

# آزمون آزمایشی ۱۱ مهر ۱۴۰۴

گروه آزمایشی علوم تجربی

ویژه داوطلبان آزمون سراسری ۱۴۰۵

دفترچه شماره ۱

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

کانال رسمی گزینه دو  
در پیام رسان شاد

**گزینه دو**  
در شبکه های اجتماعی

مشاهده پاسخ تشریحی



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

- ۱- کدام گزینه درباره تمام یاخته‌های تشکیل‌دهنده غده معده به‌درستی بیان شده است؟
- (۱) تمام ترشحات خود را با کمک یک مجرا در حفره معده، وارد فضای داخلی معده می‌کنند.
  - (۲) ماده‌ای تولید می‌کنند که به روش انتشار پس از عبور از مایع میان‌بافتی وارد خون می‌شود.
  - (۳) با ترشح ماده‌ای ژله‌ای و چسبناک، لایه محافظتی قوی در برابر اسید معده تولید می‌کنند.
  - (۴) یاخته‌های پوششی مخاط معده هستند که در بافت ماهیچه‌ای زیرین خود فرو رفته‌اند.
- ۲- هریک از یاخته‌های دیواره درونی کپسول بومن، همانند هریک از یاخته‌های دیواره بیرونی کپسول بومن، ..... .
- (۱) برخلاف یاخته‌های تشکیل‌دهنده حبابک، فاصله بین‌یاخته‌ای اندکی دارند
  - (۲) با شبکه مویرگی منفذدار در تماس مستقیم هستند
  - (۳) همانند تمام یاخته‌های ماهیچه قلبی، تک‌هسته‌ای هستند
  - (۴) به شبکه‌ای از رشته‌های پروتئینی متصل هستند
- ۳- چند گزینه عبارت زیر را به‌درستی کامل می‌کند؟
- «تمامی ترشحات یاخته‌های غده معده .....»
- (الف) در ساختار خود دارای عنصر کربن هستند.
  - (ب) هرکدام فقط از یک نوع مولکول زیستی تشکیل شده‌اند.
  - (ج) ابتدا وارد حفره معده و سپس وارد فضای داخلی معده می‌شوند.
  - (د) در گوارش پروتئین‌های معده نقش دارند.
- ۴- کدام مورد از ویژگی‌های مشترک هفتمین و هشتمین سطح سازمان‌یابی حیات محسوب نمی‌شود؟
- (۱) تعامل بین جمعیت‌های مختلف
  - (۲) حضور چندین گونه مختلف
  - (۳) وجود عوامل غیرزنده
  - (۴) وجود اجتماع
- ۵- کدام گزینه نمی‌تواند عبارت زیر را به‌درستی کامل کند؟
- «در بخشی از لوله گوارش انسان که .....»
- (۱) گوارش شیمیایی غذا آغاز می‌شود، جذب اندکی انجام می‌شود
  - (۲) پرزهای آن در اثر نوعی ماده غذایی از بین می‌روند، فراوان‌ترین لیپید رژیم غذایی به واحدهای سازنده‌اش تجزیه می‌شود
  - (۳) پرز ندارد، ترشحات یاخته‌های پوششی آن، در گوارش شیمیایی غذا نقشی ندارد
  - (۴) با ترشح نوعی ماده، pH شیره گوارشی خود را کاهش می‌دهد، جذب مواد غذایی انجام نمی‌شود
- ۶- چند مورد به‌درستی بیان شده است؟
- (الف) در سطوح جانبی یاخته‌های بافت پوششی، غشای پایه وجود دارد که این یاخته‌ها را به یکدیگر متصل نگه می‌دارد.
- (ب) در بافت پوششی مری، هرچه به غشای پایه نزدیک می‌شویم، تراکم یاخته‌ها افزایش می‌یابد.
- (ج) ترشحات یاخته‌های کناری غدد معده بر تولید پپسین اثر مثبت دارد.
- (د) با از کار افتادن دستگاه عصبی خودمختار، تنظیم عصبی فرایندهای گوارشی لوله گوارش متوقف می‌شود.
- ۷- چند مورد جمله زیر را به‌درستی کامل می‌کند؟
- «در یک انسان سالم پرز روده ..... غده روده، .....»
- (الف) برخلاف - شبکه مویرگی و رگ لنفی دارد
  - (ب) برخلاف - دارای یاخته پوششی ریزپرزار است
  - (ج) همانند - دارای یاخته ترشح‌کننده ماده مخاطی است
  - (د) همانند - از لایه مخاطی و زیرمخاطی تشکیل شده است
- ۸- کدام عبارت درباره تنظیم فرایندهای گوارشی در انسان درست بیان شده است؟
- (۱) ترشح بزاق در بدن همانند حرکات بلع در ابتدای مری، تحت کنترل دستگاه عصبی خودمختار قرار دارد.
  - (۲) هنگام بلع و عبور غذا از حلق همانند هنگام استفرغ، مرکز تنفس در بصل‌النخاع مهار می‌شود.
  - (۳) شبکه عصبی روده‌ای برخلاف دستگاه عصبی خودمختار در میزان ترشح شیره گوارشی نقش دارد.
  - (۴) در مرحله فعالیت شدید دستگاه گوارش برخلاف هنگام ورود غذا، میزان جریان خون افزایش می‌یابد.

