

آزمون آزمایشی ۵ فروردین ۱۴۰۴

گروه آزمایشی علوم تجربی

ویژه داوطلبان آزمون سراسری ۱۴۰۴

A

دفترچه شماره ۱

وقت پیشنهادی	تا شماره	از شماره	تعداد پرسش	مواد امتحانی
۴۵ دقیقه	۴۵	۱	۴۵	زیست شناسی
مدت پاسخ گویی: ۴۵ دقیقه		تعداد کل پرسش ها: ۴۵		



دانش آموز گرامی، شما می توانید با اسکن تصویر روبه رو به وسیله گوشی هوشمند و یا تبلت خود، پاسخ های تشریحی را مشاهده نمایید.

داوطلب گرامی، جهت استفاده از خدمات خود مانند کارنامه هوشمند بعد از آزمون، بانک سؤال گزینۀ دو، آزمونک ها، رفع اشکال هوشمند، دفترچه پاسخ تشریحی و آرشیو آزمون های گزینۀ دو، با استفاده از نام کاربری و رمز عبور وارد سایت gozine2.ir شوید.

در ثبت نام اینترنتی نام کاربری کد ملی شماست و رمز عبور توسط خودتان تعیین شده است. در ثبت نام انفرادی و مدرسه ای، نام کاربری و رمز عبور خود را از مدرسه یا نمایندگی شهر خود دریافت نمایید.

سال تحصیلی: ۱۴۰۳-۱۴۰۴



وقت پیشنهادی: ۴۵ دقیقه

زیست‌شناسی

زیست‌شناسی: کل کتاب (صفحه ۱ تا ۱۱۱)

۱- کدام گزینه عبارت زیر را به‌طور نادرست تکمیل می‌کند؟

«پزشکان در پزشکی شخصی، با بررسی اطلاعات دنا (DNA) هر فرد،»

(۱) از بیماری‌های ارثی فرد آگاه می‌شوند

(۲) روش‌های درمانی خاص فرد را طراحی می‌کنند

(۳) بدون نیاز به بررسی وضعیت ظاهری بیمار، او را درمان می‌کنند

(۴) داروهای خاص برای درمان فرد را طراحی می‌کنند

۲- کدام عبارت یا عبارت‌ها در مورد سطوح متفاوت حیات درست است؟

(الف) سطوح اول و پنجم آن می‌تواند در شرایطی یکسان باشد.

(ب) یکی از راه‌های افزایش کمیت و کیفیت غذاهای انسان، بررسی روابط گیاهان در سطح هشتم حیات است.

(ج) در سطح هفتم حیات برخلاف سطح هشتم، همه افراد به یک گونه تعلق دارند.

(۱) فقط «الف» (۲) فقط «ج» (۳) «الف» و «ج» (۴) «الف» و «ب»

۳- چند مورد، عبارت زیر را به‌درستی کامل می‌کند؟

«در یک یاخته کبدی انسان، هر پروتئین غشایی»

(الف) با مایع بین‌یاخته‌ای تماس دارد

(ب) توسط ساختاری ساخته می‌شود که بر روی شبکه آندوپلاسمی زیر قرار گرفته است

(ج) که حین عبور مواد از درون خود تغییر شکل می‌یابد، نیازمند مصرف انرژی زیستی است

(د) که حاوی زنجیره‌ای از کربوهیدرات است دارای پیوندهایی می‌باشد که توسط پپسینوژن شکسته می‌شود

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۴- کدام گزینه، برای کامل کردن عبارت زیر مناسب است؟

«هر حرکت منظم در لوله گوارش انسان که می‌شود.»

(۱) منجر به مخلوط شدن غذا با شیره‌های گوارشی می‌شود- در بخش کیسه‌ای شکل لوله گوارش نیز دیده

(۲) با انقباض ماهیچه حلقوی همراه است- همواره منجر به حرکت روبه‌جلو در لوله گوارش

(۳) از دهان تا مخرج مشاهده می‌شود- به کمک یاخته‌های حاوی پروتئین‌های اکتین و میوزین انجام

(۴) به‌صورت یک‌درمیان بخش‌هایی از لوله منقبض می‌شود- مانند حرکت دیگر منجر به گوارش مکانیکی

۵- بخشی از بدن یک فرد سالم و بالغ که با تولید صفرا به فعالیت لیپاز مترشح از لوزالمعده کمک می‌نماید، دارای کدام ویژگی است؟

(۱) تمامی مواد آلی جذب‌شده در طولین‌ترین بخش لوله گوارش را پیش از ورود به قلب دریافت می‌کند.

(۲) توانایی ساخت مولکول‌هایی را دارند که احتمال رسوب کلسترول در دیواره سرخرگ را کاهش می‌دهند.

(۳) با کاهش اکسیژن محیط، ترشح عامل تنظیم‌کننده برای ساخت گویچه‌های قرمز را توسط گروهی از یاخته‌های خود آغاز می‌کند.

(۴) خون تیره نوعی اندام لنفی را توسط مویرگی دریافت می‌کند که با داشتن غشای پایه ضخیم، عبور همه پروتئین‌ها را محدود می‌کند.

۶- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در غدد بخش کیسه‌ای شکل لوله گوارش انسان، به‌دنبال فعال شدن ژن یا ژن‌هایی، گروهی از یاخته‌ها علاوه بر ترشح»

(۱) پپسین، انواعی از آنزیم‌های مؤثر در گوارش مواد غذایی را به مجرای لوله گوارش وارد می‌کنند

(۲) بی‌کربنات، با تولید ماده مخاطی فراوان لایه چسبناک و ژله‌ای بر روی مخاط ایجاد می‌کنند

(۳) انواع پیک‌های شیمیایی درون‌ریز، در تبدیل پروتئین‌ها به پپتیدهای کوچک‌تر نقش دارند

(۴) کلریدریک اسید، از ایجاد کم‌خونی خطرناک برای فرد جلوگیری می‌کند

۷- در مورد تنظیم عملکرد دستگاه گوارش، کدام موارد درست‌اند؟

(الف) در پی دیدن غذا، با دستور مغز میانی ترشح بزاق شروع می‌شود.

(ب) شروع حرکات کرمی شکل بلع، با تحریک شبکه عصبی رودای انجام می‌گیرد.

(ج) هورمونی که از معده ترشح می‌شود، ترشح گروهی از آنزیم‌های غیرفعال را افزایش می‌دهد.

(د) هورمونی که از دوازدهه ترشح می‌شود، pH آب میان‌باقی اطراف گروهی از یاخته‌های برون‌ریز لوزالمعده را افزایش می‌دهد.

(۱) «الف»- «ب» (۲) «ج»- «د» (۳) «الف»- «د» (۴) «ب»- «ج»

۸- کدام گزینه عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«در دستگاه گوارش انسان در سمت بدن قرار دارد.»

(۱) بلندترین کولون همانند روده کور - چپ

(۲) کوتاه‌ترین کولون برخلاف بالاترین بخش کولون افقی - راست

(۳) بخشی از مری که دارای صفاق است، برخلاف بالاترین بخش معده - چپ

(۴) بزرگ‌ترین لوب کبد همانند ماهیچه اسکلتی بنداره (اسفنکتر) انتهای معده - راست

۹- در دستگاه گوارش انسان، در مرحله‌ای که فاصله بین خوردن وعده‌های غذایی است

(۱) ترشح بزاق از غدد بزاقی صورت نمی‌گیرد

(۲) ترشح آنزیم‌های گوارشی لوزالمعده افزایش می‌یابد

(۳) مصرف انرژی در بنداره (اسفنکتر) انتهای مری افزایش می‌یابد

(۴) حرکات قطعه‌قطعه‌کننده در روده افزایش می‌یابد

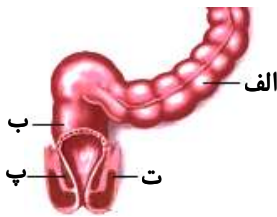
۱۰- شکل روبه‌رو بخش انتهایی لوله گوارش در انسان را نشان می‌دهد، کدام جمله درباره آن به درستی بیان شده است؟

(۱) بخش «ب» قسمت انتهایی روده بزرگ است و آنزیم ترشح نمی‌کند.

(۲) بخش «پ» همانند بخش «ت» تحت کنترل دستگاه عصبی خودمختار است.

(۳) یاخته‌های بخش «الف» قادر هستند یون‌ها را جذب و ماده‌ای پروتئینی ترشح کنند.

(۴) سیاهرگ خارج‌شده از بخش «الف» برخلاف بخش «ب» وارد کبد می‌شود.



۱۱- چند مورد عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«نمی‌توان گفت در محتویات غذایی پس از در لوله گوارش می‌توانند بلافاصله وارد بخشی شوند که جایگاه است.»

(الف) ملخ همانند گنجشک - محل ذخیره موقتی غذا - گوارش شیمیایی غذا

(ب) گنجشک برخلاف ملخ - انجام گوارش مکانیکی - اصلی جذب مواد مغذی

(ج) ملخ همانند انسان - بخش فاقد توانایی ترشح آنزیم گوارشی - جذب مواد

(د) گاو برخلاف انسان - آغاز گوارش مکانیکی - فاقد توانایی ترشح آنزیم گوارشی

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

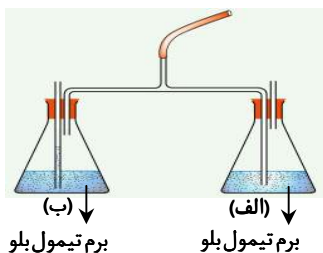
۱۲- در آزمایشی برای بررسی مقدار نسبی کربن‌دی‌اکسید در هوای دمی و بازدمی از دو طرف که مطابق شکل به یکدیگر متصل شده‌اند، استفاده شده است. کدام گزینه در مورد این آزمایش به نادرستی بیان شده است؟

(۱) در هنگام مسطح بودن میان‌بند (دیافراگم)، محلول موجود در ظرف (الف) آبی‌رنگ است.

(۲) در هنگام انقباض ماهیچه بین‌دنده‌ای خارجی، محلول موجود در ظرف (ب) شیری‌رنگ می‌شود.

(۳) در هنگام استراحت ماهیچه دیافراگم، محلول موجود در ظرف (الف) زردرنگ می‌شود.

(۴) در هنگام انقباض ماهیچه بین‌دنده‌ای داخلی، محلول موجود در ظرف (الف)، تغییررنگ می‌دهد.



۱۳- چند مورد از موارد زیر، در رابطه با بخشی از دستگاه تنفس درست است که مخاط مؤکدار در آن به پایان می‌رسد؟

(الف) در بخش هادی قرار دارد.

(ب) فقط یک کیسه حبابی به آن متصل است.

(ج) فاقد غضروف‌های تکه‌تکه است.

(د) با ترشحات خود به نخستین خط دفاعی، کمک می‌کند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۴- کدام گزینه از نظر درستی یا نادرستی مانند عبارت داده شده می‌باشد؟

«لایه درونی پرده جنب برخلاف لایه بیرونی آن با دو نوع بافت در تماس است.»

(۱) می‌توان گفت ترکیب هوای مرده مشابه هوای محیط می‌باشد.

(۲) عمل دم با دستور هر بخشی از مغز که در تنظیم مدت زمان تنفس نقش دارد، شروع می‌شود.

(۳) حنجره محل قرارگیری پرده‌های صوتی است، این پرده‌ها حاصل چین‌خوردگی مخاط به سمت داخل‌اند.

(۴) بخشی از هوایی که تبادل گازها در فاصله بین دو تنفس آرام را ممکن می‌سازد، می‌توان با یک بازدم عمیق خارج کرد.

۱۵- کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌نماید؟

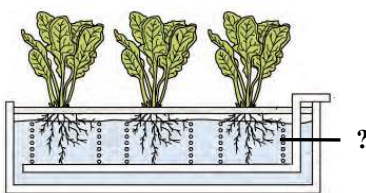
«نایژک‌های ، برخلاف»

- (۱) انتهایی - نایژک‌های مبادله‌ای، دارای مخاط مؤک‌دار می‌باشند
- (۲) مبادله‌ای - نایژک‌های انتهایی، دارای هوای مرده هستند که به حیابک‌ها نرسیده است
- (۳) انتهایی - نایژه‌ها، به دلیل میزان کم بافت غضروفی می‌توانند تنگ و گشاد شوند
- (۴) مبادله‌ای - نایژه‌های اصلی، می‌توانند در ناحیه‌ای از شش که توسط ماهیچه بین‌دنده‌ای پوشیده نشده است، وجود داشته باشند

۱۶- کدام گزینه زیر در ارتباط با عملکرد و ساختار بخش هادی دستگاه تنفس درست می‌باشد؟

- (۱) گذرگاه ماهیچه‌ای در انتهای خود به دوراهی ختم می‌شود که فقط یکی از آن‌ها در دفع ناخالصی‌ها نقش دارد.
- (۲) یاخته‌های مؤک‌دار با حرکات ضربانی مؤک‌های خود، ناخالصی‌های به دام افتاده را تنها به سمت بالا می‌رانند.
- (۳) طول نایژه اصلی سمت راست نسبت به نایژه اصلی سمت چپ بلندتر، ولی قطر آن نسبت به نایژه اصلی چپ کمتر است.
- (۴) ابتدای مسیر ورود هوا به آن از بافت سنگ‌فرشی است و دارای ساختاری برای جلوگیری از ورود ناخالصی‌های هوا می‌باشد.

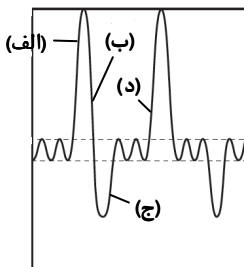
۱۷- زیست‌شناسان برای تشخیص نیازهای تغذیه‌ای گیاهان از دستگاه زیر استفاده می‌کنند. کدام گزینه در رابطه با بخش مشخص شده درست است؟



- (۱) صفحه‌ای جهت جداسازی گیاهان برای بررسی جداگانه آن‌ها است.
- (۲) یکی از مواد اولیه تنفس یاخته‌ای یاخته‌های ریشه را فراهم می‌کند.
- (۳) انواعی از مواد مغذی است که به گیاهان مختلف به مقدار متفاوت عرضه می‌شود.
- (۴) غشایی با نفوذپذیری انتخابی است که جهت حفاظت و تأمین مواد موردنیاز تعبیه شده است.

۱۸- با توجه به دمنگاره (اسپیروگرام) شکل روبه‌رو که مربوط به یک انسان سالم و بالغ می‌باشد، کدام گزینه درست است؟

«در زمان ثبت»



- (۱) «د» برخلاف «ب»، همزمان با افزایش حجم شش‌ها، فشار منفی فضای جنب در حال کاهش (منفی‌تر شدن) است
- (۲) «الف» برخلاف «ج»، استخوان جناغ در کمترین فاصله خود با ستون مهره‌ها قرار گرفته است
- (۳) «ج» همانند «الف»، میان‌بند (دیافراگم) بیشترین فشار را بر دیواره سیاهرگ باب اعمال می‌نماید
- (۴) «ب» همانند «د»، ماهیچه‌ای که در تنفس آرام و طبیعی نقش اصلی را برعهده دارد، گنبدی‌شکل است

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

«در جاندارانی که پوست در تنفس آن‌ها نقش دارد،»

- (۱) گروهی از - اختلاط خون تیره و روشن در قلب آن‌ها مشاهده می‌شود
- (۲) همه - حضور رطوبت و شبکه‌ای از مویرگ‌ها در پوست، تبادل گازها را تسهیل می‌کند
- (۳) گروهی از - تولید مولکول‌های آلی سه‌فسفاتی، طی واکنش تنفس یاخته‌ای مشاهده نمی‌شود
- (۴) همه - گازهای تنفسی پس از عبور از لایه یا لایه‌های سطح پوست و دیواره مویرگ‌ها، به خون وارد می‌شوند

۲۰- در رابطه با ماهی، کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب هستند؟

«جهت جریان ماهی، از سمت»

- (۱) آب در آبشش - رشته‌های آبششی به کمان آبششی است
- (۲) خون در تیغه‌های آبششی - سرخرگ به سیاهرگ است
- (۳) آب در بین تیغه‌های آبششی - رگ پراکسیژن به رگ کم‌اکسیژن است
- (۴) خون در همه تیغه‌های آبششی - سر به سمت دم ماهی است

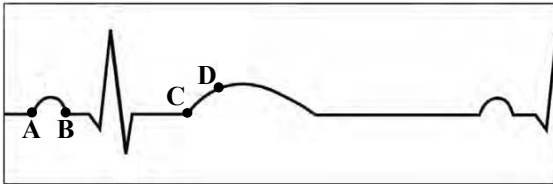
۲۱- کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«در قلب انسان حفره‌ای که با»

- (۱) یک دریچه دویخشی ارتباط دارد، فاقد رشته مربوط به شبکه هادی قلب است
- (۲) یک دریچه سه‌بخشی ارتباط دارد و حاوی خون تیره است، در دیواره پشتی خود دارای دو گره در شبکه هادی است
- (۳) دو دریچه سه‌بخشی ارتباط دارد، در حالت استراحت در هر چرخه حدود ۰/۷ ثانیه خون دریافت می‌کند
- (۴) یک دریچه دویخشی و یک دریچه سه‌بخشی ارتباط دارد، بلافاصله در پی ثبت موج P، ورود خون به آئورت را آغاز می‌کند

۲۲- با توجه به نوار قلبی روبه‌رو، کدام گزینه عبارت زیر را به‌درستی تکمیل می‌کند؟

«(در) نقطه همانند نقطه»



(۱) A - B، یاخته‌های دهلیزی منقبض‌اند

(۲) C - B، فشارخون در آئورت در حال افزایش است

(۳) D - A، یاخته‌های ماهیچه دهلیزی در حال استراحت‌اند

(۴) D - C، اندکی قبل از انقباض بطن‌ها به ثبت رسیده است

۲۳- بافت پیوندی که معمولاً بافت پوششی را پشتیبانی می‌کند، بافت پیوندی موجود در لایه میانی قلب

(۱) برخلاف- دارای رشته‌های کلاژن ضخیم‌تر از رشته‌های کشسان (الاستیک) است

(۲) برخلاف- مقدار ماده زمینه‌ای بیشتری دارد

(۳) همانند- دارای رشته‌های کشسان بیشتری نسبت به رشته‌های کلاژن است

(۴) همانند- دارای یاخته‌های دوکی شکل با هسته مرکزی است

۲۴- هم‌زمان با تنفس و هنگامی که فشار هوای داخل شش‌ها نسبت به بیرون کاهش می‌یابد، کدام‌یک از موارد زیر حتماً اتفاق می‌افتد؟

(۱) کاهش طول نوار روشن در یاخته‌های ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای خارجی

(۲) ایجاد همایه (سیناپس) تحریکی بین پایانه آکسون یاخته عصبی حرکتی و ماهیچه گردنی

(۳) افزایش فاصله بین بزرگترین عضله تنفسی و بزرگترین اندام مرتبط با دستگاه گوارش

(۴) باز شدن دریچه لانه کبوتری در سیاهرگ‌های پایین قلب، به دنبال انقباض ماهیچه‌های شکمی

۲۵- چند مورد برای تکمیل درست عبارت زیر قابل استفاده است؟

«در فردی که جریان مواد به داخل مویرگ‌های خونی کبد وی بسیار کمتر از جریان مواد از مویرگ‌های خونی به داخل بافت‌های کبدی است،

ممکن نیست باشد.»

(الف) مقدار پروتئین انتقال‌دهنده پنی‌سولین، در خون کاهش یافته

(ب) نسبت حجم گویچه‌های قرمز به حجم خون، بیشتر از مقدار طبیعی

(ج) منافذ یاخته‌های پوششی جدار همه مویرگ‌های کبد، گشادتر از حالت عادی

(د) عملکرد تلمبه ماهیچه اسکلتی مؤثر بر سیاهرگ باب کبدی دچار مشکل شده

(۱) ۲ (۲) ۱ (۳) صفر (۴) ۳

۲۶- در ارتباط با عوامل مؤثر در بازگشت خون سیاهرگی به قلب، کدام گزینه به‌درستی بیان شده است؟

(۱) تلمبه ماهیچه اسکلتی، تنها در حرکت خون در سیاهرگ‌های پایین‌تر از قلب مؤثر است.

(۲) در هنگام بازدم، با فشار بر ماهیچه‌های شکم، از فشار سیاهرگ‌های قفسه سینه کاسته می‌شود.

(۳) فشار مکشی قفسه سینه، طی انقباض ماهیچه‌های میان‌بند (دیافراگم) و بین‌دنده‌ای داخلی به‌وجود می‌آید.

(۴) از بین نرفتن فشارخون در شبکه‌های مویرگی، از عوامل مهم حرکت خون در سیاهرگ‌ها به‌سوی قلب می‌باشد.

۲۷- کدام گزینه از لحاظ درستی یا نادرستی، مشابه جمله زیر می‌باشد؟

«فولیک اسید و B_{۱۲} برخلاف آهن، در حبوبات، گوشت قرمز و جگر به فراوانی یافت می‌شوند.»

(۱) ساده‌ترین گردش خون بسته در نوعی جانور بی‌مهره، مشاهده می‌شود.

(۲) حجم خونی که در هر انقباض، از قلب خارج و وارد سرخرگ‌ها می‌شود را حجم ضربه‌ای می‌نامند.

(۳) گویچه سفیدی که هسته دمبلی‌شکل دارد، برخلاف نوعی که هسته چندقسمتی دارد، دانه‌های درشت دارد.

(۴) با اینکه در دیواره مویرگ‌ها ماهیچه‌ای دیده نمی‌شود، در ابتدای بعضی از آن‌ها ساختاری به‌نام بنداره مویرگی دیده می‌شود.

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

«اندامی در انسان که آهن آزادشده از فرایند تخریب یاخته‌های خونی آسیب‌دیده را دریافت می‌کند و جزء اندام‌های لنفی محسوب»

(۱) می‌شود، بخشی از بافت استخوانی اسفنجی بوده و از آن برای تولید گویچه قرمز استفاده می‌کند

(۲) نمی‌شود، در تمام یاخته‌های خود ترکیبی کربن‌دار تولید می‌کند که وارد خون می‌شود

(۳) می‌شود، در همه بخش‌های اسکلت بدن انسان وجود دارد

(۴) نمی‌شود، تمام مواد مورد نیاز یاخته‌های خود را از انشعابات سیاهرگ باب تأمین می‌کند

۲۹- کدام گزینه عبارت زیر را به درستی کامل می کند؟

«هر جانوری که دارای سامانه گردش است، قطعاً»

- (۱) باز- توسط قلب خون را به فضای بین یاخته‌ای بدن وارد می کند
- (۲) بسته- خون ضمن یکبار گردش در بدن دو بار از قلب عبور می کند
- (۳) باز- از راه منافذ دریچه دار قلب، همولنف وارد حفره های بدن می شود
- (۴) بسته- مویرگها وظیفه تبادل مواد غذایی، دفعی و گازها را انجام می دهند

۳۰- چند مورد عبارت زیر را به درستی کامل می کند؟

«در مقایسه میان دو رگ «الف و ب» که هنگام اتصال به کلیه، رگ «الف» در سطح پائین تری نسبت به رگ «ب» قرار دارد، می توان بیان

داشت که رگ «الف» رگ «ب»»

- (الف) برخلاف- مواد دفعی نیتروژن دار کمتری در خود دارد
- (ب) همانند- در اطراف لوله جمع کننده قابل رؤیت است
- (ج) همانند- رشته های کشسان (الاستیک) زیادی در لایه میانی دیواره خود دارد
- (د) برخلاف- در برش عرضی بیشتر گرد دیده می شود

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۳۱- چند مورد درباره انسان نادرست است؟

- (الف) به دنبال کم کاری یاخته های کبدی، تجمع آمونیاک در خون می تواند به مرگ منجر شود.
- (ب) در عدم ساخته شدن نوعی هورمون در هیپوتالاموس، فشار اسمزی خون کاهش می یابد.
- (ج) در نوعی بیماری کلیوی که فشار اسمزی خون کاهش می یابد، احتمال حالت خیز (ادم) افزایش می یابد.
- (د) به دنبال کم کاری برخی از یاخته های کلیوی، کاهش میزان خون بهر (هماتوکریت) مورد انتظار است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۳۲- کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی کامل می کند؟

«در یک انسان سالم کلیه راست نسبت به کلیه چپ و است.» (بالا و پایین بودن کلیه ها نسبت به یکدیگر را در نظر بگیرید.)

- (۱) به طحال نزدیک تر- از کیسه صفرا دورتر
- (۲) از طحال دورتر- به کیسه صفرا نزدیک تر
- (۳) به طحال نزدیک تر- به کیسه صفرا نیز نزدیک تر
- (۴) از طحال دورتر- از کیسه صفرا نیز دورتر

۳۳- کدام عبارت درباره رگ های کلیه به درستی بیان شده است؟

- (۱) غشای پایه مویرگ های کلافک (گلومرول)، ضخیم تر از غشای پایه مویرگ های دستگاه عصبی مرکزی است.
- (۲) بخش سیاهرگی مویرگ دورلوله ای در اطراف لوله پیچ خورده دور مشاهده می شود.
- (۳) سرخرگ کلیه از داخل هرمها عبور کرده و در بخش قشری به سرخرگ های کوچک تقسیم می شود.
- (۴) میزان کربن دی اکسید از اکسیژن در سیاهرگ کلیه بیشتر و در سرخرگ کلیه کمتر است.

۳۴- کدام گزینه، برای کامل کردن جاهای خالی مناسب است؟

«افزایش ترشح هورمون می تواند باعث کاهش pH خون شود و کلیه با ترشح میزان pH خون را تنظیم می کند.»

- (۱) سکرترین - یون هیدروژن
- (۲) سکرترین - یون بی کربنات
- (۳) گاسترین - یون هیدروژن
- (۴) گاسترین - یون بی کربنات

۳۵- چند مورد برای کامل کردن عبارت زیر مناسب است؟

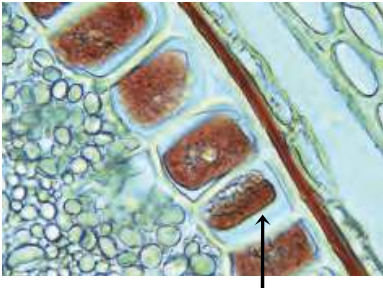
- «(در) ماهیان ساکن آب شور همانند ماهیان غضروفی»
- (الف) دارای فشار اسمزی کمتری نسبت به محیط زیست خود هستند
- (ب) بخشی از نمک اضافی بدن خود را از راه کلیه دفع می کنند
- (ج) تنها رگ خارج شده از قلب که حاوی خون روشن است، سرخرگ شکمی است
- (د) بخشی از مواد دفعی خود را به کمک آبشش از بدن خارج می کنند

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۳۶- کدام گزینه، در ارتباط با دیواره بین دو یاخته گیاهی با دو لایه دیواره پسین، به درستی بیان شده است؟

- (۱) حداقل تعداد لایه‌های تشکیل دهنده دیواره بین این دو یاخته، هفت عدد می‌باشد.
- (۲) با ایجاد لایه‌های دیگر از دیواره پسین، حجم یاخته‌ها کاهش می‌یابد.
- (۳) جوان‌ترین لایه از هر دیواره، دورترین لایه دیواره به سیتوپلاسم نیز می‌باشد.
- (۴) مولکول‌های سازنده دیواره پسین همانند همه مولکول‌های سازنده تیغه میانی، برای شرکت در ساختار دیواره از غشای یاخته می‌گذرند.

