

گزینه دو



مؤسسه آموزشی فرهنگی

داوطلبان آزمون سراسری (تیر ۱۴۰۲)

سال تحصیلی ۱۴۰۲ - ۱۴۰۱

آزمون آزمایشی ۲۶ خرداد ۱۴۰۲

آزمون اختصاصی ۱

گروه آزمایشی علوم تجربی

مواد امتحانی	تعداد پرسش	از شماره	تا شماره	وقت پیشنهادی
زیست‌شناسی	۴۵	۱	۴۵	۴۵ دقیقه

ویژه داوطلبان آزمون سراسری تیرماه ۱۴۰۲ (گروه آزمایشی علوم تجربی)

مرحله ۱۶

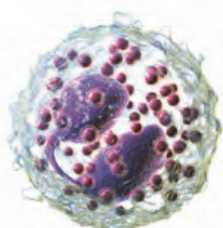
دفترچه شماره ۱



همچنین، شما می توانید با اسکن تصویر روبه‌رو به وسیله گوشی هوشمند و یا تبلت خود، پاسخ تشریحی آزمون را مشاهده نمایید.

داوطلب گرامی، جهت استفاده از خدمات طلایی خود مانند کارنامه‌های هوشمند بعد از آزمون ارزشیابی، آزمونک‌ها، پیش‌آزمون‌های آنلاین، بانک سؤال گزینه‌دو، رفع اشکال هوشمند، جزوه‌های کمک آموزشی، آرشیو آزمون‌های گزینه‌دو و ...، با استفاده از شماره داوطلبی (به عنوان نام کاربری) و کد ملی خود (به عنوان رمز عبور) وارد وبسایت گزینه‌دو به آدرس [gozine2.ir](http://gozine2.ir) شوید. در صورتی که اینترنتی ثبت نام کرده‌اید، رمز عبور شما همان رمزی است که خودتان انتخاب نموده‌اید.

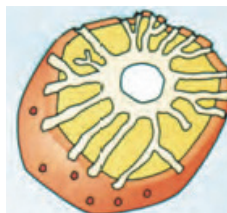
- ۱- بخشی از لوله گوارش انسان که ..... دارد، قطعاً ..... .
- (۱) یاخته‌های درون‌ریز - بافت پوششی سنگفرشی دارد.
  - (۲) ریزپرز دارد - pH اسیدی دارد.
  - (۳) پرز ندارد - در جذب مواد نقشی ندارد.
  - (۴) گوارش کربوهیدرات‌ها را آغاز می‌کند - ماهیچه مخطط دارد.
- ۲- کدام گزینه درباره لوله گوارش انسان به‌درستی بیان شده است؟
- (۱) در بخشی که مخاط آن از نوع بافت پوششی سنگفرشی است، می‌تواند گوارش شیمیایی و مکانیکی صورت بگیرد.
  - (۲) گوارش شیمیایی غذا در اندامی آغاز می‌شود که ترشحات آن در جذب نوعی ویتامین نقش دارد.
  - (۳) روده کور و کیسه صفرا هر دو در یک نیمه بدن قرار ندارند.
  - (۴) هر بخشی از لوله گوارش که هم یاخته‌های ماهیچه‌ای صاف و هم مخطط دارد، قطعاً آنزیم گوارشی ترشح می‌کند.
- ۳- کدام یک از عبارات‌های زیر به‌درستی بیان شده است؟
- (۱) پارامسی مانند حلزون ساختار تنفسی ویژه ندارد.
  - (۲) لازمه تنفس پوستی داشتن شبکه مویرگی در پوست جانور است.
  - (۳) حرکت هوا در لوله‌های تنفسی حشرات دوطرفه است.
  - (۴) جهت حرکت آب در تیغه‌های ماهی از سمت رگ کم‌اکسیژن به سمت رگ پراکسیژن است.
- ۴- در یک دوره کامل ضربان قلب در فرد سالم، مدت زمان ..... طولانی‌تر از مدت زمان ..... است.
- (۱) بسته بودن دریچه سه‌لختی - باز بودن دریچه دولختی
  - (۲) باز بودن دریچه سینی ششی - بسته بودن دریچه دولختی
  - (۳) خروج خون از بطن چپ - ورود خون به دهلیز راست
  - (۴) ورود خون به دهلیز چپ - خروج خون از بطن راست
- ۵- چند مورد از عبارات‌های زیر به‌نادرستی بیان شده است؟
- (الف) دیواره مویرگ خونی از سه لایه مختلف ساخته شده است.
- (ب) تمام سیاهرگ‌های موجود در دستگاه گردش مواد، حاوی خون تیره هستند.
- (ج) هر مولکول کوچکی که حاصل گوارش آنزیم‌های گوارشی است از روده وارد مویرگ‌های خونی پرزهای روده می‌شود.
- (د) هر ماده‌ای که در گوارش مواد غذایی نقش دارد، نوعی آنزیم است.
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴
- ۶- در انسان سالم می‌توان گفت، کاهش مواد ترشح شده از ..... می‌تواند سبب ..... خون بهر شود.
- (۱) معده و کلیه - افزایش
  - (۲) معده - کاهش
  - (۳) روده بزرگ و طحال - کاهش
  - (۴) کبد و کلیه - افزایش
- ۷- کدام عبارت درباره دستگاه تنفس انسان به‌درستی بیان شده است؟
- (۱) دیواره نایزک‌ها، حلقه‌های غضروفی دارد که به تدریج ضخامت آن‌ها کاهش می‌یابد.
  - (۲) نایژه اصلی سمت چپ قطورتر از نایژه اصلی سمت راست است.
  - (۳) هر حبابک در اجتماعی از حبابک‌ها به نام کیسه حبابکی قرار دارد.
  - (۴) در حبابک‌ها یاخته‌های نوع دوم در تشکیل منافذ نقشی ندارند.
- ۸- کدام گزینه درباره یاخته‌ای که در شکل مشاهده می‌شود، به‌درستی بیان شده است؟
- (۱) همانند یاخته‌های ایمنی واکنش سریع از یاخته‌های بنیادی لنفوئیدی منشأ می‌گیرند.
  - (۲) برخلاف یاخته‌های ترشح‌کننده ماده ضد انعقاد خون دانه‌دار هستند.
  - (۳) همانند یاخته‌هایی که به یاخته‌های دندریتی تبدیل می‌شوند، دانه‌دار هستند.
  - (۴) برخلاف یاخته‌های ترشح‌کننده پرفورین از یاخته‌های میلوئیدی منشأ می‌گیرند.



۹- در کدام جانور، مواد زاید دفعی نیتروژن دار، پس از عبور از سامانه دفعی از طریق لوله گوارش از بدن دفع می‌شود؟

- (۱) پرندگان دانه‌خوار (۲) حشرات (۳) سخت‌پوستان (۴) ماهیان آب شیرین

۱۰- باخته‌ای که در شکل مشاهده می‌شود، نمی‌تواند ..... .



(الف) درون‌بری و برون‌رانی داشته باشد.

(ب) مواد را از طریق پلاسمودسم‌ها جابه‌جا می‌کند.

(ج) در اندام‌های هوایی گیاه وجود داشته باشد.

(د) باعث استحکام پیکر گیاه شود.

(۱) الف - ج - د (۲) ب - ج - د

(۳) الف - د (۴) الف - ب

۱۱- کدام گزینه به‌نادرستی بیان شده است؟

(۱) ورود گلوکز از خونابه به گردیزه همانند خروج آب از لوله هنله به خونابه بدون صرف ATP انجام می‌شود.

(۲) موادی که از شکاف‌های تراوشی وارد گردیزه می‌شوند، می‌توانند دوباره به خونابه بازگردند.

(۳) مویرگ‌های کلافک از نوع منفذدار است که امکان خروج مواد از آن‌ها به‌خوبی فراهم شده است.

(۴) ترشح برخلاف تراوش در دفع سموم از بدن نقش دارد.

۱۲- کدام گزینه در مورد گیاهان به‌نادرستی بیان شده است؟

(۱) رایج‌ترین بافت در سامانه بافت زمینه‌ای، در ترمیم زخم‌های گیاه نقش دارد و فاقد دیواره پسین است.

(۲) پوستکی که همه سطوح یاخته‌های روپوستی را می‌پوشاند در حفظ گیاه در برابر سرما و کاهش تبخیر آب نقش اساسی دارد.

(۳) یاخته‌هایی استحکامی که معمولاً زیر روپوست قرار دارند و در انعطاف‌پذیری اندام‌های گیاه نقش دارند، دیواره پسین ندارند.

(۴) بخشی که در اندام‌های مسن جانشین روپوست می‌شود از یاخته‌های مریستمی موجود در سامانه بافت زمینه‌ای ایجاد می‌شوند.

۱۳- کدام گزینه به‌نادرستی بیان شده است؟

(۱) در محل گره‌های رانویه کانال دریچه‌دار برای عبور یون‌های مثبت وجود دارد.

(۲) جسم یاخته‌ای فاقد میلین و دارای توانایی دریافت پیام عصبی است.

(۳) در طول غلاف میلین یک رشته عصبی، می‌توان تعدادی هسته یافت.

(۴) هدایت پیام عصبی در هر رشته عصبی میلین‌دار از رشته‌های بدون میلین سریع‌تر است.

۱۴- ماهیچه ..... عنیه در نور ..... مردمک را ..... می‌کند.

(۱) شعاعی - زیاد - گشاد (۲) شعاعی - کم - گشاد

(۳) حلقوی - کم - تنگ (۴) حلقوی - زیاد - گشاد

۱۵- در مغز گوسفند ..... .

(۱) اپی‌فیز در لبه پایینی بطن سوم قرار دارد

(۲) اجسام مخطط در مجاورت بطن چهارم قرار دارند

(۳) لوب‌های بویایی فقط در سطحی از مغز که کیاسمای بینایی دیده می‌شود، مشاهده می‌شود

(۴) پل مغزی بین مخچه و بصل‌النخاع قرار دارد

۱۶- کدام گزینه در مورد دستگاه عصبی انسان، به‌نادرستی بیان شده است؟

(۱) مرکز عصبی اصلی تنظیم تنفس در بخشی قرار دارد که پایین‌ترین بخش مغز محسوب می‌شود.

(۲) تالاموس با تقویت همه پیام حسی در پردازش اطلاعات حسی نقش مثبت دارد.

(۳) بخش‌هایی از نیمکره راست در مهارت‌های هنری تخصص یافته است.

(۴) هنگام ترک اعتیاد، بخش پیشین مغز بهبود کمتری را نشان می‌دهد.

۱۷- چند مورد می‌تواند عبارت زیر را به‌درستی کامل کند؟

«با خروج ناقل عصبی در محل همایه .....»

(الف) وسعت غشای نورون پیش‌همایه‌ای کاسته می‌شود

(ب) تولید ADP در نورون پیش‌همایه‌ای افزایش می‌یابد

(ج) پتانسیل غشای یاخته پس‌همایه‌ای تغییر می‌کند

(د) گیرنده ناقل عصبی در یاخته پس‌همایه‌ای که ساختار آمینواسیدی دارد، تحریک می‌شود.

۱۸- کدام مورد نمی‌تواند عبارت زیر را به‌درستی کامل کند؟

«گیرنده‌های ..... در ..... دارای ..... هستند.»

(الف) تعادلی - انسان - تعدادی مژک

(ب) خط جانبی - ماهی‌ها - تعدادی تازک

(ج) فشار - انسان - پوششی پیوندی

(د) مخروطی - انسان - ماده حساس به نور

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) صفر

۱۹- یاخته‌ای که ..... دارد، قطعاً ..... .

(۱) دوک تقسیم - میانک دارد

(۳) فام‌تن کمکی دارد - دناي خطی ندارد

(۲) فقط دناي حلقوی - همانندسازی دوجهتی ندارد

(۴) اپراتور دارد - عامل رونویسی ندارد

۲۰- یاخته ایمنی که با قرار دادن قسمتی از میکروب در سطح خود، یاخته‌های ایمنی اختصاصی را در شناسایی میکروب‌های مهاجم یاری می‌کند، نوعی ..... است.

(۱) لنفوسیت

(۲) بیگانه‌خوار (فاگوسیت)

(۳) نوتروفیل

(۴) بازوفیل

۲۱- هورمون ..... برخلاف هورمون ..... در بخشی از مغز که خواب را تنظیم می‌کند، تولید می‌شود.

(۱) مهارکننده - اکسی‌توسین

(۲) ضدادراری - کلسی‌تونین

(۳) محرک فوق‌کلیه - FSH

(۴) محرک تیروئید - ملاتونین

۲۲- بافتی که در اتصال ماهیچه سه‌سر به استخوان مشارکت دارد را نمی‌توان با کدامیک از بافت‌های زیر در یک گروه بافتی قرار داد؟

(۱) بافتی که معمولاً بافت پوششی را پشتیبانی می‌کند.

(۲) بافتی که به‌عنوان عایق حرارتی بدن عمل می‌کند.

(۳) بافتی که در کم‌خونی می‌تواند گویچه قرمز تولید کند.

(۴) بافتی که در ساختار دریچه‌های قلبی به‌کار نرفته است.

۲۳- کدام گزینه در مورد استخوان‌های بدن انسان به‌درستی بیان شده است؟

(۱) هر استخوانی که در حرکات بدن نقش دارد، بخشی از اسکلت جانبی است.

(۲) هر مجرای در استخوان‌ها، از مغز زرد یا قرمز پر شده است.

(۳) هر استخوانی دارای ساختارهایی به‌نام سامانه هاورس است.

(۴) هر استخوانی تا پایان عمر فرد، ماده زمینه‌ای تولید و ترشح می‌کند.

۲۴- هنگامی که در تار ماهیچه اسکلتی، یون‌های کلسیم به‌سرعت و با انتقال فعال وارد شبکه آندوپلاسمی می‌شوند، قطعاً ..... .

(۱) اکتین و میوزین از هم جدا می‌شوند

(۲) فاصله خطوط Z از یکدیگر کاهش می‌یابد

(۳) قطر تار ماهیچه‌ای افزایش می‌یابد

(۴) مقدار ADP یاخته کاهش می‌یابد

۲۵- چند مورد می‌تواند عبارت زیر را به‌درستی کامل کند؟

«در فرد سالم و طبیعی، هورمون ترشح شده از ..... می‌تواند سبب ..... شود.»

(الف) هیپوفیز پسین - انقباض ماهیچه صاف

(ب) پاراتیروئید - هم‌ایستایی کلسیم

(ج) بخش قشری فوق‌کلیه - افزایش فشارخون

(د) تیروئید - افزایش تولید  $CO_2$  در یاخته‌ها

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۶- چرخه تخمدانی با کدام تغییرات هورمونی آغاز می‌شود؟

(۱) کاهش FSH و افزایش LH

(۲) افزایش LH و کاهش پروژسترون

(۳) کاهش استروژن و پروژسترون

(۴) کاهش LH و افزایش استروژن

۲۷- کدام گزینه درباره دستگاه تولیدمثلی مردان به‌درستی بیان شده است؟

(۱) غده ترشح‌کننده مایع دارای ترکیبات تأمین‌کننده انرژی مورد نیاز فعالیت زامه‌ها، در پشت مثانه و بالای پروستات قرار دارد.

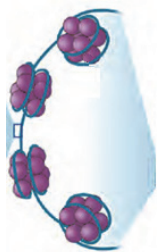
(۲) مجاری زامه‌بر در بالای مثانه، پس از ورود به غده ترشح‌کننده ترشحات قلیایی، به میزراه متصل می‌شوند.

(۳) یاخته‌های ترشح‌کننده هورمون تستوسترون برخلاف یاخته‌های بیگانه‌خوار لوله‌های زامه‌زا، دولاود هستند.

(۴) اسپرم‌ها در مسیر حرکت خود، پس از لوله‌های زامه‌زا، ابتدا ترشحات غدد پیازی میزراهی و سپس ترشحات پروستات را دریافت می‌کنند.

۲۸- کدام گزینه به‌درستی بیان شده است؟

- (۱) هر جانوری که حاصل انجام بکرزایی است، الزاماً تک‌لاد نیست.
  - (۲) در هر جانوری که بیضه و تخمدان دارد، هر فرد فقط تخمک‌های خود را بارور می‌کند.
  - (۳) هر گامتی در جانوران با تقسیم کاستمان تولید می‌شود.
  - (۴) در جانورانی که لقاح داخلی دارند، لقاح گامت‌ها فقط در بدن فرد ماده انجام می‌شود.
- ۲۹- به‌ترتیب از کدام هورمون گیاهی در تحریک تقسیم یاخته‌ای، تولید میوه‌های بدون دانه و تحریک ریشه‌زایی استفاده می‌شود؟
- (۱) اکسین‌ها - اکسین‌ها - جیبرلین‌ها
  - (۲) سیتوکینین‌ها - جیبرلین‌ها - اکسین‌ها
  - (۳) جیبرلین‌ها - اکسین‌ها - سیتوکینین‌ها
  - (۴) اکسین‌ها - اکسین‌ها - جیبرلین‌ها
- ۳۰- شکل روبه‌رو می‌تواند مربوط به یک فام‌تن در یاخته ..... .



- (۱) بالغ خونی باشد که از یاخته‌های مگاکاریوسیت تولید و وارد جریان خون می‌شود
- (۲) بالغ خونی باشد که تولید آن در بدن به وجود ویتامین B<sub>۱۲</sub> و فولیک اسید وابسته است
- (۳) دارای صفحه آبکشی در دیواره عرضی خود باشد که در ترابری ساکارز در گیاه نقش دارد
- (۴) بدون سبزینه‌ای باشد که در اندام‌های هوایی گیاه می‌تواند به یاخته‌های ترش‌خی تمایز یابد

۳۱- در کدام یاخته نمی‌توان کروموزوم‌های هم‌تا یافت؟

- (۱) آندوسپرم
- (۲) رویشی
- (۳) فولیکولی
- (۴) زامه‌زا

۳۲- جانوری که از گیاه تنباکو در برابر نوزاد حشرات حفاظت می‌کند، ..... .

- (۱) دارای دستگاه تنفسی است که فقط یک منفذ تنفسی دارد
- (۲) دارای دستگاه گردش مواد است و این دستگاه نقشی در انتقال گازهای تنفسی ندارد
- (۳) دارای دستگاه عصبی است که در هر بند بدن چند گره به هم جوش خورده وجود دارد
- (۴) لوله‌ای برای دفع مواد زائد و تنظیم اسمزی به نام نفریدی دارد

۳۳- اگر ژن‌نمود گیاهی دارای گل کامل، AA Bb باشد، ژن‌نمود یاخته‌های آندوسپرم حاصل از لقاح گامت‌های نر و ماده این گیاه، نمی‌تواند کدام مورد باشد؟

- (۱) AAA bbb
- (۲) AAA Bbb
- (۳) AAa BBb
- (۴) AAA BBB

۳۴- پدر و مادر سالمی صاحب فرزندی مبتلا به نشانگان داون و هموفیلی هستند، تولد این فرزند می‌تواند در اثر ..... باشد و ..... به ارث رسیده باشد.

- (۱) با هم ماندن فام‌تن‌های جنسی - از پدر یا مادر
- (۲) جدا نشدن فام‌تن‌های غیرجنسی - از مادر یا پدر
- (۳) با هم ماندن فام‌تن‌های غیرجنسی - فقط از پدر
- (۴) جدا نشدن فام‌تن‌های غیرجنسی - فقط از مادر

۳۵- چند مورد می‌تواند عبارت زیر را به‌درستی کامل کند؟

«در مورد رنای پیک فرضی فاقد نوکلئوتید C، می‌توان گفت .....»

- (الف) هر رمزه (کدون) هنگام ترجمه به‌طور قطع وارد جایگاه A رناتن (ریبوزوم) می‌شود
- (ب) بعضی از رمزه (کدون‌های) آن وارد جایگاه P رناتن (ریبوزوم) نمی‌شوند
- (ج) پادرمزه (آنتی کدون) با توالی UAC به‌طور قطع در ترجمه آن مورد استفاده قرار می‌گیرد.
- (د) پادرمزه (آنتی کدون) با توالی UAA ممکن است در ترجمه آن مورد استفاده قرار گیرد

- (۱) ۱
- (۲) ۲
- (۳) ۳
- (۴) ۴

۳۶- کدام گزینه نمی‌تواند عبارت زیر را به‌درستی کامل کند؟

«مولکول انتقال‌دهنده گازهای تنفسی در انسان، .....»

- (۱) از چهار (۴) نوع زنجیره پلی‌پپتیدی تشکیل شده‌اند
- (۲) ساختاری دارد که در مولکول ذخیره‌کننده اکسیژن در ماهیچه وجود ندارد
- (۳) پیوندهای اشتراکی و غیراشتراکی دارد
- (۴) با واکنش سنتز آب‌دهی تولید می‌شود

۳۷- چند مورد از عبارت‌های زیر به‌درستی بیان شده است؟

- (الف) یاخته‌ای که هنگام فتوسنتز از آب به‌عنوان منبع الکترون استفاده می‌کند، قطعاً گیاه است.  
 (ب) یاخته‌ای که دناى خطی ندارد، قطعاً یک جایگاه آغاز همانندسازی دارد.  
 (ج) یاخته‌ای که کربن دی‌اکسید جذب می‌کند، قطعاً اکسیژن تولید می‌کند.  
 (د) یاخته‌ای که دیسک دارد، قطعاً چرخه کالوین ندارد.

(۱) صفر (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۳۸- درباره گل مغربی کدام گزینه به‌نادرستی بیان شده است؟

- (۱) در نتیجه خودلقاحی گیاه چهارلاد، گیاه حاصل قادر به کاستمان است.  
 (۲) در هر مجموعه کروموزومی در یاخته‌های ساقه گل مغربی، ۷ فام‌تن غیرهمتا وجود دارد.  
 (۳) جدا نشدن فام‌تن‌ها در مرحله دوم تقسیم کاستمان می‌تواند منجر به تولید یاخته‌های دولا د شود.  
 (۴) گامت‌های طبیعی در گل مغربی چهارلاد، فام‌تن همتا ندارد.

۳۹- در کدام یک از یاخته‌های زیر، قطعاً رنابسپاراز ۲، روبیسکو و عوامل رونویسی وجود دارد؟

- (۱) یاخته فیبر در دسته آوندی  
 (۲) یاخته نگهبان روزنه گیاه گونرا  
 (۳) سیانوباکتری  
 (۴) میانبرگ اسفنجی در گیاه C<sub>۴</sub>

۴۰- در گیاه ذرت اولین مولکول حاصل از تثبیت CO<sub>۲</sub> نوعی مولکول ..... است که پس از تولید، وارد یاخته‌های ..... می‌شود.

- (۱) پنج‌کربنی - میانبرگ اسفنجی و غلاف آوندی  
 (۲) چهارکربنی - غلاف آوندی  
 (۳) سه‌کربنی - میانبرگ اسفنجی و نرده‌ای  
 (۴) چهارکربنی - میانبرگ نرده‌ای

۴۱- در مراحل گلیکولیز، تولید ..... مقدم بر تولید ..... است.

- (۱) اسید دوفسفاته - قند فسفاته  
 (۲) قند یک‌فسفاته - فروکتوز دوفسفاته  
 (۳) پیرووات - استیل کوآنزیم A  
 (۴) آدنوزین دی‌فسفات (ADP) - آدنوزین تری‌فسفات (ATP)

۴۲- کدام گزینه عبارت زیر را به‌درستی کامل می‌کند؟

- «با توقف مرحله نوری فتوسنتز و ادامه فعالیت مرحله مستقل از نور، قطعاً میزان .....»  
 (۱) NADPH کاهش می‌یابد.  
 (۲) ADP کاهش می‌یابد.  
 (۳) O<sub>۲</sub> افزایش می‌یابد.  
 (۴) ATP افزایش می‌یابد.

۴۳- چند مورد از عبارت‌های زیر به‌نادرستی بیان شده است؟

- (الف) رانش می‌تواند تفاوت بین جمعیت‌های جداشده از یک جمعیت اصلی را افزایش دهد.  
 (ب) مارها از تغییر یافتن سوسمارها پدید آمده‌اند.  
 (ج) بال کبوتر و بال پروانه ساختارهای همتا هستند.  
 (د) نتیجه انتخاب طبیعی، سازگاری بیشتر جمعیت با محیط است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۴۴- کدام گزینه به‌نادرستی بیان شده است؟

- (۱) اینترفرون ساخته شده با روش مهندسی ژنتیک فعالیتی بسیار کمتر از اینترفرون طبیعی دارد.  
 (۲) آمیلاز تولید شده به‌کمک روش‌های زیست‌فناوری، در مقابل گرما پایدار است.  
 (۳) پیش‌هورمون انسولین به‌صورت دو زنجیره پلی‌پپتیدی تولید می‌شود.  
 (۴) مدت اثر آنزیم پلاسمین موجود در خوناب بسیار کوتاه است.

۴۵- کدام گزینه در مورد رفتارهای جانوران به‌درستی بیان شده است؟

- (۱) طاووس ماده نظام جفت‌گیری چندهمسری دارد.  
 (۲) کبوتر در حضور شکارچی، رفتار غذایی خود را تغییر می‌دهد.  
 (۳) انتخاب جفت در جیرجیرک برعهده جانور تولیدکننده تخمک است.  
 (۴) نقش‌پذیری فقط در دوره‌ای به‌نام دوره حساس انجام می‌شود.

گزینه دو



مؤسسه آموزشی فرهنگی

داوطلبان آزمون سراسری (تیر ۱۴۰۲)

سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۲

آزمون آزمایشی ۲۶ خرداد ۱۴۰۲

آزمون اختصاصی ۲

گروه آزمایشی علوم تجربی

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

ویژه داوطلبان آزمون سراسری تیرماه ۱۴۰۲ (گروه آزمایشی علوم تجربی)

مرحله ۱۶

دفترچه شماره ۲



همچنین، شما می توانید با اسکن تصویر روبه رو به وسیله گوشی هوشمند و یا تبلت خود، پاسخ تشریحی آزمون را مشاهده نمایید.

داوطلب گرامی، جهت استفاده از خدمات طلایی خود مانند کارنامه های هوشمند بعد از آزمون ارزشیابی، آزمونک ها، پیش آزمون های آنلاین، 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 وبسایت گزینه دو به آدرس [gozine2.ir](http://gozine2.ir) شوید. در صورتی که اینترنتی ثبت نام کرده اید، رمز عبور شما همان رمزی است که خودتان انتخاب نموده اید.

