (۴) عامل بیماری سینه‌پهلو، باکتری استرپتوکوکوس نومونیا است. محیط داخلی نیز شامل خون، لنف و مایع بین یاخته‌ای است و در باکتری‌ها، چیزی به نام محیط داخلی وجود ندارد.



۲۵- چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«درباره انتقال مواد در نوعی گیاه نهان دانه چوبی می توان گفت که به طور حتم»

الف- نوعی یاخته آوندی که آب را از آوندی دیگر دریافت می کند، دیواره عرضی منفذدار دارد.

ب- یاخته های که آب را با اسمز به آوند آبکش منتقل می کند، پروتوپلاست خود را از دست داده است.

ج- یاخته های که ساکارز را به درون آوند آبکشی بارگیری می کند، دارای سبزدیسه (کلروپلاست) است.

د- یاخته های که جابه جایی شیره گیاهی را به صورت توده ای انجام می دهد، دیواره پسین چوبی شده دارد.

(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

پاسخ: گزینه ۴ (۱۰۰۷ - انتقال مواد در گیاهان - سخت - چندموردی - قید - مفهومی - نکات شکل)

هر چهار مورد این سؤال، نادرست است.

بررسی موارد:

الف) آوند آبکش می تواند آب را از آوند چوبی دریافت کند. در آوند آبکش، دیواره عرضی منفذدار وجود دارد. علاوه بر آوند آبکش، آوندهای چوبی (تراکئیدها و عناصر آوندی) نیز می توانند از آوند آبکش آب را دریافت کنند. تراکئیدها دیواره عرضی فاقد منفذ دارند و عناصر آوندی، فاقد دیواره عرضی هستند. ب) آب از آوندهای چوبی و یاخته محل منبع به آوند آبکش منتقل می شود. یاخته محل منبع، زنده و دارای پروتوپلاست است. ج) بارگیری آبکشی در محل منبع انجام می شود. محل منبع می تواند بخش فتوسنتزکننده گیاه یا بخش ذخیره ای گیاه باشد. د) هم شیره پرورده و هم شیره خام، با جریان توده ای در گیاه جابه جا می شوند. شیره خام توسط آوندهای چوبی (دارای دیواره پسین چوبی شده) و شیره پرورده توسط آوندهای آبکش (دارای دیواره نخستین سلولزی) جابه جا می شود.

گروه آموزشی ماز

۲۶- کدام عبارت، درباره ساختارهای نخستین گیاهان علفی به درستی بیان شده است؟

(۱) در هر گیاهی که آوندهای چوبی قطور در مرکز ریشه قرار دارند، شبکه گسترده ای از ریشه ها به یک نقطه از ساقه متصل هستند.

(۲) در هر گیاهی که در بخش مرکزی ساقه و ریشه آن یاخته هایی با دیواره نازک وجود دارند، دسته های آوندی ساقه روی یک دایره قرار گرفته اند.

(۳) در هر گیاهی که یاخته هایی فاقد سوبرین در تماس با بعضی از یاخته های لایه ریشه را قرار دارند، بیشتر ضخامت ریشه توسط پوست اشغال شده است.

(۴) در هر گیاهی که دسته های آوندی ساقه روی دایره هم مرکز قرار دارند، آوندهای چوبی ریشه روی یک دایره در سطح داخلی آوندهای آبکش قرار گرفته اند.

پاسخ: گزینه ۴ (۱۰۰۶ - ساختارهای نخستین گیاه - سخت - قید - ترکیبی - نکات شکل - نکات فعالیت)

تعبیر:

- گیاهی که در آن، آوندهای چوبی قطور در مرکز ریشه قرار دارند = گیاه دو لپه ای
- گیاهی که در آن، در بخش مرکزی ساقه و ریشه آن یاخته هایی با دیواره نازک وجود دارند = گیاه تک لپه ای
- گیاهی که در آن، یاخته هایی فاقد سوبرین در تماس با بعضی از یاخته های لایه ریشه را قرار دارند = گیاهانی که یاخته های معبر دارند؛ مثل بعضی از گیاهان تک لپه ای
- گیاهی که در آن، دسته های آوندی ساقه روی دایره هم مرکز قرار دارند = گیاه تک لپه ای

در ریشه گیاهان تک لپه ای، آوندهای آبکشی در سطح خارجی استوانه آوندی قرار گرفته اند و در سطح داخلی آنها، آوندهای چوبی روی یک دایره قرار دارند.

بررسی سایر گزینه ها:

(۱) در گیاهان دو لپه ای، یک ریشه مستقیم و قطور وجود دارد که ریشه های فرعی به آن متصل هستند.

(۲) در ساقه گیاهان تک لپه ای، دسته های آوندی روی دایره هم مرکز قرار دارند.

(۳) در ریشه گیاهان تک لپه ای، بیشتر ضخامت ریشه توسط استوانه آوندی اشغال شده است.

مقایسه کلی	تک لپه ای	دولپه ای
مثال	گیاهان تیره خرما و گندم	گیاهان تیره پروانه واران
ویژگی عمومی ریشه	غالباً ریشه افشان	ریشه مستقیم و انشعاب دار دارند
ویژگی عمومی ساقه	ساقه های هوایی آن فاقد انشعاب است	ساقه منشعب دار است
ویژگی عمومی برگ	برگ نواری و فاقد دم برگ - دارای رگبرگ های موازی	برگ دارای پهنک و دم برگ است دارای رگبرگ های منشعب است
تعداد گلبرگ ها	مضربی از عدد ۳	مضربی از عدد ۲ یا ۵
مقایسه ریشه	تک لپه ای	دولپه ای
قطر استوانه آوندی	بیشتر	کمتر
ضخامت پوست	نسبت به دولپه ای ها کمتر	زیاد

لایه آندودرم	دارد	دارد
لایه ریشه‌زا	دارد	دارد
رشد پسین	ندارد	ممکن است داشته باشند
آرایش آوندها	آوند چوب به شکل یک دایره است و آوندهای آبکش به شکل دایره‌ای بزرگ‌تر اطراف آن‌ها قرار می‌گیرد	آوند چوب به شکل ستاره و آوند آبکش در میان بازوهای آن قرار دارد.
مقایسه برگ	تک‌لپه‌ای	دولپه‌ای
اجزای برگ	دارای پهنک	دارای پهنک و دم‌برگ
وضعیت یاخسته‌های میانبرگ	اسفنجی	دو نوع (نرده‌ای و اسفنجی) هر دو فتوسنتزکننده هستند.
وضعیت رگبرگ	موازی	منشعب
شکل ظاهری برگ	باریک و بلند	پهن (شکل‌های مختلفی دارد)

گروه آموزشی ماز

۲۷- کدام عبارت، دربارهٔ رشد پسین در ساقه گیاهان چوبی دو لپه‌ای قطعاً درست است؟

- (۱) برای اینکه بافت‌های سازنده پوست درخت ساخته شوند، فقط کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز فعالیت می‌کند.
- (۲) برای اینکه یاخسته‌های پارانشیمی ساخته شوند، نوعی مریستم در سامانه بافت زمینه‌ای ساقه تشکیل می‌شود.
- (۳) برای اینکه قطر ساقه به شدت افزایش پیدا کند، کامبیوم آوندساز بیشترین فعالیت را در سطح داخلی خود انجام می‌دهد.
- (۴) برای اینکه تبادلات گازی از طریق سامانه بافت پوششی متوقف شود، یاخسته‌های بافت چوب‌پنبه لیپید به دیواره خود اضافه کرده‌اند.

پاسخ: گزینه ۳ (۱۰۰۶ - رشد پسین گیاهان - سخت - عبارت - ترکیبی - مفهومی)

بیشتر ضخامت ساقه‌های چوبی توسط آوندهای چوبی پسین اشغال شده است. آوندهای چوبی پسین توسط کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز ساخته می‌شوند. این مریستم، آوندهای چوب پسین را به سمت داخل و آوندهای آبکش پسین را به سمت بیرون تولید می‌کند. مقدار بافت آوند چوبی‌ای که این مریستم می‌سازد، به مراتب بیشتر از بافت آوند آبکشی است.

پررسمی سایر گزینه‌ها:

- (۱) پوست درخت شامل پیراپوست و آوندهای آبکش پسین است. پیراپوست توسط کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز تولید می‌شود اما آوندهای آبکش پسین توسط کامبیوم آوندساز ساخته می‌شوند.
- (۲) کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز در سامانه بافت زمینه‌ای ساقه و ریشه تشکیل می‌شود و به سمت داخل، یاخسته‌های پارانشیمی تولید می‌کند. علاوه بر کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز، کامبیوم آوندساز هم می‌تواند یاخسته‌های پارانشیمی را تولید کند اما این مریستم، بین آوندهای چوبی و آبکش و در استوانه آوندی قرار دارد.
- (۴) پیراپوست به علت داشتن یاخسته‌های چوب‌پنبه‌ای شده، نسبت به گازها نفوذناپذیر است. در حالی که بافت‌های زیر آن زنده‌اند و برای زنده ماندن به اکسیژن نیاز دارند؛ به همین علت در پیراپوست مناطقی به نام عدسک ایجاد می‌شود. در این مناطق، یاخسته‌ها از هم فاصله دارند و امکان تبادل گازها را فراهم می‌کنند.

گروه آموزشی ماز

۲۸- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در یک انسان بالغ، رگ‌های خونی که رشته‌های کشسان (الاستیک) زیادی در لایه میانی خود دارند و می‌توانند»

- (۱) همه - دهانه آنها حتی در نبود خون باز است - در قسمت‌های عمقی اندام قرار بگیرند.
- (۲) فقط بعضی از - فضای داخلی وسیع و دیواره‌ای با مقاومت کم دارند - خون غنی از اکسیژن را حمل کنند.
- (۳) فقط بعضی از - در برش عرضی بیشتر گرد دیده می‌شوند - فشار زیاد وارد شده از سوی قلب را تحمل و هدایت کنند.
- (۴) همه - بیشتر حجم خون را در خود جای می‌دهند - با کمک چین‌خوردگی بافت پوششی خود، جهت حرکت خون را یک‌طرفه کنند.

پاسخ: گزینه ۲ (۱۰۰۴ - رگ‌های خونی - متوسط - قید - عبارت - ترکیبی - متن - مفهومی)

ترجمه صورت سؤال -> در سرخرگ‌ها و سیاهرگ‌ها، لایه میانی ماهیچه‌ای صاف است که همراه این لایه، رشته‌های کشسان (الاستیک) زیادی نیز وجود دارند.

تعبیر:

- رگ‌های خونی که دهانه آنها حتی در نبود خون باز است = سرخرگ‌ها
- رگ‌های خونی که فضای داخلی وسیع و دیواره‌ای با مقاومت کم دارند = سیاهرگ‌ها
- رگ‌های خونی که در برش عرضی بیشتر گرد دیده می‌شوند = سرخرگ‌ها
- رگ‌های خونی که بیشتر حجم خون را در خود جای می‌دهند = سیاهرگ‌ها

سیاهرگ‌های ششی، برخلاف سایر سیاهرگ‌های بدن، حامل خون روشن (غنی از اکسیژن) هستند.

- (۱) بیشتر (نه همه) سرخرگ‌های بدن در قسمت‌های عمقی هر اندام قرار گرفته‌اند.
- (۳) ضخامت لایه ماهیچه‌ای و پیوندی در سرخرگ‌ها بیشتر از سیاهرگ‌ها است تا بتوانند فشار زیاد وارد شده از سوی قلب را تحمل و هدایت کنند. به همین دلیل سرخرگ‌ها در برش عرضی، بیشتر گرد دیده می‌شوند.
- (۴) دریچه‌های دستگاه گردش خون، به‌صورت چین‌خوردگی‌های بافت پوششی هستند. بسیاری از (نه همه) سیاهرگ‌ها دریچه‌هایی دارند که جهت حرکت خون را یک‌طرفه می‌کنند.

ویژگی	سرخرگ	سیاهرگ	مویرگ
تنها یک لایه دارد			✓
دارای غشای پایه	✓	✓	✓
غشای پایه آن به یاخه‌های بافتی به غیر از بافت پوششی نیز اتصال دارد	✓	✓	
فشار بیشینه و کمینه در آن قابل اندازه‌گیری است	✓		
خون را از نوعی شبکه مویرگی می‌تواند دور کند	✓	✓	
خون را به نوعی شبکه مویرگی می‌تواند وارد کند	✓	✓	
بیشتر حجم خون را درون خود جای داده است		✓	
در طول خود دارای دریچه‌های لانه‌کبوتری است		✓ (دست و پا)	
در ابتدای خود بنداره دارد			✓
در ابتدای خود دریچه دارد *(منظور از دریچه، دریچه از نوع قلبی می‌باشد که جزء ساختار اصلی خود رگ نباشد.)	✓		

گروه آموزشی ماز

۲۹- چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

- «در کلیه انسان، دربارهٔ شبکه‌های مویرگی که در ارتباط با گردیزه (نفرون) مشاهده می‌شوند، می‌توان گفت که»
- (الف) همه - در طول آنها، مقدار گلوکز و آمینواسید موجود در خون تغییر پیدا می‌کند.
- (ب) بعضی از - خونی را وارد رگ بعدی خود می‌کنند که CO_2 بیشتر از O_2 دارد.
- (ج) بعضی از - در مجاورت هیچ قسمتی از مجرای جمع‌کننده دیده نمی‌شوند.
- (د) همه - فشار خون سرخرگ و ابران در میزان خروج مواد از آنها نقش دارد.
- (۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

(۱۰۰۵ - گردش خون در کلیه - سخت - چندموردی - قید - ترکیبی - مفهومی - نکات شکل)

پاسخ: گزینه ۲

ترجمه صورت سؤال ← دو شبکه مویرگی در ارتباط با نفرون مشاهده می‌شود. اولی به نام گلومرول که درون کپسول بومن قرار دارد و دومی به نام دور لوله‌ای که اطراف قسمت‌های دیگر نفرون را فراگرفته است.

موارد (الف) و (د)، درست هستند.

پرررسی موارد:

- (الف) در کپسول بومن، گلوکز و آمینواسیدها از گلومرول خارج می‌شوند و مقدار آنها در خون کاهش می‌یابد. مویرگ‌های دور لوله‌ای در فرایند بازجذب مشارکت می‌کنند و گلوکز و آمینواسیدهای تراوش‌شده، طی فرایند بازجذب به مویرگ‌های دور لوله‌ای برمی‌گردند و مقدار آنها در خون افزایش می‌یابد.
- (ب) گلومرول، خون روشن را از سرخرگ آوران دریافت کرده و خون روشن را وارد سرخرگ و ابران می‌کند. اما مویرگ‌های دور لوله‌ای خون روشن را از سرخرگ و ابران دریافت کرده و خون تیره را وارد انشعابی از سیاهرگ کلیه می‌کنند. دقت داشته باشید که چه در خون تیره و چه در خون روشن، مقدار اکسیژن بیشتر از کربن دی‌اکسید است.
- (ج) در مجاورت لوله جمع‌کننده، نه مویرگ‌های دور لوله‌ای دیده می‌شوند و نه گلومرول.
- (د) یکی از عوامل مؤثر در تبادل مواد در مویرگ‌ها، اختلاف فشار خون بین دو انتهای مویرگ است. با توجه به اینکه سرخرگ و ابران هم با گلومرول و هم با شبکه مویرگی دور لوله‌ای در ارتباط است، فشار خون سرخرگ و ابران بر میزان تبادل مواد در این دو شبکه مویرگی مؤثر است.

گروه آموزشی ماز

۳۰- کدام گزینه، درباره دیواره یاخته‌ای گیاهان درست است؟

- (۱) بلافاصله پس از تشکیل لایه‌های سلولزی زاویه‌دار، پروتوپلاست یاخته از بین می‌رود.
- (۲) برای افزایش اندازه یاخته پاراننشیمی، پکتین و سلولز به دیواره یاخته‌ای اضافه می‌شود.
- (۳) پس از اضافه شدن سلولز به دیواره یاخته‌ای، قالب دربرگیرنده پروتوپلاست از گسترش آن جلوگیری می‌کند.
- (۴) در مرحله تقسیم سیتوپلاسم، محتویات ریزکیسه‌های دستگاه گلژی شامل پیش‌سازهای تیغه میانی و چند لایه سلولزی است.

پاسخ: گزینه ۲ (۱۰۰۶ - دیواره یاخته‌ای - متوسط - عبارت - زمان‌دار - ترکیبی - متن - مفهومی)

تعبیر:

- لایه‌های سلولزی زاویه‌دار در دیواره یاخته‌ای = دیواره پسین
- قالب دربرگیرنده پروتوپلاست = دیواره نخستین

تا زمانی که دیواره پسین در یاخته تشکیل نشده باشد و فقط تیغه میانی و دیواره نخستین در ساختار دیواره وجود داشته باشند، یاخته می‌تواند رشد کند. برای رشد یاخته، همراه با رشد پروتوپلاست، ترکیبات سازنده دیواره نیز به دیواره اضافه می‌شوند و اندازه یاخته افزایش می‌یابد. با توجه به اینکه در دیواره نخستین پکتین و سلولز وجود دارد، برای رشد یاخته لازم است که پکتین و سلولز به دیواره اضافه شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) دقت داشته باشید که تشکیل دیواره پسین باعث مرگ یاخته نمی‌شود، بلکه تغییر دیواره پسین و اضافه شدن موادی مانند لیگنین یا چوب‌پنبه است که باعث مرگ یاخته می‌شود.
- (۳) دیواره نخستین، مانند قالبی، پروتوپلاست را دربرمی‌گیرد، اما مانع رشد آن نمی‌شود؛ زیرا قابلیت گسترش و کشش دارد.
- (۴) در مرحله تقسیم سیتوپلاسم، ریزکیسه‌های دستگاه گلژی که حاوی پیش‌سازهای تیغه میانی و دیواره نخستین هستند، صفحه یاخته‌ای را تشکیل می‌دهند که در ادامه به دیواره یاخته‌ای و غشای یاخته تبدیل می‌شود. دیواره نخستین، دارای یک لایه سلولزی است و دیواره پسین که چند لایه سلولزی دارد، هنگام تقسیم سیتوپلاسمی یاخته، ساخته نمی‌شود.

گروه آموزشی ماز

۳۱- چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«دسته‌ای از تارهای تخصص یافته شبکه هادی قلب انسان که»

- الف- هدایت سریع جریان الکتریکی در دهلیز چپ را برعهده دارد، در بخش بالایی دهلیز طی مسیر می‌کند.
- ب- جریان الکتریکی ایجادشده در گره پیشاهنگ را به گره دوم منتقل می‌کند، در دیواره پشته دهلیز راست قرار دارد.
- ج- در بخش بالایی دیواره بین دو بطن به دو مسیر چپ و راست تقسیم می‌شود، پیام را از گره دهلیزی - بطنی دریافت می‌کند.
- د- پس از شروع ثبت موج R در نوار قلب تحریک می‌شوند، جریان الکتریکی را در دیواره بین دو بطن به سمت نوک قلب هدایت می‌کند.

(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

پاسخ: گزینه ۳ (۱۰۰۴ - شبکه هادی قلب - سخت - چندموردی - متن - مفهومی - نکات شکل)

تعبیر:

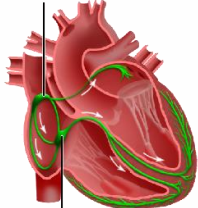
- دسته‌ای از تارهای تخصص یافته شبکه هادی قلب انسان که جریان الکتریکی ایجادشده در گره پیشاهنگ را به گره دوم منتقل می‌کند = تارهای بین گرهی
- دسته‌ای از تارهای تخصص یافته شبکه هادی قلب انسان که در بخش بالایی دیواره بین دو بطن به دو مسیر چپ و راست تقسیم می‌شود = تارهای دیواره بین بطن‌ها
- دسته‌ای از تارهای تخصص یافته شبکه هادی قلب انسان که پس از شروع ثبت موج R در نوار قلب تحریک می‌شوند = تارهای موجود در دیواره جانبی بطن‌ها (نادرستی مورد د؛ تارهای دیواره بین بطن‌ها، جریان الکتریکی را در دیواره بین دو بطن به سمت نوک قلب هدایت می‌کنند).

فقط مورد (د)، نادرست است.

بررسی موارد:

- الف) همانطور که در شکل مشخص است، تارهای شبکه هادی در دهلیز چپ، در بخش بالایی دهلیز چپ قرار دارند.
- ب) هر دو گره شبکه هادی در دیواره پشته دهلیز راست قرار دارند و بنابراین، تارهای انتقال دهنده پیام از گره پیشاهنگ به گره دوم نیز در دیواره پشته دهلیز راست دیده می‌شوند.
- ج) دسته تارهایی که در دیواره بین بطنی قرار دارد، جریان الکتریکی را از گره دهلیزی - بطنی دریافت می‌کند.

گره سینوسی دهلیزی



گره دهلیزی بطنی

گروه آموزشی ماز

۳۲- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

- «هنگام ثبت نوار قلب یک انسان سالم در حالت استراحت، در فاصله بین همانند زمانی که ثبت موج می شود،»
- (۱) شروع موج P تا پایان موج S - T تمام - دریچه های بین دهلیزها و بطنها باز هستند.
 - (۲) پایان موج S تا پایان موج R - T آغاز - فشار خون درون سرخرگها افزایش پیدا می کند.
 - (۳) پایان موج T تا شروع موج S - P آغاز - خون بزرگسیاهرگها وارد دهلیز راست می شود.
 - (۴) شروع موج Q تا شروع موج R - T تمام - دریچه های سینی ابتدای سرخرگها باز هستند.

پاسخ: گزینه ۳ (۱۰۰۴ - نوار قلب - سخت - مقایسه - عبارت - زمان دار - مفهومی - نکات شکل)

تعبیر:

- فاصله بین شروع موج P تا پایان موج S = انتهای مرحله استراحت عمومی + مرحله انقباض دهلیزها + ابتدای مرحله انقباض بطنها
- زمانی که ثبت موج T تمام می شود = مرحله استراحت عمومی
- فاصله بین پایان موج S تا پایان موج T = مرحله انقباض بطنها + مرحله استراحت عمومی
- زمانی که ثبت موج R آغاز می شود = شروع مرحله انقباض بطنها
- فاصله بین پایان موج T تا شروع موج P = مرحله استراحت عمومی
- زمانی که ثبت موج S آغاز می شود = مرحله انقباض بطنها
- فاصله بین شروع موج Q تا شروع موج T = انتهای مرحله انقباض دهلیزها + مرحله انقباض بطنها
- زمانی که ثبت موج R تمام می شود = مرحله انقباض بطنها

هم در مرحله استراحت عمومی و هم مرحله انقباض بطنها، خون بزرگسیاهرگها می تواند به دهلیز راست وارد شود.

حواستون باشه که: طبق شکل کتاب درسی و بعضی از منابع علمی، توی مرحله انقباض دهلیزها، خون از سیاهرگها وارد دهلیزها نمیشه.

بررسی سایر گزینه ها:

- (۱) در مرحله انقباض بطنها، دریچه های دهلیزی - بطنی بسته هستند.
- (۲) در مرحله استراحت عمومی، فشار خون درون سرخرگها کاهش پیدا می کند.
- (۴) در مرحله انقباض دهلیزها، دریچه های سینی بسته هستند.

گروه آموزشی ماز

۳۳- در شکل مقابل، یاخته متعلق به نوعی بافت گیاهی نشان داده شده است. کدام عبارت، درباره این یاخته درست است؟

- (۱) برخلاف یاخته هایی که برای تولید طناب و پارچه استفاده می شوند، دراز هستند.
- (۲) همانند یاخته هایی دوکی شکل که شیره گیاهی را جابه جا می کنند، دیواره پسین دارند.
- (۳) همانند یاخته هایی کوتاه که دیواره پسین منشعب شده دارند، به استحکام گیاه کمک می کنند.
- (۴) برخلاف یاخته های سامانه بافت زمینه ای که سبزینه دارند، فقط زیر یاخته های روپوستی قرار می گیرند.

پاسخ: گزینه ۳ (۱۰۰۶ - بافت کلانشیم - متوسط - مقایسه - شکل دار - متن - مفهومی)

نام گذاری شکل سؤال ← شکل نشان دهنده «یاخته کلانشیمی» است.

تعبیر:

- یاخته هایی که برای تولید طناب و پارچه استفاده می شوند = فیبر
- یاخته هایی دوکی شکل که شیره گیاهی را جابه جا می کنند = تراکئید
- یاخته هایی کوتاه که دیواره پسین منشعب شده دارند = اسکالرئید
- یاخته های سامانه بافت زمینه ای که سبزینه دارند = پارانشیم سبزینه دار

هم یاخته های کلانشیمی هم یاخته های اسکلرانشیمی، به استحکام گیاه کمک می کنند.

بررسی سایر گزینه ها:

- (۱) هم یاخته های کلانشیمی و هم یاخته های فیبر، دراز هستند.
- (۲) یاخته های کلانشیمی، دیواره نخستین ضخیم دارند اما آوندهای چوبی، دیواره پسین دارند.
- (۴) یاخته های کلانشیمی معمولاً (نه همیشه) زیر روپوست قرار می گیرند. دقت داشته باشید که یاخته های پارانشیمی نیز می توانند زیر یاخته های روپوستی قرار بگیرند. مثلاً در برگ گیاهان دو لپه ای، یاخته های میانبرگ (نوعی یاخته پارانشیمی)، زیر روپوست قرار می گیرند.

گروه آموزشی ماز

۳۴- مطابق با متن کتاب درسی، کدام عبارت درباره سطوح سازمان یابی حیات به درستی بیان شده است؟

- (۱) در ششمین سطح، یک یا چند یاخته، فردی از جمعیت را تشکیل می دهند.
- (۲) در هفتمین سطح، آمیزش تصادفی هر فرد با فردی از جنس مخالف، موفقیت آمیز خواهد بود.
- (۳) در هشتمین سطح، تأثیر انتخاب طبیعی بر شانس زنده ماندن و تولیدمثل افراد نمایان می شود.
- (۴) در نهمین سطح، زیستگاه هایی متفاوت از نظر آب و هوا و پراکندگی جانداران کنار هم قرار می گیرند.

پاسخ: گزینه ۳ (۱۰۰۱ - سطوح سازمان یابی حیات - سخت - عبارت - ترکیبی - مفهومی - نکات شکل)

تعبیر:

- ششمین سطح از سطوح سازمان یابی حیات = جمعیت
- هفتمین سطح از سطوح سازمان یابی حیات = اجتماع
- هشتمین سطح از سطوح سازمان یابی حیات = بوم سازگان
- نهمین سطح از سطوح سازمان یابی حیات = زیست بوم

عوامل زنده (اجتماع) و غیرزنده محیط و تأثیرهایی که بر هم می گذارند، بوم سازگان را می سازند. با توجه به اینکه تأثیر محیط بر جانداران نیز در بوم سازگان وجود دارد، تأثیر انتخاب طبیعی نیز در این سطح دیده می شود.

پررسی سایر گزینه ها:

- (۱) در پنجمین سطح، جاندار تشکیل می شود که می تواند تک یاخته ای یا پریاخته ای باشد. اما ششمین سطح، جمعیت است.
- (۲) آمیزش بین افراد در صورتی موفقیت آمیز خواهد بود که متعلق به یک گونه باشند. اما در یک اجتماع زیستی، افراد گونه های مختلف حضور دارند.
- (۴) زیست بوم از چند بوم سازگان تشکیل می شود که از نظر اقلیم (آب و هوا) و پراکندگی جانداران مشابه هستند.

گروه آموزشی ماز

۳۵- کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«ماده ای که در لوله گوارش انسان به طور حتم»

- (۱) آغازگر گوارش شیمیایی پروتئین ها است - تعداد آمینواسیدهای موجود در کیموس را افزایش می دهد.
- (۲) پس از فعال شدن می تواند به عنوان یک کاتالیزور زیستی عمل کند - در محیط اسیدی، بیشترین فعالیت را دارد.
- (۳) با همکاری حرکات مخلوط کننده باعث ریزتر شدن چربی ها می شود - توسط آنزیم های کیسه صفا ساخته می شود.
- (۴) نقش اصلی را در تبدیل تری گلیسریدها به اسید چرب و گلیسرول دارد - توسط اندامی در پشت معده ساخته می شود.

پاسخ: گزینه ۴ (۱۰۰۲ - گوارش در انسان - سخت - قید - عبارت - ترکیبی - مفهومی - نکات شکل)

تعبیر:

- ماده ای که در لوله گوارش انسان آغازگر گوارش شیمیایی پروتئین ها است = پپسین در معده
- ماده ای که در لوله گوارش انسان پس از فعال شدن می تواند به عنوان یک کاتالیزور زیستی عمل کند = پروتئازهای معده و پانکراس
- ماده ای که در لوله گوارش انسان با همکاری حرکات مخلوط کننده باعث ریزتر شدن چربی ها می شود = صفا
- ماده ای که در لوله گوارش انسان نقش اصلی را در تبدیل تری گلیسریدها به اسید چرب و گلیسرول دارد = لیپاز پانکراس

پانکراس در پشت معده قرار دارد.

پررسی سایر گزینه ها:

- (۱) پپسین می تواند پروتئین ها را به قطعات کوچک تر تبدیل کند ولی نمی تواند آنها را به آمینواسید تبدیل کند.
- (۲) پپسین در محیط اسیدی بیشترین فعالیت را دارد ولی pH بهینه برای فعالیت پروتئاز پانکراس، ۸ (قلیایی) است.
- (۳) صفا توسط کبد (نه کیسه صفا) ساخته می شود.

مورد مقایسه	کربوهیدرات ها	پروتئین ها
دهان	آمیلایز بزاق بر روی نشاسته تأثیر گذاشته و باعث تبدیل آن به قطعات کوچک تر می شود.	شروع گوارش پروتئین ها از معده می باشد.
معده	آمیلایز بزاق با ورود به معده رفته رفته به وسیله پروتئاز از بین می رود و عملکرد خود را از دست می دهد.	پپسین تولید شده در فضای معده گوارش پروتئین ها را آغاز می کند. در معده آمینواسید ایجاد نمی شود.
روده باریک	آمیلایز پانکراس با قدرت بیشتری نشاسته را تجزیه می کند.	پروتئازهای پانکراس و آنزیم های روده باریک پروتئین ها و رشته های کوچک پلی پپتیدی را به آمینواسید تبدیل می کنند.

گروه آموزشی ماز

۳۶- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در انسان، در نتیجه رخ دهد.»

- (۱) کاهش میزان پاسخ گیرنده‌های انسولین به این هورمون نمی‌تواند - وجود نوعی جهش ارثی در ماده وراثتی
- (۲) کاهش مقدار لیپیدهای منتقل شده به بافت چربی می‌تواند - بسته‌بودن یکی از انتهای مویرگ لنفی پرز روده
- (۳) افزایش نشت مواد از مویرگ به فضای بین یاخته‌های شش نمی‌تواند - افزایش نیروی وارد شده به دیواره سیاهرگ
- (۴) سخت‌شدن دیواره سرخرگ‌های تغذیه کننده ماهیچه قلب می‌تواند - افزایش شدید نوعی لیپوپروتئین با چگالی بالا

پاسخ: گزینه ۳ (۱۰۰۴ - بیماری‌های انسان - سخت - عبارت - ترکیبی - مفهومی)

افزایش فشار خون در سیاهرگ‌ها، باعث می‌شود که سرعت بازگشت مواد از مایع بین یاخته‌ای به مویرگ‌ها کاهش پیدا کند (نه اینکه مقدار نشت مواد از مویرگ به فضای بین یاخته‌ای افزایش پیدا کند).

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) در دیابت نوع دو، گیرنده‌های انسولین به این هورمون پاسخ نمی‌دهند. دیابت نوع دو می‌تواند در اثر چاقی بروز پیدا کند و چاقی در بعضی از افراد، به ژن‌ها مربوط است.
- (۲) در روده، مولکول‌های حاصل از گوارش لیپیدها به مویرگ لنفی و سپس به خون وارد می‌شوند. این مولکول‌ها در کبد یا بافت چربی ذخیره می‌شوند. دقت داشته باشید که به‌طور طبیعی، یکی از انتهای مویرگ‌های لنفی موجود در پرز روده بسته است.
- (۳) زیاد بودن لیپوپروتئین پرچگال نسبت به کم‌چگال، احتمال رسوب کلسترول در دیواره سرخرگ‌ها را کاهش می‌دهد. بنابراین، افزایش لیپوپروتئین پرچگال، احتمال سخت‌شدن دیواره سرخرگ‌های کرونری (تصلب شرایین) را کاهش می‌دهد.

گروه آموزشی ماز

۳۷- کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«مطابق با مطالب کتاب درسی، نوعی مولکول زیستی که قطعاً مربوط به یکی از چهار گروه اصلی مولکول‌های زیستی است که همگی»

- (۱) نسبت به مولکول‌های زیستی دارای جرم برابر، انرژی بیشتری دارد - در ساختار غشای یاخته جانوری نیز شرکت می‌کنند.
- (۲) از دو تک‌پار (مونومر) یکسان تشکیل شده و در جوانه گندم و جو وجود دارد - به‌عنوان مولکول ذخیره کننده انرژی عمل می‌کنند.
- (۳) ذخیره و انتقال اطلاعات وراثتی در یاخته را برعهده دارد - از انواع بیشتری عناصر نسبت به سایر مولکول‌های زیستی تشکیل شده‌اند.
- (۴) به‌عنوان پیک شیمیایی دوربرد در انسان عمل می‌کند - جزء متنوع‌ترین گروه مولکول‌های زیستی از نظر ساختار شیمیایی و عملکردی هستند.

پاسخ: گزینه ۳ (۱۰۰۱ - مولکول‌های زیستی - سخت - قید - عبارت - ترکیبی - مفهومی)

ترجمه صورت سؤال ← کربوهیدرات‌ها، لیپیدها، پروتئین‌ها و نوکلئیک‌اسیدها چهار گروه اصلی مولکول‌های تشکیل دهنده یاخته هستند و در جانداران ساخته می‌شوند. این مولکول‌ها، مولکول‌های زیستی نیز نامیده می‌شوند.

تعبیر:

- نوعی مولکول زیستی که نسبت به مولکول‌های زیستی دارای جرم برابر، انرژی بیشتری دارد = چربی (تری‌گلیسرید) ← نوعی لیپید است.
- نوعی مولکول زیستی که از دو تک‌پار (مونومر) یکسان تشکیل شده و در جوانه گندم و جو وجود دارد = مالتوز (یک دی‌ساکارید) ← نوعی کربوهیدرات است.
- نوعی مولکول زیستی که ذخیره و انتقال اطلاعات وراثتی در یاخته را برعهده دارد = دنا و رنا ← نوعی نوکلئیک‌اسید است.
- نوعی مولکول زیستی که به‌عنوان پیک شیمیایی دوربرد (= هورمون) در انسان عمل می‌کند = هورمون‌ها پروتئینی یا لیپیدی هستند.

در نوکلئیک‌اسیدها، علاوه بر کربن، هیدروژن و اکسیژن (که در همه مولکول‌های زیستی وجود دارند) و همچنین نیتروژن (که در پروتئین‌ها وجود دارد)، عنصر فسفر نیز وجود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) تری‌گلیسریدها، فسفولیپیدها و کلسترول، انواع لیپیدها هستند. فقط فسفولیپیدها و کلسترول در غشای یاخته جانوری وجود دارند.
- (۲) سلولز و پکتین، نوعی پلی‌ساکارید هستند که دارای نقش ساختاری (نه ذخیره انرژی) هستند.
- (۴) متنوع‌ترین گروه مولکول‌های زیستی از نظر ساختار شیمیایی و عملکردی، پروتئین‌ها هستند. اما گروهی از هورمون‌ها از تغییر کلسترول به وجود می‌آیند و لیپیدی هستند.

تعبیر	ترجمه	تعبیر	ترجمه
ساده‌ترین کربوهیدرات‌ها	مونوساکارید	ترکیب دو مونوساکارید	دی‌ساکارید
شکر و قند = گلوکز + فروکتوز	ساکارز	لاکتوز	قند شیر
ترکیب چندین مونوساکارید	پلی‌ساکارید	پلی‌ساکاریدی از تعداد فراوانی گلوکز	نشاسته، سلولز و گلیکوژن

پلی ساکارید ساخته شده در جانوران و قارچ ها = منبع ذخیره گلوکز جانوران = پلی ساکارید موجود در کبد و ماهیچه	گلیکوژن	پلی ساکارید مهم طبیعت = کاربرد در کاغذسازی و تولید انواعی از پارچه ها	سلولز
قند ذخیره ای سیب زمینی و غلات	نشاسته	انواعی از تری گلیسریدها	روغن ها و چربی ها
مولکولی با دو برابر انرژی کربوهیدرات	تری گلیسرید	بخش اصلی تشکیل دهنده غشای یاخته	فسفولیپید
لیپیدهایی با ساختار مشابه تری گلیسرید	فسفولیپید	لیپید مورد استفاده در غشای جانوری و انواعی از هورمون ها	کسترویل
مولکول های پروتئینی افزاینده سرعت واکنش های شیمیایی	آنزیم ها	مولکول های زیستی نیتروژن دار	پروتئین ها و نوکلئیک اسیدها
مولکول زیستی دارای فسفر	نوکلئیک اسید + فسفولیپید	پلیمری از آمینو اسیدها	پروتئین
واحد ساختاری پروتئین	آمینو اسید	پلیمری از نوکلئوتیدها	نوکلئیک اسید

گروه آموزشی ماز

۳۸- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در همه جانورانی که دارای یکی از چهار روش اصلی برای تنفس هستند و به طور حتم»

- ۱) برای تبادلات گازی از شش استفاده می کنند - سازوکارهایی وجود دارد که باعث می شود جریان پیوسته ای از هوای تازه در مجاورت بخش مبادله ای برقرار شود.
- ۲) کربن دی اکسید را از مویرگ های خونی وارد مایع حامل اکسیژن می کنند - در بخشی برجسته در جلوی طناب عصبی، پیام های حسی را پردازش می کنند.
- ۳) از سامانه گردش مواد خود برای انتقال گازهای تنفسی استفاده نمی کنند - لوله های بنیستی که دارای مایع می باشند، در کنار همه یاخته های بدن قرار می گیرند.
- ۴) در نواحی خاصی از بدن خود، گازهای تنفسی را با آب مبادله می کنند - مواد زائد نیتروژن دار با عبور از یاخته های سطح تنفسی، به آب اطراف بدن منتشر می شوند.

پاسخ: گزینه ۳ (۱۰۰۳ - تنفس در جانوران - سخت - قید - ترکیبی - مفهومی)

ترجمه صورت سؤال ← در تک یاخته ای ها و جانورانی مانند هیدر که همه یاخته های بدن می توانند با محیط تبادلات گازی داشته باشند، ساختار ویژه ای برای تنفس وجود ندارد؛ اما در سایر جانوران، ساختارهای تنفسی ویژه ای مشاهده می شود که ارتباط یاخته های بدن را با محیط فراهم می کنند. در این جانوران چهار روش اصلی برای تنفس مشاهده می شوند که عبارت اند از: ۱- تنفس ناییدیسی، ۲- تنفس پوستی، ۳- تنفس آبششی و ۴- تنفس ششی.

تعبیر:

- جانورانی که برای تبادلات گازی از شش استفاده می کنند = حلزون + مهره داران دارای شش
- جانورانی که کربن دی اکسید را از مویرگ های خونی وارد مایع حامل اکسیژن می کنند = جانوران دارای تنفس پوستی (کرم خاکی + دوزیستان) + مهره داران
- جانورانی که از سامانه گردش مواد خود برای انتقال گازهای تنفسی استفاده نمی کنند = جانوران دارای تنفس ناییدیسی نظیر حشرات
- جانورانی که در نواحی خاصی از بدن خود، گازهای تنفسی را با آب مبادله می کنند = جانورانی که آبشش های آنها به نواحی خاصی از بدن محدود شده است.

در تنفس ناییدیسی، انشعابات پایانی نایدیس ها که در کنار همه یاخته های بدن قرار می گیرند، بن بست بوده و دارای مایعی است که تبادلات گازی را ممکن می کند.

بررسی سایر گزینه ها:

- ۱) در مهره داران شش دار (**نه حلزون**)، سازوکارهایی وجود دارد که باعث می شود جریان پیوسته ای از هوای تازه در مجاورت بخش مبادله ای برقرار شود. این سازوکارها به سازوکارهای تهویه ای شهرت دارند.
- ۲) در مهره داران (**نه کرم خاکی**)، طناب عصبی پشتی وجود دارد که بخش جلویی آن برجسته شده است و مغز را تشکیل می دهد.
- ۴) در سخت پوستان دریایی، مواد دفعی نیتروژن دار از طریق آبشش ها به محیط منتشر می شوند. این عبارت درباره مهره داران دارای آبشش درست نیست. در مهره داران، مواد دفعی نیتروژن دار از طریق کلیه ها دفع می شوند.

گروه آموزشی ماز

۳۹- کدام عبارت، درباره صداهای قلب انسان قطعاً درست است؟

- ۱) صدایی که هنگام جلوگیری از بازگشت خون سرخرگی ایجاد می شود، هنگام ثبت موج T در نوار قلب شنیده می شود.
- ۲) صدایی که مربوط به یکی از دریچه های قلبی باشد، پس از پایان انقباض گروهی از حفرات قلب شنیده می شود.
- ۳) صدایی که ناشی از بسته شدن دریچه سینی ابتدای سرخرگ ها است، برای مدتی نسبتاً طولانی شنیده می شود.
- ۴) صدایی که قوی تر و گنگ تر از صدای دیگر قلب است، در ابتدای مرحله استراحت عمومی قلب شنیده می شود.

پاسخ: گزینه ۱ (۱۰۰۴ - صداهای قلب - متوسط - عبارت - متن - مفهومی)

تعبیر:

- صدایی که هنگام جلوگیری از بازگشت خون سرخرگی ایجاد می شود = صدای دوم قلب (متن کتاب درسی: صدای دوم (تاک) واضح و کوتاه تر و مربوط به بسته شدن دریچه های سینی ابتدای سرخرگ ها است که با شروع استراحت بطن، همراه است و زمانی شنیده می شود که خون وارد شده به سرخرگ های آئورت و ششی، قصد برگشت به بطن ها را دارد و با بسته شدن دریچه های سینی، جلوی آن گرفته می شود).

- صدایی که مربوط به یکی از دریچه‌های قلبی باشد = صداهای عادی قلب + صدای غیرعادی که به دلیل اختلال در دریچه‌ها ایجاد شده باشد.
- صدایی که ناشی از بسته شدن دریچه سینی ابتدای سرخرگ‌ها است = صدای دوم قلب
- صدایی که قوی‌تر و گنگ‌تر از صدای دیگر قلب است = صدای اول قلب

صدای دوم قلب پس از پایان مرحله انقباض بطن‌ها شنیده می‌شود که همزمان با ثبت بخش پایانی موج T در نوار قلب است.

پرسشی ساینده‌ها:

- (۲) صداهای عادی قلب پس از پایان مرحله انقباض دهلیزها یا بطن‌ها شنیده می‌شوند. این مورد درباره صداهای غیرعادی قلب صادق نیست.
- (۳) صدای دوم قلب نسبت به صدای اول قلب، کوتاه‌تر است.
- (۴) صدای اول قلب در ابتدای مرحله انقباض بطن‌ها شنیده می‌شود.

صداهای طبیعی قلب		
صدای قلب	صدای اول	صدای دوم
شدت	قوی	ضعیف
وضوح	گنگ	واضح
مدت زمان	طولانی	کوتاه
علت شنیده شدن	بسته شدن دریچه‌های بین دهلیزها و بطن‌ها	بسته شدن دریچه‌های سینی
زمان در چرخه ضربان قلب	ابتدای مرحله انقباض بطن‌ها	ابتدای مرحله استراحت عمومی
زمان در نوار قلب	موج RS	پایان موج T

گروه آموزشی ماز

۴۰- چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در هر نوع بافت یا سامانه بافتی گیاه گلابی که، یاخته‌هایی وجود دارند که»

- (الف) همه یاخته‌های آن به جریان توده‌ای شیرۀ خام کمک می‌کنند - ترکیبات لیپیدی را ترشح می‌کنند.
- (ب) بعضی از یاخته‌های زنده آن فاقد هسته هستند - مرده هستند و شیرۀ خام را جابه‌جا نمی‌کنند.
- (ج) همه یاخته‌های آن دیواره پسین چوبی شده دارند - به صورت ذرات سختی در میوه قرار گرفته‌اند.
- (د) بعضی از یاخته‌های آن دارای سبزینه هستند - توانایی تقسیم و بازسازی محل زخم را دارند.

(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

(۱۰۰۶ - بافت‌های گیاهی - سخت - چندموردی - قید - ترکیبی - مفهومی)

پاسخ: گزینه ۳

تعبیر

- سامانه بافتی در گیاه گلابی که همه یاخته‌های آن به جریان توده‌ای شیرۀ خام کمک می‌کنند = سامانه بافت پوششی؛ یاخته‌های روپوست اندام‌های هوایی در فرایند تعرق نقش دارند و مکش تعرقی، باعث حرکت شیرۀ خام در آوندهای چوبی می‌شود. یاخته‌های روپوستی ریشه نیز می‌توانند آب و مواد معدنی را از خاک جذب کرده که در نهایت، وارد آوند چوبی می‌شوند.
- سامانه بافتی در گیاه گلابی که بعضی از یاخته‌های زنده آن فاقد هسته هستند = سامانه بافت آوندی
- بافتی در گیاه گلابی که همه یاخته‌های آن دیواره پسین چوبی شده دارند = بافت اسکله‌رانشیمی
- بافتی در گیاه گلابی که بعضی از یاخته‌های آن دارای سبزینه هستند = بافت روپوست + بافت پارانیشیمی

فقط مورد (د)، نادرست است.

پرسشی موارد:

- (الف) در سطح روپوست اندام‌های هوایی گیاه، پوستک وجود دارد که از ترکیبات لیپیدی ساخته شده است.
- (ب) یاخته‌های فیبر دسته‌های آوندی را احاطه می‌کنند ولی نقشی در انتقال شیرۀ گیاهی ندارند.
- (ج) یاخته‌های اسکله‌رشدی به صورت ذرات سختی در بخش گوشتی میوه گلابی قرار دارند.
- (د) وقتی گیاه زخمی می‌شود، یاخته‌های پارانیشیمی تقسیم می‌شوند و آن را بازسازی می‌کنند. این مورد درباره یاخته‌های روپوستی نادرست است.

گروه آموزشی ماز

۴۱- کدام عبارت، درباره حجم‌های مختلفی از هوا که می‌توان به شش‌ها وارد یا از آن‌ها خارج کرد، درست است؟

- (۱) حجمی که برای محاسبه حجم تنفسی در دقیقه استفاده می‌شود، فقط طی دم عادی جابه‌جا می‌شود.
- (۲) کل حجمی از هوا که با یک دم عادی و عمیق وارد دستگاه تنفس می‌شود، معادل با حجم ذخیره دمی است.
- (۳) حجمی که باعث می‌شود حبابک‌ها همیشه باز بمانند، فقط پس از سوراخ شدن قفسه سینه از شش خارج می‌شود.
- (۴) کل حجمی از هوا که پس از یک بازدم عادی در شش‌ها باقی‌ماند، همواره تبادل گازها را در فاصله بین دو تنفس ممکن می‌کند.

(۱۰۰۳ - حجم‌های تنفسی - متوسط - قید - عبارت - متن - مفهومی)

پاسخ: گزینه ۳



تعبیر

- حجمی که برای محاسبه حجم تنفسی در دقیقه استفاده می‌شود = حجم جاری
- کل حجمی از هوا که با یک دم عادی و عمیق وارد دستگاه تنفس می‌شود = حجم جاری + حجم ذخیره دمی (نادرستی گزینه ۲)
- حجمی که باعث می‌شود حبابک‌ها همیشه باز بمانند = حجم باقیمانده
- کل حجمی از هوا که پس از یک بازدم عادی در شش‌ها باقی‌ماند = حجم ذخیره بازدمی + حجم باقیمانده

حجم باقیمانده باعث می‌شود حبابک‌ها همیشه باز بمانند و همچنین تبادل گازها را در فاصله بین دو تنفس ممکن می‌کند (نادرستی گزینه ۴). در صورتی که قسمتی از قفسه سینه سوراخ شود، شش‌ها جمع می‌شوند و هوای باقیمانده نیز از شش خارج می‌شود (درستی گزینه ۳).

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) به مقدار هوایی که در یک دم عادی وارد یا در یک بازدم عادی خارج می‌شود، حجم جاری می‌گویند.

ارتباط حجم‌های تنفسی و فرایندهای تنفسی				
نحوه تنفس	تنفس آرام		تنفس شدید	
	دم عادی	بازدم عادی	دم عمیق	بازدم عمیق
حجمی که جابه‌جا می‌شود	هوای جاری		هوای ذخیره دمی	هوای ذخیره بازدمی
مقدار (میلی‌لیتر)	۵۰۰		۳۰۰۰	۱۳۰۰
ماهیه‌های منقبض	بین دنده‌های خارجی و دیافراگم		بین دنده‌های خارجی، دیافراگم و گردنی	بین دنده‌های داخلی و شکمی
ماهیه‌های در حال استراحت	گردنی، بین دنده‌های داخلی و شکمی		بین دنده‌های داخلی و شکمی	بین دنده‌های خارجی، دیافراگم و گردنی
حرکت دیافراگم	پایین (مسطح)		پایین (مسطح)	بالا (گنبدی‌شکل)
حرکت جناغ	جلو		جلو	عقب
حرکت دنده‌ها	بالا و جلو		بالا و جلو	پایین و عقب
تغییر حجم قفسه سینه	افزایش		افزایش	کاهش

گروه آموزشی ماز

۴۲ - چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

- «در فرایندهایی که طی آنها مواد نیتروژن‌دار موجود در خاک تغییر می‌کنند و توسط ریشه گیاه جذب می‌شوند، فقط»
- الف - یونی به اندام‌های هوایی منتقل می‌شود که دارای بار مثبت است.
- ب - باکتری‌هایی فعالیت می‌کنند که به‌صورت آزاد در خاک زندگی می‌کنند.
- ج - ترکیبی از تغییر مواد آلی نیتروژن‌دار ایجاد شده است که دارای بار منفی است.
- د - نیتروژن تثبیت‌شده‌ای توسط گیاه جذب می‌شود که از باکتری‌ها دفع شده است.

(۴) چهار

(۳) سه

(۲) دو

(۱) یک

(۱۰۰۷ - جذب نیتروژن - سخت - چندموردی - قید - مفهومی - نکات شکل)

پاسخ: گزینه ۱

فقط مورد (الف)، درست است.

بررسی موارد:

- (الف) ریشه می‌تواند یون آمونیوم و نیترات را جذب کند اما نیترات در ریشه به آمونیوم تبدیل می‌شود و فقط آمونیوم به اندام‌های هوایی منتقل می‌شود.
- (ب) باکتری‌های تثبیت‌کننده نیتروژن به‌صورت همزیست با گیاهان یا آزاد در خاک زندگی می‌کنند.
- (ج) باکتری‌های آمونیاک‌ساز از تغییر ترکیبات نیتروژن‌دار مواد آلی خاک، می‌توانند یون آمونیوم را تولید کنند. باکتری‌های نیترات‌ساز نیز از تغییر ترکیبات نیتروژن‌دار آلی تولیدشده توسط باکتری‌های آمونیاک‌ساز (که آمونیوم در ساختار خود دارند)، یون نیترات را تولید می‌کنند.
- (د) نیتروژن تثبیت‌شده در باکتری‌های تثبیت‌کننده نیتروژن به‌مقدار قابل توجهی دفع و یا پس از مرگ آنها برای گیاهان قابل‌دسترس می‌شود.

گروه آموزشی ماز

۴۳ - کدام مورد، عبارت زیر را به‌درستی کامل می‌کند؟

«در خون انسان، حمل کربن دی‌اکسید برخلاف اکسیژن، به‌مقدار وابسته به است.»

(۲) زیادی - فعالیت آنزیم پروتئینی گویچه‌های قرمز

(۱) کمی - تعداد گویچه‌های قرمز سالم در خون

(۴) زیادی - قابلیت اتصال آن به پروتئین چهار زنجیره‌ای

(۳) کمی - میزان انحلال‌پذیری آن در خوناب (پلاسما)

(۱۰۰۳ - حمل گازهای تنفسی در خون - آسان - عبارت - متن - مفهومی)

پاسخ: گزینه ۲

بیشترین مقدار کربن دی اکسید به صورت یون بیکربنات در خون حمل می شود. تبدیل کربن دی اکسید به بیکربنات وابسته به فعالیت آنزیم کربنیک آنیدراز است که در گویچه قرمز وجود دارد.

پررسمی سایر گزینه ها:

۱ و ۴) بیشترین مقدار حمل اکسیژن در خون به وسیله هموگلوبین (پروتئین چهار زنجیره ای) انجام می شود (نادرستی گزینه ۴)؛ اما هموگلوبین در ارتباط با حمل کربن دی اکسید نقش کمتری دارد. البته با توجه به نقش گویچه های قرمز در تولید بیکربنات، می توان گفت که گویچه های قرمز هم در انتقال اکسیژن و هم کربن دی اکسید، نقش زیادی دارند (نادرستی گزینه ۱).
۳) بخش اندکی از اکسیژن و کربن دی اکسید به صورت محلول در خوناب جابه جا می شوند و انحلال پذیری این گازها در خون، نقش کمی را در حمل آنها در خون دارد.