۳۷- کدام گزینه در رابطه با یاخته‌های مشخص شده در شکل روبه‌رو درست است؟



- (۱) مواد ذخیره شده در اندامک دارای یک غشای این یاخته‌ها، کربوهیدرات‌هایی هستند که برای رشد و نمو رویان مصرف می‌شوند.
- (۲) دیسه (پلاست)‌های این یاخته‌ها برای ذخیره ترکیباتی که خاصیت پاداکسندگی (آنتی‌اکسیدانی) دارند، حجیم شده‌اند.
- (۳) این یاخته‌ها به فراوانی در ریشه گیاهانی همچون گندم به صورت متوالی در کنار هم قرار دارند.
- (۴) در برخی افراد خاص، ترکیبات ذخیره شده در این یاخته‌ها می‌تواند موجب سوءتغذیه شود.

۳۸- کدام گزینه، از موارد زیر در رابطه با سازش گیاهان با محیط، به درستی بیان شده است؟

- (۱) همه ریشه‌های درختان حراً برای مقابله با مشکل کمبود اکسیژن، از سطح آب بیرون می‌آیند.
- (۲) یاخته‌های بافت پاراناشیم هوادار در برگ بعضی گیاهان، با ذخیره مقدار زیادی هوا از خفه شدن گیاه جلوگیری می‌کنند.
- (۳) بعضی گیاهان در مناطق خشک و کم‌آب، ترکیب‌های لیپیدی در واکوئول‌های خود دارند که مقدار فراوانی آب جذب می‌کنند.
- (۴) بعضی یاخته‌های روپوستی در برگ گیاه خرزهره، با به دام انداختن رطوبت هوا، مانع خروج بیش از حد آب از برگ می‌شوند.

۳۹- کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«هر جاندار که با ریشه گیاه نوعی ارتباط دارد، قطعاً»

- (۱) برای تبادل یک‌سری مواد رشته‌های ظریفی را وارد ریشه گیاه می‌کند
- (۲) توانایی فتوسنتز کردن و یا تولید گل را ندارد
- (۳) توانایی دریافت مواد آلی از گیاه را دارد
- (۴) مواد معدنی را از خاک گرفته و وارد گیاه می‌کند

۴۰- کدام جمله، درباره یاخته‌های مریستمی گیاهان درست است؟

- (۱) همانند یاخته مگاکاریوسیت، می‌توانند یاخته‌های بدون هسته تولید کنند.
- (۲) همانند لنفوسیت‌ها، بیشتر حجم یاخته را هسته به خود اختصاص داده است.
- (۳) برخلاف یاخته‌های پاراناشیمی، قدرت تقسیم شدن دارند.
- (۴) برخلاف یاخته‌های همراه، در ریشه یافت می‌شوند.

۴۱- در ساختار نخستین ریشه گیاه تک‌لپه ریشه گیاه دولپه،

- (۱) برخلاف یاخته‌هایی برای ترشح پلی‌ساکارید لزج وجود دارد
- (۲) برخلاف بافت پاراناشیمی در مغز آن وجود دارد
- (۳) همانند دسته‌های آوندی زیاد و پراکنده مشاهده می‌شود
- (۴) همانند پیراپوست از بافت‌های زیرین محافظت می‌کند

۴۲- کدام گزینه، عبارت زیر را در ارتباط با روش‌های انتقال مواد در عرض ریشه به درستی کامل می‌کند؟

«هر روشی که قطعاً»

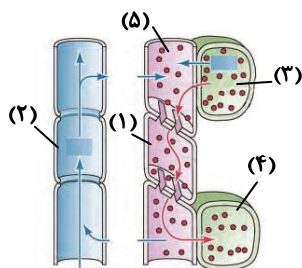
- (۱) در یاخته‌های L شکل ریشه برخی از گیاهان مشاهده می‌شود- وابسته به حرکت آب در جهت شیب غلظت می‌باشد
- (۲) با عبور از درون سیتوپلاسم یاخته‌ها همراه است- با عبور از عرض دیواره یاخته گیاهی همراه نخواهد بود
- (۳) قادر به انتقال برخی عوامل ناخواسته و مضر از طریق کانال‌های سیتوپلاسمی است- با عبور از غشای یاخته‌های پوست، همراه نخواهد بود
- (۴) نیازی به عبور از غشای یاخته‌های پوست را ندارد- با رسیدن به یاخته‌های درون پوست (آندودرم) متوقف خواهد شد

۴۳- کدام گزینه، عبارت درستی را در خصوص روش‌های انتقال شیره خام در گیاهان در مسیرهای بلند بیان می‌کند؟

- (۱) افزایش فشار اسمزی در یاخته‌های اطراف یاخته نگهبان روزه، سبب افزایش سرعت انتقال شیره خام در آوند چوبی می‌شود.
- (۲) عامل اصلی در صعود شیره خام، برخلاف عامل دیگر، وابسته به فعالیت نوعی یاخته با دیواره سوپرینی در ریشه است.
- (۳) در صورت حذف شدن عامل فشار ریشه‌ای، هیچ‌گاه نمی‌توان کاهش زیادی را در سرعت انتقال شیره خام متصور شد.
- (۴) عامل اصلی در ایجاد تعریق همانند تعرق، در صورت بسته شدن روزنه‌های هوایی برگ همچنان ادامه خواهد یافت.

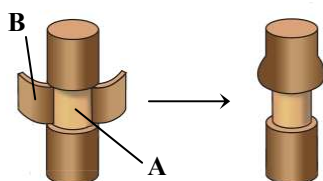
۴۴- کدام گزینه، در ارتباط با شکل روبه‌رو درست است؟

- (۱) در نوعی گیاه، جهت جریان شیره ۱ برخلاف شیره ۲، ممکن نیست از ریشه به سمت برگ باشد.
- (۲) یاخته ۴ برخلاف یاخته ۳، ممکن نیست از انرژی ATP برای انتقال مواد در عرض غشای خود استفاده کند.
- (۳) در درخت سیب، کاهش تعداد یاخته‌های ۴ نسبت به یاخته‌های ۳، می‌تواند سبب درشت‌تر شدن میوه‌ها شود.
- (۴) پس از افزایش فشار اسمزی درون یاخته ۵، آب فقط از درون آندهای چوبی وارد یاخته ۵ می‌شود.



۴۵- کدام جمله درباره شکل روبه‌رو به‌درستی بیان شده است؟

- (۱) در برخی یاخته‌های B برخلاف یاخته‌های A، آب می‌تواند در همه جهات حرکت کند.
- (۲) برای تعیین سرعت شیره پرورده از نیش شته‌ای که وارد قسمت A شده، استفاده می‌شود.
- (۳) در بخش B برخلاف بخش A، یاخته مرده‌ای یافت نمی‌شود.
- (۴) روی بخش B را یک لایه پوستک از جنس لیپید پوشانده است.



اسامی هیأت علمی آزمون‌های ویژه داوطلبان کنکور ۱۴۰۴ گروه علوم تجربی

مدیرگروه	عنوان درس	مسئول درس	طراحان	دستیار مسئول درس
محمد حسین کشانی	زیست‌شناسی	امیر کبیری‌راد	محمد پازوکی- علی پناهی‌شایق- بهرام میرحبیبی- امیر کبیری‌راد منصور کهن‌دل- علیرضا اکبرپور- مسعود حدادی- فرزاد صادقیان	پرسا کامکار
	فیزیک	منصور داودوندی	علی نعیمی- بهمن شاهمرادی- احمد رضوانی جمال خم‌خاجی- احمد مصلاهی	ساناز دریکوندی
	شیمی	شهرام شاه‌پرویزی	ماشاءالله سلیمانی- بهنام ابراهیم‌پور- شهرام شاه‌پرویزی مهرداد ملاصالحی- محمدعلی توسلی‌فر- محمد احمدی	-
	زمین‌شناسی	شکیبا کریمی	فرزانه رجایی- فرزانه صاعدی- حسن علی‌محمدی	-
سید امیرمحمد سید شاکری	ریاضی	ایمان اردستانی	مهرداد کیوان- علی افضل‌زاده	وحید جعفری مهدی پوررضایی

مدیر واحد آموزش تخصصی: محمدرضا محمدهاشمی

معاون تولید محتوا: علی الفتی

آزمون آزمایشی ۵ فروردین ۱۴۰۴

گروه آزمایشی علوم تجربی

ویژه داوطلبان آزمون سراسری ۱۴۰۴

A

دفترچه شماره ۲

وقت پیشنهادی	تا شماره	از شماره	تعداد پرسش	مواد امتحانی
۴۰ دقیقه	۷۵	۴۶	۳۰	فیزیک
۳۵ دقیقه	۱۱۰	۷۶	۳۵	شیمی
مدت پاسخ‌گویی: ۷۵ دقیقه		تعداد کل پرسش‌ها: ۶۵		



دانش آموز گرامی، شما می‌توانید با اسکن تصویر روبه‌رو به وسیله گوشی هوشمند و یا تبلت خود، پاسخ‌های تشریحی را مشاهده نمایید.

داوطلب گرامی، جهت استفاده از خدمات خود مانند کارنامه هوشمند بعد از آزمون، بانک سؤال گزینه دو، آزمونک‌ها، رفع اشکال هوشمند، دفترچه پاسخ تشریحی و آرشیو آزمون‌های گزینه دو، با استفاده از نام کاربری و رمز عبور وارد سایت gozine2.ir شوید. در ثبت نام اینترنتی نام کاربری کد ملی شماست و رمز عبور توسط خودتان تعیین شده است. در ثبت نام انفرادی و مدرسه‌ای، نام کاربری و رمز عبور خود را از مدرسه یا نمایندگی شهر خود دریافت نمایید.

سال تحصیلی: ۱۴۰۳-۱۴۰۴

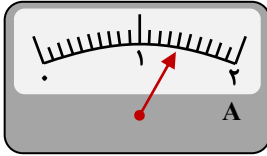


وقت پیشنهادی: ۴۰ دقیقه

فیزیک

فیزیک ۱: کل کتاب (صفحه ۱ تا ۱۲۰)

۴۶- در شکل (۱) یک آمپرسنج مدرج و در شکل (۲) یک دماسنج رقمی (دیجیتال) نمایش داده شده است. دقت اندازه‌گیری این دو ابزار به ترتیب از راست به چپ کدام است؟



شکل (۱)



شکل (۲)

(۱) ۱A و ۰/۰۱°C

(۲) ۰/۰۱A و ۰/۰۱°C

(۳) ۱A و ۰/۱°C

(۴) ۰/۱A و ۰/۱°C

۴۷- هر فوت (ft) برابر با ۱۲ اینچ و هر اینچ برابر با ۲/۵ سانتی‌متر است. $۷۲ \frac{\text{ft}}{(\text{min})^2}$ چند سانتی‌متر بر مربع ثانیه است؟

(۴) ۶

(۳) ۰/۶

(۲) ۱۲

(۱) ۱/۲

۴۸- لیوانی با گنجایش ۱۰۰ cm^3 را از دو مایع مخلوط‌نشده با چگالی‌های $۱/۲ \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ و $۰/۸ \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ کاملاً پر کرده‌ایم. اگر جرم مایع چگال‌تر

نصف جرم مایع دیگر باشد، مجموع جرم دو مایع درون لیوان چند گرم است؟

(۴) ۱۰۰

(۳) ۹۰

(۲) ۸۰

(۱) ۷۰

۴۹- در کدام گزینه، حالت ماده درست بیان شده است؟

(۱) ماده داخل لوله تابان لامپ‌های مهتابی: گاز

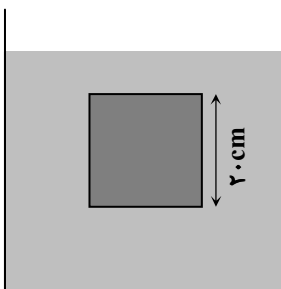
(۲) شیشه: جامد بلورین

(۳) نمک طعام (NaCl): جامد بی‌شکل (آمورف)

(۴) شفق قطبی: پلاسما

۵۰- مطابق شکل، مکعبی به ضلع ۲۰ cm درون مایعی غوطه‌ور و در حال تعادل است. اگر فشار در بالا و زیر مکعب به ترتیب ۱۰۳ kPa و

$۱۰۴/۶ \text{ kPa}$ باشد، جرم مکعب چند کیلوگرم است؟ $(g = ۱۰ \frac{\text{N}}{\text{kg}})$



(۱) ۱

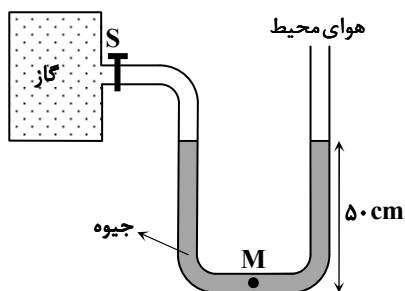
(۲) ۳/۲

(۳) ۶/۴

(۴) ۸

محل انجام محاسبات:

۵۱- در شکل زیر، فشار پیمانه‌ای گاز ۲۰ cmHg ، فشار هوای محیط ۷۰ cmHg و شیر S را باز کنیم، فشار نقطه M به چند سانتی‌متر جیوه می‌رسد؟ (لوله‌های رابط باریک هستند و فشار گاز درون مخزن در اثر باز شدن شیر رابط به‌طور محسوسی کاهش نمی‌یابد).



(۱) ۱۲۰

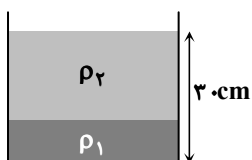
(۲) ۱۳۰

(۳) ۱۴۰

(۴) ۱۵۰

۵۲- مطابق شکل، دو مایع مخلوط‌نشدنی با چگالی‌های $\rho_1 = ۱۲۰۰ \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ و $\rho_2 = ۱۰۰۰ \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ را درون ظرفی ریخته‌ایم. اگر فشار در کف ظرف

$۱۰۳/۲\text{ kPa}$ و فشار هوای محیط ۱۰۰ kPa باشد، ارتفاع مایع با چگالی ρ_1 چند سانتی‌متر است؟ ($g = ۱۰ \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)



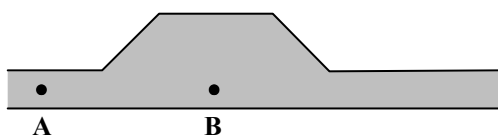
(۱) ۵

(۲) ۸

(۳) ۱۰

(۴) ۱۲

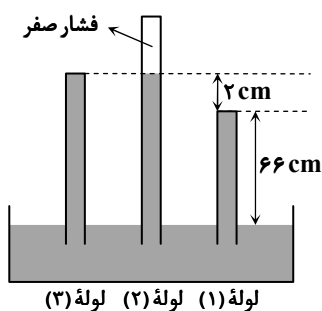
۵۳- مطابق شکل، آب در یک لوله افقی جریان دارد. کدام گزینه در مورد مقایسه فشار (P) و تندی آب (v) در نقاط A و B درست است؟



$$\begin{aligned} &\begin{cases} P_A < P_B \\ v_A > v_B \end{cases} \quad (۲) & \begin{cases} P_A > P_B \\ v_A > v_B \end{cases} \quad (۱) \\ &\begin{cases} P_A = P_B \\ v_A < v_B \end{cases} \quad (۴) & \begin{cases} P_A = P_B \\ v_A > v_B \end{cases} \quad (۳) \end{aligned}$$

۵۴- مطابق شکل، سه لوله آزمایش محتوی جیوه با سطح مقطع‌های یکسان ۵ cm^2 ، در یک ظرف حاوی جیوه قرار دارند. نیروی وارد بر انتهای

لوله‌های (۱) و (۳) از طرف جیوه به ترتیب از راست به چپ چند نیوتون است؟ ($\rho_{\text{جیوه}} = ۱۳/۶ \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ و $g = ۱۰ \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)



(۱) ۴۴/۸۸، صفر

(۲) ۱/۳۶، صفر

(۳) ۴۴/۸۸، ۴۶/۲۴

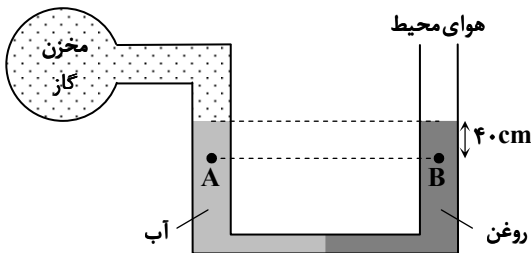
(۴) ۱/۳۶، ۴۶/۲۴

محل انجام محاسبات:

۵۵- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) با افزایش ارتفاع از سطح زمین، چگالی هوا کاهش می‌یابد.
 (۲) هرچه به سطح زمین نزدیک‌تر شویم، فشار هوا بیشتر می‌شود.
 (۳) نیروی جاذبه زمین سبب می‌شود که لایه‌های زیرین هوا نسبت به لایه‌های بالایی هوا متراکم‌تر شوند.
 (۴) با افزایش ارتفاع از سطح زمین، فشار هوا به‌صورت یکنواخت کاهش می‌یابد.
- ۵۶- در لوله U شکل روبه‌رو، حجم یکسانی از آب و روغن وجود دارد. اگر اختلاف فشار دو نقطه A و B برابر با 5000 Pa باشد، فشار پیمانه‌ای گاز

درون مخزن چند کیلوپاسکال است؟ $(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}, \rho_{\text{روغن}} = 0.8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \text{ و } \rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3})$



(۱) ۵/۸-

(۲) ۴/۲-

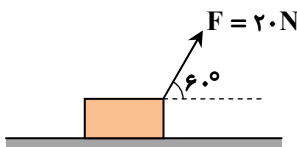
(۳) ۴/۲+

(۴) ۵/۸+

۵۷- یک جسم را که چگالی آن کمتر از چگالی آب است، درون آب می‌اندازیم. این جسم و در این حالت بزرگی نیروی شناوری وارد بر آن،

- (۱) در آب فرو می‌رود- برابر با بزرگی نیروی وزن جسم است.
 (۲) در آب فرو می‌رود- کمتر از بزرگی نیروی وزن جسم است.
 (۳) روی آب شناور می‌ماند- کمتر از بزرگی نیروی وزن جسم است.
 (۴) روی آب شناور می‌ماند- برابر با بزرگی نیروی وزن جسم است.

۵۸- مطابق شکل، شخصی جعبه‌ای را با نیروی ثابت $F = 20 \text{ N}$ ، از حال سکون روی سطح بدون اصطکاک به حرکت درمی‌آورد. اگر این شخص در مدت 10 s ، جعبه را 40 m روی سطح جابه‌جا کند، توان متوسط او چند وات است؟



(۱) ۴۰

(۲) ۸۰

(۳) ۴۰۰

(۴) ۸۰۰

۵۹- انرژی جنبشی جسمی برابر 80 J است. اگر به اندازه $1 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ به تندی جسم اضافه شود، انرژی جنبشی آن به 180 J می‌رسد. تندی اولیه

جسم چند متر بر ثانیه بوده است؟

(۴) ۴

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱

۶۰- تویی به جرم 200 g را از ارتفاع 2 m متری به سمت زمین پرتاب می‌کنیم و توپ پس از برخورد به زمین تا ارتفاع $1/6 \text{ m}$ متری بالا می‌آید. کارنیروی وزن در این جابه‌جایی چند ژول است؟ $(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}})$

(۴) ۸/۸-

(۳) ۸/۸-

(۲) ۸/۸+

(۱) ۸/۸+

محل انجام محاسبات:

۶۱- بازده یک نیروگاه تولید برق که با سوخت فسیلی کار می کند، ۴۰ درصد است و خطوط انتقال از نیروگاه تا شهر (سیم ها)، ۱۰ درصد از انرژی تولیدی را تلف می کنند. اگر توان متوسط مصرفی شهر 180 MW باشد، توان متوسط ورودی نیروگاه چند مگاوات است؟
 (۱) ۲۷۰ (۲) ۳۶۰ (۳) ۴۰۰ (۴) ۵۰۰

۶۲- گلوله ای به جرم m با تندی $16 \frac{m}{s}$ در راستای عمود بر یک دیوار بتنی قائم برخورد کرده و به میزان 8 cm در آن فرو می رود. گلوله دیگری به جرم $2m$ از تفنگ پر قدرت تری شلیک شده و $3/6 \text{ cm}$ در دیوار نفوذ می کند. اگر متوسط نیروی افقی که دیوار به هر دو گلوله وارد می کند، یکسان باشد، تندی گلوله دوم در لحظه برخورد به دیوار چند متر بر ثانیه بوده است؟
 (۱) ۱۸۰ (۲) ۲۰۰ (۳) ۲۲۰ (۴) ۲۴۰

۶۳- موتور بالابری (آسانسور) انرژی الکتریکی را با توان 5 kW مصرف می کند و بازده آن ۸۰ درصد است. این موتور در چند ثانیه می تواند بار 500 kg را از روی زمین بلند کند و به ارتفاع ۲۰ متر از سطح زمین برساند؟ $(g = 10 \frac{m}{s^2})$
 (۱) ۱۰ (۲) ۲۰ (۳) ۲۵ (۴) ۴۰

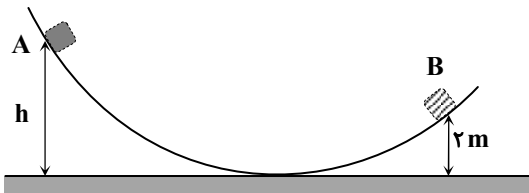
۶۴- کدام یک از عبارات های زیر، نادرست است؟

- (۱) در اغلب موارد، اتلاف انرژی به صورت افزایش انرژی درونی جسم و محیط صورت می گیرد.
- (۲) وقتی استکانی را از آب داغ سماور پر می کنیم، انرژی درونی آب داخل لیوان و آب داخل سماور به علت هم دما بودن، یکسان است.
- (۳) در تصادف دو اتومبیل، انرژی درونی هر کدام از آن ها افزایش می یابد.
- (۴) با مالیدن دست ها به هم، انرژی درونی دست ها افزایش می یابد و احساس گرمی می کنیم.

۶۵- جسمی به جرم 5 kg مطابق شکل از نقطه A رها می شود و با تندی $6 \frac{m}{s}$

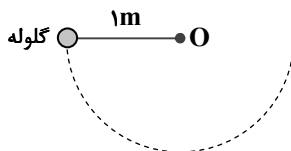
به نقطه B می رسد. اگر اندازه کار نیروی اصطکاک در این جابه جایی 50 J

باشد، ارتفاع اولیه جسم چند متر بوده است؟ $(g = 10 \frac{N}{kg})$



- | | |
|---------|---------|
| (۱) ۴/۸ | (۲) ۳/۶ |
| (۳) ۲/۸ | (۴) ۲/۵ |

۶۶- مطابق شکل، گلوله ای به میله سبکی به طول 1 m بسته شده است و سر دیگر میله می تواند آزادانه حول نقطه O بچرخد. میله از حالت افقی رها شده و در نتیجه گلوله مسیر نیم دایره ای مطابق شکل را می پیماید. در لحظه ای که تندی گلوله نصف بیشینه تندی آن در طول مسیر است، کسینوس کوچک ترین زاویه ای که میله با راستای قائم می سازد، کدام است؟ (از نیروهای اتلافی چشم پوشی کنید.)



- | | |
|-------------------|-------------------|
| (۱) $\frac{1}{3}$ | (۲) $\frac{1}{2}$ |
| (۳) $\frac{1}{4}$ | (۴) $\frac{3}{4}$ |

۶۷- روش تفسنجی به خصوص در اندازه گیری دماهای اهمیت ویژه ای دارد و به عنوان دماسنج معیار برای اندازه گیری این دماها انتخاب شده است.

- | | |
|----------------------------|---------------------------|
| (۱) خیلی زیاد- تفسنج تابشی | (۲) خیلی زیاد- تفسنج نوری |
| (۳) خیلی کم- تفسنج تابشی | (۴) خیلی کم- تفسنج نوری |

محل انجام محاسبات:

۶۸- جرم مایعی ۲۰۰g و حجم آن در دمای صفر درجه سلسیوس 250 cm^3 است. چند کیلوژول گرما به مایع داده شود تا حجم آن 5 cm^3 افزایش یابد؟ (مایع $c = 4000 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}}$ ، $\beta = 2 \times 10^{-3} \frac{1}{^\circ\text{C}}$ و از تبخیر مایع صرف نظر شود).

(۴) ۸

(۳) ۶

(۲) ۴

(۱) ۲

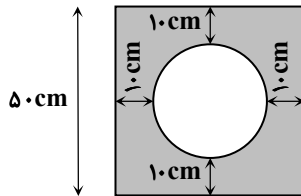
۶۹- از یک صفحه مربع شکل فلزی به ضلع ۵۰ سانتی متر یک قرص به قطر ۳۰ سانتی متر بریده شده است. اگر این جسم را گرم کنیم به طوری که فاصله حفره از لبه صفحه که در ابتدا ۱۰cm بوده است، ۱/۰ میلی متر تغییر کند، مساحت قسمت پُر جسم (ناحیه رنگ شده)، چند سانتی متر مربع تغییر می کند؟ ($\pi = 3$)

(۱) ۱/۸۲۵

(۲) ۳/۲

(۳) ۳/۶۵

(۴) ۱/۶



۷۰- اساس کار دماسنج نواری دوفلزه، در کدام گزینه به درستی بیان شده است؟

(۱) متفاوت بودن ضریب انبساط طولی دو فلز به هم جوش داده شده

(۲) انبساط یکسان دو فلز بر اثر افزایش دما

(۳) یکسان بودن جنس دو فلز به هم جوش داده شده

(۴) متفاوت بودن طول های اولیه دو فلز به هم جوش داده شده

۷۱- دمای ۲۰۰g از مایعی را 50°C افزایش می دهیم تا به نقطه جوش برسد. سپس به گرما دادن ادامه می دهیم تا همه مایع به بخار تبدیل شود.

اگر در کل، $61/4 \text{ kJ}$ گرما داده باشیم، گرمای نهان تبخیر این مایع چند $\frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$ است؟ (فرض کنید تبخیر سطحی ناچیز بوده است و

$$c_{\text{مایع}} = 1400 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}}$$

(۴) ۳۶۰

(۳) ۳۲۰

(۲) ۳۰۰

(۱) ۲۵۰

۷۲- درون گرماسنجی که ظرفیت گرمایی آن $84 \frac{\text{J}}{^\circ\text{C}}$ است، 480°C گرم آب 10°C قرار دارد. گلوله ای به ظرفیت گرمایی $210 \frac{\text{J}}{^\circ\text{C}}$ وارد گرماسنج می کنیم.

پس از مدتی دمای مجموعه به 12°C می رسد و ثابت می ماند. دمای اولیه گلوله چند درجه سلسیوس بوده است؟ (گرمای ویژه آب $4/2 \frac{\text{J}}{\text{g} \cdot ^\circ\text{C}}$ است).

(۴) ۳۲

(۳) ۲۴

(۲) ۲۲

(۱) ۲۰

۷۳- با یک گرمکن برقی با توان ثابت به 5 kg مخلوط آب و یخ گرما داده شده است و نمودار دما بر حسب زمان مطابق شکل است. جرم آب در

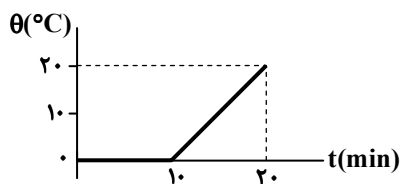
مخلوط اولیه چند کیلوگرم است؟ ($c_{\text{آب}} = 4/2 \frac{\text{kJ}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}}$ و $L_F = 336 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$)

(۱) ۱

(۲) ۱/۷۵

(۳) ۲/۵

(۴) ۳/۷۵



محل انجام محاسبات:

۷۴- به ۲۰۰ گرم آب با دمای صفر درجه سلسیوس، 5040 J گرما می دهیم. حجم آب چگونه تغییر می کند؟ ($c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}}$)

(۱) پیوسته افزایش می یابد. (۲) پیوسته کاهش می یابد.