۴۶- در چند مرتبه اندازه‌گیری جریان الکتریکی یک بخش از مدار الکتریکی، مقادیر زیر برحسب میلی آمپر ثبت شده‌اند:

$2/14, 2/43, 2/16, 2/15, 2/13, 1/65, 2/12$

گزارش قابل قبول برای این اندازه‌گیری کدام می‌تواند باشد؟

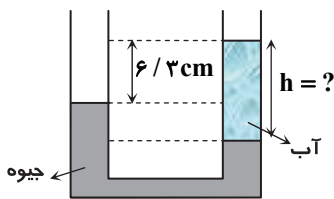
- (۱)  $2/16 \text{ mA}$  (۲)  $2/12 \text{ mA}$  (۳)  $2/13 \text{ mA}$  (۴)  $2/14 \text{ mA}$

۴۷- فشار هوای درون لاستیک اتومبیلی  $4 \text{ atm}$  و مساحت روزنه خروج هوا از لاستیک  $0.5 \text{ cm}^2$  است. حداقل نیروی لازم برای آنکه بتوان

مانع از خروج هوای درون لاستیک شد، چند نیوتون است؟ (فشار هوای بیرون لاستیک  $1 \text{ atm} = 10^5 \text{ Pa}$  است.)

- (۱) ۱۰ (۲) ۱۵ (۳) ۲۰ (۴) ۲۵

۴۸- لوله U شکل رسم شده، محتوی آب و جیوه است. با توجه به شکل، ارتفاع آب (h) چند سانتی‌متر است؟



$$\left( \rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \text{ و } \rho_{\text{جیوه}} = 13/6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \right)$$

- (۱) ۶/۸

- (۲) ۷/۲

- (۳) ۷/۸

- (۴) ۸/۴

۴۹- یک توپ فوتبال به جرم  $450 \text{ g}$  را با تندی  $18 \frac{\text{km}}{\text{h}}$  پرتاب می‌کنیم. یک توپ پینگ‌پنگ به جرم  $2/7 \text{ g}$  را با تندی چند متر بر ثانیه پرتاب

کنیم تا انرژی جنبشی آن  $\frac{3}{5}$  انرژی جنبشی توپ فوتبال شود؟

- (۱) ۱۰ (۲) ۵۰ (۳) ۹۰ (۴) ۱۸۰

۵۰- بازیکنی یک توپ فوتبال به جرم  $0.5 \text{ kg}$  را با تندی  $20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  از روی نقطه پناالتی به سمت دروازه شوت می‌کند و این توپ با تندی

$16 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  به تیر افقی دروازه برخورد می‌کند. اگر ارتفاع تیر افقی دروازه از سطح زمین  $2/6 \text{ m}$  باشد، اندازه کار نیروی مقاومت هوا در این

جابه‌جایی چند ژول است؟ ( $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ )

- (۱) ۱۶ (۲) ۱۸ (۳) ۲۰ (۴) ۲۳

۵۱- دمای جسمی از  $300 \text{ K}$  به  $67^\circ \text{C}$  رسیده است. دمای این جسم چند درجه فارنهایت افزایش پیدا یافته است؟

- (۱) ۴۰ (۲) ۶۷ (۳) ۷۲ (۴) ۹۰

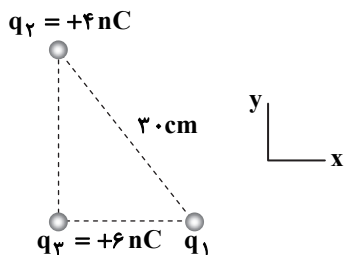
۵۲- مطابق شکل سه بار الکتریکی  $q_1$ ،  $q_2$  و  $q_3$  در رئوس مثلث قائم‌الزاویه‌ای قرار گرفته‌اند. اگر

نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار  $q_3$  در SI به صورت  $\vec{F} = 10^{-5} \vec{i} - 3/75 \times 10^{-6} \vec{j}$  باشد، بار

$q_1$  چند نانوکولن است؟ ( $k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2}$ )

- (۱) +۶ (۲) -۶

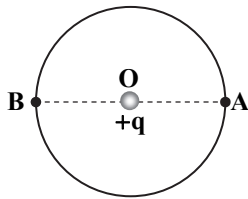
- (۳) +۳ (۴) -۳



محل انجام محاسبات



۵۳- مطابق شکل، بار نقطه‌ای  $q = +6 \text{ nC}$  در مرکز دایره‌ای به شعاع  $3 \text{ cm}$  (نقطه  $O$ ) ثابت شده است. میدان الکتریکی در نقطه  $A$  برابر با  $\vec{E}_A$  و در نقطه  $B$  برابر با  $\vec{E}_B$  است.  $|\vec{E}_B - \vec{E}_A|$  بر حسب SI چقدر است؟ ( $k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2}$  و  $A$  و  $B$  روی یک خط قرار دارند).



(۱)  $6 \times 10^4$

(۲)  $1/2 \times 10^5$

(۳)  $1/2 \times 10^4$

(۴) صفر

۵۴- اختلاف پتانسیل دو سر خازنی را از  $V_1 = 4 \text{ V}$  به  $V_2 = 6 \text{ V}$  می‌رسانیم. در این صورت بار الکتریکی صفحه‌های خازن  $10 \mu\text{C}$  افزایش می‌یابد. انرژی خازن در حالت جدید چند میکروژول است؟

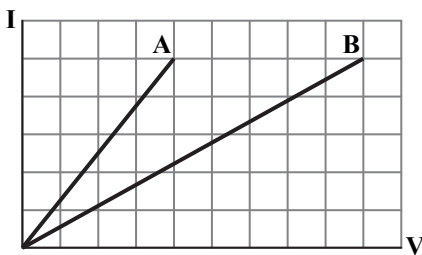
(۴) ۹۰

(۳) ۷۵

(۲) ۶۰

(۱) ۴۰

۵۵- نمودار جریان بر حسب اختلاف پتانسیل دو سیم مسی هم طول  $A$  و  $B$  مانند شکل زیر است. چنانچه قطر مقطع سیم  $A$  برابر  $3/6 \text{ mm}$  باشد، قطر مقطع سیم  $B$  چند میلی‌متر است؟



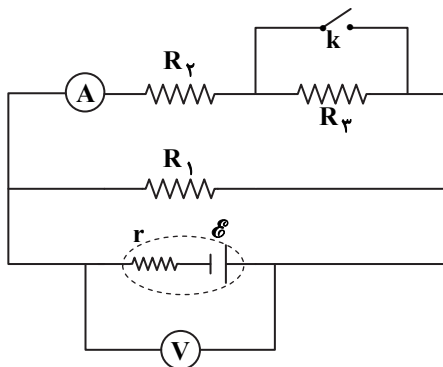
(۱)  $1/6$

(۲)  $2/4$

(۳)  $5/4$

(۴)  $8/1$

۵۶- در مدار شکل روبه‌رو، با وصل کلید  $k$ ، اعدادی که ولت‌سنج و آمپرسنج آرمانی نشان می‌دهند، به ترتیب چگونه تغییر می‌کنند؟



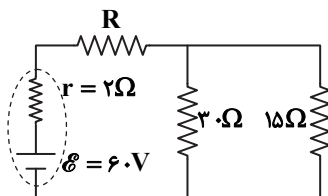
(۱) کاهش - کاهش

(۲) افزایش - افزایش

(۳) افزایش - کاهش

(۴) کاهش - افزایش

۵۷- در مدار روبه‌رو، توان مصرفی مقاومت  $15 \text{ اهمی}$  برابر  $60 \text{ وات}$  است. مقاومت  $R$  چند اهم است؟



(۱) ۴

(۲) ۶

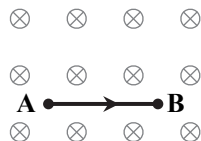
(۳) ۸

(۴) ۱۰

محل انجام محاسبات

۵۸- مطابق شکل، سیم  $AB = 20\text{ cm}$  حامل جریان  $I = 5\text{ A}$  درون میدان مغناطیسی یکنواخت به بزرگی  $B = 400\text{ G}$  قرار دارد. بزرگی نیروی مغناطیسی وارد بر سیم چند نیوتون است؟

$$B = 400\text{ G}$$



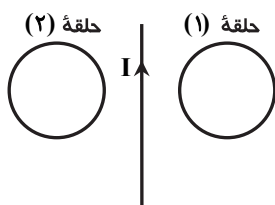
(۱) صفر

(۲)  $4 \times 10^{-2}$

(۳)  $2 \times 10^{-2}$

(۴) ۴

۵۹- مطابق شکل، دو حلقهٔ رسانا در طرفین سیم حامل جریانی قرار دارند. اگر جریان عبوری از سیم در حال افزایش باشد، جهت جریان القایی در حلقه‌های (۱) و (۲) به ترتیب از راست به چپ چگونه است؟



(۱) ساعت‌گرد - ساعت‌گرد

(۲) ساعت‌گرد - پادساعت‌گرد

(۳) پادساعت‌گرد - ساعت‌گرد

(۴) پادساعت‌گرد - پادساعت‌گرد

۶۰- اگر جریان الکتریکی عبوری از القاگری را از  $1\text{ A}$  به  $2\text{ A}$  افزایش دهیم، انرژی القاگر  $15\text{ mJ}$  زیاد می‌شود. ضریب القاوری این القاگر چند هانری است؟

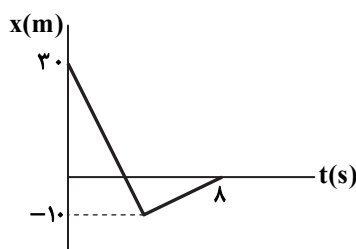
(۴)  $0.3$

(۳)  $0.1$

(۲)  $0.3$

(۱)  $0.1$

۶۱- نمودار مکان- زمان متحرکی که در امتداد محور  $x$  حرکت می‌کند، مطابق شکل است. این متحرک در بازهٔ زمانی صفر تا  $t = 8\text{ s}$  چند متر در خلاف جهت محور  $x$  حرکت نموده است؟



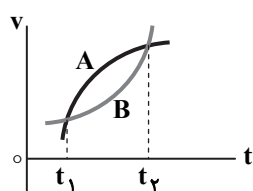
(۱) ۱۰

(۲) ۲۰

(۳) ۳۰

(۴) ۴۰

۶۲- اگر نمودار سرعت- زمان دو متحرک  $A$  و  $B$  که در امتداد محور  $x$  حرکت می‌کنند، مانند شکل روبه‌رو باشد، کدام گزینه نادرست است؟



(۱) در لحظهٔ  $t_1$  شتاب متحرک  $A$  بیشتر از شتاب متحرک  $B$  است.

(۲) در لحظهٔ  $t_1$  تندى دو متحرک برابر است و هر دو متحرک تا لحظهٔ  $t_2$  تندى خود را افزایش می‌دهند.

(۳) سرعت متوسط دو متحرک در بازهٔ زمانی  $t_1$  تا  $t_2$  برابر است.

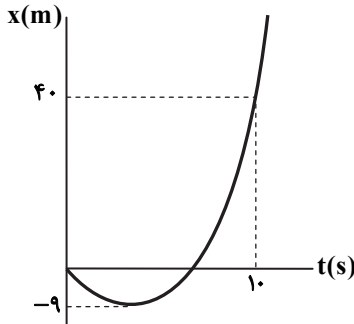
(۴) از لحظهٔ  $t_1$  تا لحظهٔ  $t_2$ ، متحرک  $A$  شتاب خود را کاهش و متحرک  $B$  شتاب خود را افزایش می‌دهد.

محل انجام محاسبات

۶۳- اتومبیلی از حال سکون با شتاب ثابت  $\frac{2}{3} \frac{m}{s}$  روی خط راست به حرکت درمی‌آید. پس از مدت  $t_1$ ، کامیونی که با تندی ثابت ۲۰ متر بر ثانیه هم‌جهت با اتومبیل در حرکت است، به آن اتومبیل رسیده و از آن سبقت می‌گیرد. ۸ ثانیه پس از آن، مجدداً اتومبیل به کامیون رسیده و از کنار آن می‌گذرد. اتومبیل در کل مدت حرکتش تا این لحظه چند متر را طی کرده است؟

- (۱) ۱۶۰ (۲) ۱۹۶ (۳) ۲۵۶ (۴) ۲۸۰

۶۴- شکل روبه‌رو نمودار مکان- زمان متحرکی را نشان می‌دهد که با شتاب ثابت در امتداد محور  $x$  حرکت می‌کند. سرعت متحرک در لحظه  $t = ۱۰s$  چند متر بر ثانیه است؟



- (۱) ۱۰/۵

- (۲) ۱۴

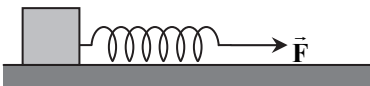
- (۳) ۱۷/۵

- (۴) ۲۱

۶۵- تویی را به‌طور قائم به طرف آسمان پرتاب می‌کنیم. در بالاترین نقطه مسیر حرکت توپ، کدام گزینه برای آن درست است؟  
 (۱) سرعت توپ صفر می‌شود ولی نیروهای وارد بر جسم متوازن نیستند.  
 (۲) سرعت توپ صفر می‌شود و نیروهای وارد بر جسم به‌طور لحظه‌ای متوازن هستند.  
 (۳) سرعت و شتاب توپ به‌طور لحظه‌ای صفر می‌شود.  
 (۴) فقط شتاب توپ به‌طور لحظه‌ای صفر می‌شود.

۶۶- در شکل زیر به‌وسیله یک فنر با ثابت  $20 \frac{N}{cm}$  وزنه‌ای به جرم  $5kg$  را روی سطح افقی با ضریب اصطکاک جنبشی  $0/2$  می‌کشیم. اگر

افزایش طول فنر  $1/5 cm$  باشد، شتاب حرکت وزنه چند متر بر مربع ثانیه است؟  $(g = 10 \frac{N}{kg})$



- (۱) ۱

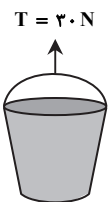
- (۲) ۲

- (۳) ۳

- (۴) ۴

۶۷- مطابق شکل روبه‌رو به سطلی به جرم  $5kg$  نیروی ثابت  $T = 30N$  توسط یک طناب وارد می‌شود. اگر سطل در لحظه  $t = 0$  با تندی

$10 \frac{m}{s}$  به‌طرف آسمان در حرکت باشد، تندی آن در لحظه  $t = 3s$  چند متر بر ثانیه است؟  $(g = 10 \frac{m}{s^2})$



- (۱) ۱

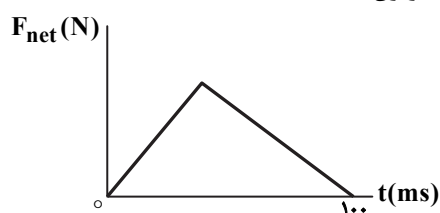
- (۲) ۲

- (۳) ۱۲

- (۴) ۲۲

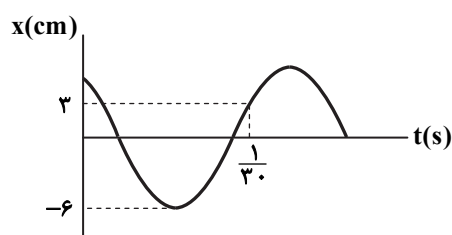
محل انجام محاسبات

۶۸- شکل روبه‌رو، نمودار نیروی خالص بر حسب زمان را برای تویی که شوت زده شده، نشان می‌دهد. چنانچه نیروی خالص متوسط وارد بر توپ در مدت صفر تا  $100\text{ms}$  برابر با  $3000\text{N}$  باشد، بیشینه نیروی وارد بر توپ در این مدت چند نیوتون است؟



- (۱) ۴۵۰۰  
(۲) ۶۰۰۰  
(۳) ۷۵۰۰  
(۴) ۹۰۰۰

۶۹- نمودار مکان- زمان نوسانگر ساده‌ای مطابق شکل روبه‌رو است. بیشینه تندی نوسانگر چند متر بر ثانیه است؟



- (۱)  $3\pi$   
(۲)  $5\pi$   
(۳)  $9\pi$   
(۴)  $11\pi$

۷۰- در یک سامانه جرم- فنر روی سطح افقی بدون اصطکاک، جرم نوسانگر  $40\text{g}$  و معادله مکان- زمان آن در SI به صورت  $x = 0.2 \cos 10\pi t$  است. انرژی جنبشی این نوسانگر در لحظه عبور از نقطه تعادل خود چند ژول است؟

- (۱) ۴ (۲) ۸ (۳) ۱۲ (۴) ۱۶

۷۱- شکل زیر طیف موج الکترومغناطیسی را به‌طور تقریبی نشان می‌دهد. موج‌های S و R به ترتیب کدام‌اند؟

T	S	R	Q	P	پرتوهای x	پرتوهای $\gamma$

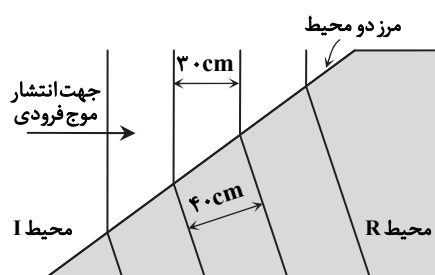
- (۱) میکروموج- فرسرخ  
(۲) فرسرخ- میکروموج  
(۳) فرسرخ- مرئی  
(۴) مرئی- فرسرخ

۷۲- یک موج عرضی با تندی  $50 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  در یک تار منتشر می‌شود و نقاط M و N از تار در یک لحظه در وضع تعادل هستند و بین آن‌ها فقط یک برآمدگی وجود دارد. بعد از گذشت  $0.2$  ثانیه بعد از این لحظه، هر دو نقطه برای نخستین بار مجدداً در وضع تعادل قرار می‌گیرند. بیشینه فاصله M و N از یکدیگر چند متر است؟

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

۷۳- شکل روبه‌رو جبهه‌های موجی را نشان می‌دهد که بر مرز بین محیط I و محیط R فرود آمده‌اند. با توجه به اعداد روی شکل، چنانچه تندی موج در محیط I، برابر

- $12 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  باشد، تندی موج در محیط R چند متر بر ثانیه است؟  
(۱) ۹  
(۲) ۱۲  
(۳) ۱۶  
(۴) ۱۸



محل انجام محاسبات

- ۷۴- طول موج سومین خط طیفی اتم هیدروژن در رشته پاشن ( $n' = 3$ ) بر حسب نانومتر کدام است؟ ( $R = 0.1 \text{ nm}^{-1}$ )
- (۱) ۷۰۰ (۲) ۱۲۰۰ (۳) ۱۴۰۶ (۴) ۴۹۰۰
- ۷۵- اگر هسته دختر  ${}^{227}_{91}\text{Th}$  از هسته مادر X در اثر واپاشی  $\alpha$  ذره  $\alpha$  و  $\beta^-$  حاصل شده باشد، هسته X کدام است؟
- (۱)  ${}^{235}_{91}\text{X}$  (۲)  ${}^{231}_{91}\text{X}$  (۳)  ${}^{235}_{92}\text{X}$  (۴)  ${}^{231}_{92}\text{X}$

۳۵

زمان پیشنهادی

شیمی

جامع مطابق محدوده آزمون سراسری سال ۱۴۰۲

- ۷۶- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟
- در هسته فراوان ترین اتم هیدروژن، یک نوترون وجود دارد.
  - در نمونه طبیعی و خالص اغلب عناصر، اتم‌هایی با جرم‌های متفاوت وجود دارد.
  - در بین اتم‌های یک عنصر، اتمی با شمار نوترون‌های بیشتر، سنگین تر است.
  - برخی از عناصر معرفی شده در جدول دوره‌ای، هیچ اتمی در نمونه‌های طبیعی ندارند.
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴
- ۷۷- در نمونه‌ای از عنصر لیتیم شامل دو ایزوتوپ  ${}^6\text{Li}$  و  ${}^7\text{Li}$ ، به ازای ۲ اتم سبک، ۱۸ اتم سنگین وجود دارد. بر این اساس کدام عبارت درست است؟
- (۱) در این نمونه، در مقایسه با نمونه طبیعی عنصر لیتیم، ایزوتوپ سنگین غنی سازی شده است.
- (۲) در این نمونه، شمار نوترون‌ها ۴/۵ برابر شمار پروتون‌ها است.
- (۳) در این نمونه، درصد فراوانی ایزوتوپ سنگین، ۸۰ واحد بیشتر از درصد فراوانی ایزوتوپ سبک است.
- (۴) در نمونه‌های خالص عنصر لیتیم، تفاوت شمار نوترون‌ها با شمار پروتون‌ها، با تعداد اتم‌های سبک‌تر برابر است.
- ۷۸- نمونه‌ای از منیزیم فسفید شامل ..... یون، جرمی برابر ..... گرم دارد. ( $Mg = 24$ ,  $P = 31 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )
- (۱)  $67$ ،  $6 \times 10^{23}$  (۲)  $67$ ،  $3 \times 10^{24}$  (۳)  $26/8$ ،  $6 \times 10^{23}$  (۴)  $26/8$ ،  $3 \times 10^{24}$
- ۷۹- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟
- بور برای توجیه طیف نشری خطی و چگونگی نشر نور عناصر سنگین تر از هیدروژن، مدل لایه‌ای را برای ساختار اتم پیشنهاد کرد.
  - اتم در مدل کوانتومی، کره‌ای در نظر گرفته می‌شود که بیشتر فضای آن را الکترون‌ها اشغال کرده‌اند.
  - در مدل کوانتومی، توزیع الکترون‌ها اطراف هسته، ساختاری لایه‌ای ایجاد کرده است.
  - طبق مدل کوانتومی، الکترون می‌تواند از یک لایه به لایه دیگر منتقل شود و در این انتقال، مقادیر معینی انرژی را جذب یا نشر می‌کند.
- (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱
- ۸۰- در اتم عنصری، شمار الکترون‌ها با  $L = 2$  با شمار الکترون‌های لایه دوم برابر است. این عنصر در گروه ..... جدول دوره‌ای قرار داشته و در اتم خود ..... الکترون با  $L = 0$  دارد.
- (۱) هشت - هشت (۲) ده - هشت (۳) هشت - ده (۴) ده - ده
- ۸۱- نسبت شمار جفت الکترون‌های پیوندی به شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی در ساختار کدام مولکول، کمتر است؟
- (۱) کربن دی‌اکسید (۲) فسفر تری کلرید (۳) کربن مونوکسید (۴) گوگرد تری اکسید

محل انجام محاسبات

۸۲- اگر مطابق معادله زیر، پس از پایان واکنش و مصرف شدن کامل  $\text{KMnO}_4$ ، جرم مخلوط مواد  $6/4$  گرم کاهش یافته باشد، کدام مطلب درست است؟ ( $\text{H} = 1, \text{O} = 16, \text{S} = 32; \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )



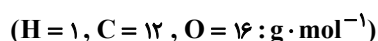
(۱) مجموع جرم فراورده‌های واکنش،  $6/4$  گرم کمتر از مجموع جرم واکنش‌دهنده‌های مصرف شده است.

(۲) در معادله موازنه شده این واکنش، یک ماده با ضریب استوکیومتری ۱ وجود دارد.

(۳) در معادله موازنه شده این واکنش، مجموع ضرایب مولی ترکیب‌های دارای فلز، برابر ۱۰ است.

(۴) جرم سولفوریک اسید مصرف شده در این واکنش برابر  $24/5$  گرم است.

۸۳- در شرایط استاندارد، حجم نمونه‌ای از گاز متان، چهار برابر حجم نمونه‌ای از گاز اوزون است. جرم نمونه اوزون چند برابر جرم نمونه متان است؟



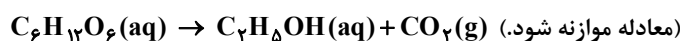
(۴)  $0/083$

(۳)  $1/3$

(۲)  $12$

(۱)  $0/75$

۸۴-  $400$  گرم محلول گلوکز در شرایطی معین مطابق فرایند زیر اکسایش می‌یابد؛ برای تبدیل گاز کربن دی‌اکسید حاصل از این فرایند به کلسیم کربنات، حداقل  $168$  گرم کلسیم اکسید لازم است. درصد جرمی گلوکز در محلول اولیه کدام و حجم گاز کربن دی‌اکسید حاصل از



(۴)  $67/2, 45$

(۳)  $67/2, 67/5$

(۲)  $44/8, 45$

(۱)  $44/8, 67/5$

۸۵- یون‌های باریم موجود در یک نمونه آب با افزودن مقدار کافی ..... به این نمونه، به صورت جامدی سفیدرنگ ته‌نشین می‌شوند. بر اثر این اتفاق .....  
 (۱) سدیم نیترات - غلظت مولی یون‌های موجود در محلول کاهش می‌یابد.  
 (۲) سدیم نیترات - غلظت مولی یون‌های موجود در محلول افزایش می‌یابد.  
 (۳) سدیم سولفات - غلظت مولی یون‌های موجود در محلول کاهش می‌یابد.  
 (۴) سدیم سولفات - غلظت مولی یون‌های موجود در محلول افزایش می‌یابد.

۸۶- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

■ در شرایط یکسان، گاز نیتروژن آسان‌تر از گاز کربن مونوکسید مایع می‌شود.

■ در مواد مولکولی با مولکول‌های ناقطبی، با افزایش جرم مولی، نقطه جوش افزایش می‌یابد.

■ هیدروژن سولفید و آب مولکول‌های قطبی داشته و به دلیل قوی بودن نیروهای جاذبه بین‌مولکولی در شرایط معمولی مایع هستند.

■ گشتاور دو قطبی هیدروژن سولفید تقریباً نصف گشتاور دو قطبی آب است.

(۴) ۴

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱

۸۷- عنصری در دوره دوم جدول تناوبی، سطح تیره داشته و رسانای خوب برق است. با در نظر گرفتن این عنصر، چند مورد از عبارت‌های زیر توصیف‌های درستی هستند؟

(الف) عنصر موردنظر، دارای ۴ الکترون ظرفیتی بوده و فقط پیوند اشتراکی تشکیل می‌دهد.

(ب) عناصر قبل از این عنصر در دوره دوم، شعاع اتمی و واکنش‌پذیری بیشتری نسبت به آن دارند.

(پ) ترکیب‌های شناخته‌شده از این عنصر، از مجموع ترکیب‌های شناخته‌شده از دیگر عناصرها بیشتر است.

(ت) در شرایط معمولی، عنصر موردنظر در حالت آزاد و خالص، با عناصر هم‌دوره و بعد از خودش، حالت فیزیکی متفاوتی دارد.