حمل اکسیژن در خون

اکسیژن به صورت محلول در خوناب (پلاسما) یا از طریق اتصال به آهن در گروه هم مولکول هموگلوبین، در خون حمل می شود. در دمای بدن، انحلال پذیری اکسیژن در خوناب (پلاسما) کم است و فقط بخش کمی از اکسیژن به صورت محلول در خوناب حمل می شود. بیشترین مقدار اکسیژن توسط مولکول هموگلوبین حمل می شود. اکسیژن به طور برگشت پذیری می تواند به هموگلوبین متصل شده و در مجاورت بافت ها، از هموگلوبین جدا و به یاخته ها داده شود. عامل تعیین کننده در اتصال یا جدا شدن اکسیژن به هموگلوبین، غلظت اکسیژن است. در خون مویرگ های ششی که غلظت اکسیژن زیاد است، اکسیژن به هموگلوبین متصل شده و در مجاورت بافت ها که غلظت اکسیژن کم است، اکسیژن از هموگلوبین جدا می شود. کربن مونواکسید با اتصال به محل اتصال اکسیژن به هموگلوبین (گروه هم)، ظرفیت حمل اکسیژن در خون را کاهش می دهد. [فصل ۴ دهم: گفتار ۳] هنگام کاهش مقدار اکسیژن خون، ترشح هورمون اریتروپوئیتین از کبد و کلیه افزایش می یابد. [فصل ۴ دوازدهم: گفتار ۲] در افراد مبتلا به کم خونی داسی شکل، هموگلوبین طبیعی وجود ندارد و در آن ها، ظرفیت حمل اکسیژن کم شده است.

ترکیب [فصل ۱۴ دوازدهم]: هموگلوبین، نوعی پروتئین چهار زنجیره ای است که از دو زنجیره آلفا و دو زنجیره بتا تشکیل شده است و دارای ساختار چهارم می باشد. هر یک از زنجیره های هموگلوبین، ساختار مارپیچی دارند. در کم خونی داسی شکل، ششمین آمینواسید زنجیره بتا تغییر کرده است.

روش حمل گازها در خون			
نام گاز	گویچه قرمز		محلول در خوناب (پلاسما)
	اتصال به هموگلوبین	به صورت یون بیکربنات (با فعالیت آنزیم کربنیک آنیدراز)	حل شده در خوناب (پلاسما)
اکسیژن	مقدار زیاد	—	مقدار اندک
کربن دی اکسید	مقدار متوسط	مقدار زیاد	مقدار اندک
کربن مونواکسید	اتصال به گروه هم	—	—

هموگلوبین، در حمل کربن دی اکسید نقش کمی دارد. اما گویچه قرمز، هم در حمل اکسیژن و هم کربن دی اکسید، سهم زیادی دارد.

گروه آموزشی ماز

۴۴ - چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«همه جاندارانی که با گیاه رابطه همزیستی برقرار می کنند و به طور حتم»

- (الف) مواد آلی مورد نیاز خود را از ریشه گیاه دریافت می کنند - چند جایگاه آغاز همانندسازی در دنا (DNA) دارند.
(ب) محصولات فتوسنتزی را از گیاه دریافت می کنند - نمی توانند مواد آلی را با استفاده از مواد معدنی بسازند.
(ج) مواد معدنی و به خصوص فسفات را برای گیاه فراهم می کنند - محتوای وراثتی یکسانی در هسته دارند.
(د) نیتروژن را به شکل قابل استفاده برای گیاه تبدیل می کنند - در بخشی از ریشه گیاه قرار می گیرند.

(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

(۱۰۰۷ - همزیستی گیاهان - سخت - چندموردی - قید - ترکیبی - مفهومی)

پاسخ: گزینه ۴

تعبیر:

- همه جاندارانی که با گیاه رابطه همزیستی برقرار می کنند و مواد آلی مورد نیاز خود را از ریشه گیاه دریافت می کنند = جانداران همزیست با گیاهان = باکتری تثبیت کننده نیتروژن (ریزوبیوم) + قارچ ریشه ای (میکوریزا)
- همه جاندارانی که با گیاه رابطه همزیستی برقرار می کنند و محصولات فتوسنتزی را از گیاه دریافت می کنند = همه جانداران همزیست با گیاهان = باکتری های تثبیت کننده نیتروژن (ریزوبیوم و سیانوباکتری) + قارچ ریشه ای (میکوریزا)
- همه جاندارانی که با گیاه رابطه همزیستی برقرار می کنند و به خصوص فسفات را برای گیاه فراهم می کنند = قارچ ریشه ای (میکوریزا)
- همه جاندارانی که با گیاه رابطه همزیستی برقرار می کنند و نیتروژن را به شکل قابل استفاده برای گیاه تبدیل می کنند = باکتری های تثبیت کننده نیتروژن (ریزوبیوم و سیانوباکتری)

هر چهار مورد این سؤال، نادرست است.

پرسشی موارد:

- (الف) باکتری‌ها یک جایگاه آغاز همانندسازی در دِنای خود دارند.
 (ب) سیانوباکتری‌ها فتوسنتزکننده هستند و می‌توانند با استفاده از مواد معدنی، مواد آلی را بسازند.
 (ج) انواع مختلفی از قارچ‌ها (دارای محتوای وراثتی متفاوت) در قارچ‌ریشه‌ای‌ها مشاهده می‌شوند.
 (د) سیانوباکتری‌ها درون ساقه و دمبرگ گیاه گونا زندگی می‌کنند.

گروه آموزشی ماز

۴۵- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در همه گیاهان نهان دانه تولیدکننده‌ای که یاخته‌هایی دارای سوبرین در داخلی‌ترین لایه پوست ریشه مشاهده می‌شوند، به‌منظور حتماً»

- (۱) ورود مواد به استوانه آوندی - مواد معدنی از طریق مسیر سیمپلاستی از یاخته‌های سوبرین‌دار عبور می‌کنند.
 (۲) انتقال مواد از لایه ریشه‌زا به آوند چوبی - آب و مواد محلول در آن از سیتوپلاسم یاخته‌های زنده عبور می‌کنند.
 (۳) ایجاد نیروی لازم برای صعود شیره خام در آوند چوبی - مولکول‌های آب به یکدیگر و دیواره آوند چوبی می‌چسبند.
 (۴) ایجاد فشار ریشه‌ای در آوند چوبی - یون‌های معدنی در مسیر عرض‌غشایی از یاخته‌های درون‌پوست عبور می‌کنند.

(۱۰۰۷) انتقال مواد در گیاهان - سخت - قید - عبارت - مفهومی - نکات (شکل)

پاسخ: گزینه ۴

ترجمه صورت سؤال ← در گروهی از گیاهان، دیواره‌های جانبی یاخته‌های درون‌پوست توسط سوبرین احاطه شده است. در لایه درون‌پوست سایر گیاهان نیز گروهی از یاخته‌های درون‌پوست دارای سوبرین در دیواره جانبی و پشتی خود هستند و یاخته‌های معبر، انتقال مواد به درون استوانه آوندی را انجام می‌دهند.

یاخته‌های درون‌پوست و یاخته‌های زنده پیرامون آوندهای ریشه، با انتقال فعال، یون‌های معدنی را به درون آوندهای چوبی منتقل می‌کنند. این عمل در نهایت باعث ایجاد فشار ریشه‌ای می‌شود. انتقال عرض‌غشایی شامل جابه‌جایی مواد از عرض‌غشای یاخته است و انتقال فعال را نیز دربرمی‌گیرد.

پرسشی سایر گزینه‌ها:

- (۱) در بعضی از گیاهان که دیواره پشتی یاخته‌های درون‌پوست نیز توسط سوبرین پوشیده شده است، مواد نمی‌توانند از طریق مسیر سیمپلاستی از این یاخته‌ها عبور کنند و انتقال مواد به درون استوانه آوندی توسط یاخته‌های معبر انجام می‌شود.
 (۲) در مسیر عرض‌غشایی و سیمپلاستی، آب و مواد محلول از درون سیتوپلاسم یاخته‌ها عبور می‌کنند. اما بعد از درون‌پوست و در استوانه آوندی، حرکت مواد در هر سه مسیر (شامل مسیر آپوپلاستی، عرض‌غشایی و سیمپلاستی) می‌تواند انجام شود.
 (۳) ویژگی‌های هم‌چسبی و دگرچسبی مولکول‌های آب در حفظ پیوستگی ستون آب در آوندهای چوبی نقش دارند اما ایجاد نیروی لازم برای حرکت شیره خام در آوند چوبی مربوط به فشار ریشه‌ای یا مکش تعرقی است.

گروه آموزشی ماز

۴۶- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در بدن انسان، زمانی که محتویات لوله گوارش به می‌رسند،»

- (۱) بخش افقی روده بزرگ - تحت تأثیر آنزیم‌های گوارشی قرار می‌گیرند.
 (۲) ابتدای روده بزرگ - ابتدا در نوعی کولون به سمت بالا حرکت می‌کنند.
 (۳) انتهای روده بزرگ - به‌آهستگی و به شکل جامد وارد راست‌روده می‌شوند.
 (۴) انتهای راست‌روده - ابتدا با بزرگ‌ترین بنداره (اسفنکتر) مخرج در تماس قرار می‌گیرند.

(۱۰۰۲) روده بزرگ و دفع - متوسط - عبارت - متن - مفهومی - نکات (شکل)

پاسخ: گزینه ۳

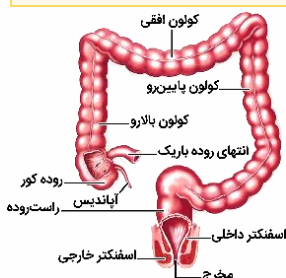
تعبیر:

- بخش افقی روده بزرگ = کولون افقی
- ابتدای روده بزرگ = روده کور (نادرستی گزینه ۲؛ مواد در کولون بالا به سمت بالا حرکت می‌کنند).
- انتهای روده بزرگ = انتهای کولون پایین‌رو (قبل از راست‌روده)

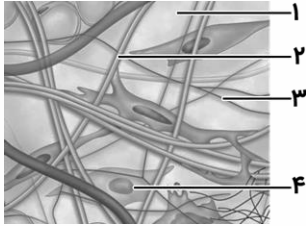
در روده بزرگ، آب و یون‌ها جذب می‌شوند و مدفوع به شکل جامد در می‌آید و سپس، مدفوع به راست‌روده وارد می‌شود. حرکات روده بزرگ، آهسته انجام می‌شوند.

پرسشی سایر گزینه‌ها:

- (۱) یاخته‌های پوششی روده بزرگ، آنزیم گوارشی ترشح نمی‌کنند.
 (۴) در انتهای راست‌روده، بنداره‌های داخلی و خارجی قرار دارند. بنداره خارجی نسبت به بنداره داخلی، بزرگ‌تر است.



۴۷- با توجه به شکل مقابل که نشان دهنده یکی از بافت های اصلی بدن انسان می باشد، کدام عبارت درست است؟



- ۱) در این بافت نسبت به بافت پیوندی لایه ماهیچه ای قلب، مقدار بخش «۱» کمتر است.
- ۲) در این بافت نسبت به بافت پیوندی لایه میانی سرخرگ، تعداد بیشتری از بخش «۳» وجود دارد.
- ۳) در این بافت نسبت به بافت پیوندی پیراشامه، تعداد بیشتری از ساختارهای مشابه بخش «۴» وجود دارد.
- ۴) در این بافت نسبت به بافت پیوندی حفظ کننده موقعیت کلیه، بخش «۲» در فضای کمتری پراکنده شده است.

پاسخ: گزینه ۳ (۱۰۰۱ - بافت پیوندی سُست - متوسط - مقایسه - شکل دار - ترکیبی - مفهومی - نکات شکل)

نام گذاری شکل سؤال ← شکل نشان دهنده «بافت پیوندی سُست» است و بخش های مشخص شده در شکل، به ترتیب عبارت اند از: ۱- ماده زمینه ای، ۲- رشته کلاژن، ۳- رشته کشسان و ۴- یاخته بافت پیوندی.



- بافت پیوندی لایه ماهیچه ای قلب = بافت پیوندی متراکم
- بافت پیوندی لایه میانی سرخرگ = نوعی بافت پیوندی که مقدار فراوانی رشته های کشسان (الاستیک) دارد (نادرستی گزینه ۳).
- بافت پیوندی پیراشامه = بافت پیوندی متراکم
- بافت پیوندی حفظ کننده موقعیت کلیه = بافت چربی

در بافت پیوندی سُست نسبت به بافت پیوندی متراکم، تعداد یاخته ها بیشتر است.



- ۱) در بافت پیوندی سُست نسبت به بافت پیوندی متراکم، ماده زمینه ای بیشتری وجود دارد.
- ۴) رشته های پروتئینی در فضای بین یاخته ای بافت پیوندی قرار دارند. در بافت پیوندی سُست نسبت به بافت چربی، فضای بین یاخته ای بیشتر است.

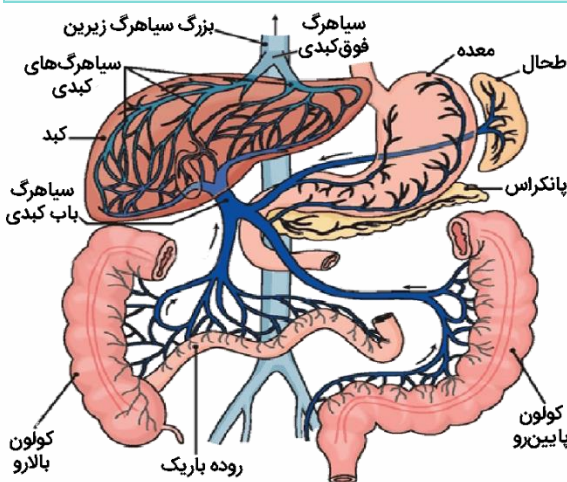
گروه آموزشی ماز

۴۸- چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

- «در بدن انسان، هر دو سیاهرگی که به یکدیگر می پیوندند و سیاهرگ باب کبدی را تشکیل می دهند،»
- الف- خون خارج شده از یکی از اندام های لنفی را دریافت می کنند.
 - ب- از یکی از بخش های عمودی روده بزرگ، خون تیره را دریافت می کنند.
 - ج- در مقابل نوعی ماهیچه حلقوی تنظیم کننده عبور مواد مشاهده می شوند.
 - د- نسبت به سیاهرگ فوق کبدی، مقدار بیشتری آهن جذب شده در روده را حمل می کنند.

(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

پاسخ: گزینه ۳ (۱۰۰۲ - گردش خون کبد - سخت - چندموردی - قید - ترکیبی - مفهومی - نکات شکل)

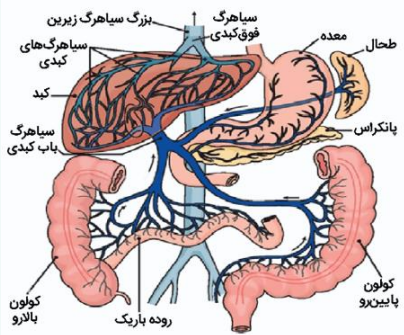


ترجمه صورت سؤال ← همانطور که در شکل مشخص است، دو سیاهرگ متفاوت به یکدیگر می پیوندند و سیاهرگ باب کبدی را تشکیل می دهند. یک سیاهرگ (که خون اندام های سمت راست را جمع می کند)، از بخش هایی ابتدای روده بزرگ (مانند روده کور، آپاندیس و کولون بالا رو) و روده باریک خون را دریافت می کند و سیاهرگ دیگر (که خون اندام های سمت چپ را جمع می کند)، خون کولون پایین رو و راست روده، طحال، پانکراس و معده را دریافت می کند.

فقط مورد (د)، نادرست است.



- الف) آپاندیس و طحال، جزء اندام های لنفی هستند که هر کدام، خون خود را وارد یکی از سیاهرگ های سازنده سیاهرگ باب کبدی می کنند.
 - ب) یکی از سیاهرگ ها، از کولون بالا رو و سیاهرگ دیگر از کولون پایین رو خون را دریافت می کند.
 - ج) هر دو سیاهرگ ذکر شده در مقابل دریچه پیلور (ماهیچه حلقوی بین معده و روده) مشاهده می شوند.
 - د) در کبد، مقداری آهن ذخیره می شود و بنابراین، سیاهرگ فوق کبدی نسبت به سیاهرگ باب کبدی، مقدار کمتری آهن دارد. اما دقت داشته باشید که فقط یکی از دو سیاهرگ مذکور حامل آهن جذب شده در روده باریک است و مقدار آهن بیشتری نسبت به سیاهرگ فوق کبدی دارد.
- شکل نامه: سیاهرگ باب و فوق کبدی



سیاهرگ حمل کننده خون طحال، معده و پانکراس به سیاهرگ حمل کننده خون کولون پایین رو می پیوندند و یک سیاهرگ مشترک خون این اندامها را به سیاهرگ باب کبدی می ریزد. خون روده باریک، روده کور، آپاندیس و کولون بالارو از طریق یک سیاهرگ مشترک به سیاهرگ باب کبدی می ریزد.

دو سیاهرگ فوق کبدی، خون سیاهرگ های کبدی را به بزرگ سیاهرگ زیرین می ریزند. سیاهرگ فوق کبدی چپ نسبت به سیاهرگ فوق کبدی راست، بزرگ تر است و انشعابات بیشتری را دریافت می کند.

شبکه مویرگی در کبد، می تواند بین دو نوع سیاهرگ (سیاهرگ باب و سیاهرگ کبدی) تشکیل شود. دقت داشته باشید که اکسیژن رسانی و تغذیه یاخته های کبدی توسط انشعابات سرخرگ آئورت انجام می شود و در واقع، سرخرگ های کبدی نیز می توانند خون روشن را وارد کبد کنند و در کبد، شبکه مویرگی بین سرخرگ و سیاهرگ نیز دیده می شود.



ترکیب انواع شبکه های مویرگی: ۱- بین سرخرگ و سیاهرگ: اکثر شبکه های مویرگی، ۲- بین سرخرگ و سرخرگ: گلومرول (بین سرخرگ آوران و وایران کلیه)، شبکه آبششی (بین سرخرگ شکمی و پشته ماهی)، ۳- بین سیاهرگ و سیاهرگ: شبکه های مویرگی کبدی (بین سیاهرگ باب و سیاهرگ فوق کبدی)؛ ۴- در کبد، شبکه مویرگی بین انشعابات سرخرگ آئورت و سیاهرگ هم داریم.

گروه آموزشی ماز

۴۹- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در مغز استخوان یک انسان بالغ، نوعی یاخته فقط»

- ۱) بنیادی که برای تقسیم طبیعی نیازمند فولیک اسید است - گویچه قرمز نابالغ تولید می کند.
- ۲) خونی سفید که سیتوپلاسم بدون دانه دارد - از تقسیم یاخته بنیادی لنفوئیدی ایجاد می شود.
- ۳) هسته دار که سیتوپلاسم خود را قطعه قطعه می کند - حاصل تمایز یاخته بنیادی میلوئیدی است.
- ۴) بنیادی که یاخته های بدون هسته تولید نمی کند - یاخته هایی با هسته گرد یا بیضی شکل می سازد.

(۱۰۰۴ - تولید یاخته های خونی - متوسط - قید - عبارت - مفهومی - نکات شکل)

پاسخ: گزینه ۳

تعبیر:

- نوعی یاخته بنیادی که برای تقسیم طبیعی نیازمند فولیک اسید است = همه یاخته های بنیادی
- نوعی یاخته خونی سفید که سیتوپلاسم بدون دانه دارد = مونوسیت ها + لنفوسیت ها
- نوعی یاخته هسته دار که سیتوپلاسم خود را قطعه قطعه می کند = مگاکاریوسیت ها
- نوعی یاخته بنیادی که یاخته های بدون هسته تولید نمی کند = هیچ کدام از یاخته های بنیادی (دقت داشته باشید که گویچه های قرمز پس از تغییر گویچه های قرمز نابالغ به وجود می آیند و گویچه های قرمز نابالغ که حاصل تقسیم یاخته های بنیادی میلوئیدی هستند، دارای هسته می باشند).

مگاکاریوسیت ها، از تقسیم و تمایز یاخته های بنیادی میلوئیدی ایجاد می شوند.

پررسی سایر گزینه ها:

- ۱) گویچه قرمز نابالغ فقط در اثر تقسیم یاخته های بنیادی میلوئیدی تولید می شوند.
- ۲) مونوسیت ها حاصل تقسیم یاخته های بنیادی میلوئیدی و لنفوسیت ها حاصل تقسیم یاخته های بنیادی لنفوئیدی هستند.
- ۴) لنفوسیت ها که توسط یاخته های بنیادی لنفوئیدی تولید می شوند، هسته گرد یا بیضی دارند. این گزینه با توجه به یاخته های تولید شده توسط یاخته های بنیادی میلوئیدی نادرست است.

گروه آموزشی ماز

۵۰- چند مورد، درباره ورود مواد به یک یاخته هسته دار و خروج از آن، درست است؟

- الف- همه پروتئین هایی که مواد را در خلاف جهت شیب غلظت جابه جا می کنند، ATP را تجزیه می کنند.
- ب- همه یون هایی که از غشای یاخته عبور می کنند، با کمک نوعی پروتئین غشایی جابه جا می شوند.
- ج- همه مولکول های آبی که در یک محیط حرکت می کنند، با فرایند اسمز جابه جا می شوند.
- د- همه پروتئین هایی که از یاخته خارج می شوند، در ریز کیسه های غشادار قرار گرفته اند.

(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

(۱۰۰۱ - روش های عبور مواد از غشای یاخته - سخت - چندموردی - قید - ترکیبی - مفهومی)

پاسخ: گزینه ۱

فقط مورد (ب)، درست است.

الف) فرایندی که در آن، یاخته مواد را برخلاف شیب غلظت منتقل می کند، انتقال فعال نام دارد. در این فرایند، مولکول های پروتئین با صرف انرژی، ماده ای را برخلاف شیب غلظت منتقل می کنند. انرژی می تواند (نه فقط) از مولکول ATP به دست آید. مثلاً در فصل (۵) دوازدهم می خوانیم که انرژی لازم برای انتقال پروتون ها به فضای بین دو غشای میتوکندری، از الکترون های پراثری تأمین می شوند.

ب) یون ها می توانند با روش انتشار تسهیل شده و یا انتقال فعال از غشای یاخته عبور کنند. در هر دو روش، نوعی پروتئین غشایی نقش دارد.

ج) انتشار آب در صورتی اسمز محسوب می شود که از غشایی با تراوایی نسبی انجام شود. در صورت عدم وجود غشای با تراوایی نسبی، انتشار آب در محیط اسمز محسوب نمی شود.

د) بعضی یاخته ها می توانند ذره های بزرگ را با فرایندی به نام درون بری (آندوسیتوز) جذب کنند. برون رانی (اگزوسیتوز) فرایند خروج ذره های بزرگ از یاخته است. این فرایندها با تشکیل ریزکیسه ها همراه است. البته، در گیاهان کانال های سیتوپلاسمی به نام پلاسمودسم وجود دارند که به اندازه ای بزرگ هستند که پروتئین ها نیز می توانند از آنها عبور کنند.

انتشار	انتشار تسهیل شده	انتقال فعال	درون بری	برون رانی	
✓	✓	×	×	×	عدم صرف مستقیم انرژی زیستی توسط یاخته
×	×	✓	×	×	افزایش حتمی شیب غلظت ماده در دو سوی غشای یاخته
×	×	×	×	✓	افزوده شدن به سطح غشای یاخته
×	×	×	✓	×	کاسته شدن از سطح غشای یاخته
×	×	✓	✓	✓	می تواند همراه با شکست پیوند فسفات - فسفات در مولکول ATP باشد
×	✓	✓	×	×	عبور مواد از پروتئین
✓	×	×	✓	✓	تماس مواد با فسفولیپیدهای غشا
✓	✓	×	×	×	انتشار در جهت شیب غلظت خود
✓	✓	×	✓	✓	امکان حرکت مواد در جهت شیب غلظت خود
×	×	×	×	×	مواد در این روش ها می توانند هم در جهت و هم خلاف جهت شیب غلظت عبور کنند.
✓	✓	×	×	×	الزام حرکت مواد در جهت شیب غلظت

میدونستی ماز اولین و بزرگترین آزمون الکترونیک کشور هست
که بیش از ۸۰۰۰۰ نفر شرکت کننده داره ؟

۵۱- اگر c گرمای ویژه یک ماده جامد باشد، واحد آن برحسب یکاهای اصلی معادل با کدام گزینه است؟

- (۱) $\frac{m^2}{s^2.K}$ (۲) $\frac{s^2.K}{m^2}$ (۳) $\frac{m}{s^2.K}$ (۴) $\frac{s^2.K}{m}$

پاسخ: گزینه ۱

مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه	پایه	مبحث	پیش نیاز	پیش نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب با	درجه	میزان
درجه ۱۰	۶	۶	۷	سؤال	دهم	تبدیل یکا	و ترکیب	☒	☒	سختی	متوسط

تبدیل یکا

برای به دست آوردن یکای یک کمیت فرعی برحسب یکاهای اصلی، ابتدا باید یک رابطه شامل کمیت موردنظر در نظر گرفته و سپس به جای هر کمیت، یکای آن را جایگذاری کنیم. فقط باید دقت کنیم که اعداد ثابتی که نماد خاصی ندارند، یکا ندارند. برای درک بهتر این درسنامه، به مثال زیر دقت کنید:

کنکور سراسری تجربی - سال ۱۴۰۱

یکای فرعی کدام کمیت، $\frac{kg}{A.s^2}$ است؟

- (۱) میدان مغناطیسی (۲) شار مغناطیسی (۳) میدان الکتریکی (۴) نیروی محرکه القایی

پاسخ: گزینه ۱

برای حل این مثال، از فرمول $F = BIL \sin \alpha$ استفاده می‌کنیم و یکای کمیت B (میدان مغناطیسی) را به دست می‌آوریم. همان‌طور که می‌دانید، F نیرو برحسب (N) ، I شدت جریان برحسب (A) ، L طول سیم برحسب m و $\sin \alpha$ بدون واحد می‌باشد:

$$F = BIL \sin \alpha$$

$$\rightarrow N = B \times A \times m \rightarrow B = \frac{N}{A.m}$$

در آخر به جای N ، از $\frac{kg.m}{s^2}$ استفاده می‌کنیم:

$$B = \frac{\frac{kg.m}{s^2}}{A.m} = \frac{kg}{A.s^2}$$

پاسخ تشریحی:

در ابتدا باید یک رابطه فیزیکی برای ظرفیت گرمایی ویژه یعنی c در نظر بگیریم. برای این کار از $Q = mc\Delta\theta$ استفاده می‌کنیم. در این رابطه، Q گرما برحسب J ، m جرم برحسب kg و $\Delta\theta$ تغییر دما برحسب K می‌باشد. یکاهای گفته شده را در رابطه جایگذاری می‌کنیم:

$$Q = mc\Delta\theta \rightarrow c = \frac{Q}{m\Delta\theta} = \frac{J}{kg.K}$$

در رابطه تشکیل شده، J واحد اصلی نمی‌باشد و باید برحسب یکاهای اصلی بیان شود. بنابراین بجای J از $\frac{kg.m^2}{s^2}$ استفاده می‌کنیم و رابطه را ساده می‌کنیم:

$$\frac{J}{kg.K} = \frac{\frac{kg.m^2}{s^2}}{kg.K} = \frac{m^2}{s^2.K}$$

گروه آموزشی ماز

۵۲- حاصل عبارت $\frac{Gg.\mu m}{Ms^2}$ معادل با کدام گزینه است؟

- (۱) نانونیوتن (۲) نانوات (۳) پیکونیوتن (۴) پیکوات

پاسخ: گزینه ۳

مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه	پایه	مبحث	پیش نیاز	پیش نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب با	درجه	میزان
درجه ۱۰	۶	۷	۶	سؤال	دهم	تبدیل یکا	و ترکیب	☒	☒	سختی	متوسط

تبدیل یکا



برای تبدیل واحدهای کسری، می‌توان به روش زیر اقدام کرد:
ابتدا عدد اولیه را می‌نویسیم. در ادامه یکای اولیه و سپس معکوس یکای ثانویه را نوشته و همه را در هم ضرب می‌کنیم. به عبارتی:
معکوس یکای ثانیه $\times$ یکای اولیه $\times$ عدد
در ادامه، ابتدا پیشوند و سپس واحدها را ساده کرده و در آخر محاسبات را انجام می‌دهیم.
برای تسلط به این روش، به مثال زیر دقت کنید:

کنکور سراسری رشته ریاضی - سال ۱۴۰۱

تندی ۲۱۶ کیلومتر بر ساعت، معادل چند مایل بر دقیقه است؟ (یک مایل را ۱۸۰۰ متر فرض کنید.)
(۱) ۲ (۲) ۲/۵ (۳) ۳ (۴) ۳/۶

پاسخ: گزینه ۱

برای حل این سؤال، به روش بالا عمل می‌کنیم. ابتدا عدد را نوشته، سپس واحد اولیه را در آن ضرب کرده و در آخر در معکوس واحد ثانویه ضرب می‌کنیم:

$$216 \times \frac{\text{km}}{\text{h}} \times \frac{\text{min}}{\text{mile}}$$

ابتدا پیشوندها را ساده کرده و سپس واحدها را یکسان می‌کنیم:

$$216 \times \frac{10^3 \text{ m}}{60 \text{ min}} \times \frac{\text{min}}{1800 \text{ m}} = 2$$

پاسخ تشریحی:

با بررسی گزینه‌های این سؤال، متوجه می‌شویم که باید واحدهای ثانویه همگی SI باشند. بنابراین واحد داده شده را باید به $\frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}^2}$ تبدیل کنیم:

$$1 \times \frac{\text{Gg} \cdot \mu\text{m}}{\text{Ms}^2} = ? \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}^2}$$

طبق درسنامه ارائه شده، تبدیل واحد بالا به صورت زیر انجام می‌شود:

$$1 \times \frac{\text{Gg} \cdot \mu\text{m}}{\text{Ms}^2} \times \frac{\text{s}^2}{\text{kg} \cdot \text{m}}$$

در ادامه ابتدا پیشوندها را جایگذاری و سپس واحدها را ساده می‌کنیم:

$$1 \times \frac{10^9 \text{ g} \times 10^{-6} \text{ m}}{10^{12} \text{ s}^2} \times \frac{\text{s}^2}{10^3 \text{ g} \cdot \text{m}} = 1 \times 10^9 \times 10^{-6} \times 10^{-12} \times 10^{-3} = 10^{-12}$$

بنابراین $1 \times \frac{\text{Gg} \cdot \mu\text{m}}{\text{Ms}^2}$ معادل با $10^{-12} \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}^2}$ یا همان 10^{-12} N می‌باشد. از طرفی 10^{-12} معادل پیکو می‌باشد. بنابراین جواب آخر pN می‌باشد.

گروه آموزشی ماز

۵۳- هر اینچ ۲/۵ سانتی‌متر و هر فوت معادل ۱۲ اینچ است. مساحت زمینی مستطیلی شکل به ابعاد ۱۸۰۰۰ ft و ۲۰۰۰ inch برحسب هکتار کدام است؟ (یک هکتار، ۱۰^۴ مترمربع است.)

(۴) ۲۷

(۳) ۲۷۰

(۲) ۲۷۰۰

(۱) ۲۷۰۰۰

پاسخ: گزینه ۴



مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه	پایه	مبحث	پیش‌نیاز	پیش‌نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب با	درجه	میزان
درجه از ۱۰	۶	۶	۶	سؤال	دهم	تبدیل یکا	و ترکیب	☒	☒	سختی	متوسط

تبدیل یکای طول



فرض کنید می‌خواهیم مقدار یک طول را که برحسب میلی‌متر بیان شده است برحسب هکتومتر بیان کنیم. برای این کار باید ببینیم هر یک میلی‌متر چند هکتومتر است.

$$1 \text{ mm} = ? \text{ hm}$$

(۱) روش اول:

$$\begin{cases} 1 \text{ mm} = 10^{-3} \text{ m} \\ 1 \text{ hm} = 10^2 \text{ m} \end{cases} \rightarrow \frac{1 \text{ mm}}{1 \text{ hm}} = \frac{10^{-3} \text{ m}}{10^2 \text{ m}} = 10^{-5} \rightarrow 1 \text{ mm} = 10^{-5} \text{ hm}$$



$$1\text{mm} = x\text{hm} \rightarrow 1 \times 10^{-3}\text{m} = x \times 10^2\text{m} \rightarrow 10^{-3} = x \times 10^2 \rightarrow x = 10^{-5}$$

پاسخ تشریحی:

ابتدا ابعاد داده شده را به متر تبدیل می کنیم تا مساحت به دست بیاید:

$$2000\text{inch} = 2000\text{in} \times \frac{2.54\text{cm}}{1\text{in}} = 5080\text{cm} = 50.8\text{m}$$

$$18000\text{ft} = 18000\text{ft} \times \frac{12\text{in}}{1\text{ft}} \times \frac{2.54\text{cm}}{1\text{in}} = 540000\text{cm} = 5400\text{m}$$

سپس اعداد حاصل را در هم ضرب و در آخر به هکتار تبدیل می کنیم. دقت کنید که هر ۱۰۰۰۰ مترمربع یک هکتار است.

$$A = 50 \times 5400 = 27 \times 10^4 \text{ m}^2 \times \frac{1\text{هکتار}}{10^4 \text{ m}^2} = 27\text{هکتار}$$

گروه آموزشی ماز

۵۴- حالت پلاسما است و ماده جامد آمورف محسوب می شود.

- (۱) ماده درون لامپ مهتابی، شیشه
(۲) ماده درون لامپ مهتابی، یخ
(۳) بسپارها، شیشه
(۴) بسپارها، یخ

پاسخ: گزینه ۱

مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه	پایه	مبحث	پیش نیاز	پیش نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب با	درجه	میزان
درجه از ۱۰	۴	۵	۶	سؤال	دهم	حالات های ماده	و ترکیب	☑	☑	سختی	ساده

حالات های ماده

هر ماده ای که در دمای بالا تجزیه نشود، می تواند در سه حالت جامد، مایع و گاز وجود داشته باشد. تفاوت این سه حالت در فاصله ی بین مولکول ها، نیروی بین مولکول ها، شکل پذیری ماده و مقدار حجم آن ها است. پس از مطالعه ی این درسنامه باید تفاوت هر حالت ماده را برای موارد فوق بررسی کنید. ابتدا به بررسی گازها می پردازیم:

گازها:

- (۱) فاصله ی بین مولکول ها بسیار بیشتر از حالت مایع یا جامد است.
(۲) نیروی بین مولکولی عملاً ناچیز است.

(۳) به دلیل ناچیز بودن نیروی بین مولکولی گازها ویژگی انبساط پذیری دارند. یعنی در هر ظرفی قرار گیرند کل فضای آن را اشغال می کنند. به همین ترتیب خاصیت تراکم پذیری آن ها نیز توجیه می شود. به عبارت ساده تر می توان گفت که گازها همواره شکل ظرفی که در آن قرار دارند را به خود می گیرند پس نه حجم ثابتی دارند و نه شکل ثابتی.

(۴) مولکول های گاز دائماً به یکدیگر و دیواره ی ظرف برخورد می کنند و تغییر جهت می دهند این حرکت را حرکت کاتوره ای می نامند و پدیده ی پخش بوی عطر در یک اتاق این حرکت نامنظم مولکول ها را نمایش می دهد.

مایعات:

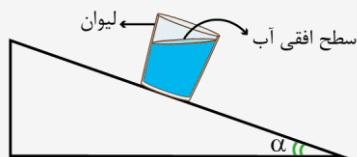
(۱) فاصله ی بین مولکول ها بسیار کمتر از گازهاست و مولکول ها آزادی عمل بسیار کمتری دارند. مولکول ها روی هم می لغزند ولی آزادانه نمی توانند حرکت کنند. این پدیده باعث می شود که مایعات بتوانند جاری شوند.

(۲) فاصله ی بین ذرات در حدود یک آنگستروم ($1\text{\AA}$) برابر 10^{-10} متر است.

(۳) به دلیل این فاصله ی کم بین مولکول ها نمی توان آن ها را بیشتر از این به هم نزدیک کرد. به عبارت دیگر مایعات برخلاف گازها تراکمناپذیرند و حجم ثابتی دارند اگر چه که هر دو شکل ثابتی ندارند.

(۴) در مایعات به دلیل لغزش مولکول ها روی هم پدیده ی پخش مشاهده می شود. به عنوان مثال اگر یک قطره جوهر درون لیوان آب بیفتد با گذشت زمان درون آن پخش می شود. توجه کنید که سرعت پخش نسبت به گازها بسیار کمتر است.

(۵) به دلیل خاصیت جاری شدن مایعات، سطح آن ها همواره به شکل افقی قرار می گیرد. زیرا مایعات هیچ نیرویی را به موازات سطح خود تحمل نمی کنند. به عنوان مثال در شکل مقابل اگر یک لیوان آب روی سطح شیب دار قرار گیرد، سطح آب درون آن به موازات افق خواهد بود.



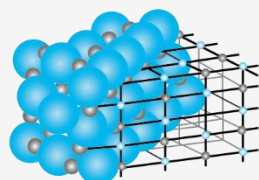
جامدات:



(۱) فاصله بین مولکولها تقریباً برابر با فاصله بین مولکولها در مایعات ($1 \text{ \AA}$) است. پس مانند مایعات تراکمناپذیرند.
(۲) نیروی بین مولکولی بسیار قوی است.

مولکولها تنها با دامنه محدودی در محل خود ارتعاش می کنند. این مطلب باعث می شود که جامدات شکل ثابتی داشته باشند.
(۳) براساس شکل با کنار هم قرار گرفتن مولکولها جامدات را به دو دسته می توان تقسیم کرد:

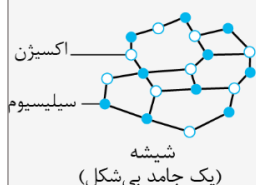
الف) جامدات بلورین: در این مواد که اغلب از سرد کردن آرام و تدریجی مایعات به دست می آید مولکولها در طرحهای منظم ۳ بعدی در کنار یکدیگر قرار می گیرند و تشکیل یک شبکه بلورین می دهند فلزات و اکثر سنگها (مانند نمک طعام و الماس) از دسته ای این جامدات هستند.



نمک طعام



آهن



اکسیژن

سیلیسیوم

شیشه

(یک جامد بی شکل)

ب) جامدهای بی شکل (آمورف): این جامدات اغلب از سرد کردن سریع مایعات به دست می آید. به دلیل اینکه مولکولها فرصت کافی برای آرایش منظم ندارند به شکل تصادفی در کنار هم قرار می گیرند. شیشه و اکثر پلاستیکها از این نوع جامدات هستند.
جامدهای بی شکل را در برخی از کتابها، مایع سفت نیز می گویند.
برای جمع بندی مطالب گفته شده می توانید از جدول زیر کمک بگیرید.

حالت ماده	فاصله بین مولکولها	حرکت و انرژی	نوع حرکت مولکولها	نیروی بین مولکولی	شکل	حجم	تراکم پذیری
گاز	زیاد $d \approx 35 \text{ \AA}$	زیاد	آزادانه در هر جهتی	ناچیز	شکل ثابت ندارند	حجم ثابت ندارند	مترکم می شوند
مایع	$d \approx 1 \text{ \AA}$	متوسط	روی هم می لغزند	متوسط	به شکل ظرف درمی آیند	حجم ثابت است	تراکمناپذیر
جامد	$d \approx 1 \text{ \AA}$	ناچیز	ارتعاشی	زیاد	شکل ثابت دارند	حجم ثابت است	تراکمناپذیر

پاسخ تشریحی:

گاز درون مهتابی پلاسما و شیشه جامد آمورف است.

گروه آموزشی ماز

۵۵- در مایعی به چگالی $12 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ ، اگر از عمق ۵ سانتی متری مایع، به عمق ۴۵ سانتی متری برویم، فشار ۱/۴ برابر می شود. در این مکان، فشار هوا چند

کیلو پاسکال است؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

۱۱۰ (۴)

۱۱۱ (۳)

۱۱۲ (۲)

۱۱۴ (۱)

پاسخ: گزینه ۱



مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه	پایه	مبحث	پیش نیاز	پیش نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب با	درجه	میزان
درجه از ۱۰	۵	۶	۷	سؤال	دهم	فشار پیمانه ای	و ترکیب	☒	☒	سختی	متوسط

پاسخ تشریحی:

$$\frac{P_2}{P_1} = 1/4 \Rightarrow \frac{P_2 + \rho g h_2}{P_1 + \rho g h_1} = 1/4 \Rightarrow \frac{P_2 + 12 \times 10^3 \times 10 \times 0.45}{P_1 + 12 \times 10^3 \times 10 \times 0.05} = 1/4 \Rightarrow \frac{P_2 + 54000}{P_1 + 6000} = 1/4 \Rightarrow 1/4 P_2 + 8400 = P_1 + 54000$$

$$\Rightarrow 0.25 P_2 = 45600 \Rightarrow P_2 = \frac{45600}{0.25} = 182400 \text{ Pa} \Rightarrow P_2 = 182.4 \text{ kPa}$$

تست کنکور تجربی داخل ۱۴۰۰:

در مکانی که فشار هوا $1.026 \times 10^5 \text{ Pa}$ است، اگر از عمق ۱۰ سانتی متری مایعی به عمق ۵۳ سانتی متری برویم، فشار ۱/۵ برابر می شود. چگالی مایع چند گرم بر سانتی متر مکعب است؟

۱۳/۸ (۴)

۱۳/۵ (۳)

۲/۶ (۲)

۲/۵ (۱)

پاسخ: گزینه ۳

$$\frac{P_2}{P_1} = 1/5 \Rightarrow \frac{P_1 + \rho g h_2}{P_1 + \rho g h_1} = \frac{1}{5} \Rightarrow 5P_1 + 5\rho g h_2 = P_1 + \rho g h_1 \Rightarrow 4P_1 + 4\rho g h_2 = \rho g h_1 \Rightarrow 4P_1 = \rho g (h_1 - 4h_2)$$

$$\Rightarrow P_1 + \rho g (2h_2 - 3h_1) \Rightarrow \rho = \frac{P_1}{g(2h_2 - 3h_1)} = \frac{1.026 \times 10^5}{10(1/0.6 \times 0.3)} = 13/5 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

گروه آموزشی ماز

۵۶- در شکل مقابل، نیروی افقی F کتابی مستطیل شکل که مساحت مقطع آن در محل تماس $20 \text{ cm} \times 10 \text{ cm}$ است را به دیواره آسانسوری که با شتابی به بزرگی $2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ به صورت کندشونده رو به بالا حرکت می کند، فشرده است. اگر F حداقل مقدار نیروی لازم برای جلوگیری از لغزش کتاب روی دیواره

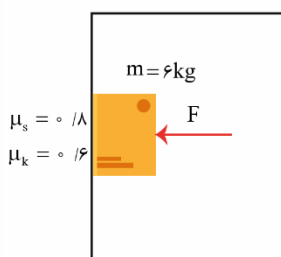
آسانسور باشد، فشار وارد بر دیواره آسانسور از طرف کتاب چند kPa است؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)

۳ (۱)

۴ (۲)

۴/۵ (۳)

۶ (۴)



پاسخ: گزینه ۱

مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه	پایه	مبحث	پیش نیاز و ترکیب	پیش نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب با	درجه سختی	میزان متوسط
درجه از ۱۰	۶	۷	۶	سؤال	دهم	فشار					

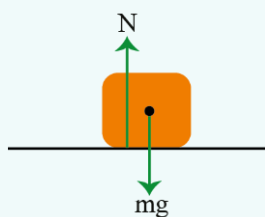
فشار

فشار نسبت بزرگی نیروی عمود بر سطح (F_N) به مساحت است.

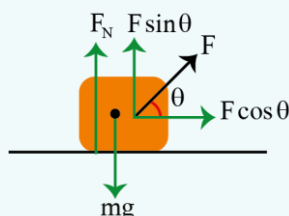
$$P = \frac{F_N}{A}$$

توجه کنید که نیرو یک کمیت برداری است اما فشار یک کمیت نرده ای است.

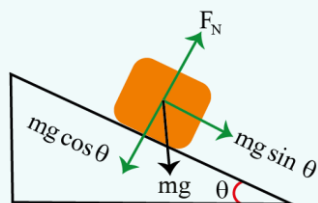
نکته ۱: با توجه به تعریف گفته شده برای فشار، برای تعیین فشار باید مؤلفه ی عمود بر سطح نیرو (F_N) را در رابطه فشار قرار داد. به چند نمونه ی زیر توجه کنید.



$$F_N = mg \rightarrow P = \frac{mg}{A}$$



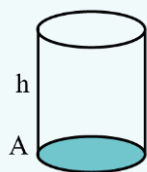
$$F_N = mg - F \sin \theta \rightarrow P = \frac{mg - F \sin \theta}{A}$$



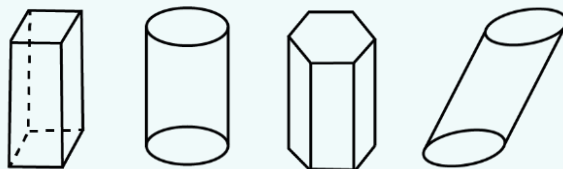
$$F_N = mg \cos \theta \rightarrow P = \frac{mg \cos \theta}{A}$$

نکته ۲: چون فشار یک کمیت نرده‌ای است، فشار کل همواره برابر مجموع تمام فشارهاست.

نکته ۳: برای اجسام جامد همگن و یکنواخت (جسمی که مساحت مقطع آن در راستای ارتفاعش عوض نشود) می‌توان فشار را از رابطه $P = \rho gh$ به دست آورد.



$$P = \frac{mg}{A} \xrightarrow{m=\rho \cdot V} P = \frac{\rho Ahg}{A} = \rho gh$$



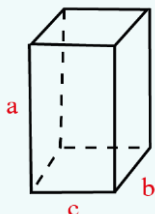
اجسام جامد همگن:



نکته ۴: برای مخروط از رابطه‌ی فوق نمی‌توان استفاده کرد. اما می‌توان از رابطه‌ی زیر فشار مخروط را حساب کرد:

$$P = \frac{mg}{A} = \frac{\rho \cdot V \cdot g}{A} = \frac{\rho \times \frac{1}{3} Ahg}{A} = \frac{1}{3} \rho gh$$

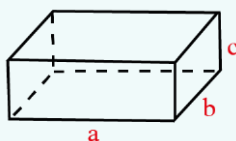
نکته ۵: برای یک مکعب به اضلاع a و b و c که $a > b > c$ است، بیشترین فشار مربوط به حالتی است که بزرگ‌ترین ضلع ارتفاع باشد. در این حالت کوچک‌ترین سطح با افق در تماس است.



$$P_{\max} = \rho gh_{\max} = \rho ga$$

$$P_{\max} = \frac{mg}{A_{\min}} = \frac{mg}{b \cdot c}$$

کمترین فشار مربوط به حالتی است که کوچک‌ترین ضلع ارتفاع باشد. در این حالت بزرگ‌ترین سطح با افق در تماس است.



$$P_{\min} = \rho gh_{\min} = \rho gc$$

$$P_{\min} = \frac{mg}{A_{\max}} = \frac{mg}{a \cdot b}$$

نکته ۶: اگر جسمی درون یک آسانسور در حال حرکت قرار داشته باشد، برای بررسی فشار آن می‌توان از حرکت آن صرف‌نظر کرد و به جای g از g' استفاده کرد به گونه‌ای که خواهیم داشت:

$$g' = g \pm a \quad \begin{matrix} (+) a \uparrow \\ (-) a \downarrow \end{matrix}$$

در ادامه یک سؤال برای فهم بهتر حل می‌کنیم:

کنکور سراسری ریاضی - سال ۹۳

دو استوانه‌ی توپُر و هم‌وزن A و B روی سطح افقی کنار هم قرار دارند. اگر شعاع قاعده‌ی استوانه‌ی B ، دو برابر شعاع قاعده‌ی استوانه‌ی A باشد، فشار حاصل از استوانه‌ی A چند برابر فشار حاصل از استوانه‌ی B است؟

پاسخ: گزینه ۴

(۱) $\frac{1}{2}$ (۲) $\frac{1}{4}$ (۳) ۲ (۴) ۴

برای محاسبه فشار، از رابطه $P = \frac{mg}{A}$ استفاده می‌کنیم. طبق اطلاعات سؤال، وزن دو استوانه با هم برابر است، مساحت نیز از رابطه $A = \pi r^2$ به دست می‌آید. بنابراین:

$$\frac{P_A}{P_B} = \frac{m_A}{m_B} \times \left(\frac{r_B}{r_A}\right)^2 = 1 \times \left(\frac{2r_A}{r_A}\right)^2 = 4$$

پاسخ تشریحی:

حرکت آسانسور شتاب ثابت و کندشونده و رو به بالا می‌باشد. بنابراین شتاب ظاهری برابر $g' = g - a$ می‌باشد:

$$g' = 10 - 2 = 8 \frac{m}{s^2}$$

همان‌طور که می‌دانیم اگر جسم به سطح عمودی به کمک نیروی F فشرده شود، $F_N = F$ می‌شود. از طرفی:

$$f_{s\max} = mg' \rightarrow \mu_s \cdot F_N = mg' \xrightarrow{F_N=F} 0.8 \times F = 6 \times 8 \rightarrow F = 60 N$$

در آخر به کمک رابطه فشار $P = \frac{F_N}{A} = \frac{F}{A}$ ، فشار را حساب می کنیم:

$$P = \frac{F}{A} = \frac{60}{20 \times 10 \times 10^{-4}} = 3000 \text{ Pa} = 3 \text{ kPa}$$

گروه آموزشی ماز

۵۷- درون ظرفی استوانه‌ای شکل تا ارتفاع ۴۰ cm از مایعی با چگالی $\frac{3}{4} \frac{g}{cm^3}$ می ریزیم. اگر فشار هوای محیط ۷۵ cmHg باشد، فشار وارد به کف

ظرف چند cmHg است؟ $(\rho_{Hg} = 13.6 \frac{g}{cm^3})$

۱۰۰ (۴)

۹۰ (۳)

۸۵ (۲)

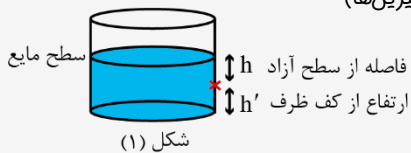
۱۱۵ (۱)

پاسخ: گزینه ۲

مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه	پایه	مبحث	پیش نیاز و ترکیب	پیش نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب با	درجه	میزان
درجه از ۱۰	۵	۵	۶	سؤال	دهم	فشار	و ترکیب	☒	☒	سختی	ساده

فشار حاصل از مایعات

فشار حاصل از مایعات ناشی از وزن ستون مایع بالای سر آن نقطه است. رابطه‌ی فشار حاصل از مایعات مانند رابطه‌ی فشار جامدات همگن است. اگر درون ظرفی مایعی به چگالی ρ قرار داشته باشد و فاصله از سطح آزاد مایع برابر h باشد. (اینو با ارتفاع از کف ظرف اشتباه نگیرینها) مقدار فشار از رابطه‌ی مقابل به دست می آید.

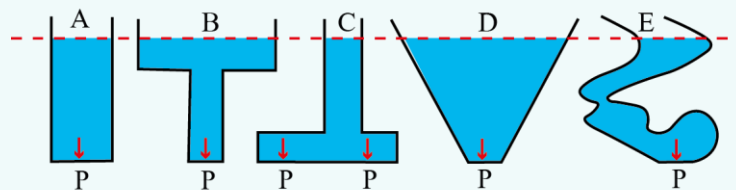


$$P = \rho gh$$

رابطه‌ی (۱)

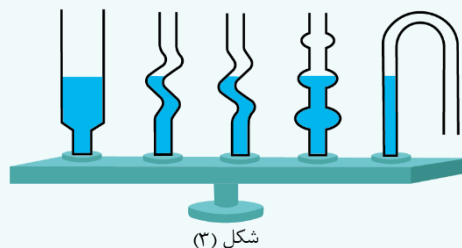
شکل (۱)

نکته ۱: فشار حاصل از مایعات به ارتفاع مایع و چگالی آن بستگی دارد اما به مساحت کف ظرف و شکل ظرف بستگی ندارد. پس اگر در چند ظرف مختلف تا یک ارتفاع از یک مایع بریزیم، فشار وارد بر کف آن‌ها با هم برابر است.



شکل (۲)

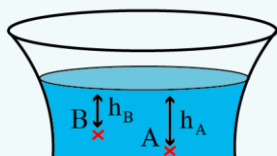
نتیجه: اگر ظرف شکل قبل را از پایین به هم متصل کنیم به شکل حاصل ظروف به هم مرتبط می شود که به دلیل تساوی فشار در کف این ظروف، مایع در تمامی شاخه‌ها به صورت هم ارتفاع قرار می گیرد. به طور کلی اگر در یک ظرف که دارای چند شاخه است ۱ مایع بریزیم مستقل از شکل شاخه‌ها ارتفاع مایع در تمامی آن‌ها یکسان است.



شکل (۳)

نکته ۲: اختلاف فشار بین دو نقطه از یک مایع ساکن تنها به فاصله‌ی عمودی آن‌ها بستگی دارد.

$$\Delta P_{AB} = \rho g \Delta h$$



نکته ۳: اگر یک ظرف حاوی مایع درون یک آسانسور در حال حرکت با شتاب a قرار داشته باشد، خواهیم داشت:

$$P = \rho g' h$$

رابطه‌ی (۲)

$$g' = g \pm a$$

$(+) a \uparrow$
 $(-) a \downarrow$

نکته ۴: از رابطه $P = \frac{mg}{A}$ برای مایعات تنها در شرایطی می‌توان استفاده کرد که مایع درون یک ظرف همگن (ظرفی که در راستای ارتفاعش، مساحت مقطع ثابت داشته باشد) ریخته شود. با توجه به مطالب گفته شده برای فشار حاصل از جامدات و مایعات رابطه‌های قابل استفاده در دو حالت در جدول زیر خلاصه شده است.