(۳) ابتدا کاهش، سپس افزایش می یابد. (۴) ابتدا افزایش، سپس کاهش می یابد.

۷۵- به مخلوطی از آب و یخ به جرم 1 kg با آهنگ ثابت 1 kW گرما می دهیم. اگر پس از 75 s دمای آب به 10°C برسد، جرم یخ در ابتدا چند

گرم بوده است؟ ($c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}}$ و $L_F = 330 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$)

(۴) ۲۰۰

(۳) ۱۵۰

(۲) ۱۰۰

(۱) ۵۰



وقت پیشنهادی: ۳۵ دقیقه

شیمی

شیمی ۱: کل کتاب (صفحه ۱ تا ۱۲۲)

۷۶- یون X^{2-} دارای ۷۶ نوترون است. اگر اختلاف تعداد الکترون ها و نوترون های آن ۲۲ باشد، عدد اتمی عنصر X برابر با و نسبت تعداد نوترون ها به پروتون ها در آن است.

(۱) ۵۲، بزرگ تر از $1/5$ (۲) ۵۴، کوچک تر از $1/5$ (۳) ۵۴، بزرگ تر از $1/5$ (۴) ۵۲، کوچک تر از $1/5$

۷۷- نیم عمر یک ماده پرتوزا ۵ روز است. اگر پس از ۲۰ روز، A گرم از آن باقی بماند و پس از یک ماه B گرم از آن تجزیه شده باشد، نسبت $\frac{A}{B}$ کدام است؟

(۴) $\frac{63}{4}$

(۳) $\frac{63}{2}$

(۲) $\frac{4}{63}$

(۱) $\frac{2}{63}$

۷۸- ایزوتوپ های عنصر X ، ۳ به ترتیب کاهش جرم اتمی از X_1 تا X_3 مرتب شده اند. فراوانی X_2 دو برابر X_1 و X_3 یک و نیم برابر X_2 می باشد. اگر بدانیم X_3 ، ۳۴ نوترون دارد و X_2 با X_1 و X_3 دو نوترون اختلاف دارد، جرم اتمی میانگین این ایزوتوپ ها به کدام گزینه نزدیک تر است؟

(۴) ۶۶

(۳) ۳۶

(۲) ۶۵

(۱) ۳۵

۷۹- کدام عبارت نادرست است؟

(۱) جرم اتم ها را با وزنه ای فرضی می سنجند که جرم آن $\frac{1}{12}$ جرم ایزوتوپ کربن-۱۲ است.

(۲) یکای جرم اتمی را با نماد u یا amu نشان می دهند که جرمی معادل $\frac{1}{6 \times 10^{23}}$ گرم دارد.

(۳) جرم نوترون از مجموع جرم پروتون و الکترون کمتر است.

(۴) اگر جرم پروتون 1 amu در نظر گرفته شود، جرم الکترون در حدود $\frac{1}{2000} \text{ amu}$ است.

۸۰- کدام گزینه درست است؟

(۱) نور زرد لامپ های آزادراه ها و بزرگراه ها به دلیل وجود بخار یتاسیم در آن ها است.

(۲) از لامپ آرگون در ساخت تابلوهای تبلیغاتی با نور سرخ فام استفاده می شود.

(۳) نمک مس (II) کلرید، رنگ آبی شعله را به رنگ زرد درمی آورد.

(۴) فلز لیتیم رنگ آبی شعله را به رنگ سرخ درمی آورد.

محل انجام محاسبات:

۸۱- کدام عبارت نادرست است؟

- (۱) الکترون هنگام انتقال از لایه‌ای به لایه دیگر انرژی را به صورت پیمانه‌ای جذب یا نشر می‌کند.
 (۲) هرچه مقدار انرژی جذب شده توسط یک الکترون بیشتر باشد، به لایه بالاتری منتقل می‌شود.
 (۳) انرژی الکترون‌ها در اتم با فاصله آن‌ها از هسته اتم رابطه عکس دارد.
 (۴) الکترون‌های برانگیخته در اتم، ناپایدار بوده و با آزاد کردن انرژی به حالت پایدار و پایه برمی‌گردند.

۸۲- کدام دو مقایسه زیر، در مورد انرژی زیرلایه‌های الکترونی نادرست است؟

- (الف) $1s > 2p > 3d > 4s$ (ب) $4s > 3d > 4d > 5s$ (پ) $4d > 5s > 4p > 4s$ (ت) $6s > 4d > 5p > 5s$
 (۱) «الف» و «ب» (۲) «ب» و «پ» (۳) «پ» و «ت» (۴) «الف» و «ت»

۸۳- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) یک ترکیب یونی از لحاظ بار الکتریکی خنثی است؛ بنابراین تعداد کاتیون‌ها و آنیون‌های آن با یکدیگر برابر است.
 (۲) از دست دادن الکترون (ها) توسط فلزها و گرفتن الکترون (ها) توسط نافلزها نشانه رفتار شیمیایی آن‌هاست.
 (۳) کاتیون یا آنیونی که تنها از یک اتم تشکیل شده است، یون تک اتمی نام دارد.
 (۴) در ساختار یک ترکیب یونی، مولکول مجزایی وجود ندارد و برای آن واژه مولکول را به کار نمی‌برند.

۸۴- عنصری با عدد اتمی ۳۴، کدام یک از ویژگی‌های زیر را ندارد؟

- (۱) داشتن ۴ الکترون ظرفیت (۲) داشتن خواصی مشابه با عنصر $52X$
 (۳) تشکیل یونی پایدار با بار ۲- (۴) داشتن ۱۶ الکترون با $I = 1$

۸۵- عنصر M با عنصر X ترکیب یونی با فرمول شیمیایی X_2M تشکیل می‌دهد که یون‌های آن، تک اتمی با تعداد الکترون برابر هستند. بر این اساس، کدام گزینه درست است؟

- (۱) عنصر M تعداد الکترون‌های ظرفیتی کمتری نسبت به عنصر X دارد.
 (۲) در نام ترکیب یونی موردنظر، ابتدا نام عنصر M و سپس نام عنصر X آورده می‌شود.
 (۳) اگر X عنصری از دوره سوم باشد، عنصر M مربوط به دوره دوم و دارای ۱۰ الکترون است.
 (۴) اگر عنصر M مربوط به گروه ۱۶ از دوره سوم باشد، عنصر X، فلزی از دوره چهارم با یک الکترون ظرفیتی است.

۸۶- در مورد گاز هلیوم کدام یک از گزینه‌های زیر نادرست است؟

- (۱) برای خنک کردن قطعات الکترونیکی در دستگاه‌های تصویربرداری مانند MRI استفاده می‌شود.
 (۲) متخصصان کشورمان این گاز را از طریق جداسازی از گاز طبیعی تهیه می‌کنند.
 (۳) این گاز طی واکنش‌های هسته‌ای در ژرفای زمین تولید می‌شود.
 (۴) سبک‌ترین گاز نجیب است که بی‌رنگ و بی‌بو می‌باشد.

۸۷- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

- (الف) اگر تحت فشار مناسب، دمای هوا را از 25°C تا -200°C کاهش دهیم، همه اجزای تشکیل‌دهنده هوا به جز هلیوم، مایع خواهند شد.
 (ب) اکسیژن در ساختار همه مولکول‌های زیستی مانند کربوهیدرات‌ها، چربی‌ها و پروتئین‌ها، یافت می‌شود.
 (پ) میل ترکیبی هموگلوبین خون با گاز کربن‌دی‌اکسید بیش از ۲۰۰ برابر اکسیژن است؛ به همین علت گاز کربن‌دی‌اکسید بسیار سمی است.
 (ت) در هنگام سوختن ناقص متان، رنگ شعله زرد و در هنگام سوختن کامل آن، رنگ شعله آبی است.

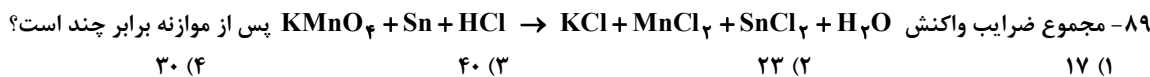
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۸۸- دمای هوا در ارتفاع h از سطح یک سیاره فرضی -228°C است. اگر بدانیم در این سیاره، دما برحسب ارتفاع از رابطه

$$T(K) = 3 + 6\sqrt{h} \quad \text{پیروی می‌کند، ارتفاع } h \text{ کدام است؟ (یکای } h \text{ کیلومتر است.)}$$

- (۱) ۷ (۲) ۸ (۳) ۴۹ (۴) ۶۴

محل انجام محاسبات:



۹۰- کدام گزینه درست است؟

- (۱) در ساختار لوویس ترکیب مولکولی HClO_3 اتم کلر تنها یک پیوند اشتراکی تشکیل می‌دهد.
- (۲) در ساختار لوویس هر سه گونه SO_2 ، SO_3 و HCN پیوندهای دوگانه وجود دارد.
- (۳) برای پیروی کردن اتم‌ها از قاعده هشت تایی، اتم مرکزی در مولکول‌های سه‌اتمی، باید حداقل یک پیوند دو یا سه‌گانه داشته باشد.
- (۴) مجموع شمار الکترون‌های لایه ظرفیت اتم‌ها در مولکول‌های O_2 و C_2H_4 برابر است.
- ۹۱- شمار یون‌ها در یک واحد فرمولی از ترکیب مس (X) نیتريد با شمار یون‌ها در یک واحد فرمولی از ترکیب کروم (Y) سولفید برابر است. بر این اساس، حاصل $\frac{Y}{X}$ و فرمول شیمیایی ترکیب نیکل (X) فسفید کدام است؟

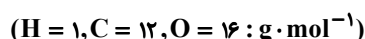


۹۲- کدام یک از موارد زیر، با تعریف مقابل آن مطابقت ندارد؟

- (۱) سوخت سبز: سوختی است که در ساختار خود افزون بر کربن و هیدروژن، اکسیژن نیز دارد.
- (۲) پلاستیک سبز: پلیمرهایی هستند که بر پایه مواد گیاهی ساخته می‌شوند.
- (۳) شیمی سبز: شاخه‌ای از شیمی است که به کمک آن بتوان کیفیت زندگی را با بهره‌گیری از منابع طبیعی افزایش داد.
- (۴) پلیمرهای زیست تخریب پذیر: پلیمرهایی که بر پایه مواد شیمیایی ساخته و در طبیعت، در مدت زمان نسبتاً کوتاهی تجزیه می‌شوند.
- ۹۳- کدام یک از عبارتهای زیر در خصوص اوزون درست است؟

- (۱) آلوتروپی از اکسیژن است که در ساختار لوویس آن نسبت تعداد زوج الکترون‌های پیوندی به ناپیوندی $\frac{1}{2}$ است.
- (۲) برگشت پذیر بودن واکنش تبدیل اوزون به اکسیژن سبب ثابت ماندن مقدار آن در لایه تروپوسفر گردیده است.
- (۳) اوزون ماده‌ای سمی و خطرناک است که بر اثر واکنش گاز اکسیژن با نیتروژن مونواکسید در محیط اطراف ما تولید می‌شود.
- (۴) بر اثر تشکیل پیوند بین یک اتم اکسیژن و مولکول اکسیژن، ضمن تشکیل مولکول اوزون، پرتوی فرابنفش آزاد می‌شود.
- ۹۴- چند مورد از عبارتهای زیر در مورد اثر گلخانه‌ای درست است؟
- (الف) بخش عمده‌ای از پرتوهای خورشیدی به وسیله هواکره جذب می‌شوند.
- (ب) زمین، بخش کوچکی از گرمای جذب شده را به صورت تابش فروسرخ از دست می‌دهد.
- (پ) گازهای گلخانه‌ای باعث خروج کامل گرمای آزاد شده از زمین می‌شوند.
- (ت) طول موج پرتوهای گسیل شده از زمین برابر با طول موج پرتوهای وارد شده به جو زمین است.
- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۹۵- دو نمونه با جرم‌های برابر از دو گاز کربن دی‌اکسید و پروپان (C_3H_8)، در کدام موردتهای زیر همواره با یکدیگر برابرند؟



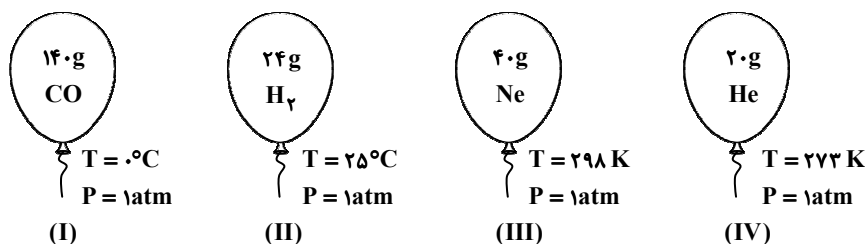
- (الف) جرم مولی (ب) تعداد اتم‌ها (پ) تعداد مولکول‌ها (ت) حجم اشغال شده (ث) تعداد مول‌ها
- (۱) «ب»، «ت» و «ث» (۲) «الف»، «ب» و «پ» (۳) «الف»، «پ» و «ث» (۴) «الف»، «ب» و «ث»

- ۹۶- مخلوطی از اتانول ($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$) و اکسیژن به جرم $28/4$ گرم به طور کامل با یکدیگر واکنش می‌دهند. طی این عمل چند گرم بخار آب تشکیل می‌شود؟ (به غیر از بخار آب گاز کربن دی‌اکسید نیز تولید می‌شود.) ($\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{O} = 16 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)
- (۱) $5/4$ (۲) $10/8$ (۳) $0/36$ (۴) $0/72$

محل انجام محاسبات:

۹۷- با توجه به شکل‌های داده‌شده، کدام گزینه درست است؟ (اندازه نسبی بادکنک‌ها در رسم این شکل‌ها رعایت نشده است).

($H_2 = 2, He = 4, Ne = 20, CO = 28 : g \cdot mol^{-1}$)



(۱) به علت جرم بیشتر گاز موجود در بادکنک (I) نسبت به (IV)، حجم بادکنک (I) بیشتر از (IV) است.

(۲) ۲ مول گاز در بادکنک «III» وجود دارد و حجم این بادکنک، $44/8$ لیتر است.

(۳) تعداد اتم‌های موجود در بادکنک‌های (I) و (IV) برابر است.

(۴) حجم بادکنک (II)، از مجموع حجم بادکنک‌های دیگر بیشتر است.

۹۸- کدام یک از گزینه‌های زیر نادرست است؟

(۱) بیشترین منابع آب شیرین روی سطح کره زمین را رودخانه‌ها و آب‌های زیرزمینی تشکیل می‌دهند.

(۲) اقیانوس‌ها، دریاها و دریاچه‌ها منابع ارزشمندی برای تولید فراورده‌های پروتئینی و تولید داروهای گوناگون هستند.

(۳) آب باران در هوای پاک تقریباً خالص است؛ زیرا هنگام تشکیل برف و باران تقریباً همه مواد حل‌شده از آن جدا می‌شوند.

(۴) اغلب کاتیون‌های موجود در آب دریا متعلق به عناصر گروه‌های اول و دوم جدول تناوبی هستند.

۹۹- کدام یک از عبارت‌های زیر نادرست است؟

(۱) گیاهان برای رشد مناسب علاوه بر CO_2 و H_2O به عنصرهای S، N، و... نیز نیاز دارند.

(۲) آمونیوم سولفات یکی از کودهای شیمیایی است که دو عنصر هیدروژن و گوگرد را در اختیار گیاه قرار می‌دهد.

(۳) از آنیون‌هایی که در آب آشامیدنی یافت می‌شوند می‌توان Cl^- ، OH^- و NO_3^- را نام برد.

(۴) رسوب باریم سولفات سفیدرنگ بوده که از واکنش میان سدیم سولفات با باریم کلرید حاصل می‌شود.

۱۰۰- کدام گزینه نادرست است؟

(۱) هوایی که تنفس می‌کنیم، محلولی از گازها و سرم فیزیولوژی، محلول نمک در آب است.

(۲) ضدیخ، محلول اتیلن گلیکول در آب است که خواصی مانند رنگ و غلظت در سرتاسر آن یکنواخت است.

(۳) هر محلول از دو جزء حلال و حل‌شونده تشکیل شده که در آن میزان حلال بیشتر است.

(۴) گلاب، یک مخلوط ناهمگن از چند ترکیب آلی در آب است.

۱۰۱- کدام یک از گزینه‌های زیر در مورد فلز منیزیم و استخراج آن نادرست است؟

(۱) از اصلی‌ترین کاربردهای فلز منیزیم تهیه آلیاژها و شربت معده است.

(۲) فلز Mg را از برق‌کافت $MgCl_2(l)$ تهیه می‌کنند.

(۳) این فلز از آب دریا استخراج می‌شود که در آن به صورت کاتیون Mg^{2+} یافت می‌شود.

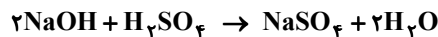
(۴) در مرحله نخست این فلز را به صورت ماده جامد و نامحلول $MgCl_2$ از آب دریا جدا می‌کنند.

محل انجام محاسبات:

۱۰۲- یک دستگاه گلوکومتر در اندازه گیری قند یک نمونه خون، عدد ۹۹ را نشان می دهد. غلظت گلوکز در این نمونه خون، به ترتیب چند درصد جرمی و چند مولار است؟ (چگالی خون را به تقریب ۱ گرم بر میلی لیتر و جرم مولی گلوکز را ۱۸۰ گرم بر مول در نظر بگیرید.)

- (۱) ۰/۹۹، $5/5 \times 10^{-3}$ (۲) ۰/۰۹۹، $5/5 \times 10^{-3}$ (۳) ۰/۰۹۹، $5/5 \times 10^{-4}$ (۴) ۰/۰۹۹، $5/5 \times 10^{-4}$

۱۰۳- به تقریب چند میلی لیتر سود ۱۲۴/۰ مول بر لیتر برای واکنش کامل با ۱۵/۴ میلی لیتر از محلول سولفوریک اسید ۱۰۸/۰ مول بر لیتر لازم است؟



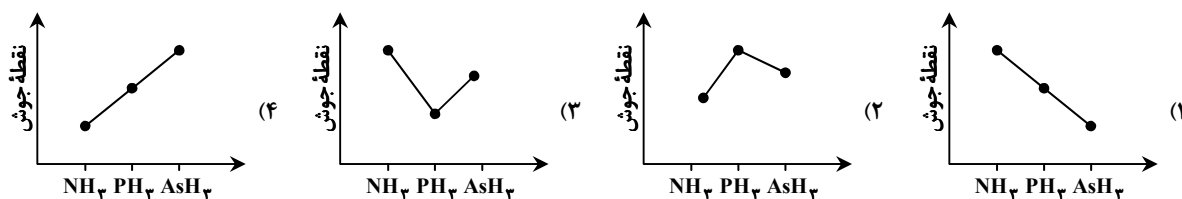
- (۱) ۱۰۷/۲ (۲) ۵۳/۶ (۳) ۱۳/۴ (۴) ۲۶/۸

۱۰۴- اگر ۰/۲ مول پتاسیم کلرید را با ۲۰ گرم آب در دمای ثابت ۲۰ درجه سلسیوس مخلوط کنیم، ۸/۳ گرم از این نمک به صورت حل نشده

باقی می ماند. انحلال پذیری پتاسیم کلرید در این دما کدام است؟ ($\text{KCl} = 74/5 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

- (۱) ۶/۶ (۲) ۲۳/۲ (۳) ۳۳ (۴) ۷۴/۵

۱۰۵- نمودار نقطه جوش ترکیبات هیدروژن دار سه عنصر اول گروه ۱۵ جدول دوره ای، مطابق کدام گزینه است؟



۱۰۶- کدام گزینه درست است؟

(۱) قطبیت مولکول آب بیشتر از مولکول هیدروژن سولفید است؛ زیرا گشتاور دوقطبی آن کمتر است.

(۲) پیوند هیدروژنی، یکی از نیروهای وان دروالس محسوب می شود.

(۳) هر مولکول آب می تواند حداکثر با ۴ پیوند هیدروژنی، با ۲ مولکول آب دیگر در ارتباط باشد.

(۴) در پیوند هیدروژنی، اتم هیدروژن در هر مولکول باید با پیوند اشتراکی به یکی از اتم های N، O و F متصل باشد.

۱۰۷- جرم مولی سه ماده آلی A، B و C با یکدیگر برابر است. چنانچه گشتاور دوقطبی برای این سه ماده بر حسب دبای به صورت $C > B > A$ باشد، کدام گزینه درست است؟

(۱) جهت گیری و منظم شدن مولکول ها در میدان الکتریکی به صورت $C > B > A$ است.

(۲) قدرت نیروهای بین مولکولی به صورت $A > C > B$ را می توان انتظار داشت.

(۳) انحلال پذیری بیشتر در هگزان به صورت $C > A > B$ می باشد.

(۴) انحلال پذیری در اتیلن گلیکول به صورت $A > B > C$ می باشد.

۱۰۸- کدام گزینه درست است؟

(۱) اتانول و استون مولکول های قطبی دارند و نیروهای بین مولکولی در هریک از آن ها از نوع پیوند هیدروژنی است.

(۲) در شرایط یکسان، انحلال پذیری مولکول های قطبی گاز NO در آب بیشتر از مولکول های ناقطبی CO_2 است.

(۳) منیزیم سولفات در آب محلول است، پس جاذبه های یون - دوقطبی قوی تر از میانگین پیوندهای یونی MgSO_4 و پیوندهای هیدروژنی آب هستند.

(۴) مطابق با قانون هنری، با افزایش دما در فشار معین، انحلال پذیری گازها در آب به صورت خطی افزایش می یابد.

محل انجام محاسبات:

۱۰۹- با توجه به جدول انحلال پذیری سه گاز CO_2 ، H_2S و Cl_2 ، کدام مطلب درست است؟

انحلال پذیری در فشار ۱atm بر حسب $\frac{\text{g}}{100\text{g H}_2\text{O}}$					
۶۰	۵۰	۴۰	۳۰	۲۰	دما (°C) گاز
۰/۰۵۸	۰/۰۷۶	۰/۰۹۷	۰/۱۲۶	۰/۱۶۹	CO_2
۰/۱۵	۰/۱۹	۰/۲۴	۰/۳	۰/۳۸	H_2S
۰/۳۳	۰/۳۹	۰/۴۶	۰/۵۷	۰/۷۳	Cl_2

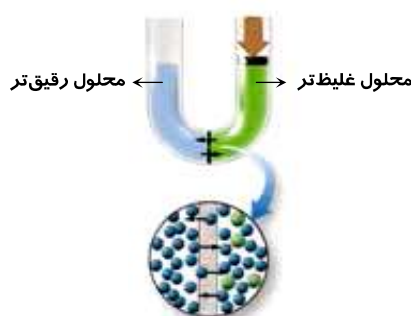
(۱) کثر به دلیل بزرگی جرم و حجم مولکول آن نسبت به CO_2 در آب (در دمای معین) بیشتر حل می شود.

(۲) با افزایش دما میزان انحلال پذیری هر سه گاز در آب افزایش می یابد.

(۳) انحلال پذیری CO_2 در آب برخلاف H_2S و Cl_2 گرماگیر است.

(۴) در دمای 25°C انحلال پذیری گاز H_2S بیش از میزان انحلال پذیری گاز Cl_2 در دمای 45°C است.

۱۱۰- شکل زیر برای نشان دادن در کتاب درسی آمده است و یکی از کاربردهای آن آب دریا می باشد.



(۱) اسمز - شیرین کردن

(۲) اسمز - جدا کردن اتم های سدیم و کلر از

(۳) اسمز معکوس - شیرین کردن

(۴) اسمز معکوس - جدا کردن اتم های سدیم و کلر از

محل انجام محاسبات:

اسامی هیأت علمی آزمون های ویژه داوطلبان کنکور ۱۴۰۴ گروه علوم تجربی

مدیر گروه	عنوان درس	مسئول درس	طراحان	دستیار مسئول درس
محمد حسین کشانی	زیست شناسی	امیر کبیری راد	محمد پازوکی - علی پناهی شایق - بهرام میرحبیبی - امیر کبیری راد منصور کهن دل - علیرضا اکبرپور - مسعود حدادی - فرزاد صادقیان	پرسا کامکار
	فیزیک	منصور داودوندی	علی نعیمی - بهمن شاهمرادی - احمد رضوانی جمال خم خاجی - احمد مصلاهی	ساناز دریگوندی
	شیمی	شهرام شاه پرویزی	ماشاء الله سلیمانی - بهنام ابراهیم پور - شهرام شاه پرویزی مهرداد ملا صالحی - محمد علی توسلی فر - محمد احمدی	-
	زمین شناسی	شکیبا کریمی	فرزانه رجایی - فرزانه صاعدی - حسن علی محمدی	-
سید امیر محمد سید شاکری	ریاضی	ایمان اردستانی	مهرداد کیوان - علی افضل زاده	وحید جعفری مهدی پوررضایی

مدیر واحد آموزش تخصصی: محمد رضا محمد هاشمی

معاون تولید محتوا: علی الفتی

آزمون آزمایشی ۵ فروردین ۱۴۰۴

گروه آزمایشی علوم تجربی

ویژه داوطلبان آزمون سراسری ۱۴۰۴

A

دفترچه شماره ۳

وقت پیشنهادی	تا شماره	از شماره	تعداد پرسش	مواد امتحانی
۴۵ دقیقه	۱۴۰	۱۱۱	۳۰	ریاضی
مدت پاسخ‌گویی: ۴۵ دقیقه		تعداد کل پرسش‌ها: ۳۰		



دانش آموز گرامی، شما می‌توانید با اسکن تصویر روبه‌رو به وسیله گوشی هوشمند و یا تبلت خود، پاسخ‌های تشریحی را مشاهده نمایید.

داوطلب گرامی، جهت استفاده از خدمات خود مانند کارنامه هوشمند بعد از آزمون، بانک سؤال گزینه دو، آزمونک‌ها، رفع اشکال هوشمند، دفترچه پاسخ تشریحی و آرشیو آزمون‌های گزینه دو، با استفاده از نام کاربری و رمز عبور وارد سایت gozine2.ir شوید.

در ثبت نام اینترنتی نام کاربری کد ملی شماست و رمز عبور توسط خودتان تعیین شده است. در ثبت نام انفرادی و مدرسه‌ای، نام کاربری و رمز عبور خود را از مدرسه یا نمایندگی شهر خود دریافت نمایید.