(۴) ۴

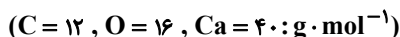
(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱

محل انجام محاسبات

۸۸- در نمونه‌ای ناخالص و مرطوب از کلسیم کربنات، درصد جرمی رطوبت برابر ۲۲/۵ درصد است؛ با حرارت دادن مقداری از این نمونه، پس از خشک شدن کامل و تبدیل کلسیم کربنات به کلسیم اکسید مطابق فرایند زیر، ۴۰ گرم کلسیم اکسید با خلوص ۷۰ درصد در ظرف باقی می‌ماند؛ بر این اساس، جرم نمونه اولیه چند گرم است؟ (ناخالصی‌های موجود در نمونه اولیه، طی این فرایند تغییری نمی‌کنند.)



۱۵۰ (۴)

۶۰ (۳)

۸۰ (۲)

۱۲۵ (۱)

۸۹- درستی یا نادرستی مطالب زیر، به ترتیب کدام است؟

■ همه فلزهای واسطه دوره چهارم، با تشکیل کاتیون به آرایش گاز نجیب نمی‌رسند.

■ در میان فلزها، تنها استخراج طلا از سنگ معدن، هماهنگ با توسعه پایدار است.

■ برای استخراج آهن از سنگ معدن آن، می‌توان از واکنش سنگ معدن با کربن بهره برد.

■ هر چه فلزی فعال‌تر باشد، ترکیب‌هایش پایدارتر از خودش است.

(۲) نادرست - نادرست - درست - درست

(۱) درست - درست - درست - نادرست

(۴) درست - نادرست - نادرست - درست

(۳) نادرست - درست - درست - نادرست

۹۰- فرمول هیدروکربنی به صورت  $CH_3CHCH(CH_3)CH_2CH_3$  است؛ با توجه به آن کدام عبارت درست است؟

(۱) مربوط به یک آلکان شاخه‌دار با فرمول مولکولی  $C_6H_{14}$  است.

(۲) برای سوزاندن کامل یک مول از این هیدروکربن، حداقل ۹/۵ مول گاز اکسیژن لازم است.

(۳) می‌تواند با گاز هیدروژن واکنش داده و به آلکانی به نام ۳- متیل پنتان تبدیل شود.

(۴) فرمول مولکولی آن با هیدروکربن حلقوی سیرشده‌ای که در مولکول خود ۱۰ اتم هیدروژن دارد، یکسان است.

۹۱- کدام موارد از مطالب زیر، حتماً درست هستند؟

(الف) اگر دمای نمونه A با دمای نمونه B برابر باشد، میانگین تندی ذرات این دو نمونه با هم برابر است.

(ب) انرژی گرمایی آب با دمای ۸۰ درجه سلسیوس بیشتر از انرژی گرمایی آب با دمای ۳۰ درجه سلسیوس است.

(پ) در جرم یکسان، برای افزایش دمای روغن زیتون به اندازه ۵۰ درجه سلسیوس، گرمای کمتری در مقایسه با گرمای لازم برای ایجاد همین تغییر دما در آب، نیاز است.

(ت) ظرفیت گرمایی یک نمونه ماده از گرمای ویژه آن نمونه ماده بزرگ‌تر است.

(۴) الف، ب و پ

(۳) الف و ب

(۲) الف و ت

(۱) فقط پ

۹۲- در شرایطی معین، برای تبدیل ۱۵/۶ گرم از گاز  $AX_3$  به اتم‌های گازی سازنده، ۶۰ کیلوژول گرما لازم است. بر این اساس، آنتالپی پیوند ..... در ساختار این مولکول ..... کیلوژول بر مول است. (مولکول  $AX_3$  در میدان الکتریکی جهت‌گیری نمی‌کند و تمام اتم‌های آن

از قاعده هشتایی پیروی می‌کنند؛ جرم مولی عناصر A و X به ترتیب، ۸ و ۳۵ گرم بر مول در نظر گرفته شود.)

(۴)  $A = X$  ، ۲۵۰

(۳)  $A = X$  ، ۱۵۰

(۲)  $A - X$  ، ۲۵۰

(۱)  $A - X$  ، ۱۵۰

۹۳- اگر در شرایطی معین، ارزش سوختی گاز اتان ۵۲ کیلوژول بر گرم باشد، آنتالپی سوختن اتان، چند کیلوژول بر مول است و با سوختن

۰/۲ مول از آن، چند کیلوگرم آهن را می‌توان ذوب کرد؟ (آنتالپی ذوب آهن،  $14 kJ \cdot mol^{-1}$  است.) ( $H = 1, C = 12, Fe = 56 : g \cdot mol^{-1}$ )

(۴)  $-1560$  ، ۵/۸۲۴

(۳)  $-1650$  ، ۱/۲۴۸

(۲)  $-1560$  ، ۱/۲۴۸

(۱)  $-1650$  ، ۵/۸۲۴

محل انجام محاسبات

۹۴- با توجه به معادله شیمیایی موازنه نشده  $\text{H}_2\text{S}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{SO}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$  که مربوط به انجام واکنش در ظرفی با حجم معین است، چند مورد از روابط زیر در بازه زمانی معین، درست است؟ (در این روابط، نمادهای  $m$  و  $M$  به ترتیب، جرم و جرم مولی را نشان می‌دهند).

الف)  $\Delta[\text{H}_2\text{S}] = \Delta[\text{SO}_2]$

ب)  $\frac{\Delta[\text{SO}_2]}{2 \times \Delta t} = \frac{\Delta[\text{H}_2\text{O}]}{2 \times \Delta t}$

پ)  $\frac{\Delta m_{\text{SO}_2}}{M_{\text{SO}_2}} = \frac{\Delta m_{\text{H}_2\text{O}}}{M_{\text{H}_2\text{O}}}$

ت)  $\bar{R}_{\text{SO}_2} = 2\bar{R}_{\text{H}_2\text{S}}$

ث)  $2\Delta m_{\text{O}_2} = 2\Delta m_{\text{H}_2\text{S}}$

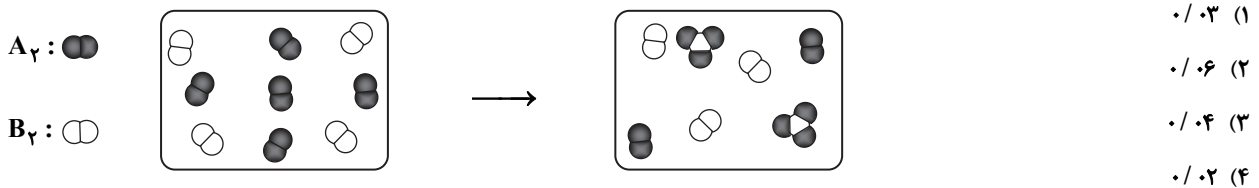
(۱) ۲

(۲) ۳

(۳) ۴

(۴) ۵

۹۵- شکل زیر انجام یک واکنش شیمیایی در ظرفی به حجم ۲ لیتر طی مدت زمان ۲۰ دقیقه را نشان می‌دهد. اگر هر واحد (ذره) در این شکل نماینده  $0.2$  مول از ماده مورد نظر باشد، سرعت واکنش در این ۲۰ دقیقه چند مول بر لیتر بر ساعت است؟



۹۶- با توجه به ساختار نشان داده شده، چند مورد از مطالب زیر درست است؟

■ برخلاف بنزوئیک اسید، از خانواده ترکیب‌های آلی آروماتیک است.

■ اگر در آب حل شود، محلولی ایجاد می‌شود که کاغذ pH در آن به

رنگ سرخ در می‌آید.

■ دارای گروه‌های عاملی آلدهیدی، استری، الکلی و کتون است.

■ در شرایط مناسب بر اثر واکنش با آب، الکلی تولید می‌کند که از

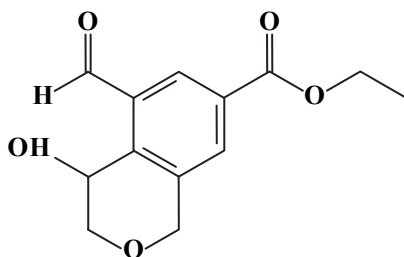
واکنش آب با گاز اتن نیز تولید می‌شود.

(۱) ۱

(۲) ۲

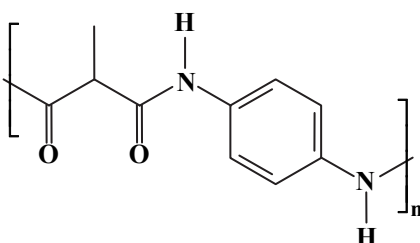
(۳) ۳

(۴) ۴



۹۷- ساختار روبه‌رو به کدام دسته از پلیمرها تعلق دارد و تفاوت جرم مولی مونومرهای سازنده این پلیمر، چند گرم بر مول است؟

( $H = 1, C = 12, N = 14, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$ )



(۱) پلی‌استر، ۱۲

(۲) پلی‌آمید، ۱۰

(۳) پلی‌استر، ۱۰

(۴) پلی‌آمید، ۱۲

محل انجام محاسبات



۹۸- چند مورد از ویژگی‌های نوشته شده در جدول زیر نادرست است؟ (مخلوط A: مخلوط آب و روغن و صابون که به شدت هم‌زده شده است؛ مخلوط B: مخلوط بی‌رنگ سدیم نیترات و آب؛ مخلوط C: مخلوط آبی‌رنگ مس (II) سولفات و آب)

۳ (۱)	شفاف / کدر	ذره‌های سازنده	رفتار در برابر عبور نور	مسیر عبور نور از مخلوط
۴ (۲)	مخلوط A	کدر	ذره‌های ریزماده	پخش می‌کند
۵ (۳)	مخلوط B	کدر	توده‌های مولکولی	بدون پخش کردن، عبور می‌دهد
۶ (۴)	مخلوط C	شفاف	مولکول‌ها و یون‌ها	پخش می‌کند

۹۹- محلولی با  $pH = 4/7$  از حل شدن دی‌نیتروژن پنتاکسید در آب خالص در دمای اتاق تهیه شده است. در این محلول، غلظت مولی یون هیدرونیوم چند برابر غلظت مولی یون هیدروکسید است و در ۲۰ لیتر از آن، چند میلی‌گرم دی‌نیتروژن پنتاکسید حل شده است؟

( $N = 14$ ,  $O = 16$ :  $g \cdot mol^{-1}$ )

- (۱)  $43/2$ ،  $2000$  (۲)  $43/2$ ،  $40000$  (۳)  $21/6$ ،  $2000$  (۴)  $21/6$ ،  $40000$

۱۰۰- انحلال‌پذیری (S) برحسب میلی‌گرم در ۱۰۰ گرم آب) گازی فرضی در دمای اتاق، با معادله  $S = 6P$  به فشار گاز (P، برحسب atm) وابسته است. اگر این گاز با فشار ۱۰ اتمسفر در ۵۰۰ گرم آب حل شود، pH محلول حاصل در دمای اتاق به کدام عدد نزدیک‌تر است؟ (گاز موردنظر یک باز قوی فرضی با رفتاری مشابه با سدیم هیدروکسید و جرم مولی ۳۰ گرم بر مول است؛ از تغییر حجم و چگالی آب در این فرایند چشم‌پوشی کنید.)

- (۱)  $11/7$  (۲)  $12/7$  (۳)  $11/3$  (۴)  $12/3$

۱۰۱- اگر pH محلولی از یک اسید تک‌پروتون‌دار در دمای اتاق، برابر  $4/15$  و درصد یونش مولکول‌های اسید در این محلول ۲ درصد باشد؛ برای خنثی کردن کامل ۲ لیتر از این محلول، حداقل چند گرم سدیم هیدروکسید خالص باید به آن اضافه کرد؟

( $H = 1$ ,  $O = 16$ ,  $Na = 23$ :  $g \cdot mol^{-1}$ ,  $\log 7 \approx 0/85$ )

- (۱)  $0/28$  (۲)  $0/4$  (۳)  $0/56$  (۴)  $0/2$

۱۰۲- با توجه به داده‌های جدول روبه‌رو، چند مورد از مطالب زیر درست است؟

■ در بین اکسندگی‌های موجود، قوی‌ترین اکسنده، گونه A و ضعیف‌ترین اکسنده، اتم‌های C هستند.

■ واکنش  $C(s) + 2B^+(aq) \rightarrow C^{2+}(aq) + 2B(s)$  را می‌توان با هدف تولید جریان برق در یک سلول الکتروشیمیایی انجام داد.

■ گاز A می‌تواند به صورت طبیعی، قطعه‌هایی از جنس فلزهای B و C را اکسایش دهد.

■ اگر دو تیغه از جنس فلزهای B و C را در محلول هیدروکلریک اسید با  $pH = 0$  قرار دهیم، در سطح تیغه C برخلاف تیغه B، حباب‌های گاز تشکیل می‌شود.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۰۳- در یک سلول گالوانی، واکنشی با معادله  $Si(s) + H_2O(l) \rightarrow SiO_2(s) + H_2(g)$  رخ می‌دهد. طی انجام این واکنش عدد اکسایش کاهنده چند واحد افزایش می‌یابد و به‌ازای تولید ۲ لیتر گاز هیدروژن با چگالی  $0/06$  گرم بر لیتر، چند مول الکترون از مدار بیرونی سلول عبور می‌کند؟ (معادله واکنش موازنه نیست،  $H = 1$   $g \cdot mol^{-1}$ )

- (۱)  $0/12$ ، ۴ (۲)  $0/12$ ، ۲ (۳)  $0/06$ ، ۴ (۴)  $0/06$ ، ۲

محل انجام محاسبات

۱۰۴- کدام موارد از مطالب زیر، درست است؟

- (الف) در حلی، فلز محافظ، قدرت کاهندگی بیشتر و پتانسیل کاهشی استاندارد کمتری از فلز آهن دارد.  
 (ب) در فرایند استخراج منیزیم از برقکافت منیزیم کلرید مذاب، اتم‌های منیزیم کاهش یافته و استخراج می‌شوند.  
 (پ) در سلول آبکاری، جسمی که قرار است آبکاری شود، به عنوان کاتد عمل کرده و به قطب منفی مولد متصل است.  
 (ت) اگر قطعه‌ای از آهن با لایه‌ای از فلز نقره پوشانده شود، این قطعه، مشابه با آهن رنگ‌شده از خوردگی محافظت می‌شود.

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

۱۰۵- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- سیلیس، الماس و سیلیسیم کربید، از جمله موادی با نیروهای بین‌مولکولی مشابه هستند.
- در ساختار سیلیسیم، هر اتم Si به چهار اتم اکسیژن و هر اتم اکسیژن به دو اتم Si متصل است.
- مواد یونی در مقایسه با مواد مولکولی، نقطه ذوب و نقطه جوش بیشتری دارند و در گستره دمایی بزرگ‌تری مایع هستند.
- در ساختار گرافن و الماس، هر اتم کربن با چهار جفت الکترون اشتراکی به دیگر اتم‌های کربن متصل شده است.
- در فرمول مولکولی سیلیس مانند فرمول مولکولی کربن دی‌اکسید، سه اتم وجود دارد.

(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۱۰۶- کدام مطلب درست است؟

- (۱) همه ترکیب‌های یونی با مولکول‌های آب جاذبه‌های قوی برقرار می‌کنند و در آن حل می‌شوند.  
 (۲) ترکیب‌های یونی در حالت جامد، ساختار بلوری داشته و به دلیل داشتن واحدهای باردار، رسانای جریان برق‌اند.  
 (۳) با افزایش اندازه یون‌ها و افزایش بار الکتریکی آن‌ها، آنتالپی فروپاشی شبکه بلور ترکیب‌های یونی افزایش می‌یابد.  
 (۴) آنتالپی فروپاشی اکسید یک فلز از آنتالپی فروپاشی کلرید آن فلز بیشتر است.

۱۰۷- در شرایطی معین، ۹/۲ گرم گاز نیتروژن دی‌اکسید وارد ظرفی پنج لیتری شده و پس از تجزیه ۴۰ درصد از آن تعادل زیر برقرار می‌شود.

مجموع شمار مول گازهای موجود در تعادل و ثابت تعادل برقرار شده در ظرف به ترتیب، کدام است؟ ( $N = 14, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$ )

(۱) ۲۸، ۰/۲۸  $\frac{16}{4500}$  (۲) ۲۴، ۰/۲۴  $\frac{16}{4500}$  (۳) ۲۸، ۰/۲۸  $\frac{8}{4500}$  (۴) ۲۴، ۰/۲۴  $\frac{8}{4500}$

۱۰۸- در سامانه تعادلی  $2SO_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2SO_3(g)$ ، با افزایش دما، شمار مول گازهای موجود در ظرف افزایش می‌یابد. با توجه به این

مطلب، کدام دو تغییر، تأثیر مشابهی بر درصد مولی گاز اکسیژن در مخلوط تعادلی دارند؟

- (الف) افزایش حجم ظرف (ب) کاهش دمای مخلوط تعادلی  
 (پ) اضافه کردن مقداری گوگرد دی‌اکسید به ظرف (ت) افزودن کاتالیزگر به مخلوط تعادلی  
 (۱) ب و پ (۲) ب و ت (۳) الف و ت (۴) الف و ب

۱۰۹- در شرایطی معین، انرژی فعال‌سازی واکنش  $2CO(g) + O_2(g) \rightarrow 2CO_2(g)$  برابر ۳۳۴ کیلوژول است که در حضور کاتالیزگر X،۴۰ درصد کاهش می‌یابد. در همین شرایط و در حضور کاتالیزگر X، انرژی فعال‌سازی واکنش  $2CO_2(g) \rightarrow 2CO(g) + O_2(g)$  برابر۷۶۶/۴ کیلوژول است. بر این اساس، به ترتیب، آنتالپی واکنش  $2CO(g) + O_2(g) \rightarrow 2CO_2(g)$  و انرژی فعال‌سازی واکنش $2CO_2(g) \rightarrow 2CO(g) + O_2(g)$  در عدم حضور کاتالیزگر، کدام مقادیر (برحسب کیلوژول) می‌توانند باشند؟

(۱) -۵۶۶، ۹۶۴ (۲) -۵۶۶، ۹۰۰ (۳) ۵۶۶، ۹۶۴ (۴) ۵۶۶، ۹۰۰

۱۱۰- اگر جرم مولی نمونه‌ای پلی‌اتیلن ترفتالات، ۱۴۴ کیلوگرم بر مول باشد، شمار واحدهای تکرارشونده در این پلیمر کدام است؟

( $H = 1, C = 12, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$ )

(۱) ۵۰۰ (۲) ۷۵۰ (۳) ۱۰۰۰ (۴) ۱۲۵۰

محل انجام محاسبات

گزینه دو



مؤسسه آموزشی فرهنگی

داوطلبان آزمون سراسری (تیر ۱۴۰۲)

سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۲

آزمون آزمایشی ۲۶ خرداد ۱۴۰۲

آزمون اختصاصی ۳

گروه آزمایشی علوم تجربی

مواد امتحانی	تعداد پرسش	از شماره	تا شماره	وقت پیشنهادی
ریاضی	۳۰	۱۱۱	۱۴۰	۴۵ دقیقه
زمین شناسی	۱۵	۱۴۱	۱۵۵	۱۵ دقیقه
تعداد کل پرسش ها: ۴۵		مدت پاسخ گویی: ۶۰ دقیقه		

ویژه داوطلبان آزمون سراسری تیرماه ۱۴۰۲ (گروه آزمایشی علوم تجربی)

مرحله ۱۶

دفترچه شماره ۳



همچنین، شما می توانید با اسکن تصویر روبهرو به وسیله گوشی هوشمند و یا تبلت خود، پاسخ تشریحی آزمون را مشاهده نمایید.

داوطلب گرامی، جهت استفاده از خدمات طلایی خود مانند کارنامه های هوشمند بعد از آزمون ارزشیابی، آزمونک ها، پیش آزمون های آنلاین، 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 وبسایت گزینه دو به آدرس [gozine2.ir](http://gozine2.ir) شوید. در صورتی که اینترنتی ثبت نام کرده اید، رمز عبور شما همان رمزی است که خودتان انتخاب نموده اید.

۱۱۱- ریشه سوم  $b^2$  با ریشه چهارم مثبت  $a^3$  برابر است. کدام یک از گزینه‌های زیر همواره درست است؟ ( $a, b > 0$ )

- (۱)  $a^3 = b^2$  (۲)  $a^2 = b^3$  (۳)  $b^9 = a^8$  (۴)  $a^9 = b^8$

۱۱۲- مجموعه جواب نامعادله  $\frac{2x}{x+2} < x-1$  به صورت  $(a, b) \cup (c, +\infty)$  است. مقدار  $a+b+c$  کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) -۱ (۴) -۲

۱۱۳- اگر  $\cot x = 2$ ، حاصل  $\frac{\sin x - \cos x}{\cos x} + \frac{\cos x}{\sin x + \cos x}$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{1}{6}$  (۲)  $\frac{1}{4}$  (۳)  $-\frac{1}{6}$  (۴)  $-\frac{1}{4}$

۱۱۴- یک آشپز ۱۰ نوع ادویه دارد. او با استفاده از هر ۳ نوع از این ادویه‌ها یک طعم مخصوص درست می‌کند؛ ولی سه نوع از این ۱۰ نوع ادویه وجود دارد که هیچ ۲ نوعی از آن‌ها نباید با هم ترکیب شوند. این آشپز با استفاده از این ادویه‌ها چند طعم مختلف می‌تواند درست کند؟

- (۱) ۵۶ (۲) ۹۹ (۳) ۹۸ (۴) ۱۱۹

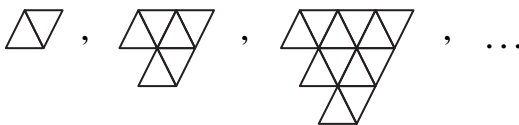
۱۱۵- اگر خط  $(2m+1)x + (m-3)y = 1$  با جهت مثبت محور طول‌ها زاویه  $45^\circ$  بسازد،  $m$  کدام است؟

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

۱۱۶- در یک کلاس ۵۰ نفری ۷ نفر فقط در رشته والیبال و ۲۳ نفر در رشته فوتبال فعالیت می‌کنند؛ به طوری که تعداد کسانی که در هر دو رشته فعالیت می‌کنند برابر کسانی باشد که در هیچ رشته ورزشی فعالیت نمی‌کنند، چند نفر فقط فوتبال بازی می‌کنند؟

- (۱) ۱۹ (۲) ۲۰ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۱۷- شکل دهم الگوی هندسی زیر از چند مثلث کوچک تشکیل شده است؟



(۱) ۹۰

(۲) ۱۱۰

(۳) ۴۵

(۴) ۵۵

۱۱۸- اگر بازه  $[a, 6]$  دقیقاً شامل سه عدد فرد باشد، بزرگ‌ترین محدوده برای  $a$  کدام است؟

- (۱)  $11 \leq a < 12$  (۲)  $11 < a \leq 12$  (۳)  $11 \leq a < 13$  (۴)  $11 < a \leq 13$

۱۱۹- در مثلثی با رأس‌های  $A(1, 5)$ ،  $B(3, -3)$  و  $C(7, 7)$ ، طول میانه  $AM$  چقدر است؟

- (۱) ۷ (۲) ۵ (۳) ۶ (۴) ۴

۱۲۰- اگر  $\alpha$  و  $\beta$  ریشه‌های معادله درجه دوم  $x^2 - x - 5 = 0$  باشند، مقدار  $(\alpha^2 - 5)(\beta^2 - 5)$  کدام است؟

- (۱) ۵ (۲) -۵ (۳) ۳ (۴) -۳

۱۲۱- معادله  $\sqrt{x+3} + \sqrt{2-x} = x^2 - 9$  چند ریشه دارد؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) صفر

محل انجام محاسبات

۱۲۲- دامنه تابع  $f(x) = \frac{\log(4-x^2)}{\log(x-1)^2}$  شامل چند عدد صحیح است؟

- ۴ (۱)      ۳ (۲)      ۲ (۳)      ۱ (۴)

۱۲۳- تعدادی داده آماری را ۳ برابر کرده و سپس ۴ واحد از آن‌ها کم می‌کنیم. اگر ضریب تغییرات داده‌های جدید، ۵ برابر ضریب تغییرات داده‌های اولیه باشد، میانگین داده‌های جدید کدام است؟

- ۱ (۱)      ۵ (۲)      ۳ (۳)      ۳ (۴)

۱۲۴- حد عبارت  $\frac{x^2+ax+b}{x^2-3x+2}$  وقتی  $x \rightarrow 2$  برابر ۳ است. حاصل  $a+b$  کدام است؟

- ۲ (۱)      -۳ (۲)      ۱ (۳)      ۴ (۴)

۱۲۵- اگر تابع  $f(x) = \begin{cases} 2\sin^2 x & x > \pi \\ a + [x] & x = \pi \\ \sin(\frac{3x}{2}) - b & x < \pi \end{cases}$  در نقطه  $x = \pi$  پیوسته باشد، حاصل  $a+b$  کدام است؟ ( [ ] نماد جزء صحیح است.)