- ۹- هر جاندارى كه ساختار ویژه تنفس ارتباط یافته‌هاى بدن را با محیط فراهم مى‌كند، .....  
 (۱) در فرایند تنفس یافته‌ای خود، فسفات مصرف می‌کند  
 (۲) در تمام طول عمر خود از ساختار تنفس ثابتی استفاده می‌کند  
 (۳) می‌تواند دارای حفره گوارشی و گوارش برون یافته‌ای باشد  
 (۴) به کمک شبکه مویرگی به تبادلات گازی در بدن می‌پردازد  
 ۱۰- چند مورد زیر به درستی بیان شده است؟

- (الف) دیواره نای همانند دیواره مری دارای بافت غضروفی ماهیچه‌ای است.  
 (ب) دیواره مویرگ‌ها همانند دیواره حبابک‌ها از بافت پوششی سنگفرشی یک لایه ساخته شده است.  
 (ج) بافت پوششی نای همانند بافت پوششی روده باریک، استوانه‌ای مژک دار است.  
 (د) پرده‌های صوتی همانند بافتی که شش‌ها را احاطه کرده از جنس بافت پوششی هستند.
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

- ۱۱- کدام گزینه، عبارت زیر را به نادرستی کامل می‌کند؟

«در دم عادی ..... بازدم عادی، .....»

- (۱) برخلاف- ماهیچه‌های بین دنده‌ای منقبض می‌شوند.  
 (۲) برخلاف- ویژگی کشسانی شش‌ها نقش دارد.  
 (۳) همانند- حجم قفسه سینه، تغییر می‌کند.  
 (۴) همانند- تبادل گازها در شش‌ها انجام می‌شود.  
 ۱۲- در دستگاه گردش خون انسان، دو نوع رگ اصلی، جداری سه لایه دارند. رگی که ..... برخلاف رگ دیگر آن .....  
 (۱) خون حاوی اکسیژن را از شبکه مویرگی دریافت می‌کند- همواره خون را به قلب نزدیک می‌کند  
 (۲) در حفظ پیوستگی جریان خون، نقش اصلی را دارد- همواره در بخش عمقی بدن قرار دارد  
 (۳) دارای فضای داخلی وسیع است- فاقد رشته‌های کشسان زیاد در لایه میانی خود است  
 (۴) مواد لیپیدی جذب شده در روده را وارد قلب می‌کند- دارای گیرنده‌های دمایی است

- ۱۳- با توجه به بافت هادی و منحنی الکتروکاردیوگرام قلب یک انسان سالم و طبیعی، می‌توان گفت .....  
 (۱) در شروع فعالیت گره اول، مانعی برای ورود خون تیره یا روشن، از دهلیزها به بطن‌ها وجود دارد  
 (۲) به دنبال انتشار پیام الکتریکی به ماهیچه دیواره مشترک بطن‌ها، فشار دهلیزها افزایش می‌یابد  
 (۳) بلافاصله پس از رسیدن پیام الکتریکی به گره دوم، این پیام به دیواره ماهیچه‌ای بطن‌ها منتقل نمی‌شود  
 (۴) در بخش‌هایی از چرخه ضربان قلب، دریچه‌های بزرگ‌تر و کوچک‌تر قلبی، هم‌زمان با یکدیگر باز یا بسته‌اند

- ۱۴- کدام موارد جمله زیر را به درستی کامل می‌نماید؟

«در بدن فردی سالم و بالغ، ..... ثبت موج ..... هم‌زمان با ..... است.»