سال تحصیلی: ۱۴۰۳-۱۴۰۴

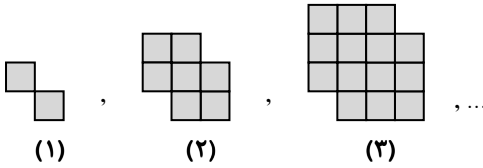


وقت پیشنهادی: ۴۵ دقیقه

ریاضی

ریاضی ۱: کل کتاب (صفحه ۱ تا ۱۷۰)

۱۱۱- با توجه به الگوی زیر، اختلاف تعداد مربع‌های کوچک در شکل‌های دهم و هفتم کدام است؟



- (۱) ۱۲۰
(۲) ۵۷
(۳) ۶۲
(۴) ۸۵

۱۱۲- اگر $\frac{3\pi}{2} < x < 2\pi$ ، ساده‌شده عبارت $A = \sqrt{\tan^2 \frac{\pi}{4} - \cos^2 x} + \frac{1}{\sqrt{4 \sin^2 \frac{\pi}{6} + \tan^2 x}}$ ، کدام است؟

- (۱) $\sin x - \cos x$ (۲) $-\sin x - \cos x$ (۳) $\cos x + \sin x$ (۴) $\cos x - \sin x$

۱۱۳- حاصل عبارت $A = (\sqrt[3]{x} - 1)(\sqrt[3]{x} + 1)(\sqrt[3]{x^4} + \sqrt[3]{x^2} + 1)$ به ازای $x = \sqrt{1 + \sqrt{5}}$ کدام است؟

- (۱) $\sqrt[3]{5}$ (۲) $\sqrt[3]{25}$ (۳) $\sqrt{5}$ (۴) $\sqrt{10}$

۱۱۴- عددی منفی وجود دارد که از نصف مربع خود، ۲ واحد کمتر است. آن عدد کدام است؟

- (۱) $1 - \sqrt{2}$ (۲) $1 - \sqrt{3}$ (۳) $1 - \sqrt{5}$ (۴) $1 - \sqrt{7}$

۱۱۵- فرض کنید f تابعی همانی و g تابعی ثابت است. اگر برد تابع دوضابطه‌ای $h(x) = \begin{cases} f(x) & -1 \leq x < 4 \\ g(x) & 4 \leq x < 10 \end{cases}$ برابر $[-1, 4]$ باشد، مقدار $h(2) + h(5)$ کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۶ (۴) ۷

۱۱۶- دو تاس را پرتاب می‌کنیم. احتمال آنکه اختلاف اعداد رو شده برابر ۳ باشد، کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{12}$ (۲) $\frac{1}{3}$ (۳) $\frac{1}{6}$ (۴) $\frac{1}{9}$

۱۱۷- اگر A و B زیرمجموعه‌هایی از اعداد صحیح باشند، به طوری که B متناهی و A' نامتناهی باشند، کدام گزینه ممکن است متناهی باشد؟

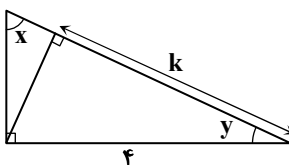
- (۱) $B \cup A'$ (۲) $B' \cap A$ (۳) $A' \cup B'$ (۴) $A' - B$

۱۱۸- اگر $n(A \cup B) = 30$ و $n(A \cap B) = 10$ ، حاصل $n(A - B) + n(B - A)$ کدام است؟

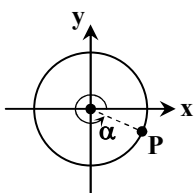
- (۱) ۱۰ (۲) ۲۰ (۳) ۳۰ (۴) ۴۰

۱۱۹- اگر قدرنسبت یک دنباله هندسی را دو برابر و جمله اول آن را نصف کنیم، جمله پنجم دنباله جدید چند برابر جمله پنجم دنباله اولیه است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۸ (۴) ۱۶

۱۲۰- در شکل زیر، مقدار k کدام است؟

- (۱) $4 \cos x$ (۲) $4 \cos y$ (۳) $\frac{1}{4} \cos x$ (۴) $\frac{1}{4} \cos y$

۱۲۱- نقطه‌ای با مختصات $P(\frac{24}{25}, y)$ روی دایره مثلثاتی در ربع چهارم قرار دارد. اگر زاویه متناظر با P روی دایره باشد، $\tan \alpha$ کدام است؟

- (۱) $-\frac{7}{25}$ (۲) $-\frac{7}{24}$ (۳) $-\frac{25}{7}$ (۴) $-\frac{24}{7}$

محل انجام محاسبات:

۱۲۲- ساده شده عبارت $A = \frac{27-16\sqrt{2}}{17+6\sqrt{2}} - (1-\sqrt{2})^{-2}$ کدام است؟

- (۱) $-4\sqrt{2}$ (۲) ۶ (۳) $4\sqrt{2}$ (۴) -۶

۱۲۳- اگر $a = \sqrt{4-2\sqrt{3}}$ و $b = \sqrt{4+2\sqrt{3}}$ مقدار $(a-b)^4$ کدام است؟

- (۱) $8\sqrt{2}$ (۲) $16\sqrt{2}$ (۳) ۸ (۴) ۱۶

۱۲۴- نمودار سهمی $f(x) = ax^2 + (2a+1)x$ از ناحیه دوم محورهای مختصات عبور نمی کند، حدود a کدام است؟

- (۱) $-\frac{1}{2} < a < 0$ (۲) $-\frac{1}{2} \leq a < \frac{1}{2}$ (۳) $-\frac{1}{2} \leq a < 0$ (۴) $a \leq -\frac{1}{2}$

۱۲۵- به ازای چند عدد صحیح، نامعادله $A = \frac{-x^2+4x-4}{x^2+x-2} > 0$ برقرار است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) صفر

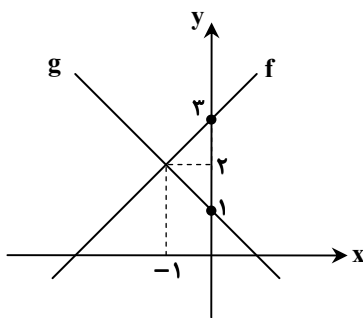
۱۲۶- اگر بالاترین نقطه سهمی $y = mx^2 - 4x + 2m + 7$ دارای عرض ۵ باشد، مقدار m کدام است؟

- (۱) $m = 1$ (۲) $m = -1$ (۳) $m = -2$ (۴) $m = -2$ یا ۱

۱۲۷- اگر $f = \{(1, a^2 - 12), (a^2 + 12, 2), (7a, 3), (1, a), (0, -3)\}$ یک تابع باشد، مقدار a کدام است؟

- (۱) -۳ (۲) -۴ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۲۸- شکل روبه رو نمودار دو تابع خطی $f(x)$ و $g(x)$ را نمایش می دهد. ضابطه تابع $y = f(x) + g(x)$ کدام است؟



(۱) $y = 4$

(۲) $y = x + 4$

(۳) $y = -x + 4$

(۴) $y = x$

۱۲۹- اگر $f = \{(a+b, 3), (5, 3a-b)\}$ یک تابع همانی و $g(x) = (x+1)^2 - cx^2 + dx + a^2$ یک تابع ثابت باشد، حاصل $ad + bc$ کدام است؟

- (۱) ۵ (۲) -۳ (۳) ۳ (۴) -۵

۱۳۰- به چند طریق می توان از بین ۶ جفت کفش، شش لنگه کفش را انتخاب کرد، به طوری که دقیقاً دو جفت کفش انتخاب شود؟

- (۱) ۳۶۰ (۲) ۷۲۰ (۳) ۲۴۰ (۴) ۱۸۰

۱۳۱- مجموعه $A = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$ چند زیرمجموعه سه یا چهارعضوی دارد که شامل ۲ و ۳ باشند، ولی شامل ۴ و ۵ نباشند؟

- (۱) ۶۴ (۲) ۳۲ (۳) ۱۸ (۴) ۱۵

۱۳۲- سه خواهر به همراه ۴ نفر دیگر قرار است در یک ردیف کنار هم قرار بگیرند. در چند حالت سه خواهر یک در میان هستند؟

- (۱) ۴۳۲ (۲) ۷۲ (۳) ۲۱۶ (۴) ۱۴۴

۱۳۳- در جعبه ای ۳ مهره سفید، ۲ مهره قرمز و ۳ مهره سبز وجود دارد. ۳ مهره به تصادف از این جعبه خارج می کنیم. احتمال آنکه دقیقاً ۲ مهره هم رنگ باشند، کدام است؟

- (۱) $\frac{15}{28}$ (۲) $\frac{9}{14}$ (۳) $\frac{1}{2}$ (۴) $\frac{21}{34}$

۱۳۴- یک زیرمجموعه از مجموعه $A = \{1, 2, 3, \dots, 7\}$ به طور تصادفی می نویسیم، احتمال آنکه این زیرمجموعه حداقل دو عضو داشته باشد، کدام است؟

- (۱) $\frac{13}{16}$ (۲) $\frac{121}{128}$ (۳) $\frac{17}{32}$ (۴) $\frac{15}{16}$

محل انجام محاسبات:

۱۳۵- جملات اول، سوم و چهارم یک دنباله حسابی غیر ثابت، جملات متوالی یک دنباله هندسی هستند. جمله چندم دنباله حسابی صفر است؟

(۱) پنجم (۲) ششم (۳) نهم (۴) دهم

۱۳۶- اگر $\sin 3x = \frac{1}{m-2}$ و $120^\circ < x \leq 50^\circ$ باشد، چند مقدار طبیعی برای m وجود دارد؟

(۱) ۵ (۲) ۴ (۳) ۳ (۴) ۲

۱۳۷- اگر $\alpha > 0$ و $\sqrt[n]{\alpha} \times \sqrt[n]{4} = \sqrt[n]{\alpha}$ ، مقدار $\sqrt{\sqrt{\alpha} \times \sqrt[n]{2\alpha} + 1}$ کدام است؟

(۱) ۹ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۳۸- اگر جدول تعیین علامت عبارت $A = (ax + 1)(x + b) + x^2 - b^2$ به صورت زیر باشد، حاصل $a + b$ کدام است؟

x	۱
A	- ۰ +

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) -۱ (۴) -۲

۱۳۹- اگر برای $f(x) = \begin{cases} x^2 - 2x & x \geq 0 \\ ax + 2 - a & x < 0 \end{cases}$ ، برد f مجموعه $\mathbb{R}$ باشد. حدود a کدام است؟

(۱) $(0, 3]$ (۲) $(-\infty, 3]$ (۳) $(-\infty, 2]$ (۴) $(2, +\infty)$

۱۴۰- ۷ دکتر و ۳ مهندس به چند طریق می توانند یک صف ۱۰ نفره تشکیل دهند به طوری که هیچ کدام از مهندسان کنار هم نباشند؟

(۱) $P(8, 3) 7!$ (۲) $7! 3! 2!$ (۳) $P(6, 3) 7!$ (۴) $P(7, 3) 6!$

محل انجام محاسبات:

اسامی هیأت علمی آزمون های ویژه داوطلبان کنکور ۱۴۰۴ گروه علوم تجربی

مدیر گروه	عنوان درس	مستول درس	طراحان	دستیار مستول درس
محمد حسین کشانی	زیست شناسی	امیر کبیری راد	محمد پازوکی- علی پناهی شایق- بهرام میرحبیبی- امیر کبیری راد منصور کهن دل- علیرضا اکبرپور- مسعود حدادی- فرزاد صادقیان	پرسا کامکار
	فیزیک	منصور داودوندی	علی نعیمی- بهمن شاهمرادی- احمد رضوانی جمال خم حاجی- احمد مصلاهی	ساناز دریگوندی
	شیمی	شهرام شاه پرویزی	ماشاء الله سلیمانی- بهنام ابراهیم پور- شهرام شاه پرویزی مهرداد ملاصالحی- محمد علی توسلی فر- محمد احمدی	-
	زمین شناسی	شکیبا کریمی	فرزانه رجایی- فرزانه صاعدی- حسن علی محمدی	-
سید امیر محمد سید شاکری	ریاضی	ایمان اردستانی	مهرداد کیوان- علی افضل زاده	وحید جعفری مهدی پوررضایی

مدیر واحد آموزش تخصصی: محمد رضا محمد هاشمی

معاون تولید محتوا: علی الفتی

A

دفترچه پاسخ تشریحی

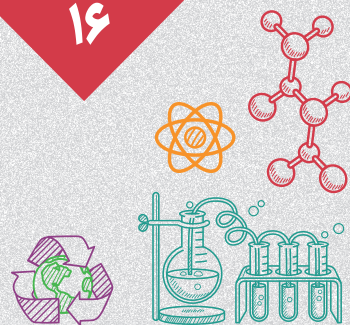
گروه آزمایشی علوم تجربی

آزمون آزمایشی ۵ فروردین ۱۴۰۴

ویژه داوطلبان آزمون سراسری ۱۴۰۴

پایه
دوازدهم

مرحله
۱۶



۱۴۰۳-۱۴۰۴



SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

گزینه‌دو

مؤسسه آموزشی فرهنگی

تذکرات مهم ↓

➤ آزمون آزمایشی مرحله ۱۷ گزینه دو، در روز جمعه جمعه ۱۰ فروردین ۱۴۰۴ برگزار می گردد.

➤ داوطلب گرامی، جهت استفاده از خدمات طلایی خود مانند کارنامه های هوشمند بعد از آزمون، آزمونک ها، بانک سؤال گزینه دو، رفع اشکال هوشمند، جزوه های کمک آموزشی، آرشیو آزمون های گزینه دو و...، با استفاده از شماره داوطلبی (به عنوان نام کاربری) و کد ملی خود (به عنوان رمز عبور) وارد وب سایت گزینه دو به آدرس www.gozine2.ir شوید.

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

➤ کارنامه های آزمون آزمایشی مرحله ۱۶ به صورت کامل، با فاصله زمانی کوتاهی پس از آزمون مطابق اطلاعیه اعلام شده، بر روی پایگاه اینترنتی گزینه دو به آدرس www.gozine2.ir قرار می گیرد. در صورت بروز اشکال در دریافت کارنامه، موضوع را از طریق نمایندگی شهر خود پیگیری نمایید.



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

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

● مدیر واحد آموزش تخصصی: محمدرضا محمدهاشمی

● معاون تولید محتوا: علی الفتی

کارشناسان

طراحان

علی صادقی • نیکو دهقان

حسین شفیع زاده • ایمان اردستانی

مسئول درس: علی افضل زاده
دستیاران: عباس سعیدی - امین کبیری

حسابان و
ریاضی پایه

محمد امین خدابخنده • امیرورودی

سید محسن میراسلامی • علی نعمت

مسئول درس: سعید اکبرزاده
دستیار: هادی کاظم نژاد

هندسه

محمد امین خدابخنده • امیرورودی

علیرضا شریف خطیبی • امیدرضا پورحسینی

مسئول درس: سعید اکبرزاده
دستیار: فرهاد فرزانی

ریاضیات
گسسته

پوپک مقدم

علی افضل زاده • مهرداد کیوان

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

ریاضی
تجربی

وحید رباعی

مسئول درس: حسین افسری
دستیاران: حسین اسدزاده - مهدی پوررضایی

ریاضی
انسانی

گروه
ریاضی

مدیر واحد تولید محتوا: علی الفتی

کارشناسان

طراحان

بتول خواجه پور • حسین ایمانی پور
مرتضی فرهنگد

محمد یازوکی • امیر کبیری راد
علی پناهی شایق • علیرضا اکبریور
بهرام میرحبیبی • مسعود حدادی
منصور کهن دل • فرزاد صادقان

مسئول درس: امیر کبیری راد
دستیار: پرسا کامکار

زیست
شناسی

سید علیرضا کشفیان • نرگس سادات حسینی
مریم کلی حسنلو

بهمن شاهمرادی • علی نعیمی
احمد مصلاهی • احمد رضوانی
جمال خم خاجی

مسئول درس: منصور داودوندی
دستیار: ساناز دریکوندی

فیزیک

محمد احمدی • حسین ایمانی پور

بهنام ابراهیم پور • ماشاءالله سلیمانی
شهرام شاه پرویزی • مهداد ملاصالحی
محمد احمدی • محمد علی توسلی فر

مسئول درس: شهرام شاه پرویزی

شیمی

فرزانه صاعدی • روزبه اسحاقیان
آنیته هرطونیان

حسن علیمحمدی • فرزانه رجایی
فرزانه صاعدی

مسئول درس: شکبیا کریمی

زمین
شناسی

گروه
علوم

مدیر واحد تولید محتوا: علی الفتی

کارشناسان

طراحان

سپهر سالار کیا • سید محمد صادق حسام زاده
محمد حسن مزروعی • عرشیا شریفیان

محمد رضا لمسه چی • ابوالفضل قاضی
عماد فیض آبادی • علی عطری

مسئول درس: محمدرضا پیرو
دستیار: حسنا محمدی

علوم و
فنون ادبی

هستی ناصح • نیایش غریبی
مهتاب شیرازی

فروغ تیموریان • آریتا بیدقی
محمد زمان کبیر • علیرضا مختاری

مسئول درس: الهام رضایی
دستیار: فاطمه صفری

جامعه
شناسی

ثنا کاشیان • فاطمه انوری

سیده ضحی سکاکی • سیمین زاهدی
مهدی جاهدی

مسئول درس: سیده ضحی سکاکی
دستیار: حسین اصفهانی

روان
شناسی

سارا حمزه • فاطمه نظری
مهتاب شیرازی • یکتا فضل الهی
صبا پهلوان

اسرافیل قربانپور • کاظم غلامی
پدرام علیمردادی • حمید جوهری مجد
عرفان جالیزی • پویا رضاداد

مسئول درس: پویا رضاداد

زبان
عربی

علی سلوکی • مهتاب شیرازی

بهرز یحیی • شهرام امامی
فاطمه نیتی • نگار مروتی

مسئول درس: مهسا اصغری
دستیار: ثنا کاشیان

تاریخ

علی سلوکی • مهتاب شیرازی

بهرز یحیی • شهرام امامی

مسئول درس: الناز گنج کار
دستیار: الهه ریاحی نسب

جغرافیا

مهدی مشایخی • مهتاب پیشه
محمد علی مهرآبادی • فرار مختاری نژاد

احمد خداداد حسینی • حمید سودیان طهرانی
سعید رحیمیان • علی اکبر آخوندی
مهدی لاچوردی

مسئول درس: سعید رحیمیان
دستیاران: منصور کاظم بیگی - محمد حسین خدام

فلسفه
و منطق

کوثر رعدی

میترا چینی ساز • حسین خاکساری
محمدرضا مبارکی • نگار مروتی
آرش بدری

مسئول درس: امیر محمد بیگی
دستیار: محمدرضا مبارکی

اقتصاد

گروه
انسانی

مدیر واحد تولید محتوا: علی الفتی



زیست‌شناسی

۱- پاسخ: گزینه ۳

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

پزشکان در پزشکی شخصی، برای تشخیص و درمان بیماری‌ها علاوه بر بررسی وضعیت بیمار، با بررسی دمای هر فرد روش درمانی و دارویی خاص هر فرد را طراحی می‌کنند.
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در پزشکی شخصی، پزشکان برای تشخیص بیماری‌های فرد از اطلاعات دمای فرد استفاده می‌کنند.
گزینه ۲: در پزشکی شخصی روش درمانی خاص هر فرد طراحی می‌گردد.
گزینه ۴: در پزشکی شخصی داروهای هر فرد به‌صورت خاص طراحی می‌گردد.

۲- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۱ (فصل ۱)

موارد «الف» و «ب» به‌درستی بیان شده‌اند.
بررسی موارد:

الف) درست: باکتری چون تک‌یاخته‌ای است، سطح اول (یاخته) و سطح پنجم (جاندار) آن یکسان است.
ب) درست: شناخت روابط گیاهان زراعی و محیط زیست (یعنی بررسی گیاه در بوم‌سازگان) به افزایش کمیت و کیفیت غذا کمک می‌کند.
ج) نادرست: سطح هفتم حیات اجتماع است که از تعامل جمعیت‌های گوناگون ایجاد می‌شود.

۳- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۱ (فصل‌های ۱ و ۲)

تنها مورد «ب» درست است. پروتئین‌های غشایی یاخته جانوری توسط ران‌های روی شبکه آندوپلاسمی زبر ساخته می‌شوند.
دلیل نادرستی سایر موارد:
الف) پروتئین‌های غشایی که در لایه داخلی غشا قرار دارند با مایع بین‌یاخته‌ای تماس ندارند.
ج) گروهی از پروتئین‌های غشایی که در انتشار تسهیل شده دخالت دارند (بدون صرف انرژی زیستی) نیز طی عبور ماده، تغییر شکل می‌یابند.
د) پیپسینوژن آنزیمی غیرفعال است و فعالیت پروتئازی ندارد.

۴- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۱ (فصل ۲)

در لوله گوارش دو حرکت منظم کرمی شکل و قطعه‌قطعه‌کننده دیده می‌شود. در حرکات قطعه‌قطعه‌کننده که به‌صورت یک‌درمیان قسمت‌هایی از لوله گوارش منقبض می‌شود، همانند حرکات کرمی شکل، ریز شدن مواد غذایی و گوارش مکانیکی صورت می‌گیرد.
بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه ۱: در مخلوط شدن شیره‌های گوارشی با غذا حرکت قطعه‌قطعه‌کننده نیز دیده می‌شود که در معده (بخش کیسه‌ای شکل لوله گوارش) این حرکت مشاهده نمی‌شود.
گزینه ۲: در هر دو حرکت انقباض ماهیچه حلقوی نقش دارد، اما زمانی که حرکت کرمی شکل معده به بنداره بسته پیلور برخورد می‌کند، فقط نقش مخلوط‌کنندگی دارد.
گزینه ۳: هیچ‌کدام از حرکات منظم لوله گوارش از دهان آغاز نمی‌شود.

۵- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۱ (فصل‌های ۲ و ۴)

منظور از صورت سؤال، اندام کبد است. کبد با ساخت لیپوپروتئین پرچگال (HDL)، احتمال رسوب کلسترول در دیواره سرخرگ را کاهش می‌دهد.
بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه ۱: جذب چربی‌ها در روده باریک (طول‌ترین بخش لوله گوارش)، توسط مویرگ‌های لنفی صورت می‌گیرد و این مواد پس از جذب شدن مستقیماً به کبد وارد نمی‌شوند.
گزینه ۳: اریتروپویتین توسط گروه ویژه‌ای از یاخته‌های کبد و کلیه به درون خون ترشح می‌شود، دقت کنید که اریتروپویتین، به‌طور دائمی، حتی در فرد سالم و زمانی که اکسیژن به مقدار کافی در بدن وجود دارد نیز ترشح می‌شود؛ بنابراین ترشح آن در شرایط کمبود اکسیژن افزایش می‌یابد؛ نه اینکه شروع شود.
گزینه ۴: مویرگ‌های منفذدار با داشتن غشای پایه ضخیم عبور پروتئین‌های درشت را محدود می‌کنند. مویرگ‌های منفذدار در کلیه دیده می‌شوند. کبد از طریق سیاهرگ از اندام لنفی خون دریافت می‌کند.

۶- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۱ (فصل ۲)

معده اندام کیسه‌ای شکل در لوله گوارش است. یاخته‌های کناری غده‌های معده، کلریدریک اسید و عامل داخلی معده ترشح می‌کنند. عامل داخلی معده، برای ورود ویتامین B_{۱۲} به یاخته‌های روده باریک ضروری است. اگر این یاخته‌ها تخریب شوند یا معده برداشته شود، علاوه بر ساخته نشدن کلریدریک اسید، فرد به کم‌خونی خطرناکی دچار می‌شود؛ زیرا ویتامین B_{۱۲} که برای ساختن گویچه‌های قرمز در مغز استخوان لازم است، جذب نمی‌شود و زندگی فرد به خطر می‌افتد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: یاخته‌های اصلی غدد معده، آنزیم‌های معده را ترشح می‌کنند. این یاخته‌ها پپسینوژن که پیش‌ساز پروتئازهای معده نامیده می‌شود را ترشح می‌کنند.

گزینه ۲: ماده مخاطی در معده توسط یاخته‌های پوششی سطحی و یاخته‌های ترشح‌کننده ماده مخاطی ترشح می‌شود. توجه داشته باشید که ترشح بی‌کربنات فقط از یاخته‌های پوششی سطحی صورت می‌گیرد که این یاخته‌ها در غدد معده قرار ندارند.

گزینه ۳: یاخته‌های درون‌ریز موجود در غدد معده فقط یک نوع هورمون به نام گاسترین ترشح می‌کنند. گاسترین سبب افزایش ترشح پروتئاز از یاخته‌های اصلی و اسید معده از یاخته‌های کناری غدد معده می‌شود.

۷- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۱ (فصل ۲)

موارد «ج» و «د» درست هستند.

بررسی همه موارد:

الف) در پی دیدن غذا، ترشح بزاق افزایش می‌یابد، ولی شروع نمی‌شود. تنظیم ترشح بزاق نیز از طریق پل مغزی صورت می‌گیرد.

ب) شروع حرکات کرمی از حلق است که در این ناحیه، شبکه عصبی روده‌ای فعالیتی ندارد.

ج) هورمون گاسترین، منجر به ترشح پروتئازهای غیرفعال می‌شود که در مجموع به آن‌ها پپسینوژن می‌گویند.

د) از دیواره دوازدهه، سکرترین ترشح می‌شود که با اثر بر یاخته‌های بی‌کربنات‌ساز لوزالمعده و ترشح بی‌کربنات، منجر به قلیایی شدن آب میان‌بافتی اطراف گروهی از یاخته‌های لوزالمعده می‌شود.

۸- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۱ (فصل ۲)

کولون بالارو، کوتاه‌ترین کولون می‌باشد که در سمت راست بدن قرار دارد، ولی بالاترین بخش کولون افقی در سمت چپ بدن قرار دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: روده کور در سمت راست بدن قرار دارد. بلندترین کولون، کولون پایین‌رو است که در سمت چپ بدن قرار دارد.

گزینه ۳: انتهای مری دارای صفاق است که متمایل به سمت چپ بدن می‌باشد و ضمناً بالاترین بخش معده نیز در سمت چپ بدن قرار دارد.

گزینه ۴: بنداره انتهای معده (پیلور)، دارای ماهیچه صاف است، نه اسکلتی.

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

دستگاه گوارش دارای یک مرحله خاموشی نسبی (فاصله بین خوردن وعده‌های غذایی) و یک مرحله فعالیت شدید است (بعد از ورود غذا). منظور سؤال مرحله خاموشی نسبی است.

بنداره به‌طور معمول منقبض است. انقباض با صرف انرژی همراه است و چون غذایی خورده نمی‌شود، پس به‌طور مرتب منقبض می‌ماند.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در زمانی که غذا نمی‌خوریم، اما به غذا فکر می‌کنیم غدد بزاقی، بزاق ترشح می‌کنند.

گزینه‌های ۲ و ۴: در مرحله خاموشی نسبی، این فرایندها اتفاق نمی‌افتند.

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

در شکل موردنظر، بخش‌های «الف»، «ب»، «پ» و «ت» به ترتیب: کولون پایین‌رو، راست‌روده، بنداره داخلی و بنداره خارجی را نشان می‌دهد. روده بزرگ آب و یون جذب می‌کند و یاخته‌های آن ماده مخاطی ترشح می‌کنند.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: راست‌روده جزء روده بزرگ نیست.

گزینه ۲: فقط بنداره داخلی از ماهیچه صاف است و تحت کنترل دستگاه عصبی خودمختار قرار دارد.

گزینه ۴: طبق شکل کتاب درسی، از هر دو قسمت سیاهرگ‌هایی که خارج می‌شوند به سیاهرگ باب متصل می‌شوند.

۱۱- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۱ (فصل ۲)

موارد «ب» و «د» مناسب هستند.

الف) در ملخ، غذا پس از چینه‌دان وارد پیش‌معد و در گنجشک غذا پس از چینه‌دان وارد معده می‌شود. معده گنجشک و پیش‌معد ملخ جایگاه گوارش شیمیایی غذا هستند.

ب) در گنجشک، غذا پس از انجام گوارش مکانیکی در سنگدان، وارد محل جذب (روده باریک) می‌شود. در ملخ، غذا از پیش‌معد (محل گوارش مکانیکی و شیمیایی) به معده (محل جذب) وارد می‌شود. پس واژه برخلاف، را نمی‌توان گفت.