- ۵ (۱)      -۴ (۲)      ۳ (۳)      -۲ (۴)

۱۲۶- احتمال آنکه تیم استقلال گل اول بازی را بزند برابر ۶۰٪ است. این تیم اگر گل اول را بزند به احتمال ۸۰٪ بازی را می‌برد. در یک بازی که فقط برد و باخت دارد و احتمال آن‌ها یکسان است، اگر تیم استقلال بازی را برده باشد، چقدر احتمال دارد که گل اول را نزده باشد؟

- ۰/۴ (۱)      ۰/۰۴ (۲)      ۰/۴۸ (۳)      ۰/۵۲ (۴)

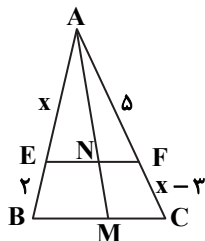
۱۲۷- در شکل روبه‌رو اگر  $\frac{AE}{EB} = \frac{AN}{NM}$ ، مقدار  $x$  کدام است؟

۵ (۱)

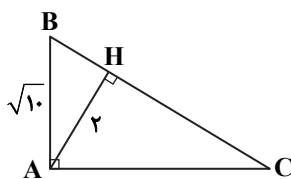
۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)



۱۲۸- در مثلث قائم‌الزاویه ABC، ارتفاع وارد بر ضلع BC را رسم کرده‌ایم. طول ضلع AC کدام است؟



- ۲ (۱)       $\frac{\sqrt{10}}{3}$  (۲)

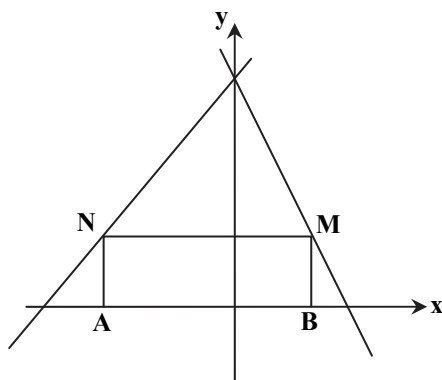
- ۳ (۳)       $\frac{2\sqrt{15}}{3}$  (۴)

محل انجام محاسبات

۱۲۹- تابع با ضابطه  $f(x) = a + \log_3(bx - 3)$  از دو نقطه  $(3, 5)$  و  $(15, 7)$  می‌گذرد.  $a$  کدام است؟

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۳۰- مطابق شکل روبه‌رو نقاط  $M$  و  $N$  به ترتیب روی خطوط  $y = 12 - 2x$  و  $y = x + 12$  به گونه‌ای می‌لغزد که چهارضلعی  $ABMN$  همواره یک مستطیل است. با لغزاندن نقاط  $M$  و  $N$  روی این دو خط، بیشترین مقدار ممکن برای مساحت مستطیل  $ABMN$  کدام است؟



۳۶ (۱)

۵۴ (۲)

۶۰ (۳)

۷۲ (۴)

۱۳۱- نقطه‌ای روی منحنی  $f(x) = x^2 + x$  وجود دارد که خط مماس بر نمودار تابع در آن نقطه، موازی خط قاطعی است که دو نقطه به طول  $x = 1$  و  $x = 3$  واقع بر منحنی تابع را به هم وصل می‌کند. عرض این نقطه کدام است؟

- ۵ (۱) ۲ (۲) ۶ (۳) ۴ (۴)

۱۳۲- بازه  $[a, b]$  بزرگ‌ترین بازه‌ای است که تابع  $y = 2|x+1| - |x| - x$  روی آن اکیداً صعودی است. ضابطه وارون تابع در این بازه کدام است؟

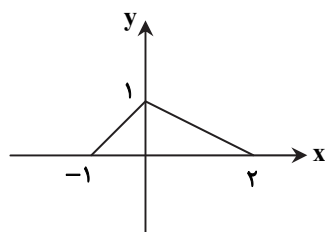
(۱)  $y = 2x + 2; -1 \leq x \leq 0$

(۲)  $y = 2x + 2; 0 \leq x \leq 2$

(۳)  $y = \frac{1}{2}x - 1; -1 \leq x \leq 0$

(۴)  $y = \frac{1}{2}x - 1; 0 \leq x \leq 2$

۱۳۳- اگر نمودار  $y = f(x)$  به صورت زیر باشد، مساحت محدود بین نمودار  $y = 2f(-\frac{x}{2})$  و محور  $x$ ها کدام است؟



۹ (۱)

۱۲ (۲)

۳ (۳)

۶ (۴)

۱۳۴- اگر  $f(x) = x^2 - 1$  و  $g(x) = 2x - 1$ ، وارون تابع  $y = fog(x)$  برای  $x > 2$  کدام است؟

(۱)  $\frac{1}{2}(1 - \sqrt{x+1})$

(۲)  $\frac{1}{2}(1 + \sqrt{x-1})$

(۳)  $\frac{1}{2}(1 - \sqrt{x-1})$

(۴)  $\frac{1}{2}(\sqrt{x+1} + 1)$

محل انجام محاسبات

۱۳۵- جواب کلی معادله مثلثاتی  $\cos 2x = 2 \sin^2 x$  کدام است؟

- (۱)  $k\pi \pm \frac{\pi}{6}$  (۲)  $k\pi \pm \frac{\pi}{3}$  (۳)  $2k\pi \pm \frac{\pi}{3}$  (۴)  $2k\pi \pm \frac{2\pi}{3}$

۱۳۶- اگر  $\lim_{x \rightarrow -2} \frac{x+1}{x^2+ax+b} = -\infty$  باشد، حاصل  $a+b$  کدام است؟

- (۱) ۶ (۲) ۸ (۳) ۴ (۴) صفر

۱۳۷- اگر تابع  $f(x) = \begin{cases} 4\sqrt{x} + ax & x \geq 4 \\ \frac{b}{x-5} & x < 4 \end{cases}$  بر روی  $\mathbb{R}$  مشتق پذیر باشد، مقدار  $b-a$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{11}{3}$  (۲)  $\frac{17}{3}$  (۳) ۵ (۴) ۷

۱۳۸- خط  $y = -2x - 5$  در نقطه  $A(3, -1)$  بر دایره ای مماس است. اگر خط  $y = 3x - 5$  یکی از قطرهای این دایره باشد، معادله این دایره کدام است؟

- (۱)  $x^2 + y^2 - 4x + 2y + 4 = 0$  (۲)  $x^2 + y^2 - 2x + 4y = 0$   
(۳)  $x^2 + y^2 - 6x - 8y = 0$  (۴)  $x^2 + y^2 + 10y - 7 = 0$

۱۳۹- اگر نقطه  $A(1, 2)$  نقطه اکسترمم نسبی تابع  $f(x) = \frac{mx}{x^2+n}$  باشد، عرض نقطه اکسترمم نسبی دیگر تابع کدام است؟

- (۱) -۱ (۲) -۲ (۳) ۳ (۴) صفر

۱۴۰- در جعبه A، ۵ مهره سفید و ۳ مهره سیاه و ۲ مهره قرمز و در جعبه B، ۳ مهره سفید و ۱ مهره سیاه و ۴ مهره قرمز موجود است. از ظرف A مهره ای به تصادف خارج کرده و آنرا در ظرف B قرار می دهیم. سپس از ظرف B، مهره ای به تصادف خارج می کنیم. احتمال آنکه مهره خارج شده از ظرف B، سیاه باشد کدام است؟

- (۱)  $\frac{3}{50}$  (۲)  $\frac{13}{90}$  (۳)  $\frac{13}{72}$  (۴)  $\frac{3}{25}$

۱۵'

## زمین شناسی

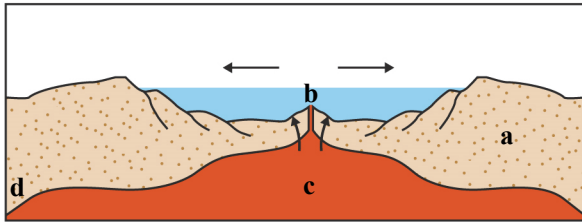
زمان پیشنهادی

جامع مطابق محدوده آزمون سراسری سال ۱۴۰۲

۱۴۱- بر اساس قانون سوم کپلر .....

- (۱) هرچه سیاره ای به خورشید نزدیک تر باشد، سرعت کمتری خواهد داشت.  
(۲) زمان گردش یک دور سیاره به دور خورشید با افزایش فاصله، کاهش می یابد.  
(۳) مدار گردش خورشید به دور زمین، بیضی شکل است.  
(۴) مکعب فاصله سیاره تا خورشید با مربع زمان گردش سیاره به دور خورشید، معادل است.  
۱۴۲- هرگاه در یک گسل عادی، فرود یواره شامل سنگ های آهکی دونین باشد، فراد یواره این گسل کدام مورد نمی تواند باشد؟  
(۱) ماسه سنگ سیلورین (۲) ماسه سنگ کربنیفر (۳) آهک ژوراسیک (۴) شیل تریاس

محل انجام محاسبات



۱۴۳- کدام گزینه در مورد شکل روبه‌رو، درست است؟

(۱) سن  $a < d$

(۲) سن  $d > b$

(۳) چگالی  $c =$  چگالی  $a$

(۴) ضخامت  $c <$  ضخامت  $d$

۱۴۴- کدام گزینه زیر در مورد گارنت، نادرست است؟

(۱) نمونه گوه‌ری و سبزرنگ آن زبرجد است.

(۳) یک گوهر سیلیکاتی است.

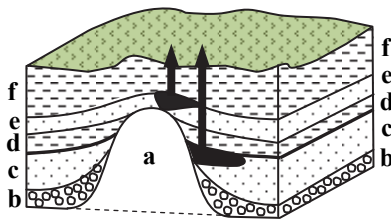
۱۴۵- در شکل داده‌شده، کدام لایه سنگ مخزن است؟

(۱) a

(۲) b

(۳) c

(۴) d



(۲) فراوان‌ترین رنگ آن قرمز تیره است.

(۴) در سنگ دگرگونی یافت می‌شود.

۱۴۶- کدام گزینه در مورد سنگ‌های کارستی، درست است؟

(۱) نسبت فضاهای خالی به حجم کل سنگ، کم است.

(۳) توانایی انتقال و هدایت آب را دارند.

۱۴۷- افزایش کدام مورد، دلیل فرسایش بیشتر رواناب‌ها است؟

(۱) پوشش گیاهی - شیب زمین

(۳) سرعت آب - نفوذپذیری خاک

۱۴۸- وجود کدام لایه سنگی، باعث فرار آب از مخزن سد لار شده است؟

(۱) گابرو توده‌ای

(۲) آهک ضخیم‌لایه

(۳) شیل رسوبی ورقه‌ای

(۴) آهک حفره‌دار

۱۴۹- پاسخ به کدام پرسش، برعهده شاخه زمین‌شناسی مهندسی است؟

(۱) مقدار رسوبات ریز توسط رودهای وارد به یک سد، چند سانتی‌متر است؟

(۲) مقدار فرونشست پایه‌های یک سد، چند سانتی‌متر است؟

(۳) میزان مصالح مستحکم و خلوص بتن یک سد، چند درصد است؟

(۴) میزان سیلیس سنگ‌های آذرین در بستر سدها، چند درصد است؟

۱۵۰- فراوانی کانی بیوتیت (میکای سیاه) در یک لایه آبدار، کدام پیامد را به همراه دارد؟

(۱) سرطان

(۲) شیوع گواتر

(۳) کم‌خونی

(۴) استحکام دندان

۱۵۱- کدام مورد نمی‌تواند از اثرات آتش‌فشان پیناتوبو فیلیپین در سال ۱۹۹۱ باشد؟

(۱) پخش بیشتر عناصر طبیعی جدول تناوبی

(۲) وارد شدن میلیون‌ها تن خاکستر در اتمسفر

(۳) انتقال فلزات از عمق به سطح زمین

(۴) افزایش نسبی دمای اتمسفر زمین

۱۵۲- سرعت امواج R و P زمین‌لرزه نسبت به موج S به ترتیب ..... و ..... است.

(۱) کمتر - بیشتر

(۲) بیشتر - کمتر

(۳) کمتر - کمتر

(۴) بیشتر - بیشتر

۱۵۳- اگر مخزن ماگمایی در زیر سنگ‌آهک‌های ناودیسی متعلق به پالئوزوئیک قرار گرفته باشد، در اثر مجاورت ماده مذاب، سنگ‌آهک کدام

دوره دگرگون می‌شود؟

(۱) کربنیفر

(۲) اردوویسیان

(۳) پرمین

(۴) دونین

۱۵۴- شباهت لاپیلی و بمب آتش‌فشانی، در ..... و تفاوت آن‌ها در ..... می‌باشد.

(۱) حالت - اندازه ذرات

(۲) شکل - سایز

(۳) منشأ - میزان سیلیس

(۴) رنگ - چگالی

۱۵۵- در مورد تشکیل رگه‌های زغال‌سنگ در پهنه زمین‌شناختی البرز، کدام گزینه درست است؟

(۱) در محیط‌های باتلاقی با اکسیژن اندک تشکیل شده‌اند.

(۲) در بین سنگ‌های دگرگونی تشکیل شده‌اند.

(۳) در اثر فرورانش ورقه عمان ایجاد شده‌اند.

(۴) فوران آتش‌فشان دماوند، در تشکیل آن مؤثر بوده است.



# کلاس مشاوره

## بعد از آزمون سریع بیا سر کلاس

با حضور مشاوران با تجربه

### بعد از آزمون قراره کلی نکته مشاوره ای یاد بگیری

- تاروند تحصیلت صعودی باشه
- تا به مرحله بعدی بهتر فکر کنی
- تا روز به روز برای رسیدن به هدف با انگیزه بیشتر تلاش کنی
- تا با نکات فنی که توسط مشاوره ارائه می شود دقیق تر در مسیر خودت حرکت کنی

### ما در مؤسسه گزینه دو در کنار سنجش و ارزشیابی با کلاس مشاوره کنار شما هستیم.

- تحلیل نتایج آزمون
- ارائه نکات مشاوره ای برای آزمون مرحله بعد تا روز کنکور سراسری
- حضور دبیران متناسب با مباحث مهم و پرچالش هر درس
- حضور نفرات برتر آزمون های سراسری و انتقال تجربه ها
- بررسی تمام مسائل مشاوره ای مربوط به شما داوطلبان



گزینه دو، راهی نو



تا آخرین باهائیم

آپارات



aparat.com/gozine2/live

پس بعد از اعلام نتایج هر آزمون  
(حدوداً ساعت ۱۹) سریع بیا سر کلاس

# ورایگان

## انتخاب رشته دقیق با گزینه دو

همزمان با اعلام نتایج اولیه کنکور ۱۴۰۲



- انتخاب رشته بر اساس علاقه مندی های شما
- امکان اولویت بندی رشته ها و شهرهای مورد نظر
- دریافت لیست اولویت بندی شده رشته محل بر اساس نتایج پذیرش کنکور ۱۴۰۱
- ارائه حدود رتبه آخرین قبولی های کنکور ۱۴۰۱
- ارائه کارنامه های کنکور ۱۴۰۱ با امکان جستجو بر اساس رتبه و رشته
- معرفی کامل رشته ها و دانشگاه ها
- دسترسی به مقالات و فیلم های مشاوره انتخاب رشته

[gozine2.ir](http://gozine2.ir)



انتخاب رشته، آخرین گام موفقیت در  
آزمون سراسری است.

در این مسیر همراه شما خواهیم بود

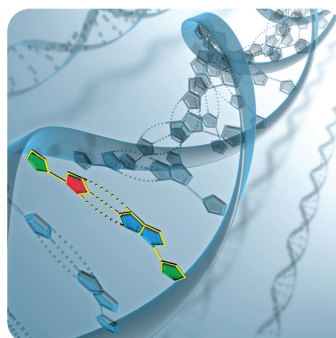
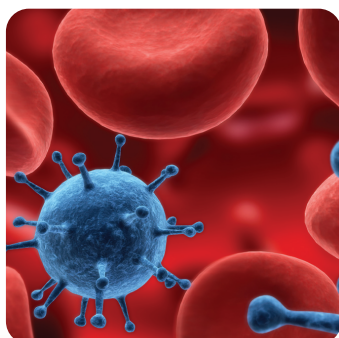
جهت کسب اطلاعات بیشتر کد بالا را اسکن نمایید

# دفترچه پاسخ‌های تشریحی

## آزمون آزمایشی ۲۶ خرداد ۱۴۰۲ (مرحله ۱۶)

ویژه داوطلبان آزمون سراسری (تیر ۱۴۰۲)

گروه آزمایشی علوم تجربی



## تذکرات مهم ↓

➤ آزمون آزمایشی مرحله ۱۷ گزینه دو، در روز سه شنبه ۳۰ خرداد ۱۴۰۲ برگزار می گردد.

➤ داوطلب گرامی، جهت استفاده از خدمات طلایی خود مانند کارنامه های هوشمند بعد از آزمون، آزمونک ها، پیش آزمون های آنلاین، 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](http://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](http://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)

## زیست‌شناسی

- ۱- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فصل ۲ زیست‌شناسی ۱
- گوارش کربوهیدرات‌های غذا از دهان آغاز می‌شود و دهان ماهیچه مخطط دارد.
- بررسی گزینه‌ها:
- گزینه ۱: معده و روده باریک یاخته‌های درون‌ریز دارند که هورمون ترشح می‌کنند، ولی بافت پوششی سنگفرشی ندارند.
- گزینه ۲: روده باریک ریزپرز دارد، ولی pH آن اسیدی نیست.
- گزینه ۳: روده بزرگ پرز ندارد، ولی توانایی جذب آب و یون‌ها را دارد.
- ۲- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: ساده \* فصل ۲ زیست‌شناسی ۲
- دهان دارای بافت پوششی سنگفرشی است و گوارش مکانیکی و شیمیایی می‌تواند در آن انجام شود.
- علت نادرستی سایر گزینه‌ها:
- گزینه ۲: عامل داخلی معده که از یاخته‌های کناری غده معده ترشح می‌شود، برای ورود ویتامین B<sub>۱۲</sub> به یاخته‌های روده باریک ضروری است، گوارش شیمیایی در دهان آغاز شده و در معده ادامه می‌یابد.
- گزینه ۳: روده کور و کیسه صفرا هر دو در نیمه راست بدن قرار دارند.
- گزینه ۴: روده بزرگ ماهیچه صاف و مخطط دارد، ولی آنزیم گوارشی ترشح نمی‌کند.
- ۳- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فصل ۳ زیست‌شناسی ۲
- با توجه به شکل کتاب درسی، حرکت هوا در لوله‌های تنفسی حشرات (نایدیس‌ها) به شکل دوطرفه انجام می‌شود.
- بررسی سایر گزینه‌ها:
- گزینه ۱: حلزون با شش تنفس می‌کند.
- گزینه ۲: در تنفس پوستی شبکه مویرگی زیرپوستی با مویرگ‌های فراوان وجود دارد.
- گزینه ۴: جهت حرکت آب در تیغه‌ها از سمت رگ پراکسیژن به سمت رگ کم‌اکسیژن است (طبق شکل کتاب)
- ۴- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فصل ۴ زیست‌شناسی ۲
- بررسی گزینه‌ها:
- هر ضربان قلب شامل مرحله استراحت عمومی حدود (۰/۴ ثانیه)، انقباض دهلیزی (حدود ۰/۱ ثانیه) و انقباض بطنی (حدود ۰/۳ ثانیه) است.
- دریچه‌های دولختی و سه‌لختی در زمان انقباض بطن بسته و در دو مرحله دیگر باز هستند. دریچه‌های سینی در مرحله انقباضی بطنی باز و در دو مرحله دیگر بسته هستند. بطن‌ها هم در مرحله استراحت عمومی و هم انقباض دهلیزی، خون دریافت می‌کنند.
- دهلیزها هم در مرحله استراحت عمومی و انقباض بطنی خون دریافت می‌کنند.
- ۵- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فصل‌های ۲ و ۴ زیست‌شناسی ۱
- همه گزینه‌ها نادرست هستند.
- مویرگ‌ها فقط یک لایه بافت پوششی سنگفرشی دارند.
- سیاهرگ‌های ششی دارای روشن‌ترین خون بدن هستند.
- مولکول‌های کوچک حاصل از گوارش لیپیدها وارد مویرگ‌های لنفی، سپس وارد خون می‌شوند.
- صفرا فاقد آنزیم است، ولی در گوارش لیپیدها نقش دارد.
- ۶- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: ساده \* فصل‌های ۲ و ۴ زیست‌شناسی ۱
- عامل داخلی ترشح شده از معده برای جذب ویتامین B<sub>۱۲</sub> در روده باریک ضروری است که برای تولید گویچه‌های قرمز در مغز استخوان مورد نیاز است، بنابراین کاهش ترشح عامل داخلی می‌تواند سبب کاهش تولید گویچه‌های قرمز و کاهش خون بهر شود.
- هورمون اریتروپویتین ترشح شده از یاخته‌های درون‌ریز کلیه و کبد، سرعت تولید گویچه‌های قرمز را در مغز استخوان زیاد می‌کند و در نتیجه سبب افزایش خون بهر می‌شود.
- ۷- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فصل ۳ زیست‌شناسی ۱
- طبق شکل کتاب درسی، یاخته‌های نوع اول در تشکیل منافذ نقش دارند.
- علت نادرستی سایر گزینه‌ها:
- گزینه ۱: دیواره نایزک‌ها غضروف ندارد.
- گزینه ۲: طبق شکل کتاب، نایزه اصلی سمت راست قطورتر از نایزه اصلی سمت چپ است.
- گزینه ۳: برخی حباب‌ها به صورت منفرد و جدا به نایزک مبادله‌ای متصل هستند.

۸- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: دشوار \* فصل ۴ زیست‌شناسی ۱ و فصل ۵ زیست‌شناسی ۲

یاخته‌های کشنده طبیعی از یاخته‌های لنفوییدی منشأ می‌گیرند. شکل مربوط به یاختهٔ ائوزینوفیل است. این یاخته‌ها در بیماری‌های انگلی و مقابله با عوامل بیماری‌زای بزرگ‌تری که قابل‌بیگانه‌خواری نیستند، نقش دارند و از یاخته‌های میلوییدی منشأ می‌گیرند. یاخته‌هایی که به نیروهای واکنش سریع تشبیه می‌شوند. نوتروفیل‌ها و یاخته‌های ترشح‌کنندهٔ مادهٔ ضد انعقاد (هیپارین) و بازوفیل نام دارند و از نوع دانه‌دار هستند.

یاخته‌های مونوسیت می‌توانند به یاخته‌های دندریتی تبدیل شوند، این یاخته‌ها برخلاف ائوزینوفیل‌ها دانه‌دار نیستند.

۹- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: ساده \* فصل ۵ زیست‌شناسی ۱

حشرات سامانهٔ دفعی متصل به روده به نام لوله‌های مالپیگی دارند. مادهٔ دفعی در حشرات اسید اوریک است که همراه با آب به لوله‌های مالپیگی وارد و به همراه مواد دفعی دستگاه گوارش دفع می‌شود.

۱۰- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فصل ۶ زیست‌شناسی ۲

شکل یاختهٔ اسکروئید را نشان می‌دهد، بنابراین به علت مرگ پروتوپلاست و دیوارهٔ پسین ضخیم و چوبی شده، نمی‌تواند درون‌بری و برون‌رانی داشته باشد و از طریق پلاسمودسم‌ها موادی را جابه‌جا کند.

۱۱- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فصل ۵ زیست‌شناسی ۱

علت درستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: آب به روش انتشار و بدون مصرف ATP منتقل می‌شود و گلوکز نیز در نتیجهٔ عمل تراوش و نیروی فشارخون از خناب وارد گردیزه می‌شود.

گزینه ۲: مواد مفیدی مانند آب، گلوکز و آمینو اسیدها که در فرایند تراوش از خناب خارج می‌شوند، می‌توانند در سایر بخش‌های گردیزه بازجذب شوند.

گزینه ۳: مویرگ‌های کلافک از نوع منفذدار است.

علت نادرستی گزینه ۴:

در عمل تراوش بسیاری از سموم از خون خارج می‌شوند و بعضی سموم به کمک عمل ترشح از بدن دفع می‌شوند.

۱۲- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فصل ۶ زیست‌شناسی ۱

پوستک فقط سطح خارجی یاخته‌های روپوست که در مجاورت با هوا هستند را می‌پوشاند. رایج‌ترین بافت در سامانهٔ زمینه‌ای، پارانشیم است که در ترمیم زخم‌های گیاه نقش دارد، یاخته‌های کلانشیمی سبب استحکام و انعطاف‌پذیری اندام‌های گیاه می‌شوند و معمولاً زیر روپوست قرار دارند. کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز در سامانهٔ بافت زمینه‌ای ساقه و ریشه تشکیل می‌شود. کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز و یاخته‌های حاصل از آن در مجموع پیراپوست را تشکیل می‌دهند که جانشین روپوست می‌شود.

۱۳- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: ساده \* فصل ۱ زیست‌شناسی ۲

هدایت پیام عصبی در رشته‌های عصبی میلین‌دار از رشته‌های بدون میلین هم‌قطر سریع‌تر است. در محل گره‌های رانویه برای ایجاد پتانسیل عمل، کانال‌های دریچه‌دار سدیم و پتاسیم وجود دارد، در طول غلاف میلین تعدادی هسته مربوط به یاخته‌های پشتیبانی که غلاف میلین را می‌سازند، وجود دارد.

۱۴- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: ساده \* فصل ۲ زیست‌شناسی ۲

ماهیچهٔ حلقوی عنیبه در نور زیاد مردمک را تنگ می‌کند و ماهیچهٔ شعاعی در نور کم مردمک را گشاد می‌کند.

۱۵- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فصل ۱ زیست‌شناسی ۲

در مغز گوسفند، اپی‌فیز در لبهٔ پایینی بطن سوم قرار دارد. اجسام مخطط داخل بطن ۱ و ۲ مغز قرار دارند و بخش‌هایی از لوب‌های بویایی را علاوه بر سطح شکمی مغز می‌توان از سطح پشتی نیز مشاهده کرد.

پل مغزی بین بصل‌النخاع و مغز میانی قرار دارد.

۱۶- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فصل ۱ زیست‌شناسی ۲

تالاموس اغلب پیام‌های حسی را تقویت و به قشر مغز ارسال می‌کند. مرکز اصلی تنفس بصل‌النخاع است که بصل‌النخاع پایین‌ترین بخش مغز است.

۱۷- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فصل ۱ زیست‌شناسی ۲

فقط مورد «الف» به درستی کامل نمی‌کند.

ناقل عصبی با روش برون‌رانی در محل همایه آزاد می‌شود، در برون‌رانی بر مساحت غشای یاخته افزوده می‌شود، این فرایند انرژی‌خواه است و با مصرف ATP انجام می‌شود، در نتیجه مقدار ADP یاخته افزایش می‌یابد.

آزاد شدن ناقل عصبی و اتصال آن به گیرنده‌های غشای یاختهٔ پس‌سیناپسی که از جنس پروتئین هستند و ساختار آمینواسیدی دارند، پتانسیل غشای یاختهٔ پس‌سیناپسی تغییر می‌کند.

۱۸- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: دشوار \* فصل ۲ زیست‌شناسی ۲

مورد «ب» نمی‌تواند عبارت را به درستی کامل کند، زیرا گیرنده‌های خط جانبی ماهی‌ها دارای تعدادی مژک هستند.



۱۹- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: دشوار \* فصل ۶ زیست‌شناسی ۲ و فصل‌های ۱، ۲ و ۷ زیست‌شناسی ۳  
 یاخته‌های گیاهی می‌توانند دوک تقسیم را بدون حضور میانک تشکیل دهند. باکتری‌ها (پروکاریوت‌ها) فقط دناى حلقوی دارند، ولی همانندسازی دوجهتی در آن‌ها انجام می‌شود.  
 قارچ‌ها مثل مخمرها یوکاریوت و دارای دناى خطی هستند، بعضی قارچ‌ها مثل مخمرها دیسک (فام‌تن کمکی) دارند.  
 پروکاریوت‌ها اپراتور دارند، ولی عامل رونویسی ندارند.