حالت ماده	رابطه کلی (همواره برقرار)	حالت خاص (جامد همگن یا مایع درون ظرف همگن)
جامدات	$P = \frac{mg}{A}$	$P = \rho gh$
مایعات	$P = \rho gh$	$P = \frac{mg}{A}$



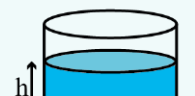
مایع درون ظرف به شکل مخروط ناقص
 $P = \rho gh$ $P \neq \frac{mg}{A}$



جامع به شکل مخروط ناقص
 $P \neq \rho gh$ $P = \frac{mg}{A}$



جامد استوانه شکل
 $P = \rho gh$ $P = \frac{mg}{A}$



مایع درون ظرف استوانه شکل
 $P = \rho gh$ $P = \frac{mg}{A}$

کنکور سراسری خارج از کشور - سال ۹۳

اگر در مکانی، فشار هوا برابر ۷۶ سانتی‌متر جیوه باشد، فشار در عمق ۱۳۶ سانتی‌متری آب رودخانه چند سانتی‌متر جیوه است؟

$$\rho = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \text{ (آب)} \quad \rho = 13600 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \text{ (جیوه)}$$

۹۶ (۴)

۹۲ (۳)

۸۶ (۲)

۸۲ (۱)

پاسخ: گزینه ۲

برای حل این تست، کافی است فشار همه عوامل را در کف رودخانه برحسب سانتی‌متر جیوه محاسبه کرده و در نهایت با هم جمع کنیم.

$$P_{\text{کل}} = P_{\text{ناشی از آب}} + P_{\text{ناشی از هوای آزاد}}$$

فشار ناشی از هوای آزاد (P) برابر ۷۶ cmHg می‌باشد. بنابراین نیاز است فشار ۱۳۶ cm آب را به سانتی‌متر جیوه تبدیل کنیم. برای این کار نیاز است از رابطه زیر، ارتفاع آب را به جیوه تبدیل کنیم:

$$\rho_{\text{جیوه}} h_{\text{جیوه}} = \rho_{\text{آب}} h_{\text{آب}} \rightarrow 1000 \times 136 = 13600 \times h_{\text{جیوه}}$$

$$\rightarrow h_{\text{جیوه}} = 10 \text{ cm}$$

بنابراین ۱۳۶ cm آب معادل ۱۰ cm جیوه می‌باشد. در انتها، فشار کل را محاسبه می‌کنیم:

$$P_{\text{کل}} = 10 \text{ cmHg} + 76 \text{ cmHg} = 86 \text{ cmHg}$$

پاسخ تشریحی:

ابتدا ارتفاع معادل ۴۰ cm از مایع با چگالی $\frac{3}{4} \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ را به جیوه تبدیل می‌کنیم:

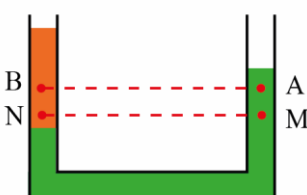
$$\rho_{\text{مایع}} h_{\text{مایع}} = \rho_{\text{جیوه}} h_{\text{جیوه}} \rightarrow \frac{3}{4} \times 40 = 13/6 \times h_{\text{جیوه}} \rightarrow h_{\text{جیوه}} = 10 \text{ cm}$$

بنابراین ۴۰ سانتی‌متر از این مایع معادل ۱۰ سانتی‌متر جیوه فشار ایجاد می‌کند. در ادامه فشار کل را حساب می‌کنیم:

$$P = P_{\text{مایع}} + P_{\text{آب}} = 76 \text{ cmHg} + 10 \text{ cmHg} = 86 \text{ cmHg}$$

گروه آموزشی ماز

۵۸- در شکل مقابل اندازه اختلاف فشار بین دو نقطه M و N برابر ۲۴۰ پاسکال است. حاصل $P_A - P_B$ برحسب پاسکال کدام گزینه می‌تواند باشد؟



۱) -۱۰۰

۲) +۱۰۰

۳) +۳۶۰

۴) -۳۶۰

پاسخ: گزینه ۴

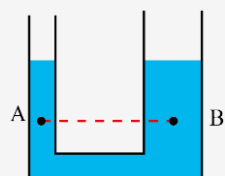
مشخصه	مفهوم	محاسباتی	آموزشی	شناسه	پایه	مبحث	پیش‌نیاز	پیش‌نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب با	درجه	میزان
درجه از ۱۰	۶	۵	۷	سؤال	دهم	لوله U شکل	و ترکیب	☒	☒	سختی	متوسط

لوله U شکل



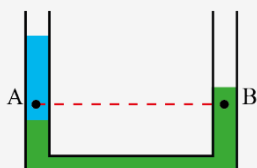
در ظروف مرتبط، اگر دو نقطه در یک سطح، یک ظرف و یک مایع باشند، فشار دو نقطه با هم برابر می‌شود:

$$P_A = P_B$$



اما هر کدام از سه شرط هم‌ظرف، هم‌سطح و هم‌مایع بودن برقرار نباشد، فشار دو نقطه برابر نمی‌باشد:

$$P_A \neq P_B$$



برای مقایسه فشار بین این دو نقطه می‌توان از نکات زیر استفاده کرد:

نقطه‌ای که در مایع سبک‌تر قرار دارد، فشارش بیشتر است.

هرچه فاصله سطح دو نقطه تا سطح هم‌فشار بیشتر شود، اختلاف فشار دو نقطه بیشتر است.

به مثال زیر دقت کنید:

مثال



در شکل زیر، اختلاف فشار A و B را ΔP_1 و C و D را ΔP_2 می‌نامیم. کدام رابطه الزاماً بین ΔP_1 و ΔP_2 برقرار است؟

$$\Delta P_1 = \Delta P_2 \quad (1)$$

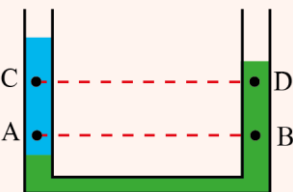
$$\Delta P_1 > \Delta P_2 \quad (2)$$

$$\Delta P_1 < \Delta P_2 \quad (3)$$

$$\Delta P_2 = 2\Delta P_1 \quad (4)$$

پاسخ: گزینه ۳

هرچه سطح دو نقطه بالاتر برود، اختلاف فشار بیشتر است. بنابراین:



$$\Delta P_2 > \Delta P_1$$

خارج از کشور سراسری تجربی ۹۵



در شکل زیر، درون لوله U شکل دو مایع مخلوط‌نشده با چگالی‌های ρ_1 و ρ_2 ریخته شده و فشار در نقاط A و B درون دو مایع به ترتیب P_A و P_B است. کدام رابطه در این مورد درست است؟

$$P_B < P_A \text{ و } \rho_2 > \rho_1 \quad (1)$$

$$P_B > P_A \text{ و } \rho_2 > \rho_1 \quad (2)$$

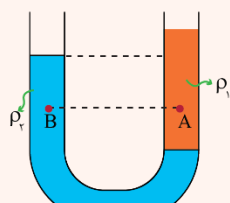
$$P_B < P_A \text{ و } \rho_2 < \rho_1 \quad (3)$$

$$P_B > P_A \text{ و } \rho_2 < \rho_1 \quad (4)$$

پاسخ: گزینه ۱

ابتدا خط تراز را رسم می‌کنیم. مایعی که مقدار بیشتری از آن بالای خط تراز قرار داشته باشد، چگالی کمتری دارد و اصطلاحاً سبک‌تر است. بنابراین $\rho_2 > \rho_1$ است. هر نقطه‌ای که در مایع سبک‌تر قرار دارد، فشارش بیشتر است. بنابراین:

$$P_A > P_B$$

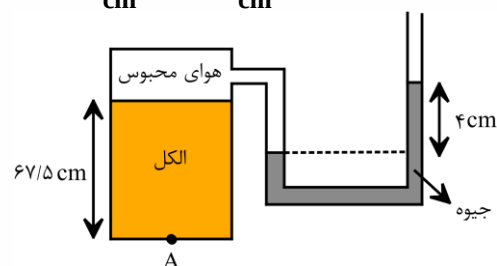


پاسخ تشریحی:

سطح AB از سطح MN بالاتر است. بنابراین اختلاف فشار AB از اختلاف فشار MN باید بیشتر باشد. پس اختلاف فشار AB باید ۳۶۰ یا ۳۶۰- پاسکال باشد تا از $\Delta P_{MN} = 240 \text{ Pa}$ بزرگ‌تر باشد. از طرفی فشار در نقطه A کمتر است. زیرا در مایع سنگین‌تر قرار دارد. بنابراین $P_A - P_B$ می‌تواند ۳۶۰- پاسکال باشد.

گروه آموزشی ماز

۵۹- در شکل مقابل، فشار هوا ۱۰۵ Pa می‌باشد. فشار در نقطه A چند پاسکال است؟ (چگالی الکل و جیوه به ترتیب $\frac{8}{10} \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ و $\frac{13}{5} \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ و



$$g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \text{ است.}$$

$$105400 \quad (1)$$

$$98540 \quad (2)$$

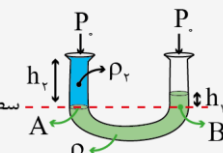
$$100000 \quad (3)$$

$$110800 \quad (4)$$

مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه	پایه	مبحث	پیش نیاز و ترکیب	پیش نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب با	درجه سختی	میزان متوسط
درجه ۱۰	۷	۶	۷	سؤال	دهم	لوله U شکل	پیش نیاز و ترکیب	☒	☒	سختی	متوسط

لوله های U شکل

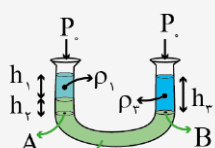
همان گونه که گفته شد در ظروف به هم مرتبط فشار در یک سطح تراز افقی درون یک مایع الزاماً با هم برابر است. برای حل مسائل لوله های U شکل در سطح هر دو شاخه آنقدر به سمت پایین حرکت می کنید تا به نقطه ای برسید که در هر دو شاخه یک مایع قرار داشته باشد. از مساوی قرار دادن فشار این دو نقطه خواستی مسئله بدست می آید.



$$P_A = P_B$$

$$\rightarrow \rho_2 g h_2 + P_0 = \rho_1 g h_1 + P_0 \rightarrow \rho_2 h_2 = \rho_1 h_1$$

شکل (۱)

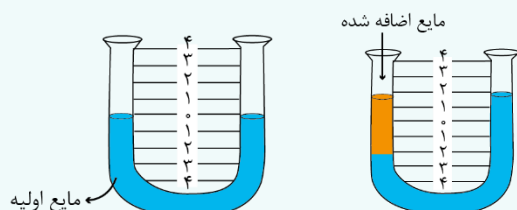


$$P_A = P_B$$

$$P_0 + \rho_1 g h_1 + \rho_2 g h_2 = P_0 + \rho_3 g h_3 \rightarrow \rho_1 h_1 + \rho_2 h_2 = \rho_3 h_3$$

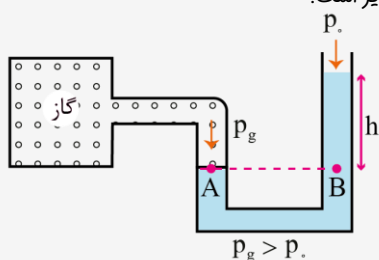
نکته

هنگامی که در یک لوله U شکل سطح مقطع دو طرف یکسان است و به یکی از شاخه ها مایع دیگری اضافه کنیم سطح مایع در هر دو شاخه به یک اندازه جابه جا می شود. به عنوان مثال در شکل مقابل با اضافه کردن مایع به شاخه سمت چپ، اختلاف ارتفاع مایع اولیه در دو شاخه برابر ۴ cm است. در حالی که سطح مایع در هر شاخه ۲ cm جابه جا شده است.



فشارسنج (مانومتر):

اگر یک طرف یک لوله U شکل را به یک مخزن گاز متصل کنیم، به دلیل اختلاف فشار هوای محیط و مخزن گاز سطح مایع در دو شاخه یکسان نخواهد بود. از اصل هم فشاری در یک سطح تراز افقی درون ۱ مایع می توان برای اندازه گیری فشار مخزن گاز استفاده کرد. منظور از فشار پیمانه ای (سنجه ای) مخزن، اختلاف فشار مخزن با فشار هوا است. با توجه به اینکه فشار مخزن گاز نسبت به فشار هوا چه وضعیتی دارد دو حالت امکان پذیر است.



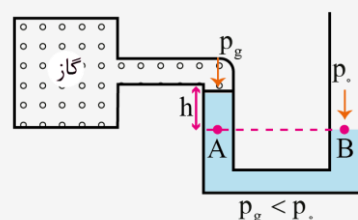
$$P_A = P_B$$

$$P_g = P_0 + \rho g h$$

$$P = +\rho g h \text{ پیمانه ای مخزن}$$

$$P_g > P_0$$

(ب) فشار مخزن گاز کمتر از فشار هوا باشد:



$$P_A = P_B$$

$$P_g + \rho g h = P_0 \rightarrow P_g = P_0 - \rho g h$$

$$P = -\rho g h \text{ پیمانه ای مخزن}$$

نکته

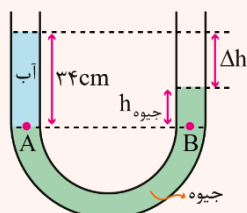
هنگام اندازه گیری فشار خون یا فشار هوای درون تایر فشار پیمانه ای نشان داده می شود. به عنوان مثال اگر فشارسنج، فشار هوا درون یک تایر را ۲/۴ P نشان دهد، فشار کل آن ۳/۴ P است.

$$P_{\text{پیمانه ای}} = P_g - P_0 \rightarrow 2/4 P = P_g - P_0 \rightarrow P_g = 3/4 P$$

مثال

در شکل زیر اختلاف ارتفاع آب و جیوه چند سانتی متر است؟

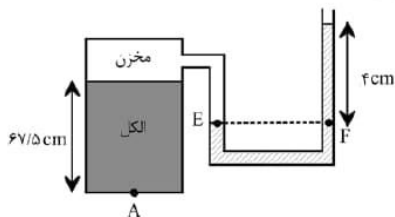
برای یافتن مقدار h در شکل سؤال باید ستونی از جیوه را که فشاری برابر با 34 cm آب ایجاد می کند، را پیدا کرده و مقدار آن را از 34 cm کم کرد.



$$P_A = P_B \rightarrow \rho_{\text{آب}} h_{\text{آب}} = \rho_{\text{جیوه}} h_{\text{جیوه}} \rightarrow 34\text{ cm} \times 1 = 13.6 \times h_{\text{جیوه}} \rightarrow h_{\text{جیوه}} = 2.5\text{ cm}$$

$$\text{اختلاف ارتفاع آب و جیوه} = 34 - 2.5 = 31.5\text{ cm}$$

پاسخ تشریحی:



بنا به برابری فشارها در نقاط هم تراز یک مایع، می توانیم فشار گاز محبوس در مخزن را محاسبه کنیم:

$$P_E = P_F \Rightarrow P_{\text{gas}} = P + (\rho g h)_{\text{Hg}} \Rightarrow$$

$$P_{\text{gas}} = 1.05 + 13500 \times 10 \times \frac{4}{100} = 10540\text{ pa}$$

اکنون باید فشار ناشی از الکل را به فشار گاز مخزن بیفزاییم:

$$P_A = P_{\text{gas}} + (\rho g h)_{\text{الکل}} \Rightarrow$$

$$P_A = 10540 + 800 \times 10 \times \frac{67}{100} = 10540 + 5400 = 11080\text{ pa}$$

گروه آموزشی ماز

۶۰- در شکل مقابل، پیستون را در سطح افقی بدون اصطکاک با نیروی افقی 60 N ثابت نگه داشته ایم. اگر پیستون به شکل دایره ای با قطر 2 cm باشد،

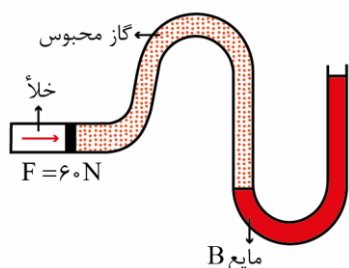
نیروی F را چقدر افزایش بدهیم تا فشار پیمانه ای گاز محبوس، ۳ برابر شود؟ (فشار هوا 1.05 Pa و $\pi = 3$)

۱۸۰ (۱)

۱۲۰ (۲)

۹۰ (۳)

۶۰ (۴)



پاسخ: گزینه ۴

مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه	پایه	مبحث	پیش نیاز	پیش نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب با	درجه	میزان
درجه ۱۰	۶	۷	۷	سؤال	دهم	لوله U شکل	و ترکیب	☒	☒	سختی	متوسط

برای محاسبه فشار روابط مختلفی وجود دارد. در حالت کلی $P = \frac{F}{A}$ است و فشار حاصل تقسیم نیروی عمودی (F) بر مساحت سطح تماس جسم با سطح (A) به دست می آید. اما وقتی سروکارمان با محاسبه فشار در شاره ها است از رابطه $P = \rho g h$ استفاده می کنیم. اکنون می خواهیم فشارسنج شاره ای (مانومتر) را مورد بررسی قرار بدهیم: برای محاسبه فشار گاز درون محفظه (P)، به وضوح حاصل جمع دو فشار P و همچنین $\rho g h$ شاره قرمز رنگ است.

نکته

اگر بگوییم فشار مطلق، منظور همان $P + \rho g h$ است و اگر بگوییم فشار پیمانه ای منظور $\rho g h$ است و P را حساب نمی کنیم.

برگرفته از مثال ۲-۶ کتاب درسی

در عمق ۶۵ متری از آب دریا، فشار پیمانه‌ای را محاسبه کنید. ($\rho_{\text{آب}} = 10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$)

پاسخ:

مسئله از ما فشار پیمانه‌ای را خواسته است پس تنها ρgh محاسبه می‌شود:

$$\rho gh = 10^3 \times 10 \times 65 = 6.5 \times 10^5 \text{ Pa}$$

اگر سؤال فشار مطلق را می‌خواست جواب را با P_0 که تقریباً 10^5 Pa است جمع می‌کردیم.

پاسخ تشریحی:

ابتدا فشار وارد بر گاز را پیدا می‌کنیم چون پیستون در مسیر بدون اصطکاک است، فشار دو طرفش یکسان است. پس فشار وارد بر گاز را از طریق نیروی 60 N محاسبه می‌کنیم.

$$P = \frac{F}{A} = \frac{60}{3 \times (10^{-2})^2} = 2 \times 10^5 \text{ Pa}$$

پس فشار گاز، $2 \times 10^5 \text{ Pa}$ است و فشار پیمانه‌ای آن برابر است با:

$$2 \times 10^5 - 10^5 = 10^5 \text{ Pa}$$

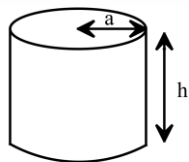
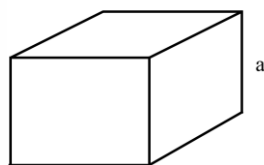
اکنون اگر فشار پیمانه‌ای ۳ برابر شود پس به $3 \times 10^5 \text{ Pa}$ می‌رسد و فشار مطلق هم می‌شود:

$$3 \times 10^5 + 10^5 = 4 \times 10^5 \text{ Pa}$$

پس فشار مطلق از 2×10^5 به 4×10^5 باید برسد یعنی ۲ برابر شود پس طبق $F, P = \frac{F}{A}$ هم باید ۲ برابر شود و این یعنی 60 N باید افزایش یابد.

گروه آموزشی ماز

۶۱- شکل زیر، استوانه و مکعب هم‌حجم را نشان می‌دهد. اگر شعاع استوانه برابر با طول ضلع مکعب باشد، و به ترتیب فشار وارد بر سطح افقی از طرف مکعب را P' و استوانه را P بنامیم، حاصل $\frac{P'}{P}$ مطابق کدام گزینه است؟ ($\pi = 3$)



$$\frac{P'}{P} > 3 \quad (1)$$

$$\frac{P'}{P} = 3 \quad (2)$$

$$\frac{P'}{P} < 3 \quad (3)$$

(۴) بسته به شرایط هر سه گزینه ممکن است.

پاسخ: گزینه ۴

مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه	پایه	مبحث	پیش‌نیاز	پیش‌نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب با	درجه سختی	میزان متوسط
درجه از ۱۰	۶	۶	۶	سؤال	دهم	فشار	ترکیب	☑	☑	سختی	متوسط

نکته:

اگر سطح مقطع یک جسم، یکنواخت باشد (مثلاً به شکل استوانه یا مکعب باشد). آن موقع برای محاسبه فشار ناشی از جسم بر یک سطح افقی می‌توانیم از رابطه زیر کمک بگیریم:

$$P = \rho gh$$

سراسری تجربی سال ۹۱

در شکل روبه‌رو، مکعب شکل (۱) مشابه هر یک از مکعب‌های شکل (۲) است. فشاری که مکعب‌های شکل (۲) بر سطح افقی وارد می‌کنند، چند برابر فشار حاصل از مکعب شکل (۱) است؟



(۱)



(۲)

۴ (۲)

۱ (۴)

۸ (۱)

۲ (۳)

پاسخ: گزینه ۳

به کمک رابطه $P = \rho gh$ داریم:

$$\frac{P_2}{P_1} = \frac{\rho_2 gh_2}{\rho_1 gh_1} \xrightarrow{\rho_1 = \rho_2} \frac{P_2}{P_1} = \frac{h_2}{h_1} = \frac{2h_1}{h_1} = 2$$

در قدم اول ارتفاع استوانه را بر حسب شعاع آن (و یا طول ضلع مکعب) محاسبه می کنیم:

$$V_{\text{مکعب}} = V_{\text{استوانه}} \Rightarrow a^3 = \pi a^2 h \rightarrow a = \pi h \Rightarrow h = \frac{a}{\pi} \xrightarrow{\pi=3} h = \frac{a}{3}$$

در قدم دوم با کمک رابطه $P = \rho gh$ داریم:

$$\frac{P'}{P} = \frac{\rho' gh'}{\rho gh} \xrightarrow{h'=a, h=\frac{a}{3}} \frac{P'}{P} = \frac{\rho' \times a}{\rho \times \frac{a}{3}} \Rightarrow \frac{P'}{P} = \frac{3\rho'}{\rho}$$

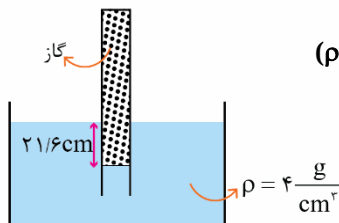
حال بسته به چگالی مکعب و استوانه ممکن است هر یک از گزینه های (۱) تا (۳) رخ دهد.

اگر...

طراح می گفت چگالی مکعب ۴ برابر چگالی استوانه است، آن موقع جواب چه می شد؟

$$\frac{P'}{P} = \frac{3\rho'}{\rho} \xrightarrow{\rho'=4\rho} \frac{P'}{P} = 12$$

گروه آموزشی ماز



۶۲- در شکل مقابل فشار گاز قرار گرفته در بالای لوله چند cmHg است؟ ($P = 77 \text{ cmHg}$ و $\rho_{\text{جیوه}} = 13/5 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ و $\rho = 4 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$)

(۱) ۸۰

(۲) ۸۲/۸

(۳) ۸۳/۴

(۴) ۸۴/۳

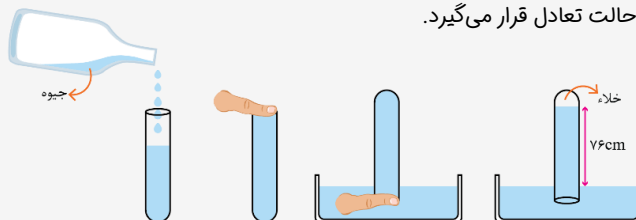
پاسخ: گزینه ۳

مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه	پایه	مبحث	پیش نیاز و ترکیب	پیش نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب با	درجه سختی	میزان متوسط
درجه از ۱۰	۵	۶	۷	سؤال	دهم	آزمایش توریچلی					

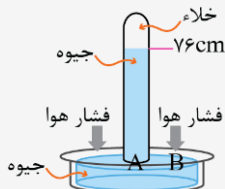
آزمایش توریچلی

دانشمندی به نام توریچلی آزمایشی برای اندازه گیری فشار هوا طراحی کرد.

برای انجام آزمایش توریچلی مطابق شکل ابتدا یک لوله ای آزمایش به طول تقریبی ۸۰ cm را از جیوه پر می کنیم و با انگشت دهانه ای آن را مسدود می نماییم. لوله را وارونه کرده و درون یک ظرف حاوی جیوه قرار می دهیم. اگر این آزمایش را در سطح دریای آزاد انجام دهیم، با آزاد کردن دهانه ای لوله، جیوه مقداری درون لوله پایین آمده و تقریباً در ارتفاع ۷۶ سانتی متری در حالت تعادل قرار می گیرد.



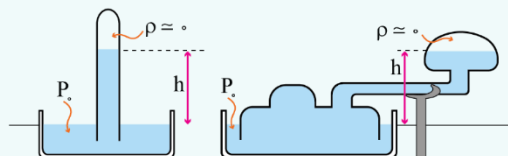
دلیل این که جیوه از درون لوله کاملاً تخلیه نمی شود این است که فشار هوای وارد بر سطح جیوه مانع خروج آن می شود. از برابر بودن فشار در سطح ظرف (نقطه ای B) و قسمت پایینی لوله (نقطه ای A) می توان نتیجه گرفت که فشار هوا برابر ۷۶ cmHg است. برای تعیین مقدار فشار بر حسب پاسکال خواهیم داشت:



$$P_B = P_A \rightarrow P = \rho gh = 13600 \times 10 \times \frac{76}{100} = 103360 \text{ Pa} \approx 1.05 \text{ Pa} = 1 \text{ atm}$$

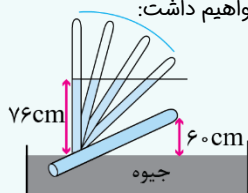
نکته:

در آزمایش توریچلی ارتفاع قرار گرفتن مایع مستقل از شکل ظاهری لوله است. به عنوان مثال در دو شکل زیر با فرض این که در قسمت بالایی هر دو ظرف خلأ باشد ارتفاع جیوه یکسان خواهد بود.



توجه: در نکات ۲ و ۳، کل متن براساس ارتفاع ۷۶cm جیوه نوشته شده درحالی که با تغییر چگالی جیوه یا فشار هوا این عدد در مسائل مختلف، متفاوت است.
نکته ۲: اگر در آزمایش تورپچی مقداری از جیوه بخار شود، به دلیل ایجاد فشار، ارتفاع جیوه درون لوله کمتر از ۷۶cm خواهد بود. در این حالت فشار گاز برحسب سانتی متر جیوه برابر اختلاف ارتفاع مایع درون لوله با ۷۶cm است.

نکته ۳: اگر در آزمایش تورپچی لوله را کج کنیم باز هم ارتفاع قائم جیوه برابر ۷۶cm است و البته واضح است که طول ستون جیوه بیشتر از ۷۶cm خواهد بود. اگر لوله را آنقدر کج کنیم که ارتفاع قائم آن از ۷۶cm کمتر شود، کل لوله از جیوه پر خواهد شد و فشار ΔP به انتهای لوله وارد می شود. ΔP برحسب cmHg برابر اختلاف ارتفاع قائم لوله و ۷۶cm است. این فشار به انتهای لوله نیروی F را وارد می کند. اگر مساحت انتهای لوله a باشد خواهیم داشت:

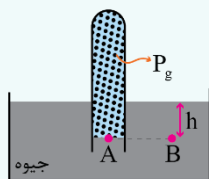


$$\Delta P = 76 - 60 = 16 \text{ cmHg}$$

$$\Delta P = 16 \times 1360 \text{ Pa}$$

$$F = \Delta P \times a$$

نکته ۴: اگر فشار گاز بالای لوله را آنقدر افزایش دهیم که مقدار فشار گاز از هوای محیط اطراف بیشتر شود سطح جیوه درون لوله از سطح جیوه درون ظرف پایین تر قرار می گیرد.

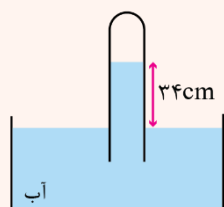


$$P_A = P_B$$

$$P_g = P + \rho gh$$

به سؤال زیر دقت کنید.

سراسری تجربی ۹۳



در شکل روبه رو، فشار گاز جمع شده در انتهای لوله، ۷۲ سانتی متر جیوه است. چگالی آب $\frac{1}{3} \frac{g}{cm^3}$ و چگالی جیوه $\frac{13}{6} \frac{g}{cm^3}$ است.

اگر اختلاف سطح آب در لوله و ظرف ۳۴cm باشد، فشار هوا چند سانتی متر جیوه است؟

$$(1) \quad 76$$

$$(2) \quad 74/5$$

$$(4) \quad 68$$

$$(3) \quad 69/5$$

پاسخ: گزینه ۲

با توجه به شکل داخل سؤال، می توان نتیجه گرفت که فشار هوا از فشار انتهای لوله به اندازه ۳۴ سانتی متر آب بیشتر می باشد. بنابراین نیاز است که محاسبه کنیم که ۳۴ سانتی متر آب معادل چند cmHg است:

$$\rho_{\text{آب}} h_{\text{آب}} = \rho_{\text{جیوه}} h_{\text{جیوه}} \rightarrow 1 \times 34 = 13/6 \times h_{\text{جیوه}} \rightarrow h_{\text{جیوه}} = 2/5 \text{ cm}$$

بنابراین فشار هوای آزاد، از فشار هوای انتهای لوله ۲/۵ سانتی متر جیوه بیشتر است:

$$P = P_{\text{جیوه}} + 2/5 \text{ cmHg} = 72 + 2/5 = 74/5 \text{ cmHg}$$

پاسخ تشریحی:

فشار گاز داخل لوله از فشار هوا بیشتر است. زیرا سطح مایع داخل لوله پایین تر از بیرون لوله است. بنابراین:

$$P_{\text{ناشی از گاز داخل لوله}} = P + P_{\text{مایع}}$$

در ادامه نیاز داریم که ارتفاع مایع را به جیوه تبدیل کنیم. برای این کار از رابطه زیر استفاده می کنیم:

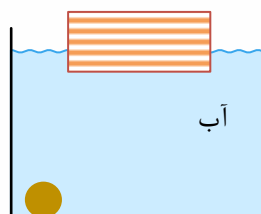
$$\rho_{\text{مایع}} h_{\text{مایع}} = \rho_{\text{جیوه}} h_{\text{جیوه}} \rightarrow h_{\text{جیوه}} = \frac{4 \times 21/6}{13/5} = 6/4 \text{ cm}$$

بنابراین فشار ناشی از مایع ۶/۴ سانتی متر جیوه می باشد. در آخر، فشار گاز داخل لوله را حساب می کنیم:

$$P_{\text{داخل لوله}} = P + P_{\text{ناشی از مایع}} = 77 + 6/4 = 83/4 \text{ cmHg}$$

گروه آموزشی ماز

۶۳- در شکل زیر، یک قطعه چوب روی آب شناور است و یک گلوله فلزی در کف ظرف آب قرار دارد. اگر گلوله را به کمک نخ به جرم ناچیز به سطح زیرین قطعه چوب وصل کنیم و قطعه چوب هم چنان شناور بماند، مجموع اندازه نیروی شناوری وارد بر چوب و گلوله نسبت به نیروی مجموع نیروی شناوری وارد بر آن ها در حالت اول و نیز فشار ناشی از آب در کف ظرف چگونه تغییر می کند؟ (طول نخ نسبت به ارتفاع آب خیلی کوچک است.)



(۱) ثابت می ماند - ثابت می ماند.

(۲) ثابت می ماند - افزایش می یابد.

(۳) کاهش می یابد - کاهش می یابد.

(۴) افزایش می یابد - افزایش می یابد.

پاسخ: گزینه ۴

مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه	پایه	مبحث	پیش نیاز و ترکیب	پیش نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب با	درجه	میزان
درجه ۱۰	۶	۲	۸	سؤال	دهم	شناوری	و ترکیب	☒	☒	سختی	متوسط

اصل ارشمیدس

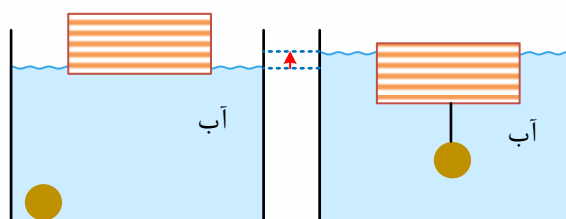
وقتی تمام یا قسمتی از یک جسم در شاره‌ای فرو رود، شاره نیرویی روبه بالا (نیروی شناوری) بر آن وارد می‌کند که با وزن شاره جابه‌جا شده توسط جسم برابر است.

نیروی شناوری

به نیروی بالاسو و خالصی که به جسم درون شاره وارد شده و با وزن شاره جابه‌جا شده برابر است، نیروی شناوری می‌گویند و آن را با F_b نشان می‌دهند. به جدول زیر که مقایسه چگالی‌ها، نیروی شناوری و نیروی وزن را نشان می‌دهد، خوب توجه کنید: (جسم را به آرامی داخل شاره فرو برده و رها می‌کنیم)

مقایسه چگالی‌ها	مقایسه نیروها	وضعیت
مایع $\rho > \rho$ جسم	$F_b < W$	جسم ته‌نشین می‌شود.
مایع $\rho = \rho$ جسم	$F_b = W$	جسم غوطه‌ور می‌شود.
مایع $\rho < \rho$ جسم	$F_b > W$	جسم بالا می‌آید به طوری که بخشی از آن از مایع خارج شده و جسم در سطح شاره شناور می‌شود و در نتیجه $F_b = W$ می‌شود.

پاسخ تشریحی:



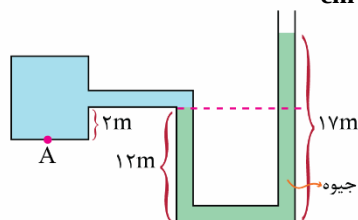
(۱)

(۲)

در شکل (۱) قطعه چوب در سطح آب شناور است پس نیروی شناوری وارد بر آن با وزن چوب برابر است. گلوله فلزی هم که ته‌نشین شده است پس نیروی شناوری وارد بر آن کمتر از وزن گلوله بوده است. در نتیجه در شکل (۱) مجموع نیروی شناوری وارد بر قطعه چوب و گلوله فلزی کمتر از مجموع وزنشان است. در شکل (۲) مجموعه قطعه چوب و گلوله فلزی شناورند پس مجموع نیروی شناوری وارد بر چوب و گلوله با مجموع وزنشان برابر است. پس نتیجه می‌گیریم که مجموع نیروی شناوری وارد بر مجموعه چوب و گلوله در شکل (۲) افزایش یافته است. در شکل (۲)، حجم بیشتری از چوب در آب فرو رفته و در نتیجه ارتفاع آب افزایش یافته که می‌توان نتیجه گرفت فشار ناشی از شاره در کف ظرف افزایش یافته است.

گروه آموزشی ماز

۶۴- در شکل مقابل فشار در نقطه A چند kPa است؟ ($P_0 = 1 \text{ atm}$, $g = 10 \text{ m/s}^2$, $\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ و $\rho_{\text{جیوه}} = 13.6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$)



(۱) ۷۵۰

(۲) ۸۰۰

(۳) ۸۵۰

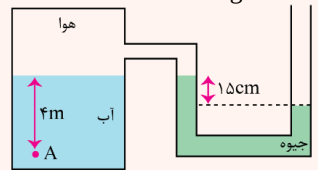
(۴) ۹۰۰

پاسخ: گزینه ۲

مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه	پایه	مبحث	پیش نیاز و ترکیب	پیش نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب با	درجه	میزان
درجه ۱۰	۶	۷	۷	سؤال	دهم	لوله U شکل	و ترکیب	☒	☒	سختی	متوسط

سراسری تجربی ۹۴

فشار در نقطه A چند کیلوپاسکال است؟ (چگالی آب $1000 \frac{kg}{m^3}$ ، چگالی جیوه $13600 \frac{kg}{m^3}$ ، فشار هوای بیرون $10^5 Pa$ و $g = 10 \frac{N}{kg}$ است.)



- (۱) ۷۹/۶
- (۲) ۱۱۹/۶
- (۳) ۶۸/۴
- (۴) ۱۲۰/۴

پاسخ: گزینه ۲

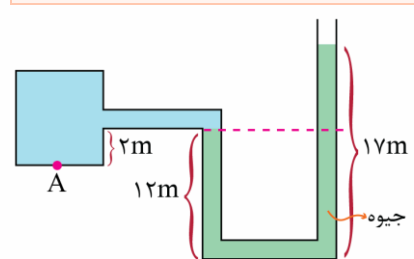
برای محاسبه فشار در نقطه A، ابتدا فشار هوای داخل مخزن را محاسبه می‌کنیم. برای این کار از رابطه زیر استفاده می‌کنیم. زیرا مایع در سمت مخزن بالاتر است، بنابراین فشار هوا از فشار هوای آزاد کمتر می‌باشد:

$$P_{\text{هوا}} = P - \rho gh = 10^5 - 13600 \times 10 \times \frac{15}{100} = 79600 Pa$$

فشار در نقطه A، به کمک رابطه زیر محاسبه می‌شود:

$$P_A = \rho gh + P_{\text{هوا}} = 1000 \times 10 \times 4 + 79600 = 119600 Pa = 119/6 kPa$$

پاسخ تشریحی:



برای حل بهتر این سؤال، سه نقطه B و C و D را در یک خط تعیین می‌کنیم. نقاط B و C در یک ظرف، یک مایع و یک سطح قرار دارند. بنابراین:

$$P_B = P_C$$

نقاط B و D نیز همین وضعیت را دارند. بنابراین:

$$P_B = P_D$$

از طرفی فشار A به کمک فشار D محاسبه می‌شود:

$$P_A = P_D + \rho_{\text{آب}} gh_{\text{آب}}$$

می‌توان به جای P_D ، P_B و به جای P_B ، P_C قرار داد. بنابراین:

$$P_A = P_C + \rho_{\text{آب}} gh_{\text{آب}}$$

در ادامه، می‌توان فشار در نقطه C را به صورت زیر محاسبه کرد:

$$P_C = \rho_{\text{جیوه}} gh_{\text{جیوه}} + P$$

با ترکیب معادلات بالا، به معادله پایین رسیده و فشار A را محاسبه می‌کنیم:

$$P_A = P + \rho_{\text{جیوه}} gh_{\text{جیوه}} + \rho_{\text{آب}} gh_{\text{آب}} = 10^5 + 13600 \times 10 \times 2 + 1000 \times 10 \times 5 = 800 kPa$$

گروه آموزشی ماز

۶۵- معادله مکان - زمان یک متحرک به جرم $7 kg$ که روی خط راست در حرکت است در SI به شکل $x = 2t^2 + bt + 10$ می‌باشد. کار برآیند نیروهای وارد بر این متحرک بعد از $2/5$ متر جابجایی چند ژول است؟ (سرعت اولیه مثبت است.)

- (۱) ۳۵
- (۲) ۷۰
- (۳) ۱۳۵
- (۴) باید سرعت اولیه مشخص شود.

پاسخ: گزینه ۲

مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه	پایه	مبحث	پیش‌نیاز و ترکیب	پیش‌نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب با	درجه سختی	میزان متوسط
درجه از ۱۰	۶	۶	۷	سؤال	دهم	کار برآیند					

کار برآیند

به طور کلی کار برآیند نیروهای وارد بر یک جسم از سه روش قابل محاسبه است:
(۱) جمع جبری کار حاصل از تک‌تک نیروهای وارد بر جسم:

$$W_{\text{ج}} = W_1 + W_2 + \dots + W_n$$

(۲) تعیین نیروی برآیند و مقدار کار آن:

$$W_{\text{ج}} = F_T \cdot d \cdot \cos \theta$$

$$W_T = \Delta K$$

به مثال زیر دقت کنید:

مثال

جسمی به جرم ۴ kg روی خط راست در حرکت است و در مدت ۲۰ s سرعتش را از $10 \frac{m}{s}$ به $70 \frac{m}{s}$ می‌رساند. اگر در این مدت، ۲۰ متر جابجا شود، کار کل چند ژول می‌شود؟

(۱) ۱۲ (۲) ۱۲۰ (۳) ۲۴۰ (۴) ۲۴

پاسخ: گزینه ۳

برای محاسبه کار کل، ابتدا شتاب و سپس نیروی برآیند را محاسبه می‌کنیم:

$$a = \frac{v_2 - v_1}{\Delta t} = \frac{70 - 10}{20} = 3 \frac{m}{s^2}$$

$$F_{net} = ma = 4 \times 3 = 12 (N)$$

در ادامه با قرار دادن در رابطه $W_T = F_{net}d$ ، کار کل را محاسبه می‌کنیم:

$$W_T = 12 \times 20 = 240 J$$

پاسخ تشریحی:

به کمک رابطه معادله مکان - زمان حرکت شتاب ثابت و مقایسه آن با معادله داده شده در متن سؤال، شتاب حرکت را به دست می‌آوریم:

$$x = \frac{1}{2}at^2 + v_1t + x_0 = 2t^2 + 10t + 10 \rightarrow \frac{1}{2}a = 2 \rightarrow a = 4 \frac{m}{s^2}$$

در ادامه نیروی برآیند را به کمک قانون دوم نیوتن محاسبه می‌کنیم:

$$F_{net} = ma = 4 \times 4 = 16 (N)$$

در آخر، به کمک رابطه $W_T = F_{net}d \cos \theta$ ، کار کل را محاسبه می‌کنیم:

$$W_T = F_{net}d \cos \theta = 16 \times 2 / 5 \times \cos 0 = 16 J$$

دقت کنید که زاویه نیروی برآیند با جهت حرکت، صفر می‌باشد. زیرا سرعت اولیه و شتاب مثبت‌اند و جسم در جهت برآیند نیروها حرکت می‌کند.

گروه آموزشی ماز

۶۶- معادله مکان - زمان متحرکی که روی خط راست در حرکت است در SI به صورت $x = -4t^2 + 32t + 10$ می‌باشد. در کدام بازه زمانی کار برآیند نیروها منفی است؟

(۱) ثانیه ششم (۲) دو ثانیه پنجم (۳) ۲ ثانیه دوم (۴) ۳ ثانیه هشتم

پاسخ: گزینه ۳

مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه	پایه	مبحث	پیش‌نیاز	پیش‌نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب با	درجه	میزان
درجه از ۱۰	۶	۷	۷	سؤال	دهم	قضیه کار و انرژی جنبشی	و ترکیب	☑	فصل اول دوازدهم	سختی	متوسط

قضیه کار و انرژی جنبشی

مجموع کار انجام شده توسط نیروهای وارد بر جسم را کار کل می‌گویند. طبق قضیه کار و انرژی، می‌توان کار کل را به کمک رابطه زیر نیز محاسبه کرد:

$$W_T = \frac{1}{2}m(v_2^2 - v_1^2)$$

می‌توان با بررسی تغییرات سرعت، علامت کار کل را تعیین کرد:

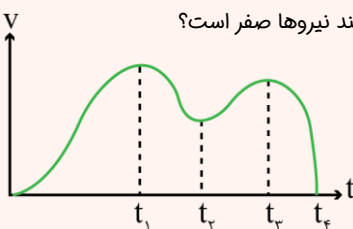
الف- اگر اندازه سرعت ثانویه از اولیه بیشتر باشد $(|v_2| > |v_1|)$ علامت کار کل مثبت است.

ب- اگر اندازه سرعت اولیه و ثانویه برابر باشد $(|v_2| = |v_1|)$ کار کل صفر است.

پ- اگر اندازه سرعت ثانویه از اولیه کمتر باشد $(|v_2| < |v_1|)$ علامت کار کل منفی است.

مثال

با توجه به نمودار سرعت - زمان روبرو که مربوط به حرکت یک جسم به جرم ۵ kg می‌باشد، در کدام بازه زیر، کار برآیند نیروها صفر است؟



(۱) ۰ تا t_1

(۲) t_1 تا t_2

(۳) t_2 تا t_3

(۴) t_3 تا ۰

پاسخ: گزینه ۴

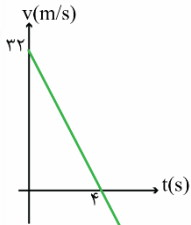
برای صفر شدن کار کل، باید اندازه سرعت اولیه و ثانویه با هم برابر باشد که فقط در گزینه ۴ این اتفاق افتاده است.

بررسی سایر گزینه ها:

- (۱) سرعت در t_1 از سرعت در لحظه ۰ بیشتر است، بنابراین کار کل مثبت است.
 (۲) سرعت در t_2 از سرعت در t_1 کمتر است، بنابراین کار کل منفی است.
 (۳) سرعت در t_4 از سرعت در t_2 کمتر است. بنابراین کار کل منفی است.

پاسخ: تشریحی:

برای تعیین علامت کار کل، نیاز به تعیین رفتار سرعت داریم. به همین منظور با مقایسه معادله داده شده با شکل اصلی معادله مکان-زمان در حرکت با شتاب ثابت معادله سرعت را به دست می آوریم:

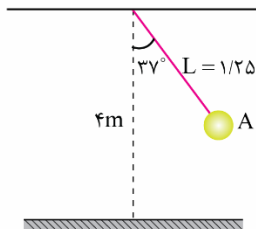


$$\left. \begin{aligned} x &= \frac{1}{2}at^2 + v_0t + x_0 \\ x &= -4t^2 + 32t + 10 \end{aligned} \right\} \begin{aligned} a &= -8 \frac{m}{s^2}, \quad v_0 = 32 \frac{m}{s} \rightarrow v = -8t + 32 \end{aligned}$$

پس نمودار سرعت - زمان را رسم می کنیم که به صورت خطی با شیب -8 و مقدار عرض از مبدأ 32 می باشد:
 بنابراین در تمام بازه های قبل از لحظه $t = 4s$ ، کار کل منفی و در تمام بازه های بعد از $t = 4s$ کار کل مثبت است. پس نتیجه می گیریم که تنها گزینه صحیح ۳ می باشد.

گروه آموزشی ماز

۶۷- یک آونگ ساده به جرم $1/2 \text{ kg}$ از نقطه A رها می شود و مسیر حرکت خود را بدون هیچ گونه مقاومتی طی می کند. در چه ارتفاعی از سطح زمین



سرعت گلوله به $40 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$ می رسد؟ $(\sin 37^\circ = 0.6, g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}})$

- (۱) $2/992$
 (۲) $0/008$
 (۳) $2/2$
 (۴) $1/6$

پاسخ: گزینه ۱

مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه	پایه	مبحث	پیش نیاز	پیش نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب با	درجه	میزان
درجه از ۱۰	۶	۷	۶	سؤال	دهم	انرژی مکانیکی	و ترکیب	مثلثات از کتاب ریاضی	☒	سختی	متوسط

انرژی مکانیکی

مجموع انرژی جنبشی و پتانسیل هر جسم را انرژی مکانیکی جسم می گویند. برای بررسی انرژی مکانیکی، دو حالت زیر وجود دارد:
 الف- اصطکاک یا نیروی مقاومتی نداشته باشیم: در این حالت، انرژی مکانیکی جسم ثابت می ماند و در تمام نقاط مسیر مقدار یکسانی خواهد بود. به عبارتی:
 $E_2 = E_1 \rightarrow \Delta K = -\Delta U$
 ب- اصطکاک یا نیروی مقاومتی داشته باشیم: در این حالت، انرژی مکانیکی جسم ثابت نمی ماند و در هر قسمت از مسیر به اندازه کار نیروی مقاومتی کاهش می یابد.
 به عبارتی:

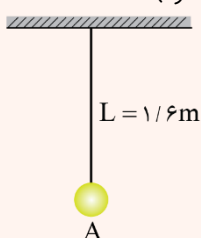
$$E_2 - E_1 = W_{f \text{ مقاومتی}} \rightarrow \Delta K + \Delta U = W_{f \text{ مقاومتی}}$$

نکته:

در سؤالات آونگ یا حرکت جسم در داخل کاسه، ارتفاع جسم نسبت به پایین ترین نقطه مسیر سنجیده شده و از رابطه زیر محاسبه می شود:
 $h = L(1 - \cos \alpha)$
 دقت کنید که α زاویه آونگ با خط عمود است.

به مثال زیر دقت کنید:

در شکل زیر، اگر جسم از نقطه A با سرعت $4 \frac{m}{s}$ پرتاب شود، نهایتاً تا چه زاویه ای بالا می آید؟ $(g = 10 \frac{N}{kg})$ و از مقاومت هوا صرف نظر شود)



- (۱) 30
 (۲) 60
 (۳) 37
 (۴) 53

پاسخ: گزینه ۲

طبق اطلاعات سؤال، از مقاومت هوا صرف نظر می کنیم. بنابراین انرژی مکانیکی ثابت است. به عبارتی می توان گفت انرژی مکانیکی نقطه A و B با هم برابر است (نقطه B همان نقطه ای است که جسم حداکثر تا آن نقطه بالا می آید) در حل سؤالات آونگ همواره پایین ترین نقطه مسیر حرکت جسم را مبدأ در نظر می گیریم. پس جسم در نقطه A در ارتفاع صفر قرار دارد و در نقطه B نیز سرعت صفر است. به عبارتی چون حداکثر میزان بالا آمدن جسم می باشد، پس سرعت جسم در آن نقطه صفر است.

$$E_A = E_B \rightarrow K_A + U_A = K_B + U_B \rightarrow \frac{1}{2}mv_A^2 = mgh_B$$

$$\frac{1}{2}v_A^2 = gL(1 - \cos \alpha) \rightarrow \frac{1}{2} \times 4^2 = 10 \times 1/6 \times (1 - \cos \alpha)$$

$$\rightarrow 1 - \cos \alpha = \frac{1}{3} \rightarrow \cos \alpha = \frac{2}{3} \rightarrow \alpha = 60^\circ$$

پاسخ تشریحی:

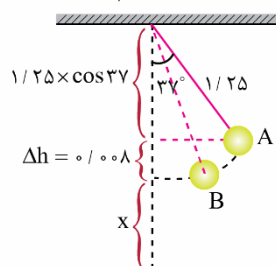
جسم از نقطه A رها شده است. بنابراین سرعت در نقطه A برابر صفر است. نقطه مورد نظر را B در نظر می گیریم. برای راحتی کار نقطه B را مبدأ پتانسیل در نظر می گیریم و فرض می کنیم جسم از نقطه A تا B به اندازه Δh تغییر ارتفاع داشته است. در این صورت، اطلاعات دو نقطه A و B به صورت زیر است:

$$A \begin{cases} v_A = 0 \\ h_A = \Delta h \end{cases} \quad B \begin{cases} v_B = 0/4 \frac{m}{s} \\ h_B = 0 \end{cases}$$

از رابطه $E_A = E_B$ برای محاسبه مجهولات استفاده می کنیم. زیرا از نیروهای مقاوم صرف نظر شده است.

$$K_A + U_A = K_B + U_B \rightarrow mg\Delta h = \frac{1}{2} \times m \times v^2$$

$$\rightarrow 10 \times \Delta h = \frac{1}{2} \times 0/4^2 \rightarrow \Delta h = 0/08 \text{ m}$$



با توجه به شکل زیر، فاصله نقطه B از سطح زمین به صورت زیر محاسبه می شود.

$$x = 4 - 1/25 \times \cos 37^\circ - 0/08 = 4 - 1 - 0/08 = 2/92$$

گروه آموزشی ماز

۶۸- شخصی به جرم 80 kg درون یک آسانسور که با شتاب رو به پایین به بزرگی $2 \frac{m}{s^2}$ به طرف بالا در حال توقف است، ایستاده است. کار نیرویی که کف

آسانسور به شخص وارد می کند، در طی جابه جایی 5 m چند ژول است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)

۴) -6400

۳) 6400

۲) -3200

۱) 3200

پاسخ: گزینه ۱

مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه	پایه	مبحث	پیش نیاز	پیش نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب با	درجه	میزان
درجه از ۱۰	۷	۶	۷	سؤال	دهم	کار	و ترکیب			سختی	متوسط



کار

برای محاسبه کار یک نیرو، از رابطه زیر استفاده می کنیم:

$$W = F \cdot d \cdot \cos \alpha$$

در رابطه بالا F اندازه نیرو، d مقدار جابجایی و α زاویه بین نیرو و جابجایی می باشد. در آسانسور یا بالابر، می توان نیرو را از رابطه زیر محاسبه کرد:

$$F_N = m(g \pm a)$$

اگر جسم بالا برود، از علامت (+) و اگر پایین بیاید از علامت (-) استفاده می کنیم. همچنین در صورتی که نوع حرکت تندشونده باشد، علامت a مثبت و اگر کندشونده باشد منفی می باشد. به مثال زیر دقت کنید:

مثال

شخصی به جرم 80 kg درون آسانسوری قرار دارد و آسانسور با سرعت ثابت $5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ به سمت بالا حرکت می‌کند. کار نیروی عمودی سطح روی شخص در مدت

5 s چند ژول می‌شود؟ $(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}})$

۲۰۰۰ (۴)

۲ (۳)

۲۰۰۰۰ (۲)

۲۰ (۱)

پاسخ: گزینه ۲

برای محاسبه کار نیروی عمودی سطح، نیاز است اندازه آن را داشته باشیم. با توجه به ثابت بودن سرعت، شتاب حرکت صفر است. بنابراین:

$$F_N = m(g \pm a) = 80(10 + 0) = 800 \text{ (N)}$$

مقدار جابه‌جایی آسانسور نیز به کمک رابطه سرعت ثابت محاسبه می‌شود:

$$d = v \times \Delta t = 5 \times 5 = 25 \text{ m}$$

نیروی عمودی سطح و جابجایی هر دو به سمت بالا می‌باشند، بنابراین $\alpha = 0$ می‌باشد:

$$W = F_N d \cos \alpha = 800 \times 25 \times 1 = 20000 \text{ J}$$

پاسخ تشریحی:

برای محاسبه کار ابتدا F_N را به کمک رابطه ارائه شده در درسنامه محاسبه می‌کنیم. آسانسور در حال ایستادن است. بنابراین حرکت کندشونده و شتاب منفی است. از طرفی جسم بالا می‌رود. بنابراین علامت پشت شتاب مثبت می‌شود. پس در کل $g' = g - a$ می‌شود.

$$F_N = m(g \pm a) = 80(10 + (-2)) = 640 \text{ (N)}$$

زاویه بین نیرو و جابجایی صفر است زیرا جسم به سمت بالا حرکت می‌کند:

$$W = F_N d \cos \alpha = 640 \times 25 \times 1 = 16000 \text{ J}$$

گروه آموزشی ماز

۶۹- گلوله‌ای به جرم 400 g گرم را از سطح زمین با تندی اولیه $80 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ به طرف بالا در راستای قائم پرتاب می‌کنیم و گلوله با تندی $40 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ به نقطه پرتاب بازمی‌گردد. بزرگی شتاب حرکت گلوله هنگام پایین آمدن چند متر بر مجذور ثانیه است؟ $(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}})$ و نیروی مقاومت هوا را ثابت در نظر بگیرید.