ج) در انسان، غذا پس از مری وارد معده که یکی از محل‌های جذب مواد است، می‌شود. در ملخ نیز غذا پس از پیش‌معد وارد معده که محل اصلی جذب مواد مغذی است می‌شود. مری انسان و پیش‌معد ملخ، توانایی ترشح آنزیم گوارشی ندارند.

د) در گاو و انسان محل آغاز گوارش مکانیکی دهان است و پس از دهان، مری قرار دارد. مری جایگاه ترشح آنزیم گوارشی نیست، بنابراین واژه برخلاف را نمی‌توان گفت.

۱۲- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۱ (فصل ۳)

برم تیمول بلو که محلولی به رنگ آبی است زمانی که CO_2 وارد آن می‌شود تغییر رنگ می‌دهد و زرد رنگ می‌شود. در هنگام بازدم ظرف (الف) تغییر رنگ می‌دهد و در هنگام دم هوا از ظرف (ب) گرفته می‌شود. هنگامی که ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای خارجی یا دمی منقبض می‌شوند هوا از ظرف (ب) گرفته می‌شود دقت کنید محلول ظرف (ب) آبی است و حتی در صورت تغییر رنگ زرد می‌شود. (علت نادرستی گزینه ۲)

۱۳- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۱ (فصل ۳)

فقط مورد «الف» نادرست است.

بخشی از دستگاه تنفس که مخاط مزک‌دار در آن به پایان می‌رسد، نایژک مبادله‌ای نام دارد. این نایژک مربوط به بخش مبادله‌ای است. بررسی سایر موارد:

(ب) هر نایژک مبادله‌ای فقط یک کیسه حبابی را به سایر اجزای دستگاه تنفس مرتبط می‌کند.

(ج) نایژک‌ها فاقد غضروف هستند.

(د) ترشحات مخاطی دستگاه تنفس دارای مواد ضد میکروبی است. این ترشحات جزء نخستین خط دفاعی بدن محسوب می‌شوند.

۱۴- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۱ (فصل ۳)

جمله «لایه درونی پرده جنب برخلاف لایه بیرونی آن با دو نوع بافت در تماس است»، نادرست است، زیرا لایه خارجی پرده جنب با دو نوع بافت (ماهیچه و استخوان) در تماس است در صورتی که لایه داخلی با بافت پیوندی روی شش‌ها در تماس است. دلیل نادرستی گزینه ۲: دم با دستور بصل‌النخاع شروع می‌شود، ولی پل مغزی است که در مدت زمان تنفس نقش دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: از آنجا که هوای مرده وارد بخش مبادله‌ای نمی‌شود و تبادل نمی‌دارد، می‌توان گفت ترکیبی مشابه هوای محیط دارد.

گزینه ۳: پرده‌های صوتی حاصل چین‌خوردگی مخاط به سمت داخل هستند و محل قرارگیری آن‌ها حنجره است.

گزینه ۴: در حالت عادی (تنفس آرام) مقداری هوایی که در شش‌ها وجود دارد، شامل مجموع حجم ذخیره بازدمی و حجم باقی‌مانده است که تبادل گازها در فاصله بین دو تنفس آرام را ممکن می‌کنند. طی بازدم عمیق، حجم ذخیره بازدمی را می‌توان از شش‌ها خارج کرد، ولی حجم باقی‌مانده از شش‌ها خارج نمی‌شود.

۱۵- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۱ (فصل ۳)

همان‌طور که در شکل روبه‌رو مشخص است، نوک بالایی شش‌ها فاقد ماهیچه می‌باشد که نایژه‌های اصلی در آن قسمت دیده نمی‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: مخاط مزک‌دار در نایژک‌های مبادله‌ای نیز دیده می‌شوند.

گزینه ۲: از آنجا که نایژک‌های مبادله‌ای زیرمجموعه بخش مبادله‌ای اند، پس هوای مرده

در آن‌ها وجود ندارد. در ضمن نایژک‌های انتهایی، هوای مرده دارند.

گزینه ۳: نایژک‌ها اصلاً دارای بافت غضروفی نمی‌باشند.

۱۶- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۱ (فصل ۳)

ابتدای مسیر ورود هوا به بخش هادی، بخش ابتدایی بینی است که توسط پوست که از بافت سنگ‌فرشی است، پوشیده شده و دارای مو می‌باشد که از ورود ناخالصی‌های هوا جلوگیری می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: حلق گذرگاه ماهیچه‌ای است که در انتهای خود به دو ساختار مری و نای ختم می‌شود که مری در انتقال ناخالصی‌ها به معده و از بین رفتن آن‌ها مؤثر است و نای نیز با حرکات ضربانی مزک‌های خود در دفع ناخالصی‌ها نقش مؤثری دارد.

گزینه ۲: حرکات ضربانی یاخته‌های مزک‌دار پایین تر حلق، همیشه به سمت حلق‌اند (به سمت بالا)، ولی آن‌ها که در بینی می‌باشند، ناخالصی‌های به دام افتاده را به سمت پایین می‌رانند.

گزینه ۳: طبق شکل کتاب درسی، طول نایژه اصلی راست کوتاه‌تر از طول نایژه اصلی سمت چپ بوده و قطر نایژه اصلی راست نسبت به نایژه اصلی چپ بیشتر است.

۱۷- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۱ (فصل‌های ۳ و ۷)

بخش علامت‌گذاری شده، حباب‌های هوا است که جهت تنفس یاخته‌ای یاخته‌های ریشه و با هدف تأمین اکسیژن به درون محلول مواد مغذی وارد می‌شود.

۱۸- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۱ (فصل ۳)

با توجه به نمودار هنگام دم (د) فشار منفی فضای جنب در حال کاهش است و حجم شش‌ها در حال افزایش است. بالعکس حین بازدم حجم شش‌ها کاهش و فشار فضای منفی جنب افزایش می‌یابد.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: «الف» مربوط به عمیق‌ترین دم می‌باشد که در آن جناغ در بیشینه فاصله خود با ستون مهره‌ها قرار دارد.

گزینه ۳: بیشترین فشار اعمال شده توسط دیافراگم بر سیاهرگ‌های شکمی (مانند سیاهرگ باب) در دم عمیق یعنی در ناحیه «الف» مشاهده می‌شود.

گزینه ۴: ماهیچه میان‌بند در زمان استراحت (بازدم) گنبدی شکل و در زمان انقباض (دم) مسطح می‌شود.



۱۹- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۱ (فصل‌های ۳ و ۴)

هم در ستاره دریایی و هم در جانورانی که تنفس پوستی دارند، مانند کرم خاکی و دوزیستان بالغ، پوست در تنفس نقش خواهد داشت. در دوزیستان بالغ، قلب سه‌حفره‌ای دیده می‌شود. در بطن آن‌ها، خون تیره و روشن با هم مخلوط می‌شوند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: در مورد ستاره دریایی صادق نیست و در مورد کرم خاکی و دوزیست بالغ نیز، شبکه مویرگی وسیع، زیر پوست قرار دارد. گزینه ۳: در همه موجودات زنده، واکنش تنفس یاخته‌ای رخ می‌دهد که طی آن، مولکول‌های ATP تولید می‌شود. این مولکول یک ماده آلی سه‌فسفاتی است.

گزینه ۴: در ستاره دریایی، خون مشاهده نمی‌شود.

۲۰- پاسخ: گزینه ۳

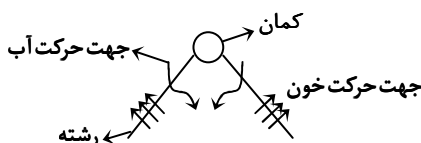
▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۱ (فصل‌های ۳ و ۴)

دقت کنید رگی که خون را به آبشش ماهی می‌آورد، سرخرگ و رگی که خون را از آبشش دور می‌کند نیز سرخرگ است. آب در بین تیغه‌های آبشش برخلاف جهت حرکت خون در مویرگ‌ها حرکت می‌کند. بنابراین از سمت سرخرگ پراکسیژن به سمت سرخرگ کم‌اکسیژن حرکت می‌کند. علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: آب از سمت کمان آبششی به رشته‌های آبششی حرکت می‌کند.

گزینه ۲: خون در تیغه‌ها از سمت سرخرگ به سمت سرخرگ حرکت می‌کند.

گزینه ۴: با توجه به شکل کتاب، جهت حرکت آب در رشته‌های آبششی موجود در یک کمان آبششی و حرکت خون در تیغه‌های هر دسته رشته آبششی برخلاف دیگری است. اما در یک رشته که در تصویر نشان داده شده است، دوم ماهی به سمت سر آن است.



۲۱- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۱ (فصل ۴)

قلب انسان دارای ۴ حفره است که دهلیز راست تنها با یک دریچه سه‌بخشی ارتباط دارد و حاوی خون تیره است. در دیواره پشتی دهلیز راست گره سینوسی - دهلیزی و گره دهلیزی - بطنی قرار دارد. علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: دهلیز چپ با یک دریچه دولختی ارتباط دارد، ولی دارای رشته شبکه هادی قلب است.

گزینه ۳: بطن راست با دو دریچه سه‌بخشی ارتباط دارد و در هر چرخه حدود ۵/۰ ثانیه خون دریافت می‌کند.

گزینه ۴: بطن چپ با یک دریچه دوبرخی و یک دریچه سه‌بخشی ارتباط دارد، اما اندکی پس از ثبت موج R خون را وارد آنورت می‌نماید.

۲۲- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۱ (فصل ۴)

فقط در مرحله انقباض دهلیزی که ۱/۰ ثانیه است، یاخته‌های ماهیچه‌ای دهلیزها در حال انقباض هستند. لذا می‌توان نتیجه گرفت که در نقطه A و D یاخته‌های میوکارد دهلیزی در استراحت به سر می‌برند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: نقطه A قبل از شروع انقباض دهلیز یا همان زمان استراحت قلب را نشان می‌دهد. در نقطه B ماهیچه‌های دهلیزی در انقباض اند.

گزینه ۲: در نقطه B، بطن در حال استراحت است و فشار خون در آنورت زیاد نمی‌شود.

گزینه ۴: انقباض بطن قبل از ثبت نقطه C و D شروع شده است.

۲۳- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۱ (فصل‌های ۱ و ۴)

بافت پیوندی سست معمولاً بافت پوششی را پشتیبانی می‌کند و بافت پیوندی متراکم در لایه میانی قلب حضور دارد. بافت پیوندی متراکم و سست هر دو دارای رشته‌های کلاژن و کشسان هستند، اما متراکم دارای کلاژن بیشتر، یاخته کمتر و ماده زمینه‌ای کمتری است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در هر دو بافت پیوندی سست و متراکم، رشته‌های کلاژن از رشته‌های کشسان ضخیم‌تر هستند.

گزینه ۳: در بافت پیوندی متراکم، رشته‌های کلاژن از کشسان بیشتر است.

گزینه ۴: طبق شکل کتاب درسی، فقط یاخته‌های بافت پیوندی متراکم ظاهری دوکی‌شکل با هسته مرکزی دارند.

۲۴- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۱ (فصل‌های ۲، ۳ و ۴)

زمانی که فشار هوای داخل شش‌ها نسبت به بیرون کاهش یابد، عمل دم اتفاق می‌افتد که می‌تواند به دو شکل معمولی و عمیق رخ دهد. هر دو نوع دم با انقباض دیافراگم و ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای خارجی همراه‌اند. هنگام انقباض ماهیچه، طول نوار روشن کاهش می‌یابد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: ماهیچه‌های گردنی تنها در دم عمیق منقبض می‌شوند و این مورد، در دم معمولی اتفاق نمی‌افتد.

گزینه ۳: ماهیچه دیافراگم هنگام دم، به فرم مسطح درآمده و فاصله‌اش با کبد (بزرگترین اندام مرتبط با دستگاه گوارش) کاهش می‌یابد.

گزینه ۴: انقباض ماهیچه‌های شکمی، در بازدم عمیق است.

۲۵- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۱ (فصل ۴)

فردی که جریان مواد به داخل مویرگ‌های خونی کبد وی بسیار کمتر از جریان مواد از مویرگ‌های خونی به داخل بافت‌های کبدی باشد، دچار خیز شده است؛ بنابراین فقط مورد «ج» این عبارت را به‌درستی کامل می‌کند.

بررسی همه موارد:

الف) پروتئین انتقال‌دهنده پنی‌سیلین، آلبومین است؛ کاهش پروتئین‌های محلول در خوناب از جمله آلبومین، یکی از دلایل بروز خیز محسوب می‌شود.

ب) افزایش حجم گویچه‌های قرمز نسبت به حجم خون ممکن است، به‌دلیل کاهش مقدار خوناب باشد؛ این اتفاق در فرد مبتلا به خیز امکان‌پذیر است.

ج) مویرگ‌های کبد از نوع ناپیوسته هستند و در یاخته‌های پوششی جدار آن‌ها منفذ وجود ندارد.

د) سیاهرگ باب کبدی یکی از سیاهرگ‌هایی است که در سطحی پایین‌تر از قلب قرار گرفته‌اند؛ بنابراین اختلال تلمبه‌ماهیچه اسکلتی می‌تواند باعث کاهش حرکت خون در این سیاهرگ شود و زمینه ایجاد خیز را فراهم کند.

۲۶- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۱ (فصل ۴)

مهم‌ترین عامل بازگشت خون به قلب همان باقی‌مانده فشار سرخرگی است که در مویرگ‌ها و سیاهرگ‌ها وجود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: تلمبه‌ماهیچه اسکلتی در سراسر بدن در حرکت خون در سیاهرگ‌ها نقش دارد، اما در بخش‌های پایین‌تر از قلب نقش آن مهم‌تر است.

گزینه ۲: در هنگام دم از فشار سیاهرگ‌های قفسه سینه کاسته می‌شود.

گزینه ۳: فشار مکشی قفسه سینه، هنگام دم (انقباض ماهیچه‌های میان‌بند و بین‌دنده‌ای خارجی) به‌وجود می‌آید.

۲۷- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۱ (فصل ۴)

جمله گفته‌شده نادرست می‌باشد، زیرا B_{12} تنها در غذاهای جانوری یافت می‌شود. در گزینه ۲ نیز، حجم خونی را که در هر انقباض بطن از یک بطن خارج می‌شود حجم ضربه‌ای می‌گویند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: ساده‌ترین گردش خون بسته در کرم خاکی (نوعی بی‌مهره) دیده می‌شود.

گزینه ۳: گویچه سفیدی که هسته دمبلی دارد، آنوزینوفیل و گویچه سفیدی که هسته چندقسمتی دارد، نوتروفیل می‌باشد که دانه‌های نوتروفیل برخلاف دانه‌های آنوزینوفیل، ریز می‌باشند.

گزینه ۴: در ابتدای بعضی از مویرگ‌ها، بنداره مویرگی وجود دارد.

۲۸- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۱ (فصل ۴)

آهن حاصل تخریب گویچه‌های قرمز یا در کبد ذخیره می‌شود که اندام لنفی نیست یا در مغز استخوان که اندامی لنفی است، مجدداً برای ساخت گویچه قرمز استفاده می‌شود.

در یاخته‌های کبدی طی تنفس یاخته‌ای CO_2 تولید می‌شود که وارد خون می‌گردد.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: مغز استخوان متعلق به بافت استخوانی نیست.

گزینه ۳: بسیاری از استخوان‌های بدن مغز قرمز دارند. در ضمن اسکلت بدن انسان علاوه بر استخوان شامل ماهیچه نیز می‌شود.

گزینه ۴: سرخرگ منشعب از آئورت برای تغذیه کبد نیز دخالت دارد.

۲۹- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۱ (فصل ۴)

مویرگ‌ها در سامانه گردش بسته وجود دارند و وظیفه تبادل مواد را برعهده دارند.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در سامانه گردش باز، خون وجود ندارد، بلکه همولنف وجود دارد.

گزینه ۲: در ماهی گردش خون ساده است و خون در هر بار گردش، یک‌بار از قلب عبور می‌کند.

گزینه ۳: از راه منافذ دریچه‌دار، همولنف وارد قلب می‌شود.

۳۰- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۱ (فصل ۵)

رگ «الف» سیاهرگ کلیه و رگ «ب» سرخرگ کلیه است.

جملات «الف» و «ج» درست می‌باشند.

بررسی همه موارد:

الف) سیاهرگ کلیه نسبت به سرخرگ کلیه مواد دفعی کمتری دارد.

ب) در اطراف لوله‌های جمع‌کننده اصلاً رگ خونی مشاهده نمی‌شود.

ج) لایه‌های میانی در سرخرگ و سیاهرگ، ماهیچه‌ای صاف است و همراه لایه رشته‌های کشسان زیادی وجود دارد.

د) سرخرگ‌ها به نسبت سیاهرگ‌ها بیشتر گرد دیده می‌شوند.

۳۱- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۱ (فصل‌های ۴ و ۵)

فقط مورد «ب» نادرست است.

در صورتی که هورمون ضدادراری ساخته نشود با میزان آن کم باشد ادرار رقیق و پلاسما غلیظ می‌شود در نتیجه فشار اسمزی پلاسما افزایش می‌یابد نه کاهش.

بررسی سایر موارد:

الف) در کبد از CO_2 و آمونیاک، اوره سنتز می‌شود. در صورت کم‌کاری کبدی، میزان آمونیاک افزایش می‌یابد و سمیت بالای آمونیاک می‌تواند منجر به مرگ شود.

ج) در هنگامی که کلیه‌ها پروتئین دفع می‌کنند، فشار اسمزی پلاسما کاهش می‌یابد که در این حالت، احتمال ادم (خیز) افزایش می‌یابد.

د) از کلیه، هورمون اریتروپوئیتین ترشح می‌شود که کم‌کاری این اندام و کاهش هورمون اریتروپوئیتین می‌تواند سبب کاهش هماتوکریت شود.

۳۲- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۱ (فصل‌های ۴ و ۵)

طحال سمت چپ بدن و کیسه صفرا سمت راست بدن قرار دارد. پس کلیه راست نسبت به کلیه چپ از طحال دورتر و به کیسه صفرا نزدیک‌تر است.

۳۳- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۱ (فصل‌های ۴ و ۵)

مویرگ‌های دستگاه عصبی مرکزی از نوع پیوسته و مویرگ‌های کلافک در کلیه از نوع منفذدار هستند. غشای پایه مویرگ منفذدار ضخیم‌تر از مویرگ پیوسته است.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: طبق شکل کتاب بخش سیاهرگی مویرگ دورلوله‌ای در اطراف بخش پایین‌روی لوله هنله آن است.

گزینه ۳: سرخرگ کلیه از فواصل بین هرم‌ها عبور می‌کند و در بخش قشری به سرخرگ‌های کوچک‌تری تقسیم می‌شود.

گزینه ۴: میزان اکسیژن در هر دو رگ از کربن‌دی‌اکسید بیشتر است.

۳۴- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۱ (فصل‌های ۲ و ۵)

افزایش ترشح هورمون سکرترین موجب افزایش ترشح بی‌کربنات به دوازدهه می‌شود و می‌تواند pH خون را کاهش دهد. به این دلیل که مقداری از بی‌کربنات خون کاهش یافته و غلظت یون هیدروژن بیشتر از قبل خواهد شد و خون اسیدی‌تر و pH کمتر خواهد شد. کلیه با ترشح یون هیدروژن به درون نفرون آن را جبران کرده و pH را تنظیم می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: یون بی‌کربنات در کلیه ترشح نمی‌شود و فقط بازجذب می‌شود.

گزینه‌های ۳ و ۴: افزایش ترشح گاسترین سبب افزایش فعالیت یاخته‌کناری و کاهش pH معده و افزایش pH خون می‌شود.

۳۵- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۱ (فصل‌های ۴ و ۵)

موارد «الف»، «ب» و «د» درست هستند.

بررسی همه موارد:

الف) چون هر دو در محیط شور زندگی می‌کنند، پس فشار اسمزی کمتری نسبت به محیط خود دارند.

ب) هر دو بخشی از نمک اضافی را از راه کلیه دفع می‌کنند.

ج) تنها رگ خارج شده از قلب ماهی‌ها، سرخرگ شکمی است که خون تیره حمل می‌کند.

د) از راه آبخش گاز کربن‌دی‌اکسید که ماده دفعی است را از بدن خارج می‌کنند.

۳۶- پاسخ: گزینه ۱

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

یک تیغه میانی و دو دیواره نخستین و چهار لایه دیواره پسین از دیواره یاخته‌ای بین این دو یاخته قرار دارد که در مجموع، هفت لایه می‌باشد.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: حجم یاخته، تغییری نمی‌کند و حجم پروتوپلاست درون یاخته کاهش می‌یابد.

گزینه ۳: جوان‌ترین لایه، همان دیواره پسین است که نزدیک‌ترین لایه به سیتوپلاسم می‌باشد.

گزینه ۴: مولکول‌های سازنده دیواره نخستین و پسین، جهت شرکت در ساختار دیواره از غشای یاخته، باید عبور کنند (از طریق آگزوسیتوز)

ولی تیغه میانی در داخل یاخته تشکیل می‌شود و نیازی به خروج از غشای یاخته ندارد.

۳۷- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۱ (فصل‌های ۲ و ۶)

شکل مربوط به یاخته‌های ذخیره‌کننده گلوتن است. گلوتن در افراد مبتلا به سلیاک با از بین بردن پرزها و ریزبرزهای روده باریک می‌تواند موجب سوءتغذیه شود.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: گلوتن نوعی پروتئین است که برای رشدونمو رویان به مصرف می‌رسد و در واکوئول ذخیره می‌شود که یک غشاء دارد.

گزینه ۲: گلوتن در واکوئول ذخیره می‌شود، نه دیسه.

گزینه ۳: این یاخته‌ها ذخیره گلوتن خود را صرف رشدونمو رویان می‌کنند، پس در ریشه قرار ندارند، بلکه در داخل دانه یافت می‌شوند.

۳۸- پاسخ: گزینه ۴

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

در فرورفتگی‌های غارمانند گیاه خرزهره، تعداد فراوانی کرک وجود دارد. این کرک‌ها با به دام انداختن رطوبت هوا، اتمسفر مرطوبی در اطراف روزنه‌ها ایجاد می‌کنند و مانع خروج بیش از حد آب از برگ می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: تنها برخی از ریشه‌های درختان حراً که شش‌ریشه نام دارند، جهت مقابله با کمبود اکسیژن از آب خارج می‌شوند.

گزینه ۲: حفره‌های هوا بین یاخته‌های موجود در بافت پارانشیم این برگ‌ها قرار گرفته‌اند، نه درون یاخته‌ها!

گزینه ۳: ترکیبات پلی‌ساکاریدی، نه لیپیدی!

۳۹- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۱ (فصل ۷)

جاندارانی که با ریشه گیاه ارتباط برقرار می‌کنند، شامل گل جالیز (انگل)، قارچ ریشه‌ای و باکتری ریزوبیوم است که قارچ ریشه‌ای و باکتری ریزوبیوم همزیستی (از نوع همیاری) با گیاه دارد. همه موارد نام‌برده شده می‌توانند مواد آلی را از گیاه دریافت کنند، بنابراین گزینه ۳ در مورد همگی درست است.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: باکتری رشته‌های ظریف تولید نمی‌کند.

گزینه ۲: گل جالیز طبق شکل کتاب گل تولید کرده است.

گزینه ۴: گل جالیز این کار را انجام نمی‌دهد.

۴۰- پاسخ: گزینه ۲

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

یاخته‌های مریستمی همانند لنفوسیت‌ها، هسته درشتی دارند.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: یاخته‌های مگاکاریوسیت، گرده (پلاکت) تولید می‌کنند که یاخته محسوب نمی‌شود.

گزینه ۳: یاخته‌های پارانشیمی، قدرت تقسیم دارند.

گزینه ۴: یاخته‌های همراه، کنار آوند آبکش هستند و در ریشه و ساقه مشاهده می‌شوند.

۴۱- پاسخ: گزینه ۲

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

در ساختار نخستین ریشه گیاه تک‌لپه در مرکز ریشه بافت پارانشیمی وجود دارد، در حالی که در ریشه گیاه دولپه، آوند چوبی قرار گرفته است.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در همه گیاهان، کلاهی ترکیب پلی‌ساکاریدی ترشح می‌کند که سبب لزج شدن آن می‌شود.

گزینه ۳: در ریشه گیاه تک‌لپه برخلاف ساقه، دسته‌های آوندی پراکنده وجود ندارند. در ریشه استوانه آوندی وجود دارد.

گزینه ۴: در ساختار نخستین، پیراپوست مشاهده نمی‌شود.

۴۲- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۱ (فصل ۷)

روش سیمپلاستی قادر به انتقال برخی عوامل ناخواسته است. همچنین منافذ پلاسمودسم‌ها به قدری بزرگ هستند که پروتئین‌ها، نوکلئیک اسیدها و حتی ویروس‌های گیاهی قادر به عبور از آن‌ها هستند. در روش سیمپلاستی آب و مواد محلول از طریق منافذ پلاسمودسم‌ها قادرند به یاخته‌های دیگر پوست منتقل شوند. در این روش، مواد از عرض غشای یاخته‌های پوست عبور نمی‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در ریشه برخی گیاهان، علاوه بر دیواره‌های جانبی، دیواره پستی یاخته‌های درون پوست نیز سوپرینی می‌شود و انتقال مواد از طریق این یاخته‌ها غیرممکن می‌شود. در زیر میکروسکوپ این یاخته‌ها ظاهر نعلی یا L شکل دارند. دقت کنید که هیچ‌یک از روش‌های انتقال مواد در سطح یاخته‌ای در یاخته‌های L شکل مشاهده نمی‌شود.

گزینه ۲: در دو روش سیمپلاستی و عرض غشایی، مواد محلول از درون

سیتوپلاسم یاخته عبور می‌کنند. طبق شکل روبه‌رو از کتاب درسی، در روش عرض غشایی، مواد محلول از سیتوپلاسم، عرض غشای یاخته و عرض دیواره یاخته عبور می‌کنند. همچنین در روش سیمپلاستی نیز آب جهت ورود به تارهای کشنده از دیواره یاخته‌ای عبور می‌کند.

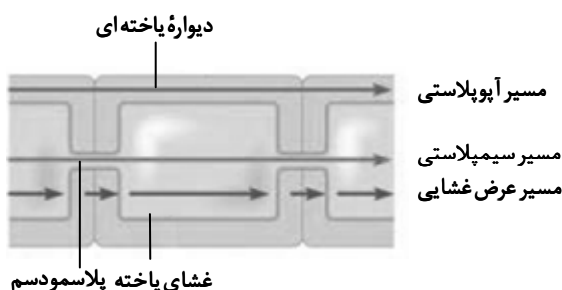
گزینه ۴: دو روش سیمپلاستی و آپوپلاستی نیازی به عبور از عرض غشای یاخته ندارند. مسیر سیمپلاستی برخلاف مسیر آپوپلاستی با

رسیدن به یاخته‌های درون پوست متوقف نمی‌شود.

۴۳- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۱ (فصل ۷)

انتقال شیره خام در مسیرهای بلند تحت تأثیر دو عامل فشار ریشه‌ای و تعرق و با همراهی خواص ویژه آب انجام می‌شود. در فرایند تعریق، عامل فشار ریشه‌ای نقش اساسی دارد و به علت فعالیت یاخته‌های درون پوست و یاخته‌های زنده پیرامون آوندهای ریشه انجام می‌شود. بسته شدن یاخته‌های نگهبان روزنه به هر علتی، نمی‌تواند موجب توقف فشار ریشه‌ای شود. از طرفی در کتاب درسی می‌خوانیم که بیشتر تعرق گیاهان از روزنه‌های برگ انجام می‌شود و بنابراین حتی در صورت بسته شدن روزنه‌های هوایی برگ نیز مقداری تعرق از طریق سایر بخش‌های گیاه انجام می‌شود.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: افزایش فشار اسمزی در یاخته‌های اطراف یاخته نگهبان روزنه، سبب ورود آب به این یاخته‌ها، از یاخته نگهبان روزنه شده و در نتیجه باعث بسته شدن روزنه‌ها خواهد شد. واضح است که بسته شدن روزنه‌ها، تعرق را کاهش داده و سبب کاهش سرعت انتقال شیره خام در آوند چوبی می‌شود.