۲۰- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: ساده \* فصل ۵ زیست‌شناسی ۲  
 یاخته دارینه‌ای نوعی بیگانه‌خوار (فاگوسیت) است که علاوه بر بیگانه‌خواری قسمت‌هایی از میکروب‌ها را در سطح خود قرار می‌دهد، سپس خود را به گره‌های لنفاوی نزدیک رسانده و این قسمت‌ها را به یاخته‌های ایمنی ارائه می‌کند، یاخته‌های ایمنی با شناختن این قسمت‌ها، میکروب مهاجم را شناسایی می‌کنند.

۲۱- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فصل‌های ۱ و ۴ زیست‌شناسی ۲  
 هورمون‌های مهارکننده، اکسی‌توسین، آزادکننده و ضدادراری در هیپوتالاموس تولید می‌شوند که خواب را نیز تنظیم می‌کند.  
 هورمون کلسی‌تونین در غده تیروئید و هورمون‌های FSH و محرک تیروئید و محرک فوق‌کلیه در هیپوفیز پیشین تولید می‌شوند. هورمون ملاتونین در غده اپی‌فیز تولید می‌شود.

۲۲- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فصل ۱ زیست‌شناسی ۱  
 زردپی‌ها، ماهیچه‌های اسکلتی را به استخوان‌ها متصل می‌کنند و از بافت پیوندی رشته‌ای محکم ساخته شده‌اند. بافت پیوندی سست، بافت پوششی را پشتیبانی می‌کند.  
 چربی که به‌عنوان عایق حرارتی عمل می‌کند و مغز استخوان که در دو نوع زرد و قرمز وجود دارد، مغز زرد بیشتر از چربی ساخته شده است و در کم‌خونی‌های شدید می‌تواند به مغز قرمز تبدیل شده و گویچه‌های قرمز تولید کند. همگی بافت پیوندی هستند. در ساختار دریچه‌های قلبی بافت ماهیچه‌ای به کار نرفته است.

۲۳- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فصل ۳ زیست‌شناسی ۲  
 هر استخوانی دارای دو نوع بافت استخوانی اسفنجی و متراکم است، بنابراین سامانه هاورس دارد.  
 علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: بخش‌هایی از استخوان‌های بخش محوری اسکلت انسان در حرکات بدن نقش دارند.  
 گزینه ۲: مجرای هاورس در سامانه هاورس مغز استخوان ندارد.

گزینه ۴: یاخته‌های استخوانی تا اواخر سن رشد، ماده زمینه‌ای ترشح می‌کنند.

۲۴- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: ساده \* فصل ۳ زیست‌شناسی ۳  
 با توقف پیام عصبی انقباض، یون‌های کلسیم به سرعت و با انتقال فعال به شبکه آندوپلاسمی بازگردانده می‌شوند، در نتیجه اکتین و میوزین از هم جدا می‌شوند.

فاصله خطوط Z از یکدیگر در هنگام انقباض کاهش و قطر تار ماهیچه‌ای افزایش می‌یابد.

ورود کلسیم به شبکه آندوپلاسمی فعالانه و با مصرف ATP انجام می‌شود، بنابراین مقدار ADP یاخته افزایش می‌یابد.

۲۵- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: دشوار \* فصل ۴ زیست‌شناسی ۲  
 در افراد سالم و طبیعی هورمون اکسی‌توسین ترشح شده از هیپوفیز پسین سبب انقباض ماهیچه‌هایی مانند ماهیچه رحم شود.  
 هورمون‌های پاراتیروئیدی کلسیم خون را افزایش می‌دهد و در هم‌ایستایی کلسیم نقش دارد.  
 هورمون آلدوسترون ترشح شده از غده فوق‌کلیه فشارخون را افزایش می‌دهد.

هورمون‌های یددار تیروئید سبب افزایش مصرف گلوکز در یاخته‌ها و در نتیجه افزایش تولید  $CO_2$  در یاخته‌ها می‌شوند.

۲۶- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: ساده \* فصل ۷ زیست‌شناسی ۲

در ابتدای دوره جنسی در زنان مقدار دو هورمون جنسی استروژن و پروژسترون در خون کم است. این کمبود هیپوتالاموس را تحریک به ترشح هورمون‌های آزادکننده LH و FSH می‌کند و هورمون‌های آزادکننده، هیپوفیز پیشین را تحریک می‌کنند تا ترشح هورمون‌های FSH و LH را افزایش دهد.

۲۷- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فصل ۷ زیست‌شناسی ۲

غده وزیکول سمینال مایعی غنی از فروکتوز را به زامه‌ها اضافه می‌کند. این غده در پشت مثانه و بالای پروستات قرار دارد.  
 بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: مجاری زامه‌بر در زیر مثانه وارد پروستات می‌شوند.

گزینه ۳: یاخته‌های بینابینی ترشح‌کننده تستوسترون همانند یاخته‌های سرتولی که بیگانه‌خواری باکتری‌ها را در بیضه‌ها برعهده دارند، دولا د هستند.

گزینه ۴: اسپرم‌ها پس از خروج از لوله‌های زامه‌زا، ابتدا ترشحات غدد وزیکول سمینال، سپس ترشحات پروستات و پس از آن ترشحات غدد پیازی میزراهی را دریافت می‌کنند.

۲۸- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فصل ۷ زیست‌شناسی ۲

در بکرزایی یا تخمک بدون لقاح شروع به تقسیم می‌کند و موجود تک‌لاد را به‌وجود می‌آورد یا از روی فام‌تن‌های تخمک یک نسخه ساخته می‌شود و موجود دولاد به‌وجود می‌آید.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: کرم خاکی دستگاه تولیدمثلی نر و ماده دارد، ولی زامه‌های یک کرم، تخمک‌های کرم دیگر را بارور می‌کند.

گزینه ۳: زنبور نر با تقسیم رشتان گامت می‌سازد.

گزینه ۴: در اسبک‌ماهی، لقاح در بدن جانور نر انجام می‌شود.

۲۹- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: ساده \* فصل ۹ زیست‌شناسی ۲

اکسین‌ها و جیبرلین‌ها در تولید میوه‌های بدون دانه کاربرد دارند.

برای تحریک ریشه‌زایی از اکسین‌ها استفاده می‌شود.

اکسین‌ها، سیتوکینین‌ها و جیبرلین‌ها در تحریک تقسیم یاخته کاربرد دارند.

۳۰- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فصل ۶ زیست‌شناسی ۲ و فصل ۴ زیست‌شناسی ۱

یاخته‌های روپوستی در اندام‌های هوایی گیاه می‌توانند به یاخته‌های ترش‌خی تمایز یابند، این یاخته‌ها هسته دارند.

شکل فام‌تن مضاعف‌شده و دوکروماتیدی را نشان می‌دهد، یاخته‌های بدون هسته مانند گویچه‌های قرمز و آوندهای آبکشی بالغ، فام‌تن ندارند.

پلاکت‌ها از یاخته‌های مگاکاریوسیت تولید می‌شوند و هسته ندارند.

۳۱- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: ساده \* فصل‌های ۷ و ۸ زیست‌شناسی ۲

یاخته‌های تک‌لاد مانند یاخته رویشی کروموزوم‌های هم‌تا ندارند.

یاخته‌های آندوسپرم سه‌لاد، یاخته‌های فولیکولی دولاد و یاخته‌های زامه‌زا نیز دولاد هستند، بنابراین کروموزوم هم‌تا دارند.

۳۲- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فصل‌های ۳ و ۵ زیست‌شناسی ۱ و فصل ۱ زیست‌شناسی ۲

نوعی زنبور وحشی از گیاه تنباکو در برابر نوزاد حشرات حفاظت می‌کند.

زنبور نوعی حشره است و دستگاه گردش مواد در این جانداران نقشی در انتقال گازهای تنفسی ندارد.

تنفس حشرات نایدیسی است. سامانه دفعی حشرات شامل لوله‌های مالپیگی است. حشرات دارای یک طناب عصبی هستند و در هر بند بدن

یک گره وجود دارد.

۳۳- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فصل‌های ۳ و ۸ زیست‌شناسی ۲

ژن‌نمود گامت نر و ژن‌نمود یاخته دوهسته‌ای در این گیاه:



ژن‌نمودهای احتمالی یاخته‌های آندوسپرم AAA BBB یا AAA Bbb یا AAA BBb یا AAA bbb

۳۴- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فصل ۳ زیست‌شناسی ۳

نشانگان داون در اثر پدیده با هم ماندن یا جدا نشدن کروموزوم‌های اتوزوم ایجاد می‌شود. ژن بیماری هموفیلی در این مثال از مادر ظاهراً

سالم ولی ناقل بیماری به فرزند منتقل شده است. در بیماری‌های وابسته به X، پدر ناقل و سالم وجود ندارد.

۳۵- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فصل ۲ زیست‌شناسی ۳

«الف» نادرست است.

کدون‌های پایان UAA، UAG و UGA هستند که آنتی‌کدون ندارند، بنابراین این کدون‌ها فاقد آنتی‌کدون هستند.

بررسی موارد:

(الف) کدون آغاز وارد جایگاه A ریبوزوم نمی‌شود.

(ب) کدون‌های پایان وارد جایگاه P ریبوزوم نمی‌شوند.

(ج) آنتی‌کدون UAC مکمل کدون AUG (کدون آغاز) است و مورد استفاده قرار می‌گیرد.

(د) آنتی‌کدون UAA مکمل کدون AUU است و می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد.

۳۶- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فصل ۱ زیست‌شناسی ۳

هموگلوبین پروتئین انتقال‌دهنده گازهای تنفسی در انسان است که چهار زنجیره پلی‌پتیدی از دو نوع مختلف است، هموگلوبین ساختار

اول، دوم، سوم و چهارم دارد و در تشکیل آن پیوندهایی مانند هیدروژنی-اشتراکی و یونی نقش دارند.

اتصال آمینو اسیدها با حضور آنزیم و واکنش سنتز آب‌دهی انجام می‌شود.

ماده ذخیره‌کننده اکسیژن در ماهیچه اسکلتی، میوگلوبین است که ساختار چهارم ندارد.



۳۷- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: دشوار \* فصل‌های ۱، ۶ و ۷ زیست‌شناسی ۳

بررسی موارد:

الف) سیانوباکتری‌ها از آب به‌عنوان منبع الکترون استفاده می‌کنند، اما گیاه نیستند.

ب) پروکاریوت‌ها دای خلی ندارند، ولی معمولاً یک جایگاه آغاز همانندسازی دارند.

ج) یاخته‌های جذب‌کننده کربن دی‌اکسید می‌توانند نوعی باکتری فتوسنتزکننده غیراکسیژن‌زا باشند (مانند باکتری‌های گوگردی ارغوانی)

د) دیسک در باکتری‌ها و بعضی قارچ‌ها مثل مخمرها وجود دارد، قارچ‌ها فتوسنتز انجام نمی‌دهند. اما برخی باکتری‌ها مانند سیانوباکتری‌ها

فتوسنتز می‌کنند.

۳۸- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فصل ۴ زیست‌شناسی ۳

 گل مغربی گیاهی  $2n = 14$  است، بنابراین در هر مجموعه کروموزومی دارای ۷ فام‌تن غیرهمتا است.

اگر گیاهی چهارلاد بتواند خودلقاحی انجام دهد، گیاهی که ایجاد می‌شود، قادر به کاستمان بوده و زایا است.

 گل مغربی چهارلاد ( $4n = 28$ ) دارای فام‌تن‌های همتا است.

جدا نشدن فام‌تن‌ها در مرحله اول یا دوم تقسیم کاستمان می‌تواند منجر به گامت‌های غیرطبیعی دولاد شود.

۳۹- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فصل ۶ زیست‌شناسی ۳

گونرا نوعی گیاه فتوسنتزکننده و جاندار یوکاریوت است، بنابراین رنابسپاراز ۲ روبیسکو و عوامل رونویسی دارد.

سیانوباکتری، پروکاریوت و فاقد توالی افزاینده و رنابسپاراز ۲ هستند. یاخته میانبرگ اسفنجی در گیاه C فاقد روبیسکو است. یاخته فیبر

در دسته آوندی، یاخته‌ای مرده است.

۴۰- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فصل ۶ زیست‌شناسی ۳

 در گیاهان C۴ مانند ذرت اولین مولکول حاصل از تثبیت  $CO_2$ ، نوعی مولکول چهارکربنی است که پس از تولید در یاخته‌های میانبرگ

اسفنجی، وارد یاخته‌های غلاف آوندی می‌شود.

۴۱- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فصل ۵ زیست‌شناسی ۳

بررسی گزینه‌ها:

اسید دوفسفاته پس از قند فسفاته تولید می‌شود.

قند یک‌فسفاته پس از فروکتوز دوفسفاته تولید می‌شود.

استیل کوآنزیم A در گلیکولیز تولید نمی‌شود.

در ابتدای گلیکولیز ATP مصرف و ADP تولید و در مرحله آخر ATP تولید می‌شود.

۴۲- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فصل ۶ زیست‌شناسی ۳

 در مرحله نوری فتوسنتز  $O_2$ ، ATP و NADPH تولید می‌شود که ATP و NADPH در مرحله مستقل از نور مورد استفاده قرار می‌گیرد.

 با توقف مرحله نوری، تولید ATP، NADPH و  $O_2$  کاهش می‌یابد، ولی چون چرخه کالوین ادامه دارد، ATP در آن مصرف و ADP تولید می‌شود.

۴۳- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فصل ۴ زیست‌شناسی ۳

عبارت‌های «الف، ب و د» درست هستند.

بال پروانه و بال کبوتر ساختارهای آنالوگ هستند.

۴۴- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فصل ۷ زیست‌شناسی ۳

پیش‌هورمون انسولین به‌صورت یک زنجیره پلی‌پپتیدی تولید می‌شود و با جدا شدن بخشی از توالی به نام زنجیره C به هورمون فعال تبدیل می‌شود.

۴۵- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: ساده \* فصل ۸ زیست‌شناسی ۳

رفتار غذایی جانوران در حضور شکارچی تغییر می‌کند.

طاووس نر نظام جفت‌گیری چندهمسری دارد، انتخاب جفت در جیرجیرک برعهده فرد نر است. نقش‌پذیری در دوره حساس با بیشترین

موفقیت انجام می‌شود.

## “ فیزیک ”

۴۶- پاسخ: گزینه ۴

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

ابتدا باید مقادیر را مرتب کنیم و قبل از میانگین گرفتن، مقادیر دور از سایر اندازه‌گیری‌ها را حذف نماییم.

$$1/65, 2/12, 2/13, 2/14, 2/15, 2/16, 2/43$$

↓  
مقادیر مناسب

$$I = \frac{2/12 + 2/13 + 2/14 + 2/15 + 2/16}{5} = 2/14 \text{ mA}$$

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

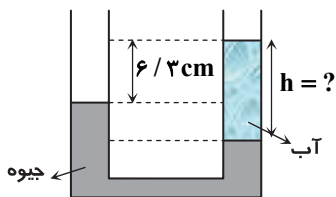
۴۷- پاسخ: گزینه ۲

بر جسمی که مانع خروج هوا می شود، هم از طرف هوای داخل لاستیک و هم از طرف هوای بیرون لاستیک نیرو وارد می شود و نیروی خالصی که لازم است مانع خروج هوا شود باید بر اساس اختلاف فشار درون و بیرون محاسبه شود.

$$F_{\text{خالص}} = F_{\text{درون}} - F_{\text{بیرون}} = (P_{\text{درون}} - P_{\text{بیرون}})A \Rightarrow F_{\text{خالص}} = (4 \times 10^5 \text{ Pa} - 1 \times 10^5 \text{ Pa}) \times 0.5 \times 10^{-4} \text{ m}^2 = 15 \text{ N}$$

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

۴۸- پاسخ: گزینه ۱



$$P_0 + \rho g h_{\text{جیوه}} = P_0 + \rho g h_{\text{آب}}$$

$$\begin{cases} 13/6 h_{\text{جیوه}} = h_{\text{آب}} \\ \Rightarrow 13/6 (h_{\text{آب}} - 6/3) = h_{\text{آب}} \Rightarrow h_{\text{آب}} = 6/8 \text{ cm} \\ h_{\text{جیوه}} = h_{\text{آب}} - 6/3 \end{cases}$$

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

۴۹- پاسخ: گزینه ۲

$$18 \frac{\text{km}}{\text{h}} = 18 \frac{\text{km}}{\text{h}} \times \frac{10^3 \text{ m}}{1 \text{ km}} \times \frac{1 \text{ h}}{3600 \text{ s}} = 5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$\frac{\text{انرژی جنبشی توپ پینگ پنگ}}{\text{انرژی جنبشی توپ فوتبال}} = \frac{K_2}{K_1} = \frac{\frac{1}{2} m_2 v_2^2}{\frac{1}{2} m_1 v_1^2} \Rightarrow \frac{3}{5} = \frac{2/7}{450} \times \frac{v_2^2}{25} \Rightarrow v_2^2 = 2500 \Rightarrow v_2 = 50 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

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

۵۰- پاسخ: گزینه ۴

$$\left. \begin{aligned} E_2 &= mgh + \frac{1}{2} m v_2^2 = \frac{1}{2} \times 10 \times 2/6 + \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times (16)^2 = 13 + 64 = 77 \text{ J} \\ E_1 &= \frac{1}{2} m v_1^2 = \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times 400 = 100 \text{ J} \end{aligned} \right\} \Rightarrow W_f = E_2 - E_1 = 77 - 100 = -23 \text{ J} \Rightarrow |W_f| = 23 \text{ J}$$

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

۵۱- پاسخ: گزینه ۳

$$T_1 = \theta_1 + 273 \Rightarrow \theta_1 = 300 - 273 = 27^\circ \text{C}, \quad \theta_2 = 67^\circ \text{C} \Rightarrow \Delta\theta = 40^\circ \text{C}$$

$$F = \frac{9}{5} \theta + 32 \Rightarrow \Delta F = \frac{9}{5} \Delta\theta = \frac{9}{5} \times 40 = 72^\circ \text{F}$$

▲ مشخصات سؤال: دشوار \* فیزیک ۲ (فصل ۱)

۵۲- پاسخ: گزینه ۲

نیروی  $q_1$  بر  $q_3$  در راستای محور  $x$  و نیروی  $q_2$  بر  $q_3$  در راستای محور  $y$  است: پس:

$$F_{13} = 10^{-5} \text{ N} \quad \text{و} \quad F_{23} = 3/75 \times 10^{-6} \text{ N}$$

$$F_{23} = k \frac{|q_2||q_3|}{y^2} \Rightarrow 3/75 \times 10^{-6} = 9 \times 10^9 \times \frac{4 \times 6 \times 10^{-18}}{y^2}$$

$$\Rightarrow y = 0.24 \text{ m} = 24 \text{ cm}$$

$$30.2 = y^2 + x^2 \Rightarrow 30.2 = 24^2 + x^2$$

$$\Rightarrow x^2 = (5^2 \times 6^2) - (4^2 \times 6^2) = 3^2 \times 6^2 \Rightarrow x = 3 \times 6 = 18 \text{ cm}$$

(البته با توجه به اعداد فیثاغورسی ۳، ۴ و ۵ به راحتی می توان  $x = 18 \text{ cm}$  را به دست آورد.)

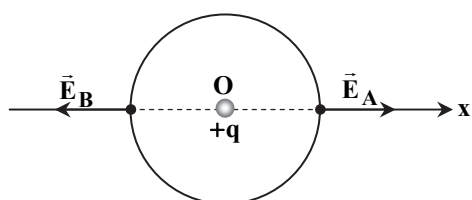
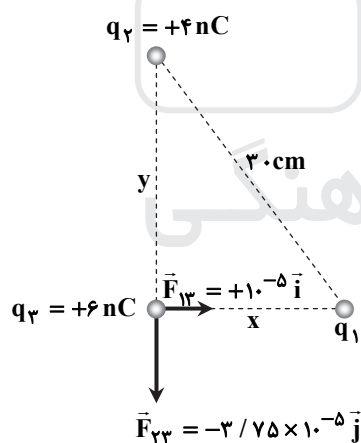
با توجه به جهت  $\vec{F}_{13}$  معلوم است که  $q_1$  بار  $q_2$  را جذب کرده، پس بار  $q_1$  منفی است.

$$F_{13} = k \frac{|q_1||q_3|}{(r_{13})^2} \Rightarrow 10^{-5} = 9 \times 10^9 \times \frac{|q_1| \times 6 \times 10^{-9}}{18^2 \times 10^{-4}}$$

$$\Rightarrow |q_1| = 6 \times 10^{-9} \text{ C} \Rightarrow q_1 = -6 \text{ nC}$$

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

۵۳- پاسخ: گزینه ۲



$$E_A = E_B = \frac{k|q|}{r^2} = E$$

$$E = \frac{9 \times 10^9 \times 6 \times 10^{-9}}{9 \times 10^{-4}} = 6 \times 10^4 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

$$\begin{aligned} \vec{E}_B - \vec{E}_A &= (-E\vec{i}) - (E\vec{i}) = -2E\vec{i} \Rightarrow |\vec{E}_B - \vec{E}_A| = 2E = 2 \times 6 \times 10^4 \\ &= 12 \times 10^4 = 1/2 \times 10^5 \frac{\text{N}}{\text{C}} \end{aligned}$$

$$\begin{cases} Q_1 = CV_1 \\ Q_2 = CV_2 \end{cases} \Rightarrow Q_2 - Q_1 = C(V_2 - V_1) \Rightarrow \Delta Q = C\Delta V \Rightarrow 10 = C \times (6 - 4) \Rightarrow C = 5 \mu F$$

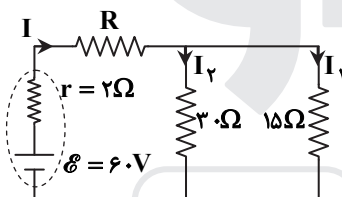
$$U = \frac{1}{2} CV^2 = \frac{1}{2} \times 5 \times 6^2 = 90 \mu J$$

$$R = \frac{V}{I} \Rightarrow \frac{R_B}{R_A} = \frac{\frac{9}{4}}{\frac{9}{5}} = \frac{5}{4}$$

$$\frac{R_B}{R_A} = \frac{\rho \frac{L}{A_B}}{\rho \frac{L}{A_A}} = \frac{A_A}{A_B} \Rightarrow \frac{9}{4} = \frac{\pi r_A^2}{\pi r_B^2} \Rightarrow \frac{r_A}{r_B} = \frac{3}{2}$$

$$\frac{d_A}{d_B} = \frac{2r_A}{2r_B} = \frac{3}{2} \Rightarrow \frac{3/6}{d_B} = \frac{3}{2} \Rightarrow d_B = 2/4 \text{ mm}$$

با وصل کلید  $k$  جریانی از مقاومت  $R_3$  عبور نمی‌کند (اتصال کوتاه) و به این ترتیب مقاومت معادل کل مدار کم می‌شود و جریان عبوری از باتری افزایش می‌یابد ( $I \uparrow = \frac{\mathcal{E}}{R_{eq} \downarrow + r}$ ). با توجه به رابطه  $V = \mathcal{E} - rI$  با افزایش جریان، ولتاژ دو سر باتری و در نتیجه خوانده ولت‌سنج کاهش می‌یابد. از طرفی ولتاژ دو سر مقاومت  $R_1$  نیز با ولتاژ دو سر باتری برابر است؛ به این ترتیب جریان عبوری از مقاومت  $R_1$  نیز کم می‌شود و با توجه به اینکه جریان عبوری از باتری زیاد شده سهم جریان عبوری از مقاومت  $R_2$  (خوانده آمپرسنج) افزایش می‌یابد.



$$P = RI^2 \Rightarrow P_{15} = 60 = 15 \times I_1^2 \Rightarrow I_1 = 2 A$$

دو مقاومت ۱۵ اهمی و ۳۰ اهمی با هم موازی‌اند.

$$V_{15} = V_{30} \Rightarrow 30 \times I_2 = 15 I_1 \Rightarrow I_2 = 1 A$$

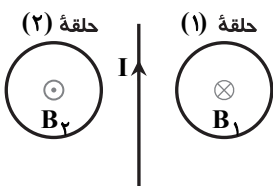
$$I = I_1 + I_2 = 3 A$$

$$I = \frac{\mathcal{E}}{r + R_{eq}} \Rightarrow 3 = \frac{6.0}{2 + R_{eq}} \Rightarrow R_{eq} = 18 \Omega$$

دو مقاومت ۱۵ اهمی و ۳۰ اهمی با هم موازی و معادل آن‌ها با مقاومت  $R$  متوالی است.

$$R_{eq} = R + \frac{30 \times 15}{30 + 15} \Rightarrow 18 = R + 10 \Rightarrow R = 8 \Omega$$

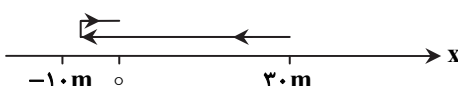
$$F = I \ell B \sin \theta = 5 \times 0.2 \times 400 \times 10^{-4} \times 1 = 4 \times 10^{-2} N$$



میدان حاصل از سیم در محل حلقه (۱)، درون سیم و در محل حلقه (۲)، برون سیم است که به دلیل افزایش جریان، اندازه هر دو میدان و در نتیجه شار عبوری از حلقه‌ها در حال افزایش است. طبق قانون لنز، جهت جریان القایی در حلقه‌ها باید به گونه‌ای باشد که با این افزایش مخالفت کند، لذا جریان در حلقه (۱) پادساعت‌گرد و در حلقه (۲) ساعت‌گرد است.

$$U = \frac{1}{2} LI^2 \Rightarrow U_2 - U_1 = \frac{1}{2} L(I_2^2 - I_1^2) \Rightarrow 15 \times 10^{-3} = \frac{1}{2} L(2^2 - 1^2) \Rightarrow L = 0.1 H$$

با توجه به مسیر حرکت که در شکل رسم شده است، متحرک از مکان  $+3.0 \text{ m}$  تا مکان  $-1.0 \text{ m}$  به اندازه  $4.0 \text{ m}$  ( $3.0 - (-1.0)$ ) در خلاف جهت محور  $x$  حرکت نموده است.