۶ (۴)

۴ (۳)

۸ (۲)

۱۰ (۱)

پاسخ: گزینه ۳

مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه	پایه	مبحث	پیش‌نیاز و ترکیب	پیش‌نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب با	درجه سختی	میزان سخت
درجه از ۱۰	۷	۸	۸	سؤال	دهم	انرژی مکانیکی					

انرژی مکانیکی

هرگاه جسم در مسیری حرکت کند که در آن نیروی مقاومت وجود داشته باشد، انرژی مکانیکی جسم کاهش می‌یابد و به گرما و انرژی درونی جسم و محیط تبدیل می‌شود. در این‌گونه سؤالات، رابطه زیر برقرار است:

$$E_2 - E_1 = W_{\text{مقاومت}}$$

در صورتی که نیروی مقاومت در مقابل حرکت ثابت باشد، حرکت جسم شتاب ثابت خواهد بود و تمام روابط مربوط به حرکت شتاب ثابت برای حرکت صدق می‌کند.

کنکورهای خارج از کشور سراسری ریاضی ۹۹

گلوله‌ای به جرم 40 g با سرعت افقی که بزرگی آن $30 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ است، به دیواری برخورد می‌کند و پس از طی مسافت 20 cm داخل دیوار، متوقف می‌شود. کار

نیروی که دیوار به گلوله وارد می‌کند، چند ژول است؟

-۶۰۰ (۴)

-۶ (۳)

-۱۸۰۰ (۲)

-۱۸ (۱)

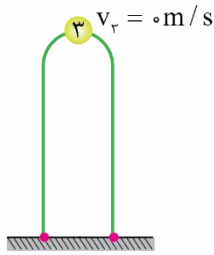
پاسخ:

برای حل این سؤال از رابطه $E_2 - E_1 = W_F$ استفاده می‌کنیم. در نقطه ابتدایی، سرعت $v_1 = 30 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ و در نقطه انتهایی $v_2 = 0$ می‌شود. از طرفی می‌توان

سطح برخورد را مبدأ در نظر گرفت. بنابراین $h_1 = h_2 = 0$ می‌شود زیرا حرکت جسم افقی بوده است.

$$(K_2 + U_2) - (K_1 + U_1) = W_{F_{\text{دیوار}}} \rightarrow \frac{1}{2}mv_2^2 - \frac{1}{2}mv_1^2 = W_{F_{\text{دیوار}}}$$

$$\frac{1}{2} \times \frac{40}{1000} \times 0^2 - \frac{1}{2} \times \frac{40}{1000} \times 30^2 = W_{F_{\text{دیوار}}} \rightarrow W_{F_{\text{دیوار}}} = -18 \text{ J}$$



در ابتدا شکلی ساده از مسیر حرکت جسم را رسم می کنیم.

برای محاسبه کار نیروی مقاومت هوا، از رابطه $E_3 - E_1 = W_{f_{\text{hوا}}}$ استفاده می کنیم و در مرحله اول، بین دو نقطه ۱ و ۲ از این رابطه استفاده می کنیم تا کار مقاومت کل مسیر محاسبه شود:

$$E_3 - E_1 = W_f \rightarrow (K_3 + U_3) - (K_1 + U_1) = W_{f_{\text{hوا}}}$$

$$v_1 = 8 \text{ m/s} \quad v_3 = 0 \text{ m/s} \quad \frac{1}{2} \times m \times 4^2 - \frac{1}{2} \times m \times 8^2 = W_{f_{\text{hوا}}} \rightarrow W_{f_{\text{hوا}}} = -240 \text{ J}$$

در ادامه، این رابطه را بین نقطه ۱ و ۳ می نویسیم تا ارتفاع بیشینه محاسبه شود. دقت کنید که کار نیروی مقاومت هوا در مسیر رفت نصف کل مسیر است:

$$E_3 - E_1 = W_{f_k} \rightarrow (K_3 + U_3) - (K_1 + U_1) = W_{f_k}$$

$$mgh_3 - \frac{1}{2}mv_1^2 = W_{f_k} \rightarrow m \times 10 \times h_3 - \frac{1}{2} \times m \times 8^2 = -120 \text{ J}$$

$$\rightarrow h_3 = 20 \text{ m}$$

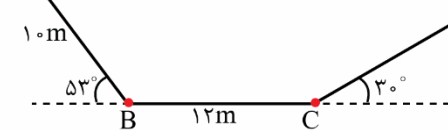
در آخر به کمک رابطه $v_2^2 - v_1^2 = 2a\Delta y$ ، شتاب را محاسبه می کنیم.

$$4^2 - 8^2 = 2 \times a \times 20 \rightarrow a = \frac{1600}{400} = 4 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

گروه آموزشی ماز

۷۰- مطابق شکل جسمی به جرم 4 kg را از نقطه A رها می کنیم. اگر دو سطح شیبدار فاقد اصطکاک و ضریب اصطکاک جنبشی سطح افقی 0.4 باشد،

جسم در چه فاصله ای از نقطه B متوقف می شود؟ (طول سطح شیبدار سمت راست بیشتر از 10 متر است، $(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}, \sin 53^\circ = 0.8)$)



- ۱ (۸)
- ۲ (۴)
- ۳ (۶)
- ۴ (۵)

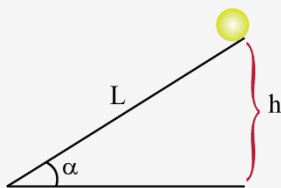
پاسخ: گزینه ۲

مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه	پایه	مبحث	پیش نیاز	پیش نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب با	درجه سختی	میزان سخت
درجه ۱۰	۷	۹	۸	سؤال	دهم	انرژی مکانیکی	و ترکیب	☒	☒	☒	☒

درسنامه:

در سطوح شیبدار، ارتفاع هر نقطه به کمک رابطه زیر محاسبه می شود:

$$h = L \sin \alpha$$

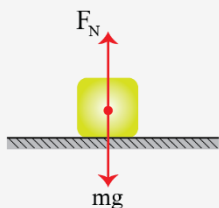


همچنین در سؤالات مربوط به سطح شیبدار، معمولاً نقطه شروع سطح شیبدار را مبدأ ارتفاع ($h = 0$) در نظر می گیریم.

نکته: هرگاه جسمی روی سطحی که دارای اصطکاک می باشد حرکت کند، کار نیروی اصطکاک، از رابطه ی زیر قابل محاسبه است:

$$W_{f_k} = -f_k \cdot d = -\mu_k \cdot F_N \cdot d$$

اگر جسمی در راستای افقی باشد و در راستای قائم نیرویی به جز وزن و عمودی سطح به جسم وارد نشود، می توان به جای F_N از mg نیز استفاده کرد.

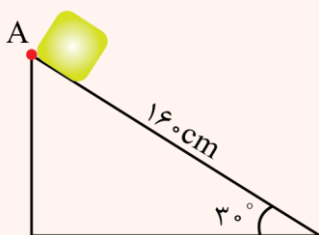


$$F_N = mg \rightarrow W_{f_k} = -\mu_k \cdot mg \cdot d$$

میدونستی میزان تقلب در آزمون های ماز تقریباً نزدیک به صفر هست و بین تمام آزمون های آزمایشی بالاترین امنیت داره ؟

مثال

در شکل زیر، جسمی به جرم 500 گرم را از نقطه A رها می‌کنیم. جسم می‌لغزد و با تندی $3 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ به سطح افقی می‌رسد. به ترتیب از راست به چپ کار نیروی وزن و کار نیروی اصطکاک، در این جابه‌جایی، چند ژول است؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)



- (۱) 4 و $-1/75$
(۲) 4 و $-2/25$
(۳) 8 و $-5/75$
(۴) 8 و $-6/25$

پاسخ: گزینه ۱

ابتدا به کمک قضیه کار و انرژی جنبشی، کار کل را محاسبه می‌کنیم:

$$W_T = \Delta K = \frac{1}{2} m (v_f^2 - v_i^2) = \frac{1}{2} \times \frac{500}{1000} \times (3^2 - 0) = \frac{9}{4} \text{ J} = 2/25 \text{ J}$$

در ادامه، کار نیروی وزن را به کمک رابطه $W_{\text{وزن}} = -mg\Delta h$ محاسبه می‌کنیم. برای این کار ابتدا نیاز است تغییر ارتفاع را حساب کنیم:

$$|\Delta h| = L \times \sin \alpha = 160 \times \sin 30^\circ = 80 \text{ cm} = 0/8 \text{ m}$$

جسم روی سطح شیبدار پایین آمده است. بنابراین علامت Δh را منفی در نظر می‌گیریم:

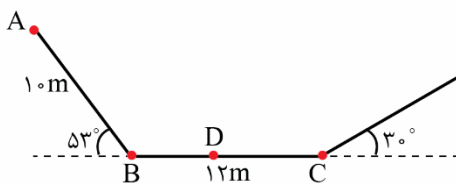
$$W_{\text{mg}} = -mg\Delta h = -0/5 \times 10 \times (-0/8) = +4 \text{ J}$$

در آخر، کار کل را برابر با جمع تک تک کارها قرار می‌دهیم تا کار نیروی اصطکاک به دست بیاید:

$$W_T = W_{\text{mg}} + W_{f_k} \rightarrow 2/25 = 4 + W_{f_k} \rightarrow W_{f_k} = 2/25 - 4 = -1/75 \text{ J}$$

پاسخ تشریحی:

جسم از نقطه A رها می‌شود و پس از طی مسیری در نقطه D متوقف می‌شود. بنابراین سرعت در نقاط A و D صفر است. به همین علت، انرژی جنبشی نقاط A و D نیز صفر می‌باشد. از طرفی، نقطه D در پایین‌ترین سطح قرار دارد. بنابراین ارتفاع و انرژی پتانسیل گرانشی D نیز صفر است.



$$E_D - E_A = W_{f_k} \rightarrow (K_D + U_D) - (K_A + U_A) = W_{f_k}$$

ارتفاع نقطه A به کمک رابطه $h = L \sin \alpha$ محاسبه می‌شود:

$$h_A = L \sin \alpha = 10 \times \sin 53^\circ = 10 \times 0/8 = 8 \text{ m}$$

کار نیروی اصطکاک نیز از رابطه زیر محاسبه می‌شود.

$$W_{f_k} = -f_k \cdot d = -\mu_k \cdot mg \cdot d$$

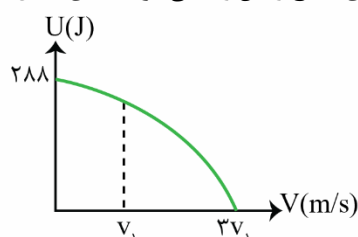
این روابط را در عبارت اولیه جایگذاری می‌کنیم تا طول مسیری که جسم در بازه BC طی کرده محاسبه شود:

$$-U_A = W_{f_k} \rightarrow -mgh_A = -\mu_k mgd \rightarrow d = \frac{h_A}{\mu_k} = \frac{8}{0/4} = 20 \text{ m}$$

بنابراین جسم ابتدا 12 متر طی کرده و وارد سطح شیبدار دوم می‌شود. سپس در بازگشت، 8 متر حرکت می‌کند و به فاصله 4 متری از نقطه B می‌رسد و می‌ایستد.

گروه آموزشی ماز

۷۱- نمودار تغییرات انرژی پتانسیل گرانشی بر حسب سرعت برای گلوله‌ای به جرم 16 kg که در شرایط خلاء از بالای سطح زمین رها می‌شود مطابق شکل



است. مقدار v_1 چند متر بر ثانیه است؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ و مبنای پتانسیل گرانشی را سطح زمین فرض کنید)

- (۱) $1/5$
(۲) 2
(۳) 3
(۴) 6

پاسخ: گزینه ۲

مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه	پایه	مبحث	پیش نیاز و ترکیب	پیش نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب با	درجه سختی	میزان
درجه از ۱۰	۶	۷	۶	سؤال	دهم	انرژی پتانسیل گرانشی	و ترکیب	☒	☒	☒	متوسط

انرژی پتانسیل گرانشی

هرگاه جسمی از ارتفاعی رها شود، به مرور با پایین آمدن، انرژی پتانسیل گرانشی کاهش و انرژی جنبشی آن افزایش می یابد تا جایی که در سطح زمین، انرژی پتانسیل گرانشی صفر و انرژی جنبشی بیشینه می شود. بنابراین در بالاترین نقطه، انرژی پتانسیل گرانشی بیشینه و در پایین ترین نقطه، انرژی جنبشی بیشینه است. نکته: اگر مقاومت در مقابل حرکت نداشته باشیم:

$$K_{\max} = U_{\max}$$

اگر مقاومت داشته باشیم:

$$K_{\max} - U_{\max} = W_{f \text{ مقاومت}}$$

نکته: اگر جسم از ارتفاع h ، بدون در نظر گرفتن نیروهای مقاومتی رها شود، سرعت آن در هنگام برخورد به زمین از رابطه $v = \sqrt{2gh}$ محاسبه می شود. برای درک بهتر به مثال زیر دقت کنید:

تجربی ۱۴۰ خارج

جسمی به جرم m روی سطح بدون اصطکاک مطابق شکل زیر، از نقطه A رها می شود. تندی جسم در نقطه C ، چند برابر تندی آن در نقطه B است؟

۱) $\sqrt{17}$
۲) $\frac{17}{3}$
۳) $\sqrt{2}$
۴) $\frac{17}{9}$

پاسخ: گزینه ۳

برای حل این مسئله، با توجه به بدون اصطکاک بودن سطح، می توان از رابطه $v = \sqrt{2gh}$ استفاده کرد. دقت کنید که h میزان پایین آمدن از نقطه رها شدن می باشد که برای دو نقطه به صورت زیر محاسبه می شوند:

$$h_C = 5 - 1/8 = 3/2$$

$$h_B = 5 - 3/4 = 1/6$$

$$\frac{v_C}{v_B} = \sqrt{\frac{h_C}{h_B}} = \sqrt{\frac{3/2}{1/6}} = \sqrt{9} = 3$$

پاسخ تشریحی؟

بیشینه انرژی پتانسیل گرانشی برابر ۲۸۸ ژول می باشد. از آنجایی که از مقاومت خبری نیست، نتیجه می گیریم که تمام انرژی پتانسیل گرانشی بالا به انرژی جنبشی در سطح زمین تبدیل می شود. دقت کنید که جسم در بالای مسیر، رها شده و سرعتش صفر و در پایین مسیر ارتفاعش صفر است. بنابراین:

$$E_1 = E_2 \rightarrow K_1 + U_1 = K_2 + U_2 \rightarrow U_{\max} = \frac{1}{2}mv_m^2$$

$$\rightarrow 288 = \frac{1}{2} \times 16 \times (3v_1)^2 \rightarrow 3v_1 = 6 \rightarrow v_1 = 2 \frac{m}{s}$$

گروه آموزشی ماز

۷۲- بالابر یک آسانسور که موتور آن نیروی ثابت $4000N$ تولید می کند، اتاقک آسانسور را از حال سکون با شتاب ثابت به حرکت درمی آورد و در نقطه ای از مسیر سرعت آن را به $4 \frac{m}{s}$ می رساند. توان متوسط موتور از لحظه شروع حرکت تا این نقطه چند کیلووات است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)

۲ (۴)

۱۲ (۳)

۸ (۲)

۴ (۱)

پاسخ: گزینه ۲

مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه	پایه	مبحث	پیش نیاز و ترکیب	پیش نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب با	درجه سختی	میزان
درجه از ۱۰	۶	۷	۷	سؤال	دهم	توان	و ترکیب	☒	☒	☒	متوسط

توان:



نسبت کار انجام شده در واحد زمان است و واحد آن وات است.

$$P = \frac{W}{t}$$

نکته



می توان توان متوسط نیرویی که هم جهت با جابه جایی است را از رابطه زیر نیز محاسبه کرد:

$$P_{av} = F \times v_{av}$$

اگر سرعت ثابت باشد، همان سرعت لحظه ای حرکت و اگر شتاب ثابت باشد، برابر $\frac{v_1 + v_2}{2}$ می شود.

پاسخ تشریحی:

حرکت شتاب ثابت می باشد، بنابراین سرعت متوسط به صورت زیر محاسبه می شود:

$$v_{av} = \frac{v_1 + v_2}{2} = \frac{0 + 4}{2} = 2 \frac{m}{s}$$

در آخر توان از رابطه $P = F \times v_{av}$ قابل محاسبه است.

$$P_{av} = F \times v_{av} = 4000 \times 2 = 8000 W = 8 kW$$

گروه آموزشی ماز

۷۳- اختلاف عددهای یک دما در دو مقیاس سلسیوس و فارنهایت برابر ۷۲ است. مجموع مقادیر ممکن این دما بر حسب کلونین چقدر است؟

۱۸۰ (۴)

۸۰ (۳)

۴۸۰ (۲)

۴۶۶ (۱)

پاسخ: گزینه ۱



مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه	پایه	مبحث	پیش نیاز	پیش نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب با	درجه سختی	میزان متوسط
درجه از ۱۰	۶	۶	۷	سؤال	دهم	دما و دماسنج	و ترکیب	☑	☑	☑	متوسط

دما و دماسنج



دما کمیتی است که میزان گرمی و سردی یک جسم را مشخص می کند؛ دما با انرژی جنبشی متوسط مولکول های جسم متناسب است. انرژی درونی یک جسم علاوه بر انرژی جنبشی ذرات جسم به تعداد ذرات تشکیل دهنده آن هم وابسته است. واحدهای دما:

واحد دما در SI کلونین است. از واحد درجه ی سلسیوس نیز در مواردی استفاده می شود. رابطه ی بین این دو واحد به صورت زیر است. (توجه کنید که تغییرات دما در این دو واحد با یکدیگر برابر است.)

$$T = \theta + 273 \rightarrow \Delta T = \Delta \theta$$

$$\theta \leftarrow ^\circ C \text{ درجه سلسیوس}$$

ویژگی واحد کلونین این است که در این واحد؛ دما هرگز منفی نمی شود. پس کمترین مقدار دمای ممکن صفر کلونین (صفر مطلق) یا $-273^\circ C$ است.

ویژگی واحد سلسیوس این است که در فشار 1 atm دمای ذوب یخ را صفر و دمای جوش آب را 100 نشان می دهد و فاصله ی بین این دو دما به 100 قسمت مساوی تقسیم می شود.

نکته



یکای رایج دیگر دما فارنهایت است که در صنعت کاربرد زیادی دارد و رابطه ی بین این یکا با یکای سلسیوس به شکل زیر است:

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

برای درک این درسنامه به مثال زیر دقت کنید:

مثال



اختلاف عددهای یک دما در مقیاس های سلسیوس و فارنهایت برابر با 25 است. این دما چند درجه ی سلسیوس می تواند باشد؟

$$(1) \quad 75/25 \text{ یا } 25/71$$

$$(2) \quad 75/8 \text{ یا } 25/71$$

$$(3) \quad 71/25 \text{ یا } 8/75$$

$$(4) \quad 71/25 \text{ یا } 8/75$$

پاسخ: گزینه ۴

اختلاف دما بر حسب $^\circ C$ و $^\circ F$ برابر 25 است. برای حل این سؤال از قدر مطلق استفاده می کنیم:

$$|F - \theta| = 25$$

برای حل این گونه معادلات، در دو حالت مختلف، سؤال را حل می کنیم. دقت کنید که بهتر است همه واحدهای دمایی را به θ تبدیل کنیم:



$$\begin{cases} F - \theta = 25 \rightarrow 1/8\theta + 32 - \theta = 25 \rightarrow \theta = -8/75^\circ\text{C} \\ F - \theta = -25 \rightarrow 1/8\theta + 32 - \theta = -25 \rightarrow \theta = -71/25^\circ\text{C} \end{cases}$$

پاسخ تشریحی:

اختلاف اعداد بر حسب $^\circ\text{F}$ و $^\circ\text{C}$ برابر ۷۲ می باشد. به عبارتی $|F - \theta| = 72$ می شود که دو حالت حل دارد:

$$\begin{cases} F - \theta = 72 \rightarrow 1/8\theta + 32 - \theta = 72 \rightarrow \theta = 50^\circ\text{C} \\ F - \theta = -72 \rightarrow 1/8\theta + 32 - \theta = -72 \rightarrow \theta = -130^\circ\text{C} \end{cases}$$

این دو دما را بر حسب K به دست می آوریم:

$$T_1 = 50 + 273 = 323\text{K} \quad T_2 = -130 + 273 = 143\text{K}$$

جمع این دو عدد برابر ۴۶۶ کلوین می شود.

گروه آموزشی ماز

۷۴- گرم کن (۱) در مدت ۸/۴ دقیقه با توان گرمایی ثابت دمای ۳/۵kg آب 22°C را به 34°C می رساند و گرم کن (۲) در مدت ۴ دقیقه با توان گرمایی ثابت دمای ۶kg آب 11°C را به 16°C افزایش می دهد. اگر این دو گرم کن به طور هم زمان به یک قطعه یخ صفر درجه به جرم ۵/۶۲۵kg

گرمایا بدهند چند دقیقه طول می کشد تا دمای آن را به 20°C افزایش دهند؟ $(L_F = 336 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$ ، $c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg.K}}$)

۳۰ (۱) ۴۵ (۲) ۶۰ (۳) ۸۵ (۴)

پاسخ: گزینه ۲

مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه	پایه	مبحث	پیش نیاز و ترکیب	پیش نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب با	درجه سختی	میزان متوسط
درجه از ۱۰	۷	۶	۷	سؤال	دهم	گرما	ترکیب	☒	☒	سختی	متوسط

محاسبه گرما

گرما: صورتی از انرژی است که به دلیل اختلاف دمای بین دو جسم از جسم با دمای بیشتر به جسم با دمای کمتر منتقل می شود. واحد گرما در SI ژول (J) می باشد (در گذشته از واحد کالری (cal) برای اندازه گیری گرما استفاده می شد).

برای ورود به بحث محاسبه ی مقدار گرما ابتدا چند تعریف را یادآوری می نمائیم:

گرمای ویژه (C):

مقدار گرمایی است که باید به واحد جرم جسم داده شود تا دمای آن یک درجه ی سلسیوس افزایش یابد. گرمای ویژه وابسته به جنس ماده است و واحد آن در

SI برابر $\frac{\text{J}}{\text{kg}^\circ\text{C}}$ یا $\frac{\text{J}}{\text{kg K}}$ است. مقدار این کمیت برای آب $4200 \frac{\text{J}}{\text{kg}^\circ\text{C}}$ و $1 \frac{\text{cal}}{\text{g}^\circ\text{C}}$ است.

ظرفیت گرمایی (A):

برابر حاصل ضرب جرم در گرمای ویژه است و برابر مقدار گرمایی است که باید به جسم داده شود تا دمای آن یک درجه ی سلسیوس افزایش یابد. یکای ظرفیت

گرمایی در SI برابر $\frac{\text{J}}{^\circ\text{C}}$ یا $\frac{\text{J}}{\text{K}}$ است.

$$A = m.c$$

البته کتاب درسی شما ظرفیت گرمایی رو با C بزرگ نشون داده که ما واسه این که با C کوچک اشتباه نشه، ظرفیت گرمایی رو با همون A نشون می دیم.

گرمای نهان ویژه ذوب یا انجماد (L_F):

مقدار گرمایی است که باید به ۱kg از یک جسم داده شود (یا گرفته شود) تا در دمای ثابت حالت ماده از جامد به مایع (یا بالعکس) تغییر کند. یکای آن در SI

برابر $\frac{\text{J}}{\text{kg}}$ است. مقدار این کمیت برای آب $336 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$ یا $80 \frac{\text{cal}}{\text{g}}$ است. مقدار L_F برای آب 80 برابر C آب است.

گرمای نهان ویژه تبخیر یا میعان (L_V):

مقدار گرمایی است که باید به ۱kg از جسم داده شود (یا گرفته شود) تا در دمای ثابت حالت ماده از مایع به گاز (یا بالعکس) تغییر کند. یکای این کمیت در SI

برابر $\frac{\text{J}}{\text{kg}}$ است. مقدار این کمیت برای آب $2268 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$ یا $540 \frac{\text{cal}}{\text{g}}$ است. مقدار این کمیت برای آب 540 برابر C آب است.

توجه کنید برای یک ماده مشخص معمولاً مقدار L_V چندین برابر L_F است زیرا هنگامی که جسم از فاز جامد به مایع تبدیل می شود تنها تعدادی از پیوندهای بین مولکول ها شکسته می شود اما برای تغییر فاز از مایع به گاز باید تمام پیوندهای بین مولکول ها شکسته شود.

برای تعیین مقدار گرما دو حالت ممکن است:

الف) جسم هنگام مبادله ی گرما تغییر حالت ندهد:

در این حالت برای تعیین مقدار گرمای مبادله شده با فرض این که جرم جسم برابر m ، گرمای ویژه آن برابر C و تغییر دما برابر $\Delta\theta$ باشد خواهیم داشت:

$$Q = m.c.\Delta\theta \rightarrow Q = A.\Delta\theta$$

واضح است که علامت Q وابسته به $\Delta\theta$ است. پس اگر جسم گرما بگیرد و دمای آن افزایش یابد $Q > 0$ و اگر جسم گرما از دست بدهد و دمای آن کاهش یابد $Q < 0$ خواهد بود.

ب) جسم هنگام مبادله گرما در دمای ثابت تغییر حالت دهد:

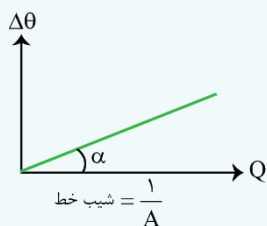
اگر جرم جسم m و گرمای نهان ویژه تغییر حالت L باشد مقدار گرما به شکل زیر محاسبه می شود.

$$Q = mL \rightarrow \begin{cases} \text{ذوب و انجماد} \rightarrow |Q| = mL_F \\ \text{میعان و تبخیر} \rightarrow |Q| = mL_V \end{cases}$$

علامت Q برای فرآیندهای گرماگیر (ذوب و تبخیر) مثبت و برای فرآیندهای گرماده (انجماد و میعان) منفی است.

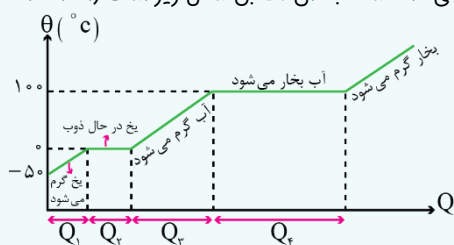
نکات طلایی

نکته ۱: هنگامی که جسم تغییر حالت نمی دهد نمودار $\Delta\theta$ بر حسب Q به شکل یک خط عبوری از مبدأ است که شیب آن عکس ظرفیت گرمایی جسم است.



$$\Delta\theta = \frac{1}{A} Q$$

نکته ۲: اگر جسم با مبادله گرما هم تغییر حالت دهد و هم تغییر دما دهد، نمودار تغییرات دما بر حسب گرمای داده شده به آن مطابق شکل زیر است (اعداد داده شده برای آب است).



$$Q_1 = mc_{\text{یخ}} \Delta\theta_1$$

$$Q_2 = mL_F$$

$$Q_3 = mc_{\text{آب}} \Delta\theta_3$$

$$Q_4 = mL_V$$

نکته ۳: اگر یک گرم کن با توان ثابت P و راندمان x درصد به جسم گرما دهد در این صورت خواهیم داشت:

$$\frac{x}{100} P \cdot t = Q$$

سراسری تجربی ۹۹

به 500 g یخ -20°C مقداری گرما با آهنگ $10/5 \frac{\text{kJ}}{\text{min}}$ در مدت 20 دقیقه می دهیم. دمای نهایی آب حاصل، چند درجه‌ی سلسیوس است؟

$$(c_{\text{آب}} = c_{\text{یخ}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}}, L_F = 336000 \frac{\text{J}}{\text{kg}})$$

۱۵ (۴)

۱۰ (۳)

۵ (۲)

صفر (۱)

پاسخ: گزینه ۳

ابتدا گرما را به کمک توان گرمایشی وسیله محاسبه می کنیم:

$$Q = P \times t = 10/5 \times 20 = 210 \text{ kJ}$$

دقت کنید که واحد توان $\frac{\text{kJ}}{\text{min}}$ می باشد. بنابراین زمان بر حسب دقیقه می باشد و گرما بر حسب kJ محاسبه می شود.

در ادامه ابتدا محاسبه می کنیم که این گرما یخ -20°C را به یخ 0°C تبدیل می کند یا خیر. برای این کار گرمای این تبدیل دما را محاسبه می کنیم:

$$Q = mc\Delta\theta = 0/5 \times 2100 \times (0 - (-20)) = 21000 \text{ J}$$

گرمای اولیه 21000 J می باشد که از 21000 J بیشتر است. بنابراین دمای یخ به 0°C می رسد. در ادامه، مقدار گرمای مورد نیاز برای ذوب یخ را محاسبه می کنیم:

$$Q = mL_F = 0/5 \times 336000 = 168000 \text{ J}$$

تا این قسمت، گرمای مورد نیاز $168000 + 21000 = 189000 \text{ J}$ ژول می باشد که از مقدار اولیه یعنی 21000 J کمتر است. در آخر، گرمای باقی مانده را برابر گرمای تغییر دما قرار می دهیم:

$$21000 - 189000 = mc\Delta\theta$$

$$21000 = 0/5 \times 4200 \times \Delta\theta \rightarrow \Delta\theta = 10^\circ\text{C}$$

بنابراین دما به 10°C می رسد.

هرگاه چند وسیله گرمایشی با هم در ظرفی قرار بگیرند، توان کل از رابطه زیر محاسبه می شود:

$$P_{\text{کل}} = P_1 + P_2 \rightarrow \frac{Q_{\text{کل}}}{\Delta t_{\text{کل}}} = \frac{Q_1}{\Delta t_1} + \frac{Q_2}{\Delta t_2}$$

گرم کن ۱ و ۲ هر دو دمای مقداری آب را افزایش داده اند و گرم کن ها در حالت آخر، دما مقداری یخ را بالا آورده و آن را ذوب می کنند:

$$\frac{mL_F + mc\Delta\theta}{\Delta t} = \frac{m_1c_1\Delta\theta_1}{\Delta t_1} + \frac{m_2c_2\Delta\theta_2}{\Delta t_2}$$

$$\rightarrow \frac{5/625(33600 + 4200 \times 20)}{\Delta t} = \frac{3/5 \times 4200 \times 12}{8/4} + \frac{6 \times 4200 \times 5}{4}$$

هر دو طرف معادله بالا را به ۴۲۰۰ تقسیم می کنیم تا محاسبات راحت شود:

$$\frac{5/625(80 + 20)}{\Delta t} = 5 + 7/5 \rightarrow \Delta t = 45 \text{ min}$$

گروه آموزشی ماز

۷۵- گلوله ای با سرعت $300 \frac{m}{s}$ به تنه یک درخت برخورد می کند و پس از طی 45 cm درون آن متوقف می شود. اگر ۴۰ درصد از انرژی تلف شده صرف

گرم شدن گلوله شود و گرمای ویژه گلوله $450 \frac{J}{kg.K}$ باشد، دمای گلوله بعد از توقف چند کلون افزایش می یابد؟

(۱) ۲۰ (۲) ۱۶۰ (۳) ۴۰ (۴) ۵۰

پاسخ: گزینه ۳

مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه	پایه	مبحث	پیش نیاز و ترکیب	پیش نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب با	درجه سختی	میزان متوسط
درجه از ۱۰	۶	۷	۷	سؤال	دهم	گرما	و ترکیب	☒	☒	☒	

طبق گفته سؤال، ۴۰ درصد انرژی جنبشی به گرما تبدیل شده است. به عبارتی:

$$Q = 0.4K$$

به جای Q از رابطه $mc\Delta\theta$ و به جای K از رابطه $\frac{1}{2}mv^2$ استفاده می کنیم:

$$mc\Delta\theta = \frac{4}{10} \times \frac{1}{2}mv^2 \rightarrow \Delta\theta = \frac{1}{5} \times \frac{v^2}{c}$$

با جایگذاری $v = 300$ ، $c = 450$ ، معادله را حل می کنیم:

$$\Delta\theta = \frac{1}{5} \times \frac{300 \times 300}{450} = 40 K$$

گروه آموزشی ماز

۷۶- کدام گزینه عبارت مقابل را به درستی کامل می کند: «دماسنج به دلیل دقت کم تر از دسته دماسنج های معیار کنار گذاشته شد، اما همچنان در کاربرد دارد.»

(۱) ترموکوپل، صنعت

(۲) ترموکوپل، هواشناسی

(۳) پیرومتر، صنعت

(۴) پیرومتر، هواشناسی

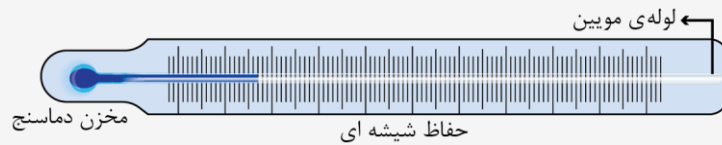
پاسخ: گزینه ۱

مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه	پایه	مبحث	پیش نیاز و ترکیب	پیش نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب با	درجه سختی	میزان ساده
درجه از ۱۰	۵	۰	۶	سؤال	دهم	دماسنج	و ترکیب	☒	☒	☒	

دماسنج جیوه‌ای (یا الکلی)



اساس کار این دماسنج‌ها بر تغییر حجم مایعات با تغییر دما است. با گرم شدن مخزن، ارتفاع مایع درون لوله موئین تغییر می‌کند و دما را نشان می‌دهد. ضعف اصلی این دماسنج‌ها محدودی دماسنجی پایین آن‌هاست. معمولاً دماسنج جیوه‌ای را برای دماهای بالا و دماسنج الکلی را برای دماهای پایین استفاده می‌کنند. هر دماسنج مابین دمای انجماد و جوش مایع مورد استفاده خود، قابل استفاده است.



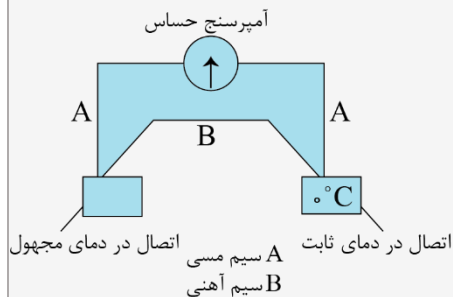
محدوده‌ی قابل استفاده برای هر دماسنج در جدول زیر نشان داده شده است.

نوع دماسنج	حداقل دما (°C)	حداکثر دما (°C)
الکلی	-۱۱۷	۷۸
جیوه‌ای	-۳۹	۳۵۷

نکته: دماسنج جیوه‌ای در دماهای بسیار پایین کار نمی‌کند.

نکته: دماسنج الکلی در دماهای بالا کار نمی‌کند.

۲) دماسنج ترموکوپل:



اگر دو فلز متفاوت را از دو انتها به هم وصل کنیم و سرهای اتصال دارای دمای متفاوتی باشند جریان الکتریکی در مدار برقرار می‌شود. شکل زیر ساختمان یک دماسنج ترموکوپل را نشان می‌دهد.

دانشمندان برای کارهای علمی، سه دماسنج را به عنوان دماسنج‌های معیار برای اندازه‌گیری گستره دماهای مختلف پذیرفته‌اند: دماسنج گازی، دماسنج مقاومت پلاتینی و تفسنج (پیرومتر). یکی از دماسنج‌های مهم دیگر که تا پیش از سال ۱۹۹۰ میلادی جزو دماسنج‌های معیار شمرده می‌شد، دماسنج ترموکوپل است که به دلیل دقت کمتر آن نسبت به دماسنج‌های بیان شده، از مجموعه دماسنج‌های معیار کنار گذاشته شد؛ ولی این دماسنج همچنان کاربرد فراوانی در صنعت و آزمایشگاه‌ها دارد. کمیت دماسنجی این دماسنج، ولتاژ است.

پاسخ تشریحی:

با توجه به درسنامه ارائه شده، دقت ترموکوپل کمتر از دماسنج‌های معیار است اما هنوز در صنعت از آن استفاده می‌کنند.

گروه آموزشی ماز

۷۷- گرمای Q دمای ۴ گرم از ماده A را ۹ درجه فارنهایت و دمای ۱۵ گرم از ماده B را ۸ درجه سلسیوس افزایش می‌دهد. گرمای ویژه A چند برابر B است؟

- (۱) ۳ (۲) $\frac{1}{3}$ (۳) ۶ (۴) $\frac{1}{6}$

پاسخ: گزینه ۳



مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه	پایه	مبحث	پیش‌نیاز	پیش‌نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب با	درجه	میزان
درجه از ۱۰	۵	۴	۶	سؤال	دهم	گرما	پیش‌نیاز و ترکیب	☑	☑	سختی	ساده

پاسخ تشریحی:

از تساوی گرمای دو جسم، نسبت $\frac{C_A}{C_B}$ را محاسبه می‌کنیم.

$$Q_A = Q_B \rightarrow m_A C_A \Delta\theta_A = m_B C_B \Delta\theta_B$$

$$4 \times C_A \times \frac{9}{1.8} = 15 \times C_B \times 8$$

$$C_A = 6 C_B$$

دقت کنید که تغییر دمای جسم A برحسب درجه فارنهایت می‌باشد و برای تبدیل آن به $^{\circ}C$ یا K باید بر $\frac{1}{1.8}$ تقسیم کرد.

گروه آموزشی ماز

۷۸- حداقل چند گرم آب $17^{\circ}C$ روی 330 گرم یخ $-10^{\circ}C$ بریزیم تا یخی در ظرف باقی نماند؟

$$(c_{\text{یخ}} = 2100 \frac{J}{kg.K}, L_F = 336 \frac{kJ}{kg}, c_{\text{آب}} = 4200 \frac{J}{kg.K})$$

- (۱) ۱۴۵۰ (۲) ۱۵۵۰ (۳) ۱۶۰۰ (۴) ۱۶۵۰

مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه	پایه	مبحث	پیش نیاز و ترکیب	پیش نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب با	درجه سختی	میزان
درجه ۱۰	۵	۵	۶	سؤال	دهم	تعادل گرمایی				سختی	ساده

تعادل گرمایی

هنگامی که دو جسم با دمای متفاوت در تماس با یکدیگر قرار می گیرند، گرما از جسم با دمای بیشتر به جسم با دمای کمتر منتقل می شود. این فرآیند تا همدم شدن دو جسم ادامه می یابد. دمای نهایی را دمای تعادل (θ_e) می نامند.

اگر چند جسم با یکدیگر در تماس قرار گیرند دمای تعادل همواره بین بیشترین دمای اجسام (θ_1) و کمترین دمای اجسام (θ_2) است.

$$\theta_1 \leq \theta_e \leq \theta_2$$

برای تعیین دمای تعادل می توان از دو روش استفاده کرد.

(۱) قانون بقای انرژی: مجموع تمامی گرماهای مبادله شده برابر صفر است:

$$Q_1 + Q_2 + \dots + Q_n + Q_L = 0$$

در این رابطه $Q_1, Q_2, \dots, Q_n$ گرماهای مبادله شده مابین اجسام و Q_L گرمای تلف شده است. در این رابطه مقادیر Q با علامت در رابطه قرار می گیرند (تابلوه) که $\Delta\theta$ هم واسه هر جسم اختلاف دمای تعادل از دمای اولیه ی اوون جسمه)

بهرتر است از این روش در حل مسائلی که در آن ها دمای تعادل مجهول است یا تعداد اجسام بیشتر از دوتا است استفاده کنید.

(۲) تساوی مقدار گرماهای مبادله شده:

هنگامی که دو جسم با یکدیگر مبادله گرما می کنند، اندازه گرماهای مبادله شده با هم برابر است (البته به شرط این که اتلاف انرژی ناچیز باشه)

$$|Q_1| = |Q_2|$$

از این روش در حل تست هایی استفاده کنید که دو جسم با یکدیگر در تعادل هستند و دمای تعادل معلوم است.

نکته

هنگامی که در مجموعه تغییر حالتی رخ ندهد، می توان دمای تعادل را از رابطه ی زیر به دست آورد.

$$\theta_e = \frac{m_1 c_1 \theta_1 + m_2 c_2 \theta_2 + \dots}{m_1 c_1 + m_2 c_2 + \dots}$$

برای درک بهتر، به مثال زیر دقت کنید.

کنکورهای خارج از کشور سراسری تجربی ۱۴۰۱

یک قطعه آلومینیومی به جرم m و دمای 94°C را درون $4/5 \text{ kg}$ آب 50°C می اندازیم. اگر پس از برقراری تعادل گرمایی، دمای آب به 52°C برسد، m

$$\text{چند کیلوگرم است؟ } (c_{\text{Al}} = 900 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}}, c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}})$$

(۴) ۱

(۳) ۱/۵

(۲) ۲

(۱) ۲/۵

پاسخ: گزینه ۴

برای حل این سؤال از رابطه زیر استفاده می کنیم:

$$\theta_{\text{تعادل}} = \frac{m_{\text{Al}} c_{\text{Al}} \theta_{\text{Al}} + m_{\text{H}_2\text{O}} c_{\text{H}_2\text{O}} \theta_{\text{H}_2\text{O}}}{m_{\text{Al}} c_{\text{Al}} + m_{\text{H}_2\text{O}} c_{\text{H}_2\text{O}}} = \frac{m \times 900 \times 94 + 4/5 \times 4200 \times 50}{m \times 900 + 4/5 \times 4200} = 52$$

$$\rightarrow m = 1 \text{ kg}$$

پاسخ تشریحی:

اگر بخواهیم در ظرف، یخی باقی نماند، کافی است این طور حساب کنیم که تمام یخ ذوب شده و دمای تعادل 0°C می شود. به عبارتی مقدار گرمای آزاد شده آب 17°C با مقدار گرمای دریافت شده یخ 10°C برابر خواهد بود:

$$|Q_{\text{آب}}| = |Q_{\text{یخ}}| \rightarrow m_{\text{آب}} c_{\text{آب}} |\Delta\theta_{\text{آب}}| = m_{\text{یخ}} c_{\text{یخ}} \Delta\theta_{\text{یخ}} + m_{\text{یخ}} L_F$$

$$m \times 4200 \times |0 - 17| = 330 \times 2100 \times 10 + 330 \times 336000$$

دو طرف معادله بالا را بر ۴۲۰۰ تقسیم می کنیم و به معادله ی پایین می رسیم.

$$17m = 330 \times 5 + 330 \times 80 = 330(5 + 80) = 330 \times 85$$

$$\rightarrow m_2 = 1650 \text{ g}$$

۷۹- گلوله‌ای مسی به جرم ۲۵۰ گرم و گرمای ویژه $400 \frac{J}{kg \cdot K}$ را از سطح زمین با سرعت اولیه $60 \frac{m}{s}$ در راستای قائم به سمت بالا پرتاب می‌کنیم و گلوله تا ارتفاع ۱۰۰m از سطح زمین بالا می‌رود. اگر ۲۰ درصد از انرژی تلف شده گلوله در مسیر صرف افزایش دمای گلوله شود، تا بازگشت به نقطه پرتاب دمای آن چند کلون افزایش می‌یابد؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$ و مقاومت هوا ثابت است).

۴ (۴)

۲ (۳)

۰/۸ (۲)

۰/۵ (۱)

پاسخ: گزینه ۲

مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه	پایه	مبحث	پیش‌نیاز و ترکیب	پیش‌نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب با	درجه سختی	میزان متوسط
درجه از ۱۰	۶	۷	۷	سؤال	دهم	انرژی مکانیکی و گرما	ترکیب و ترکیب			سختی	متوسط

نکته

گاهی اوقات مقداری از انرژی جنبشی یا پتانسیل گرانشی (x درصد از آن) جسم صرف افزایش دمای جسم می‌شود که برای تعیین میزان تغییر دمای جسم خواهیم داشت:

$$\frac{x}{100} K = Q \rightarrow \frac{x}{100} \times \frac{1}{2} mv^2 = mc\Delta\theta \rightarrow \Delta\theta = \frac{xv^2}{200c}$$

$$\frac{x}{100} U = Q \rightarrow \frac{x}{100} \times mgh = mc\Delta\theta \rightarrow \Delta\theta = \frac{xgh}{100c}$$

به مثال زیر دقت کنید:

مثال:

گلوله‌ای با سرعت $20 \frac{m}{s}$ به تنه درختی برخورد کرده و درون تنه درخت متوقف می‌شود. اگر ظرفیت گرمایی ویژه گلوله ۲۰ واحد SI باشد، دمای گلوله چند کلون افزایش می‌یابد؟ (تمام انرژی جنبشی صرف گرم شدن گلوله می‌شود)

۱۰ (۴)

۱۸۰ (۳)

۲۶۳ (۲)

۲۸۳ (۱)

پاسخ: گزینه ۴

برای محاسبه تغییر دمای گلوله، از رابطه $\Delta\theta = \frac{xv^2}{200c}$ استفاده می‌کنیم. دقت کنید که در این سؤال، تمام انرژی جنبشی صرف گرم کردن گلوله می‌شود. بنابراین

$x = 100$ می‌باشد:

$$\Delta\theta = \frac{100 \times 20^2}{200 \times 20} = 10^\circ C = 10 K$$

پاسخ تشریحی:

ابتدا مقدار افت انرژی را در هنگام بالا رفتن محاسبه می‌کنیم. در ابتدای مسیر ارتفاع صفر و در انتهای مسیر، سرعت صفر می‌باشد.

$$E_f - E_i = W_f \rightarrow (K_f + U_f) - (K_i + U_i) = W_f \rightarrow mgh_f - \frac{1}{2}mv_i^2 = W_f$$

$$\frac{250}{1000} \times 10 \times 100 - \frac{1}{2} \times \frac{250}{1000} \times 60^2 = W_f \rightarrow W_f = 250 - 450 = -200 J$$

در متن سؤال، تغییر دما در طی مسیر رفت و برگشت خواسته شده است. بنابراین مقدار افت انرژی در کل مسیر را نیاز داریم که دو برابر مسیر رفت می‌باشد:

$$W_{f_{\text{کل}}} = 2 \times W_{f_{\text{رفت}}} = -400 J$$

در آخر، ۲۰ درصد $|W_{f_{\text{کل}}}|$ را برابر $mc\Delta\theta$ قرار می‌دهیم تا تغییر دما را محاسبه کنیم.

$$mc\Delta\theta = \frac{20}{100} |W_{f_{\text{کل}}}| \rightarrow \frac{250}{1000} \times 400 \times \Delta\theta = \frac{1}{5} \times 400$$

$$\rightarrow \Delta\theta = 0/8^\circ C = 0/8 K$$

گروه آموزشی ماز

۸۰- دو میله A و B در دمای $25^\circ C$ دارای طول L هستند اگر اختلاف طول آن‌ها در دمای 86° درجه فارنهایت $15 cm$ باشد، طول L چند متر

$$\text{است؟ } (\alpha_A = 15 \times 10^{-6} \frac{1}{K}, \alpha_B = 10^{-5} \frac{1}{K})$$

۱۵۰ (۴)

۱۵ (۳)

۶۰۰ (۲)

۶۰ (۱)

مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه	پایه	مبحث	پیش نیاز و ترکیب	پیش نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب با	درجه	میزان
درجه از ۱۰	۶	۷	۸	سؤال	دهم	انبساط		☒	☒	سختی	متوسط

انبساط اجسام

هنگامی که دمای یک جسم را بالا می‌بریم ارتعاش مولکول‌ها بیشتر شده و فاصله‌ی بین هر دو مولکول دلخواه جسم افزایش می‌یابد. این پدیده باعث می‌شود که جسم منبسط شود. انبساط اجسام به ۳ شکل قابل بررسی است.

(۱) انبساط طولی (خطی):

اگر دمای یک میله به طول اولیه‌ی L_1 و ضریب انبساط طولی (خطی) α به اندازه‌ی $\Delta\theta$ تغییر کند برای تعیین تغییر طول خواهیم داشت:

$$\Delta L = L_1 \alpha \Delta\theta \rightarrow L_2 = L_1 + \Delta L \rightarrow L_2 = L_1 (1 + \alpha \Delta\theta)$$

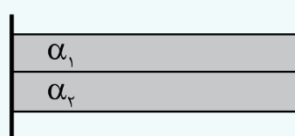
یکای ضریب انبساط طولی $\frac{1}{^\circ\text{C}}$ یا $\frac{1}{\text{K}}$ است و وابسته به جنس میله است.

نکات طلایی

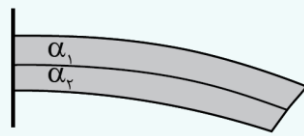
نکته ۱: منظور از درصد افزایش طول، $\frac{\Delta L}{L_1} \times 100$ است.

$$\frac{\Delta L}{L_1} \times 100 = \frac{L_1 \alpha \Delta\theta}{L_1} \times 100 = \alpha \Delta\theta \times 100$$

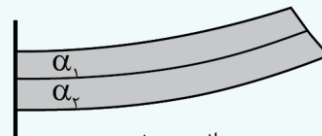
نکته ۲: مطابق شکل دو میله از جنس‌های مختلف که طول اولیه‌ی یکسانی دارند به هم متصل هستند. اگر ضریب انبساط خطی میله‌ی ۱ از میله‌ی ۲ بیشتر باشد ($\alpha_1 > \alpha_2$)، با گرم کردن این مجموعه افزایش طول میله‌ی ۱ از ۲ بیشتر است و این میله در قوس بیرونی قرار می‌گیرد و با سرد کردن مجموعه کاهش طول میله‌ی ۱ بیشتر از میله‌ی ۲ است و در نتیجه میله‌ی ۱، این بار در قوس داخلی قرار می‌گیرد. از این ویژگی در دماپا (ترموستات) استفاده می‌شود.



اثر گرم شدن



اثر سرد شدن



پاسخ تشریحی:

ابتدا 86°F را به $^\circ\text{C}$ تبدیل می‌کنیم. برای این کار از رابطه $F = 1.8\theta + 32$ استفاده می‌کنیم:

$$F = 1.8\theta + 32 \rightarrow 86 = 1.8\theta + 32$$

$$54 = 1.8\theta \rightarrow \theta = 30^\circ\text{C}$$

برای محاسبه اختلاف طول در میله از رابطه $\Delta L = L_1 \alpha \Delta\theta$ استفاده می‌کنیم. زیرا L_1 و $\Delta\theta$ در دو میله برابر است.

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

$$\rightarrow 0.15 = L_1 \times 5 \times 10^{-6} \times 5 \rightarrow L_1 = 6000 \text{ cm} = 60 \text{ m}$$

گروه آموزشی ماز

میدونستی سوالات آزمون ماز برای هر شخص به صورت رندوم
نمایش داده میشه و عملاً امکان تقلب صفر میشه ؟

۸۱- کدام یک از مطالب داده شده نادرست است؟

- ۱) درصد فراوانی ایزوتوپ ${}^2H$ در طبیعت بسیار کم بوده و این ایزوتوپ، یکی از ایزوتوپ‌های پایدار هیدروژن به شمار می‌رود.
- ۲) همه عناصر نافلزی جدول دوره‌ای که کمتر از ۶ الکترون با $l = 1$ دارند، در دمای اتاق به حالت گاز یافت می‌شوند.
- ۳) ایزوتوپ‌های یک فلز، تعداد ذرات زیراتمی باردار برابری داشته و کاتیون‌هایی با بار الکتریکی مشابه ایجاد می‌کنند.
- ۴) اورانیم، شناخته‌شده‌ترین فلز پرتوزا بوده و یکی از ایزوتوپ‌های آن به عنوان سوخت در راکتور به کار می‌رود.

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط - مفهومی و حفظی - ۱۰۰۱)

کربن، عنصری از تناوب دوم جدول دوره‌ای بوده و در آرایش الکترونی خود دارای ۲ الکترون با عدد کوانتومی فرعی ۱ است. این عنصر متعلق به دسته‌ی p بوده و در شرایط اتاق، به حالت جامد یافت می‌شوند. توجه داریم که کربن (گرافیت) یک ماده جامد سیاه رنگ است. بجز عنصر کربن، سایر عناصر نافلزی که بین صفر تا ۶ الکترون با عدد کوانتومی فرعی (l) برابر با ۱ دارند، همگی در شرایط اتاق به حالت گاز هستند.

هرچند که مطالب مربوط به عناصر فراوان موجود در سیاره‌های زمین و مشتری از کتاب شیمی دهم حذف شده است، اما چون حجم زیادی سوال ترکیبی از مطالب این مبحث طراحی می‌شوند، به شما توصیه می‌کنیم برای احتیاط بیشتر، اطلاعات موجود در این شکل کتاب درسی را در ذهن خود داشته باشید! نکات زیر، در بررسی دقیق نمودار توزیع عناصر در سیاره‌های زمین و مشتری به دست می‌آید:

- ✓ رتبه فراوانی گوگرد در سیاره‌های مشتری و زمین یکسان است اما درصد فراوانی این عنصر در سیاره مشتری کمتر از درصد فراوانی آن در زمین است.
- ✓ درصد فراوانی فراوان‌ترین عنصر سازنده مشتری (عنصر هیدروژن) بیشتر از ۵۰ درصد (حدود ۹۰ درصد) است اما درصد فراوانی فراوان‌ترین عنصر سازنده سیاره زمین کمتر از ۵۰ درصد است.
- ✓ فراوان‌ترین عنصر سازنده زمین، یک عنصر فلزی (متعلق به دسته عناصر واسطه از تناوب چهارم) و فراوان‌ترین عنصر سازنده مشتری، یک عنصر نافلزی (متعلق به گروه اول جدول تناوبی) است.
- ✓ اندازه‌ی سیاره مشتری بزرگتر از اندازه سیاره‌ی زمین است و این سیاره عمدتاً از عناصر نافلزی و گازی تشکیل شده است.
- ✓ فاصله سیاره مشتری تا خورشید، بیشتر از فاصله زمین تا خورشید است.
- ✓ دومین، هفتمین و هشتمین عنصر فراوان در سیاره‌ی مشتری، در دسته‌ی گازهای نجیب قرار دارند و متعلق به گروه ۱۸ جدول تناوبی هستند.