گزینه ۲: عامل اصلی انتقال شیره خام، مکشی است که در اثر تعرق از سطح گیاه ایجاد می‌شود. دقت کنید که در صورت توقف فعالیت یاخته‌های درون پوست ریشه (دارای دیواره سوپرینی)، انتقال آب و مواد محلول از پوست به درون استوانه آوندی متوقف خواهد شد. در این صورت پیوستگی ستون آب درون آوندهای چوبی از بین خواهد رفت، زیرا آب و مواد محلول قادر به عبور از یاخته‌های درون پوست نیستند. همچنین این یاخته‌ها با انتقال دادن یون‌ها به درون آوند چوبی از طریق انتقال فعال از یاخته‌های مؤثر در ایجاد فشار ریشه‌ای هستند؛ بنابراین در هر دو عامل، فعالیت یاخته‌های درون پوست ریشه حائز اهمیت است.

گزینه ۳: طبق متن کتاب درسی، در بیشتر گیاهان عامل فشار ریشه‌ای در صعود شیره خام به بالا نقش کمی دارد. در واقع در برخی گیاهان، عامل فشار ریشه‌ای نقش مهمی در انتقال شیره خام دارد و در صورت حذف شدن آن، کاهش زیادی در سرعت انتقال شیره خام رخ خواهد داد.

۴۴- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۱ (فصل ۷)

بخش‌های مشخص شده روی شکل: (۱) شیره پرورده (۲) شیره خام (۳) یاخته محل منبع (۴) یاخته محل مصرف (۵) یاخته آوند آبکش. در گل‌دهی یا تولید میوه، گاهی تعداد محل‌های مصرف بیش از آن است که محل‌های منبع بتوانند مواد غذایی آن‌ها را فراهم کنند. در این موارد ممکن است گیاه به حذف بعضی گل‌ها، دانه‌ها یا میوه‌های خود اقدام کند تا مقدار کافی مواد قندی به محل‌های مصرف باقی‌مانده برسد. در باغبانی برای داشتن میوه‌های درشت‌تر، تعدادی از گل‌ها یا میوه‌های جوان را می‌چینند تا درختان میوه‌هایی کمتر، ولی درشت‌تر به بار آورند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: بخش‌های ذخیره‌کننده مواد آلی، در هنگام ذخیره این مواد (مواد شیره پرورده)، محل مصرف و در هنگام آزادسازی آن‌ها محل منبع به‌شمار می‌آیند. در برخی از گیاهان مانند شلغم و هویج، بخشی از ریشه به‌شکل غده درمی‌آید و مواد آلی را ذخیره می‌کند. سپس این غده به آزادسازی مواد آلی ذخیره‌شده می‌پردازد و به یک محل منبع تبدیل می‌شود؛ بنابراین در این حالت جریانی از شیره پرورده از ریشه به‌سمت نقاط دیگر گیاه (محل‌های مصرف) برقرار خواهد شد. حرکت شیره پرورده در همه جهات انجام می‌شود.

گزینه ۲: یاخته ۳ (یاخته محل منبع) و یاخته ۴ (یاخته محل مصرف) هر دو به‌وسیله انتقال فعال و مصرف ATP مواد آلی را در عرض غشای خود منتقل می‌کنند. یاخته ۳ این مواد را با انتقال فعال به درون آوند آبکش انتقال می‌دهد و یاخته ۴ این مواد را با انتقال فعال از درون آوند آبکش برداشت می‌کند.

گزینه ۴: آب از یاخته‌های مجاور آوندهای آبکشی و همچنین خود آوندهای چوبی می‌تواند وارد آوندهای آبکشی شود.

۴۵- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۱ (فصل‌های ۶ و ۷)

در آوند چوبی، آب به‌سمت بالا حرکت می‌کند، ولی در جریان حرکت شیره پرورده، آب به‌همراه آن به هر سمتی می‌تواند حرکت کند. قسمت B پوست را نشان می‌دهد که شامل آوندهای آبکش و کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز است که بافت مرده چوب‌پنبه و پارانشیم را تولید می‌کند. قسمت A آوندهای چوبی را نشان می‌دهد.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: نیش شته وارد آوند چوب نمی‌شود، بلکه وارد آوند آبکش می‌شود.

گزینه ۳: آوندهای چوب مرده هستند. در قسمت پوست هم بافت چوب‌پنبه مرده است.

گزینه ۴: این قسمت پوست جانشین روپوست شده است و پوستک وجود ندارد.

فیزیک

۴۶- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: ساده * فیزیک ۱ (فصل ۱)

■ دقت یک ابزار اندازه‌گیری مدرج، برابر کمینه درجه‌بندی آن ابزار است؛ بنابراین دقت اندازه‌گیری آمپرسنج مدرج در شکل (۱) برابر با $1A/10$ است.

■ دقت اندازه‌گیری در ابزارهای رقمی، برابر یک واحد از آخرین رقمی است که آن ابزار می‌خواند؛ بنابراین دقت اندازه‌گیری دماسنج رقمی در شکل (۲)، $0.1^{\circ}C/10$ است.

۴۷- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۱ (فصل ۱)

$$72 \frac{ft}{(min)^2} = 72 \frac{ft}{(min)^2} \times \frac{12in}{1ft} \times \frac{2.5cm}{1in} \times \left(\frac{1min}{60s}\right)^2 = \frac{72 \times 12 \times 2.5}{3600} \frac{cm}{s^2} = 0.6 \frac{cm}{s^2}$$

۴۸- پاسخ: گزینه ۳

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

$$V_1 + V_2 = V_{\text{لیوان}} \Rightarrow \frac{m_1}{\rho_1} + \frac{m_2}{\rho_2} = V_{\text{لیوان}} \Rightarrow \frac{2}{\rho_1} + \frac{m_2}{\rho_2} = V_{\text{لیوان}}$$

$$\Rightarrow \frac{m_2}{2 \times 1/2} + \frac{m_2}{0.8} = 100 \Rightarrow m_2 = 60 \text{ g}, m_1 = 30 \text{ g} \Rightarrow m_{\text{کل}} = 60 + 30 = 90 \text{ g}$$

▲ مشخصات سؤال: ساده * فیزیک ۱ (فصل ۲)

۴۹- پاسخ: گزینه ۴

«ماده داخل لوله تابان لامپ‌های مهتابی» پلاسما، «شیشه» جامد بی‌شکل و «نمک طعام» جامد بلورین است.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۱ (فصل ۲)

۵۰- پاسخ: گزینه ۳

$$\Delta P = \rho gh \Rightarrow 104600 - 103000 = \rho_{\text{مایع}} \times 10 \times 0.2 \Rightarrow \rho_{\text{مایع}} = 800 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

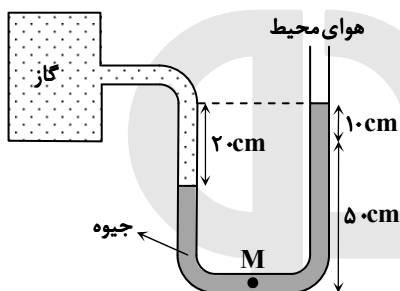
اگر چگالی جسم بیشتر از چگالی مایع باشد، جسم در مایع فرو می‌رود و اگر چگالی آن کمتر از چگالی مایع باشد به طرف بالا (سطح مایع) می‌آید. بنابراین از آنجا که جسم در مایع غوطه‌ور و در حال تعادل است، چگالی آن برابر با چگالی مایع خواهد بود:

$$\rho_{\text{مکعب}} = \rho_{\text{مایع}} = 800 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

$$\rho_{\text{مکعب}} = \frac{m}{V} \Rightarrow m = 800 \times (0.2)^3 = 64 \text{ kg}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۱ (فصل ۲)

۵۱- پاسخ: گزینه ۲



با باز شدن شیر S چون فشار پیمانه‌ای مخزن ۲۰ cmHg است و ضمناً درون لوله U شکل جیوه وجود دارد، باید اختلاف ارتفاع جیوه در دو شاخه لوله برابر ۲۰ cm شود. از این رو جیوه در شاخه سمت چپ ۱۰ cm پایین آمده و در شاخه سمت راست ۱۰ cm بالا می‌رود. به این ترتیب نقطه M در عمق ۶۰ cm = ۵۰ + ۱۰ از سطح آزاد جیوه خواهد بود و فشار آن برابر است با:

$$P_M = P_0 + \rho gh = 70 \text{ cmHg} + 60 \text{ cmHg} = 130 \text{ cmHg}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۱ (فصل ۲)

۵۲- پاسخ: گزینه ۳

$$P = P_0 + \rho_1 gh_1 + \rho_2 gh_2 \Rightarrow 103 / 2 \times 10^3 = 100 \times 10^3 + 1200 \times 10 \times h_1 + 1000 \times 10 \times h_2 \Rightarrow 3200 = 12000 h_1 + 10000 h_2$$

$$\Rightarrow 12h_1 + 10h_2 = 32 \xrightarrow{h_2 = 3 - h_1} 12h_1 + 10(3 - h_1) = 32$$

$$\Rightarrow 12h_1 - 10h_1 = 32 - 30 \Rightarrow 2h_1 = 2 \Rightarrow h_1 = 1 \text{ m} = 10 \text{ cm}$$

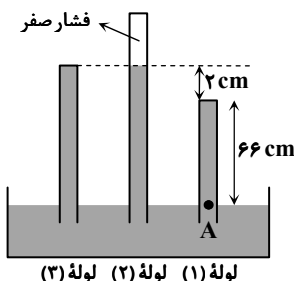
▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۱ (فصل ۲)

۵۳- پاسخ: گزینه ۲

با توجه به معادله پیوستگی هر قدر سطح مقطع لوله کمتر باشد، تندی شاره بیشتر است: از این رو $v_A > v_B$. طبق اصل برنولی در لوله افقی با افزایش تندی شاره، فشار کاهش می‌یابد؛ پس $P_A < P_B$.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۱ (فصل ۲)

۵۴- پاسخ: گزینه ۲



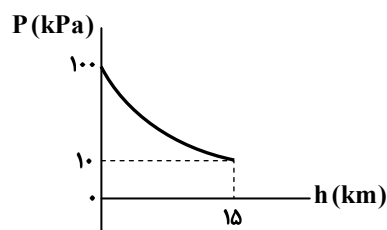
با توجه به لوله (۲) متوجه می‌شویم که فشار هوا ۶۸ cmHg است. از آنجا که ارتفاع جیوه در لوله (۳) و لوله (۲) یکسان است، فشار در انتهای لوله (۳) نیز صفر بوده و در نتیجه نیروی وارد بر انتهای لوله (۳)، صفر خواهد بود. برای لوله (۱) نیز داریم:

$$\left. \begin{aligned} P_A &= P_{\text{ستون جیوه}} + P_{\text{انتهای لوله ۱}} \\ P_A &= P_0 = 68 \text{ cmHg} \end{aligned} \right\} \Rightarrow P_{\text{انتهای لوله ۱}} = 2 \text{ cmHg} = 13600 \times 10 \times \frac{2}{100} = 2720 \text{ Pa}$$

$$P = \frac{F}{A} \Rightarrow F = 2720 \times 5 \times 10^{-4} = 1/36 \text{ N}$$

▲ مشخصات سؤال: ساده * فیزیک ۱ (فصل ۲)

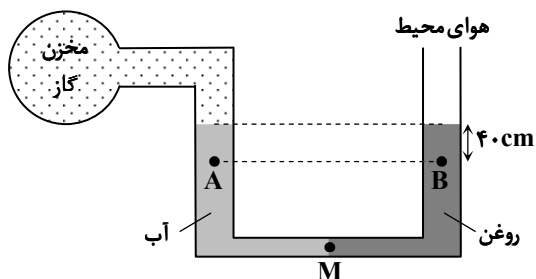
۵۵- پاسخ: گزینه ۴



با توجه به نمودار فشار هوا و ارتفاع از سطح زمین، فشار هوا به صورت غیر یکنواخت کاهش می‌یابد.

۵۶- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۱ (فصل ۲)



$$P_A = P_{\text{گاز}} + \rho_{\text{آب}}gh$$

$$\Rightarrow P_A = P_{\text{گاز}} + 1000 \times 10 \times 0.4 = P_{\text{گاز}} + 4000 \text{ Pa} \quad (1) \text{ رابطه}$$

$$P_B = P_{\text{هوای}} + 800 \times 10 \times 0.4 = P_{\text{هوای}} + 3200 \text{ Pa} \quad (2) \text{ رابطه}$$

در نقطه M، فشار ناشی از هر دو شاخه آب و روغن برابر است. با توجه به اینکه چگالی روغن از آب کمتر است، وقتی از نقطه M در هر دو شاخه بالا می‌رویم تا به نقاط A و B برسیم، کاهش فشار در شاخه روغن کمتر از کاهش فشار در شاخه آب خواهد بود؛ به این ترتیب فشار نقطه B بیشتر از فشار نقطه A است:

$$P_B - P_A = 5000 \text{ Pa} \xrightarrow{\text{روابط (1) و (2)}} (P_{\text{هوای}} + 3200) - (P_{\text{گاز}} + 4000) = 5000 \Rightarrow P_{\text{گاز}} - P_{\text{هوای}} = -5800 \text{ Pa} = -5.8 \text{ kPa}$$

▲ مشخصات سؤال: ساده * فیزیک ۱ (فصل ۲)

۵۷- پاسخ: گزینه ۴

با توجه به اینکه چگالی جسم کمتر از آب است، پس جسم روی سطح آب شناور می‌شود.

چون جسم روی سطح آب به تعادل می‌رسد، پس بزرگی نیروی شناوری وارد بر آن و وزن جسم با هم برابر می‌شوند.

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

۵۸- پاسخ: گزینه ۱

$$W = (F \cos \theta)d = 20 \times \cos 60^\circ \times 40 = 20 \times \frac{1}{2} \times 40 = 400 \text{ J}$$

$$P_{\text{av}} = \frac{W}{\Delta t} \Rightarrow P_{\text{av}} = \frac{400}{10} = 40 \text{ W}$$

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

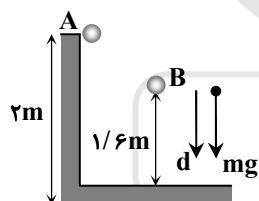
۵۹- پاسخ: گزینه ۲

$$K_1 = 80 = \frac{1}{2}mv_1^2, \quad K_2 = 180 = \frac{1}{2}mv_2^2 = \frac{1}{2}m(v_1 + 1)^2$$

$$\frac{K_2}{K_1} = \frac{\frac{1}{2}m(v_1 + 1)^2}{\frac{1}{2}mv_1^2} = \frac{180}{80} \Rightarrow \frac{(v_1 + 1)^2}{v_1^2} = \frac{9}{4} \Rightarrow \frac{v_1 + 1}{v_1} = \frac{3}{2} \Rightarrow 2v_1 + 2 = 3v_1 \Rightarrow v_1 = 2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

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

۶۰- پاسخ: گزینه ۱



$$d = 2 - 1/6 = 11/6 \text{ m}$$

$$W_{\text{وزن}} = mg \times d \times \cos \theta = 10 \times 11/6 \times 0.4 \times (+1) = 7.33 \text{ J}$$

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

۶۱- پاسخ: گزینه ۴

$$\text{توان یا انرژی خروجی (مفید)} = \frac{P_{\text{خروجی}}}{P_{\text{ورودی}}} \times 100 \Rightarrow 40 = \frac{P_{\text{خروجی}}}{P_{\text{ورودی}}} \times 100 \Rightarrow P_{\text{خروجی}} = 0.4 P_{\text{ورودی}}$$

خطوط انتقال، ۹۰ درصد توان خروجی را به شهر می‌رسانند، پس داریم:

$$P_{\text{مصرفی شهر}} = 0.9 \times 0.4 \times P_{\text{ورودی}} \Rightarrow 180 = 0.36 \times P_{\text{ورودی}} \Rightarrow P_{\text{ورودی}} = 500 \text{ MW}$$

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

۶۲- پاسخ: گزینه ۴

$$W_t = K_2 - K_1$$

$$\left. \begin{aligned} W_{\text{دیوار}} &= -\frac{1}{2}m \times 16^2 \\ W_{\text{دیوار}} &= F_1 \cos \theta \times d_1 = F_1 \times (-1) \times 0.8 \times 10^{-2} \end{aligned} \right\} \Rightarrow F_1 \times 0.8 \times 10^{-2} = \frac{1}{2}m \times 16^2$$

$$\left. \begin{aligned} W_{\text{دیوار}} &= -\frac{1}{2}(2m) \times v^2 \\ W_{\text{دیوار}} &= F_2 \cos \theta \times d_2 = F_2 \times (-1) \times 3/6 \times 10^{-2} \end{aligned} \right\} \Rightarrow F_2 \times 3/6 \times 10^{-2} = \frac{1}{2}(2m) \times v^2$$

$$F_1 = F_2 \Rightarrow \frac{3/6 \times 10^{-2}}{0.8 \times 10^{-2}} = \frac{\frac{1}{2}(2m)v^2}{\frac{1}{2}m \times 16^2} \Rightarrow \frac{3/6}{0.8} = \frac{v^2}{16^2} \Rightarrow \frac{9}{4} = \frac{v^2}{16^2} \Rightarrow \frac{v}{16} = \frac{3}{2} \Rightarrow v = \frac{3 \times 16}{2} = 24 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

۶۳- پاسخ: گزینه ۳

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

بالا بر ابتدا و انتهای مسیر ساکن است. از این رو $\Delta K = 0$ است. با توجه به قضیه کار و انرژی جنبشی، داریم:

$$W_t = \Delta K$$

$$W_{\text{وزن}} + W_{\text{موتور بالابر}} = 0 \Rightarrow W_{\text{موتور بالابر}} = -W_{\text{وزن}} = -(mgh \cos 18^\circ) = mgh \Rightarrow W_{\text{موتور}} = 500 \times 10 \times 20 = 10^5 \text{ J}$$

$$R_a = \frac{\text{انرژی خروجی}}{\text{انرژی ورودی}} \times 100 \Rightarrow 80 = \frac{10^5}{\text{انرژی ورودی}} \times 100 \Rightarrow \text{انرژی ورودی} = \frac{10^7}{80} \text{ J}$$

$$P_{\text{مصرفی}} = \frac{E_{\text{ورودی}}}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = \frac{10^7}{80 \times 5 \times 10^3} = 25 \text{ s}$$

۶۴- پاسخ: گزینه ۲

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

انرژی درونی یک جسم، هم به تعداد ذرات جسم و هم به انرژی هر ذره بستگی دارد. هرچند انرژی هر کدام از ذرات آب داخل استکان و آب داخل سماور با هم برابرند، اما چون مقدار آب داخل سماور (تعداد ذرات آن) بیشتر است، انرژی درونی آب داخل سماور بیشتر است.

۶۵- پاسخ: گزینه ۱

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

$$W_f = E_f - E_i \Rightarrow -50 = (mgh_B + \frac{1}{2}mv_B^2) - (mgh_A + \frac{1}{2}mv_A^2)$$

$$\Rightarrow -50 = (5 \times 10 \times 2 + \frac{1}{2} \times 5 \times 36) - (5 \times 10 \times h_A)$$

$$\Rightarrow -50 = 190 - 50 \cdot h_A \Rightarrow 50 \cdot h_A = 240 \Rightarrow h_A = \frac{240}{50} = 4.8 \text{ m}$$

۶۶- پاسخ: گزینه ۳

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

مبدأ انرژی پتانسیل را در نقطه C در نظر می گیریم:

بیشترین تندی گلوله زمانی است که به پایین ترین ارتفاع (نقطه C) می رسد:

$$E_A = E_C \Rightarrow U_A = K_C \Rightarrow mg \times 1 = \frac{1}{2}mv_{\text{max}}^2 \Rightarrow v_{\text{max}}^2 = 2g \quad (1) \text{ رابطه}$$

اگر در نقطه B تندی گلوله نصف بیشینه تندی آن در طول مسیر باشد، داریم:

$$E_A = E_B \Rightarrow U_A = U_B + K_B \Rightarrow mgh_A = mgh_B + \frac{1}{2}m(\frac{1}{2}v_{\text{max}})^2$$

$$\Rightarrow mg \times 1 = mg(1 - \cos \theta) + \frac{1}{8}mv_{\text{max}}^2 \xrightarrow{\text{رابطه (1)}} mg \cos \theta = \frac{1}{8}m(2g) \Rightarrow \cos \theta = \frac{1}{4}$$

۶۷- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: ساده * فیزیک ۱ (فصل ۴)

روش تفسنجی به خصوص در اندازه گیری دماهای خیلی زیاد اهمیت ویژه ای دارد و تفسنج نوری به عنوان دماسنج معیار برای اندازه گیری این دماها انتخاب شده است.

۶۸- پاسخ: گزینه ۴

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

$$\Delta V = V_1 \cdot \beta \cdot \Delta \theta \Rightarrow 5 = 250 \times 2 \times 10^{-3} \times \Delta \theta \Rightarrow \Delta \theta = 10^\circ \text{C}$$

$$Q = mc\Delta \theta \Rightarrow Q = 0.2 \times 4000 \times 10 = 8000 \text{ J} = 8 \text{ kJ}$$

۶۹- پاسخ: گزینه ۳

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

$$A_1 = 50 \times 50 - \pi \times 15^2 = 2500 - 675 = 1825 \text{ cm}^2$$

$$\Delta L = L_1 \alpha \Delta \theta \text{ و } \Delta A = A_1 \alpha \Delta \theta$$

توجه داشته باشید که کل جسم، قسمت پر آن و قسمت خالی آن، همگی مثل هم (با یک α) منبسط می شوند.

$$\frac{\Delta A}{A_1} = \frac{\Delta L}{L_1} \Rightarrow \frac{\Delta A}{1825} = 2 \times \frac{0.01}{10} \Rightarrow \Delta A = 2 \times 10^{-3} \times 1825 \Rightarrow \Delta A = 3.65 \text{ cm}^2$$

۷۰- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: ساده * فیزیک ۱ (فصل ۴)

دماسنج نواری دوفلزه براساس تفاوت در ضریب انبساط طولی دو فلز که به هم جوش داده اند، عمل می کند.

۷۱- پاسخ: گزینه ۲

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

$$Q_{\text{کل}} = Q_1 + Q_2 = mc\Delta \theta + mL_v$$

$$\Rightarrow 61400 = 0.2 \times 140 \times 50 + 0.2 L_v \Rightarrow L_v = \frac{60000}{0.2} = 300 \times 10^3 \frac{\text{J}}{\text{kg}} = 300 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$$

۷۲- پاسخ: گزینه ۴

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

کمیت‌های مربوط به گرماسنج را با زیروند (۱)، آب را با زیروند (۲) و گلوله را با زیروند (۳) نشان می‌دهیم:

$$Q_1 + Q_2 + Q_3 = 0 \Rightarrow C_1(\theta_e - \theta_1) + m_2 c_2 (\theta_e - \theta_2) + C_3(\theta_e - \theta_3) = 0$$

$$\Rightarrow 84 \times (12 - 10) + 48 \times 4 / 2 \times (12 - 10) + 210 \times (12 - \theta_3) = 0$$

طرفین را تقسیم بر ۴۲ می‌کنیم:

$$\Rightarrow 4 + 16 + 60 - 5\theta_3 = 0 \Rightarrow 160 = 5\theta_3 \Rightarrow \theta_3 = \frac{160}{5} = 32^\circ\text{C}$$

▲ مشخصات سؤال: دشوار * فیزیک ۱ (فصل ۴)

۷۳- پاسخ: گزینه ۴

از لحظه $t = 0$ تا $t = 10 \text{ min}$ یخ در حال ذوب شدن است، چون دما ثابت مانده است. از لحظه $t = 10 \text{ min}$ تا $t = 20 \text{ min}$ ، آب با جرم 5 kg افزایش دما داده است و با توجه به برابری این دو بازه زمانی، گرمای این دو بازه نیز مساوی است. (توان گرم کن ثابت است.)

$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow Q = (5 \text{ kg}) \left(\frac{4}{2} \frac{\text{kJ}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}} \right) (20^\circ\text{C} - 0^\circ\text{C}) = 420 \text{ kJ}$$

$$Q = m_{\text{یخ}} L_F \Rightarrow 420 \text{ kJ} = m_{\text{یخ}} \times 336 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}} \Rightarrow m_{\text{یخ}} = 1/25 \text{ kg}$$

$$m_{\text{آب}} = m - m_{\text{یخ}} = 5 - 1/25 = 49/25 \text{ kg}$$

▲ مشخصات سؤال: دشوار * فیزیک ۱ (فصل ۴)

۷۴- پاسخ: گزینه ۳

می‌دانیم حجم آب در فاصله دمایی صفر تا 4°C با افزایش دما، کاهش (غیر عادی) و پس از آن افزایش می‌یابد.

$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow 5040 = 0/2 \times 4200 \times (\theta_2 - 0) \Rightarrow \theta_2 = 6^\circ\text{C}$$

یعنی با 5040 J گرما، دمای 200 g آب به 6°C می‌رسد، پس حجم آب ابتدا کاهش و پس از دمای 4°C ، افزایش می‌یابد.

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

۷۵- پاسخ: گزینه ۲

گرمای داده شده ابتدا صرف ذوب یخ داخل مخلوط می‌شود تا تمام مخلوط به آب 0°C تبدیل شود. سپس دمای تمام آب را به 10°C می‌رساند.

$$Q = Pt = m_{\text{یخ}} L_F + m_{\text{آب کل}} c \Delta\theta \Rightarrow 1000 \times 75 = m_{\text{یخ}} \times 336000 + 1 \times 4200 \times 10 \Rightarrow m_{\text{یخ}} = \frac{75000 - 42000}{336000} = 0/1 \text{ kg} = 100 \text{ g}$$

شیمی

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۱ (فصل ۱)

۷۶- پاسخ: گزینه ۴

$$n - e = 22 \Rightarrow 76 - e = 22 \Rightarrow e = 54$$

$$e = p + 2 \Rightarrow p = e - 2 \Rightarrow p = 52 = \text{عدد اتمی}$$

$$\frac{n}{p} = \frac{76}{52} = 1/46$$

▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۱ (فصل ۱)

۷۷- پاسخ: گزینه ۲

نیم عمر	نیم عمر	نیم عمر	نیم عمر	نیم عمر	نیم عمر
ششم	پنجم	چهارم	سوم	دوم	اول
t	t	t	t	t	t
$\frac{a}{64}$	$\frac{a}{32}$	$\frac{a}{16}$	$\frac{a}{8}$	$\frac{a}{4}$	$\frac{a}{2}$
$\frac{63a}{64}$	$\frac{31a}{32}$	$\frac{15a}{16}$	$\frac{7a}{8}$	$\frac{3a}{4}$	$\frac{a}{2}$

• مقدار مصرفی یا تجزیه شده

چون نیم عمر ماده پرتوزای داده شده ۵ روز است، پس ۲۰ روز معادل ۴ تا نیم عمر و یک ماه معادل ۶ تا نیم عمر است.

$$\frac{a}{16} = A = \text{مقدار باقی مانده پس از ۲۰ روز (۴ نیم عمر)}$$

$$\frac{63a}{64} = B = \text{مقدار تجزیه شده پس از یک ماه (۶ نیم عمر)}$$

$$\frac{A}{B} = \frac{\frac{a}{16}}{\frac{63a}{64}} = \frac{4}{63}$$

۷۸- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۱ (فصل ۱)

$$A_3 = 30 + 34 = 64$$

$$A_2 = 30 + 36 = 66$$

$$A_1 = 30 + 38 = 68$$

نمونه	X_1	X_2	X_3
فراوانی	۱	۲	۳
تعداد نوترون	۳۸	۳۶	۳۴
عدد جرمی	۶۸	۶۶	۶۴

$$\Rightarrow \text{جرم اتمی میانگین} = \frac{(3 \times 64) + (2 \times 66) + 68}{3 + 2 + 1} = 65/3$$

۷۹- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۱ (فصل ۱)

مجموع جرم الکترون و پروتون از جرم نوترون کمتر است.