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

۶۲- پاسخ: گزینه ۳

- شیب خط مماس بر نمودار  $v-t$  برابر شتاب است. همان طور که دیده می شود شیب خط مماس در لحظه  $t_1$  برای متحرک A بیشتر از شیب خط مماس برای متحرک B است (گزینه ۱ درست).
- دو منحنی در لحظه  $t_1$  یکدیگر را قطع کرده اند؛ از این رو تندی دو متحرک در لحظه  $t_1$  برابر است. همچنین همان طور که در شکل دیده می شود، تندی هر دو تا لحظه  $t_2$  روی محور قائم افزایش می یابد (گزینه ۲ درست).
- در تمام لحظات بین  $t_1$  تا  $t_2$ ، سرعت متحرک A از سرعت متحرک B بیشتر است و در نتیجه جابه جایی متحرک A بیشتر از جابه جایی متحرک B خواهد بود؛ بنابراین در این بازه زمانی سرعت متوسط متحرک A بیشتر از سرعت متوسط متحرک B است (گزینه ۳ نادرست).
- (لازم به ذکر است که مساحت سطح بین نمودار  $v-t$  و محور زمان برابر جابه جایی است که ملاحظه می شود این مساحت در مورد متحرک A بیشتر است).
- از لحظه  $t_1$  تا  $t_2$  شیب خط مماس بر نمودار متحرک A در حال کاهش و شیب خط مماس بر نمودار متحرک B در حال افزایش است (گزینه ۴ درست).

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

۶۳- پاسخ: گزینه ۲

اگر در لحظه  $t_1$ ، سرعت اتومبیل  $v_1$  و در لحظه  $t_1 + 8$ ، سرعت آن  $v_2$  باشد:

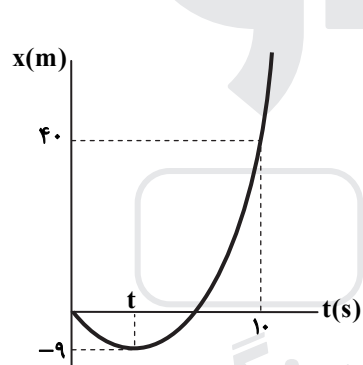
$$\left. \begin{aligned} \Delta x_{\text{اتومبیل}} = \Delta x_{\text{کامیون}} &\Rightarrow 20 \times 8 = \frac{v_1 + v_2}{2} \times 8 \Rightarrow v_1 + v_2 = 40 \\ a = \frac{v_2 - v_1}{8} = 2 &\Rightarrow v_2 - v_1 = 16 \end{aligned} \right\} \Rightarrow v_1 = 12 \frac{\text{m}}{\text{s}} \text{ و } v_2 = 28 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$v_2^2 - 0 = 2a\Delta x \Rightarrow (28)^2 = 2 \times 2 \times \Delta x \Rightarrow \Delta x = 196 \text{ m}$$

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

۶۴- پاسخ: گزینه ۲

سؤال راه حل های متفاوتی دارد که ما یکی از راه حل های آن را بیان می کنیم. می دانیم سرعت در مکان  $x = -9 \text{ m}$  برابر صفر است.



$$\Delta x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t = \frac{1}{2}at^2 + (v - at)t = -\frac{1}{2}at^2 + vt$$

$$\Rightarrow -9 - 0 = -\frac{1}{2}a \times t^2 + 0 \times t \Rightarrow 9 = \frac{1}{2}at^2 \quad (1)$$

$$10 \text{ s تا } 40 \text{ m: } 40 - (-9) = \frac{1}{2}a(10 - t)^2 \quad (2)$$

$$\frac{(1), (2)}{\frac{1}{2}at^2 \quad \frac{1}{2}a(10-t)^2} \rightarrow \frac{9}{49} = \frac{t^2}{(10-t)^2} \Rightarrow t = 3 \text{ s}$$

در بازه زمانی ۳ s تا ۱۰ s داریم:

$$\Delta x = \frac{v + v_0}{2} \Delta t \Rightarrow 49 = \frac{v + 0}{2} \times (10 - 3) \Rightarrow v = 14 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فیزیک ۳ (فصل ۲)

۶۵- پاسخ: گزینه ۱

- در بالاترین نقطه مسیر، توپ برای یک لحظه می ایستد ولی نیروی وزن بر آن وارد می شود و چون نیروی دیگر بر توپ اثر نمی کند، برآیند نیروهای وارد بر توپ صفر نیست و نیروها متوازن نیستند. (گزینه ۱ درست)
- سرعت توپ صفر می شود ولی نیروها متوازن نیستند. (گزینه ۲ نادرست)
- سرعت صفر می شود ولی چون بر جسم نیروی وزن وارد می شود، شتاب توپ در بالاترین نقطه مخالف صفر و برابر با  $g$  است. (گزینه ۳ نادرست)
- همان طور که ذکر شد، شتاب صفر نمی شود. (گزینه ۴ نادرست)

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فیزیک ۳ (فصل ۲)

۶۶- پاسخ: گزینه ۴

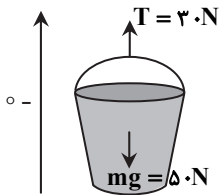
$$(F_{\text{net}})_x = ma \Rightarrow F_e - f_k = ma$$

$$\Rightarrow kx - \mu_k F_N = ma$$

چون جسم روی سطح افقی و به طور افقی کشیده می شود نیروی  $F_N$  با نیروی  $mg$  برابر است؛ پس:

$$20 \times \frac{\text{N}}{\text{cm}} \times 1/5 \text{ cm} - 0/2 \times 50 = \Delta a \Rightarrow a = 4 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

با انتخاب جهت محور y مانند شکل خواهیم داشت:



$$F_{\text{net}} = ma \Rightarrow T - mg = ma \Rightarrow 30 - 50 = 5a \Rightarrow a = -\frac{2}{5} \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

علامت منفی برای شتاب نشان می‌دهد جهت شتاب به طرف زمین است.

$$v = at + v_0 \Rightarrow v = -\frac{2}{5} \times 3 + 10 = \frac{8}{5} \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

تندی سطل برابر با  $\frac{2}{5} \frac{\text{m}}{\text{s}}$  و جهت حرکت سطل به طرف زمین است. لازم به ذکر است که در ابتدا چون جهت سرعت به طرف آسمان و شتاب به طرف زمین بوده حرکت سطل روبه‌بالا کندشونده بوده است تا آنجا که سطل متوقف شده و سپس تندشونده روبه‌پایین حرکت نموده است.

مساحت سطح زیر نمودار نیرو- زمان برابر با تغییر تکانه توپ است.

$$\Delta p = \text{مساحت} = \frac{(100 \times 10^{-3})(F_{\text{max}})}{2}$$

حال اگر  $\Delta p$  را بر مدت زمان اثر نیرو تقسیم کنیم، نیروی خالص متوسط وارد بر توپ محاسبه می‌شود:

$$F_{\text{av}} = \frac{\Delta p}{\Delta t} \Rightarrow 300 = \frac{100 \times 10^{-3} \times \frac{F_{\text{max}}}{2}}{100 \times 10^{-3}} \Rightarrow F_{\text{max}} = 600 \text{ N}$$

$$x = A \cos \omega t \Rightarrow 3 = 6 \cos(\omega \times \frac{1}{3}) \Rightarrow \cos(\omega \times \frac{1}{3}) = \frac{1}{2} \Rightarrow \cos(\omega \times \frac{1}{3}) = \cos(\frac{\pi}{3} \text{ یا } \frac{5\pi}{3})$$

با توجه به نمودار زاویه مربوط به لحظه  $\frac{1}{3} \text{ s}$  برابر با  $\frac{\pi}{3} \text{ rad}$  است. (چرا؟)

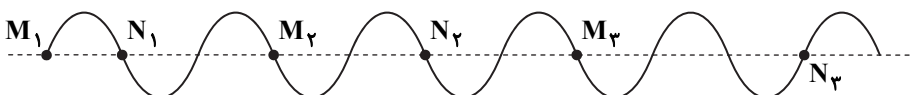
$$\omega \times \frac{1}{3} = \frac{\pi}{3} \Rightarrow \omega = \pi \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

$$v_{\text{max}} = A\omega \Rightarrow v_{\text{max}} = \frac{6}{100} \times \pi = \frac{3\pi}{50} \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

انرژی مکانیکی نوسانگر مجموع انرژی پتانسیل و جنبشی آن است. هنگام عبور از نقطه تعادل، انرژی پتانسیل نوسانگر صفر بوده و تمام انرژی مکانیکی به صورت انرژی جنبشی است.

$$E = K + U \Rightarrow K + 0 = E = \frac{1}{2} m \omega^2 A^2 \Rightarrow K_{\text{max}} = E = \frac{1}{2} \times \frac{40}{1000} \times 100^2 \times 0.2^2 = 8 \text{ J}$$

پرتوهای γ	پرتوهای x	P	Q	R	S	T
		فرابنفش	مرئی	فروسرخ	میکروموج	رادیویی

با توجه به شکل بالا، دو نقطه که در یک لحظه در وضع تعادل باشند و بین آنها تنها یک برآمدگی باشد یا به صورت  $M_1$  و  $N_1$  هستند یا به صورت

$M_2$  و  $N_2$  و یا به صورت  $M_3$  و  $N_3$ . چون حداکثر فاصله دو نقطه خواسته شده است، وضعیت سوم را انتخاب می‌کنیم؛ یعنی  $MN = \frac{3}{2} \lambda$ .

هر ذره از تار حرکت نوسانی انجام می‌دهد و فاصله زمانی بین دو مرتبه عبور از وضع تعادل برای هر ذره تار،  $\frac{T}{2}$  است.

$$\frac{T}{2} = 0.2 \Rightarrow T = 0.4$$

$$\lambda = v \cdot T = 50 \times \frac{4}{100} = 2 \text{ m}$$

بنابراین بیشینه فاصله دو نقطه  $M$  و  $N$  برابر است با:

$$MN = \frac{3}{2} \lambda \Rightarrow MN = 3 \text{ m}$$

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

۷۳- پاسخ: گزینه ۳

فاصله هر دو جبهه موج متوالی برابر  $\lambda$  است. با توجه به اینکه بسامد موج در هر دو یکسان است:

$$f_I = f_R \Rightarrow \frac{v_I}{\lambda_I} = \frac{v_R}{\lambda_R} \Rightarrow \frac{12\left(\frac{m}{s}\right)}{0.3(m)} = \frac{v_R}{0.4(m)} \Rightarrow v_R = 16 \frac{m}{s}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فیزیک ۳ (فصل ۴)

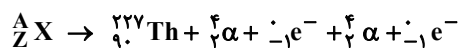
۷۴- پاسخ: گزینه ۲

$n = 6$ : سومین خط  $\Rightarrow n' = 3$ : رشته پاشن

$$\frac{1}{\lambda} = R\left(\frac{1}{n'^2} - \frac{1}{n^2}\right) \Rightarrow \frac{1}{\lambda} = 0.1\left(\frac{1}{3^2} - \frac{1}{6^2}\right) \Rightarrow \lambda = 1200 \text{ nm}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فیزیک ۳ (فصل ۴)

۷۵- پاسخ: گزینه ۳



$$A = 227 + 4 + 4 = 235$$

$$Z = 90 + 2 - 1 + 2 - 1 = 92$$

## شیمه

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فصل ۱ شیمی ۱

۷۶- پاسخ: گزینه ۳

عبارت‌های دوم تا چهارم درست هستند.

بررسی عبارت نادرست:

عبارت اول: در هسته فراوان‌ترین اتم هیدروژن ( ${}^1_1\text{H}$ )، نوترونی وجود ندارد.

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فصل ۱ شیمی ۱

۷۷- پاسخ: گزینه ۳

لیتیم دو ایزوتوپ طبیعی ( ${}^6_3\text{Li}$  و  ${}^7_3\text{Li}$ ) دارد. در نمونه ذکر شده درصد فراوانی ایزوتوپ سبک ۱۰ درصد ( $10\% = 100 \times \frac{1}{10}$ ) و فراوانی

ایزوتوپ سنگین، ۹۰ درصد است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) فراوانی ایزوتوپ سنگین در نمونه طبیعی، ۹۴ درصد است.

(۲) شمار نوترون‌ها به تعداد ایزوتوپ سنگین‌تر بیشتر از شمار پروتون‌ها است؛ در ۱۰۰ اتم از نمونه مورد نظر، ۳۰۰ پروتون و ۳۹۰ نوترون وجود دارد.

$$\frac{390}{300} = 1.3$$

(۴) در نمونه‌های خالص عنصر لیتیم، تفاوت شمار نوترون‌ها با شمار پروتون‌ها، با تعداد اتم‌های سنگین‌تر ( ${}^7_3\text{Li}$ ) برابر است، زیرا در اتم سبک‌تر ( ${}^6_3\text{Li}$ )، شمار نوترون‌ها و پروتون‌ها برابر است.

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فصل ۱ شیمی ۱

۷۸- پاسخ: گزینه ۳

فرمول شیمیایی منیزیم فسفید ( $\text{Mg}_3\text{P}_2$ ) است و هر مول از این ترکیب، جرمی معادل ۱۳۴ گرم داشته و شامل ۵ مول یون است.

$$\frac{6}{0.2 \times 10^{23} \text{ Ion}} \times \frac{1 \text{ mol Ion}}{6.02 \times 10^{23} \text{ Ion}} \times \frac{1 \text{ mol Mg}_3\text{P}_2}{5 \text{ mol Ion}} \times \frac{134 \text{ g Mg}_3\text{P}_2}{1 \text{ mol Mg}_3\text{P}_2} = 26/8 \text{ Mg}_3\text{P}_2$$

$$\frac{3}{0.1 \times 10^{24} \text{ Ion}} \times \frac{1 \text{ mol Ion}}{6.02 \times 10^{23} \text{ Ion}} \times \frac{1 \text{ mol Mg}_3\text{P}_2}{5 \text{ mol Ion}} \times \frac{134 \text{ g Mg}_3\text{P}_2}{1 \text{ mol Mg}_3\text{P}_2} = 134 \text{ g Mg}_3\text{P}_2$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فصل ۱ شیمی ۱

۷۹- پاسخ: گزینه ۲

عبارت‌های دوم تا چهارم درست هستند.

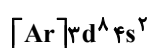
بررسی عبارت نادرست:

عبارت اول: مدل لایه‌ای توسط دانشمندان دیگری به جز بور، ارائه شده است.

▲ مشخصات سؤال: ساده \* فصل ۱ شیمی ۱

۸۰- پاسخ: گزینه ۲

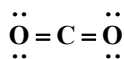
در اتم عنصر مورد نظر، ۸ الکترون با  $l = 2$  وجود دارد، (زیرا وقتی الکترون به زیرلایه  $d$  وارد شده است، لایه دوم پر شده است.)



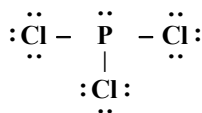
این عنصر در گروه ۱۰ و دوره چهارم جدول قرار دارد و در اتم خود ۸ الکترون با  $l = 0$  (الکترون‌های زیرلایه‌های  $s$ ) دارد.

بررسی گزینه‌ها:

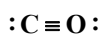
(۱) در مولکول کربن دی‌اکسید، ۴ جفت الکترون پیوندی و ۴ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.



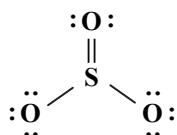
(۲) در مولکول فسفر تری کلرید، ۳ جفت الکترون پیوندی و ۱۰ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.



(۳) در مولکول کربن مونوکسید، ۳ جفت الکترون پیوندی و ۲ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.



(۴) در مولکول گوگرد تری‌اکسید، ۴ جفت الکترون پیوندی و ۸ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.



کاهش جرم مخلوط مواد حین انجام واکنش، با جرم گاز تولید شده برابر است؛ پس ضمن انجام واکنش ۶/۴ گرم گاز اکسیژن تولید شده است. معادله موازنه شده واکنش به صورت:



بوده و مجموع ضرایب ترکیب‌های فلزدار ( $\text{KMnO}_4$ ،  $\text{K}_2\text{SO}_4$  و  $\text{MnSO}_4$ ) در این معادله برابر ۱۰ است.

در دما و فشار معین (از جمله شرایط استاندارد) حجم گاز با شمار مول گاز رابطه مستقیم دارد:

$$\frac{V_{\text{CH}_4}}{V_{\text{O}_2}} = \frac{n_{\text{CH}_4}}{n_{\text{O}_2}} = \frac{m_{\text{CH}_4}}{m_{\text{O}_2}} \times \frac{M_{\text{O}_2}}{M_{\text{CH}_4}} \Rightarrow 4 = \frac{m_{\text{CH}_4}}{m_{\text{O}_2}} \times \frac{48}{16} \Rightarrow \frac{m_{\text{O}_2}}{m_{\text{CH}_4}} = 0.75$$

گاز کربن دی‌اکسید مطابق فرایند  $\text{CaO}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CaCO}_3(\text{s})$  با کلسیم اکسید واکنش می‌دهد؛ پس برای واکنش کامل هر مول گاز کربن دی‌اکسید حداقل یک مول کلسیم اکسید لازم است:

$$168 \text{ g CaO} \times \frac{1 \text{ mol CaO}}{56 \text{ g CaO}} \times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{1 \text{ mol CaO}} = 3 \text{ mol CO}_2$$

از اکسایش گلوکز موجود در محلول، مطابق فرایند زیر ۳ مول کربن دی‌اکسید حاصل شده است که در شرایط استاندارد ۶۷/۲ لیتر حجم دارد:

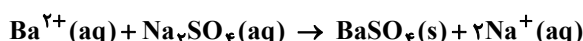


$$3 \text{ mol CO}_2 \times \frac{1 \text{ mol C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6}{2 \text{ mol CO}_2} \times \frac{180 \text{ g C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6}{1 \text{ mol C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6} = 270 \text{ g C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$$

درصد جرمی گلوکز در محلول اولیه ۶۷/۵٪ جرمی است:

$$\frac{270}{400} \times 100 = 67.5\%$$

یون‌های باریم موجود در یک نمونه آب با افزودن مقدار کافی سدیم سولفات، به‌صورت جامدی سفیدرنگ ته‌نشین می‌شوند. بر اثر این اتفاق غلظت مولی یون‌های موجود در محلول افزایش می‌یابند (به‌ازای حذف شدن هر مول یون باریم، دو مول یون سدیم به محلول اضافه می‌شود).



عبارت‌های دوم و چهارم درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

عبارت اول: در شرایط یکسان، گاز کربن مونوکسید ( $\text{CO}$ ) آسان‌تر از گاز نیتروژن ( $\text{N}_2$ ) مایع می‌شود، زیرا  $\text{CO}$  قطبی است و نقطه جوش بالاتری دارد.

عبارت سوم: هیدروژن سولفید و آب مولکول‌های قطبی داشته و آب به دلیل قوی بودن نیروهای جاذبه بین مولکولی، در شرایط معمولی مایع است ولی هیدروژن سولفید حالت گازی دارد.



۸۷- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: \* متوسط \* فصل ۱ شیمی ۲

عنصر توصیف شده، کربن از گروه ۱۴ است و هر چهار عبارت توصیف‌هایی درست هستند.

۸۸- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: \* دشوار \* فصل ۱ شیمی ۲

مقدار کلسیم اکسید خالص تولیدشده برابر ۲۸ گرم  $(۴۰ \times \frac{۷۰}{۱۰۰} = ۲۸)$  است و با استفاده از آن می‌توان جرم کربن دی‌اکسید تولیدشده و خارج شده از مخلوط را محاسبه کرد:

$$۲۸ \text{ g CaO} \times \frac{۱ \text{ mol CaO}}{۵۶ \text{ g CaO}} \times \frac{۱ \text{ mol CO}_2}{۱ \text{ mol CaO}} \times \frac{۴۴ \text{ g CO}_2}{۱ \text{ mol CO}_2} = ۲۲ \text{ g CO}_2$$

کاهش جرم مخلوط طی این فرایند، به اندازه جرم آب تبخیر شده (a گرم) و جرم کربن دی‌اکسید تولیدشده (۲۲ گرم) است.

$$۶۲ + a = (۴۰ \times \frac{۳۰}{۱۰۰}) + ۲۸ + ۲۲ + a = (۶۲ + a) \text{ g}$$

$$\frac{a}{۶۲ + a} \times ۱۰۰ = ۲۲ / ۵ \Rightarrow a = ۱۸ \text{ g H}_2\text{O}$$

جرم نمونه اولیه، ۸۰ گرم بوده است.

۸۹- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: \* ساده \* فصل ۱ شیمی ۲

عبارت‌های اول و دوم، نادرست و عبارت‌های سوم و چهارم درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

عبارت اول: برخی فلزهای واسطه دوره چهارم مانند  $^{۲۱}\text{Sc}$ ، با تشکیل کانیون به آرایش گاز نجیب می‌رسند.

عبارت دوم: مقدار طلا در معادن کم است و استخراج آن با تولید پسماند زیادی همراه است و هماهنگ با توسعه پایدار نیست.

۹۰- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: \* متوسط \* فصل ۱ شیمی ۲

ساختار داده شده مربوط به یک آلکن (دارای یک پیوند دوگانه) با

فرمول مولکولی  $\text{C}_6\text{H}_{12}$  است. این هیدروکربن بر اثر واکنش کامل با

گاز هیدروژن به آلکانی با نام ۳- متیل پنتان تبدیل می‌شود.

۹۱- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: \* متوسط \* فصل ۲ شیمی ۲

فقط عبارت «پ» درست است.

بررسی عبارت‌های نادرست:

(الف) اگر دمای نمونه A با دمای نمونه B برابر و حالت فیزیکی یکسانی داشته باشند، میانگین تندی ذرات این دو نمونه (تقریباً) برابر است.

(ب) انرژی گرمایی مقدار معینی آب با دمای ۸۰ درجه سلسیوس بیشتر از انرژی گرمایی همان مقدار آب با دمای ۳۰ درجه سلسیوس است.

(ت) بسته به جرم، ظرفیت گرمایی یک نمونه ماده از گرمای ویژه آن، می‌تواند بزرگ‌تر، کوچک‌تر یا حتی با آن برابر باشد.

۹۲- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: \* دشوار \* فصل ۲ شیمی ۲

با توجه به ویژگی‌های مولکول  $\text{AX}_2$ ، در ساختار آن دو پیوند  $\text{A} = \text{X}$  وجود دارد.

$$\text{X} = \text{A} = \text{X} \rightarrow \text{A} + 2\text{X}$$

$$۱۵ / ۶ \text{ g AX}_2 \times \frac{۱ \text{ mol AX}_2}{۷۸ \text{ g AX}_2} \times \frac{۲ \text{ mol A} = \text{X}}{۱ \text{ mol AX}_2} \times \frac{a \text{ kJ}}{۱ \text{ mol A} = \text{X}} = ۶۰ \text{ kJ} \Rightarrow a = ۱۵۰ \text{ kJ}$$

▲ مشخصات سؤال: \* متوسط \* فصل ۲ شیمی ۲

۹۳- پاسخ: گزینه ۲

$$\left| \text{آنتالپی سوختن} \right| = \left| \text{آنتالپی سوختن} \right| = ۵۲ \times ۳۰ = ۱۵۶۰ \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1} \Rightarrow \text{ارزش سوختی جرم مولی}$$

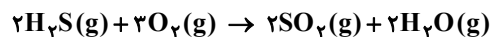
$$Q = ۰ / ۲ \text{ mol} \times \frac{۱۵۶۰ \text{ kJ}}{۱ \text{ mol}} = ۳۱۲ \text{ kJ}$$

$$\text{Fe جرم} = ۳۱۲ \text{ kJ} \times \frac{۱ \text{ mol Fe}}{۱۴ \text{ kJ}} \times \frac{۵۶ \text{ g Fe}}{۱ \text{ mol Fe}} \times \frac{۱ \text{ kg}}{۱۰۰۰ \text{ g}} = ۱ / ۲۴۸ \text{ kg}$$

▲ مشخصات سؤال: \* متوسط \* فصل ۲ شیمی ۲

۹۴- پاسخ: گزینه ۱

معادله موازنه شده به صورت زیر است:



موارد «ب» و «پ» درست هستند.

بررسی روابط نادرست:

$$\frac{\Delta m_{\text{O}_2}}{M_{\text{O}_2}} = ۳ \frac{\Delta m_{\text{H}_2\text{S}}}{M_{\text{H}_2\text{S}}} \quad (\text{ث})$$

$$\overline{\text{R}}\text{SO}_2 = \overline{\text{R}}\text{H}_2\text{S} \quad (\text{ت})$$

$$\Delta[\text{H}_2\text{S}] = -\Delta[\text{SO}_2] \quad (\text{الف})$$



۹۵- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: \* متوسط \* فصل ۲ شیمی ۲

با توجه به نمای ذره‌ای، می‌توان دریافت واکنشی با معادله شیمیایی  $2A_2 + B_2 \rightarrow 2BA_2$  انجام می‌گیرد. سرعت این واکنش در یک بازه زمانی معین با سرعت متوسط مصرف  $B_2$  برابر است؛ در این بازه زمانی ۲۰ دقیقه‌ای، ۱ ذره  $B_2$  که معادل  $0.2$  مول از این ماده است، مصرف می‌شود:

$$R = -\frac{\Delta n_{B_2}}{V \times \Delta t} = -\frac{0.2}{2 \times \frac{20}{60}} = -0.3 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$$

۹۶- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: \* متوسط \* فصل ۳ شیمی ۲

عبارت‌های دوم و چهارم درست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول: مانند بنزوئیک اسید از خانواده ترکیب‌های آلی آروماتیک است.

عبارت دوم: ترکیب داده شده، دارای عامل استری است که در حضور آب، آبکافت شده و به الکل و اسید تبدیل می‌شود. به دلیل اسید، کاغذ pH در محلول به رنگ سرخ درمی‌آید.

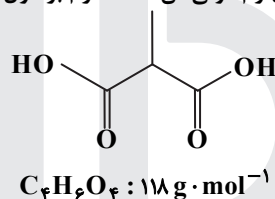
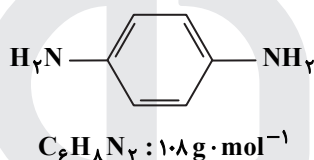
عبارت سوم: دارای گروه‌های عاملی آلدهیدی، استری، اتری و الکی است.

عبارت چهارم: در اثر آبکافت گروه عاملی استری، اتانول تولید می‌شود که از واکنش آب با گاز اتن نیز به‌دست می‌آید.

۹۷- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: \* متوسط \* فصل ۳ شیمی ۲

ساختار نشان‌داده شده به یک پلی‌آمید مربوط است که از اسید دوعاملی و آمین دوعاملی تهیه می‌شود. مونومرهای این پلیمر ساختار زیر را دارند و تفاوت جرم مولی آن‌ها، ۱۰ گرم بر مول است.



۹۸- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: \* ساده \* فصل ۱ شیمی ۳

مخلوط A: کلئید (مخلوط ناهمگن، کدر، پایدار، دارای توده‌های مولکولی، نور را پخش کرده و مسیر عبور نور از درون آن معلوم است).