بررسی سایر گزینیه‌ها:

۱) ایزوتوپ‌های طبیعی و ساختگی هیدروژن، به صورت زیر است:

ایزوتوپ	${}^1H$	${}^2H$	${}^3H$	${}^4H$	${}^5H$	${}^6H$	${}^7H$
نیم عمر	پایدار	پایدار	۱۲/۳۲ سال	$1/4 \times 10^{-22}$ ثانیه	$9/1 \times 10^{-22}$ ثانیه	$2/9 \times 10^{-22}$ ثانیه	$2/3 \times 10^{-23}$ ثانیه
درصد فراوانی در طبیعت	۹۹/۹۸۸۵ (طبیعی)	۰/۰۱۱۴ (طبیعی)	ناچیز (طبیعی)	۰ (ساختگی)	۰ (ساختگی)	۰ (ساختگی)	۰ (ساختگی)

ایزوتوپی از هیدروژن که شمار پروتون و نوترون برابری دارد، ${}^2H$ است که یک نوترون و یک پروتون در ساختار آن وجود دارد. توجه داریم که درصد فراوانی این ایزوتوپ در طبیعت کم و در حدود ۰/۰۱۱۴ است؛ با این وجود این گونه اتمی پایدار محسوب می‌شود.

۳) ایزوتوپ‌های مختلف یک عنصر فلزی، تعداد ذرات زیراتمی باردار (الکترون و پروتون) برابری در ساختار اتمی خود داشته و تنها تعداد نوترون‌های موجود در هسته آن‌ها متفاوت از یکدیگر است. توجه داریم که ایزوتوپ‌های مختلف یک عنصر فلزی خواص شیمیایی مشابهی داشته و بر این اساس، می‌توان گفت این ایزوتوپ‌ها کاتیون‌هایی با بار الکتریکی مشابه ایجاد می‌کنند.

۴) اورانیم، یک عنصر فلزی است و از میان همه فلزها، شناخته‌شده‌ترین فلز پرتوزا به شمار می‌رود. یکی از ایزوتوپ‌های اورانیم که نماد شیمیایی آن به صورت ${}^{235}U$ است و به نام اورانیم-۲۳۵ نیز خوانده می‌شود را می‌توان به عنوان سوخت در راکتورهای اتمی به کار برد. فرایند غنی‌سازی ایزوتوپی اورانیم نیز فرایندی است که در طول آن، مقدار اورانیم-۲۳۵ را در یک نمونه از این عنصر افزایش می‌دهند. توجه داریم که تمام عناصر موجود در دسته‌های f و d جدول تناوبی فلز هستند؛ پس می‌توان گفت اورانیم و تکنسیم نیز در دسته عناصر فلزی قرار دارند. جدول زیر، اطلاعات مربوط به دسته‌های مختلف جدول تناوبی امروزی را نشان می‌دهد:

دسته‌ی جدول دوره‌ای	s	p	d	f
موقعیت در جدول دوره‌ای	سمت چپ (بجز هلیوم)	سمت راست	وسط جدول	وسط جدول
شمار دوره‌های سازنده	۱ تا ۷	۲ تا ۷	۴ تا ۷	۶ و ۷
شمار عناصر	۱۴	۳۶	۴۰	۲۸
نوع عناصر	فلز و نافلز	فلز، شبه‌فلز و نافلز	فلز	فلز
تعداد الکترون‌های ظرفیتی	۱ تا ۲	۳ تا ۸	۳ تا ۱۲	***
عدد اتمی اولین عنصر	۱	۵	۲۱	۵۷
عدد اتمی آخرین عنصر	۸۸	۱۱۸	۱۱۲	۱۰۲

۸۲- چه تعداد از عبارات‌های داده شده درست هستند؟

- (آ) در یک اتم، هرچه مقدار انرژی جذب شده توسط الکترون‌ها بیشتر باشد، این الکترون‌ها به لایه‌های بالاتر انتقال می‌یابند.
 (ب) تفاوت شمار نوترون‌ها و پروتون‌ها در اتم تکنسیم، ۱۵ برابر این تفاوت در فراوان‌ترین ایزوتوپ طبیعی لیتیم است.
 (پ) بخاطر پرتوایی پسماندهای حاصل از راکتورهای اتمی، دفع این مواد از جمله چالش‌های صنایع هسته‌ای است.
 (ت) انرژی پرتوهای ایکس در مقایسه با انرژی پرتوهای گاما کمتر بوده و از انرژی پرتوهای فرابنفش بیشتر است.
 (ث) با استفاده از مولکول‌های گلوز حاوی اتم‌های پرتوزا، موقعیت توده‌های سرطانی را مشخص می‌کنند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

پاسخ: گزینه ۴ (سخت - مفهومی و حفظی - ۱۰۰)

عبارات‌های (آ)، (پ)، (ت) و (ث) درست هستند.

بررسی موارد:

(آ) اگر به اتم‌ها در حالت پایه انرژی داده شود، الکترون‌های آن‌ها با جذب انرژی به لایه‌های بالاتر انتقال می‌یابند. هرچه مقدار انرژی جذب شده بیشتر باشد، الکترون‌ها به لایه‌های بالاتر انتقال می‌یابند. در نقطه مقابل، اتم‌های برانگیخته نیز با از دست دادن انرژی، الکترون‌های خود را به لایه‌های پایین‌تر منتقل کرده و طی این فرایند، مقداری انرژی آزاد می‌کنند.

(ب) نماد اتم تکنسیم به صورت ${}^{99}_{43}\text{Tc}$ است. در هر اتم تکنسیم ۴۳ الکترون، ۴۳ پروتون و ۵۶ نوترون وجود دارد؛ پس می‌توان گفت تفاوت شمار نوترون‌ها و پروتون‌ها در اتم تکنسیم برابر با ۱۳ عدد است. فراوان‌ترین ایزوتوپ لیتیم نیز ${}^6\text{Li}$ است. در هر اتم از این ایزوتوپ نیز ۳ الکترون، ۳ پروتون و ۴ نوترون وجود دارد؛ پس می‌توان گفت تفاوت شمار نوترون‌ها و پروتون‌ها در این ایزوتوپ نیز برابر با ۱ عدد است.

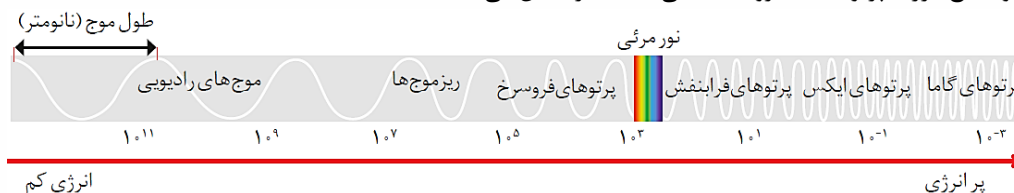
تکنسیم با نماد ${}^{99}_{43}\text{Tc}$ نخستین عنصری بود که در واکنشگاه (راکتور) هسته‌ای ساخته شد. این رادیوایزوتوپ در تصویربرداری پزشکی کاربرد ویژه‌ای دارد. این عنصر، از جمله عناصر مصنوعی بوده و بر این اساس، می‌توان گفت همه اتم‌های تکنسیم موجود در جهان باید به طور مصنوعی و با استفاده از واکنش‌های هسته‌ای ساخته شود. از آنجا که نیم‌عمر این عنصر کم است و نمی‌توان مقادیر زیادی از این عنصر را تهیه و برای مدت طولانی نگهداری کرد، بسته به نیاز، آن را با یک مولد هسته‌ای تولید و سپس مصرف می‌کنند. چون یونی که حاوی اتم‌های تکنسیم است با یون یدید (یون I^-) اندازه برابری دارد، غده‌ی تیروئید هنگام جذب یون یدید از خون، این یون چنداتمی را نیز جذب می‌کند. با افزایش مقدار این یون چنداتمی در غده پروانه‌ای شکل تیروئید، امکان تصویربرداری از این غده فراهم می‌شود.

(پ) مواد پرتوزا، مواد ناپایداری هستند که به مرور زمان دچار واپاشی می‌شوند. پسماند راکتورهای اتمی، همانند مواد مصرف شده در آن‌ها، خاصیت پرتوایی داشته و خطرناک هستند. به همین خاطر، دفع این مواد از جمله چالش‌های صنایع هسته‌ای به شمار می‌آید.

(ت) هرچند که بحث مربوط به انواع پرتوهای الکترومغناطیسی از جمله حذفیات اعلام شده از کتاب درسی دهم هستند، اما این مطالب در فصل ۴ شیمی دوازدهم تکرار شده و خواندن آن‌ها بر همه دانش‌آموزان کنکوری واجب است! پرتوهای ایکس، نوعی پرتو الکترومغناطیسی هستند که در مقایسه با پرتوهای گاما انرژی کمتر و در مقایسه با پرتوهای فرابنفش، انرژی بیشتری دارند. مقایسه‌های زیر در رابطه با انواع پرتوهای الکترومغناطیسی را به خاطر بسپارید:

پرتوهای گاما < پرتوهای ایکس < پرتوهای فرابنفش < پرتوهای مرئی < پرتوهای فروسرخ < ریزموج‌ها < موج‌های رادیویی: انرژی
 پرتوهای گاما > پرتوهای ایکس > پرتوهای فرابنفش > پرتوهای مرئی > پرتوهای فروسرخ > ریزموج‌ها > موج‌های رادیویی: طول موج

تصویر زیر، طول موج و سطح انرژی پرتوهای الکترومغناطیسی مختلف را نشان می‌دهد:



(ث) توده‌های سرطانی، یاخته‌هایی هستند که رشد غیرعادی و سریع‌تری دارند، پس این یاخته‌های مقدار انرژی بیشتری نیاز داشته و به همین خاطر، گلوز بیشتری را از جریان خون برداشت می‌کنند. با تزریق مولکول‌های گلوز نشان‌دار (به گلوز حاوی اتم پرتوزا، گلوز نشان‌دار می‌گویند) به بیمار، مولکول‌های گلوز عادی و پرتوزا در توده‌ی سرطانی تجمع پیدا می‌کنند. در این حالت، با استفاده از یک آشکارساز می‌توان موقعیت توده‌ی سرطانی را پیدا کرد.

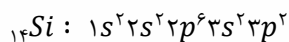
گروه آموزشی ماز

۸۳- عنصر X متعلق به تناوب سوم بوده و نسبت به سایر عناصر موجود در این تناوب، بیشترین تعداد الکترون جفت نشده را در آرایش الکترون-نقطه‌ای خود دارد. عنصر X چند زیرلایه‌ی ۲ الکترونی در آرایش الکترونی خود داشته و اگر عدد اتمی عنصر Y، دو برابر عدد اتمی عنصر X باشد، مجموع شماره گروه و تناوب عنصر Y چقدر می‌شود؟

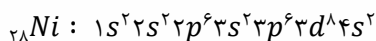
۱۲ - ۳ (۴) ۱۲ - ۴ (۳) ۱۴ - ۳ (۲) ۱۴ - ۴ (۱)

پاسخ: گزینه ۱ (متوسط - مفهومی - ۱۰۰)

عناصر موجود در گروه ۱۴ از جمله کربن (متعلق به تناوب دوم)، سیلیسیم (متعلق به تناوب سوم) و ژرمانیم (متعلق به تناوب چهارم)، عناصری هستند که نسبت به عناصر هم‌تناوب خود، در آرایش الکترون - نقطه‌ای بیشترین (حداکثر) تعداد الکترون جفت‌نشده (الکترون تک) را دارند. آرایش الکترونی عنصر سیلیسیم به صورت زیر است:



همانطور که مشخص است، در آرایش الکترونی سیلیسیم، ۴ زیرلایه‌ی الکترونی با ۲ الکترون وجود دارد. عدد اتمی سیلیسیم، برابر با ۱۴ است، پس عدد اتمی عنصر Y برابر با ۲۸ می‌شود. عدد اتمی عنصر Y ، بین عدد اتمی عناصر آرگون (گاز نجیب موجود در انتهای تناوب سوم) و کریپتون (گاز نجیب موجود در انتهای تناوب چهارم) قرار گرفته است، پس می‌توان گفت عنصر Y در گروه ۱۰ از تناوب چهار قرار دارد. توجه داریم که عنصر Y معادل با فلز نیکل بوده و آرایش الکترونی آن به صورت زیر است:



گروه آموزشی ماز

۸۴- کدام مطلب درباره اتم ششمین عنصر از دوره چهارم جدول دوره‌ای امروزی، نادرست است؟

- (۱) شمار الکترون‌های ظرفیتی آن با شمار الکترون‌های ظرفیتی اتم اکسیژن برابر است.
- (۲) تعداد زیرلایه‌های نیمه پر در هر اتم آن، دو برابر تعداد زیرلایه‌های نیمه پر در اتم $_{33}\text{As}$ است.
- (۳) عدد اتمی آن با عدد اتمی دومین عنصری که آرایش الکترونی آن از قاعده آفبا پیروی نمی‌کند، ۴ واحد تفاوت دارد.
- (۴) مجموع شمار الکترون‌هایی با اعداد کوانتومی $l = 0$ و $l = 2$ ، با شمار الکترون‌هایی با $l = 1$ در این عنصر برابر است.

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط - مفهومی - ۱۰۰)

ششمین عنصر از دوره چهارم جدول دوره‌ای، معادل با فلز کروم ($_{24}\text{Cr}$) است. کروم اولین عنصری در جدول تناوبی است که از قاعده آفبا پیروی نمی‌کند. دومین عنصر با این ویژگی، مس ($_{29}\text{Cu}$) است که تفاوت عدد اتمی آن با کروم برابر با $29 - 24 = 5$ می‌شود. آرایش الکترونی عناصر موجود در دسته d تناوب چهارم جدول دوره‌ای به صورت زیر است:

$_{21}\text{Sc}$ اسکاندیم	$_{22}\text{Ti}$ تیتانیم	$_{23}\text{V}$ وانادیم	$_{24}\text{Cr}$ کروم	$_{25}\text{Mn}$ منگنز	$_{26}\text{Fe}$ آهن	$_{27}\text{Co}$ کوبالت	$_{28}\text{Ni}$ نیکل	$_{29}\text{Cu}$ مس	$_{30}\text{Zn}$ روی
$[_{18}\text{Ar}]3d^1 4s^2$	$[_{18}\text{Ar}]3d^2 4s^2$	$[_{18}\text{Ar}]3d^3 4s^2$	$[_{18}\text{Ar}]3d^5 4s^1$	$[_{18}\text{Ar}]3d^5 4s^2$	$[_{18}\text{Ar}]3d^6 4s^2$	$[_{18}\text{Ar}]3d^7 4s^2$	$[_{18}\text{Ar}]3d^8 4s^2$	$[_{18}\text{Ar}]3d^{10} 4s^1$	$[_{18}\text{Ar}]3d^{10} 4s^2$

پروسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در رابطه با عناصر داده شده، داریم:

$$[_{24}\text{Cr}] = [_{18}\text{Ar}]3d^5 4s^1 \rightarrow \text{شمار الکترون‌های ظرفیتی} = 5 + 1 = 6$$

$$[_{18}\text{O}] = [_{2}\text{He}]2s^2 2p^4 \rightarrow \text{شمار الکترون‌های ظرفیتی} = 2 + 4 = 6$$

البته شمار الکترون‌های ظرفیتی را با توجه به شمار گروه عناصرها هم می‌توان تعیین کرد. بر این اساس، داریم:

$$\begin{cases} \text{Cr} : \text{شمار الکترون‌های ظرفیتی} \rightarrow \text{گروه } 6 \\ \text{O} : \text{شمار الکترون‌های ظرفیتی} \rightarrow \text{گروه } 16 \end{cases}$$

(۲) زیرلایه‌های نیمه پر در آرایش الکترونی اتم‌های $_{24}\text{Cr}$ و $_{33}\text{As}$ به صورت زیر هستند:

$$[_{24}\text{Cr}] = [_{18}\text{Ar}]3d^5 4s^1 \rightarrow \text{شمار زیر لایه‌های نیمه پر} = 2$$

$$[_{33}\text{As}] = [_{18}\text{Ar}]3d^{10} 4s^2 4p^3 \rightarrow \text{شمار زیر لایه‌های نیمه پر} = 1$$

بنابراین شمار زیرلایه‌های نیمه پر در هر اتم $_{24}\text{Cr}$ ، دو برابر این مقدار در هر اتم $_{33}\text{As}$ است.

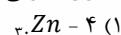
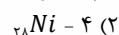
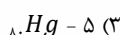
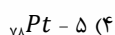
(۴) آرایش الکترونی کامل اتم Cr را رسم می‌کنیم. عددهای کوانتومی $l = 0$ ، $l = 1$ و $l = 2$ به ترتیب به زیرلایه‌های الکترونی s ، p و d برمی‌گردند. بر این اساس، داریم:

$$[_{24}\text{Cr}] = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^1 \rightarrow \begin{cases} l = 0 \rightarrow 2 + 2 + 2 + 1 = 7 \\ l = 1 \rightarrow 6 + 6 = 12 \\ l = 2 \rightarrow 5 \end{cases}$$

بنابراین مجموع شمار الکترون‌های دارای عددهای کوانتومی $l = 0$ و $l = 2$ ، با شمار الکترون‌های دارای عدد کوانتومی $l = 1$ برابر است.

گروه آموزشی ماز

۸۵- اگر تفاوت شمار پروتون‌ها و نوترون‌ها در ایزوتوپ ^{128}A ، دو برابر تفاوت شمار الکترون‌ها و نوترون‌ها در یون $^{110}A^{2+}$ باشد، عنصر A در کدام دوره از جدول تناوبی قرار داشته و با کدام یک از عناصر داده شده هم‌گروه است؟



پاسخ: گزینه ۳ (متوسط - مساله - ۱۰۰۱)

با توجه به اطلاعات داده شده در صورت سوال، می‌توانیم بنویسیم:

$$\frac{\text{تفاوت شمار پروتون‌ها و نوترون‌ها در } ^{128}A}{\text{تفاوت شمار الکترون‌ها و نوترون‌ها در } ^{110}A^{2+}} = \frac{n_1 - Z}{n_2 - (Z - 2)} = 2 \rightarrow n_1 - Z = 2n_2 - 2Z + 4 \rightarrow (1) \quad n_1 = 2n_2 - Z + 4$$

از طرفی، داریم:

$$(2) \quad n_1 + Z = 128 \quad \text{و} \quad (3) \quad n_2 + Z = 110$$

از جایگذاری رابطه (۳) در رابطه (۱) خواهیم داشت:

$$(4) \quad n_1 = 2(110 - Z) - Z + 4 = 220 - 2Z - Z + 4 = 224 - 3Z \rightarrow n_1 + 3Z = 224$$

در نهایت رابطه (۲) را در رابطه (۴) جایگزین می‌کنیم:

$$(128 - Z) + 3Z = 224 \rightarrow 2Z = 96 \rightarrow Z = 48$$

با توجه به عدد اتمی گازهای نجیب موجود در انتهای دوره چهارم ($_{36}Kr$) و دوره پنجم ($_{54}Xe$)، می‌توان گفت عنصر A در دوره پنجم جدول تناوبی و در گروه $12 = 36 - 48$ از این دوره قرار دارد. توجه داریم که عنصر $_{80}Hg$ نیز در گروه ۱۲ از تناوب ششم جدول دوره‌ای قرار گرفته است و با عنصر A در یک گروه مشابه قرار دارد.

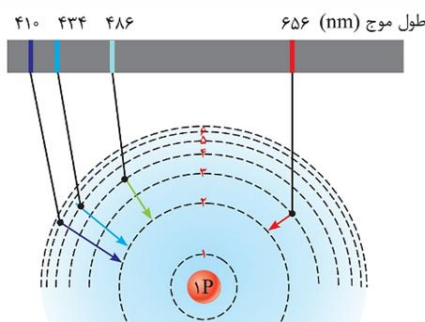
گروه آموزشی ماز

۸۶- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

- (۱) مدل لایه‌ای، طیف نشری-خطی لیتیم را توجیه کرده و بر اساس آن، هسته در فضایی بسیار کوچک در مرکز اتم قرار دارد.
- (۲) اتم‌های کلر، همانند اتم‌های برم، در واکنش با اتم‌های فلزی یک الکترون گرفته و به یون یک بار منفی تبدیل می‌شوند.
- (۳) در طیف نشری عنصر هیدروژن، نوار سرخ ناشی از انتقال الکترون از لایه‌ی الکترونی $n = 2$ به $n = 1$ است.
- (۴) آرایش الکترونی فلز سازنده تیغه کاتدی سلول گالوانی روی-مس، به یک زیرلایه تک‌الکترونی ختم می‌شود.

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط - مفهومی - ۱۰۰۱)

در طیف نشری-خطی هیدروژن، نوار سرخ ناشی از انتقال الکترون از لایه‌ی $n = 3$ به $n = 2$ است. به طور کلی، در اتم هیدروژن نوارهای رنگی وقتی ایجاد می‌شوند که الکترون‌ها از لایه‌های بالاتر به سمت لایه‌ی $n = 2$ منتقل شوند. تصویر زیر، نحوه ایجاد طیف نشری-خطی عنصر هیدروژن در ناحیه مرئی را نشان می‌دهد:

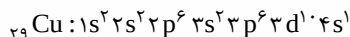


بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) نیلز بور پس از پژوهش‌های بسیار، با توجه به طیف نشری-خطی هیدروژن توانست مدلی برای اتم این عنصر ارائه کند. اگرچه مدل بور با موفقیت توانست طیف نشری-خطی هیدروژن را توجیه کند، اما توانایی توجیه طیف نشری خطی دیگر عناصر از جمله هلیوم، لیتیم و ... را نداشت. پس از بور، دانشمندان به دنبال توجیه و علت ایجاد طیف-نشری خطی دیگر عناصر و نیز چگونگی نشر نور از سایر اتم‌ها، ساختاری لایه‌ای برای اتم ارائه کردند. در این مدل، اتم را همانند کره‌ای در نظر می‌گیرند که هسته در فضایی بسیار کوچک و در مرکز آن جای دارد و الکترون‌ها در فضایی بسیار بزرگ‌تر و در لایه‌هایی پیرامون هسته اتم توزیع می‌شوند.

(۲) کلر و برم، عناصری هستند که در گروه ۱۷ جدول تناوبی قرار داشته و متعلق به گروه هالوژن‌ها هستند. اتم‌های این عناصر در واکنش با اتم‌های فلزی یک الکترون گرفته و به یون یک بار منفی تبدیل می‌شوند.

۴) در یک سلول گالوانی، فلزی با پتانسیل کاهشی استاندارد بزرگ‌تر، قطب مثبت یا همان کاتد را تشکیل می‌دهد. چون پتانسیل کاهشی استاندارد مس بیشتر از روی است، پس می‌توان گفت کاتد (قطب مثبت) سلول گالوانی روی-مس، توسط تیغه مسی ایجاد شده است. همانطور که می‌دانیم، آرایش الکترونی عناصر مس و کروم از قاعده آفبا پیروی نمی‌کند. آرایش الکترونی مس به صورت زیر است:



نمودار زیر، نکات مختلف گفته شده در رابطه با مس را نشان می‌دهد:

فلز مس	مس، نهمین عنصر واسطه موجود در جدول دوره‌ای بوده و عدد اتمی آن برابر ۲۹ است.
	پتانسیل کاهشی استاندارد فلز مس بزرگ‌تر از صفر بوده و بیشتر از هیدروژن است.
	فلز مس در شرایط استاندارد با هیدروژن موجود در محلول‌های اسیدی واکنش نمی‌دهد.
	مس یک عنصر فلزی است که رسانا بوده و در حالت جامد، سطح درخشان دارد.
	فلز مس دارای دو یون پایدار با بار الکتریکی +۱ و +۲ است.
	رنگ شعله فلز مس و ترکیب‌های یونی مختلف حاصل از آن سبز است.
	مس از جمله عناصری است که آرایش الکترونی آن از قاعده آفبا پیروی نمی‌کند.
	وجود نمونه‌های خالصی از فلز مس در طبیعت گزارش شده است.
	مس واکنش‌پذیری کمی داشته و در شرکت مس سرچشمه در ایران تولید می‌شود.
	پوسته‌ها و کلوخه‌های غنی از فلز مس در کف اقیانوس‌ها یافت می‌شود.
	وسایل و ابزار گوناگونی مانند وسایل آشپزخانه، شیرآلات ساختمان و ... با استفاده از مس تولید می‌شوند.

گروه آموزشی ماز

۸۷- چه تعداد از عبارت‌های داده شده درست هستند؟ ($Mg = 24 \text{ g.mol}^{-1}$)

- (آ) طول موج رنگ نور خارج شده از لامپ نئون نسبت به طول موج نور هم‌رنگ با شعله مس (II) نیترات، کوتاه‌تر است.
 (ب) هر عنصر از جدول دوره‌ای که در شرایط اتاق به شکل مولکول‌های دو اتمی وجود دارد، متعلق به دسته p است.
 (پ) مقدار $4/8$ گرم فلز منیزیم در واکنش با مقدار کافی گاز اکسیژن، $10^{23} \times 2/40.8$ الکترون از دست می‌دهد.
 (ت) هر عنصری که در آرایش الکترون-نقطه‌ای خود فقط ۲ نقطه داشته باشد، یون پایداری با فرمول X^{2+} دارد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

پاسخ: گزینه ۱ (متوسط - مفهومی - ۱۰۰)

فقط عبارت (پ) درست است.

بررسی موارد:

(آ) هرچند که بحث مربوط به انواع پرتوهای الکترومغناطیسی و مقایسه طول موج پرتوهای مرئی از جمله حذفیات اعلام شده از کتاب درسی دهم هستند، اما این مطالب در فصل ۴ شیمی دوازدهم تکرار شده و خواندن آن‌ها بر همه دانش‌آموزان کنکوری واجب است! تجربه نشان می‌دهد که بسیاری از نمک‌ها شعله رنگی دارند، به طوری که اگر مقداری از محلول نمک را با افشانه روی شعله بپاشیم، رنگ شعله تغییر می‌کند. شعله ترکیب‌های حاصل از فلزهای سدیم، لیتیم و مس هر یک رنگ منحصره‌فردی دارد و رنگ نشرشده از هر یک، فقط باریکه بسیار کوتاهی از گستره طیف مرئی را دربرمی‌گیرد. جدول زیر رنگ شعله‌های این سه فلز و ترکیب‌های حاصل از آن‌ها را نشان می‌دهد:

		
سرخ	زرد	سبز
لیتیم نیترات	سدیم نیترات	مس (II) نیترات
لیتیم کلرید	سدیم کلرید	مس (II) کلرید
لیتیم سولفات	سدیم سولفات	مس (II) سولفات
فلز لیتیم	فلز سدیم	فلز مس

نور لامپ نئون سرخ فام بوده و شعله مس (II) نیترات به رنگ سبز است؛ بنابراین طول موج نور لامپ نئون از طول موج نور شعله مس (II) نیترات، بلندتر است. توجه داریم که مقایسه طول موج رنگ‌های مرئی به صورت: قرمز < نارنجی < زرد < سبز < آبی < نیلی < بنفش است. (ب) در جدول زیر، عنصرهایی نشان داده شده است که در دما و فشار اتاق به شکل مولکول‌های دو اتمی وجود دارند.

۱ H هیدروژن					
	۷ N نیتروژن	۸ O اکسیژن	۹ F فلورین	۱۰ Ne نئون	۱۱ Na سدیم
			۱۷ Cl کلر	۱۸ Ar آرگون	۱۹ K پتاسیم
			۳۵ Br برم	۳۶ Kr کریپتون	۳۷ Rb روبیوم
			۵۳ I ید	۵۴ Xe کسین	۵۵ Cs سزیم

عنصر هیدروژن متعلق به دسته S بوده و سایر عناصر موجود در این جدول نیز متعلق به دسته p هستند. توجه داریم که گازهای نجیب، واکنش‌پذیری بسیار کمی داشته و اغلب به شکل مولکول‌های تک‌اتمی یافت می‌شوند.

(پ) واکنش فلز منیزیم با گاز اکسیژن به صورت مقابل است:
 $2Mg(s) + O_2(g) \rightarrow 2MgO(s)$
 طی این فرایند، اتم منیزیم دو الکترون از دست داده و طی نیم واکنش اکسایش، به یون منیزیم (Mg^{2+}) تبدیل شده است، پس می‌توان گفت به ازای مصرف هر مول فلز منیزیم در این واکنش شیمیایی، ۲ مول الکترون بین اتم‌ها مبادله می‌شود. بنابراین تعداد الکترون مبادله شده بر اثر مصرف ۴/۸ گرم فلز منیزیم برابر خواهد بود با:

$$? \text{ شمار الکترون} = 4/8 \text{ g Mg} \times \frac{1 \text{ mol Mg}}{24 \text{ g Mg}} \times \frac{2 \text{ mol } e^-}{1 \text{ mol Mg}} \times \frac{6/02 \times 10^{23} e^-}{1 \text{ mol } e^-} = 2/408 \times 10^{23} e^-$$

(ت) هلیوم، در صدر گروه ۱۸ قرار داشته و آرایش الکترون-نقطه‌ای آن به صورت $1s^2$ است. هلیوم، یک گاز نجیب بوده و یون پایداری با بار ۲+ ندارد. بجز هلیوم، بقیه عناصری که در آرایش الکترون نقطه‌ای خود ۲ الکترون دارند، در گروه ۲ جدول تناوبی قرار گرفته و همانطور که می‌دانیم، این گروه از عناصر، توانایی ایجاد یونی با بار ۲+ دارند.

گروه آموزشی ماز

۸۸- سیلیسیم طبیعی دارای ۳ ایزوتوپ ^{28}Si ، ^{29}Si و ^{30}Si بوده و درصد فراوانی سبک‌ترین ایزوتوپ آن برابر با ۹۲٪ است. اگر درصد فراوانی ایزوتوپ ^{29}Si به اندازه ۲٪ بیشتر از ایزوتوپ ^{30}Si باشد و فلوئور تنها به صورت ^{19}F و با جرم اتمی ۱۸/۹۴ amu یافت شود، جرم مولی ترکیب حاصل از واکنش میان سیلیسیم و فلوئور برابر با چند گرم بر مول می‌شود؟

۱۰۶/۰۴ (۴)

۱۰۳/۸۷ (۳)

۶۱/۲۶ (۲)

۶۵/۱۹ (۱)

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط - مساله - ۱۰۰۱)

با توجه به داده‌های صورت سوال، داریم:

$$\text{درصد } ^{29}Si + \text{درصد فراوانی } ^{28}Si = 100 - 92 = 8$$

طبق فرض سوال، درصد فراوانی ایزوتوپ ^{29}Si به اندازه ۲٪ بیشتر از ایزوتوپ ^{30}Si است. بر این اساس، داریم:

$$\text{درصد } ^{29}Si = 3 \Rightarrow \text{درصد فراوانی } ^{30}Si = 8 \Rightarrow (\text{درصد فراوانی } ^{30}Si + 2) + \text{درصد فراوانی } ^{29}Si = 8$$

$$\text{بر این اساس، درصد فراوانی ایزوتوپ } ^{29}Si \text{ به صورت مقابل بدست می‌آید: } 100 - (92 + 3) = 5 = \text{درصد فراوانی } ^{29}Si$$

ابتدا جرم اتمی میانگین سیلیسیم را حساب می‌کنیم:

$$\bar{M} = \frac{M_1F_1 + M_2F_2 + M_3F_3}{F_1 + F_2 + F_3} = \frac{(28 \times 92) + (29 \times 5) + (30 \times 3)}{100} = \frac{2576 + 145 + 90}{100} = 28/11 \text{ amu}$$

توجه داریم که سبک‌ترین و سنگین‌ترین ایزوتوپ‌های سیلیسیم به ترتیب معادل با ^{28}Si و ^{30}Si هستند. از واکنش سیلیسیم و فلوئور، سیلیسیم تترافلوئورید ایجاد می‌شود. فرمول شیمیایی سیلیسیم تترافلوئورید به صورت SiF_4 است، بنابراین جرم مولی آن برابر است با:

$$SiF_4 \text{ طبیعی} = \text{جرم اتمی میانگین سیلیسیم} + (\text{جرم اتمی فلوئور} \times 4) = 28/11 + (4 \times 18/94) = 103/87 \text{ g.mol}^{-1}$$

گروه آموزشی ماز

۸۹- همه عبارت‌های داده شده درست هستند، بجز

- (۱) رنگ شعله حاصل از سوختن کامل گاز شهری، مشابه رنگ شعله حاصل از سوختن گوگرد است.
- (۲) یک نمونه هلیوم، برخلاف گاز کلر بی‌رنگ بوده و هر اتم از این گاز، یک زیرلایه الکترونی کاملاً پر دارد.
- (۳) کربن مونوکسید، ناپایدارتر از گاز CO_2 بوده و در هر مولکول از آن، ۲ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.
- (۴) دمای جوش یکی از فراورده‌های حاصل از واکنش سوختن پروپان، بالاتر از دمای جوش یک نمونه از اکسیژن است.

در واکنش سوختن پروپان، گاز کربن دی اکسید به همراه بخار آب تولید می شود. بخار آب از مولکول های قطبی تشکیل شده و گاز کربن دی اکسید نیز در مقایسه با گاز اکسیژن جرم مولی بیشتری دارد، پس می توان گفت دمای جوش نمونه هایی از هر دو فراورده تولید شده در واکنش سوختن پروپان، بیشتر از دمای جوش یک نمونه از گاز اکسیژن است.

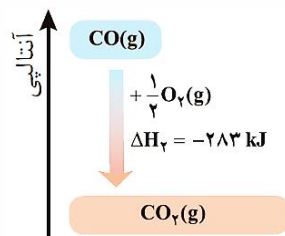
بررسی سایر گزینه ها:

۱) گاز شهری در حضور مقدار کافی گاز اکسیژن، به طور کامل سوخته و یک شعله آبی رنگ را ایجاد می کند. گوگرد نیز در حضور گاز اکسیژن سوخته و یک شعله آبی رنگ را ایجاد می کند. بر این اساس، می توان گفت رنگ شعله حاصل از سوختن کامل گاز شهری، مشابه رنگ شعله حاصل از سوختن گوگرد است. توجه داریم که فراورده تولید شده در واکنش شیمیایی سوختن گوگرد، گاز گوگرد دی اکسید است.

۲) هلیوم در کره زمین، به مقدار خیلی کم یافت می شود؛ به طوری که مقدار ناچیزی از آن در هوا و مقدار بیشتری از آن در لایه های زیرین پوسته زمین وجود دارد. توجه داریم که هلیوم از واکنش های هسته ای در ژرفای زمین تولید می شود. این گاز پس از نفوذ به لایه های زمین، وارد میدان های گازی می شود. عدد اتمی هلیوم برابر با ۲ بوده و هر اتم از این عنصر، دارای یک زیرلایه الکترونی کاملاً پر در آرایش الکترونی خود است. توجه داریم که هلیوم یک گاز بی رنگ و بی بو است در حالی که گاز کلر به رنگ زرد متمایل به سبز دیده می شود. هر چند که بخشی از مطالب مربوط به کاربردهای هلیوم از کتاب درسی دهم حذف شدند، اما ویژگی های کلی و مهم این گاز که باید آن ها را بلد باشید، به شرح زیر هستند:



۳) گاز کربن مونوکسید (CO) در مقایسه با گاز کربن دی اکسید (CO_2) سطح انرژی بالاتری داشته و پایداری کمتری دارد. نمودار زیر، فرایند سوختن گاز کربن مونوکسید را نشان می دهد:



کربن مونوکسید گازی بی رنگ، بی بو و بسیار سمی است. چگالی این گاز کمتر از هوا بوده و قابلیت انتشار آن در محیط بسیار زیاد است؛ به طوریکه این گاز به سرعت در فضای اتاق پخش می شود. از آنجا که میل ترکیبی هموگلوبین خون با این گاز بسیار زیاد و بیش از ۲۰۰ برابر گاز اکسیژن است، مولکول های آن پس از اتصال به هموگلوبین از رسیدن اکسیژن به بافت های بدن جلوگیری می کنند. این ویژگی باعث مسمومیت فرد شده و سامانه ای عصبی او را فلج می کند و قدرت هرگونه اقدامی را از آن می گیرد. در چنین شرایطی، به فرد مسموم احساس خفگی دست داده و او سرانجام می میرد. ساختار لوویس مولکول های کربن مونوکسید به صورت زیر است:



با توجه به تصویر نشان داده شده از ساختار لوویس این ترکیب گازی، در هر مولکول از این ماده ۳ جفت الکترون پیوندی در قالب یک پیوند سه گانه و ۲ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد. توجه داریم که گاز کربن مونوکسید به صورت مولکولی در آب حل شده و با آب واکنش نمی دهد. بر این اساس، می توان گفت انحلال این گاز در آب توانایی تغییر pH محلول را ندارد.

گروه آموزشی ماز

۹۰- بر اثر سوختن کامل یک مول از کدام ترکیب، تعداد مول گاز کربن دی اکسید بیشتری تولید می شود؟

۴) گرافیت خالص

۳) گلوکز

۲) ۱- بوتانول

۱) متان

پاسخ: گزینه ۳ (آسان - مساله - ۱۰۰۲)

در سوختن کامل ترکیب‌های آلی، همه کربن‌های موجود در ترکیب به گاز کربن‌دی‌اکسید (CO_2) تبدیل می‌شوند. بنابراین در بین ترکیب‌های داده شده، ترکیبی که در یک مول از آن تعداد مول کربن بیشتری وجود داشته باشد (یا به عبارت دیگر در فرمول مولکولی آن تعداد اتم کربن بیشتری وجود داشته باشد)، بر اثر سوختن کامل، تعداد مول گاز کربن‌دی‌اکسید بیشتری تولید خواهد کرد. ابتدا فرمول مولکولی ۴ ترکیب را می‌نویسیم:



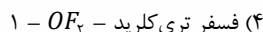
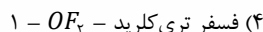
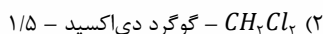
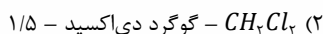
معادله واکنش اکسایش گلوکز دقیقاً مشابه به معادله‌ی واکنش سوختن گلوکز مولکول‌های $C_6H_{12}O_6$ با سرعت خیلی زیاد با مولکول‌های O_2 واکنش داده و مقدار زیادی از نور و گرما در طول مدت زمان کمی آزاد می‌شود. در نقطه مقابل، در واکنش اکسایش گلوکز، مولکول‌های $C_6H_{12}O_6$ با سرعت آهسته و به صورت کنترل شده با مولکول‌های O_2 واکنش داده و در این شرایط، انرژی آزاد شده نیز توسط سلول‌ها قابل استفاده است. توجه داریم که معادله واکنش فتوسنتز به صورت $6CO_2(g) + 6H_2O(l) + Q \rightarrow C_6H_{12}O_6(s) + 6O_2(g)$ است. این فرایند توسط گیاهان انجام شده و معادله آن دقیقاً برعکس معادله‌ی واکنش اکسایش گلوکز است.

در فرمول مولکولی گلوکز، در مقایسه با سایر ترکیب‌های داده شده در صورت سوال، تعداد اتم‌های کربن بیشتری وجود دارد؛ بنابراین بر اثر سوختن این ماده مقدار گاز کربن دی‌اکسید بیشتری تولید می‌شود. در واقع می‌توان گفت بر اثر سوختن کامل هر مول گلوکز در حضور گاز اکسیژن کافی، ۶ مول گاز کربن دی‌اکسید تولید می‌شود.

گرافیت یکی از دگر شکل‌های عنصر کربن بوده و جزو جامدهای کووالانسی است. در قرن شانزدهم میلادی قطعه بزرگی از گرافیت خالص کشف شد که بسیار نرم بود. به دلیل شکل ظاهری گرافیت، مردم در آن زمان می‌پنداشتند که گرافیت از سرب تشکیل شده است. امروزه با آنکه می‌دانیم مغز مداد از جنس گرافیت است، اما این ماده همچنان به سرب مداد معروف است. توجه داریم که گرافیت در طبیعت به صورت آزاد یافت می‌شود و همانند عناصر فلزی رسانای جریان برق است.

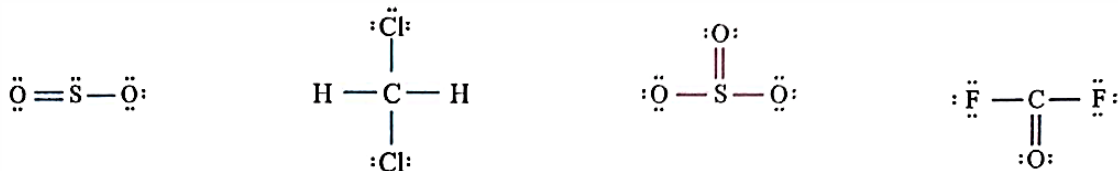
گروه آموزشی ماز

۹۱- تعداد جفت الکترون‌های ناپیوندی در مولکول، با شمار این الکترون‌ها در مولکول برابر بوده و نسبت میان تعداد الکترون‌های پیوندی به تعداد الکترون‌های ناپیوندی در ساختار مولکول NO^+ نیز برابر با است.

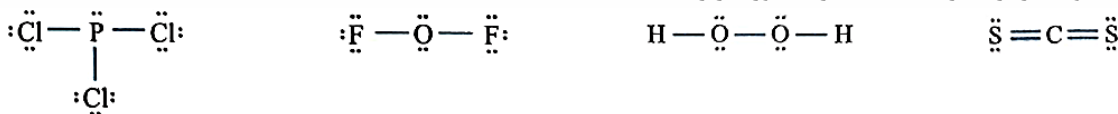


پاسخ: گزینه ۱ (آسان - مفهومی - ۱۰۰۲)

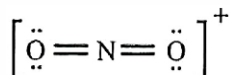
ساختار لوویس گونه‌های داده شده در گزینه‌ی اول (COF_2 و گوگرد تری‌اکسید) و گونه‌های داده شده در گزینه‌ی دوم (CH_2Cl_2 و گوگرد دی‌اکسید) به صورت زیر است:



ساختار لوویس گونه‌های داده شده در گزینه‌ی سوم (کربن دی‌سولفید (CS_2) و هیدروژن پراکسید (H_2O_2)) و گونه‌های داده شده در گزینه‌ی چهارم (اکسیژن دی‌فلوئورید (OF_2) و فسفر تری‌کلرید (PCl_3)) نیز به صورت زیر است:



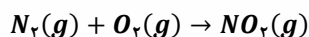
همانطور که مشخص است، جفت گونه‌های داده شده در گزینه‌های اول، دوم و سوم شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی برابری دارند. ساختار یون چند اتمی NO^+ نیز به صورت زیر است:



در ساختار این یون نیز ۴ جفت الکترون ناپیوندی و ۴ جفت الکترون پیوندی وجود دارد.

گروه آموزشی ماز

۹۲- غلظت مولی گاز N_2 در اتمسفر یک سیاره بر حسب ارتفاع (h)، با استفاده از رابطه $[N_2] = (80 - h^2 + 2h) \times 10^{-4}$ محاسبه می‌شود. با استفاده از گاز نیتروژن موجود در هر مترمکعب از هوای این سیاره در ارتفاع ۸ کیلومتری از سطح این سیاره، چند گرم گاز نیتروژن دی‌اکسید را می‌توان تولید کرد؟ ($g \cdot mol^{-1}$: $N = 14$ و $O = 16$)



معادله واکنش موازنه شود.

(۴) ۱۴۷۲

(۳) ۱۴۷/۲

(۲) ۲۹۴۴

(۱) ۲۹۴/۴

در قدم اول، با استفاده از رابطه $[N_2] = (80 - h^2 + 2h) \times 10^{-4}$ ، غلظت مولی گاز نیتروژن را در ارتفاع ۸ کیلومتری سیاره مورد نظر محاسبه می‌کنیم. در این رابطه، داریم:

$$[N_2] = (80 - h^2 + 2h) \times 10^{-4} = (80 - 64 + 16) \times 10^{-4} = 3/2 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$$

در قدم بعد، مقدار گاز نیتروژن موجود در هر مترمکعب از هوای سیاره مورد نظر را محاسبه می‌کنیم:

$$? \text{ mol } N_2 = 1 \text{ m}^3 \text{ هواکره} \times \frac{1000 \text{ L}}{1 \text{ m}^3 \text{ هواکره}} \times \frac{3/2 \times 10^{-3} \text{ mol } N_2}{1 \text{ L هواکره}} = 3/2 \text{ mol}$$

واکنش تولید گاز نیتروژن دی‌اکسید با استفاده از گازهای اکسیژن و نیتروژن به صورت $N_2(g) + 2O_2(g) \rightarrow 2NO_2(g)$ است. با توجه به معادله این واکنش، جرم گاز نیتروژن دی‌اکسید تولید شده را محاسبه می‌کنیم.

$$? \text{ g } NO_2 = 3/2 \text{ mol } N_2 \times \frac{2 \text{ mol } NO_2}{1 \text{ mol } N_2} \times \frac{46 \text{ g } NO_2}{1 \text{ mol } NO_2} = 294/4 \text{ g}$$

با توجه به محاسبات بالا، طی این فرایند ۲۹۴/۴ گرم گاز نیتروژن دی‌اکسید تولید شده است.

گروه آموزشی ماز

۹۳- تفاوت شمار اتم‌ها در یک نمونه ۱/۴ لیتری از گاز کربن تتراکلرید با دمای 273°C و فشار $1/6$ اتمسفر با یک نمونه $6/2$ گرمی از اتیلن گلیکول چقدر است؟ ($O = 16$ و $C = 12$ و $H = 1$: g.mol^{-1})

$$4/515 \times 10^{23} \text{ (۴)}$$

$$6/02 \times 10^{23} \text{ (۳)}$$

$$3/01 \times 10^{23} \text{ (۲)}$$

$$1/204 \times 10^{23} \text{ (۱)}$$

در قدم اول، باید حجم مولی گازها (حجمی که هر مول ماده گازی اشغال می‌کند) را در شرایط داده شده محاسبه کنیم. برای این منظور، می‌توانیم از رابطه مقایسه‌ای قانون گازها استفاده کنیم. رابطه مقایسه‌ای قانون گازها برای مقایسه میان مولفه‌های مختلف (فشار، حجم، دما و تعداد مول‌های گازی) دو نمونه گازی، به شرح زیر است:

$$\frac{PV}{T} \propto n \rightarrow \frac{V_2}{V_1} = \frac{T_2}{T_1} \times \frac{P_1}{P_2} \times \frac{n_2}{n_1}$$

همچنین با کمک این رابطه می‌توانیم حجم مولی گازها را در شرایط مختلف، با مقایسه آن‌ها با حجم مولی گازها در شرایط استاندارد (دمای صفر درجه سانتی‌گراد (معادل با دمای ۲۷۳ کلوین) و فشار ۱ اتمسفر)، بدست بیاوریم. ابتدا حجم مولی گازها را در شرایط داده شده محاسبه می‌کنیم. شرایط داده شده را با شرایط استاندارد مقایسه کرده و حجم مولی گازها را در این شرایط بدست می‌آوریم.

$$\frac{V_2}{V_1} = \frac{T_2}{T_1} \times \frac{P_1}{P_2} \rightarrow \frac{V_2}{22/4} = \frac{273 + 273}{273} \times \frac{1}{1/6} \rightarrow V_2 = 28 \text{ L}$$

هر مول گاز کربن تتراکلرید (CCl_4) در شرایط داده شده، حجمی معادل با ۲۸ لیتر دارد؛ پس داریم:

$$? \text{ اتم} = 1/4 \text{ L } CCl_4 \times \frac{1 \text{ mol } CCl_4}{28 \text{ L } CCl_4} \times \frac{5 \text{ mol اتم}}{1 \text{ mol } CCl_4} \times \frac{6/02 \times 10^{23} \text{ اتم}}{1 \text{ mol اتم}} = 1/505 \times 10^{23}$$

در قدم بعد، باید شمار اتم‌های موجود در نمونه $6/2$ گرمی از اتیلن گلیکول (ترکیب الکلی موجود در محلول ضدیخ) را محاسبه کنیم. فرمول مولکولی این ماده به صورت $C_2H_6O_2$ است، پس داریم:

$$? \text{ اتم} = 6/2 \text{ g } C_2H_6O_2 \times \frac{1 \text{ mol } C_2H_6O_2}{62 \text{ g } C_2H_6O_2} \times \frac{10 \text{ mol اتم}}{1 \text{ mol } C_2H_6O_2} \times \frac{6/02 \times 10^{23} \text{ اتم}}{1 \text{ mol اتم}} = 6/02 \times 10^{23}$$

در قدم بعد، تفاوت شمار اتم‌ها در این دو نمونه ماده را محاسبه می‌کنیم:

$$6/02 \times 10^{23} - 1/505 \times 10^{23} = 4/515 \times 10^{23}$$

همانطور که مشخص است، تفاوت شمار اتم‌ها در این دو نمونه ماده برابر با $4/515 \times 10^{23}$ می‌شود.

گروه آموزشی ماز

اشتراک الماس کامل ترین محصول ماز میباشد
که با داشتنش به هیچ محصول دیگه ای نیاز نداری



۹۴- چه تعداد از عبارتهای داده شده درست هستند؟ ($g \cdot mol^{-1}$: ۱ و $H = ۱۲$ و $C = ۱۲$ و $N = ۱۴$ و $O = ۱۶$)
(آ) فلز آلومینیم در طبیعت به شکل بوکسیت (Al_2O_3 همراه ناخالصی) و به صورت بلور شفاف وجود دارد.

(ب) استفاده از نماد (Δ) در معادله یک واکنش، به معنای گرماده بودن واکنش شیمیایی مورد نظر است.

(پ) در مخلوطی از گازهای متان و اکسیژن با درصد حجمی برابر، درصد جرمی گاز O_2 بیشتر از ۵۰٪ خواهد بود.

(ت) پس از موازنه معادله $Li_2CO_3(s) + NH_3(g) \rightarrow LiOH(s) + CH_3N_2O(s)$ ، ضریب آمونیاک برابر ۲ می شود.

(ث) جرم نمونه ای از بخار دی نیتروژن تتراکسید که در ساختار خود $10^{22} \times \frac{2}{40.8}$ اتم اکسیژن دارد، برابر ۹/۲ گرم است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط - مفهومی - ۱۰۰۲)

عبارتهای (پ) و (ت) درست هستند.

پروسی موارده:



(آ) اکسیژن در سنگ کره به شکل اکسیدهای گوناگون یافت می شود. برای نمونه فلز آلومینیم به شکل بوکسیت (اکسید آلومینیم با فرمول شیمیایی Al_2O_3 به همراه ناخالصی) و سیلیسیم به شکل سیلیس (SiO_2) در طبیعت وجود دارند. طبق تصویر مقابل، سیلیسیم و بوکسیت به ترتیب بی رنگ (شفاف) و خاکی رنگ هستند.

(ب) استفاده از نماد (Δ) در معادله یک فرایند شیمیایی، به معنای آن است که برای شروع شدن واکنش مورد نظر، به مواد شرکت کننده در آن واکنش (واکنش دهنده ها) باید گرما داده شود. توجه داریم که این نماد به معنای گرماگیر بودن یک واکنش شیمیایی نیست! جدول زیر، انواع نمادهای به کار رفته در معادله واکنش ها را نشان می دهد:

نماد	معنا
$\rightleftharpoons$	واکنش دو طرفه، برگشت پذیر یا تعادلی است.
$\xrightarrow{\Delta}$ یا $\xrightarrow{\text{گرما}}$	واکنش دهنده ها بر اثر گرما واکنش می دهند.
$\xrightarrow{2 \text{ atm}}$	واکنش در فشار ۲۰ اتمسفر انجام می شود.
$\xrightarrow{1200^\circ \text{C}}$	واکنش در دمای 1200°C انجام می شود.
$\xrightarrow{\text{Pd}}$	برای انجام واکنش، از کاتالیزگر Pd استفاده می شود.
$\xrightarrow{2 \text{ atm}, 500^\circ \text{C}, \text{Pd}}$	واکنش در فشار ۲۰ اتمسفر، دمای 500°C و در حضور کاتالیزگر Pd (هرسه با هم) انجام می شود.

(پ) در یک مخلوط گازی، درصد حجمی هر گاز معادل با درصد مولی آن گاز خواهد بود. بر این اساس، می توان گفت در مخلوطی از گازهای متان و اکسیژن با درصد حجمی (معادل با درصد مولی) برابر، مقدار مول یکسانی از این دو گاز وجود دارد. چون جرم مولی اکسیژن در مقایسه با متان بیشتر است، پس می توان گفت جرم گاز اکسیژن در مخلوط مورد نظر بیشتر بوده و بر این اساس، درصد جرمی گاز اکسیژن در مخلوط مورد نظر بیشتر از ۵۰٪ خواهد بود.

(ت) معادله موازنه شده واکنش مورد نظر به صورت $Li_2CO_3(s) + 2NH_3(g) \rightarrow 2LiOH(s) + CH_3N_2O(s)$ است. همانطور که مشخص است، ضریب گاز آمونیاک در معادله این واکنش برابر با ۲ می شود.