۸۰- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: ساده * شیمی ۱ (فصل ۱)

رنگ شعله فلز لیتیم و ترکیبهای آن، سرخ است.

بررسی گزینههای نادرست:

(۱) نور زرد لامپهای آزادراهها و بزرگراهها به دلیل وجود بخار سدیم در آنها است.

(۲) از لامپ نئون در ساخت تابلوهای تبلیغاتی با نور سرخ فام استفاده می کنند.

(۳) فلز مس و نمکهای آن، رنگ آبی شعله را به رنگ سبز درمی آورند.

۸۱- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: ساده * شیمی ۱ (فصل ۱)

هرچه فاصله الکترون ها از هسته اتم بیشتر باشد، انرژی بیشتری نیز دارد، پس رابطه انرژی الکترون با فاصله آن از هسته رابطه ای مستقیم است نه عکس.

۸۲- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۱ (فصل ۱)

هرچه $n+l$ زیرلایه ای بیشتر باشد، سطح انرژی بالاتری دارد. اگر $n+l$ برای دو یا چند زیرلایه یکسان باشد، زیرلایه با n بزرگ تر، انرژی بیشتری دارد، لذا داریم:

$$1s < 2s < 2p < 3s < 3p < 4s < 3d < 4p < 5s < 4d < 5p < 6s < 4f < \dots$$

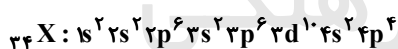
۸۳- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: ساده * شیمی ۱ (فصل ۱)

یک ترکیب یونی از لحاظ بار الکتریکی خنثی است؛ بنابراین مجموع بار الکتریکی کاتیون ها و آنیون های آن با یکدیگر برابر است.

۸۴- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۱ (فصل ۱)

این عنصر ${}_{34}\text{Se}$ بوده که در جدول تناوبی با عنصر ${}_{52}\text{Te}$ همگروه است و تشکیل یون پایدار Se^{2-} می دهد. آرایش الکترونی این اتم به صورت زیر است:بنابراین دارای ۶ الکترون ظرفیت و ۶ الکترون با $l=1$ است.

۸۵- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۱ (فصل ۱)

از آنجایی که ترکیب X_2M یونی و یون های آن تک اتمی هستند، می توان نتیجه گرفت عنصر X فلز و عنصر M نافلز است. چون یون تک اتمی مربوط به این دو عنصر هم الکترون است، باید عنصر X به یک دوره بعد از عنصر M تعلق داشته و تعداد الکترون های ظرفیتی کمتری از عنصر M داشته باشد. فرمول شیمیایی ترکیب یونی، نشان می دهد که اندازه بار الکتریکی آنیون دو برابر اندازه بار الکتریکی کاتیون است و آنیون $2-$ و کاتیون $1+$ دارد.

۸۶- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۱ (فصل ۲)

جداسازی گاز هلیوم از گاز طبیعی به دانش و فناوری پیشرفته ای نیاز دارد و متخصصان کشورمان تاکنون موفق به جداسازی و تهیه آن نشده اند.

۸۷- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۱ (فصل ۲)

عبارت های «ب» و «ت» درست هستند.

بررسی عبارت های نادرست:

(الف) با سرد کردن هوا تا دماهای 0°C و -78°C ، به ترتیب H_2O و CO_2 به حالت جامد جدا می شوند. با سرد کردن بیشتر تا دمای -200°C تحت فشار مناسب، N_2 ، O_2 و Ar به حالت مایع درمی آیند.

(پ) در این عبارت اگر به جای گاز کربن دی اکسید گفته شود گاز کربن مونوکسید، عبارت درست خواهد شد.

۸۸- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۱ (فصل ۲)

$$T(K) = \theta(^{\circ}C) + 273 = -228 + 273 = 45K$$

$$T(K) = 6\sqrt{h} + 3 \Rightarrow 45 = 6\sqrt{h} + 3 \Rightarrow 42 = 6\sqrt{h} \Rightarrow \sqrt{h} = 7 \Rightarrow h = 49km$$

۸۹- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۱ (فصل ۲)

واکنش را موازنه کرده و ضرایب آن را جمع می‌نماییم:

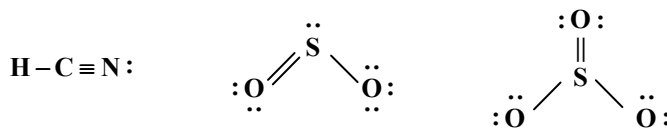


$$\text{مجموع ضرایب: } 2 + 5 + 16 + 2 + 2 + 5 + 8 = 40$$

۹۰- پاسخ: گزینه ۴

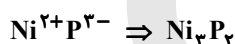
▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۱ (فصل ۲)

بررسی گزینه‌های نادرست:

(۱) در ساختار لوویس ترکیب مولکولی $HClO_3$ ، اتم کلر، اتم مرکزی مولکول است و باید بیش از یک پیوند اشتراکی تشکیل دهد.(۲) در ساختار لوویس مولکول‌های SO_2 و SO_3 پیوند دوگانه وجود دارد ولی در ساختار HCN پیوند سه‌گانه وجود دارد:(۳) در برخی مولکول‌های سه‌اتمی مانند Cl_2O ، با اینکه تمام اتم‌ها از قاعده هشت‌تایی پیروی می‌کنند، اما اتم مرکزی پیوند دو یا سه‌گانه ندارد.

۹۱- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۱ (فصل ۲)

از مس یون‌های پایدار $+1$ و $+2$ شناخته شده است؛ بنابراین مس (X) نیتريد: Cu_3N یا Cu_3N_2 است. از کروم نیز دو یون پایدار $+2$ و $+3$ شناخته شده است؛ در نتیجه کروم (Y) سولفید: CrS یا Cr_2S_3 است. با توجه به شرط سؤال، X برابر ۲ و Y برابر ۳ است.

۹۲- پاسخ: گزینه ۴

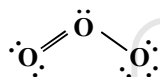
▲ مشخصات سؤال: ساده * شیمی ۱ (فصل ۲)

پلیمرهای زیست تخریب‌پذیر بر پایه مواد گیاهی ساخته می‌شوند

۹۳- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۱ (فصل ۲)

ساختار لوویس اوزون به صورت روبه‌رو است:

نسبت تعداد زوج الکترون‌های پیوندی به ناپیوندی برابر $\frac{1}{2}$ است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) مقدار گاز اوزون با توجه به برگشت‌پذیر بودن واکنش آن در لایه استراتوسفر ثابت است.

(۳) اوزون تروپوسفری از واکنش میان نیتروژن دی‌اکسید با گاز اکسیژن حاصل می‌شود.

(۴) بر اثر تشکیل پیوند میان یک اتم اکسیژن با مولکول اکسیژن و تولید اوزون، پرتوی فرورسرخ آزاد می‌شود.

۹۴- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۱ (فصل ۲)

(الف) بخش کوچکی از پرتوهای خورشیدی به وسیله هواکره جذب می‌شوند.

(ب) زمین، بخش قابل توجهی از گرمای جذب شده را به صورت تابش فرورسرخ از دست می‌دهد.

(پ) گازهای گلخانه‌ای مانع از خروج کامل گرمای آزادشده از زمین می‌شوند.

(ت) پرتوهای خورشیدی پس از برخورد به زمین با طول موج‌های بلندتر به هواکره برمی‌گردند.

۹۵- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۱ (فصل ۲)

جرم مولی دو گاز CO_2 و C_3H_8 با هم برابر است ($44g \cdot mol^{-1}$).

جرم ۲ نمونه گاز با یکدیگر برابر است و با توجه به اینکه جرم مولی آن‌ها نیز با هم برابر است، پس تعداد مول و تعداد مولکول‌های آن‌ها با

یکدیگر یکسان است.

بررسی موارد نادرست:

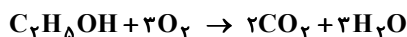
(ب) تعداد اتم‌ها در نمونه گاز پروپان از گاز کربن دی‌اکسید بیشتر است.

(ت) چون در مورد شرایط این دو گاز از نظر دما و فشار اطلاعاتی داده نشده است، نمی‌توانیم در مورد حجم اشغال شده آن‌ها اظهار نظر کنیم.

۹۶- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۱ (فصل ۲)

چون به طور کامل واکنش داده اند و چیزی از واکنش دهنده ها باقی نمی ماند، نسبت الكل به اكسيژن در مخلوط همان نسبت واكنش هست.



$$C_7H_8OH + 3O_2 = 142 g \cdot mol^{-1} \text{ (جرم مولی مخلوط)}$$

$$? g H_2O : 28 / 4 g \text{ مخلوط} \times \frac{1 \text{ mol مخلوط}}{142 g \text{ مخلوط}} \times \frac{3 \text{ mol } H_2O}{1 \text{ mol مخلوط}} \times \frac{18 g H_2O}{1 \text{ mol } H_2O} = 10 / 8 g H_2O$$

۹۷- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۱ (فصل ۲)

ابتدا شرایط هر بادكنك و مقدار گاز درون آن را به يكايی مناسب و يكسان تبدیل می كنیم. طبق داده های مسئله، فشار هر ۴ بادكنك يكسان و برابر با ۱ اتمسفر است.

$$(I) \text{ بادكنك} \Rightarrow \text{مقدار مول گاز} = 140 g CO \times \frac{1 \text{ mol } CO}{28 g CO} = 5 \text{ mol}, \text{ دما} = 273 K$$

$$(II) \text{ بادكنك} \Rightarrow \text{مقدار مول گاز} = 24 g H_2 \times \frac{1 \text{ mol } H_2}{2 g H_2} = 12 \text{ mol}, \text{ دما} = 298 K$$

$$(III) \text{ بادكنك} \Rightarrow \text{مقدار مول گاز} = 40 g Ne \times \frac{1 \text{ mol } Ne}{20 g Ne} = 2 \text{ mol}, \text{ دما} = 298 K$$

$$(IV) \text{ بادكنك} \Rightarrow \text{مقدار مول گاز} = 20 g He \times \frac{1 \text{ mol } He}{4 g He} = 5 \text{ mol}, \text{ دما} = 273 K$$

مجموع تعداد مول گازها در بادكنك های (I)، (III) و (IV) با بادكنك (II) برابر است، اما چون دما در بادكنك های (I) و (IV) کمتر از بادكنك (II) می باشد، حجم بادكنك (II) از مجموع حجم بادكنك های (I)، (III) و (IV) بیشتر است.

بررسی گزینه های نادرست:

(۱) حجم بادكنك های (I) و (IV) به علت شرایط مشابه، با هم برابر است. مبنای قضاوت و مقایسه حجم گازها، جرم آن ها نمی باشد.

(۲) دو مول گاز در بادكنك (III) وجود دارد، ولی چون دمای آن (۲۹۸ K) بیشتر از دمای شرایط STP است، حجم آن نیز بیشتر از ۴۴/۸ لیتر می باشد.

(۳) مقدار مول گاز در بادكنك های (I) و (IV) برابر است، اما گاز موجود در بادكنك (I) دو اتمی است؛ بنابراین تعداد اتم های موجود در بادكنك (I)، دو برابر بادكنك (IV) است.

۹۸- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: ساده * شیمی ۱ (فصل ۳)

بیشترین منابع آب شیرین روی سطح کره زمین را کوه های یخی به خود اختصاص می دهند. در ضمن کاتیون های موجود در آب دریا عبارتند از Na^+ ، K^+ ، Ca^{2+} و Mg^{2+} که از میان آن ها Na^+ و K^+ متعلق به عناصر گروه اول و Mg^{2+} و Ca^{2+} متعلق به عناصر گروه دوم جدول تناوبی هستند.

۹۹- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۱ (فصل ۳)

آمونیم سولفات $(NH_4)_2SO_4$ یکی از کودهای شیمیایی است که دو عنصر نیتروژن و گوگرد را در اختیار گیاه قرار می دهد.

۱۰۰- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: ساده * شیمی ۱ (فصل ۳)

گلاب، مخلوطی همگن از چند ماده آلی در آب است.

۱۰۱- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: ساده * شیمی ۱ (فصل ۳)

در مرحله نخست، کاتیون های فلز را به صورت ماده جامد و نامحلول $Mg(OH)_2$ از آب دریا جدا کرده، سپس آن را به منیزیم کلرید $(MgCl_2)$ تبدیل کرده و در پایان با استفاده از جریان برق و برقکافت $MgCl_2(I)$ ، این فلز را استخراج می کنند.

۱۰۲- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۱ (فصل ۳)

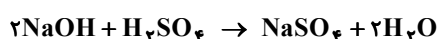
دستگاه گلوکومتر، قند خون را به صورت میلی گرم های گلوکز در ۱ دسی لیتر از خون نمایش می دهد؛ بنابراین در هر دسی لیتر (۱/۰ لیتر یا ۱۰۰ میلی لیتر) نمونه خون موردنظر، ۹۹ میلی گرم (۰/۰۹۹ گرم) گلوکز وجود دارد:

$$\text{درصد جرمی گلوکز} = \frac{0.099}{100} \times 100 = 0.099\%$$

$$\text{غلظت مولار گلوکز} = \frac{0.099}{1} = 5 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

۱۰۳- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۱ (فصل ۳)



$$M_{NaOH} \times V_{NaOH} = 2(M_{H_2SO_4} \times V_{H_2SO_4}) \Rightarrow 0.134 \times V_{NaOH} = 2 \times 0.108 \times 15 / 4 \Rightarrow V_{NaOH} = 26 / 8 \text{ mL}$$

۱۰۴- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۱ (فصل ۳)

$$\frac{74}{56} \text{ g KCl} \times \frac{1}{2} \text{ mol KCl} = 14/9 \text{ g KCl}$$

$$\text{جرم پتاسیم کلرید حل شده در ۲۰ گرم آب} = 14/9 - 8/3 = 6/6 \text{ g}$$

انحلال پذیری، یعنی حداکثر مقدار حل شونده در ۱۰۰ گرم آب؛ بنابراین:

$$100 \text{ g آب} \times \frac{6/6 \text{ g KCl}}{20 \text{ g آب}} = 33 \text{ g KCl}$$

۱۰۵- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۱ (فصل ۳)

مولکول آمونیاک (NH_3) به دلیل توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی، نیروی جاذبه بین مولکولی قوی تری نسبت به PH_3 و AsH_3 داشته و نقطه جوش بالاتری دارد. (نادرستی نمودارهای ۲ و ۴)

در بین PH_3 و AsH_3 ، نقطه جوش AsH_3 به دلیل جرم مولی بیشتر، از PH_3 بالاتر است. (نادرستی نمودار ۱)

۱۰۶- پاسخ: گزینه ۴

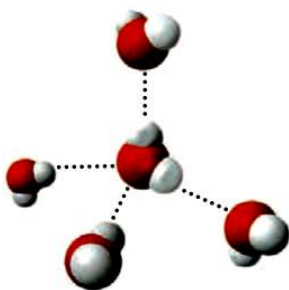
▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۱ (فصل ۳)

بررسی گزینه های نادرست:

(۱) گشتاور دوقطبی مولکول H_2O از مولکول H_2S بیشتر است.

(۲) به جز پیوند هیدروژنی، به نیروهای جاذبه بین مولکولی، نیروهای وان دروالس می گویند.

(۳) هر مولکول آب می تواند حداکثر با ۴ پیوند هیدروژنی با ۴ مولکول آب دیگر در ارتباط باشد.



۱۰۷- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۱ (فصل ۳)

$C > B > A$: جهت گیری در میدان الکتریکی

(گزینه ۱)

$C > B > A$: قدرت نیروهای بین مولکولی

(گزینه ۲)

$C > B > A$: میزان قطبیت

$A > B > C$: انحلال پذیری در هگزان $\Rightarrow$ چون هگزان ناقطبی است.

(گزینه ۳)

$C > B > A$: انحلال پذیری در اتیلن گلیکول $\Rightarrow$ چون اتیلن گلیکول قطبی است.

(گزینه ۴)

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۱ (فصل ۳)

۱۰۸- پاسخ: گزینه ۳

بررسی گزینه های نادرست:

(۱) اتانول و استون مولکول های قطبی دارند و بین مولکول های استون پیوند هیدروژنی برقرار نمی شود.

(۲) در شرایط یکسان، انحلال پذیری مولکول های قطبی گاز NO در آب کمتر از مولکول های ناقطبی CO_2 است (به دلیل انحلال شیمیایی مولکول های کربن دی اکسید در آب)

(۴) مطابق با قانون هنری، با افزایش فشار در دمای معین، انحلال پذیری گازها در آب به صورت خطی افزایش می یابد.

۱۰۹- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۱ (فصل ۳)

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۲: انحلال تمام گازها در آب با افزایش دما کاهش می یابد.

گزینه ۳: انحلال هر سه گاز در آب فرایندی گرماده است.

گزینه ۴: انحلال $\text{H}_2\text{S}(\text{g})$ در دمای 25°C بیشتر از $0/3$ گرم و انحلال $\text{Cl}_2(\text{g})$ در دمای 45°C بیشتر از $0/39$ گرم است.

۱۱۰- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: ساده * شیمی ۱ (فصل ۳)

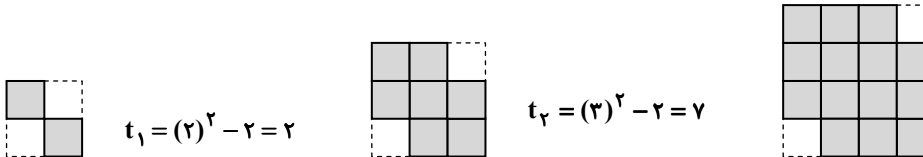
اسمز معکوس فرایندی است که در آن با اعمال فشار بر روی محلول غلیظ، مولکول های حلال (آب) از محیط غلیظ به محیط رقیق جابه جا می شوند. این فرایند برعکس اسمز به صورت غیر خود به خودی و با اعمال فشار انجام می شود. در این فرایند، حجم و ارتفاع محیط رقیق (آب خالص) افزایش می یابد؛ بنابراین برای نمک زدایی از آب دریا می توان از این روش استفاده نمود.

ریاضی

۱۱۱- پاسخ: گزینه ۲

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

نکته: در هر الگو، با پیدا کردن جمله عمومی الگو (جمله n ام)، می توان تمامی جملات دنباله را به دست آورد. ($n \geq 1$)
در هر مرحله، می توان با اضافه کردن ۲ مربع واحد مطابق شکل زیر، الگو را به مربعی بزرگ تبدیل کرد و به راحتی جمله عمومی این دنباله
غیرخطی را نوشت.



$$t_1 = (2)^2 - 2 = 2 \quad t_2 = (3)^2 - 2 = 7 \quad t_3 = (4)^2 - 2 = 14$$

پس جمله عمومی الگوی غیرخطی t_n به صورت روبه رو است:

$$t_n = (n+1)^2 - 2$$

جملات هفتم و دهم دنباله را محاسبه می کنیم:

$$\begin{cases} t_{10} = 11^2 - 2 = 119 \\ t_7 = 8^2 - 2 = 62 \end{cases}$$

اختلاف این دو جمله برابر است با:

$$t_{10} - t_7 = 119 - 62 = 57$$

▲ مشخصات سؤال: ساده * ریاضی ۱ (فصل ۲، درس ۳)

۱۱۲- پاسخ: گزینه ۴

$$\sin^2 x + \cos^2 x = 1 \quad , \quad 1 + \tan^2 x = \frac{1}{\cos^2 x}$$

با توجه به آنکه $\tan \frac{\pi}{4} = 1$ و $\sin \frac{\pi}{6} = \frac{1}{2}$ ، عبارت را ساده می کنیم:

$$A = \sqrt{1 - \cos^2 x} + \frac{1}{\sqrt{1 + \tan^2 x}} = \sqrt{\sin^2 x} + \frac{1}{\sqrt{\frac{1}{\cos^2 x}}} = |\sin x| + |\cos x|$$

با توجه به فرض سؤال $\frac{3\pi}{4} < x < 2\pi$ ، پس $\sin x < 0$ و $\cos x > 0$ داریم:

$$|\sin x| + |\cos x| = -\sin x + \cos x = \cos x - \sin x$$

▲ مشخصات سؤال: ساده * ریاضی ۱ (فصل ۳، درس ۴)

۱۱۳- پاسخ: گزینه ۳

$$\text{نکته: } (a-b)(a+b) = a^2 - b^2$$

$$\text{نکته: } (a-b)(a^2 + ab + b^2) = a^3 - b^3$$

برای ساده کردن A از اتحاد مزدوج و سپس اتحاد تفاضل مکعب دو جمله ای استفاده می کنیم:

$$A = (\sqrt[3]{x^2} - 1)(\sqrt[3]{x^2} + \sqrt[3]{x^2} + 1) = (\sqrt[3]{x^2})^3 - 1 = x^2 - 1 \xrightarrow{x = \sqrt{1+\sqrt{5}}} (\sqrt{1+\sqrt{5}})^2 - 1 = 1 + \sqrt{5} - 1 = \sqrt{5}$$

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

۱۱۴- پاسخ: گزینه ۳

نکته: جواب های معادله درجه دوم $ax^2 + bx + c = 0$ برابر است با: $x = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a}$ که در آن:

$$\Delta = b^2 - 4ac$$

عدد منفی مورد نظر را x می نامیم. این عدد از نصف مربع خود، ۲ واحد کمتر است، پس:

$$x = \frac{x^2}{2} - 2 \Rightarrow 2x = x^2 - 4 \Rightarrow x^2 - 2x - 4 = 0$$

$$\Rightarrow x = \frac{2 \pm \sqrt{4 + 16}}{2} \Rightarrow x = \frac{2 \pm 2\sqrt{5}}{2} \Rightarrow x = 1 \pm \sqrt{5}$$

عدد $x = 1 + \sqrt{5}$ مثبت و غیر قابل قبول است، پس تنها جواب قابل قبول برای عدد منفی x، $1 - \sqrt{5}$ است.

۱۱۵- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: ساده * ریاضی ۱ (فصل ۵، درس ۳)

نکته ۱: اگر دامنه و برد یک تابع برابر باشند و هر عضو از دامنه تابع دقیقاً به همان عضو در برد نظیر شود، تابع را «همانی» می‌نامند. اگر دامنه تابع همانی را R در نظر بگیریم، نمودار آن همان خط $y = x$ است که با معادله $f(x) = x$ هم نمایش داده می‌شود.

نکته ۲: تابعی مانند f را که برد آن تنها شامل یک عضو است، تابع «ثابت» می‌نامیم. اگر این عضو را k بنامیم، تابع ثابت را معمولاً با معادله $f(x) = k$ نمایش می‌دهیم.

اگر دامنه تابع همانی $f(x) = x$ را به محدوده $-1 \leq x < 4$ محدود کنیم، برد تابع نیز محدوده $-1 \leq y < 4$ است. برای آنکه برد تابع h بازه $[-1, 4]$ باشد، می‌بایست برد تابع g برابر $\{4\}$ باشد.

بنابراین تابع ثابت g برابر $g(x) = 4$ بوده و ضابطه تابع h به صورت $h(x) = \begin{cases} x & -1 \leq x < 4 \\ 4 & 4 \leq x < 10 \end{cases}$ است.

مقدار خواسته شده برابر است با:

$$\begin{cases} h(2) = f(2) = 2 \\ h(5) = g(5) = 4 \end{cases} \Rightarrow h(2) + h(5) = 6$$

۱۱۶- پاسخ: گزینه ۳

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

نکته ۱: در یک آزمایش تصادفی، مجموعه همه نتایج ممکن را «فضای نمونه‌ای» می‌نامیم.

نکته ۲: هر زیرمجموعه از فضای نمونه‌ای را یک «پیشامد» می‌نامیم.

نکته ۳: احتمال پیشامد A در فضای نمونه‌ای S برابر است با: $P(A) = \frac{n(A)}{n(S)}$

فضای نمونه‌ای عبارت است از:

$$S = \{(1, 1), (1, 2), (1, 3), \dots, (6, 5), (6, 6)\}$$

پیشامد «۳ بودن اختلاف اعداد رو شده»، عبارت است از:

$$A = \{(1, 4), (4, 1), (2, 5), (5, 2), (6, 3), (3, 6)\}$$

بنابراین احتمال مورد نظر برابر است با:

$$P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{6}{36} = \frac{1}{6}$$

۱۱۷- پاسخ: گزینه ۲

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

نکته: در مجموعه اعداد صحیح اگر A متناهی باشد، A' حتماً نامتناهی است. اگر A نامتناهی باشد، A' می‌تواند متناهی یا نامتناهی باشد.

مطابق فرض سؤال، B متناهی است، پس B' نامتناهی است.

A' نامتناهی است، پس A ممکن است متناهی یا نامتناهی باشد.

حال گزینه‌ها را بررسی می‌کنیم:

گزینه ۱: $B \cup A'$ متناهی: $B \cup A'$ حتماً نامتناهی = نامتناهی $\cup$ متناهیگزینه ۳: $A' \cup B'$ نامتناهی: $A' \cup B'$ حتماً نامتناهی = نامتناهی $\cup$ نامتناهیگزینه ۴: $A' - B$ نامتناهی: $A' - B$ حتماً نامتناهی = متناهی - نامتناهی

در گزینه ۲ $B' \cap A = (A' \cup B)'$ از آنجا که $A' \cup B$ نامتناهی است، بنابراین $B' \cap A$ ممکن است متناهی یا نامتناهی باشد. بنابراین گزینه ۲ پاسخ است.