- (الف) شروع - P - اواخر مرحله استراحت عمومی  
 (ب) پایان - QRS - شنیده شدن صدای قوی و گنگ قلب  
 (ج) پایان - P - ورود خون از بالاترین دریچه قلب به حفره پایینی قلب  
 (د) شروع - QRS - شروع نزدیک شدن خطوط Z در ماهیچه‌های لایه میانی بطن
- (۱) الف- د (۲) ب- ج (۳) الف- ب (۴) ج- د

- ۱۵- کدام گزینه در مورد اندام‌های لنفی بدن یک انسان سالم و طبیعی، نادرست است؟

- (۱) اندام لنفی روده باریک، در محل اتصال به روده بزرگ، دارای تعداد فراوانی گره لنفی است.  
 (۲) آپاندیس، در نیمه راست بدن و در انتهای روده کور قرار گرفته و در ایمنی بخشی به بدن نقش دارد.  
 (۳) طحال در نیمه چپ بدن قرار گرفته و در تشکیل سیاهرگ باب نقش دارد.  
 (۴) تیموس، در روی قلب و زیر استخوان جناغ قرار گرفته و تحت محافظت قفسه سینه قرار می‌گیرد.  
 ۱۶- در ارتباط با پروتئین‌های بدن انسان سالم، نمی‌توان بیان داشت که پروتئین(های) که ..... دارند، ..... مؤثر هستند.

- (۱) عملکرد آنزیمی- با شرکت در همه واکنش‌های شیمیایی بدن انسان، در کاهش انرژی فعال سازی آن‌ها  
 (۲) در انقباض ماهیچه‌ها نقش- در شروع تشکیل حلقه انقباضی، پیش از پایان مراحل تقسیم سلولی نیز  
 (۳) با عملکرد هورمونی خود در کاهش میزان قند خون نقش- در ذخیره نوعی پلی ساکاردید در کبد  
 (۴) با انتقال داروهایی مثل پنی سیلین ارتباط- در جلوگیری از وقوع ادم نیز  
 ۱۷- کدام گزینه در مورد نوعی یاخته سفید خون که دارای بیشترین زوائد سیتوپلاسمی است، درست می‌باشد؟

- (۱) همانند ماستوسیت، توانایی ترشح هیستامین دارد؛ اما برخلاف آن، هیالین نیز تولید می‌کند.  
 (۲) همانند بازوفیل، هسته دوقسمتی دارد؛ اما برخلاف آن، دو قسمت هسته توسط رابط باریکی به هم متصل‌اند.  
 (۳) همانند نیروهای واکنش سریع، دارای دانه‌های ریز است؛ اما برخلاف آن، دانه‌ها به صورت تیره مشاهده می‌شوند.  
 (۴) همانند لنفوسیت، در گروه گلبول سفید بدون دانه قرار دارد، اما برخلاف آن، از یاخته بنیادی میلوئیدی ایجاد می‌شود.

## ۱۸- طی مراحل تشکیل ادرار، ..... .

- (۱) فرایند تراوش فقط در کپسول بومن مشاهده می‌شود و برای آن هیچ انتخابی صورت نمی‌گیرد
- (۲) فرایند ترشح فقط در نفرون مشاهده می‌شود و در بیشتر موارد به روش فعال و با صرف انرژی صورت می‌گیرد
- (۳) فرایند بازجذب فقط در نفرون مشاهده می‌شود و در بیشتر موارد به روش فعال و با صرف انرژی صورت می‌گیرد
- (۴) فرایند بازجذب در لوله پیچ‌خورده نزدیک آغاز شده و بیشترین میزان بازجذب نیز، در همین قسمت روی می‌دهد

## ۱۹- چند مورد عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در انسان سالم و بالغ، سرخرگ ..... سرخرگ .....»

- (الف) خارج شده از هر کلافک (گلوامرول)، برخلاف- ورودی به روده باریک، فاقد گلوکز است.
  - (ب) ورودی به هر کلیه، همانند- کبدی، انشعابی از سرخرگ خارج شده از بطن چپ قلب است.
  - (ج) سازنده اولین شبکه مویرگی در گردیزه، برخلاف- کلیه، در دیواره خود رشته‌های کشسان کمی دارد.
  - (د) خروجی از بطن راست، همانند- ورودی به طحال، میزان اکسیژن بیشتری نسبت به کربن دی‌اکسید دارد.
- (۱) ۱      (۲) ۲      (۳) ۳      (۴) ۴