(ث) نمونه ای از بخار دی نیتروژن تتراکسید (N_2O_4) که در ساختار مولکولی خود $10^{22} \times \frac{2}{40.8}$ اتم اکسیژن (معادل با ۰/۰۴ مول اتم اکسیژن) دارد، معادل با ۰/۰۱ مول از این گاز می شود. جرم مولی دی نیتروژن تتراکسید برابر با ۹۲ گرم بر مول است، پس یک نمونه از این ماده که شامل ۰/۰۱ مول از آن می شود، برابر با ۰/۹۲ گرم است.

گروه آموزشی ماز

۹۵- کدام یک از مطالب داده شده نادرست است؟

(۱) اگر فرمول شیمیایی نیتريد فلزی به صورت X_2N_2 باشد، این فلز ممکن است در گروه ۱۱ جدول تناوبی جای داشته باشد.

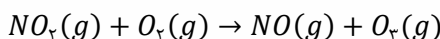
(۲) اوزون، یک گاز قطبی است که مقدار آن در لایه استراتوسفر نسبتاً ثابت بوده و این ماده در حالت مایع، آبی رنگ است.

(۳) با انجام واکنش تجزیه گاز SO_3 به گازهای SO_2 و O_2 در سیلندر با پیستون متحرک، ارتفاع پیستون افزایش می یابد.

(۴) در واکنش تولید اوزون تروپوسفری، یک نوع گاز قهوه ای رنگ نیز به همراه مولکول های اوزون تولید می شود.

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط - مفهومی - ۱۰۰۲)

معادله واکنش تولید اوزون در لایه تروپوسفر به صورت زیر است:



گاز نیتروژن دی اکسید مصرف شده در این واکنش، یک گاز قهوه‌ای رنگ است، در حالی که گاز نیتروژن مونوکسید تولید شده در آن بی رنگ است. توجه داریم که گازهای نیتروژن دی اکسید و نیتروژن مونوکسید، از جمله گونه‌های رادیکال (گونه‌هایی که دارای الکترون جفت نشده هستند) بوده و در ساختار مولکولی آن‌ها یک الکترون جفت نشده وجود دارد.

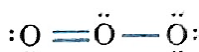
بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) فرمول شیمیایی نیتريد فلز موردنظر به صورت X_2N_2 است، در نتیجه یون پایدار این فلز معادل با X^{2+} می‌باشد. این فلز می‌تواند معادل با فلز مس باشد که در گروه یازدهم جدول دوره‌ای قرار دارد و یکی از یون‌های پایدار آن Cu^{2+} بوده و نماد یون دیگر آن نیز به صورت Cu^{+} است.

(۲) تصویر زیر، یک نمونه میعان شده از گاز اوزون را نشان می‌دهد:

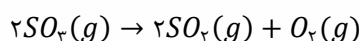


همانطور که مشخص است، این ماده در حالت مایع به رنگ آبی دیده می‌شود. در ساختار مولکول اوزون، سه پیوند اشتراکی وجود دارد. ساختار مولکولی این گاز به صورت زیر است:



هنگامی که تابش پراثری فرابنفش به این مولکول می‌رسد، پیوند اشتراکی بین دو تا از اتم‌های اکسیژن موجود در مولکول اوزون می‌شکند و مولکول اوزون به یک اتم اکسیژن و یک مولکول اکسیژن تبدیل می‌شود. ذره‌های تولید شده می‌توانند دوباره در واکنش با یکدیگر، مولکول اوزون را تولید کنند، اما در این واکنش، مقداری انرژی به صورت تابش فروسرخ آزاد می‌شود. با تکرار پیوسته این دو واکنش (واکنش شکستن مولکول اوزون و واکنش تشکیل مجدد اوزون)، لایه اوزون بخش قابل توجهی از تابش فرابنفش خورشید را جذب می‌کند و تابش‌های کم انرژی تر فروسرخ را به زمین گسیل می‌دارد. طی این فرایند، زمین از آثار زیان بار پرتوهای فرابنفش محافظت می‌شود. چون در این چرخه به طور هم‌زمان گاز اوزون تولید و مصرف می‌شود، می‌توان گفت مقدار این ماده در لایه استراتوسفر نسبتاً ثابت باقی می‌ماند.

(۳) معادله واکنش انجام شده به صورت زیر است:



در این واکنش، به ازای مصرف ۲ مول گاز گوگرد تری اکسید، ۳ مول فراورده گازی تولید می‌شود. با توجه به معادله نوشته شده، می‌توان گفت با انجام واکنش تجزیه گاز SO_2 به گازهای SO_3 و O_2 در سیلندر با پیستون متحرک، شمار مول‌های گازی موجود در سیلندر افزایش یافته و بر این اساس، ارتفاع پیستون افزایش می‌یابد.

گروه آموزشی ماز

۹۶- جرم برابر از گازهای اوزون و اکسیژن در اختیار داریم. کدام مقایسه انجام شده در رابطه با این دو ماده درست است؟

(۱) شمار مولکول‌ها در هر نمونه: اکسیژن > اوزون

(۲) میزان واکنش پذیری: اوزون > اکسیژن

(۳) نسبت جفت الکترون پیوندی به ناپیوندی: اکسیژن < اوزون

(۴) دمای جوش: اوزون < اکسیژن

پاسخ: گزینه ۴ (آسان - مفهومی - ۱۰۰۲)

چون اوزون در مقایسه با اکسیژن جرم مولی بیشتری داشته و گشتاور دوقطبی آن نیز بالاتر است، دمای جوش یک نمونه از این ماده بیشتر از دمای جوش گاز اکسیژن می‌شود. توجه داریم که این دو ماده در دما و فشار اتاق حالت گاز دارند. جدول زیر، اطلاعات مربوط به گازهای اوزون و اکسیژن را در مقایسه با یکدیگر نشان می‌دهد:

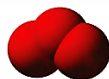
نام دگر شکل	فرمول شیمیایی	جرم مولی	نقطه جوش (°C)
اکسیژن	O_2	۳۲	-۱۸۳
اوزون	O_3	۴۸	-۱۱۲

همانطور که مشخص است، تبدیل گاز اوزون به حالت مایع، راحت‌تر از تبدیل گاز اکسیژن به حالت مایع است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) اوزون و اکسیژن، فقط از اتم‌های اکسیژن ساخته شده‌اند. چون جرم نمونه‌های داده شده از این دو ماده با هم برابر است، پس شمار اتم‌های اکسیژن موجود در این دو ماده نیز برابر می‌شود. از طرفی، چون جرم مولی اوزون ۱/۵ برابر جرم مولی اکسیژن بوده و جرم نمونه‌های این دو ماده برابر است، پس می‌توان گفت شمار مولکول‌های اکسیژن موجود، ۱/۵ برابر شمار مولکول‌های اوزون است.

(۲) تصویر زیر، نمونه‌ای از مولکول‌های سه‌اتمی اوزون و مولکول‌های دواتمی اکسیژن را نشان می‌دهد:



اوزون در مقایسه با اکسیژن سطح انرژی بالاتری داشته و ناپایدارتر است. این گاز در مقایسه با اکسیژن واکنش‌پذیری بیشتری داشته و از مولکول‌های خمیده تشکیل شده است. توجه داریم که گشتاور دوقطبی مولکول‌های اوزون، بخاطر شکل خمیده‌ی این مولکول‌ها و وجود یک جفت الکترون ناپیوندی بر روی اتم مرکزی آن‌ها، بزرگ‌تر از صفر است.

(۳) ساختار مولکولی اوزون و اکسیژن به صورت زیر است:



با توجه به ساختارهای بالا، نسبت جفت الکترون پیوندی به ناپیوندی در مولکول‌های اوزون و اکسیژن مشابه هم بوده و برابر با ۰/۵ است.

گروه آموزشی ماز

۹۷- پس از موازنه معادله واکنش $\text{NaOH(aq)} + \text{Cl}_2(\text{g}) \rightarrow \text{NaCl(aq)} + \text{NaClO}_2(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O(l)}$ ، مجموع ضرایب فراورده‌ها چقدر شده و به ازای مصرف ۲۰ گرم سدیم هیدروکسید در این واکنش، چند گرم آب تولید می‌شود؟

$$(Na = 23 \text{ و } O = 16 \text{ و } H = 1 : g.mol^{-1})$$

$$9 - 7 (4)$$

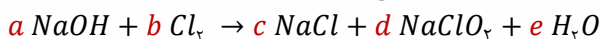
$$9 - 6 (3)$$

$$4/5 - 7 (2)$$

$$4/5 - 6 (1)$$

پاسخ: گزینه ۱ (متوسط - مساله ۱۰۰۲)

اگر از ابتدای کار به آب (H_2O) ضریب یک بدهیم، معادله این واکنش به راحتی با استفاده از روش واری موازنه می‌شود اما چون بسیاری از دانش‌آموزان در قدم اول ضریب NaClO_2 را مشخص می‌کنند، نمی‌توانند فرایند موازنه را به روش واری پیش ببرند. در این حالت، باید از روش جبری (تشکیل معادله) استفاده کرد. برای موازنه‌ی این واکنش به کمک روش جمع جبری، به هر ماده ضرایب مجهول a, b, c و ... را اختصاص می‌دهیم. بر این اساس، داریم:



$$2b = c + d \quad a = 2e$$

$$a = c + d$$

با موازنه تعداد اتم‌های Cl و H در معادله این واکنش، می‌توان نوشت:

هم‌چنین، برای موازنه تعداد اتم‌های Na در این واکنش می‌توان نوشت:

با توجه به معادله‌های بالا داریم:

$$e = \frac{c + d}{2}$$

$$e = \frac{c + d}{2}$$

$$a = 2d + e \xrightarrow{e = \frac{c+d}{2}} c + d = 2d + \frac{c+d}{2} \Rightarrow 3d = c$$

با توجه به موازنه تعداد اتم‌های O در این واکنش شیمیایی، داریم:

از آن‌جا که ضرایب‌های واکنش، ساده‌ترین ضرایب غیرکسری هستند، به مقدار ۱ می‌دهیم. پس c برابر با ۳ می‌شود. بر این اساس، ضرایب سایر مواد را نیز به کمک روابط بدست آمده محاسبه می‌کنیم. پس معادله موازنه شده واکنش، به صورت زیر است:



پس مجموع ضرایب فراورده‌ها در این واکنش شیمیایی برابر با ۶ است. با توجه به اینکه هیدروژن فقط در ساختار سدیم هیدروکسید و آب وجود دارد، بدون موازنه کامل واکنش، می‌توانستیم بگوییم که ضریب NaOH ، دو برابر ضریب آب است، پس داریم:

$$? g \text{H}_2\text{O} = 20 g \text{NaOH} \times \frac{1 \text{ mol NaOH}}{40 g \text{NaOH}} \times \frac{3 \text{ mol H}_2\text{O}}{6 \text{ mol NaOH}} \times \frac{18 g \text{H}_2\text{O}}{1 \text{ mol H}_2\text{O}} = 4/5 g$$

در واکنش‌های شیمیایی، نه اتمی از بین می‌رود و نه به وجود می‌آید بلکه این اتم‌ها به شیوه‌های دیگری به هم متصل می‌شوند. در روش موازنه در زیر توضیح داده شده است:

۱- مراحل موازنه به روش واری

(۱) ابتدا عنصری را که دارای شرایط زیر باشد، پیدا می‌کنیم:

(الف) عنصری که در هر سمت معادله تنها در ساختار یک ماده باشد.

(ب) اگر چند عنصر شرط بالا را داشتند، عنصری را انتخاب می‌کنیم که در ساختار یک ماده‌ی تک عنصری (Mg , Cl_2 , I_2 و ...) نباشد.

(پ) اگر چند عنصر شرایط بالا را داشتند، موازنه را از عنصری آغاز می‌کنیم که در ترکیب پیچیده‌تر (ترکیبی که تعداد و تنوع اتم‌های بیشتری دارد) باشد.

(ت) اگر چند عنصر شرایط بالا را داشتند، موازنه را از عنصری شروع می‌کنیم که در پیچیده‌ترین ترکیب، زیروند بزرگ‌تری دارد.

(۲) عنصر شروع کننده را در دو سمت معادله موازنه می‌کنیم.

(۳) سپس بقیه‌ی عنصرها را موازنه می‌کنیم. به موازنه‌ی واکنش زیر دقت کنید: $\text{MnO}_2 + \text{HCl} \rightarrow \text{MnCl}_2 + \text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O}$

(۱) موازنه را با هر دو عنصر H یا O می‌توانیم شروع کنیم. در این‌جا با O شروع می‌کنیم.

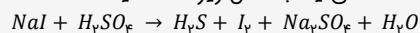
(۲) به MnO_2 ضریب ۱ می‌دهیم. بنابراین H_2O ضریب ۲ می‌گیرد.

(۳) موازنه‌ی سایر عناصر به صورت زیر است:

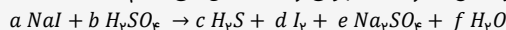


۲- موازنه به روش جمع جبری

گاهی تعدادی یا همه مواد شرکت کننده در واکنش را به روش بالا نمی توان موازنه کرد. در این هنگام، به مواد موازنه نشده، ضرایب مجهول a ، b و c را اختصاص می دهیم. سپس به دنبال موازنه ی هر عنصر، معادله ای به دست می آید. به مثال زیر دقت کنید:



در مرحله ی اول، به هر یک از مواد شرکت کننده در واکنش، ضریب مجهولی را اختصاص می دهیم:



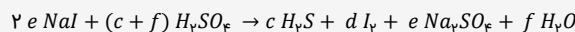
$$a = 2e$$

$$b = c + f$$

در سمت چپ واکنش به تعداد a عنصر Na و در سمت راست $2e$ عنصر Na وجود دارد، پس داریم:

با موازنه ی H ، می توان نوشت:

پس برخی از ضرایب را می توان جایگزین کرد:



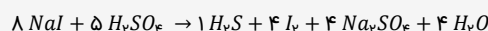
اکنون به موازنه ی S می پردازیم:

$$c + f = c + e \Rightarrow f = e$$

$$4c + 4f = 4e + f \xrightarrow{f=e} 4c = f$$

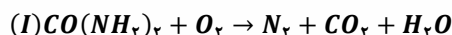
با موازنه ی O نیز می توان نوشت:

در این مرحله برای اینکه ضرایب های واکنش، ساده ترین ضرایب غیرکسری باشند، به c مقدار ۱ می دهیم. بنابراین مقدار f برابر با ۴ می شود، پس معادله موازنه شده، به صورت زیر است:

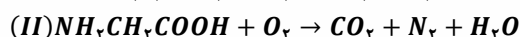


گروه آموزشی ماز

۹۸- با توجه به واکنش های موازنه نشده زیر، از واکنش سوختن ۱۰۸ گرم اوره چند لیتر گاز CO_2 در شرایط STP آزاد می شود و برای تولید مقدار مشابه گاز کربن دی اکسید در واکنش (II)، چند گرم گاز اکسیژن مصرف می گردد؟



$$(O = 16, N = 14, C = 12, H = 1 : g.mol^{-1})$$



$$64/8 - 40/32 (4)$$

$$51/2 - 40/32 (3)$$

$$64/8 - 20/16 (2)$$

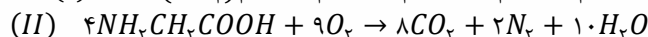
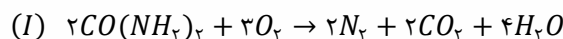
$$51/2 - 20/16 (1)$$

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط - مساله - ۱۰۰۲)

جدول زیر، ویژگی هایی از مولکول اوره را نشان می دهد:

نام ماده	فرمول شیمیایی	ساختار	نوع ماده	حلال مناسب
اوره	$CO(NH_2)_2$		مولکول قطبی	حلال قطبی (آب)

واکنش های موازنه شده به صورت زیر هستند:



ابتدا با توجه به معادله واکنش (I)، حجم گاز کربن دی اکسید آزاد شده در شرایط STP را محاسبه می کنیم:

$$? L CO_2 = 108 g CO(NH_2)_2 \times \frac{1 mol CO(NH_2)_2}{60 g CO(NH_2)_2} \times \frac{2 mol CO_2}{2 mol CO(NH_2)_2} \times \frac{22.4 L CO_2}{1 mol CO_2} = 40/32 L CO_2$$

در نهایت با توجه به معادله واکنش (II)، حساب می کنیم برای تولید مقدار مشابه گاز CO_2 در واکنش دوم، چند گرم O_2 نیاز است:

$$? g O_2 = 40/32 L CO_2 \times \frac{1 mol CO_2}{22.4 L CO_2} \times \frac{9 mol O_2}{4 mol CO_2} \times \frac{32 g O_2}{1 mol O_2} = 64/8 g O_2$$

بنابراین با مصرف $64/8 g$ گاز اکسیژن در واکنش دوم، مقدار مشابه گاز CO_2 تولید می شود.

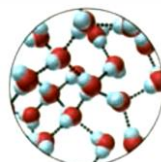
گروه آموزشی ماز

۹۹- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

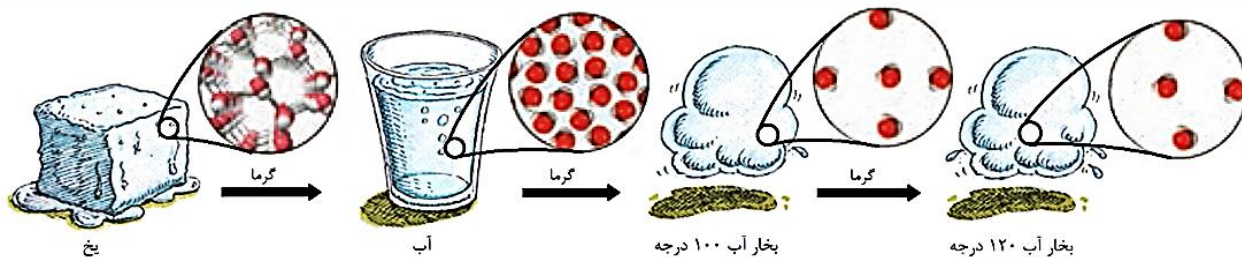
- اگر غلظت ppm یون سدیم در یک محلول آبی برابر با ۴۶۰۰ واحد باشد، در $10 kg$ از آن ۲ مول یون سدیم وجود دارد.
- اگر یک میله شیشه ای با بار سطحی مثبت را به یک باریکه مایع از آب نزدیک کنیم، مایع به سمت میله جذب می شود.
- آمونیم سولفات نمونه ای از کودهای شیمیایی است که دو عنصر نیتروژن و گوگرد را در اختیار گیاه قرار می دهد.
- در ساختار میکروسکوپی یخ، هر مولکول H_2O توسط دو پیوند هیدروژنی به دو مولکول دیگر متصل است.

پاسخ: گزینه ۴ (آسان - حفظی و مفهومی - ۱۰۰۳)

در ساختار میکروسکوپی یخ، هر مولکول H_2O حداکثر توسط چهار پیوند هیدروژنی به ۴ مولکول دیگر متصل است. به عبارت دیگر، هر مولکول H_2O از سمت اتم های هیدروژن خود دو پیوند و از سمت اتم اکسیژن خود نیز دو پیوند هیدروژنی تشکیل می دهد. تصویر زیر، ساختار یخ را نشان می دهد:



تصویر زیر نیز نحوه چینش مولکولهای H_2O را در حالت‌های فیزیکی مختلف نشان می‌دهد:



بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) غلظت ppm یک گونه در هر محلول را می‌توان به استفاده از رابطه زیر بدست آورد:

$$ppm = \frac{\text{میلی گرم حل شونده}}{\text{کیلوگرم محلول}}$$

با توجه به رابطه بالا، می‌توان گفت اگر غلظت ppm یون سدیم در یک محلول برابر با ۴۶۰۰ واحد باشد، در یک نمونه به جرم 10 kg از این محلول آبی، مقدار ۴۶۰۰۰ میلی گرم یون سدیم (معادل با ۴۶ گرم یون سدیم که برابر با ۲ مول یون سدیم است) وجود دارد.

(۲) آب ویژگی‌های گوناگون و شگفت‌انگیزی دارد. از جمله این ویژگی‌ها، توانایی حل کردن اغلب مواد، افزایش حجم هنگام انجماد و داشتن نقطه جوش بالا و غیرعادی است. دلیل بسیاری از این ویژگی‌ها را می‌توان به ساختار خمیده و ویژه مولکول‌های آب نسبت داد. این ساختار خمیده، باعث افزایش گشتاور دوقطبی مولکول‌های آب می‌شود. چون گشتاور دوقطبی مولکول‌های آب بزرگ‌تر از صفر است، اگر یک میله باردار با بار سطحی مثبت و یا منفی را به یک باریکه مایع از این ماده نزدیک کنیم، باریکه مایع از مسیر خود منحرف خواهد شد.

(۳) گیاهان برای رشد مناسب، افزون بر آب و کربن دی‌اکسید، به برخی از عناصر از جمله نیتروژن، فسفر و پتاسیم نیز نیاز دارند. آمونیوم سولفات یکی از کودهای شیمیایی است که دو عنصر نیتروژن و گوگرد را در اختیار گیاه قرار می‌دهد. آمونیاک نیز یکی دیگر از انواع کودهای شیمیایی است که مستقیماً به خاک افزوده شده و عنصر نیتروژن را در اختیار گیاهان قرار می‌دهد. توجه داریم که فناوری‌های شناسایی و تولید کودهای شیمیایی مناسب از جمله آمونیاک و اوره، نقش چشمگیری در تأمین غذای جمعیت جهان دارد.

گروه آموزشی ماز

۱۰۰- چه تعداد از عبارتهای داده شده درست هستند؟

- (آ) آب آشامیدنی محلولی زلال و همگن بوده و حاوی مقدار کمی از یون‌های Na^+ ، Cl^- و برخی از یون‌های چنداتمی است.
 (ب) اگر دمای جوش هالوژن Y_2 کمتر از هالوژن X_2 باشد، ترکیب HX قطعاً به طور کامل در محلول آبی یونیده می‌شود.
 (پ) چون هیدروژن سولفید همانند HF از مولکول‌های قطبی تشکیل شده، دمای جوش این ماده بالاتر از $0^\circ C$ است.
 (ت) برای بررسی وجود یون کلرید موجود در یک نمونه آب، می‌توان از محلول نقره نترات استفاده کرد.
 (ث) ضد یخ، محلولی از اتانول در آب بوده و ترکیب شیمیایی در سرتاسر آن یکنواخت است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط - مفهومی و حفظی - ۱۰۰۳)

عبارتهای (آ)، (ب) و (ت) درست هستند.

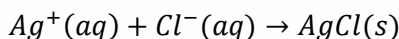
بررسی موارد:

(آ) آب آشامیدنی، مخلوطی زلال و همگن بوده که حاوی مقدار کمی از یون‌های تک‌اتمی (مثل یون‌های سدیم و کلرید) و چنداتمی (مثل یون نترات) گوناگون است. برخی از این یون‌ها به طور طبیعی در آب حل شده و برخی دیگر در مراکز تأمین آب آشامیدنی سالم به آن افزوده می‌شود. برای نمونه به آب آشامیدنی، مقدار بسیار کم و مناسب یون فلوئورید می‌افزایند زیرا وجود این یون سبب حفظ سلامت دندان‌ها می‌شود. در برخی از آب‌های آشامیدنی مقدار یون‌های حل شده به قدری زیاد است که مزه‌ی آب را تغییر می‌دهد.

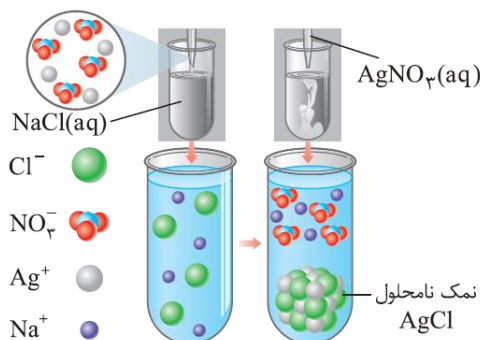
(ب) با افزایش عدد اتمی هالوژن‌ها، قدرت نیروهای بین مولکولی (نیروهای وان‌دروالسی) و دمای جوش این مواد افزایش پیدا می‌کند. بر این اساس، می‌توان گفت اگر دمای جوش هالوژن Y_2 کمتر از هالوژن X_2 باشد، عنصر Y در خانه بالاتر از عنصر X قرار می‌گیرد، پس عنصر X می‌تواند معادل با یکی از عناصر کلر، برم و یا ید باشد. اگر عنصر X معادل با یکی از عناصر کلر، برم و یا ید باشد، ترکیب HX قطعاً یک اسید قوی با درصد یونش صد درصد بوده و به طور کامل در محلول آبی خود یونیده می‌شود.

پ) با اینکه هیدروژن سولفید از مولکول های خمیده و قطبی تشکیل شده است، اما گشتاور دوقطبی این ماده خیلی بالا نیست و به همین خاطر، دمای جوش این ماده کمتر از صفر درجه سانتی گراد است. توجه داریم که دمای جوش هیدروژن سولفید در حدود -60°C درجه سانتی گراد بوده و دمای جوش هیدروژن فلئورید نیز در حدود 19°C درجه سانتی گراد است.

ت) برای بررسی وجود یون کلرید موجود در یک نمونه آب آشامیدنی، می توان از محلول نقره نیترات استفاده کرد. اگر با ریختن محلول نقره نیترات بر روی محلول مورد نظر، رسوب سفید رنگ نقره کلرید ایجاد شود، یعنی در آن محلول یون کلرید وجود داشته است. معادله واکنش شیمیایی انجام شده در این فرایند به صورت زیر است:



تصویر زیر نمونه ای از این فرایند را نشان می دهد:



ث) ضد یخ، محلولی از اتیلن گلیکول در آب است. این محلول همگن بوده و حالت فیزیکی آن مایع است. ترکیب شیمیایی (رنگ، غلظت و ...) در سرتاسر این محلول یکسان و یکنواخت است.

گروه آموزشی ماز

۱۰۱- برای تهیه ۲۵۰ میلی لیتر محلول $1/8$ مولار سدیم نیترات، باید چند میلی لیتر محلول ۳۴ درصد جرمی از این نمک با چگالی $1/25$ گرم بر میلی لیتر را با مقدار کافی آب مخلوط کنیم؟ ($\text{NaNO}_3 = 85 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

۱۰۰ (۴)

۹۰ (۳)

۶۰ (۲)

۵۴ (۱)

پاسخ: گزینه ۳ (آسان - مساله - ۱۰۰۳)

محلول $1/8$ مولار از سدیم نیترات، معادل با محلولی است که در هر لیتر از آن $1/8$ مول نمک حل شده است. ابتدا جرم سدیم نیترات مورد نیاز برای تهیه ۲۵۰ میلی لیتر محلول $1/8$ مولار سدیم نیترات را محاسبه می کنیم.

$$? \text{ g NaNO}_3 = 250 \text{ mL محلول} \times \frac{1 \text{ L محلول}}{1000 \text{ mL محلول}} \times \frac{1/8 \text{ mol NaNO}_3}{1 \text{ L محلول}} \times \frac{85 \text{ g NaNO}_3}{1 \text{ mol NaNO}_3} = 38/25 \text{ g}$$

در مرحله بعد، با توجه به جرم سدیم نیترات مورد نیاز، حجم محلول ۳۴ درصد جرمی از این ترکیب را محاسبه می کنیم.

$$? \text{ mL محلول} = 38/25 \text{ g NaNO}_3 \times \frac{100 \text{ g محلول}}{34 \text{ g NaNO}_3} \times \frac{1 \text{ mL محلول}}{1/25 \text{ g محلول}} = 90 \text{ mL}$$

گروه آموزشی ماز

۱۰۲- در دمای 95°C درجه سانتی گراد، ۲ لیتر محلول $0/02$ مولار نقره سولفات با مقداری محلول سدیم کلرید با چگالی $1 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$ به طور کامل واکنش می دهد. اگر غلظت یون سدیم در محلول نهایی حاصل از این فرایند برابر با $0/008 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ باشد، غلظت یون کلرید در محلول سدیم کلرید بر حسب ppm چقدر بوده است؟ ($\text{Cl} = 35/5 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

۱۷۷/۵ (۴)

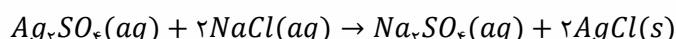
۳۵۵ (۳)

۱۴۲ (۲)

۲۸۴ (۱)

پاسخ: گزینه ۳ (سخت - مساله - ۱۰۰۳)

معادله واکنش انجام شده به صورت زیر است:



از این واکنش شیمیایی برای شناسایی یون های نقره موجود در یک محلول استفاده می شود. در قدم اول، شمار مول های سدیم کلرید مصرف شده در این واکنش را محاسبه می کنیم.

$$? \text{ mol NaCl} = 2 \text{ L محلول نقره سولفات} \times \frac{0/02 \text{ mol Ag}_2\text{SO}_4}{1 \text{ L محلول نقره نیترات}} \times \frac{2 \text{ mol NaCl}}{1 \text{ mol Ag}_2\text{SO}_4} = 0/08 \text{ mol}$$

با توجه به محاسبات انجام شده، $0/08$ مول سدیم کلرید وارد واکنش شده است؛ پس می توان گفت در انتهای این فرایند، $0/08$ مول یون سدیم در محلول مورد نظر وجود دارد. غلظت یون سدیم نیز در محلول نهایی برابر با $0/008$ مول بر لیتر است. بر این اساس، حجم محلول نهایی را محاسبه می کنیم.

$$[Na^+] = \frac{Na^+ \text{ مول}}{\text{لیتر محلول}} \Rightarrow 0.008 = \frac{0.08}{V} \Rightarrow V = 10 \text{ L}$$

حجم محلول اولیه برابر با ۲ لیتر بوده و حجم محلول نهایی نیز برابر با ۱۰ لیتر است، پس می توان گفت حجم محلول سدیم کلرید مصرف شده برابر با ۸ لیتر بوده است. بر این اساس، ابتدا جرم یون کلرید موجود در این محلول و سپس غلظت ppm این یون را محاسبه می کنیم.

$$g \text{ Cl}^- = 0.008 \text{ mol NaCl} \times \frac{1 \text{ mol Cl}^-}{1 \text{ mol NaCl}} \times \frac{35.5 \text{ g Cl}^-}{1 \text{ mol Cl}^-} = 0.284 \text{ g}$$

$$\text{ppm} = \frac{\text{جرم یون Cl}^-}{\text{جرم محلول}} \times 10^6 = \frac{0.284 \text{ g Cl}^-}{\frac{1000 \text{ mL محلول}}{1 \text{ L محلول}} \times \frac{1 \text{ g محلول}}{1 \text{ mL محلول}}} \times 10^6 = 284$$

توجه داریم که رسوب نقره کلرید طی این واکنش با سرعت زیادی تولید شده و به رنگ سفید دیده می شود.

گروه آموزشی ماز

۱۰۳- چند مورد از عبارتهای زیر در مورد یونهای حل شده در آب دریا درست است؟

(آ) در ساختار دومین آنیون فراوان آب دریا، هیچ گونه پیوند اشتراکی یافت نمی شود.

(ب) آرایش الکترون - نقطه ای فراوان ترین آنیون موجود در آب دریا به صورت روبه رو است.

(پ) وجود انواع یونها در آب دریا به دلیل انحلال موادی است که در ساختار سنگ کره نیز نقش داشته اند.

(ت) از ترکیب یونی حاصل از فراوان ترین آنیون و کاتیون موجود در آب دریا، در تهیه سرم فیزیولوژی استفاده می شود.

۲ (۴)

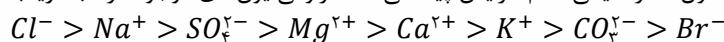
۱ (۳)

۴ (۲)

۳ (۱)

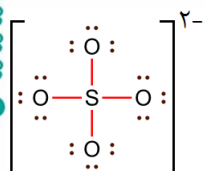
پاسخ: گزینه ۴ (متوسط - مفهومی - ۱۰۰۳)

هرچند که بخش زیادی از مطالب مقدهای فصل ۳ شیمی دهم از بودجه بندی کنکور حذف شده اند، اما طبق جدول موجود در قسمت پایینی صفحه ۹۶ کتاب درسی شیمی دهم، باید فراوان ترین یونهای موجود در یک نمونه از آب دریا را بشناسید! توجه کنید که با حذف بخش زیادی از مطالب حفظی از کتاب شیمی دهم، اهمیت مسائل استوکیومتری و محلول ها در شیمی دهم افزایش پیدا می کند. فراوانی یونهای موجود در آب دریا به صورت زیر است:



با توجه به مقدار فراوانی این یونها، عبارتهای (پ) و (ت) درست هستند.

بررسی موارد:



(آ) دومین آنیون فراوان موجود در آب دریا، یون سولفات (SO_4^{2-}) است که فراوان ترین یون چند اتمی آن نیز به حساب می آید. ساختار لوویس این یون به صورت روبه رو است:

همان طور که مشخص است، در ساختار این یون چند اتمی، ۴ جفت الکترون پیوندی (۴ پیوند اشتراکی) بین اتمها وجود دارد. به طور کلی در یونهای چند اتمی، بین اتمها پیوند اشتراکی وجود دارد.

(ب) فراوان ترین آنیون موجود در آب دریا، یون کلرید (Cl^-) است. آرایش الکترون - نقطه ای نشان داده شده در سوال مربوط به اتم کلر است: $Cl^- \Rightarrow \ddot{Cl}:^-$ درحالی که یون کلرید، یک الکترون بیشتر از اتم کلر داشته و به آرایش هشت تایی رسیده است؛ در نتیجه آرایش الکترون - نقطه ای آن به صورت روبه رو است.

(پ) کره زمین را می توان سامانه ای بزرگ در نظر گرفت که شامل ۴ بخش هواکره، سنگ کره، آب کره و زیست کره است. سنگ کره، از مواد جامد مانند ماسه ها، نمک ها و ... تشکیل شده است. وجود انواع یونها در آب دریا نیز به دلیل انحلال نمکها (ترکیبهای یونی) گوناگون در آن است. در سنگ کره و آب کره، انواع نمکها وجود دارند.

(ت) فراوان ترین کاتیون و آنیون موجود در آب دریا به ترتیب یون Na^+ و Cl^- بوده و ترکیب یونی حاصل از این یونها، سدیم کلرید ($NaCl$) است. سرم فیزیولوژی، همانند محلول شست و شوی دهان، محلولی از سدیم کلرید در آب است.

گروه آموزشی ماز

۱۰۴- انحلال پذیری لیتیم سولفات در دماهای $20^\circ C$ و $90^\circ C$ به ترتیب برابر با ۳۴ و ۲۳ گرم در ۱۰۰ گرم آب است. برای بدست آوردن مقداری لیتیم سولفات که در ساختار آن تعداد $10^{23} \times \frac{3}{612}$ کاتیون وجود داشته باشد، باید دمای چند گرم محلول سیر شده از این ماده را از $20^\circ C$ به $90^\circ C$ برسانیم؟

$$(S = 32 \text{ و } O = 16 \text{ و } Li = 7 : g.mol^{-1})$$

۳۶۹ (۴)

۴۰۲ (۳)

۱۸۴/۵ (۲)

۲۰۱ (۱)

در دمای ۹۰ درجه سانتی گراد، با ریختن ۲۳ گرم لیتیم سولفات در ۱۰۰ گرم آب، ۱۲۳ گرم محلول سیرشده بدست می آید. از طرف دیگر، در دمای ۲۰ درجه سانتی گراد نیز با ریختن ۳۴ گرم لیتیم سولفات در ۱۰۰ گرم آب، ۱۳۴ گرم محلول سیرشده بدست می آید. بر این اساس، می توان گفت اگر دمای محلول سیرشده ای از لیتیم سولفات به جرم ۱۳۴ گرم را از ۲۰°C به ۹۰°C برسانیم، ۱۱ گرم نمک رسوب کرده و ۱۲۳ گرم محلول سیرشده در ظرف باقی می ماند. فرایند انجام شده را به صورت زیر می توان نشان داد:

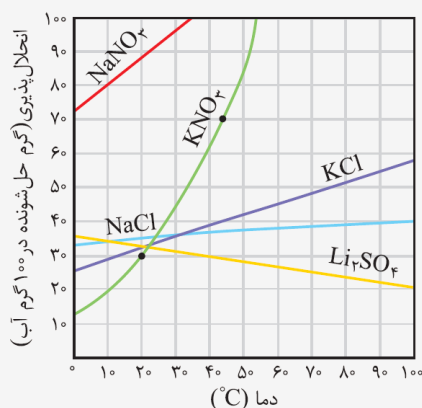
مقدار ۱۱ گرم رسوب + مقدار ۱۲۳ گرم محلول سیرشده در دمای ۲۰ درجه → مقدار ۱۳۴ گرم محلول سیرشده در دمای ۲۰ درجه
مقدار ۰/۳ مول لیتیم سولفات، در ساختار خود حاوی $10^{23} \times 3/612$ کاتیون (معادل با ۰/۶ مول کاتیون) می شود. بر این اساس، جرمی از محلول لیتیم سولفات را که باید افزایش دما داده شود محاسبه می کنیم.

$$40.2 \text{ g} = \frac{11 \text{ g Li}_2\text{SO}_4}{1 \text{ mol Li}_2\text{SO}_4} \times \frac{134 \text{ g}}{11 \text{ g Li}_2\text{SO}_4} \times \frac{0.3 \text{ mol Li}_2\text{SO}_4}{1} = 40.2 \text{ g}$$

محلول سیرشده در دمای ۲۰ درجه $\times \frac{134 \text{ g}}{11 \text{ g Li}_2\text{SO}_4} \times \frac{0.3 \text{ mol Li}_2\text{SO}_4}{1} = 40.2 \text{ g}$

با توجه به محاسبات بالا، برای بدست آوردن ۰/۳ مول لیتیم سولفات باید دمای ۴۰.۲ گرم محلول لیتیم سولفات را افزایش بدهیم.

تغییر دما، از جمله عوامل موثر بر تغییر مقدار انحلال پذیری مواد مختلف در آب است. افزایش دما، می تواند موجب افزایش مقدار انحلال پذیری برخی از مواد (مواد با انحلال گرماگیر) شده و در نقطه مقابل، می تواند موجب کاهش مقدار انحلال پذیری برخی از مواد (مواد با انحلال گرماده) دیگر شود. توجه داریم که انحلال پذیری نمک های مختلف در آب، با شدت های متفاوتی در اثر تغییر دما دچار تغییر می شود. نمودار زیر، روند تغییر مقدار انحلال پذیری برخی از نمک های مهم در آب را نشان می دهد:



گروه آموزشی ماز

۱۰۵- کدام یک از مطالب داده شده نادرست است؟

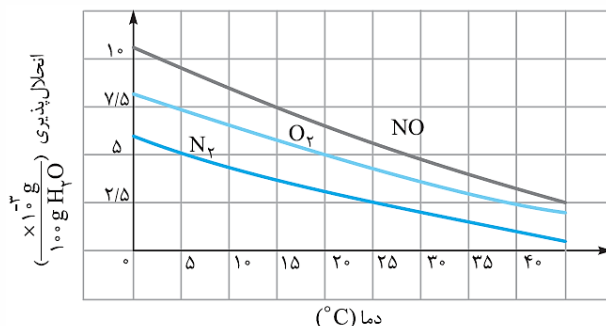
- ۱) اگر جرم یک محلول آبی را با استفاده از آب خالص ۲ برابر کنیم، غلظت ppm نمک حل شده در محلول نصف می شود.
- ۲) اگر در فشار یکسان، انحلال پذیری گازهای Cl_2 و N_2 در آب برابر باشد، دمای محلول حاوی گاز N_2 بیشتر خواهد بود.
- ۳) در شرایط یکسان، انحلال پذیری گاز نیتروژن مونوکسید در مقایسه با انحلال پذیری گاز اکسیژن در آب بیشتر است.
- ۴) در بین دو نمونه با جرم برابر از آب دریای مرده و مدیترانه، شمار مول آب موجود در نمونه دریای مرده کمتر است.

عوامل موثر بر مقدار انحلال پذیری گازها در آب، به شرح زیر هستند:



چون گاز کلر در مقایسه با گاز نیتروژن جرم مولی بیشتری دارد، در شرایط یکسان از نظر دما و فشار محیط، یک نمونه از این گاز در مقایسه با گاز نیتروژن انحلال پذیری بیشتری در آب دارد.

روند کلی تغییر انحلال پذیری گازها در آب بر اساس تغییر دمای محلول به صورت زیر است:



با توجه به این نمودار، با افزایش دمای محلول‌ها انحلال پذیری گازها در آب کاهش پیدا می‌کند. بر این اساس، می‌توان گفت اگر در فشار یکسان، انحلال پذیری گازهای Cl_2 و N_2 در آب برابر باشد، دمای محلول حاوی گاز N_2 کمتر از محلول دیگر خواهد بود.

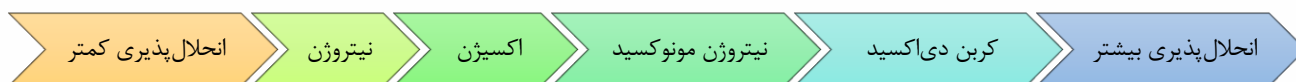
بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) رابطه استفاده شده برای محاسبه غلظت ppm به صورت زیر است:

$$ppm = \frac{\text{جرم حل شونده به گرم}}{\text{جرم محلول به گرم}} \times 10^6$$

با توجه به رابطه بالا، اگر جرم یک محلول آبی را با استفاده از آب خالص ۲ برابر کنیم، مخرج کسر در روابط بالا دو برابر شده و به دنبال آن، غلظت ppm نمک حل شده در محلول نصف می‌شود.

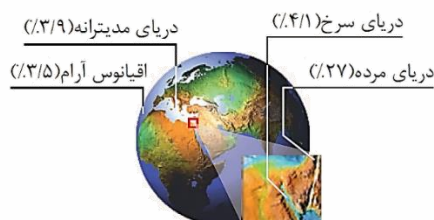
(۳) جرم مولی گازهای نیتروژن مونوکسید و اکسیژن تقریباً نزدیک به هم است؛ اما گاز نیتروژن مونوکسید از مولکول‌های قطبی و گاز اکسیژن از مولکول‌های ناقطبی تشکیل شده است و به همین خاطر، انحلال پذیری گاز نیتروژن مونوکسید در آب، در مقایسه با انحلال پذیری اکسیژن بیشتر است. مقایسه کلی انحلال پذیری گازهای مختلف در آب، به صورت زیر است:



چون گاز کربن دی اکسید برخلاف سایر گازهای داده شده با مولکول‌های آب واکنش داده و کربنیک اسید را تولید می‌کند، این گاز در مقایسه با سایر گازها به مقدار بیشتری در آب حل می‌شود. نمودار زیر انحلال پذیری گازهای اکسیژن، نیتروژن و نیتروژن مونوکسید را در فشارهای مختلف نشان می‌دهد:



(۴) درصد جرمی نمک در دریای مرده بیشتر از هر دریای دیگری است؛ بنابراین تعداد مول آب در نمونه دریای مرده، کمتر از نمونه دریای مدیترانه است. توجه داریم که با افزایش درصد جرمی نمک، مقدار آب موجود در محلول و در نتیجه تعداد مول آن کاهش خواهد یافت. تصویر زیر، درصد جرمی نمک در نمونه‌های مختلفی از آب‌ها را نشان می‌دهد:



گروه آموزشی ماز

۱۰۶- مقداری کلسیم کلرید با $800g$ محلول سدیم فسفات $4/1\%$ جرمی واکنش داده و سدیم کلرید، یکی از فراورده‌های این واکنش است. با توجه به فرایند انجام شده، کدام موارد از مطالب زیر درست است؟ (از تغییر حجم محلول چشم‌پوشی شود).

($Ca = 40, Cl = 35/5, P = 31, Na = 23, O = 16 : g.mol^{-1}$)

(آ) طی این فرایند به تقریب 62 گرم رسوب کلسیم فسفات به دست می‌آید.

(ب) در این واکنش شیمیایی، $1/204 \times 10^{23}$ یون چنداتیمی فسفات مصرف می‌شود.

(پ) همانند فرایند انحلال متیل آمین در آب، نیروی جاذبه یون-دوقطبی سبب انحلال یکی از فراورده‌ها در آب می‌شود.

(ت) با انحلال مقدار مشابه کلسیم کلرید در 5 کیلوگرم آب، محلولی با غلظت تقریبی $4260ppm$ از یون کلرید بدست می‌آید.

(۴) پ و ت

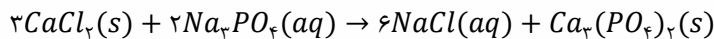
(۳) ب و ت

(۲) آ و پ

(۱) آ و ب

پاسخ: گزینه ۳ (سخت - مساله و مفهومی - ۱۰۰۳)

عبارت‌های (ب) و (ت) درست هستند. توجه داریم که معادله واکنش انجام شده به صورت زیر است:



توجه داریم که کلسیم فسفات، فراورده رسوبی این واکنش و سدیم کلرید، فراورده محلول در آب این واکنش است. دقت کنید که این سوال، یک سوال شبیه‌سازی شده از سوالات کنکور چند سال اخیر است. در طول چند سال اخیر، اهمیت سوالات چند موردی که تعدادی از عبارت‌های آن‌ها به صورت مساله مطرح می‌شوند، به شدت در کنکور افزایش پیدا کرده است.

بررسی موارد:

(آ) جرم کلسیم فسفات تولید شده در این فرایند را محاسبه می‌کنیم:

$$? g Ca_3(PO_4)_2 = 800g \text{ محلول} \times \frac{4/1 g Na_3PO_4}{100g \text{ محلول}} \times \frac{1 mol Na_3PO_4}{164g Na_3PO_4} \times \frac{1 mol Ca_3(PO_4)_2}{2 mol Na_3PO_4} \times \frac{310g Ca_3(PO_4)_2}{1 mol Ca_3(PO_4)_2}$$

$$= 31g Ca_3(PO_4)_2$$

(ب) مقدار یون فسفات مصرف شده در این واکنش را محاسبه می‌کنیم:

$$? PO_4^{3-} = 31g Ca_3(PO_4)_2 \times \frac{1 mol Ca_3(PO_4)_2}{310g Ca_3(PO_4)_2} \times \frac{2 mol PO_4^{3-}}{1 mol Ca_3(PO_4)_2} \times \frac{6/2 \times 10^{23} PO_4^{3-}}{1 mol PO_4^{3-}} = 1/204 \times 10^{23} PO_4^{3-}$$

(پ) در ساختار متیل آمین، یک گروه عاملی آمینی (گروه عاملی با ساختار $-NH_2$) وجود دارد و این ترکیب به دلیل تشکیل پیوند هیدروژنی در آب حل می‌شود. در نقطه مقابل، فراورده محلول در آب در این واکنش، $NaCl$ است. توجه داریم که سدیم کلرید به خاطر وجود نیروهای جاذبه یون-دوقطبی قوی در آب حل شده و یون‌های Na^+ و Cl^- آزاد می‌کند.

(ت) ابتدا مقدار Cl^- موجود در محلول نهایی را بر حسب گرم حساب می‌کنیم:

$$? g Cl^- = 800g \text{ محلول} \times \frac{4/1 g Na_3PO_4}{100g \text{ محلول}} \times \frac{1 mol Na_3PO_4}{164g Na_3PO_4} \times \frac{6 mol Cl^-}{2 mol Na_3PO_4} \times \frac{35/5g Cl^-}{1 mol Cl^-} = 21/3 g Cl^-$$

در قدم بعد، غلظت یون کلرید را در محلول نهایی ایجاد شده محاسبه می‌کنیم.

$$ppm = \frac{\text{جرم حل‌شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 10^6 = \frac{21/3}{500} \times 10^6 = 4260$$

با توجه به محاسبات بالا، غلظت یون کلرید در محلول ایجاد شده برابر با $4260ppm$ می‌شود.

گروه آموزشی ماز

۱۰۷- کدام موارد از عبارت‌های داده شده درست هستند؟

(آ) با انحلال نمک خوراکی در مقداری آب، انحلال‌پذیری گاز O_2 در آن نمونه آب کاهش پیدا می‌کند.

(ب) در محلول آلومینیم نیترات با غلظت $0/2$ مول بر لیتر، تفاوت غلظت مولی یون‌ها برابر با $0/4$ مولار است.

(پ) همه موادی که توسط اسمز معکوس از آب جدا می‌شوند را با استفاده از تقطیر نیز می‌توان از آب جدا کرد.

(ت) در دستگاه اسمز معکوس، دو محلول مجزا با غلظت مواد حل‌شونده گوناگون از لوله‌های خروجی، خارج می‌شود.

(۴) ب و پ و ت

(۳) آ و ب و ت

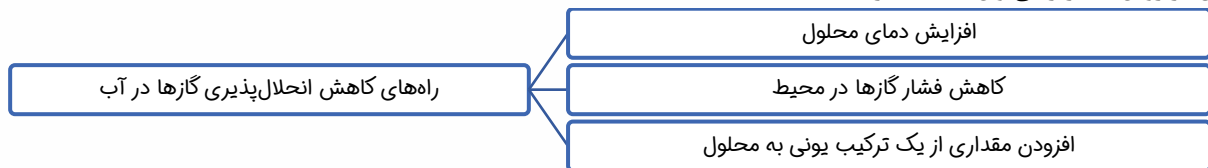
(۲) ب و ت

(۱) آ و ب

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط - مفهومی - ۱۰۰۳)

عبارت‌های (آ)، (ب) و (ت) درست هستند.

ا) با انحلال نمک‌های مختلف در یک نمونه از آب خالص، ظرفیت آب برای حل کردن گازهای مختلف در آن کاهش پیدا می‌کند. دقیقاً به همین خاطر است که گاز اکسیژن در یک نمونه از آب دریا در مقایسه با یک نمونه خالص از آب، به مقدار کمتری حل می‌شود. به طور کلی، برای کاهش انحلال‌پذیری گازها در یک محلول، از روش‌های زیر می‌توان استفاده کرد:



ب) فرمول شیمیایی آلومینیم نیترات به صورت $Al(NO_3)_3$ است. با توجه به زیروند یون‌های آلومینیم و نیترات در واحد فرمولی این ماده، می‌توان گفت غلظت مولی این یون‌ها در محلول آلومینیم نیترات به ترتیب ۱ و ۳ برابر غلظت مولی کلی نمک است. بر این اساس، در محلولی از آلومینیم نیترات با غلظت ۰/۲ مول بر لیتر، غلظت مولی یون‌های نیترات و آلومینیم به ترتیب برابر با ۰/۶ و ۰/۲ مول بر لیتر بوده و تفاوت غلظت مولی این دو یون در محلول نیز برابر با ۰/۴ مول بر لیتر می‌شود. در رابطه با این محلول آبی، داریم:

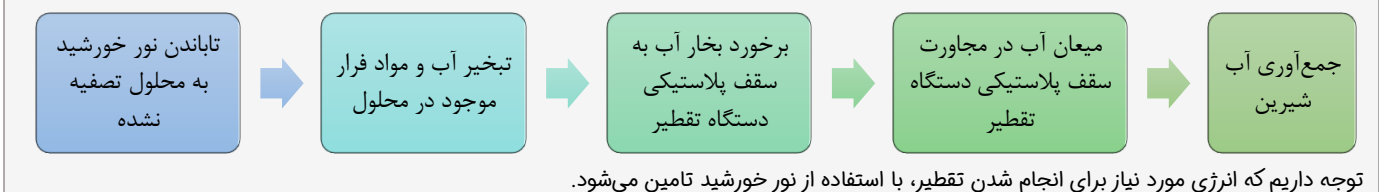
$$\text{محلول ۰/۲ مولار آلومینیم نیترات} : \begin{cases} \text{غلظت مولی یون نیترات} = ۰/۶ \text{ mol.L}^{-1} \\ \text{غلظت مولی یون آلومینیم} = ۰/۲ \text{ mol.L}^{-1} \end{cases}$$

پ) با توجه به نیاز بشر به آب شیرین و وجود برخی از حل‌شونده‌ها در یک نمونه از آب دریا، نیاز داریم که یک نمونه از این آب را قبل از مصرف تصفیه کنیم. تقطیر، استفاده از صافی‌های مختلف و اسمز معکوس، از جمله روش‌های تصفیه آب هستند. با استفاده از فرایند اسمز معکوس و صافی کربن، می‌توان ترکیب‌های آلی فرار (ترکیب‌های آلی که در مقایسه با آب دمای جوش کمتری دارند) را از آب جدا کرد؛ درحالی که با استفاده از فرایند تقطیر، نمی‌توانیم این گروه از مواد را از آب جدا کنیم. جدول زیر، روند تصفیه مواد به کمک روش‌های مختلف را با یکدیگر مقایسه می‌کند:

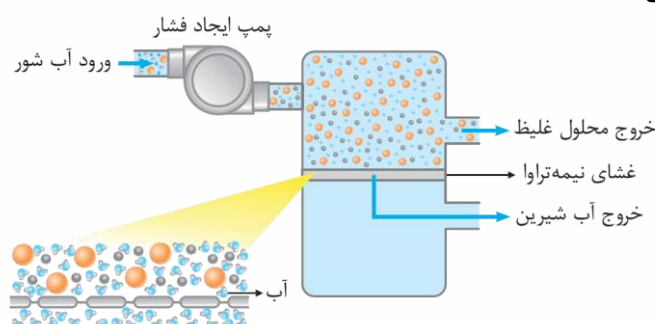
روش تصفیه	موادی که از آب جدا می‌شوند	موادی که در آب باقی می‌مانند
تقطیر	نافلزها - آلاینده‌ها - فلزهای سمی - حشره‌کش‌ها - آفت‌کش‌ها	میکروب‌ها - ترکیب‌های آلی فرار
اسمز معکوس	نافلزها - آلاینده‌ها - فلزهای سمی - حشره‌کش‌ها - آفت‌کش‌ها - ترکیب‌های آلی فرار	میکروب‌ها
صافی کربن	نافلزها - آلاینده‌ها - فلزهای سمی - حشره‌کش‌ها - آفت‌کش‌ها - ترکیب‌های آلی فرار	میکروب‌ها

چون هیچکدام از این روش‌ها توانایی تصفیه میکروب‌ها را ندارند، آب حاصل از این فرایندها را باید پیش از مصرف کلرزنی کرد. پس از کلرزنی، آب آشامیدنی آماده استفاده تهیه می‌شود.