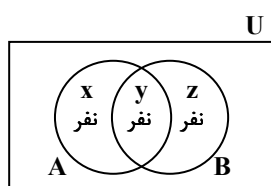
۱۱۸- پاسخ: گزینه ۲

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

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

$$n(A \cup B) = n(A) + n(B) - n(A \cap B), \quad n(A - B) = n(A) - n(A \cap B), \quad n(A') = n(U) - n(A)$$

با استفاده از نمودار ون و مشخص کردن هر قسمت داریم:



$$\begin{cases} n(A - B) = x \\ n(B - A) = z \\ n(A \cap B) = y = 10 \\ n(A \cup B) = x + y + z = 30 \end{cases} \Rightarrow n(A - B) + n(B - A) = x + z = n(A \cup B) - y = 30 - 10 = 20$$

۱۱۹- پاسخ: گزینه ۳

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

نکته: جمله n ام دنباله هندسی به صورت $t_n = t_1 r^{n-1}$ است که در آن t_1 جمله اول و r قدرنسبت می باشد. ($t_1, r \neq 0$)
اگر جمله عمومی دنباله اولیه را t_n و جمله عمومی دنباله جدید را t'_n بنامیم، داریم:

$$\frac{t'_5}{t_5} = \frac{\frac{1}{2} t_1 \times (2r)^4}{t_1 r^4} = \frac{\frac{1}{2} \times 16 \times t_1 r^4}{t_1 r^4} = 8$$

۱۲۰- پاسخ: گزینه ۲

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

نکته: مثلث قائم الزاویه ای که یکی از زوایای حاده آن α باشد را در نظر بگیرید. چهار نسبت مثلثاتی سینوس، کسینوس، تانژانت و کتانژانت زوایه α به صورت زیر تعریف می شوند:

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

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

$$\tan \alpha = \frac{AC}{AB} = \frac{\text{ضلع مقابل}}{\text{ضلع مجاور}} \quad \text{تانژانت}$$

$$\cot \alpha = \frac{AB}{AC} = \frac{\text{ضلع مجاور}}{\text{ضلع مقابل}} \quad \text{کتانژانت}$$

ابتدا شکل را نام گذاری می کنیم. در مثلث ACH داریم:

$$\cos y = \frac{CH}{AC} = \frac{k}{4} \Rightarrow k = 4 \cos y$$

۱۲۱- پاسخ: گزینه ۲

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

نکته ۱: اگر نقطه $P(x, y)$ روی دایره مثلثاتی باشد، آنگاه: $x^2 + y^2 = 1$ نکته ۲: اگر نقطه $P(x, y)$ روی دایره مثلثاتی متناظر با زوایه θ باشد، آنگاه: $\tan \theta = \frac{y}{x}$ ابتدا مقدار y را پیدا می کنیم. توجه کنید که در ربع چهارم عرض نقاط، اعدادی منفی هستند.

$$x^2 + y^2 = 1 \Rightarrow \left(\frac{24}{25}\right)^2 + y^2 = 1 \Rightarrow y^2 = 1 - \frac{576}{625} \Rightarrow y^2 = \frac{625 - 576}{625} \Rightarrow y^2 = \frac{49}{625} \Rightarrow y = \pm \frac{7}{25} \xrightarrow{y < 0} y = -\frac{7}{25}$$

$$\tan \alpha = \frac{y}{x} = \frac{-\frac{7}{25}}{\frac{24}{25}} = -\frac{7}{24}$$

اکنون به محاسبه $\tan \alpha$ می پردازیم:

۱۲۲- پاسخ: گزینه ۱

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

$$1 \text{ نکته: } a^2 \pm b^2 = (a \pm b)(a^2 \mp ab + b^2)$$

$$2 \text{ نکته: } (a \pm b)^2 = a^2 \pm 2ab + b^2$$

با توجه به اینکه $(3)^3 - (2\sqrt{2})^3 = (3 - 2\sqrt{2})(9 + 6\sqrt{2} + 8) = (3 - 2\sqrt{2})(17 + 6\sqrt{2})$

$$(3)^3 - (2\sqrt{2})^3 = (3 - 2\sqrt{2})(9 + 6\sqrt{2} + 8)$$

حال حاصل مقدار خواسته شده را به دست می آوریم:

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

$$A = \frac{(3 - 2\sqrt{2})(17 + 6\sqrt{2})}{17 + 6\sqrt{2}} - (\sqrt{2} + 1)^2 \Rightarrow A = (3 - 2\sqrt{2}) - (\sqrt{2} + 1)^2 = 3 - 2\sqrt{2} - (3 + 2\sqrt{2}) = -4\sqrt{2}$$

۱۲۳- پاسخ: گزینه ۴

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

$$(a \pm b)^2 = a^2 \pm 2ab + b^2 \quad \text{نکته}$$

ابتدا $(a - b)^2$ را به دست می آوریم:

$$a - b = \sqrt{4 - 2\sqrt{3}} - \sqrt{4 + 2\sqrt{3}}$$

$$(a - b)^2 = (4 - 2\sqrt{3}) + (4 + 2\sqrt{3}) - 2\sqrt{4 - 2\sqrt{3}} \times \sqrt{4 + 2\sqrt{3}}$$

$$(a - b)^2 = 8 - 2\sqrt{16 - (2\sqrt{3})^2} = 8 - 2\sqrt{16 - 12} = 8 - 4 = 4$$

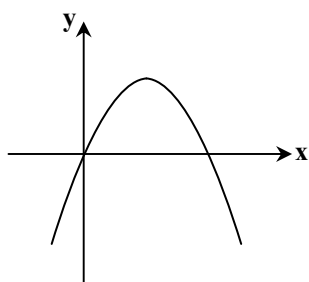
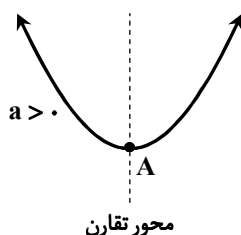
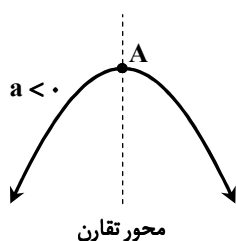
$$(a - b)^4 = ((a - b)^2)^2 = 4^2 = 16$$

بنابراین:

۱۲۴- پاسخ: گزینه ۳

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

نکته: نمودار هر معادله به شکل $y = ax^2 + bx + c$ را که در آن a و b و c اعداد حقیقی هستند و $a \neq 0$ یک سهمی می‌گوییم که به یکی از دو صورت مقابل است:



با توجه به ضابطه، سهمی از مبدأ مختصات عبور می‌کند و برای آنکه از ناحیه دوم عبور نکند باید دهانه سهمی روبه پایین و ریشه دیگر آن مثبت باشد، بنابراین:

$$f(x) = x(ax + 2a + 1) \Rightarrow \begin{cases} a < 0 \\ \frac{1+2a}{a} < 0 \Rightarrow 1+2a > 0 \Rightarrow a > -\frac{1}{2} \end{cases}$$

پس $-\frac{1}{2} < a < 0$ ؛ اما اگر $a = -\frac{1}{2}$ باز هم سهمی از ناحیه دوم عبور نمی‌کند، پس

$$-\frac{1}{2} \leq a < 0 \text{ جواب نهایی است.}$$

۱۲۵- پاسخ: گزینه ۲

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

نکته: چندجمله‌ای درجه دوم $P(x) = ax^2 + bx + c$ را در نظر می‌گیریم که در آن a, b, c اعداد حقیقی‌اند و $a \neq 0$ است. اگر معادله $P(x) = 0$ ، دو ریشه متمایز x_1 و x_2 داشته و به شکل $P(x) = a(x - x_1)(x - x_2)$ تجزیه شده باشد. علامت عبارت $P(x)$ برای x ‌های مختلف از جدول زیر تعیین می‌شود:

x	x_1	x_2
$x - x_1$	-	+
$x - x_2$	-	+
$(x - x_1)(x - x_2)$	+	+
$P(x)$	موافق علامت a	مخالف علامت a

برای تعیین علامت A ، از جدول تعیین علامت استفاده می‌کنیم:

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

$$x^2 + x - 2 = 0 \Rightarrow (x+2)(x-1) = 0 \Rightarrow x = -2, 1$$

x	-۲	۱	۲
$-x^2 + 4x - 4 = -(x-2)^2$	-	-	-
$x^2 + x - 2$	+	-	+
A	-	+	-

تعریف
نشده

بنابراین مجموعه جواب این نامعادله به صورت $(-2, 1)$ است که دو عدد صحیح در آن قرار دارد.

۱۲۶- پاسخ: گزینه ۳

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

نکته: در سهمی $y = ax^2 + bx + c$ مختصات رأس سهمی $(-\frac{b}{2a}, \frac{4ac-b^2}{4a})$ می‌باشد. اگر $a > 0$ ، رأس سهمی پایین‌ترین نقطه سهمی و اگر $a < 0$ ، رأس سهمی بالاترین نقطه سهمی خواهد بود.

مطابق نکته چون سهمی دارای بالاترین نقطه است، پس $m < 0$ است. از طرفی عرض رأس سهمی باید ۵ باشد، پس می‌توان نوشت:

$$y_{\text{راس}} = 5 \Rightarrow \frac{4ac - b^2}{4a} = 5 \Rightarrow \frac{4m(2m+7) - (-4)^2}{4m} = 5 \Rightarrow 8m^2 + 28m - 16 = 20m \Rightarrow 8m^2 + 8m - 16 = 0$$

$$\Rightarrow m^2 + m - 2 = 0 \Rightarrow (m+2)(m-1) = 0 \Rightarrow m = 1 \text{ یا } -2$$

از آنجا که $m < 0$ ، پس تنها $m = -2$ قابل قبول است.

۱۲۷- پاسخ: گزینه ۱

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

نکته: اگر یک رابطه به صورت مجموعه زوج‌های مرتب داده شده باشد، هنگامی این رابطه یک تابع است که هیچ دو زوج مرتب متمایزی در آن دارای مؤلفه‌های اول یکسان نباشند.

دو زوج مرتب $(1, a)$ و $(1, a^2 - 12)$ دارای مؤلفه اول یکسان هستند، پس مؤلفه دوم آن‌ها هم باید یکسان باشد:

$$a^2 - 12 = a \Rightarrow a^2 - a - 12 = 0 \Rightarrow (a - 4)(a + 3) = 0 \Rightarrow a = 4 \text{ یا } a = -3$$

اکنون قابل قبول بودن هریک از مقادیر را بررسی می‌کنیم:

$$a = 4 \Rightarrow f = \{(1, 4), (28, 2), (28, 3), (0, -3)\} \quad \text{تابع نیست} \quad \times$$

$$a = -3 \Rightarrow f = \{(1, -3), (21, 2), (-21, 3), (0, -3)\} \quad \text{تابع است} \quad \checkmark$$

پس فقط $a = -3$ قابل قبول است.

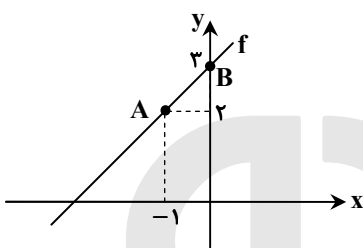
۱۲۸- پاسخ: گزینه ۱

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

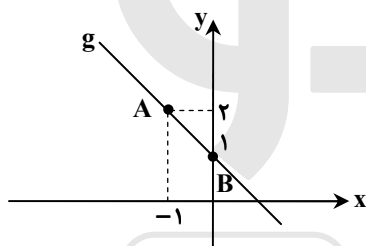
نکته ۱: تابع $y = mx + h$ را یک تابع «خطی» می‌گوییم که در آن m شیب خط و h عرض از مبدأ یعنی محل برخورد تابع با محور y ‌ها می‌باشد.

نکته ۲: اگر $A(x_A, y_A)$ و $B(x_B, y_B)$ دو نقطه از تابع خطی $y = mx + h$ باشند، شیب تابع از رابطه $m = \frac{y_B - y_A}{x_B - x_A}$ محاسبه می‌شود.

ابتدا معادله دو تابع را می‌نویسیم:



$$f: \begin{cases} A(-1, 2) \\ B(0, 3) \end{cases} \Rightarrow m = \frac{3-2}{0-(-1)} = 1 \xrightarrow{h=3} y = x + 3 \Rightarrow f(x) = x + 3$$



$$g: \begin{cases} A(-1, 2) \\ B(0, 1) \end{cases} \Rightarrow m = \frac{1-2}{0-(-1)} = -1 \xrightarrow{h=1} y = -x + 1 \Rightarrow g(x) = -x + 1$$

$$y = f(x) + g(x) \Rightarrow y = (x + 3) + (-x + 1) \Rightarrow y = 4$$

بنابراین:

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

۱۲۹- پاسخ: گزینه ۲

نکته ۱: تابعی را که برد آن فقط شامل یک عضو باشد، تابع «ثابت» می‌گویند. اگر این عضو k باشد، تابع ثابت را به صورت $y = k$ نمایش می‌دهند.

نکته ۲: تابعی را که هر عضو از دامنه را دقیقاً به همان عضو در برد نظیر می‌کند، تابع «همانی» می‌گویند. ضابطه تابع همانی به صورت $y = x$ است.

$$f = \{(a+b, 3), (5, 3a-b)\} \xrightarrow{\text{تابع همانی}} \begin{cases} a+b=3 \\ 3a-b=5 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a=2 \\ b=1 \end{cases}$$

$$g(x) = (x+1)^2 - cx^2 + dx + a^2 = x^2 + 2x + 1 - cx^2 + dx + a^2 = (1-c)x^2 + (2+d)x + 1 + a^2$$

$$\begin{cases} 1-c=0 \Rightarrow c=1 \\ 2+d=0 \Rightarrow d=-2 \end{cases} \Rightarrow ad+bc = 2(-2) + 1 \times 1 = -4 + 1 = -3$$

چون g تابع ثابت است، داریم:

▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۱ (فصل ۶، درس ۳)

۱۳۰- پاسخ: گزینه ۱

$$\binom{n}{k} = \frac{n!}{k!(n-k)!} \quad \text{نکته: تعداد راه‌های انتخاب } k \text{ شیء از بین } n \text{ شیء متمایز برابر است با:}$$

راه حل اول: ۶ لنگه کفشی که انتخاب می‌شوند باید از ۴ جفت کفش باشند (۲ جفت کامل و دو لنگه از دو جفت دیگر) پس ابتدا ۴ جفت کفش از بین ۶ جفت موجود انتخاب کرده، سپس دو جفت از آن‌ها را انتخاب می‌کنیم و از هر کدام از دو جفت کفش باقی‌مانده یک لنگه را انتخاب می‌کنیم.

$$\binom{6}{4} \times \binom{4}{2} \times \binom{2}{1} \times \binom{2}{1} = \frac{6 \times 5}{2} \times \frac{4 \times 3}{2} \times 2 \times 2 = 15 \times 6 \times 2 \times 2 = 90 \times 4 = 360$$

راه حل دوم: ابتدا دو لنگه کفش را از بین ۱۲ لنگه کفش انتخاب می‌کنیم. سپس ۲ جفت کفش را از بین ۴ جفت باقی‌مانده انتخاب می‌کنیم:

$$\frac{\binom{12}{2} \binom{10}{2}}{2} \times \binom{4}{2} = \frac{12 \times 10}{2} \times 6 = 360$$

تقسیم بر ۲ موجود در فرمول به علت حذف کردن ترتیب انتخاب بین دو لنگه کفش ابتدایی است.

۱۳۱- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۱ (فصل ۶، درس ۳)

نکته ۱: به هر انتخاب r شیء از n شیء متمایز که در آن ترتیب انتخاب اهمیت نداشته باشد، یک ترکیب r تایی از n شیء می‌گوییم. تعداد ترکیب‌های r تایی از n شیء متمایز را با $C(n, r)$ یا $\binom{n}{r}$ نمایش می‌دهیم و داریم:

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

نکته ۲: تعداد زیرمجموعه‌های r عضوی از یک مجموعه n عضوی برابر $\binom{n}{r}$ می‌باشد.

می‌خواهیم اعداد ۲ و ۳ در زیرمجموعه باشند، پس آن‌ها را حتماً انتخاب می‌کنیم و چون می‌خواهیم اعداد ۴ و ۵ در زیرمجموعه نباشند آن‌ها را انتخاب نمی‌کنیم.

در زیرمجموعه‌های ۳ عضوی، ۲ و ۳ هستند، پس باید عضو سوم را از بین اعداد $\{1, 6, 7, 8, 9\}$ انتخاب کنیم، که برای این کار $\binom{5}{1}$ روش وجود دارد.

در زیرمجموعه‌های ۴ عضوی، ۲ و ۳ هستند، پس باید ۲ عضو باقی‌مانده را از بین اعداد $\{1, 6, 7, 8, 9\}$ انتخاب کنیم که برای این کار $\binom{5}{2}$ روش وجود دارد.

بنابراین تعداد زیرمجموعه‌های ۳ و ۴ عضوی با این شرایط برابر است با:

$$\binom{5}{1} + \binom{5}{2} = 5 + 10 = 15$$

۱۳۲- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۱ (فصل ۶، درس ۲)

نکته ۱: تعداد جایگشت‌های n شیء متمایز برابر $n!$ است.

نکته ۲: تعداد حالت‌های انتخاب r شیء از میان n شیء متمایز برابر است با:

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

ابتدا از بین ۴ نفر دیگر ۲ نفر انتخاب می‌کنیم و بین ۳ خواهر قرار می‌دهیم و این ۵ نفر را به‌عنوان یک گروه در بین ۲ نفر دیگر قرار می‌دهیم، پس:

$$3! \times \binom{4}{2} \times 2! \times 3! = 6 \times 6 \times 2 \times 6 = 432$$

$\downarrow$ جایجایی کلی
 $\downarrow$ انتخاب ۲ نفر و جایگشت آن‌ها
 $\downarrow$ جایجایی خواهرها

$$S_1 D_1 S_2 D_2 S_3, D_3, D_4$$

یک گروه

۱۳۳- پاسخ: گزینه ۲

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

نکته ۱: در یک آزمایش تصادفی، مجموعه همه نتایج ممکن را «فضای نمونه‌ای» می‌نامیم.

نکته ۲: هر زیرمجموعه از فضای نمونه‌ای را یک «پیشامد» می‌نامیم.

نکته ۳: احتمال پیشامد A در فضای نمونه‌ای S برابر است با: $P(A) = \frac{n(A)}{n(S)}$

تعداد اعضای فضای نمونه‌ای برابر است با:

$$n(S) = \binom{8}{3} = \frac{8!}{3! \times 5!} = 56$$

اینکه دقیقاً دو مهره هم‌رنگ باشند، یعنی دو مهره سفید و یک مهره غیرسفید باشد، یا دو مهره قرمز و یک مهره غیرقرمز باشد و یا دو مهره سبز و یک مهره غیرسبز باشد. بنابراین داریم:

$$n(A) = \binom{3}{2} \binom{5}{1} + \binom{2}{2} \binom{6}{1} + \binom{3}{2} \binom{5}{1} = 3 \times 5 + 1 \times 6 + 3 \times 5 = 36$$

در نتیجه احتمال مطلوب برابر است با:

$$P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{36}{56} = \frac{9}{14}$$

۱۳۴- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۱ (فصل ۶، درس ۳ و فصل ۷، درس ۱)

نکته ۱: تعداد کل زیرمجموعه‌های یک مجموعه n عضوی برابر 2^n است.نکته ۲: تعداد زیرمجموعه‌های r عضوی یک مجموعه n عضوی از رابطه $\binom{n}{r}$ به دست می‌آید.نکته ۳: با توجه به تعداد کل زیرمجموعه‌ها و تعداد زیرمجموعه‌های r عضوی یک مجموعه n عضوی داریم:

$$\binom{n}{0} + \binom{n}{1} + \binom{n}{2} + \dots + \binom{n}{n} = 2^n$$

با توجه به نکات داریم:

$$A = \{1, 2, 3, \dots, 7\} \Rightarrow n(S) = 2^7 = 128$$

$$n(A) = \binom{7}{2} + \binom{7}{3} + \dots + \binom{7}{7} = 2^7 - \binom{7}{0} - \binom{7}{1} = 127 - 1 - 7 = 120$$

$$\Rightarrow n(A) = 128 - 1 - 7 = 120 \Rightarrow P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{120}{128} = \frac{15}{16}$$

▲ مشخصات سؤال: دشوار * ریاضی ۱ (فصل ۱، درس ۴)

۱۳۵- پاسخ: گزینه ۱

نکته ۱: جمله n ام دنباله هندسی به صورت $t_n = t_1 r^{n-1}$ است که در آن t_1 جمله اول و r قدرنسبت می‌باشد. ($t_1, r \neq 0$)نکته ۲: اگر اعداد a, b و c سه جمله متوالی یک دنباله هندسی باشند، آنگاه b واسطه هندسی a و c است؛ یعنی $b^2 = ac$.دنباله حسابی را با t_n نمایش می‌دهیم. طبق فرض t_1, t_2, t_3 جملات متوالی یک دنباله هندسی اند، پس داریم:

$$(t_3)^2 = t_1 t_5 \Rightarrow (t_1 + 4d)^2 = t_1(t_1 + 8d) \Rightarrow t_1^2 + 8dt_1 + 16d^2 = t_1^2 + 8dt_1 \Rightarrow 16d^2 = 0 \Rightarrow d = 0$$

$$\xrightarrow{d \neq 0} 4d = -t_1 \Rightarrow t_1 + 4d = 0 \Rightarrow t_5 = 0$$

▲ مشخصات سؤال: دشوار * ریاضی ۱ (فصل ۲، درس‌های ۱ و ۲)

۱۳۶- پاسخ: گزینه ۴

نکته: اگر دو زاویه مکمل هم باشند؛ یعنی $\alpha + \beta = 180^\circ$ ، آنگاه:

$$OA = \sin \alpha = \sin \beta$$

$$13^\circ < x \leq 50^\circ \Rightarrow 36^\circ < 3x \leq 150^\circ$$

با توجه به شکل مشاهده می‌شود مقدار $\sin 3x$ از عدد $a = \sin 36^\circ$ شروع می‌شود و در $x = 90^\circ$ به بیشترین مقدار خود یعنی $\sin 90^\circ = 1$ می‌رسد و بعد از آن کاهش پیدا می‌کند تا بهمقدار $b = \sin 150^\circ = \frac{1}{2}$ می‌رسد. ($\sin(150^\circ) = \sin(90^\circ + 60^\circ) = \cos 60^\circ = \frac{1}{2}$) چون $\sin 150^\circ < \sin 36^\circ$ است، بنابراین در این بازه حداکثر مقدار $\sin 3x$ برابر ۱ و حداقل آن برابر $\frac{1}{2}$ می‌باشد.

پس می‌توان نوشت:

$$\frac{1}{2} \leq \sin 3x \leq 1 \Rightarrow \frac{1}{2} \leq \frac{1}{m-2} \leq 1, m \neq 2$$

چون هر دو طرف نامعادله مثبت است، پس طرفین را معکوس می‌کنیم و جهت عوض می‌شود:

$$\frac{1}{2} \leq \frac{1}{m-2} \leq 1 \Rightarrow 2 \geq m-2 \geq 1 \Rightarrow m \in [3, 4] \Rightarrow \text{شامل دو عدد طبیعی است.}$$

▲ مشخصات سؤال: دشوار * ریاضی ۱ (فصل ۳، درس ۳)

۱۳۷- پاسخ: گزینه ۳

نکته ۱: اگر $a > 0$ و r و s دو عدد گویا باشند، داریم:

$$a^r \cdot a^s = a^{r+s}, (a^r)^s = a^{rs}, (ab)^r = a^r \cdot b^r$$

$$\text{نکته ۲: } \sqrt[n]{a^m} = a^{\frac{m}{n}}$$

طبق فرض داریم:

$$\sqrt[n]{8} \times \sqrt[n]{4} = \sqrt[n]{\alpha} \Rightarrow \sqrt[n]{2^3} \times \sqrt[n]{2^2} = \sqrt[n]{\alpha} \Rightarrow \sqrt[n]{2^5} = \sqrt[n]{\alpha} \Rightarrow \sqrt[n]{2^4} = \sqrt[n]{\alpha} \Rightarrow \sqrt[n]{2^3} = \sqrt[n]{\alpha} \Rightarrow \sqrt[n]{2^2} = \sqrt[n]{\alpha} \Rightarrow \sqrt[n]{2} = \sqrt[n]{\alpha} \Rightarrow \alpha = 16$$

حال داریم:

$$\sqrt{\sqrt{\alpha} \times \sqrt[5]{2\alpha} + 1} = \sqrt{\sqrt{16} \times \sqrt[5]{32} + 1} = \sqrt{4 \times 2 + 1} = \sqrt{9} = 3$$

▲ مشخصات سؤال: دشوار * ریاضی ۱ (فصل ۴، درس ۳)

۱۳۸- پاسخ: گزینه ۴

نکته: جدول تعیین علامت عبارت درجه اول $ax + b$ به صورت زیر است:

x	$-\frac{b}{a}$
$ax + b$	مخالف علامت a موافق علامت a

ابتدا عبارت داده شده را ساده تر می کنیم.

$$A = (ax + 1)(x + b) + x^2 - b^2 = ax^2 + x + abx + b + x^2 - b^2 \Rightarrow A = (a + 1)x^2 + (ab + 1)x + b - b^2$$

با توجه به اینکه جدول داده شده، مربوط به یک عبارت درجه اول است، نتیجه می گیریم که A یک عبارت درجه اول است. بنابراین باید در آن ضرب x^2 برابر صفر باشد، پس:

$$a + 1 = 0 \Rightarrow a = -1$$

همچنین از جدول تعیین علامت مشخص است که به ازای $x = 1$ عبارت A برابر صفر می شود. پس:

$$ab + 1 + b - b^2 = 0 \xrightarrow{a=-1} -b + 1 + b - b^2 = 0 \Rightarrow b^2 = 1 \Rightarrow b = \pm 1$$

به ازای $b = 1$ ضرب x در عبارت A برابر صفر می شود که غیر قابل قبول است، پس $b = -1$. بنابراین:

$$a + b = -2$$

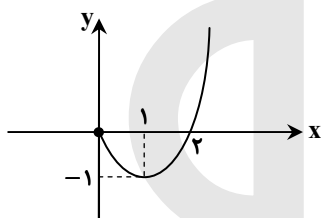
▲ مشخصات سؤال: دشوار * ریاضی ۱ (فصل ۵، درس های ۱ و ۲)

۱۳۹- پاسخ: گزینه ۱

نکته: مجموعه همه مؤلفه های اول زوج های مرتب تشکیل دهنده هر تابع را «دامنه» و مجموعه همه مؤلفه های دوم را «برد» آن تابع می نامند.

برای یافتن برد تابع، نمودار آن را رسم می کنیم. ابتدا نمودار $y = x^2 - 2x$ را برای $x \geq 0$

رسم می کنیم:



برای آنکه برد $\mathbb{R}$ شود، کافی است خط $y = ax + 2 - a$ با شیب مثبت و عرض از مبدأ بزرگ تر یا مساوی -1 باشد:

$$y = ax + 2 - a \Rightarrow \begin{cases} a > 0 \\ 2 - a \geq -1 \Rightarrow a \leq 3 \end{cases} \Rightarrow a \in (0, 3]$$

▲ مشخصات سؤال: دشوار * ریاضی ۱ (فصل ۶، درس های ۲ و ۳)

۱۴۰- پاسخ: گزینه ۱

نکته ۱: جایگشت های n شیء متمایز برابر $n!$ می باشد و جایگشت r شیء n شیء $P(n, r) = \frac{n!}{(n-r)!}$ می باشد.

نکته ۲: به هر انتخاب r شیء از n شیء متمایز که در آن ترتیب انتخاب اهمیتی نداشته باشد یک ترکیب r تایی از n شیء می گوئیم. تعداد

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

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

برای حل سؤال چون تعداد مهندس ها ۴ نفر از دکترها کمتر است پس از جایگشت یکی در میان نمی شود استفاده کرد و باید فکر دیگری کرد.

برای این کار ابتدا دکترها را مرتب می کنیم که این کار به $4!$ انجام می شود؛ اکنون جای مهندس ها را در میان دکترها مشخص می کنیم که با توجه به شکل مهندس ها در ۸ مکان می توانند قرار گیرند.

$$\bigcirc D_1 \bigcirc D_2 \bigcirc D_3 \bigcirc D_4 \bigcirc D_5 \bigcirc D_6 \bigcirc D_7 \bigcirc$$

پس ۳ مکان از این ۸ مکان را برای مهندس ها انتخاب می کنیم و آن ها را مرتب می کنیم:

$$\binom{8}{3} \times 3! = P(8, 3)$$

بنابراین این صف ۱۰ نفره به $4! P(8, 3)$ روش تشکیل می شود.