مخلوط‌های B و C: محلول (مخلوط همگن، شفاف، پایدار، دارای یون‌ها و مولکول‌ها، نور را پخش نکرده و مسیر عبور نور از درون آن معلوم نیست).

شفاف / کدر	ذرات	رفتار در برابر عبور نور	مسیر عبور نور از مخلوط
مخلوط A	توده‌های مولکولی	پخش می‌کند	مشخص است
مخلوط B	مولکول‌ها و یون‌ها	بدون پخش کردن، عبور می‌دهد	مشخص نیست
مخلوط C	مولکول‌ها و یون‌ها	پخش نمی‌کند	مشخص نیست

۹۹- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: \* متوسط \* فصل ۱ شیمی ۳

از انحلال دی‌نیتروژن پنتاکسید در آب مطابق فرایند  $N_2O_5(s) + H_2O(l) \rightarrow 2NO_3^-(aq) + 2H^+(aq)$ ، یون هیدرونیوم تولید می‌شود.

$$[H^+] = 10^{-pH} = 10^{-4.7} = 10^{-5} \times 10^{0.3} = 2 \times 10^{-5}$$

$$[OH^-] = \frac{10^{-14}}{2 \times 10^{-5}} = 5 \times 10^{-10} \Rightarrow \frac{[H^+]}{[OH^-]} = \frac{2 \times 10^{-5}}{5 \times 10^{-10}} = 40000$$

$$2.0 \text{ L} \times \frac{2 \times 10^{-5} \text{ mol } H^+}{1 \text{ L}} \times \frac{1 \text{ mol } N_2O_5}{2 \text{ mol } H^+} \times \frac{108 \text{ g } N_2O_5}{1 \text{ mol } N_2O_5} \times \frac{1000 \text{ mg}}{1 \text{ g}} = 21.6 \text{ mg } N_2O_5$$

۱۰۰- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: \* دشوار \* فصل ۱ شیمی ۳

در فشار ۱۰ اتمسفر، انحلال‌پذیری باز موردنظر ۶۰ میلی‌گرم در ۱۰۰ گرم آب است؛ پس در ۵۰۰ گرم آب، می‌توان حداکثر ۳۰۰ میلی‌گرم از این باز را حل کرد. از آنجایی که رفتار باز در محلول مشابه سدیم هیدروکسید است، پس از حل شدن هر مول از این باز، یک مول یون هیدروکسید تولید می‌شود:

$$0.3 \text{ g B} \times \frac{1 \text{ mol B}}{30 \text{ g B}} \times \frac{1 \text{ mol OH}^-}{1 \text{ mol B}} = 0.01 \text{ mol OH}^- \Rightarrow [OH^-] = \frac{0.01}{0.5} = 0.02 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

$$[H^+] = \frac{10^{-14}}{0.02} = 5 \times 10^{-13} \Rightarrow pH = 13 - \log 5 = 12.7$$

▲ مشخصات سؤال: \* متوسط \* فصل ۱ شیمی ۳

۱۰۱- پاسخ: گزینه ۱

غلظت یون هیدرونیوم در محلول اسید برابر  $10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \times 7$  و با توجه به درجه یونش اسید  $(0.02)$  و رابطه  $[H^+] = M\alpha$ ، غلظت مولی محلول اسید  $10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \times 5/3$  است. برای خنثی کردن هر مول از این اسید، به ۱ مول سدیم هیدروکسید نیاز است:

$$2L \times \frac{3/5 \times 10^{-3} \text{ mol A}}{1L} \times \frac{1 \text{ mol NaOH}}{1 \text{ mol A}} \times \frac{40 \text{ g NaOH}}{1 \text{ mol NaOH}} = 0.28 \text{ g NaOH}$$

▲ مشخصات سؤال: \* متوسط \* فصل ۲ شیمی ۳

۱۰۲- پاسخ: گزینه ۳

به جز عبارت اول، بقیه عبارت‌ها درست هستند.

در بین اکسندهای موجود در جدول، قوی‌ترین اکسنده، گونه  $A_7$  و ضعیف‌ترین اکسنده، یون‌های  $C^{2+}$  هستند.

▲ مشخصات سؤال: \* متوسط \* فصل ۲ شیمی ۳

۱۰۳- پاسخ: گزینه ۱

معادله موازنه شده به صورت  $Si(s) + 2H_2O(l) \rightarrow SiO_2(s) + 2H_2(g)$  است. گونه  $Si$  کاهنده و  $H_2O$ ، اکسنده است. عدد اکسایش  $Si$  در این فرایند از صفر به ۴ افزایش یافته است. به‌ازای تولید ۲ مول گاز هیدروژن، ۴ مول الکترون در این فرایند مبادله می‌شود:

$$2L H_2 \times \frac{0.06 \text{ g } H_2}{1L H_2} \times \frac{1 \text{ mol } H_2}{2 \text{ g } H_2} \times \frac{4 \text{ mol } e^-}{2 \text{ mol } H_2} = 0.12 \text{ mol } e^-$$

▲ مشخصات سؤال: \* ساده \* فصل ۲ شیمی ۳

۱۰۴- پاسخ: گزینه ۴

عبارت‌های «پ» و «ت» درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

(الف) در حلی، فلز محافظ (قلع)، قدرت کاهندگی کمتر و پتانسیل کاهشی استاندارد بیشتری از فلز آهن دارد.

(ب) در فرایند استخراج منیزیم از برقکافت منیزیم کلرید مذاب، یون‌های منیزیم کاهش یافته و فلز منیزیم استخراج می‌شود.

▲ مشخصات سؤال: \* متوسط \* فصل ۳ شیمی ۳

۱۰۵- پاسخ: گزینه ۱

عبارت‌های سوم و چهارم درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

عبارت اول: سیلیس، الماس و سیلیسیم کربید از جمله موادی با ساختار ذره‌ای مشابه (جامدهای کووالانسی) هستند.

عبارت دوم: در ساختار سیلیس، هر اتم  $Si$  به چهار اتم اکسیژن و هر اتم اکسیژن به دو اتم  $Si$  متصل است.

عبارت پنجم: در فرمول شیمیایی سیلیس مانند فرمول مولکولی کربن دی‌اکسید، سه اتم وجود دارد. (برای سیلیس، فرمول مولکولی معنا ندارد).

▲ مشخصات سؤال: \* متوسط \* فصل ۳ شیمی ۳

۱۰۶- پاسخ: گزینه ۴

مقدار بار یون اکسید  $(O^{2-})$  بیشتر از یون کلرید  $(Cl^-)$  است و آنتالپی فروپاشی شبکه، با مقدار بار یون‌ها رابطه مستقیم دارد. بررسی گزینه‌های نادرست:

(۱) برخی از ترکیب‌های یونی در آب نامحلول هستند.

(۲) ترکیب‌های یونی در حالت جامد ساختار بلوری داشته ولی به دلیل عدم آزادی یون‌ها برای جابه‌جا شدن، در حالت جامد رسانای جریان برق نیستند.

(۳) با افزایش اندازه یون‌ها، آنتالپی فروپاشی شبکه بلور کاهش و با افزایش بار الکتریکی یون‌ها، آنتالپی فروپاشی شبکه بلور افزایش می‌یابد.

▲ مشخصات سؤال: \* متوسط \* فصل ۴ شیمی ۳

۱۰۷- پاسخ: گزینه ۲

مقدار اولیه  $NO_2$ ، معادل  $0.2$  مول  $(\frac{9}{46} = 0.2)$  است که تا برقرار شدن تعادل ۴۰ درصد از آن مصرف می‌شود.

$$0.2 - 0.08 = 0.12 \text{ mol } NO_2 \text{ باقی‌مانده} \Rightarrow 0.12 \text{ mol } NO_2 = \frac{40}{100} \times 0.2 = 0.08 \text{ mol مصرف‌شده}$$

با توجه به معادله تعادل برقرارشده، تا برقرار شدن تعادل،  $0.08$  مول  $NO$  و  $0.04$  مول گاز اکسیژن در ظرف تولید شده است؛ پس در تعادل، در مجموع  $0.24$  مول گاز وجود دارد.

$$K = \frac{[NO]^2 [O_2]}{[NO_2]^2} = \frac{(\frac{0.08}{5})^2 \times (\frac{0.04}{5})}{(\frac{0.12}{5})^2} = \frac{16}{4500}$$

▲ مشخصات سؤال: \* متوسط \* فصل ۴ شیمی ۳

۱۰۸- پاسخ: گزینه ۱

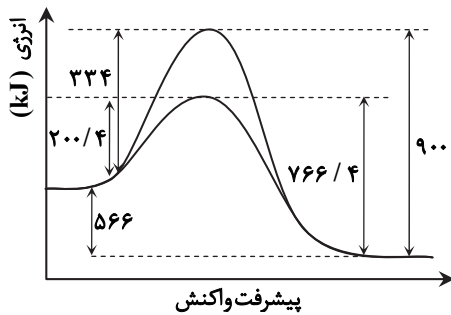
از آنجایی که با افزایش دما شمار مول گازهای موجود در تعادل افزایش می‌یابد (واکنش در جهت برگشت جابه‌جا می‌شود)، تعادل گرماده است.

(الف) افزایش حجم ظرف (کاهش فشار): تعادل را به سمت چپ جابه‌جا کرده و شمار مول گاز اکسیژن را افزایش می‌دهد.

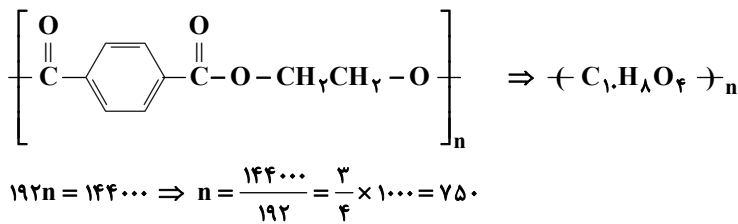
(ب) کاهش دمای مخلوط تعادلی: شمار مول گاز اکسیژن را کاهش می‌دهد.

(پ) وارد کردن مقداری گاز گوگرد دی‌اکسید  $(SO_2)$  به ظرف: تعادل را به سمت راست جابه‌جا کرده و شمار مول گاز اکسیژن را کاهش می‌دهد.

(ت) افزودن کاتالیزگر به مخلوط تعادلی: تأثیری بر مقادیر تعادلی ندارد.



واکنش  $2\text{CO(g)} + \text{O}_2\text{(g)} \rightarrow 2\text{CO}_2\text{(g)}$  گرماده است. از آنجایی که در حضور کاتالیزگر انرژی فعال سازی این واکنش  $133/6$  کیلوژول (۴۰ درصد) کاهش می یابد، انرژی فعال سازی واکنش در جهت برگشت هم به این اندازه یعنی  $133/6$  کیلوژول کاهش یافته است. پس انرژی فعال سازی واکنش  $2\text{CO}_2\text{(g)} \rightarrow 2\text{CO(g)} + \text{O}_2\text{(g)}$  در عدم حضور کاتالیزگر  $900$  کیلوژول بوده است.



## ریاضی

نکته: اگر  $n \geq 2$  یک عدد طبیعی باشد،  $b$  را یک ریشه  $n$ ام عدد  $a$  می نامیم، هرگاه:

طبق اطلاعات سؤال داریم:  $(b^2)^{\frac{12}{2}} = (a^3)^{\frac{12}{4}} \Rightarrow b^8 = a^9$

بنابراین گزینه ۴ پاسخ است.

ابتدا کل عبارات را به یک طرف نامعادله منتقل می کنیم تا طرف دیگر برابر صفر شود. سپس با استفاده از جدول تعیین علامت، نامعادله را حل می کنیم.

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

x	-2	-1	2
$-x^2 + x + 2$	-	-	+
$x+2$	-	+	+
$\frac{-x^2 + x + 2}{x+2}$	+	-	-

تعریف نشده

$$a + b + c = -2 - 1 + 2 = -1$$

با توجه به جدول، مجموعه جواب نامعادله به صورت  $(-2, -1) \cup (2, +\infty)$  است، پس:

$$\text{Cot} x = \frac{\cos x}{\sin x}$$

راه حل اول:  $\text{Cot} x$  را بر حسب سینوس و کسینوس نوشته و در رابطه جای گذاری می کنیم:

$$\text{Cot} x = 2 \Rightarrow \frac{\cos x}{\sin x} = 2 \Rightarrow \cos x = 2 \sin x$$

با جای گذاری در رابطه داده شده داریم:

$$\frac{\sin x - \cos x}{\cos x} + \frac{\cos x}{\sin x + \cos x} = \frac{\sin x - 2 \sin x}{2 \sin x} + \frac{2 \sin x}{\sin x + 2 \sin x} = \frac{-\sin x}{2 \sin x} + \frac{2 \sin x}{3 \sin x} = -\frac{1}{2} + \frac{2}{3} = \frac{-3+4}{6} = \frac{1}{6}$$

راه حل دوم: صورت و مخرج هر دو کسر داده شده را بر  $\sin x \neq 0$  تقسیم می کنیم:

$$\frac{\frac{\sin x}{\sin x} - \frac{\cos x}{\sin x}}{\frac{\cos x}{\sin x}} + \frac{\frac{\cos x}{\sin x}}{\frac{\sin x}{\sin x} + \frac{\cos x}{\sin x}} = \frac{1 - \text{Cot} x}{\text{Cot} x} + \frac{\text{Cot} x}{1 + \text{Cot} x} \xrightarrow{\text{Cot} x = 2} \frac{1-2}{2} + \frac{2}{1+2} = -\frac{1}{2} + \frac{2}{3} = \frac{-3+4}{6} = \frac{1}{6}$$

نکته:  $\binom{n}{r} = \frac{n!}{r!(n-r)!}$

کل حالتی که آشپز می تواند از بین این ۱۰ ادویه، ۳ ادویه را انتخاب کند، برابر  $\binom{10}{3}$  است. از این حالات تعداد حالت هایی که هر ۳ ادویه خاص مخلوط شده اند و آن هایی که ۲ نوع از این ۳ ادویه و یکی از ۷ ادویه دیگر مخلوط شده اند، را کم می کنیم:

$$\binom{10}{3} - \binom{3}{3} - \binom{3}{2} \binom{7}{1} = \frac{10 \times 9 \times 8}{3!} - 1 - 3 \times 7 = 120 - 22 = 98$$

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

۱۱۵- پاسخ: گزینه ۴

نکته: اگر معادله خط را به فرم  $y = ax + b$  بنویسیم،  $a$  شیب و  $b$  عرض از مبدأ آن خواهد بود.

نکته: اگر خطی با شیب  $a$  با جهت مثبت محور طول ها زاویه  $\alpha$  بسازد، داریم:  $a = \tan \alpha$

مطابق نکته ابتدا معادله خط را به فرم  $y = ax + b$  می نویسیم:

$$(m-3)y = -(2m+1)x + 1 \Rightarrow y = \left(\frac{2m+1}{3-m}\right)x + \frac{1}{m-3} \Rightarrow \text{شیب خط: } a = \frac{2m+1}{3-m}$$

از طرفی چون خط با جهت مثبت محور طول ها زاویه  $45^\circ$  می سازد، پس شیب آن برابر  $\tan 45^\circ = 1$  است، لذا داریم:

$$\frac{2m+1}{3-m} = 1 \Rightarrow 2m+1 = 3-m \Rightarrow m = \frac{2}{3}$$

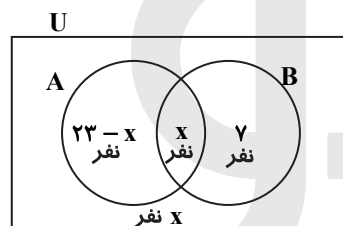
▲ مشخصات سؤال: متوسط \* ریاضی ۱ (فصل ۱ درس ۲)

۱۱۶- پاسخ: گزینه ۳

در این گونه مسائل رسم نمودار ون توصیه می شود. اطلاعات داده شده را روی نمودار ون نشان می دهیم.

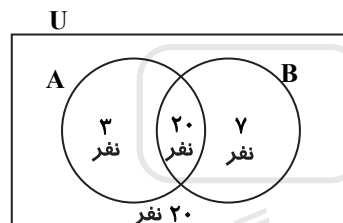
A: مجموعه دانش آموزانی که در رشته فوتبال فعالیت می کنند.

B: مجموعه دانش آموزانی که در رشته والیبال فعالیت می کنند.



$$23 - x + x + 7 + x = 50 \Rightarrow x = 20$$

حال با جای گذاری مقدار  $x$  داریم:



بنابراین تعداد کسانی که فقط فوتبال بازی می کنند برابر ۳ است.

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* ریاضی ۱ (فصل ۱ درس ۳)

۱۱۷- پاسخ: گزینه ۲

راه حل اول:

اطلاعات را در جدول نمایش می دهیم:

			...	شماره شکل	۱	۲	۳	۱۰
				تعداد مثلث	۲	۶	۱۲	؟
				الگو	$1 \times 2$	$2 \times 3$	$3 \times 4$	$10 \times 11$

بنابراین شکل دهم از ۱۱۰ مثلث کوچک تشکیل شده است.

راه حل دوم:

نکته (دنباله مثلثی): دنباله  $t_n$  با جمله عمومی  $t_n = \frac{n(n+1)}{2}$  را دنباله مثلثی می گوئیم.

با اندکی توجه مشخص می گردد که شکل ها را می توان به ۲ دسته که هر دسته همان اعداد مثلثی را می سازد تقسیم کرد (مثلث های ساده و

هاشور خورده) سپس با توجه به جمله عمومی دنباله مثلثی داریم:

$$a_n = 2 \times \frac{n(n+1)}{2} = n(n+1) \Rightarrow a_{10} = 10 \times 11 = 110$$

به نمودار روبه‌رو دقت کنید:



با توجه به صورت مسئله، بازه  $[6, a)$  باید شامل اعداد فرد ۷، ۹ و ۱۱ باشد، بنابراین حداکثر  $a$  عدد ۱۳ می‌باشد، زیرا بازه  $[6, a)$  نیم‌باز است، پس اگر  $a = 13$ ، خود ۱۳ به اعداد اضافه نمی‌شود. از طرفی  $a$  باید از ۱۱ بزرگ‌تر باشد تا بازه حتماً شامل عدد ۱۱ شود. بنابراین گزینه ۴ پاسخ است.

نکته: مختصات نقطه وسط پاره خط  $AB$  عبارت است از:  $M(\frac{x_A + x_B}{2}, \frac{y_A + y_B}{2})$

نکته: طول پاره خط  $AB$  برابر است با:  $AB = \sqrt{(x_A - x_B)^2 + (y_A - y_B)^2}$

ابتدا مختصات نقطه  $M$  (وسط پاره خط  $BC$ ) را به دست می‌آوریم:

$$M(\frac{3+7}{2}, \frac{-3+7}{2}) = M(5, 2)$$

بنابراین طول میانه  $AM$  برابر است با:

$$AM = \sqrt{(1-5)^2 + (5-2)^2} = \sqrt{16+9} = 5$$

نکته: اگر  $\alpha$  و  $\beta$  ریشه‌های معادله درجه دوم  $ax^2 + bx + c = 0$  باشند، آنگاه:

$$\alpha + \beta = S = -\frac{b}{a}, \quad \alpha\beta = P = \frac{c}{a}$$

$\alpha$  و  $\beta$  ریشه‌های معادله  $x^2 - x - 5 = 0$  هستند. پس در آن صدق می‌کنند.

$$\begin{cases} \alpha^2 - \alpha - 5 = 0 \Rightarrow \alpha^2 - 5 = \alpha \\ \beta^2 - \beta - 5 = 0 \Rightarrow \beta^2 - 5 = \beta \end{cases}$$

با جای‌گذاری این مقادیر داریم:

$$(\alpha^2 - 5)(\beta^2 - 5) = \alpha\beta = \frac{c}{a} = -5$$

دامنه متغیر این معادله از حل نامعادلات زیر به دست می‌آید؛ زیرا عبارت‌های زیر رادیکال و عبارت حاصل جمع دو رادیکال حتماً مقادیری نامنفی هستند.

$$\begin{cases} x+3 \geq 0 \Rightarrow x \geq -3 \\ 2-x \geq 0 \Rightarrow x \leq 2 \\ x^2-9 \geq 0 \Rightarrow x^2 \geq 9 \Rightarrow x \geq 3 \text{ یا } x \leq -3 \end{cases}$$

اشتراک محدوده‌های به دست آمده فقط شامل عدد  $x = -3$  است. عدد  $-3$  نیز در معادله صدق نمی‌کند، پس این معادله جواب ندارد.

برای به دست آوردن دامنه توابع لگاریتمی باید عبارت جلوی لگاریتم مثبت باشد:

$$4 - x^2 > 0 \Rightarrow x^2 < 4 \Rightarrow -2 < x < 2 \quad (1)$$

$$(x-1)^2 > 0 \Rightarrow x \neq 1 \quad (2)$$

از طرفی مخرج کسر باید مخالف صفر باشد. پس اگر  $\log(x-1)^2 = 0$  باشد، آنگاه:

$$(x-1)^2 = 1 \Rightarrow \begin{cases} x-1 = -1 \Rightarrow x = 0 \\ x-1 = 1 \Rightarrow x = 2 \end{cases} \Rightarrow x \neq 0, 2 \quad (3)$$

با توجه به (۱)، (۲) و (۳) داریم:  $D_f = (-2, 2) - \{0, 1\}$

لذا  $x = -1$  تنها عدد صحیحی است که در دامنه تابع صدق می‌کند.

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* ریاضی ۲ (فصل ۷، درس ۲)

۱۲۳- پاسخ: گزینه ۱

نکته: اگر میانگین و انحراف معیار داده‌های  $x_1, x_2, \dots, x_n$  به ترتیب  $\bar{x}$  و  $\sigma_x$  باشند، میانگین و انحراف معیار داده‌های  $ax_1 + b, ax_2 + b, \dots, ax_n + b$  به صورت  $a\bar{x} + b$  و  $a\sigma_x$  هستند. اگر داده‌های اولیه را با  $x$  و داده‌های جدید را با  $y$  نشان دهیم، داریم:

$$y = 3x - 4 \Rightarrow \bar{y} = 3\bar{x} - 4, \sigma_y = 3\sigma_x$$

$$CV_y = \Delta CV_x \Rightarrow \frac{\sigma_y}{\bar{y}} = \Delta \times \frac{\sigma_x}{\bar{x}} \Rightarrow \frac{3\sigma_x}{3\bar{x} - 4} = \frac{\Delta \sigma_x}{\bar{x}} \Rightarrow \frac{3}{3\bar{x} - 4} = \frac{\Delta}{\bar{x}}$$

$$\Rightarrow 15\bar{x} - 20 = 3\bar{x} \Rightarrow 12\bar{x} = 20 \Rightarrow \bar{x} = \frac{20}{12} = \frac{5}{3}$$

$$\bar{y} = 3\bar{x} - 4 = 3 \times \frac{5}{3} - 4 = 1$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* ریاضی ۲ (فصل ۶، درس ۲)

۱۲۴- پاسخ: گزینه ۲

چون مخرج در  $x = 2$  صفر بوده و حد عبارت برابر عددی متناهی است، لذا صورت نیز باید صفر شود یعنی عامل  $x - 2$  را داشته باشد. پس:

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 + ax + b}{-3x + 2} = \lim_{x \rightarrow 2} \frac{(x-2)(x+2+a)}{(x-2)(x-1)} = \frac{4+a}{-2} \Rightarrow \begin{cases} 4+a=3 \\ -2(2+a)=b \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a=-1 \\ b=-2 \end{cases} \Rightarrow a+b=-3$$

راه حل دیگر:

طبق قاعده هوییتال داریم:

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 + ax + b}{x^2 - 3x + 2} = \lim_{x \rightarrow 2} \frac{2x + a}{2x - 3} = 3 \Rightarrow \frac{4+a}{1} = 3 \Rightarrow a = -1$$

$$x^2 + (-1)x + b \Big|_{x=2} = 0 \Rightarrow 4 - 2 + b = 0 \Rightarrow b = -2 \Rightarrow a + b = -3$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* ریاضی ۲ (فصل ۶، درس ۳)

۱۲۵- پاسخ: گزینه ۲

نکته: تابع  $f$  در نقطه  $x = a$  پیوسته است هرگاه حد تابع در نقطه  $a$  با مقدار تابع در این نقطه برابر باشد؛ یعنی:

$$\lim_{x \rightarrow a^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow a^-} f(x) = f(a)$$

حد چپ و راست تابع  $f(x)$  در نقطه  $x = \pi$  می‌یابیم:

$$\text{حد چپ} = \lim_{x \rightarrow \pi^-} \sin\left(\frac{3x}{2}\right) - b = \sin\left(\frac{3\pi}{2}\right) - b = -1 - b$$

$$\text{حد راست} = \lim_{x \rightarrow \pi^+} \frac{2 \sin^2 x}{1 + \cos x} = \lim_{x \rightarrow \pi^+} \frac{2(1 - \cos^2 x)}{1 + \cos x} = \lim_{x \rightarrow \pi^+} \frac{2(1 - \cos x)(1 + \cos x)}{1 + \cos x} = \lim_{x \rightarrow \pi^+} 2(1 - \cos x) = 2(1 - \cos \pi) = 2(1 + 1) = 4$$

مقدار تابع  $f$  در نقطه  $x = \pi$  را پیدا می‌کنیم:

$$a + 3 = -1 - b = 4 \Rightarrow a = 1, b = -5$$

با توجه به نکته، داریم:

$$a + b = 1 - 5 = -4$$

حاصل  $a + b$  برابر است با:

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* ریاضی ۲ (فصل ۷، درس ۱)

۱۲۶- پاسخ: گزینه ۲

نکته: احتمال  $A$  به شرط  $B$  که آن را با نماد  $P(A|B)$  نشان می‌دهند، احتمال وقوع پیشامد  $A$  است، به شرط آنکه بدانیم پیشامد  $B$  رخ داده است. برای محاسبه  $P(A|B)$  داریم:

$$P(A|B) = \frac{P(A \cap B)}{P(B)}$$

نکته: برای دو پیشامد  $A$  و  $B$  داریم:

$$P(A \cap B') = P(A - B) = P(A) - P(A \cap B)$$

اگر احتمال زدن گل اول را با  $P(A)$  و احتمال بردن بازی را با  $P(B)$  نشان دهیم، داریم:

$$P(A) = 0.6, P(B) = 0.5, P(B|A) = 0.8 \Rightarrow \frac{P(A \cap B)}{P(A)} = 0.8 \Rightarrow P(A \cap B) = 0.8 P(A) = 0.8 \times 0.6 = 0.48$$