ترکیب‌های آلی فرار یکی از آلاینده‌های موجود در آب هستند که آن‌ها را با استفاده از صافی کربن و اسمز معکوس می‌توان جدا کرد؛ اما فرایند تقطیر توانایی جدا کردن آن‌ها از آب را ندارد. در واقع طی فرایند تقطیر، این مواد به همراه آب تبخیر شده و از محلول اولیه خارج می‌شوند. مراحل انجام شده در فرایند تقطیر که منجر به تولید آب شیرین می‌شود، به شرح زیر است:



توجه داریم که انرژی مورد نیاز برای انجام شدن تقطیر، با استفاده از نور خورشید تامین می‌شود. در دستگاه اسمز معکوس، یک محلول با غلظت مشخص، از طریق یک ورودی و با استفاده از یک پمپ، وارد دستگاه می‌شود. در واقع، پمپ نیروی مورد نیاز برای انجام شدن فرایند اسمز معکوس را تامین می‌کند. با ورود آب تصفیه نشده به دستگاه، این محلول با استفاده از یک غشای نیمه‌تراوا به دو محلول مختلف تفکیک شده و با استفاده از خروجی‌های دستگاه خارج می‌شود. یکی از این محلول‌های خروجی آب تصفیه شده است و محلول دیگر نیز حاوی غلظت بالایی از مواد حل‌شونده است. توجه داریم که محلول غلیظ خارج شده از دستگاه در مقایسه با محلول اولیه غلظت بالاتری از حل‌شونده را دارد. تصویر زیر، نمایی از دستگاه اسمز معکوس را نشان می‌دهد:



۱۰۸- مخلوط برم در هگزان، به رنگ دیده شده و در آن مخلوط نقره کلرید در آب، میانگین نیروهای جاذبه‌ی میان ذرات حلال و حل‌شونده، از مجموع قدرت نیروهای جاذبه‌ی میان ذرات حلال و حل‌شونده‌ی مجزا از هم است.

(۱) سبز - همانند - کمتر (۲) قرمز - همانند - بیشتر (۳) سبز - برخلاف - کمتر (۴) قرمز - برخلاف - بیشتر

پاسخ: گزینه ۴ (آسان - مفهومی - ۱۰۰۳)

برم (Br_2)، از مولکول‌های دو اتمی و ناقطبی تشکیل شده است. هگزان (C_6H_{14}) نیز یک هیدروکربن بوده و از مولکول‌های ناقطبی تشکیل شده است. چون نوع نیروهای بین مولکولی در این دو ماده مشابه به هم و از نوع وان‌دروالسی است، پس می‌توان گفت یک نمونه از برم در هگزان حل می‌شود. برم به رنگ قرمز دیده شده و پس از انحلال آن در هگزان، محلولی به رنگ قرمز ایجاد می‌شود. تصویر زیر نمایی از این محلول را نشان می‌دهد:



چون برم در هگزان محلول است، پس می‌توان گفت میانگین نیروهای جاذبه‌ی میان ذرات حلال و حل‌شونده در مخلوط برم و هگزان، بیشتر از مجموع قدرت نیروهای جاذبه‌ی میان ذرات حلال و حل‌شونده مجزا از هم است. در نقطه مقابل، چون نمک سفیدرنگ نقره کلرید محلول در آب نیست؛ پس می‌توان گفت میانگین نیروهای جاذبه‌ی میان ذرات حلال و حل‌شونده در مخلوط ناهمگن نقره کلرید در آب، کمتر از مجموع قدرت نیروهای جاذبه‌ی میان ذرات حلال و حل‌شونده مجزا از هم است.

گروه آموزشی ماز

۱۰۹- یک نمونه ۹۸ گرمی $KClO_3$ را بر اساس معادله موازنه نشده $KClO_3(s) \rightarrow KCl(s) + O_2(g)$ به طور کامل تجزیه می‌کنیم. طی این فرایند، چند لیتر اکسیژن با چگالی $2/56 \text{ g.L}^{-1}$ بدست آمده و با استفاده از نمک تولید شده در این واکنش، چند لیتر محلول $0/2$ مولار پتاسیم کلرید را می‌توان تهیه کرد؟ ($K = 39$ و $Cl = 35/5$ و $O = 16$: g.mol^{-1})

(۴) ۱۵ - ۶

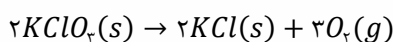
(۳) ۲۰ - ۶

(۲) ۱۵ - ۴

(۱) ۲۰ - ۴

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط - مساله - ۱۰۰۳)

معادله واکنش انجام شده به صورت زیر است:



با توجه به معادله‌ی واکنش، حجم گاز اکسیژن و مقدار مول نمک تولید شده را محاسبه می‌کنیم.

$$? L O_2 = 98 \text{ g } KClO_3 \times \frac{1 \text{ mol } KClO_3}{122/5 \text{ g } KClO_3} \times \frac{3 \text{ mol } O_2}{2 \text{ mol } KClO_3} \times \frac{32 \text{ g } O_2}{1 \text{ mol } O_2} \times \frac{1 L O_2}{2/56 \text{ g } O_2} = 15 L$$

$$? \text{ mol } KCl = 98 \text{ g } KClO_3 \times \frac{1 \text{ mol } KClO_3}{122/5 \text{ g } KClO_3} \times \frac{2 \text{ mol } KCl}{2 \text{ mol } KClO_3} = 0/8 \text{ mol}$$

همانطور که مشخص است، نمک تولید شده در این واکنش پتاسیم کلرید است. در قدم بعد، حجمی از محلول پتاسیم کلرید که با استفاده از $0/8$ مول پتاسیم کلرید تولید می‌شود را محاسبه می‌کنیم.

$$? L \text{ محلول } = 0/8 \text{ mol } KCl \times \frac{1 L \text{ محلول}}{2/2 \text{ mol } KCl} = 4 L$$

با توجه به محاسبات بال، حجم محلول پتاسیم کلرید تولید شده برابر با ۴ لیتر می‌شود.

گروه آموزشی ماز

۱۱۰- نمودار مقابل را در نظر بگیرید:

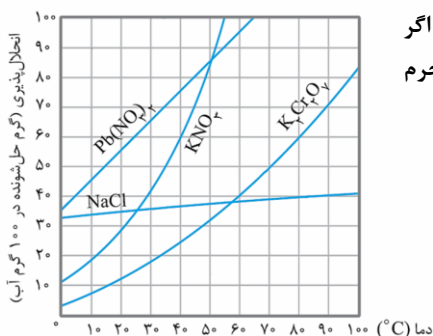
در دمای $40^\circ C$ ، محلول‌هایی سیر شده از $Pb(NO_3)_2$ و $K_2Cr_2O_7$ با جرم ۸۴۴ گرم در اختیار داریم. اگر دمای این دو محلول را به $15^\circ C$ برسانیم، جرم نمک $Pb(NO_3)_2$ ته‌نشین شده تقریباً چند برابر جرم $K_2Cr_2O_7$ ته‌نشین شده می‌شود؟

(۱) ۰/۶۹

(۲) ۰/۸۸

(۳) ۱/۱۹

(۴) ۱/۴۸



با توجه به نمودار داده شده، در دمای ۴۰ درجه‌ی سانتی‌گراد برای تهیه‌ی محلول‌هایی سیرشده از $K_2Cr_2O_7$ و $Pb(NO_3)_2$ به ترتیب باید ۲۵ و ۷۵ گرم از این نمک‌ها را در ۱۰۰ گرم از آب خالص حل کنیم تا محلول‌های سیرشده‌ای ایجاد شوند که جرم آن‌ها به ترتیب برابر با ۱۲۵ گرم و ۱۷۵ گرم است. اگر دمای این دو محلول آبی را به اندازه‌ی ۲۵ درجه کاهش داده و به ۱۵ درجه‌ی سانتی‌گراد برسانیم، انحلال‌پذیری این دو نمک به ترتیب به ۱۰ و ۵۰ گرم در ۱۰۰ گرم آب می‌رسد. به عبارت دیگر، طی این فرایند به ترتیب ۱۵ گرم و ۲۵ گرم نمک از محلول‌های اولیه ته‌نشین می‌شود. جدول زیر، فرایند انجام شده در طول تغییر دمای این محلول‌ها را نشان می‌دهد:

نمک	دمای ۴۰ درجه			دمای ۱۵ درجه			مقدار رسوب ایجاد شده
	جرم آب	جرم نمک	جرم محلول	جرم آب	جرم نمک	جرم محلول	
$K_2Cr_2O_7$	۱۰۰	۲۵	۱۲۵	۱۰۰	۱۰	۱۱۰	۱۵
$Pb(NO_3)_2$	۱۰۰	۷۵	۱۷۵	۱۰۰	۵۰	۱۵۰	۲۵

دو محلول سیرشده از نمک‌های $Pb(NO_3)_2$ و $K_2Cr_2O_7$ به جرم x گرم را در دمای ۴۰ درجه‌ی سانتی‌گراد در نظر گرفته و جرم رسوبی که با کاهش دما در آن‌ها ایجاد می‌شود را محاسبه می‌کنیم. بر این اساس، داریم:

$$K_2Cr_2O_7 : ? \text{ g رسوب} = x \text{ g محلول} \times \frac{\text{رسوب } 15 \text{ g}}{\text{محلول } 125 \text{ g}} = \frac{3x}{25} \text{ g}$$

$$Pb(NO_3)_2 : ? \text{ g رسوب} = x \text{ g محلول} \times \frac{\text{رسوب } 25 \text{ g}}{\text{محلول } 175 \text{ g}} = \frac{x}{7} \text{ g}$$

در قدم آخر، مقدار نسبت خواسته شده را محاسبه می‌کنیم.

$$\frac{Pb(NO_3)_2 \text{ جرم رسوب}}{K_2Cr_2O_7 \text{ جرم رسوب}} = \frac{\frac{x}{7}}{\frac{3x}{25}} = \frac{25}{21} \approx 1/19$$

توجه داریم که برای حل این سوال، جرم اولیه دو محلول اصلاً تاثیری در جواب نهایی نداشته و مقدار x در روابط بالا را می‌توان معادل با هر مقداری از جمله ۸۴۴ گرم در نظر گرفت.

گروه آموزشی ماز

میدونستی پشتیبانی ماز

هفت روز هفته

حتی روزهای تعطیل آماده است تا مشکلات شما رو حل کنه؟

۰۲۱۷۴۲۸۵

شنبه تا ۵شنبه: ۸ صبح تا ۱۲ شب

جمعه و روزهای تعطیل: ۱۰ صبح تا ۱۰ شب

۱۱۱- در یک کلاس ۳۵ نفره، ۴ نفر نه در تیم فوتبال و نه در تیم والیبال حضور دارند و احتمال این که شخصی از این کلاس در تیم فوتبال باشد، برابر $\frac{3}{5}$ است. چند نفر از این کلاس فقط در تیم والیبال شرکت دارند؟

۱۰ (۴)

۱۲ (۳)

۱۴ (۲)

۱۶ (۱)

(ریاضی ۱ - صفحه ۱۴۸ - متوسط)

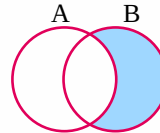
پاسخ: گزینه ۴

پاسخ تشریحی:

اگر مجموعه A اعضای حاضر در تیم فوتبال و مجموعه B اعضای حاضر در تیم والیبال باشند، در این صورت خواهیم داشت:

$$P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} \Rightarrow \frac{3}{5} = \frac{n(A)}{35} \Rightarrow n(A) = \frac{3}{5} \times 35 = 21$$

$$n(A \cup B) = 35 - 4 = 31 \Rightarrow n(B - A) = n(A \cup B) - n(A) = 31 - 21 = 10$$



سوالانت منتخب:

در یک نظرسنجی از ۱۱۰ نفر از مشتریان یک فروشگاه، ۷۱ نفر از کالای A و ۵۷ نفر از کالای B خریداری کردند. اگر ۳۲ نفر هر دو کالا را خریده باشند، تعداد افرادی که فقط یکی از دو کالا را خریده‌اند، چند برابر تعداد افرادی است که حداقل یکی از دو کالا را خریده‌اند؟

$\frac{3}{2}$ (۴)

۱ (۳)

$\frac{2}{4}$ (۲)

$\frac{2}{3}$ (۱)

گروه آموزشی ماز

۱۱۲- مجموعه $A = \left\{ \frac{x^2+1}{2} \mid x \in \mathbb{Z}, \sqrt{72-2x^2} \in \mathbb{N} \right\}$ چند عضو دارد؟

۷ (۴)

۴ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

(ریاضی ۱ - صفحه ۵ - متوسط)

پاسخ: گزینه ۱

پاسخ تشریحی:

$$A = \left\{ \frac{x^2+1}{2} \mid x \in \mathbb{Z}, \sqrt{72-2x^2} \in \mathbb{N} \right\}$$

$$72 - 2x^2 > 0 \Rightarrow x^2 < 36 \Rightarrow -6 < x < 6$$

چون باید $\sqrt{72-2x^2}$ عددی طبیعی باشد، پس داریم:

از میان اعداد صحیح بازه $-6 < x < 6$ فقط اعداد ± 2 هستند که باعث می‌شوند حاصل $\sqrt{72-2x^2}$ عددی طبیعی شود، پس مجموعه A به صورت زیر مشخص می‌شود:

$$x = \pm 2 \Rightarrow \frac{x^2+1}{2} = \frac{5}{2} \Rightarrow A = \left\{ \frac{5}{2} \right\}$$

سوالانت منتخب:

اگر $A_n = \left[\frac{(-1)^n}{n}, \frac{n+1}{n} \right)$ باشد، $A_1 \cap A_2 \cap A_3 \cap A_4 \cap A_5$ کدام است؟

$[-1, \frac{6}{5})$ (۴)

$[\frac{1}{2}, \frac{6}{5})$ (۳)

$[\frac{1}{2}, \frac{5}{4})$ (۲)

$[\frac{1}{4}, \frac{5}{6})$ (۱)

گروه آموزشی ماز

خدمت جدید ماز

آزمون تشریحی ماز ← برای آمادگی در امتحانات نهایی
اطلاعات بیشتر به زودی

۱۱۳- در تجزیه عبارت $8a^9 - a^6b^3 + 8a^3b^3 - b^6$ کدام عامل وجود ندارد؟

- (۱) $2a - b$ (۲) $a^2 + b$ (۳) $a^4 - a^2b + b^2$ (۴) $4a^2 - 2ab + b^2$

(ریاضی ۱ - صفحه ۶۷ - متوسط)

پاسخ: گزینه ۴

پاسخ تشریحی:

$$8a^9 - a^6b^3 + 8a^3b^3 - b^6 = 8a^9 + 8a^3b^3 - a^6b^3 - b^6 = 8a^3(a^6 + b^3) - b^3(a^6 + b^3) = (a^6 + b^3)(8a^3 - b^3) \\ = (a^2 + b)(a^4 - a^2b + b^2)(2a - b)(4a^2 + 2ab + b^2)$$

بنابراین در تجزیه عبارت داده شده عامل‌های $(2a - b)$ و $(a^2 + b)$ و $(a^4 - a^2b + b^2)$ وجود دارند، اما عامل $4a^2 - 2ab + b^2$ وجود ندارد.

سوالات منتخب:

کدام گزینه عاملی از عبارت $x^4 + 16x^2 + 100$ است؟

- (۱) $x^2 + x + 10$ (۲) $x^2 - 2x + 10$ (۳) $x^2 - x + 10$ (۴) $x^2 - 5x + 10$

گروه آموزشی ماز

۱۱۴- حاصل عبارت $\frac{a^4 - 1}{a^6 - a^4 + a^2 - 1} \div (a^3 + a)$ به ازای $a = 2 - \sqrt{3}$ کدام است؟

- (۱) $2 + \sqrt{3}$ (۲) $2 - \sqrt{3}$ (۳) $7 - 4\sqrt{3}$ (۴) $7 + 4\sqrt{3}$

(ریاضی ۱ - صفحه ۶۵ - متوسط)

پاسخ: گزینه ۱

پاسخ تشریحی:

$$\frac{a^4 - 1}{a^6 - a^4 + a^2 - 1} \div (a^3 + a) = \frac{(a^4 - 1)(a^2 + 1)}{a^4(a^2 - 1) + (a^2 - 1)} \div (a^3 + a) = \frac{(a^2 - 1)(a^2 + 1)(a^2 + 1)}{(a^2 - 1)(a^2 + 1)} \div (a^3 + a) \\ = (a^2 + 1) \div (a^3 + a) = \frac{a^2 + 1}{a^3 + a} = \frac{a^2 + 1}{a(a^2 + 1)} = \frac{1}{a}$$

بنابراین حاصل عبارت $\frac{1}{a}$ به ازای $a = 2 - \sqrt{3}$ برابر است با:

$$\frac{1}{a} = \frac{1}{2 - \sqrt{3}} = \frac{1}{2 - \sqrt{3}} \times \frac{2 + \sqrt{3}}{2 + \sqrt{3}} = \frac{2 + \sqrt{3}}{4 - 3} = 2 + \sqrt{3}$$

سوالات منتخب:

اگر $\alpha = \sqrt[3]{3}\sqrt[3]{2} - 4$ و $\beta = \sqrt[3]{3}\sqrt[3]{2} + 4$ باشند، حاصل عبارت $(\alpha^2 + \beta^2 - \alpha\beta)(\alpha^2 + \beta^2 + \alpha\beta)$ کدام است؟ (ریاضی داخل ۹۵)

- (۱) ۶ (۲) ۸ (۳) $6\sqrt{2}$ (۴) $7\sqrt{2}$

گروه آموزشی ماز

۱۱۵- بین اعداد -13 و 71 بیست واسطه حسابی درج کرده‌ایم. میانگین واسطه‌های اول و آخر کدام است؟

- (۱) ۲۸ (۲) ۳۱ (۳) ۲۹ (۴) ۳۰

(ریاضی ۱ - صفحه ۲۳ - ساده)

پاسخ: گزینه ۳

نکته:

اگر بخواهیم بین دو عدد a و b به تعداد m واسطه حسابی درج کنیم، قدرنسبت دنباله حسابی از رابطه $d = \frac{b-a}{m+1}$ به دست می‌آید.

$$d = \frac{71 - (-13)}{20 + 1} = \frac{84}{21} = 4$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \text{میانگین واسطه‌های اول و آخر} = \frac{67 - 9}{2} = 29 \\ \text{واسطه اول: } -13 + 4 = -9 \\ \text{واسطه آخر: } 71 - 4 = 67 \end{cases}$$

روش دوم:

میانگین واسطه اول و آخر با میانگین داده‌های اول و آخر برابر است (زیرا داده‌ها تشکیل دنباله حسابی می‌دهند):

$$= \frac{71 - 13}{2} = \frac{58}{2} = 29$$

سؤالات منتخب:

بین اعداد ۸ و $\frac{81}{2}$ سه واسطه به گونه‌ای درج کرده‌ایم که دنباله هندسی غیریکنوا به وجود آید. کوچک‌ترین واسطه کدام است؟

(۱) -27 ✓ (۲) -12 (۳) 12 (۴) 18

گروه آموزشی ماز

۱۱۶- اگر دنباله $2a+1, 4a-3, 3a-b, \dots$ هم دنباله‌ای حسابی و هم دنباله‌ای هندسی باشد، جمله دهم دنباله $a^2 - 5, 2b + \frac{1}{2}, \frac{5}{2}a + b, \dots$ کدام است؟

(۱) $\frac{65}{2}$ (۲) $\frac{61}{2}$ (۳) $\frac{63}{2}$ (۴) $\frac{67}{2}$

پاسخ: گزینه ۲ (ریاضی ۱ - صفحه ۲۳ تا ۲۷ - متوسط)

نکته:

اگر دنباله‌ای هم حسابی و هم هندسی باشد، در این صورت این دنباله، باید دنباله ثابت باشد یعنی تمام جملات دنباله باید با هم برابر باشند.

چون دنباله $2a+1, 4a-3, 3a-b, \dots$ هم دنباله‌ای حسابی و هم دنباله‌ای هندسی است، پس داریم:

$$\begin{cases} 2a+1 = 4a-3 \rightarrow 2a = 4 \rightarrow a = 2 \\ 4a-3 = 3a-b \rightarrow a+b = 3 \rightarrow 2+b = 3 \Rightarrow b = 1 \end{cases}$$

دنباله مطلوب: $a^2 - 5, 2b + \frac{1}{2}, \frac{5}{2}a + b, \dots$

دنباله‌ای حسابی با قدرنسبت $d = \frac{7}{2} \Rightarrow -1, \frac{5}{2}, 6, \dots$

$$a_{10} = a_1 + 9d = -1 + 9\left(\frac{7}{2}\right) = \frac{61}{2}$$

سؤالات منتخب:

مجموع سه جمله متوالی دنباله‌ای حسابی برابر ۱۵ و حاصل ضرب آن‌ها برابر ۴۵ است. قدرنسبت این دنباله کدام است؟

(۱) $\pm \frac{1}{2}$ (۲) ± 2 (۳) ± 3 (۴) ± 4 ✓

گروه آموزشی ماز

۱۱۷- نقطه A به طول ۶ روی محور xها قرار دارد. کوتاه‌ترین فاصله نقطه A از منحنی تابع $y = 3\sqrt{x+1}$ کدام است؟

(۴) $\frac{3}{2}\sqrt{21}$

(۳) $\frac{2}{3}\sqrt{21}$

(۲) $\frac{3}{2}\sqrt{19}$

(۱) $\frac{2}{3}\sqrt{19}$

(ریاضی ۲ - صفحه ۵ و ۱۴ - متوسط)

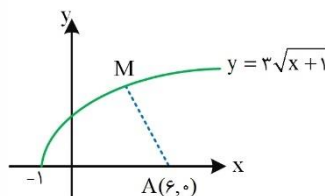
پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی:

اگر نقطه‌ای روی منحنی $y = 3\sqrt{x+1}$ که کوتاه‌ترین فاصله را از نقطه $A(6, 0)$ دارد، نقطه $M(x, y)$ در نظر بگیریم. در این صورت داریم:

$$d = AM = \sqrt{(x-6)^2 + (y-0)^2} = \sqrt{(x-6)^2 + (3\sqrt{x+1}-0)^2}$$

$$= \sqrt{x^2 - 12x + 36 + 9x + 9} = \sqrt{x^2 - 3x + 45}$$



اگر بخواهیم d مینیمم شود باید عبارت $x^2 - 3x + 45$ مینیمم شود و بنابراین داریم:

$$x_{\min} = \frac{3}{2} \Rightarrow d_{\min} = \sqrt{\frac{9}{4} - \frac{9}{2} + 45} = \sqrt{-\frac{9}{4} + 45} = \sqrt{\frac{171}{4}} = \frac{\sqrt{171}}{2} = \frac{3\sqrt{19}}{2}$$

سوالات منتخب:

اگر کمترین مقدار عبارت $P(x) = x^2 - 6x + 2m$ برابر ۵ باشد، مقدار m کدام است؟

(۴) ۷ ✓

(۳) ۱۲

(۲) ۱۰

(۱) ۵

گروه آموزشی ماز

۱۱۸- اگر α و β ریشه‌های معادله $4x^2 + 6x - 1 = 0$ باشند، ریشه‌های کدام یک از معادلات زیر $\beta + 3\alpha$ و $\alpha + 3\beta$ است؟

(۲) $4x^2 + 24x - 23 = 0$

(۱) $4x^2 + 24x + 23 = 0$

(۴) $4x^2 + 24x - 17 = 0$

(۳) $4x^2 + 24x + 17 = 0$

(ریاضی ۲ - صفحه ۱۳ - متوسط)

پاسخ: گزینه ۱

پاسخ تشریحی:

$$4x^2 + 6x - 1 = 0 \Rightarrow S = \alpha + \beta = -\frac{3}{4}, \quad P = \alpha\beta = -\frac{1}{4}$$

حال باید مجموع و حاصل ضرب ریشه‌های معادله مطلوب را به دست آوریم که برابر است با:

$$S = (\alpha + 3\beta) + (\beta + 3\alpha) = 4(\alpha + \beta) = 4\left(-\frac{3}{4}\right) = -3$$

$$P = (\alpha + 3\beta)(\beta + 3\alpha) = \alpha\beta + 3\alpha^2 + 3\beta^2 + 9\alpha\beta = 3(\alpha^2 + \beta^2) + 10\alpha\beta$$

$$= 3\left((\alpha + \beta)^2 - 2\alpha\beta\right) + 10\alpha\beta = 3\left(\left(\frac{9}{4} + \frac{1}{4}\right) + 1 \cdot \left(-\frac{1}{4}\right)\right) = \frac{33}{4} - \frac{10}{4} = \frac{23}{4}$$

$$\text{طرفین در ۴ ضرب} \rightarrow 4x^2 + 24x + 23 = 0$$

توجه شود که اگر بخواهیم معادله درجه دوم با ریشه‌های مشخص x_1 و x_2 بنویسیم در این صورت حاصل جمع و حاصل ضرب این ریشه‌ها را به دست آورده و S و P می‌نامیم، سپس معادله مطلوب را به صورت $x^2 - Sx + P = 0$ می‌نویسیم.

سوالات منتخب:

اگر α و β ریشه‌های معادله $2x^2 - 3x - 4 = 0$ باشند، مجموعه جواب‌های کدام معادله به صورت $\left\{\frac{1}{\alpha} + 1, \frac{1}{\beta} + 1\right\}$ است؟ (ریاضی داخل ۹۲)

(۴) $4x^2 - 3x - 1 = 0$

(۳) $4x^2 - 5x - 1 = 0$ ✓

(۲) $4x^2 - 3x + 1 = 0$

(۱) $4x^2 - 5x + 1 = 0$



۱۱۹- اتومبیلی فاصله بین دو شهر A و B را که ۲۴۰ کیلومتر است را به صورت رفت و برگشت طی می کند. اگر در مسیر رفت ۲۰ کیلومتر بر ساعت سریع تر براند، ۳۶ دقیقه زودتر می رسد، سرعت اتومبیل در مسیر برگشت، چند کیلومتر بر ساعت بوده است؟

- (۱) ۱۰۰ (۲) ۹۰ (۳) ۸۰ (۴) ۱۲۰

(ریاضی ۲ - صفحه ۲۰ و ۲۱ - متوسط)

پاسخ: گزینه ۳

پاسخ تشریحی:

اگر سرعت اتومبیل را در مسیر برگشت برابر x فرض کنیم، در مسیر رفت $x+20$ خواهد بود.

$$t_2 - t_1 = \frac{36}{60} \Rightarrow t_2 - t_1 = 0.6 \Rightarrow \frac{240}{x} - \frac{240}{x+20} = 0.6 \Rightarrow 240 \left(\frac{1}{x} - \frac{1}{x+20} \right) = 0.6 \Rightarrow 240 \left(\frac{20}{x(x+20)} \right) = \frac{6}{10}$$

$$\Rightarrow x(x+20) = 8000 \Rightarrow x = 80 \frac{\text{km}}{\text{h}}$$

سوالات منتخب:

یازده کیلوگرم رنگ با غلظت ۴۰ درصد با چهار کیلوگرم از همان نوع با غلظت ۷۰ درصد مخلوط شده اند. با تبخیر چند کیلوگرم آن، غلظت محلول به ۵۰ درصد می رسد؟ (ریاضی خارج ۹۲)

- (۱) ۰/۴ (۲) ۰/۵ (۳) ۰/۶ (۴) ۰/۸

گروه آموزشی ماز

۱۲۰- مجموع ریشه های معادله $x^2 - 3x = \sqrt{x^2 - 3x + 2}$ کدام است؟

- (۱) -۳ (۲) ۳ (۳) -۶ (۴) ۶

(ریاضی ۲ - صفحه ۲۳ - متوسط)

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی:

با تغییر متغیر $x^2 - 3x + 2 = t$ خواهیم داشت:

$$t - 2 = \sqrt{t} \Rightarrow t \geq 2 \Rightarrow t - 2 \geq 0 \Rightarrow t \geq 2 \quad (1)$$

با شرط $t \geq 2$ طرفین معادله را به توان ۲ می رسانیم:

$$t^2 - 4t + 4 = t \Rightarrow t^2 - 5t + 4 = 0 \Rightarrow (t-1)(t-4) = 0 \Rightarrow t = 1, t = 4$$

پس با توجه به رابطه (۱) مشخص می شود که $t = 1$ غیر قابل قبول است و فقط $t = 4$ قابل قبول است.

$$t = 4 \Rightarrow x^2 - 3x + 2 = 4 \Rightarrow x^2 - 3x - 2 = 0 \Rightarrow \Delta > 0$$

مجموع ریشه های این معادله برابر $S = 3$ است.

توجه: چون که ما با شرط $t \geq 2$ جواب $t = 1$ را حذف کردیم پس معادله ریشه اضافی ندارد و هر دو ریشه معادله $x^2 - 3x - 2 = 0$ قابل قبول اند.

سوالات منتخب:

مجموع ریشه های معادله $\frac{1-\sqrt{x}}{1+\sqrt{x}} = 1-x$ کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۴ (۴) صفر

گروه آموزشی ماز

میدونستی سوالات آزمون ماز برای هر شخص به صورت رندوم
نمایش داده میشه و عملاً امکان تقلب صفر میشه ؟



۱۲۱- اگر دو تابع $f(x) = \frac{a}{x-6}$ و $g(x) = \frac{2x+b}{x^2+cx+d}$ مساوی باشند، مقدار $\frac{a+b}{c+d}$ کدام است؟

- (۱) $\frac{5}{8}$ (۲) $-\frac{5}{8}$ (۳) $\frac{2}{3}$ (۴) $-\frac{2}{3}$

(ریاضی ۲ - صفحه ۵۱ - متوسط)

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی:

$$f(x) = \frac{a}{x-6} \Rightarrow D_f = \mathbb{R} - \{6\}$$

چون باید دامنه‌های دو تابع f و g برابر باشند، پس داریم:

$$x^2 + cx + d = (x-6)^2 = x^2 - 12x + 36 \Rightarrow c = -12, d = 36$$

از طرفی باید ضابطه‌های f و g نیز مساوی باشند، یعنی داریم:

$$\frac{a}{x-6} = \frac{2x+b}{(x-6)^2} \Rightarrow \frac{a}{x-6} = \frac{2(x+\frac{b}{2})}{(x-6)^2} \Rightarrow \begin{cases} x+\frac{b}{2} = x-6 \rightarrow \frac{b}{2} = -6 \rightarrow b = -12 \\ a = 2 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{a+b}{c+d} = \frac{2-12}{-12+36} = \frac{-10}{24} = -\frac{5}{12}$$

سوالات منتخب:

کدام یک از توابع زیر با تابع $y = \log \frac{x-2}{x}$ برابر است؟ (تجربی خارج ۹۷)

- (۱) $y = \log(x-2) - \log x$
 (۲) $y = \log \frac{x^2-4}{x^2+2x}$
 (۳) $y = \frac{1}{2} \log \left(\frac{x-2}{x} \right)^2$
 (۴) $y = 2 \log \sqrt{\frac{x-2}{x}}$

گروه آموزشی ماز

۱۲۲- محور تقارن نمودار تابع $f(x) = 3|x-7| + \sqrt{9x^2 + 18x + 9}$ را در نقطه A قطع می‌کند. عرض نقطه A کدام است؟

- (۱) ۶ (۲) ۱۲ (۳) ۱۸ (۴) ۲۴

(ریاضی ۱ - صفحه ۹۲ و ۱۱۶ - متوسط)

پاسخ: گزینه ۴

پاسخ تشریحی:

$$f(x) = 3|x-7| + \sqrt{9x^2 + 18x + 9} = 3|x-7| + \sqrt{9(x^2 + 2x + 1)} = 3|x-7| + 3|x+1|$$

$$\Rightarrow f(x) = 3(|x-7| + |x+1|)$$

محور تقارن نمودار توابعی با ضابطه $f(x) = |x-a| + |x-b|$ به صورت $x = \frac{a+b}{2}$ است، پس محور تقارن نمودار تابع $y = |x-7| + |x+1|$ به صورت

$x = \frac{7-1}{2} = 3$ است و بدیهی است که محور تقارن نمودار تابع $y = 3(|x-7| + |x+1|)$ نیز به همین صورت است، زیرا عرض تمام نقاط ۳ برابر شده‌اند و

تغییری در راستای محور x ها ایجاد نشده است. حال برای یافتن عرض نقطه تلاقی محور تقارن تابع با خود تابع کافی است معادلات آن‌ها را با هم قطع دهیم:

$$\begin{cases} y = 3(|x-7| + |x+1|) \\ x = 3 \end{cases} \Rightarrow y = 3(|3-7| + |3+1|) = 24$$

سوالات منتخب:

تعداد ریشه‌های معادله $|x+1| + |x-2| = \sqrt{|x|} + 2$ کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

گروه آموزشی ماز



۱۲۳- مساحت مربعی که یک رأس آن نقطه $A(6, -2)$ و یک قطر آن بر خطی به معادله $3x + 4y - 1 = 0$ منطبق است، کدام است؟

۶/۴۸ (۴)

۶/۸۴ (۳)

۵/۸۴ (۲)

۵/۴۸ (۱)

(ریاضی ۲ - صفحه ۹ - متوسط)

پاسخ: گزینه ۴



پاسخ تشریحی:

فاصله نقطه A از قطر مربع، برابر نصف طول قطر مربع است، پس داریم:

$$A(6, -2) \quad 3x + 4y - 1 = 0$$

$$AH = \frac{|3 \times 6 + 4(-2) - 1|}{\sqrt{9 + 16}} = \frac{9}{5} \Rightarrow AH = \text{نصف طول قطر} = \frac{9}{5}$$

$$\text{طول قطر مربع } d = \frac{18}{5} \Rightarrow S = \frac{1}{2}d^2 = \frac{1}{2} \left(\frac{18}{5}\right)^2 = \frac{1}{2} \times \frac{324}{25} \Rightarrow S = \frac{324}{25} = 6/48$$

یادآوری می‌شود که فاصله نقطه $A(x_1, y_1)$ از خطی به معادله $ax + by + c = 0$ از رابطه $d = \frac{|ax_1 + by_1 + c|}{\sqrt{a^2 + b^2}}$ به دست می‌آید.

سوالات منتخب:

دو ضلع یک مستطیل، منطبق بر دو خط به معادلات $2y + x = 6$ و $2x - y = 7$ و یک رأس آن نقطه $A(8, 5)$ است. مساحت این مستطیل کدام است؟ (تجربی خارج ۹۰)

۱۲/۸ (۴)

۱۱/۴ (۳)

✓ ۹/۶ (۲)

۷/۲ (۱)

گروه آموزشی ماز

۱۲۴- کدام یک از نسبت‌های مثلثاتی زیر از سایرین بزرگ‌تر است؟ (زاویا برحسب واحد رادیان هستند).

 $\cot(-8)$ (۴) $\tan(-8)$ (۳) $\cos(-8)$ (۲) $\sin(-8)$ (۱)

(ریاضی ۲ - صفحه ۷۶ و ۷۷ - متوسط)

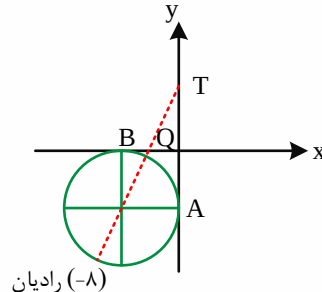
پاسخ: گزینه ۳



پاسخ تشریحی:

ابتدا زاویه (-8) رادیان را به درجه تبدیل می‌کنیم:

$$-8 \text{ rad} = -8 \times 57.3^\circ / 3^\circ = -458.4^\circ / 4^\circ$$



بنابراین زاویه (-8) رادیان در ناحیه سوم دایره مثلثاتی قرار دارد و بنابراین $\sin(-8)$ و $\cos(-8)$ مقادیری منفی هستند ولی $\tan(-8)$ و $\cot(-8)$ مقادیری مثبت هستند و طبق شکل $\tan(-8) > \cot(-8)$ ، زیرا $AT > BQ$ بنابراین از بین نسبت‌های مثلثاتی زاویه (-8) رادیان، $\tan(-8)$ از سایر نسبت‌های مثلثاتی بزرگ‌تر است.

سوالات منتخب:

مقدار کدام یک از اعداد زیر از سایرین بزرگ‌تر است؟ (زاویه‌ها برحسب رادیان هستند).

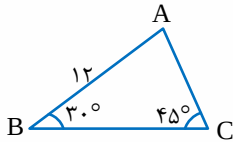
 $\tan 6$ (۴) $\tan 3$ (۳)✓ $\tan 3$ (۲) $\tan 2$ (۱)

گروه آموزشی ماز

اشتراک الماس کامل‌ترین محصول ماز میباشد
که با داشتنش به هیچ محصول دیگه ای نیاز نداری



۱۲۵- در شکل مقابل، طول ضلع BC چقدر است؟



- (۱) $6(\sqrt{3}+1)$
 (۲) $6(\sqrt{3}-1)$
 (۳) $6(2+\sqrt{3})$
 (۴) $6(2-\sqrt{3})$

(ریاضی ۱ - صفحه ۳۱ و ۳۲ - متوسط)

پاسخ: گزینه ۱

پاسخ تشریحی:

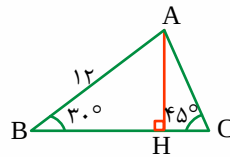
ارتفاع AH را رسم می کنیم. در مثلث قائم الزویه ABH داریم:

$$\sin 30^\circ = \frac{AH}{AB} \Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{AH}{12} \Rightarrow AH = 6$$

$$\cos 30^\circ = \frac{BH}{AB} \Rightarrow \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{BH}{12} \Rightarrow BH = 6\sqrt{3}$$

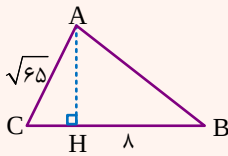
$$\triangle AHC: \tan 45^\circ = \frac{AH}{HC} \Rightarrow 1 = \frac{HC}{6} \Rightarrow HC = 6$$

$$\Rightarrow BC = BH + HC = 6\sqrt{3} + 6 = 6(\sqrt{3} + 1)$$



سوالات منتخب:

در شکل مقابل، $HB = 8$ و $\tan \hat{B} = \frac{3}{4}$ است. طول کدام CH است؟



- (۱) $\sqrt{29}$ ✓
 (۲) ۶
 (۳) $\sqrt{35}$
 (۴) $2\sqrt{6}$

گروه آموزشی ماز

۱۲۶- اگر $4 \sin x = 7 \cos x$ باشد، مقدار $\sin x \cos x$ کدام است؟

(۴) $\frac{7}{13}$

(۳) $\frac{32}{65}$

(۲) $\frac{5}{13}$

(۱) $\frac{28}{65}$

(ریاضی ۱ - صفحه ۴۲ تا ۴۶ - ساده)

پاسخ: گزینه ۱

پاسخ تشریحی:

$$4 \sin x = 7 \cos x \Rightarrow \frac{\sin x}{\cos x} = \frac{7}{4} \Rightarrow \tan x = \frac{7}{4}$$

$$\sin x \cos x = \frac{\sin x}{\cos x} \times \cos^2 x = \tan x \times \frac{1}{1 + \tan^2 x} = \frac{7}{4} \times \frac{1}{1 + \frac{49}{16}} = \frac{7}{4} \times \frac{16}{65} = \frac{28}{65}$$

توجه شود که در حل سوال بالا، از رابطه مثلثاتی $1 + \tan^2 x = \frac{1}{\cos^2 x}$ استفاده شده است.

سوالات منتخب:

اگر $3 \sin^2 x = 1 + 4 \cos^2 x$ باشد، مقدار $\tan^2 x$ کدام است؟

(۴) $\frac{2}{5}$

(۳) $\frac{5}{2}$ ✓

(۲) $\frac{2}{3}$

(۱) $\frac{3}{2}$

گروه آموزشی ماز



۱۲۷- اگر $2\pi < \alpha < \frac{3\pi}{2}$ و $\sin \alpha = \frac{-12}{13}$ باشد، آن گاه حاصل عبارت $2 \sin(\frac{77\pi}{2} + \alpha) + 3 \cos(\frac{39\pi}{2} - \alpha)$ کدام است؟

۳ (۴)

 $-\frac{9}{13}$ (۳)

-۲ (۲)

 $\frac{46}{13}$ (۱)

(ریاضی ۲ - صفحه ۸۷ - متوسط)

پاسخ: گزینه ۱



پاسخ تشریحی:

$$\sin \alpha = \frac{-12}{13} \xrightarrow{\alpha \text{ در ناحیه چهارم}} \cos \alpha = \sqrt{1 - \sin^2 \alpha} = \sqrt{1 - \frac{144}{169}} = \sqrt{\frac{25}{169}} = \frac{5}{13}$$

حال عبارت داده شده توسط مسئله را ساده می کنیم:

$$\begin{aligned} 2 \sin(\frac{77\pi}{2} + \alpha) + 3 \cos(\frac{39\pi}{2} - \alpha) &= 2 \sin(38\pi + \frac{\pi}{2} + \alpha) + 3 \cos(19\pi + \frac{\pi}{2} - \alpha) = 2 \cos \alpha - 3 \sin \alpha \\ &= 2(\frac{5}{13}) - 3(\frac{-12}{13}) = \frac{46}{13} \end{aligned}$$

سوالات منتخب:



$$\text{حاصل عبارت } A = \frac{\sin \frac{\pi}{5} - \sin \frac{2\pi}{5}}{\sin \frac{3\pi}{5} - \sin \frac{4\pi}{5}} \text{ کدام است؟}$$

 $-\frac{3}{5}$ (۴) $\frac{3}{5}$ (۳)

✓ -۱ (۲)

۱ (۱)

گروه آموزشی ماز

۱۲۸- اگر لگاریتم عدد $4\sqrt{25}/25$ در مبنای ۳۲ برابر A باشد، آن گاه لگاریتم عدد $(5 \cdot A + 11)$ در مبنای ۹ کدام است؟

۳ (۴)

۲ (۳)

 $\frac{2}{3}$ (۲) $\frac{3}{2}$ (۱)

(ریاضی ۲ - صفحه ۱۱۱ تا ۱۱۴ - متوسط)

پاسخ: گزینه ۱



پاسخ تشریحی:

$$\begin{aligned} \log_{32} \frac{4\sqrt{25}}{25} = A &\Rightarrow \log_{2^5} \frac{2^2 \times 5}{5^2} = A \Rightarrow \log_{2^5} \frac{2^2 \times 2^{\frac{1}{2}}}{5^2} = A \Rightarrow \log_{2^5} 2^{\frac{5}{2}} = A \Rightarrow \log_{2^5} 2^{\frac{5}{2}} = A \Rightarrow \frac{5}{2} \times \frac{1}{5} \log_2 2 = A \\ \Rightarrow A &= \frac{1}{2} \Rightarrow \log_9^{(5 \cdot A + 11)} = \log_9^{(16 + 11)} = \log_9^{27} = \log_{3^2}^{3^3} = \frac{3}{2} \log_3 3 = \frac{3}{2} \end{aligned}$$

سوالات نمونه:



اگر $4^a = 2\sqrt{2}$ باشد، لگاریتم $(4a + 1)$ در پایه ۴ کدام است؟

 $\frac{3}{4}$ (۴)

۲ (۳)

 $\sqrt{2}$ (۲)

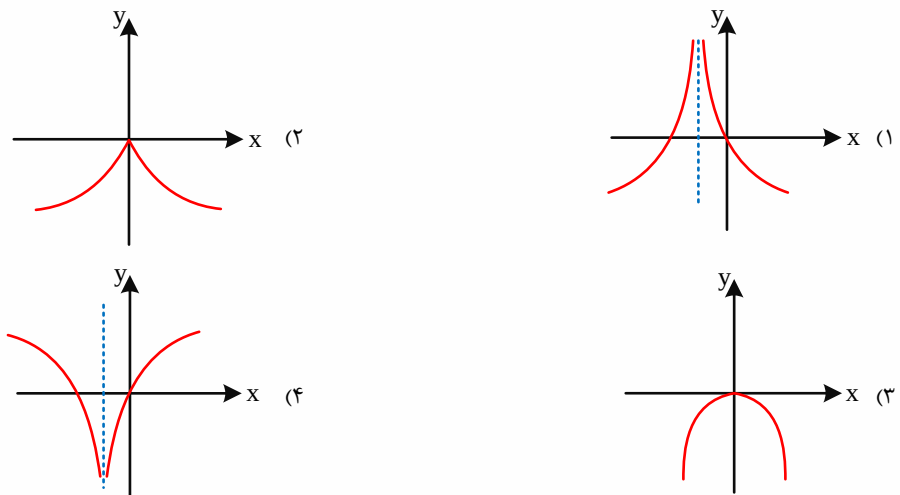
✓ ۱ (۱)

گروه آموزشی ماز

میدونستی ماز اولین و بزرگترین آزمون الکترونیک کشور هست
که بیش از ۸۰۰۰۰ نفر شرکت کننده داره؟



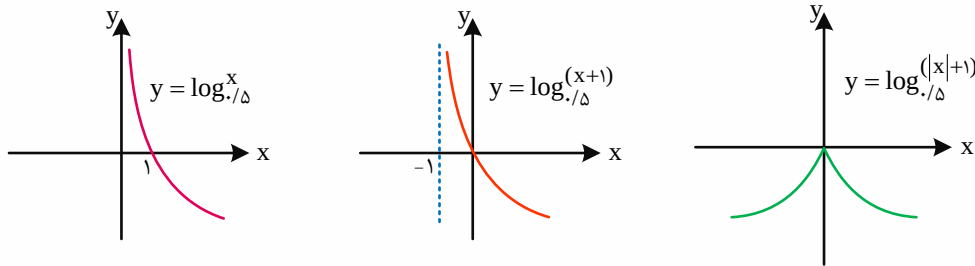
۱۲۹- نمودار تابع $y = \log_{\Delta}(|x|+1)$ به کدام صورت است؟



(ریاضی ۲ - صفحه ۱۱۶ - متوسط)

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی:



توجه شود که برای رسم $f(|x|)$ کافی است قسمت‌هایی از منحنی تابع f را که سمت چپ محور عرض‌ها قرار دارد حذف کرده و قسمت‌های سمت راست را عیناً رسم کرده و علاوه بر آن قرینه قسمت‌های سمت راست را نیز نسبت به محور عرض‌ها در سمت چپ رسم کنیم.

سوالات منتخب:

نمودار تابع $f(x) = \log_{\frac{1}{2}}(ax+b)$ محور x ها را در نقطه‌ای به طول ۱- و نیمساز ناحیه چهارم را در نقطه‌ای به عرض ۱- قطع کرده است. مقدار b کدام است؟

(ریاضی خارج ۹۴)

۳ (۴)

$\frac{5}{2}$ (۳)

۲ (۲)

✓ $\frac{3}{2}$ (۱)

گروه آموزشی ماز

میدونستی میزان تقلب در آزمون های ماز تقریباً نزدیک به صفر هست و بین تمام آزمون های آزمایشی بالاترین امنیت داره ؟

۱۳۰- تابع $f(x) = \begin{cases} \frac{x-1}{x^4+x^2-2} & x \geq 0 \\ \frac{x+1}{x^2-4x+3} & x < 0 \end{cases}$ چند نقطه ناپیوستگی دارد؟

۵ (۴)

۴ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)

(ریاضی ۲ - صفحه ۱۴۲ - متوسط)

پاسخ: گزینه ۱

نکته:

توابع کسری در ریشه‌های مخرج کسر، ناپیوسته هستند، همچنین یکی از نقاط احتمالی ناپیوستگی در توابع چندضابطه‌ای، نقاط مرزی هستند که باید بررسی شوند. (نقاطی که دامنه‌ها جدا می‌شوند)

پاسخ تشریحی:

بنابراین داریم:

$$x^4 + x^2 - 2 = 0 \Rightarrow (x^2 + 2)(x^2 - 1) = 0 \Rightarrow x^2 - 1 = 0 \Rightarrow x = \pm 1 \Rightarrow \begin{cases} x = -1 \text{ غ ق} \\ x = 1 \text{ صح} \end{cases}$$

(توجه شود که $x^2 + 2 = 0$ فاقد ریشه حقیقی است) پس ضابطه اول در $x = 1$ ناپیوسته است.

$$x^2 - 4x + 3 = 0 \Rightarrow (x-1)(x-3) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 1 \text{ غ ق} \\ x = 3 \text{ غ ق} \end{cases}$$

$$\begin{cases} \lim_{x \rightarrow 0^+} f(x) = \frac{1}{2} \\ \lim_{x \rightarrow 0^-} f(x) = \frac{1}{3} \end{cases} \Rightarrow \text{تابع در } x = 0 \text{ ناپیوسته است}$$

نقطه مرزی:

پس تابع f دارای دو نقطه ناپیوستگی است.

سوالانتخابی:

اگر $f(x) = \begin{cases} -\frac{1}{2} & x < 0 \\ 2x & x \geq 0 \end{cases}$ و $g(x) = \begin{cases} -2x & x < 0 \\ 1 & x \geq 0 \end{cases}$ ، کدام تابع در $x = 0$ پیوسته است؟ (ریاضی خارج ۸۹)

fog (۴)

✓gof (۳)

fof (۲)

f + g (۱)

گروه آموزشی ماز

۱۳۱- در چند جایگشت از حروف کلمه «triangle» حداقل دو حرف صدادار کنار یکدیگر قرار دارند؟

۲×۷! (۴)

۱۲×۶! (۳)

۳۶×۶! (۲)

۳×۷! (۱)

(ریاضی ۱ - صفحه ۱۲۹ تا ۱۳۲ - متوسط)

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی:

تعداد کل جایگشت‌های ۸ حرفی کلمه «triangle» برابر ۸! است. باید حالاتی را محاسبه کنیم که هیچ دو حرف صدادار کنار یکدیگر قرار ندارند، سپس آن را از ۸! کم کنیم. برای پیدا کردن تعداد حالات نامطلوب داریم: $-t-r-n-g-l-$ ابتدا حروف بی‌صد را به ۵! حالت کنار یکدیگر قرار می‌دهیم. سپس در شش جای خالی مطابق شکل، سه حرف صدادار را قرار می‌دهیم، (یعنی سه محل از ۶ محل موجود را برای قرار دادن حروف صدادار انتخاب می‌کنیم و جایگشت آن‌ها را نیز در نظر می‌گیریم). بنابراین تعداد نامطلوب برابر است با:

$$\text{تعداد نامطلوب} = 5! \times \binom{6}{3} \times 3! = 5! \times \frac{6!}{3!}$$

$$\text{تعداد مطلوب} = 8! - 5! \times \frac{6!}{3!} = 6! (56 - 20) = 36 \times 6!$$

سوالات منتخب:

تعداد کلمات سه حرفی که با حروف کلمه «BEHESHT» ساخته می‌شوند، کدام است؟

- (۱) ۶۰ (۲) ۷۲ (۳) ۸۴ ✓ (۴) ۹۶

گروه آموزشی ماز

۱۳۲- شش نفر به نام‌های a, b, c, d, e, f به تصادف در یک ردیف کنار هم می‌نشینند. احتمال این که a و b کنار هم باشند ولی c و d کنار هم نباشند، چقدر است؟

- (۱) $\frac{2}{5}$ (۲) $\frac{1}{5}$ (۳) $\frac{1}{10}$ (۴) $\frac{1}{20}$

(ریاضی ۱ - صفحه ۱۳۶ - متوسط)

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی:

$$n(S) = 6!$$

$$-ab - e - f -$$

برای محاسبه تعداد مطلوب باید ابتدا a و b را کنار هم قرار دهیم (به عنوان یک دسته)، سپس جایگشت‌های دسته a, b به همراه دو شخص e و f را محاسبه کرده و از مکان‌های مناسب بین این افراد، دو محل را برای قرار گرفتن c و d انتخاب کنیم یعنی داریم:

$$n(A) = 3! \times 2! \times \binom{4}{2} \times 2!$$

$$P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{3! \times 2! \times \binom{4}{2} \times 2!}{6!} = \frac{3! \times 2! \times 6 \times 2}{6 \times 5 \times 4 \times 3!} = \frac{1}{5}$$

سوالات منتخب:

۴ کتاب شیمی متمایز و ۴ کتاب ریاضی متمایز را به چند طریق می‌توانیم کنار هم در یک قفسه بچینیم به طوری که هیچ دو کتاب شیمی کنار هم نباشند؟

- (۱) $2 \times 4!$ (۲) $2 \times (4!)^2$ (۳) $5 \times (4!)^2$ ✓ (۴) $\frac{8!}{4!4!}$

گروه آموزشی ماز

۱۳۳- یک زیرمجموعه به تصادف از میان زیرمجموعه‌های مجموعه $A = \{1, 2, 3, \dots, 10\}$ انتخاب می‌کنیم. احتمال این که زیرمجموعه حداکثر ۳ عضو باشد، چقدر است؟

- (۱) $\frac{21}{128}$ (۲) $\frac{13}{64}$ (۳) $\frac{11}{64}$ (۴) $\frac{23}{128}$

(ریاضی ۱ - صفحه ۱۳۸ - متوسط)

پاسخ: گزینه ۳

پاسخ تشریحی:

$$n(S) = 2^{10} = 1024$$

$$n(A) = \binom{10}{0} + \binom{10}{1} + \binom{10}{2} + \binom{10}{3} = 1 + 10 + 45 + 120 = 176$$

$$P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{176}{1024} = \frac{11}{64}$$

سوالات منتخب:

در جعبه‌ای ۵ مهره سفید و ۶ مهره قرمز موجود است. به تصادف ۳ مهره از بین آن‌ها خارج می‌کنیم. با کدام احتمال لااقل یکی از مهره‌ها سفید است؟

- (۱) $\frac{8}{11}$ (۲) $\frac{9}{11}$ (۳) $\frac{28}{33}$ (۴) $\frac{29}{33}$ ✓

گروه آموزشی ماز

۱۳۴- اختلاف از میانگین داده‌های آماری مفروض اعداد $1, m, -3, 0, -2, -4$ است. واریانس این داده‌های آماری تقریباً کدام است؟

(۴) $15/66$

(۳) $16/66$

(۲) $15/22$

(۱) $16/22$

(ریاضی ۲ - صفحه ۱۵۷ و ۱۵۸ - متوسط)

پاسخ: گزینه ۴

نکته:

همواره مجموع اختلاف داده‌ها از میانگین برای تمام داده‌های آماری برابر صفر است. یعنی همواره داریم:

$$(x_1 - \bar{x}) + (x_2 - \bar{x}) + (x_3 - \bar{x}) + \dots + (x_n - \bar{x}) = 0$$

پاسخ تشریحی:

بنابراین چون اعداد داده شده اختلاف داده‌ها از میانگین است، باید مجموع آن‌ها برابر صفر باشد، پس داریم:

$$(-4) + (-2) + (0) + (-3) + (1) + m = 0 \Rightarrow m = 8$$

حال برای یافتن واریانس این داده‌های آماری که تعداد آن‌ها برابر ۶ عدد است، داریم:

$$\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n} = \frac{(x_1 - \bar{x})^2 + (x_2 - \bar{x})^2 + \dots + (x_6 - \bar{x})^2}{6} = \frac{(-4)^2 + (-2)^2 + (0)^2 + (-3)^2 + (1)^2 + (8)^2}{6} = \frac{94}{6} = 15/66$$

سوالات منتخب:

در ۳۰ داده آماری، مجموع تمام داده‌ها برابر ۲۴۰ و مجموع مربعات این داده‌ها ۲۱۹۰ است. ضریب تغییرات، کدام است؟ (تجربی خارج ۹۵)

(۴) $0/375$ ✓

(۳) $0/325$

(۲) $0/275$

(۱) $0/225$

گروه آموزشی ماز

۱۳۵- اگر میانگین داده‌های $5 - 3x_1, 5 - 3x_2, \dots, 5 - 3x_n$ برابر با ۴۰ باشد، میانگین داده‌های $1 + \frac{2}{5}x_1, 1 + \frac{2}{5}x_2, \dots, 1 + \frac{2}{5}x_n$ کدام است؟

(۴) ۱۳

(۳) ۱۶

(۲) ۱۱

(۱) ۷

(ریاضی ۲ - صفحه ۱۵۴ - ساده)

پاسخ: گزینه ۱

پاسخ تشریحی:

می‌دانیم اگر میانگین داده‌های آماری $x_1, x_2, \dots, x_n$ برابر $\bar{x}$ باشد، میانگین داده‌های $ax_1 + b, ax_2 + b, ax_3 + b, \dots, ax_n + b$ برابر $a\bar{x} + b$ خواهد بود، پس با فرض این که میانگین داده‌های $x_1, x_2, \dots, x_n$ برابر با $\bar{x}$ باشد، خواهیم داشت:

$$3\bar{x} - 5 = 40 \Rightarrow 3\bar{x} = 45 \Rightarrow \bar{x} = 15$$

حال میانگین داده‌های $1 + \frac{2}{5}x_1, 1 + \frac{2}{5}x_2, \dots, 1 + \frac{2}{5}x_n$ برابر است با:

$$= \frac{2}{5}(15) + 1 = 6 + 1 = 7$$

سوالات منتخب:

اگر میانگین داده‌های آماری $x_1 + 1, x_2 + 2, \dots, x_n + n$ برابر $\bar{x}$ باشد، میانگین داده‌های آماری $nx_1 - 1, nx_2 - 2, \dots, nx_n - n$ کدام است؟

(۴) $n\bar{x} - 2n(n+1)$

(۳) $n\bar{x} - 2n$

(۲) $n\bar{x} - \frac{n+1}{2}$

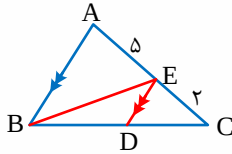
(۱) $n\bar{x} - \frac{(n+1)^2}{2}$ ✓

گروه آموزشی ماز

میدونستی ماز اولین و بزرگترین آزمون الکترونیک کشور هست
که بیش از ۸۰۰۰۰ نفر شرکت کننده داره؟

۱۳۶- در شکل مقابل $AB \parallel DE$ و $S_{\triangle ABC} = 98$ ، مساحت مثلث ABE کدام است؟

- (۱) ۷۰
(۲) ۶۰
(۳) ۷۵
(۴) ۶۵

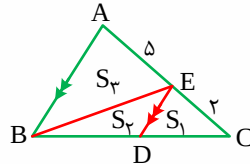


(ریاضی ۲ - صفحه ۳۵ و ۴۳ - متوسط)

پاسخ: گزینه ۱

پاسخ تشریحی؟

قضیه تالس $\rightarrow \frac{DE}{AB} = \frac{2}{7}$



پس فرض می کنیم $DE = 2t$ و $AB = 7t$

همچنین با استفاده از قضیه تالس مشخص است که $BD = 5k$ و $DC = 2k$.

همچنین چون مثلث های ABC و DEC متشابهند، پس:

$$\frac{S_{\triangle DEC}}{S_{\triangle ABC}} = \left(\frac{2}{7}\right)^2 \Rightarrow \frac{S_1}{98} = \frac{4}{49} \Rightarrow S_1 = 8$$

همچنین دو مثلث EBD و EDC دارای ارتفاع مشترک هستند، پس نسبت مساحت آن ها برابر نسبت قاعده های آن هاست، یعنی داریم: $\frac{S_2}{S_1} = \frac{BD}{DC} = \frac{5k}{2k}$

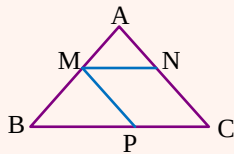
$$\frac{S_2}{8} = \frac{5}{2} \Rightarrow S_2 = 20$$

خواهیم داشت:

$$S_3 = 98 - (8 + 20) = 70$$

سوالات منتخب:

در شکل مقابل، $AM = \frac{2}{3}MB$ و چهارضلعی $MNCP$ متوازی الاضلاع است. مساحت متوازی الاضلاع چند درصد مساحت مثلث ABC است؟



(تجربی خارج ۸۹)

- (۱) ۴۸ ✓
(۲) ۵۰
(۳) ۵۴
(۴) ۶۰

گروه آموزشی ماز

میدونستی پشتیبانی ماز

هفت روز هفته

حتی روز های تعطیل آماده است تا مشکلات شما رو حل کنه ؟

☎ ۰۲۱۷۴۲۸۵

شنبه تا ۵شنبه: ۸ صبح تا ۱۲ شب

جمعه و روز های تعطیل: ۱۰ صبح تا ۱۰ شب

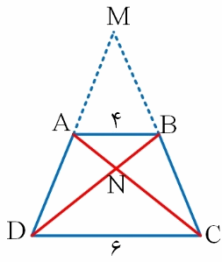


SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir



۱۳۷- در دوزنقه ABCD، امتداد ساق‌ها در نقطه M و قطر‌ها در نقطه N متقاطعند. مساحت مثلث AMB چند برابر مساحت مثلث ANB است؟

- (۱) ۴
(۲) ۵
(۳) ۶
(۴) ۷



(ریاضی ۲ - صفحه ۴۶ - دشوار)

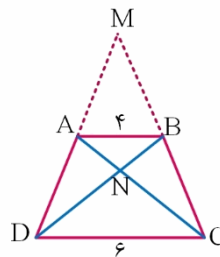
پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی:

چون نسبت دو قاعده برابر $\frac{6}{4} = \frac{3}{2}$ است، پس نسبت مساحت‌های دو مثلث DNC و ANB برابر است با $\frac{9}{4}$ ، یعنی داریم:

$$S_{\triangle DNC} = \frac{9}{4} S_{\triangle ANB}$$

$$S_{\triangle ADN} = S_{\triangle BNC} = \frac{3}{2} S_{\triangle ANB}$$



از طرفی می‌دانیم $S_{\triangle ANB} \times S_{\triangle DNC} = S_{\triangle AND}^2$ پس:

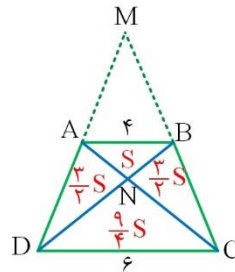
در نتیجه داریم: (مساحت مثلث ANB را برابر S فرض می‌کنیم)

$$\text{مساحت دوزنقه} = S + \frac{3}{2}S + \frac{3}{2}S + \frac{9}{4}S = \frac{25}{4}S$$

همچنین مثلث AMB با مثلث MDC متشابه است و نسبت تشابه آن‌ها برابر است با $\frac{AB}{DC} = \frac{2}{3}$ ، پس نسبت مساحت آن‌ها $\frac{4}{9}$ است و اگر مساحت مثلث

AMB را برابر S' فرض کنیم، داریم:

$$\frac{S'}{S' + \frac{25}{4}S} = \frac{4}{9} \Rightarrow 9S' + 25S = 9S' \Rightarrow 25S = 5S' \Rightarrow \frac{S'}{S} = 5$$



سؤالات منتخب:

در دوزنقه‌ای با طول قاعده‌های ۸ و ۱۲ و ارتفاع ۱۰ واحد، مساحت مثلث محدود به دو قطر و یک ساق آن، چند واحد مربع است؟ (تجربی داخل ۹۵)

(۴) ۲۸

(۳) ۲۴ ✓

(۲) ۲۰

(۱) ۱۸

گروه آموزشی ماز

خدمت جدید ماز

آزمون تشریحی ماز ← برای آمادگی در امتحانات نهایی

اطلاعات بیشتر به زودی



۱۳۸- کدام تابع یک به یک است؟

$$f(x) = \begin{cases} x+1 & x \geq 0 \\ 2-x & x < 0 \end{cases} \quad (۲)$$

$$f(x) = \begin{cases} x+2 & x \geq 0 \\ x+3 & x < 0 \end{cases} \quad (۱)$$

$$f(x) = \begin{cases} 1-x & x \geq 0 \\ 2-x & x < 0 \end{cases} \quad (۴)$$

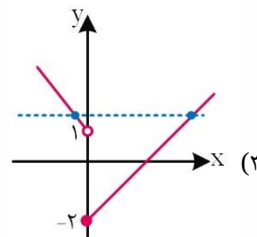
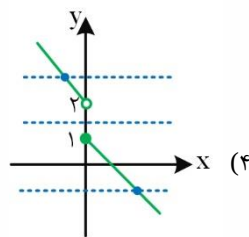
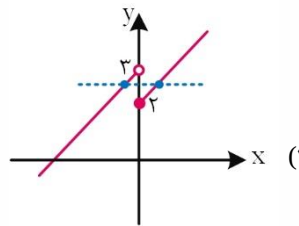
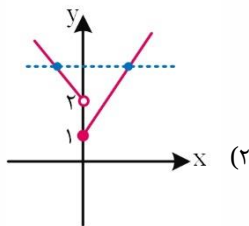
$$f(x) = \begin{cases} x-2 & x \geq 0 \\ 1-x & x < 0 \end{cases} \quad (۳)$$

(ریاضی ۲ - صفحه ۶۰ - متوسط)

پاسخ: گزینه ۴

پاسخ تشریحی:

نمودار هر یک از گزینه‌های ۱ تا ۴ را رسم می‌کنیم:



در گزینه ۴، چون هر خط موازی محور x ها نمودار تابع f را حداکثر در یک نقطه قطع می‌کند پس این تابع یک به یک است. ولی سایر گزینه‌ها، یک به یک نیستند.

گروه آموزشی ماز

۱۳۹- مقدار a چقدر باشد تا تابع $f(x) = a\left[\frac{x}{4}\right] + 2ax\left[-\frac{x}{4}\right] - [x^2]$ در نقطه $x=4$ حد داشته باشد؟

$$-\frac{1}{8} \quad (۴)$$

$$\frac{1}{8} \quad (۳)$$

$$-\frac{1}{7} \quad (۲)$$

$$\frac{1}{7} \quad (۱)$$

(ریاضی ۲ - صفحه ۱۳۶ - متوسط)

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی:

چون تابع f در نقطه $x=4$ حد دارد پس باید حد چپ و حد راست تابع f در نقطه $x=4$ موجود و برابر باشند.

$$\lim_{x \rightarrow 4^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow 4^-} a\left[\frac{x}{4}\right] + 2ax\left[-\frac{x}{4}\right] - [x^2] = a[1^-] + 8a[-(1^-)] - [16^-] = 8a(-1) - 16 = -8a - 16$$

$$\lim_{x \rightarrow 4^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow 4^+} a\left[\frac{x}{4}\right] + 2ax\left[-\frac{x}{4}\right] - [x^2] = a[1^+] + 8a[-(1^+)] - [16^+] = a - 16a - 16 = -15a - 16$$

$$-8a - 16 = -15a - 16 \Rightarrow 7a = 0 \Rightarrow a = 0$$

$$\text{شرط وجود حد: } -8a - 16 = -15a - 16 \Rightarrow 7a = 0 \Rightarrow a = 0$$

گروه آموزشی ماز



۱۴۰- حاصل $\lim_{x \rightarrow -\frac{\pi}{2}} \frac{1 + \sin^3 x}{\sin^2 x + 3 \sin x + 2}$ کدام است؟

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

(ریاضی ۲ - صفحه ۱۳۶ - متوسط)

پاسخ: گزینه ۳



پاسخ تشریحی:

$$\lim_{x \rightarrow -\frac{\pi}{2}} \frac{1 + \sin^3 x}{\sin^2 x + 3 \sin x + 2} = \frac{0}{0} \text{ مبهم}$$

$$\lim_{x \rightarrow -\frac{\pi}{2}} \frac{1 + \sin^3 x}{\sin^2 x + 3 \sin x + 2} = \lim_{x \rightarrow -\frac{\pi}{2}} \frac{(1 + \sin x)(1 - \sin x + \sin^2 x)}{(\sin x + 1)(\sin x + 2)} = \lim_{x \rightarrow -\frac{\pi}{2}} \frac{1 - \sin x + \sin^2 x}{\sin x + 2} = \frac{1 + 1 + 1}{-1 + 2} = 3$$

گروه آموزشی ماز

۱۴۱- بعضی از سنگ‌های آذرین به ویژه گرانیت‌ها و گابروها را به علت زیبایی، مقاومت زیاد و دوام طولانی به عنوان سنگ‌های تزئینی استخراج می‌کنند. کدام یک از پهنه‌های زمین ساختی ایران نسبت به پهنه‌های دیگر توان بیشتری برای استخراج این نوع سنگ‌ها دارد؟

- (۱) سهند - بزمان (۲) سهند - سیرجان (۳) ایران مرکزی (۴) شرق و جنوب شرق

پاسخ: گزینه ۱ (۱۱۰۷ - متوسط - مفهومی)

پاسخ تشریحی:

با توجه به جدول زیر، پهنه سهند - بزمان توان بیشتری برای استخراج سنگ‌های آذرین دارد، زیرا برخلاف پهنه‌های ایران مرکزی و شرق و جنوب شرق همه سنگ‌های اصلی آن از نوع آذرین است. سنگ‌های اصلی در پهنه سهند - سیرجان، سنگ‌های دگرگونی است.

نام پهنه	سنگ‌های اصلی
ایران مرکزی	سنگ‌های رسوبی - آذرین - دگرگونی
شرق و جنوب شرق	سنگ‌های آذرین و رسوبی
سهند - بزمان (ارومیه - دختر)	سنگ‌های آذرین

گروه آموزشی ماز

۱۴۲- زمانی که ساکنان نیم کره شمالی فصل زمستان را تجربه می‌کنند، بلندترین سایه تحت چه شرایطی مشاهده می‌شود؟

- (۱) هنگامی که خورشید با زاویه $66/5$ درجه به مدار استوا می‌تابد. (۲) هنگامی که خورشید با زاویه صفر درجه به مدار قطبی شمال می‌تابد. (۳) هنگامی که خورشید با زاویه $23/5$ درجه به قطب جنوب می‌تابد. (۴) هنگامی که خورشید با زاویه 90 درجه به مدار راس‌الجدي می‌تابد.

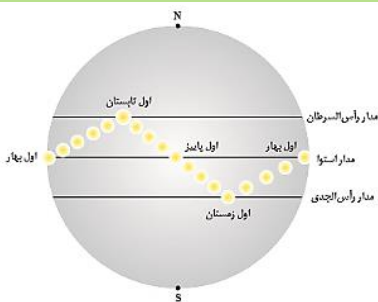
پاسخ: گزینه ۳ (۱۱۰۱ - متوسط - مفهومی)



هرچه زاویه تابش پرتوهای خورشید بر مدارهای زمین بیشتر باشد، طول سایه تشکیل شده در آن مکان کمتر و هرچه زاویه تابش پرتوهای خورشید بر مدارهای زمین کمتر باشد، طول سایه تشکیل شده در آن مکان بیشتر است. به عبارت ساده‌تر زاویه تابش پرتوهای خورشید با طول سایه رابطه عکس دارد.

پاسخ تشریحی:

شکل روبرو مصداق صورت سؤال است. پرتو خورشید بر مدار رأس‌الجدي عمود می‌تابد پس فصل زمستان است. در این سؤال اصلاً نیاز نبود شکل کتاب را حفظ باشیم، فقط کافی است مکان حدودی مدارها و نکته ذکر شده را بلد باشیم. به دام گزینه دو توجه شود: هنگامی که خورشید به مدار قطبی شمال با زاویه صفر درجه می‌تابد، در آن مکان شب است و اصلاً سایه‌ای وجود ندارد!!



موقعیت فرضی تابش عمود نور خورشید نسبت به مدارهای مختلف زمین (بر اساس نیمکره شمالی)

گروه آموزشی ماز

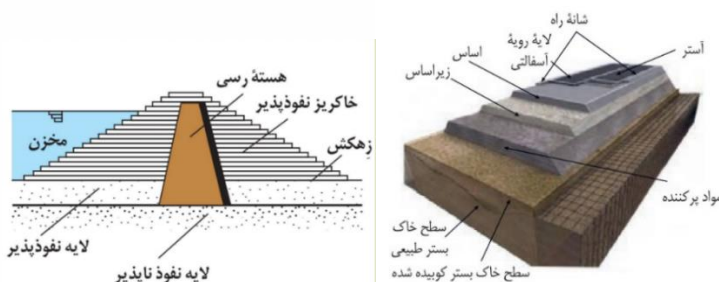
۱۴۳- موقعیت لایه زهکش در جاده‌ها و سدهای خاکی به ترتیب در کدام گزینه به درستی بیان شده است؟

- (۱) بین لایه اساس و مواد پرکننده - بین لایه نفوذپذیر و لایه نفوذناپذیر (۲) بین مواد پرکننده و خاک بستر کوبیده شده - بین خاکریز نفوذپذیر و لایه نفوذپذیر (۳) بین لایه اساس و مواد پرکننده - بین خاکریز نفوذپذیر و لایه نفوذپذیر (۴) بین مواد پرکننده و خاک بستر کوبیده شده - بین لایه نفوذپذیر و لایه نفوذناپذیر

پاسخ: گزینه ۳ (۱۱۰۴ - متوسط - مفهومی)

پاسخ تشریحی:

به شکل‌های زیر خوب دقت کنید. طبق این شکل‌ها لایه زهکش در سد خاکی بین لایه نفوذپذیر و خاکریز نفوذپذیر قرار می‌گیرد. همچنین در جاده‌ها لایه زیراساس که به عنوان لایه زهکش عمل می‌کند، بین لایه اساس و مواد پرکننده قرار دارد.



۱۴۴- پنجمین سیاره‌ای که در نظریه زمین مرکزی دور زمین قرار گرفته است. هر ۹۶ ماه یک بار به دور خورشید می‌چرخد. نام این سیاره کدام است و چند

دقیقه نوری طول می‌کشد تا نور خورشید به این سیاره برسد؟

(۴) مریخ - ۳۳/۲

(۳) زحل - ۳۳/۲

(۲) مریخ - ۲۳/۲

(۱) زحل - ۲۳/۲

(۱۱۰۱ - متوسط - مسئله)

پاسخ: گزینه ۳

پاسخ تشریحی:

بطلمیوس، دانشمند یونانی بیش از دو هزار سال پیش، با مشاهده حرکت ظاهری ماه و خورشید، به این نتیجه رسید که زمین، در مرکز عالم قرار دارد و اجرام آسمانی دیگر به دور آن می‌گردند. بر اساس این نظریه، که نظریه زمین مرکزی نام‌گذاری شد، زمین، ثابت است و ماه و خورشید و پنج سیاره شناخته‌شده آن روزگار، یعنی عطارد، زهره، مریخ، مشتری و زحل، در مدارهایی دایره‌ای به دور زمین می‌گردند. حواسمان باشد خورشید نوعی ستاره و ماه قمر می‌باشند نه سیاره!! پس پنجمین سیاره زحل می‌باشد.

۹۶ ماه = ۸ سال

$$P^2 = d^3 \rightarrow d^3 = 64 \rightarrow d = 4$$

پس فاصله زحل تا خورشید ۴ واحد نجومی است.

حالا با یک تناسب ساده به جواب می‌رسیم:

$$\frac{1 \text{ واحد نجومی فاصله زمین تا خورشید}}{4 \text{ واحد نجومی فاصله زحل تا خورشید}} = \frac{1/3}{x} \Rightarrow x = 33/2$$

۳۳/۲ دقیقه طول می‌کشد تا نور خورشید به زحل برسد.

گروه آموزشی ماز

۱۴۵- به ترتیب، «پوسیدگی دندان، اختلال سیستم ایمنی و فلورسیس دندان» در بدن انسان با تغییرات کدام عناصرها رابطه بیشتری دارد؟

(۲) کمی فلوئور، زیادی جیوه، زیادی فلوئور

(۴) زیادی فلوئور، کمی روی، زیادی فلوئور

(۱) زیادی فلوئور، کمی روی، کمی فلوئور

(۳) کمی فلوئور، زیادی جیوه، کمی فلوئور

(۱۱۰۵ - متوسط - مفهومی)

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی:

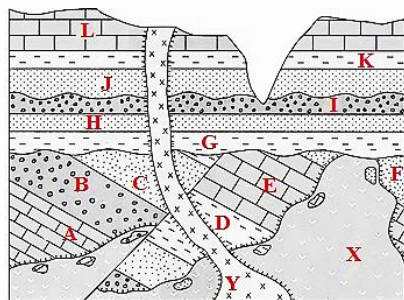
کمبود فلوئور در رژیم غذایی، از مدت‌ها پیش عامل پوسیدگی دندان، شناخته‌شده و به همین دلیل، برای جبران این کمبود، مقداری فلوئور در ترکیب خمیر دندان وارد شده است.

قرارگیری دراز مدت در معرض جیوه، از طریق دهان (آب و غذا) و پوست، باعث آسیب رساندن به دستگاه‌های عصبی، گوارش و ایمنی می‌شود. در صورتی که آب‌های طبیعی، دارای بی‌هنجاری مثبت فلوراید باشد، حدود ۲ تا ۸ برابر مقدار معمول فلوراید را وارد بدن می‌کند. در این حالت، دندان‌ها همچنان در برابر پوسیدگی مقاوم هستند و تنها ممکن است با لکه‌های تیره‌ای پوشیده شوند که زیبایی دندان را از بین می‌برد. به این عارضه، فلورسیس دندان می‌گویند.

عنصر	نوع	کجا یافت می‌شود	راه ورود به بدن	بیماری که ایجاد می‌کند	توضیحات بیشتر
آرسنیک	غیرضروری سمی	برخی سنگ‌ها مانند سنگ‌های آتشفشانی، سنگ دارای پیریت و زغال سنگ	آب مهم‌ترین راه ورود است.	لکه‌های پوستی، سخت شدن و شاخی شدن کف دست و پا، دیابت و سرطان پوست	از جمله عناصری که آتشفشان‌ها آن را پخش می‌کنند.
کادمیم	سمی و سرطان‌زا جزئی اساسی	در کانسنگ‌های سولفیدی مهم‌ترین منشأ آن در معادن روی و سرب است	گیاهان خوراکی و آب	ایتای ایتای بیماری کلیوی	۵۵۰۰ تن از آن طی فوران پیناتوبو پخش شد.
جیوه	جزئی سمی	سنگ‌های آتشفشانی چشمه‌های آب گرم در طی فرایند استخراج مواد معدنی و جداسازی طلا از کانسنگ آن (ملقمه کاری)	از طریق دهان (آب و غذا) و پوست	آسیب رساندن به دستگاه‌های عصبی، گوارش و ایمنی مسمومیت متیل جیوه و بیماری میناماتا	از جمله عناصری که آتشفشان‌ها آن را پخش می‌کنند.
فلوئور	جزئی اساسی	زغال سنگ حاوی فلوئور کانی‌های رسی و میکای سیاه	منشأ اصلی و مسیر ورود آن آب است.	کمبود آن سبب پوکی استخوان و پوسیدگی دندان و افزایش بیش از حد آن ممکن است باعث فلورسیس دندان و خشکی استخوان و غضروف‌ها شود.	سخت‌تر شدن و مقاومت بیشتر دندان در برابر پوسیدگی مؤثر در کاهش ابتلا به پوکی استخوان در خمیر دندان از فلوئوریت CaF_2 استفاده می‌شود.
سلنیم	جزئی اساسی	کانی‌های سولفیدی و به خصوص در معادن طلا و نقره، چشمه‌های آب گرم، سنگ‌های آتشفشانی و خاک‌های حاصل از آن‌ها	منشأ اصلی گیاهان	ضد سرطان مبارزه با سوپر اکسیدها	-----
ید	جزئی	خاک‌های حاوی ید	خاک و گیاهان و جانوران	کمبود آن باعث گواتر می‌شود.	نمک‌های آن بسیار انحلال‌پذیر است.

روی	جزئی اساسی	سنگ‌های آهکی و برخی سنگ‌های آتشفشانی	کانی‌های سولفیدی	بیشتر از طریق گیاهان	کمبود روی، شامل کوتاهی قد و اختلال در سیستم ایمنی بدن افزایش آن باعث کم‌خونی و حتی مرگ دارند.	معادن سرب و روی ایرانکوه در پهنه سنج - سیرجان قرار دارند.
-----	------------	--------------------------------------	------------------	----------------------	--	---

گروه آموزشی ماز



۱۴۶- با توجه به شکل مقابل، کدام مقایسه از نظر سن نسبی درست است؟

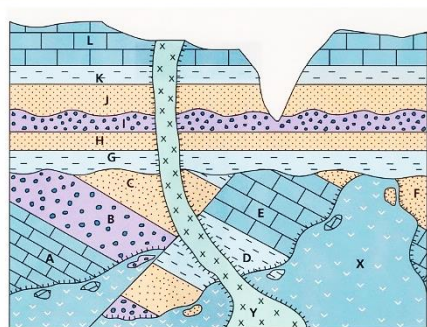
- (۱) $Y < J < K$
- (۲) $I > H > Y$
- (۳) $C > F > X$
- (۴) $J < X < G$

(۱۱۰۱ - متوسط - مفهومی)

پاسخ: گزینه ۴



پاسخ تشریحی:



قدیم
A
B
C
D
E
F
G
X
H
I
J
K
L
Y
جدید

گروه آموزشی ماز

۱۴۷- آبدهی قناتی در هر دقیقه ۵۴۰۰۰ لیتر است. اگر عمق و عرض آب در دهانه قنات به ترتیب ۵۰ و ۸۰ سانتی‌متر باشد، آب با سرعت چند متر بر ثانیه از دهانه قنات خارج می‌شود؟

(۴) ۳/۷۵

(۳) ۳/۲۵

(۲) ۲/۷۵

(۱) ۲/۲۵

(۱۱۰۳ - متوسط - مسئله)

پاسخ: گزینه ۱



پاسخ تشریحی:

ابتدا آبدهی را به واحد مترمکعب بر ثانیه تبدیل می‌کنیم:

$$54000 \frac{L}{min} \times \frac{m^3}{1000L} \times \frac{min}{60s} = 0.9 m^3/s$$

سپس عرض و عمق رودخانه را بر صد تقسیم می‌کنیم تا به متر تبدیل شود و بعد در فرمول آبدهی می‌گذاریم:

$$Q = A \times V$$

$$Q = (\text{سرعت آب} \times (\text{عمق رودخانه} \times \text{عرض رودخانه}))$$

$$0.9 = (0.5 \times 0.8) \times V$$

$$V = 2/25 m/s$$

گروه آموزشی ماز

۱۴۸- در علم رسوب‌شناسی، کدام یک از فرایندها به دقت بررسی می‌شود و عوامل ایجادکننده این فرایند کدام‌اند؟

- (۲) هوازدگی سنگ‌ها - فرسایش آبی، بادی و یخچالی
- (۴) فرسایش کوه‌ها - فرسایش آبی، بادی و یخچالی

- (۱) هوازدگی سنگ‌ها - تغییرات فیزیکی و شیمیایی و زیستی
- (۳) فرسایش کوه‌ها - تغییرات فیزیکی و شیمیایی و زیستی

(۱۱۰۳ - متوسط - مفهومی)

پاسخ: گزینه ۲



پاسخ تشریحی:

رسوب‌شناسی: بررسی و مطالعه فرایندهای (۱) انتقال رسوبات (۲) ته‌نشینی رسوبات (۳) تبدیل رسوبات به سنگ‌های رسوبی

فرآیند تشکیل سنگ های رسوبی:

فرسایش کوه ها توسط عوامل فرسایشی مانند آب، باد، یخ و ... → انتقال مواد حاصل از آن ها به مناطق پست یا حوضه های رسوبی و انباشته شدن آن ها روی هم
→ سخت شدن این رسوبات و تبدیل آن ها به سنگ های رسوبی
دقت داشته باشید که هوازگی را با فرسایش اشتباه نگیرید.

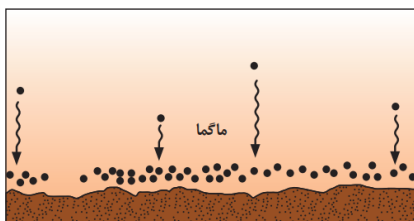
گروه آموزشی ماز

۱۴۹- کدام یک از عوامل زیر، باعث ایجاد معدن کرومیت اسفندقه در اطراف کرمان بوده اند؟

- (۱) فراوانی سیالات داغ در اطراف ماگما
- (۲) هوازگی آرام سنگ آذرین در مسیر رود
- (۳) تبلور عنصر با چگالی زیاد در مخزن ماگما
- (۴) تبخیر شدید دریاچه و ته نشینی عنصر کروم

پاسخ گزینه ۳ (۱۱۰۲ - متوسط - مفهومی)

پاسخ تشریحی:



ته نشست کانسنگ کرومیت در کف مخزن ماگمایی

کانسنگ های برخی عناصر فلزی مانند کروم، نیکل، پلاتین و آهن می توانند از یک ماگمای در حال سرد شدن، تشکیل شوند. با سرد شدن و تبلور یک ماگما، این عناصر که چگالی نسبتاً بالایی دارند، در بخش زیرین ماگما ته نشین می شوند و این کانسنگ ها را می سازند.

گروه آموزشی ماز

۱۵۰- در رابطه با پهنه «سهند - بزمان» کدام یک از گزینه های زیر نادرست است؟

- (۱) گسل های راستا لغز تبریز و ده شیر - بافت در راستای این پهنه زمین شناسی قرار دارند.
- (۲) بر اثر فرورانش صفحه تتیس نوین به زیر پهنه ایران مرکزی به وجود آمده است.
- (۳) بیشتر فعالیت های آتشفشانی جوان در دوره کواترنری در ایران مربوط به آن می باشد.
- (۴) سنگ های تشکیل دهنده این پهنه اکثراً از جنس سنگ آذرین و از نوع قلیایی می باشند.

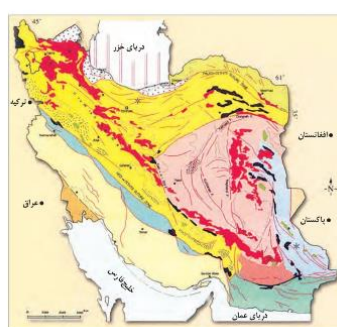
پاسخ: گزینه ۴ (۱۱۰۷ - سخت - مفهومی)

پاسخ تشریحی:

به شکل های زیر ابتدا خوب دقت کنید. بخش های قرمز رنگ پهنه سهند - بزمان (ارومیه - دختر) را نشان می دهد.



نقشه زمین شناسی ایران



شکل ۳-۱. نقشه پهنه بندی زمین شناسی در ایران

بررسی موارد:

- ۱- پهنه سهند - بزمان از شمال غرب تا جنوب شرق امتداد دارد. گسل های راستا لغز اصلی تبریز و ده شیر - بافت در این امتداد قرار گرفته اند. (شکل صفحه های ۱۰۹ و ۱۱۴ کتاب درسی)
- ۲- بر اساس جدول صفحه ۱۰۷ کتاب درسی پهنه سهند - بزمان در اثر فرورانش تتیس نوین به زیر ایران مرکزی تشکیل شده است.
- ۳- بیشتر فعالیت های آتشفشانی جوان در دوره کواترنری در ایران، آتشفشان هایی هستند که در امتداد ارومیه - دختر (سهند - بزمان) قرار دارند.
- ۴- سنگ های پهنه سهند - بزمان از جنس آذرین هستند اما دقت کنید بر اساس شکل صفحه ۱۰۶ کتاب درسی این سنگ های آذرین بیشتر از جنس اسیدی و متوسط (رنگ قرمز) هستند نه قلیایی!

گروه آموزشی ماز

۱۵۱- کدام عبارت، مفهوم خاک خوب را در بردارد؟

- (۱) خاک نازک با کمی هوموس و املاح زیاد
- (۲) خاک تیره با ذرات درشت و بدون تخریب
- (۳) خاک ضخیم با املاح کم همراه ماسه و شن
- (۴) خاک ضخیم با هوموس همراه ماسه و رس

خاک دلخواه کشاورزان، خاک لوم است که گیاه خاک فراوان و ماسه و لای و رس دارد و البته ضخامت زیاد خاک نیز اهمیت دارد.

تقسیم بندی ذرات تشکیل دهنده خاک بر اساس اندازه ذرات

(۱) درشت دانه: خاک های شنی

(۲) متوسط دانه: ماسه و لای (سیلت)

(۳) ریز دانه: خاک های رسی

• لای (سیلت): ذرات رسوبی بزرگتر از رس و کوچکتر از ماسه

• خاک های طبیعی، ترکیبی از این ذرات هستند.

• مقدار آبی که خاک می تواند در خود نگه دارد به اندازه ذرات خاک وابسته است. ← هرچه ذرات خاک ریزتر باشند، آب بیشتری را در خود نگه می دارند.

(۱) خاک های رسی: بسیار ریزدانه هستند. ← فضای بین ذرات آن ها کوچک است. ← گردش آب و هوا در آن ها به خوبی انجام نمی شود. ← نامناسب برای رشد گیاه

(۲) خاک های شنی: آب به راحتی از بین ذرات آن ها عبور می کند. ← زهکشی خوبی دارند. ← نمی توانند آب و مواد مغذی را در خود نگه دارند. ← نامناسب برای

رشد گیاه

ترکیب مناسب یک خاک حاصلخیز: مخلوط خاک ماسه ای و رسی به همراه کود مناسب یا گیاه خاک

خاک لوم: (۱) ترکیبی از ماسه، لای و رس (۲) خاک دلخواه کشاورزان و باغبان ها

گروه آموزشی ماز

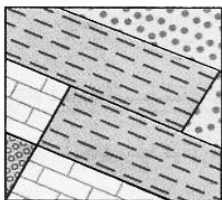
۱۵۲- در به وجود آمدن پدیده های موجود در شکل، کدام نوع تنش ها به ترتیب از قدیم به جدید تأثیرگذار بوده اند؟

(۱) برشی، فشاری، کششی

(۲) فشاری، کششی، کششی

(۳) فشاری، کششی، فشاری

(۴) فشاری، فشاری، کششی



با توجه به تصویر از قدیم به جدید ابتدا گسل معکوس رخ داده است، این نوع گسل حاصل تنش فشاری است. با توجه به بالا رفتگی فرادیاور در مرحله بعد مجدد گسل معکوس مشاهده می شود.

در مرحله آخر با توجه به پایین افتادن فرادیاور گسل عادی رخ داده که حاصل تنش کششی است.

گروه آموزشی ماز

۱۵۳- اگر عنصر مشترک موجود در گرانیت و سنگ آهک را از نظر غلظت در پوسته زمین در گروه A قرار دهیم، کدام یک از مجموعه عناصر زیر در گروه

A قرار نمی گیرد؟

(۱) کلسیم، سرب، طلا

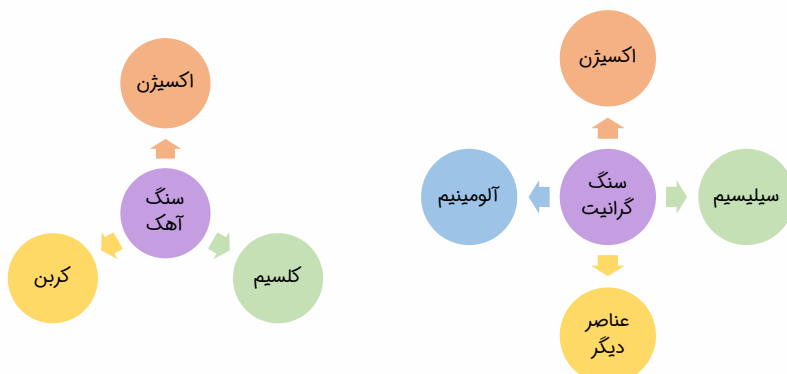
(۳) منگنز، روی، تیتانیم

(۲) مس، کلسیم، آهن

(۴) سرب، منیزیم، فسفر

عنصر مشترک موجود در سنگ آهک و گرانیت، اکسیژن است. از نظر غلظت در پوسته زمین، اکسیژن در گروه عناصر اصلی قرار می گیرد.

عناصر سدیم، کلسیم و منیزیم در همین گروه طبقه بندی می شوند؛ پس گزینه های ۴ و ۲ و ۱ حذف می شوند. عناصر موجود در گزینه ۳ جزء عناصر جزئی و فرعی هستند.



۱۵۴- کدام گزینه در رابطه با «هر مرحله‌ای از چرخه ویلسون که منجر به تشکیل جزایر قوسی می‌شود»، درست است؟

- (۱) پوسته جدید با حرکت به طرفین باعث گسترش بستر اقیانوس می‌شود.
- (۲) بخشی از پوسته قاره‌ای تحت تأثیر جریان‌های همرفتی سست کره قرار می‌گیرد.
- (۳) در بخشی از اقیانوس آرام، ورقه اقیانوسی به زیر ورقه اقیانوسی دیگر فروزانده می‌شود.
- (۴) با کاهش تدریجی وسعت اقیانوس و برخورد ورقه‌های قاره‌ای، رسوبات فشرده می‌شوند.

پاسخ: گزینه ۳ (۱۱۰۱ - متوسط - مفهومی)

پاسخ تشریحی:

تشکیل جزایر قوسی در مرحله بسته شدن از چرخه ویلسون مشاهده می‌شود که در این مرحله، ورقه اقیانوسی از حاشیه به زیر ورقه قاره‌ای مجاور خود فروزانده می‌شود (دراز گودال اقیانوسی) و با ادامه فروزانیش در نهایت اقیانوس بسته می‌شود. در برخی اقیانوس‌ها مانند اقیانوس آرام، در بخشی از آن، ورقه اقیانوسی به زیر ورقه اقیانوسی دیگر فروزانده شده و منجر به تشکیل دراز گودال اقیانوسی و جزایر قوسی می‌شود.

پرسش ساینه‌گرینه‌ها:

- ۱ در مرحله گسترش چرخه ویلسون، در محل شکاف ایجاد شده، مواد مذاب سست کره به بستر اقیانوس رسیده و پشته‌های میان اقیانوسی تشکیل می‌شوند و پوسته جدید ایجاد شده به طرفین حرکت کرده و باعث گسترش بستر اقیانوس می‌شود.
- ۲ در مرحله بازشدگی چرخه ویلسون، تحت تأثیر جریان‌های همرفتی سست کره، بخشی از پوسته قاره‌ای شکافته می‌شود و مواد مذاب سست کره، صعود نموده و به سطح زمین می‌رسند.
- ۳ در مرحله برخورد چرخه ویلسون، با بسته شدن اقیانوس و برخورد ورقه‌ها، رسوبات فشرده می‌شوند.

مراحل چرخه ویلسون

- (۱) مرحله بازشدگی: به دلیل جریان‌های همرفتی خمیرکره ← پوسته قاره‌ای شکافته شده ← مواد مذاب خمیرکره صعود کرده و به سطح زمین می‌رسند. مثال ← شرق آفریقا
- (۲) مرحله گسترش: شکاف ایجاد شده در مرحله قبل گسترش یافته ← در محل گودال‌های ایجاد شده دریا تشکیل می‌شود. مثال ← دریای سرخ (دور شدن عربستان از آفریقا) - اقیانوس اطلس (دور شدن آفریقای جنوبی از آمریکا)
- (۳) مرحله بسته شدن: در این مرحله ورقه اقیانوسی به زیر ورقه قاره‌ای مجاور فروزانده می‌شود (دراز گودال) و با ادامه فروزانیش اقیانوس بسته می‌شود (بسته شدن تتیس) در صورتی که ورقه اقیانوسی به زیر ورقه اقیانوسی رانده شود دراز گودال و سپس جزایر قوسی به وجود می‌آیند (اقیانوس آرام).
- (۴) مرحله برخورد: پس از بسته شدن اقیانوس و برخورد ورقه‌ها ← توسط رسوبات فشرده شده رشته‌کوه‌هایی ایجاد می‌شود. مثال ← هیمالیا (برخورد هندوستان به آسیا) - زاگرس (برخورد عربستان به آسیا)

گروه آموزشی ماز

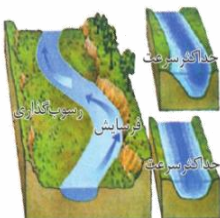
۱۵۵- با توجه به شکل روبه‌رو مقطع عرضی کدام بخش‌های رود شبیه به یکدیگر است؟

- (۱) EF و GH
- (۲) CD و GH
- (۳) AB و CD
- (۴) AB و DE

پاسخ: گزینه ۲ (۱۱۰۳ - متوسط - مفهومی)

پاسخ تشریحی:

مقطع رود در بخش‌هایی که فاقد انحنا است و رود از نوع مستقیم است، شباهت زیادی با هم دارند.



مقاطع مختلف یک رود

- ۱- مقطع یک رودخانه مستقیم
 - بیشترین سرعت جریان آب: در وسط و نزدیک سطح آب
 - کمترین سرعت جریان آب: در نزدیکی کف و دیواره‌ها ← علت اصطکاک آب با بستر و دیواره‌ها
- ۲- مقطع یک رودخانه دارای انحنا
 - بیشترین سرعت جریان آب: در سمت دیوار مقعر رودخانه ← فرسایش
 - کمترین سرعت جریان آب: در نقطه مقابل آن (دیوار محدب رودخانه) ← رسوب گذاری

۱۵۶- کدام گزینه به ترتیب ویژگی گمانه و ترانشه را به درستی بیان می کند؟

- (۱) طول و عمیق - باریک و عمیق
(۲) عریض و طولی - باریک و طولی
(۳) باریک و عمیق - طولی و عمیق
(۴) باریک و طولی - عریض و طولی

پاسخ گزینه ۳ (۱۱۰۴ - متوسط - مفهومی)

پاسخ تشریحی:

در مطالعات آغازین یک پروژه به منظور نمونه برداری از خاک یا سنگ پی سازه، گمانه ها یا چال های باریک و عمیقی در نقاط مختلف محل احداث سازه حفر می شود. ترانشه به فرورفتگی های طبیعی یا مصنوعی در سطح زمین گفته می شود که ژرفای آن از پهنایش بیشتر (طول و عمیق) است.

گروه آموزشی ماز

۱۵۷- در هر یک از گزینه های زیر ویژگی دو نوع ماده معدنی به همراه اسم آن بیان شده است. در کدام گزینه اشتباه وجود دارد؟

- (۱) طلق نسوز (مسکویت) - پنبه نسوز (آزبست)
(۲) کوارتز بنفش (آمتیست) - کوارتز نیمه قیمتی (عقیق)
(۳) پلاژیوکلاز (فلدسپارهای سدیم و کلسیم) - تورکوایز (فیروزه)
(۴) کانه فلز سرب (گالن) - کانه فلز مس (پیریت)

پاسخ گزینه ۴ (۱۱۰۲ و ۱۱۰۵ - متوسط - ترکیبی)

بررسی گزینه ها:

- مسکویت نوعی کانی صنعتی است که نام دیگر آن طلق نسوز می باشد، همچنین بر اساس بخش یادآوری صفحه ۸۵ کتاب درسی به آزبست، پنبه نسوز می گویند.
- عقیق نوعی کانی سیلیسی با رنگ های مختلف است و در واقع نوعی کوارتز نیمه قیمتی می باشد، نام دیگر آمتیست، کوارتز بنفش می باشد.
- بر اساس شکل صفحه ۲۸ کتاب درسی به فلدسپارهای سدیم و کلسیم؛ پلاژیوکلاز اطلاق می شود؛ همچنین بر اساس زیرنویس شکل صفحه ۳۶ نام دیگر فیروزه، تورکوایز است.
- به کانه فلز سرب، گالن می گویند اما دقت کنید که کانه فلز مس نام آن کالکوپیریت است و پیریت با فرمول FeS_2 در واقع بخش باطله کانسنگ مس را تشکیل می دهد.

گروه آموزشی ماز

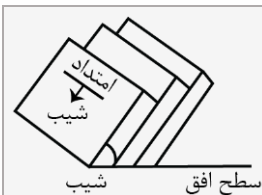
۱۵۸- کدام گزینه توصیف مناسب تری از امتداد لایه است؟

- (۱) نیمساز زاویه بین سطح لایه با سطح افق
(۲) فصل مشترک یک صفحه افقی با سطح هر لایه
(۳) محل برخورد سطح هر لایه با سطح زمین
(۴) امتداد خط فرضی وصل کننده نقاط هم ارتفاع لایه

پاسخ گزینه ۲ (۱۱۰۴ - متوسط - خط به خط)

پاسخ تشریحی:

امتداد لایه عبارت است از محل برخورد سطح لایه با سطح افق و با جهت جغرافیایی بیان می شود.



برای بررسی موقعیت لایه ها از مشخصات امتداد و شیب لایه استفاده می شود:

- (۱) امتداد لایه: محل برخورد (فصل مشترک) سطح لایه با سطح افق است که با جهت جغرافیایی بیان می شود.
(۲) شیب لایه: مقدار زاویه ای است که سطح لایه با سطح افق می سازد که با عدد مشخص می شود. (صفر تا ۹۰ درجه)
• جهت شیب یک لایه همیشه بر راستای امتداد آن، عمود است.

گروه آموزشی ماز

۱۵۹- مسمومیت با برای نخستین بار در شناسایی شد.

- (۱) عنصر سرب - سنگ نوشته های رسی مربوط به ۶۰۰۰ سال پیش
(۲) عنصر کادمیم - رودخانه و مزارع میناماتای ژاپن در سال ۱۹۵۶
(۳) عنصر ید - نیمه شمالی ایالات متحده آمریکا در سده نوزدهم
(۴) غبار سیلیس - بادیه نشینان صحرای آفریقا در سده بیستم

پاسخ گزینه ۴ (۱۱۰۵ - متوسط - مفهومی)

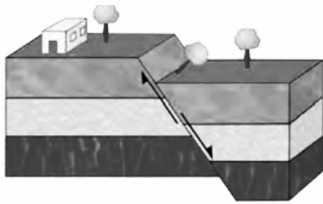
بررسی همه گزینه ها:

- دقت کنید که عنصر سرب تازه در ۵۰۰۰ سال پیش استخراج شد! سنگ نوشته های رسی دوره های میانی و پسین آشوری و متون مصری و سانسکریت مربوط به ۳۰۰۰ سال پیش، مواردی از مسمومیت با سرب را نشان می دهد.
- تأثیر منفی کادمیم بر سلامتی از زمانی مشخص شد که آب های معدنی سرشار از کادمیم از یک معدن سرب و روی، وارد رودخانه و مزارع برنج منطقه ای در ژاپن شد. دقت کنید این مسمومیت با جیوه است که نخستین بار در سال ۱۹۵۶ و در میناماتای ژاپن شایع شد.
- کمریند گواتر در سده نوزدهم و در نیمه شمالی ایالات متحده به دلیل کمبود عنصر ید (نه مسمومیت با ید!) در این خاک ها رایج شد.



بیماری سیلیکوسیس که حاصل استنشاق گرد و غبار ذرات دارای سیلیس می باشد، در سده بیستم برای نخستین بار در بادیه نشینان صحرای آفریقا شناسایی شد و پس از آن در کشاورزان پاکستان، کالیفرنیا، لاداخ، تار و شمال چین یافت شد.

گروه آموزشی ماز



۱۶۰- در ارتباط با شکل مقابل کدام گزینه به درستی بیان شده است؟

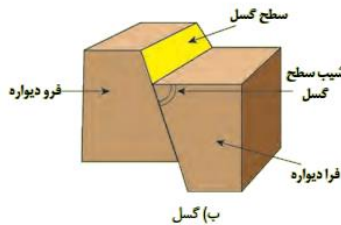
- (۱) نوعی گسل عادی را نشان می دهد که جهت لغزش سنگ ها در امتداد سطح گسل رخ می دهد.
- (۲) به طبقات بالای سطح زمین فرادیواره و به طبقات پایین تر از سطح زمین فرودیواره می گویند.
- (۳) به بخشی از سطح زمین که کمترین فاصله را با کانون زمین لرزه دارد، سطح گسل گفته می شود.
- (۴) به زاویه ای که بین محل برخورد سطح گسل و سطح افق وجود دارد، شیب سطح گسل می گویند.

(۱۱۰۶ - متوسط - مفهومی)

پاسخ گزینه ۴

بررسی همه گزینه ها:

- ۱- این شکل یک گسل عادی را نشان می دهد. اما دقت کنید در گسل های امتداد لغز است که جهت لغزش سنگ ها در امتداد سطح گسل رخ می دهد نه در گسل های عادی!
- ۲- دقت داشته باشید به طبقات بالای سطح گسل (نه سطح زمین!) فرادیواره و به طبقات پایین سطح گسل فرودیواره گفته می شود.
- ۳- سطح گسل سطحی می باشد که در آن شکستگی و جابجایی رخ داده است. به نقطه ای از سطح زمین که کمترین فاصله را با کانون زمین لرزه دارد مرکز سطحی زمین لرزه گفته می شود!
- ۴- بر اساس شکل روبرو به زاویه بین محل برخورد سطح گسل و سطح افق، شیب سطح گسل گفته می شود.



انواع گسل:

۱- گسل عادی

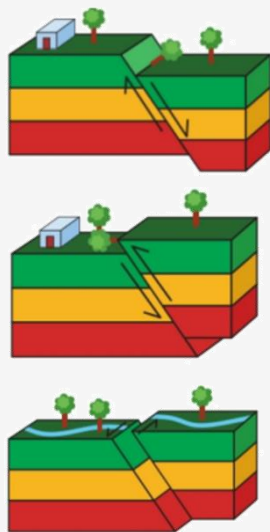
- (۱) سطح گسل در آن مایل است.
- (۲) نوع تنش در آن کششی است.
- (۳) فرادیواره در آن نسبت به فرودیواره به سمت پایین حرکت کرده است.
- (۴) فرادیواره جدیدتر از فرودیواره است.

۲- گسل معکوس

- (۱) سطح گسل در آن مایل است.
- (۲) نوع تنش در آن فشاری است.
- (۳) فرادیواره نسبت به فرودیواره به سمت بالا حرکت کرده است.
- (۴) فرادیواره قدیمی تر از فرودیواره است.

۳- گسل امتداد لغز

- (۱) لغزش سنگ ها در امتداد سطح گسل است.
- (۲) حرکت قطعات شکسته شده، در امتداد افق است.
- (۳) نوع تنش در آن برشی است.



گروه آموزشی ماز

میدونستی سوالات آزمون ماز برای هر شخص به صورت رندوم
نمایش داده میشه و عملا امکان تقلب صفر میشه ؟





اطلاع رسانی مهم

دانش آموزان عزیز،

آزمون سالیانه **مرحله ۱۳** ماز که قرار بود در تاریخ **۱۵ دی** برگزار شود، به علت فرصت مطالعاتی بیشتر برای جمع بندی نیم سال اول دوازدهم، به تاریخ **۲۲ دی** منتقل شد.

لذا برنامه آزمون به شرح زیر خواهد بود:

جمع بندی پایه دهم

۸ دی

جمع بندی نیم سال اول دوازدهم

۲۲ دی

اطلاعیه مهم آزمون های ماز

تمام آزمون های دی ماه؛ اعم از

✓ سالیانه ✓ دی ماز ✓ دهمی ها

✓ یازدهمی ها ✓ دوازدهمی ها

همگی فقط روز پنجشنبه از ساعت ۸ صبح الی ۱۴ برگزار میشود.
لذا چهارشنبه آزمونی نخواهیم داشت.



همایش‌های جمع‌بندی دی ماز

مرور فوق‌السریر به سبک جدید برای اولین بار در کشور

در این همایش‌ها قرار است در ۳ الی ۵ ساعت یک مرور خیلی سریع روی همه مطالب کتاب داشته باشیم و جاهای خیلی مهم رو مشخص کنیم که هفته‌ی پایانی تمرکز خود را روی مرور این مطالب بگذارید.

مشخص کردن سوالات احتمالی در هر فصل



موضوعات مهم و مطالب سوال خیز کل کتاب



آنالیز کامل کتاب درسی



مشخص کردن پاراگراف‌ها و موضوعات سوال خیز



تیپ‌های مهم



ویژه دوازدهمی‌های رشته انسانی و ریاضی و تجربی



همه دروس



برای اطلاعات بیشتر کلیک کنید