احتمال نزدن گل اول به شرط آنکه بازی را برده باشد، معادل  $P(A'|B)$  است. پس:

$$P(A'|B) = \frac{P(A' \cap B)}{P(B)} = \frac{P(B - A)}{P(B)} = \frac{P(B) - P(A \cap B)}{P(B)} = \frac{0.5 - 0.48}{0.5} = \frac{0.02}{0.5} = 0.04$$

ابتدا داریم:

$$\triangle ABM : \frac{AE}{EB} = \frac{AN}{NM} \xrightarrow{\text{عکس تالس}} EN \parallel BM \Rightarrow EF \parallel BC$$

اکنون با استفاده از قضیه تالس در مثلث ABC داریم:

$$\frac{AE}{EB} = \frac{AF}{FC} \Rightarrow \frac{x}{2} = \frac{5}{x-3} \Rightarrow x^2 - 3x = 10$$

$$\Rightarrow x^2 - 3x - 10 = 0 \Rightarrow (x-5)(x+2) = 0$$

$$\xrightarrow{x>0} x = 5$$

نکته: در مثلث قائم الزاویه ABC، اگر AH ارتفاع وارد بر وتر باشد، داریم:

$$AB^2 = BH \times BC$$

$$BC^2 = AB^2 + AC^2$$

$$AC^2 = CH \times BC$$

$$AB \times AC = AH \times BC$$

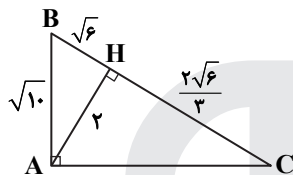
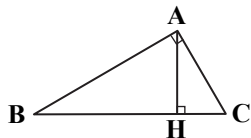
$$AH^2 = BH \times CH$$

با استفاده از نکته بالا داریم:

$$\triangle ABH : BH^2 = AB^2 - AH^2 = 10 - 4 = 6 \Rightarrow BH = \sqrt{6}$$

$$\triangle ABC : AH^2 = BH \times CH \Rightarrow 2^2 = \sqrt{6} \times CH \Rightarrow CH = \frac{4}{\sqrt{6}} = \frac{4\sqrt{6}}{6} = \frac{2\sqrt{6}}{3}$$

$$\text{پس } BC = BH + CH = \frac{5\sqrt{6}}{3} \text{ بنابراین:}$$



$$AC^2 = BC^2 - AB^2 = \left(\frac{5\sqrt{6}}{3}\right)^2 - (\sqrt{10})^2 = \frac{50}{3} - 10 = \frac{20}{3} \Rightarrow AC = \frac{2\sqrt{15}}{\sqrt{3}} = \frac{2\sqrt{15}}{3}$$

$$\text{نکته: } \log_c a - \log_c b = \log_c \frac{a}{b}, \quad \log_a a = 1$$

$$\text{نکته: } \log_b a = c \Leftrightarrow a = b^c$$

نمودار تابع f از نقطه (۳, ۵) و (۱۵, ۷) می‌گذرد، پس مختصات این دو نقطه در نمودار صدق می‌کند:

$$\{(3, 5) \in f \Rightarrow f(3) = 5 \Rightarrow a + \log_3(3b - 3) = 5$$

$$\{(15, 7) \in f \Rightarrow f(15) = 7 \Rightarrow a + \log_3(15b - 3) = 7$$

اکنون اگر دو رابطه اخیر را از هم کم کنیم، داریم:

$$\log_3(15b - 3) - \log_3(3b - 3) = 2 \Rightarrow \log_3\left(\frac{15b - 3}{3b - 3}\right) = 2 \Rightarrow \frac{15b - 3}{3b - 3} = 3^2 \Rightarrow \frac{5b - 1}{b - 1} = 9 \Rightarrow 5b - 1 = 9b - 9$$

$$\Rightarrow 4b = 8 \Rightarrow b = 2$$

با توجه به رابطه  $a + \log_3(3b - 3) = 5$  داریم:

$$a + \log_3(3(2) - 3) = 5 \Rightarrow a + \log_3 3 = 5 \Rightarrow a = 5 - 1 = 4$$

نکته: در سهمی با ضابطه  $y = ax^2 + bx + c$ ، اگر  $a < 0$ ، بازای  $x = \frac{-b}{2a}$  بیشترین (ماکزیمم) مقدار سهمی حاصل می‌شود.

برای آنکه ABMN یک مستطیل باشد، باید عرض نقاط M و N یکسان باشد. بنابراین مختصات این نقاط را به صورت  $M(a, c)$  و  $N(b, c)$  در نظر می‌گیریم. M و N به ترتیب روی خط  $y = 12 - 2x$  و  $y = x + 12$  قرار دارد، پس  $c = 12 - 2a$  و  $c = b + 12$ . همچنین طول و عرض مستطیل برابر  $a - b$  و  $c$  است، پس مساحت این مستطیل برابر  $S = (a - b)c$  است. تابع مساحت را فقط بر حسب  $a$  می‌نویسیم:

$$\begin{cases} c = 12 - 2a \\ c = b + 12 \end{cases} \Rightarrow b = -2a \Rightarrow S = (a - b)c = (a - (-2a))(12 - 2a) \Rightarrow S = -6a^2 + 36a$$

عبارت درجه دوم به دست آمده یک سهمی است که بیشترین مقدار آن بازای  $a = \frac{-36}{2(-6)} = 3$  اتفاق می‌افتد. پس بیشترین مقدار مساحت

(S) برابر است با:

$$S = -6(3)^2 + 36 \times 3 = -54 + 108 = 54$$



راه حل اول:

نکته: شیب خط مماس بر منحنی  $y = f(x)$  در نقطه  $(a, f(a))$  برابر است با:

$$f'(a)$$

نکته: شیب خط گذرا از نقاط  $(x_1, y_1)$  و  $(x_2, y_2)$  برابر است با:

$$\frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$$

$$x = 1 \xrightarrow{y = x^2 + x} y = 2 \Rightarrow A(1, 2)$$

$$x = 3 \xrightarrow{y = x^2 + x} y = 12 \Rightarrow B(3, 12)$$

بنابراین شیب خط گذرا از این دو نقطه برابر است با:

$$m = \frac{12 - 2}{3 - 1} = 5$$

فرض کنیم شیب خط مماس بر نمودار  $f(x)$  در نقطه‌ای به طول  $x = \alpha$  برابر با  $m = 5$  باشد. در این صورت داریم:

$$f'(\alpha) = 5 \Rightarrow 2\alpha + 1 = 5 \Rightarrow \alpha = 2$$

بنابراین عرض این نقطه برابر است با:

$$f(2) = 4 + 2 = 6$$

راه حل دوم:

نکته: در تابع درجه دوم  $y = ax^2 + bx + c$ ، شیب خط قاطعی که دو نقطه به طول  $x = \alpha$  و  $x = \beta$  واقع بر منحنی را به هم وصل می‌کند، برابر مشتق در نقطه  $x = \frac{\alpha + \beta}{2}$  است.

با توجه به نکته بالا، شیب خط گذرا از دو نقطه به طول  $x = 1$  و  $x = 3$  واقع بر منحنی، با مشتق تابع در نقطه  $x = \frac{1+3}{2} = 2$  برابر است. بنابراین نقطه مورد نظر، نقطه‌ای به طول ۲ و عرض  $f(2) = 6$  است.

۱۳۲- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* ریاضی ۳ (فصل ۱ درس‌های ۱ و ۳)

نکته (تابع اکیداً صعودی): اگر برای هر دو نقطه  $x_1$  و  $x_2$  از مجموعه  $A$  ( $A \subseteq D_f$ ) که  $x_1 < x_2$  داشته باشیم  $f(x_1) < f(x_2)$ ، آنگاه  $f$  را تابعی اکیداً صعودی می‌نامیم. ابتدا ضابطه تابع را بدون قدر مطلق بازنویسی می‌کنیم:

$$y = 2|x+1| - |x| - x = \begin{cases} 2(x+1) - x - x & x > 0 \\ 2(x+1) - (-x) - x & -1 \leq x \leq 0 \\ -2(x+1) - (-x) - x & x < -1 \end{cases} = \begin{cases} 2 & x > 0 \\ 2x+2 & -1 \leq x \leq 0 \\ -2x-2 & x < -1 \end{cases}$$

ضابطه تابع در محدوده  $[-1, 0]$  یک تابع خطی با شیب مثبت است، پس تابع فقط در این محدوده، اکیداً صعودی است. یعنی می‌بایست وارون تابع خطی  $f(x) = 2x + 2$  را با دامنه  $-1 \leq x \leq 0$  پیدا کنیم. ابتدا برد این تابع که برابر دامنه تابع وارون است را پیدا می‌کنیم:

$$-1 \leq x \leq 0 \Rightarrow -2 \leq 2x \leq 0 \Rightarrow 0 \leq 2x+2 \leq 2 \Rightarrow R_f = [0, 2] \Rightarrow D_{f^{-1}} = [0, 2]$$

اکنون به محاسبه ضابطه وارون تابع می‌پردازیم:

$$y = 2x + 2 \Rightarrow 2x = y - 2 \Rightarrow x = \frac{y-2}{2} \Rightarrow x = \frac{y}{2} - 1$$

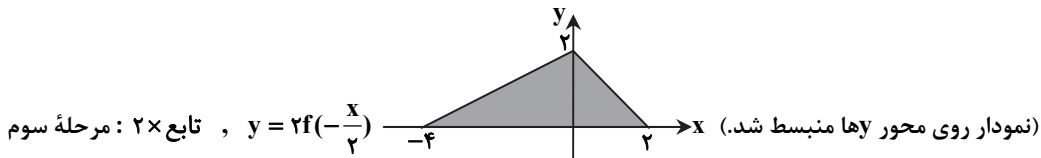
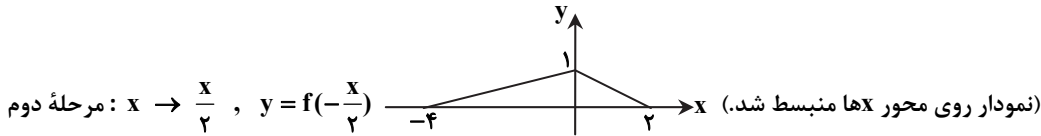
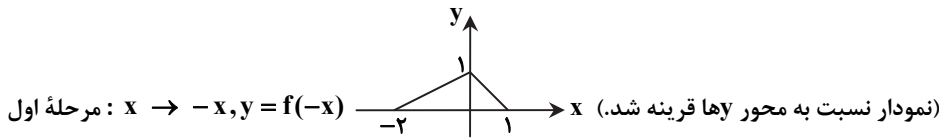
بنابراین ضابطه  $f^{-1}$  برابر  $y = \frac{1}{2}x - 1$  با دامنه  $0 \leq x \leq 2$  است.

۱۳۳- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* ریاضی ۳ (فصل ۱ درس ۲)

نکته: برای رسم نمودار  $y = f(-x)$  از روی  $y = f(x)$ ، کافی است نمودار را نسبت به محور  $y$ ها قرینه کنیم.نکته: برای رسم نمودار  $y = f(\frac{x}{2})$ ، کافی است  $x$ های نمودار  $y = f(x)$  را دو برابر کنیم.نکته: برای رسم  $y = 2f(x)$ ، کافی است  $y$ های نمودار  $y = f(x)$  را دو برابر کنیم.



برای رسم نمودار  $y = 2f(-\frac{x}{2})$  مراحل زیر را طی می کنیم:



$$S = \frac{6 \times 2}{2} = 6$$

مساحت محدود بین نمودار و محور  $x$ ها برابر است با:

۱۳۴- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* ریاضی ۳ (فصل ۱ درس های ۲ و ۳)

نکته: برای به دست آوردن ضابطه تابع وارون یک تابع یک به یک مانند  $f$ ، در معادله  $y = f(x)$  در صورت امکان  $x$  را بر حسب  $y$  محاسبه می کنیم، سپس با تبدیل  $y$  به  $x$ ،  $f^{-1}(x)$  را به دست می آوریم.

$$\begin{aligned} \text{fog}(x) = f(g(x)) = f(2x-1) &= (2x-1)^2 - 1 \xrightarrow{\text{وارون}} x = (2y-1)^2 - 1 \Rightarrow x+1 = (2y-1)^2 \\ \xrightarrow{x>2, x+1>0} |2y-1| &= \sqrt{x+1} \xrightarrow{y>\frac{1}{2}} 2y-1 = \sqrt{x+1} \Rightarrow y = \frac{1}{2}(1+\sqrt{x+1}) \end{aligned}$$

راه حل دیگر:

$\text{fog}(3) = f(g(3)) = f(5) = 24$ ، پس گزینه ای جواب است که به ازای  $x = 24$ ، برابر ۳ شود.

۱۳۵- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* ریاضی ۳ (فصل ۲ درس ۲)

نکته: جواب های کلی معادله  $\cos x = \cos \alpha$  به صورت  $x = 2k\pi \pm \alpha$  می باشند که  $k \in \mathbb{Z}$ .

نکته: جواب های کلی معادله  $\sin x = \sin \alpha$  به صورت  $x = 2k\pi + \alpha$  و  $x = 2k\pi + \pi - \alpha$  می باشند که  $k \in \mathbb{Z}$ .

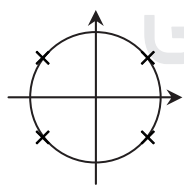
$$\text{نکته: } \cos 2x = 1 - 2\sin^2 x \Rightarrow 2\cos^2 x - 1 = \cos 2x \Rightarrow \cos^2 x = \frac{1 + \cos 2x}{2}$$

راه حل اول:

با توجه به اتحاد  $\cos 2\alpha = 1 - 2\sin^2 \alpha$  در معادله به جای عبارت  $2\sin^2 x$ ،  $1 - \cos 2x$  را قرار می دهیم:

$$\cos 2x = 2\sin^2 x \Rightarrow \cos 2x = 1 - \cos 2x \Rightarrow \cos 2x = \frac{1}{2} \Rightarrow \cos 2x = \cos \frac{\pi}{3} \Rightarrow 2x = 2k\pi \pm \frac{\pi}{3} \Rightarrow x = k\pi \pm \frac{\pi}{6}$$

راه حل دوم:



$$\begin{aligned} \cos 2x = 2\sin^2 x &\Rightarrow 1 - 2\sin^2 x = 2\sin^2 x \Rightarrow 4\sin^2 x = 1 \Rightarrow \sin x = \pm \frac{1}{2} \\ \Rightarrow \begin{cases} \sin x = \sin \frac{\pi}{6} \Rightarrow x = 2k\pi + \frac{\pi}{6} \text{ یا } x = 2k\pi + \frac{5\pi}{6} \\ \sin x = \sin(-\frac{\pi}{6}) \Rightarrow x = 2k\pi - \frac{\pi}{6} \text{ یا } x = 2k\pi + \frac{7\pi}{6} \end{cases} \end{aligned}$$

با دقت در جواب های علامت زده شده روی دایره مثلثاتی متوجه می شویم که این جواب ها همان  $k\pi \pm \frac{\pi}{6}$  هستند.

۱۳۶- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* ریاضی ۳ (فصل ۳، درس ۱)

$$\begin{aligned} \text{نکته: } \frac{\text{عدد منفی}}{\text{عدد مثبت}} &= -\infty & \frac{\text{عدد مثبت}}{\text{عدد مثبت}} &= +\infty \\ \frac{\text{عدد مثبت}}{\text{عدد منفی}} &= -\infty & \frac{\text{عدد منفی}}{\text{عدد منفی}} &= +\infty \end{aligned}$$

$$\lim_{x \rightarrow -2} \frac{x+1}{x^2+ax+b} = -\infty \Rightarrow \lim_{x \rightarrow -2} \frac{-1}{x^2+ax+b} = -\infty$$

چون صورت کسر منفی و حاصل آن نیز منفی است پس مخرج لزوماً باید مثبت باشد برای این کار مخرج باید مربع کامل باشد. حال چون

$x \rightarrow -2$ ، یعنی مخرج باید به صورت  $(x+2)^2$  باشد، پس:

$$x^2 + ax + b = x^2 + 4x + 4$$

$$\underbrace{\hspace{10em}}_{a+b=8}$$

۱۳۷- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* ریاضی ۳ (فصل ۴، درس ۲)

نکته: شرط آنکه تابع  $f$  در نقطه  $x = a$  مشتق پذیر باشد، آن است که:

(۱) تابع در این نقطه پیوسته باشد.

(۲) مشتق های چپ و راست در نقطه  $x = a$  موجود، متناهی و برابر باشند.

ابتدا باید  $f(x)$  در  $x = 4$  پیوسته باشد، پس:

$$f(4) = \lim_{x \rightarrow 4^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow 4^-} f(x) \Rightarrow \lim_{x \rightarrow 4^+} (4\sqrt{x} + ax) = \lim_{x \rightarrow 4^-} \left( \frac{b}{x-5} \right) \Rightarrow 4\sqrt{4} + 4a = \frac{b}{4-5} \Rightarrow 8 + 4a = -b$$

$$\Rightarrow 4a + b = -8 \quad (I)$$

همچنین باید مشتق راست و چپ تابع  $f$  در  $x = 4$  با هم برابر باشند. بنابراین:

$$f'(x) = \begin{cases} \frac{4}{2\sqrt{x}} + a & x > 4 \\ -\frac{b}{(x-5)^2} & x < 4 \end{cases} \xrightarrow{f'_+(4)=f'_-(4)} \frac{4}{2\sqrt{4}} + a = \frac{-b}{(4-5)^2} \Rightarrow 1 + a = -b \Rightarrow a + b = -1 \quad (II)$$

$$\begin{cases} 4a + b = -8 \\ a + b = -1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = -\frac{7}{3} \\ b = \frac{4}{3} \end{cases} \Rightarrow b - a = \frac{11}{3}$$

اکنون دستگاه حاصل از معادلات (I) و (II) را حل می کنیم:

۱۳۸- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* ریاضی ۳ (فصل ۶، درس ۲)

نکته: معادله دایره به مرکز  $O(\alpha, \beta)$  و شعاع  $R$  برابر است با:  $(x - \alpha)^2 + (y - \beta)^2 = R^2$

خط مماس بر قطر دایره در نقطه تماس عمود است، پس شیب قطری از دایره که از  $(3, -1)$  می گذرد، قرینه و معکوس شیب خط مماس یعنی

$$y - (-1) = \frac{1}{3}(x - 3) \Rightarrow y + 1 = \frac{1}{3}x - \frac{1}{3} \Rightarrow y = \frac{1}{3}x - \frac{4}{3}$$

برابر  $\frac{1}{3}$  است. پس معادله قطر گذرنده از  $(3, -1)$  برابر است با:

معادله قطر دیگر دایره برابر  $y = 3x - 5$  است و مرکز دایره محل تقاطع این دو قطر است، پس:

$$\begin{cases} y = \frac{1}{3}x - \frac{4}{3} \\ y = 3x - 5 \end{cases} \Rightarrow \frac{1}{3}x - \frac{4}{3} = 3x - 5 \Rightarrow \frac{5}{3}x = \frac{11}{3} \Rightarrow x = 1 \Rightarrow y = -2$$

$$AO = \sqrt{(3-1)^2 + (-1+2)^2} = \sqrt{4+1} = \sqrt{5}$$

پس نقطه  $O(1, -2)$  مرکز دایره است، طول شعاع دایره برابر است با:

پس معادله این دایره به صورت زیر است:

$$(x-1)^2 + (y+2)^2 = (\sqrt{5})^2 \Rightarrow x^2 - 2x + 1 + y^2 + 4y + 4 = 5 \Rightarrow x^2 + y^2 - 2x + 4y = 0$$

۱۳۹- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* ریاضی ۳ (فصل ۵، درس ۱)

نکته (قضیه فرما): اگر تابع  $f$  در نقطه ای به طول  $c$  ماکزیمم یا مینیمم نسبی داشته باشد و  $f'(c)$  موجود باشد، آنگاه  $f'(c) = 0$  است.

چون نقطه  $A(1, 2)$  نقطه اکسترمم نسبی تابع  $f(x) = \frac{mx}{x^2 + n}$  است، داریم:

$$f(1) = 2 \Rightarrow \frac{m}{1+n} = 2 \Rightarrow m = 2 + 2n \quad (1) \Rightarrow f'(x) = \frac{m(x^2 + n) - 2mx^2}{(x^2 + n)^2} = \frac{mn - mx^2}{(x^2 + n)^2} \Rightarrow f'(1) = 0$$

$$\Rightarrow mn - m = 0 \Rightarrow m(n-1) = 0 \xrightarrow{m \neq 0} n-1 = 0 \Rightarrow n = 1 \xrightarrow{(1)} m = 2 + 2 = 4$$

$$f(x) = \frac{4x}{x^2 + 1} \Rightarrow f'(x) = \frac{4x^2 + 4 - 4x^2}{(x^2 + 1)^2} = \frac{4 - 4x^2}{(x^2 + 1)^2}$$

علامت مشتق فقط به صورت آن بستگی دارد، پس داریم:

$$4 - 4x^2 = 0 \Rightarrow x^2 = 1 \Rightarrow x = \pm 1$$

x	$-\infty$	-1	1	$+\infty$	
$f'(x) = \frac{4 - 4x^2}{(x^2 + 1)^2}$	-	0	+	0	-
f(x)		↘	↗		↘

$\Rightarrow x = -1 \Rightarrow f(-1) = \frac{-4}{2} = -2$

$$\Rightarrow x = -1 \Rightarrow f(-1) = \frac{-4}{2} = -2$$

نقطه  $(-1, -2)$  نقطه اکسترمم دیگر تابع است.

A: مهره خارج شده از ظرف B سیاه باشد

B<sub>۱</sub>: مهره انتقالی سیاه باشد

B<sub>۲</sub>: مهره انتقالی قرمز یا سفید باشد

$$P(\text{مطلوب}) = P(B_1)P(A|B_1) + P(B_2)P(A|B_2) = \frac{3}{10} \times \frac{2}{9} + \frac{7}{10} \times \frac{1}{9} = \frac{13}{90}$$

## “زمین شناسی”

قانون سوم کپلر بیان می کند که، زمان گردش یک دور سیاره به دور خورشید (P) با افزایش فاصله از خورشید (d) افزایش می یابد، به طوری

که مربع زمان گردش سیاره به دور خورشید، معادل مکعب فاصله آن سیاره تا خورشید است. ( $P^2 \propto d^3$ )

در یک گسل عادی، فرادیواره نسبت به فرودیواره به سمت پایین یا فرودیواره نسبت به فرادیواره به سمت بالا حرکت کرده است، پس اگر فرودیواره متعلق به دونین باشد، باید فرادیواره با سن کمتری دیده شود؛ یعنی فرادیواره نمی تواند در دوره سیلورین (قدیمی تر) باشد.

در محل b مواد مذاب خمیرکره به بستر اقیانوس رسیده و پشته های اقیانوسی جوان را ایجاد می کنند.

بررسی سایر گزینه ها:

(۱) d و a هر دو ورقه قاره ای هستند و سن یکسانی دارند.

(۳) چگالی c (ماده مذاب) بسیار کمتر از بقیه است.

(۴) ضخامت c را نمی شود با بقیه مقایسه کرد.

نوع گوهری الیوین همان زیرجد است.

a گنبد نمکی است و نمی تواند سنگ مخزن نفت باشد.

d و b شیل هستند و نمی توانند سنگ مخزن نفت باشند.

c و e ماسه سنگ هستند و می توانند محل ذخیره نفت باشند.

سنگ های آهکی حفره دار (آهک کارستی) قابلیت تشکیل آبخوان را دارند.

قدرت فرساینده گی روانابها، بستگی به سرعت و میزان مواد معلق موجود در رواناب دارد. جرم مواد معلق می تواند قدرت فرساینده گی آن را بیشتر کند، پوشش گیاهی یکی از عواملی است که سرعت عبور آب کاسته فرسایش را کاهش می دهد. خاک نفوذپذیر هم عامل جذب آب و کنترل فرسایش دارد.

سنگ آهک ضخیم لایه که فاقد حفرات انحلالی باشد، پی و تکیه گاه خوبی برای احداث سازه می باشد اما، در صورتی که سنگ آهک، دارای حفرات انحلالی باشد (آهک کارستی)، می تواند مشکلات جدی از قبیل فرار آب یا نشست زمین را به همراه داشته باشد.

زمین شناسی مهندسی رفتار و ویژگی های مواد سطحی زمین از نظر مقاومت در برابر فشارهای وارده و امکان ساخت یک سازه را در محلی خاص از زمین بررسی می کند.

گزینه ۳، ارتباطی با شاخه های زمین شناسی ندارد.

کانی های رسی و میکای سیاه به مقدار زیادی فلوئور دارند و فلوئور باعث سخت تر شدن و مقاومت بیشتر دندان ها در برابر پوسیدگی می شود.

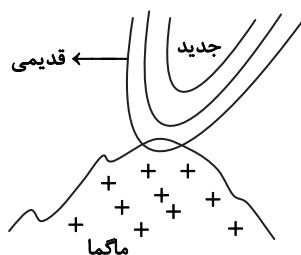
از اثرات آتش فشان ها که خروج خاکستر دارند، می تواند کاهش میزان انرژی دریافتی از خورشید باشد که منجر به سرد شدن هوای زمین می شود.

▲ مشخصات سؤال: ساده \* زمین‌شناسی (فصل ۶)

۱۵۲- پاسخ: گزینه ۱

ترتیب سرعت امواج لرزه‌ای چنین است:

R - L - S - P  
↓                      ↓  
کم‌سرعت‌ترین      سریع‌ترین



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

۱۵۳- پاسخ: گزینه ۲

در شکل ناودیس دقت کنید که، لایه‌های قدیمی در اطراف و لایه‌های جوان‌تر در مرکز هستند، پس ماگما ذوب اولیه را با قدیمی‌ترها (پالئوزوئیک) آغاز می‌کند. در گزینه‌ها، اردوویسین از بقیه قدیمی‌تر است.

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* زمین‌شناسی (فصل ۶)

۱۵۴- پاسخ: گزینه ۱

لاپیلی و بمب هر دو جزو ذرات جامد آتش‌فشانی (تفرا) طبقه‌بندی می‌شوند، ولی اندازه ذرات در لاپیلی بین ۲ تا ۳۲ میلی‌متر و در بمب‌ها، بزرگ‌تر از ۳۲ میلی‌متر است.

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* زمین‌شناسی (فصل ۷)

۱۵۵- پاسخ: گزینه ۱

زغال‌سنگ در محیط باتلاقی با اکسیژن اندک تشکیل می‌شود.

خرید و فروش



مؤسسه آموزشی فرهنگی