## ۲۰- در برش ساختار نخستین ..... ، اگر ..... .

- (۱) ساقه- دستجات آوندی حول یک دایره باشد، فراوان‌ترین یاخته هر دسته، فاقد لان است
- (۲) ساقه- پوست قابل مشاهده نباشد، تعداد دستجات در مجاورت بافت پوست‌دار، بیشتر است
- (۳) ریشه- مرکز آن دارای عنصر آوندی باشد، درون استوانه آوندی، یاخته پارانیشیم دیده نمی‌شود
- (۴) ریشه- مرکز آن دارای بافت پارانیشیم باشد، در اندام مسن، پیراپوست جایگزین روپوست می‌شود

## ۲۱- در بین گیاهانی که فراوان‌ترین گونه‌های گیاهی روی زمین را شامل می‌شوند، در نوعی گیاه دیپلوئید که دارای ..... است، به‌طور حتم می‌توان حضور ..... را مشاهده کرد.

- (۱) بافت پارانیشیمی زیاد درون استوانه آوندی ریشه خود- میانبرگ نرده‌ای در روی روپوست زیرین برگ
- (۲) دسته‌های آوندی روی دواپر متحدالمرکز در ساقه- ریشه‌های مستقیم و با انشعابات ضخیم
- (۳) یاخته‌های تریپلوئید در دانه بالغ خود- کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز را در سامانه بافت زمینه‌ای
- (۴) مرز مشخص بین پوست و استوانه آوندی در ساقه- رگبرگ منشعب و دمبرگ

## ۲۲- کدام گزینه، جمله زیر را به‌طور صحیح کامل می‌کند؟

«به‌طور معمول در هر یاخته گیاهی، درباره دیواره‌ای که ..... ، می‌توان گفت به‌طور حتم .....»

- (۱) در استحکام نقش دارد- میزان رشته‌های سلولزی در آن، قابل افزایش نیست
  - (۲) نزدیک‌ترین دیواره به غشا در نظر گرفته می‌شود- رشته‌های سلولزی در هر لایه، موازی با یکدیگرند
  - (۳) در حین تقسیم سیتوپلاسم یاخته گیاهی ایجاد می‌شود- دارای ضخامت یکسان در تمام طول خود است
  - (۴) قدیمی‌ترین دیواره تولید شده توسط پروتوپلاست است- در نواحی خاصی، با سه یاخته گیاهی مرز مشترک دارد
- ۲۳- در ریشه برخی گیاهان، نوار کاسپاری علاوه بر دیواره‌های جانبی درون پوست، دیواره پستی را نیز می‌پوشاند. کدام عبارت در ارتباط با این گیاهان صادق نیست؟

- (۱) بعضی یاخته‌های درون پوستی ویژه با ظاهر نعلی و فاقد نوار کاسپاری در اطراف خود هستند.
- (۲) درون پوست در آن‌ها، استوانه‌ای ظریف از یاخته‌هایی است که به‌طور کامل به هم چسبیده‌اند.
- (۳) در انتقال سیمپلاستی پروتئین‌ها، نوکلئیک اسیدها و حتی ویروس‌های گیاهی می‌توانند عبور کنند.
- (۴) در ریشه آن‌ها پوستک مشاهده نمی‌شود، اما به دنبال تمایز سلول‌های روپوستی سلول‌هایی کشیده و دراز ایجاد می‌شوند.

## ۲۴- کدام گزینه، جمله زیر را در ارتباط با روش‌های انتقال مواد در عرض ریشه به درستی کامل می‌کند؟

«هر روشی که ..... ، قطعاً .....»

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

۲۵- چند مورد از موارد زیر درباره هر بخشی از مغز که بر میزان برون‌ده قلب مؤثر است، به‌درستی بیان شده است؟  
(الف) دارای نقش در تنظیم تنفس فرد می‌باشد.

(ب) فرایندهای انعکاسی مرتبط با بلع را انجام می‌دهد.

(ج) در سطح پایین‌تری نسبت به تالاموس قرار گرفته است.

(د) تحت تأثیر هورمون مترشحه از غده تیروئید، فعالیت خود را تغییر می‌دهد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۶- چند گزینه عبارت زیر را به‌ندارستی تکمیل می‌کند؟

«در هر زمانی که ..... یک یاخته حسی عصبی .....»

(الف) پمپ‌های سدیم- پتاسیم- فعال‌اند، ناقل‌های عصبی از انتهای آسه به فضای سیناپسی ترشح می‌شوند

(ب) اختلاف پتانسیل درون نسبت به بیرون- صفر شود، خروج پتاسیم از یاخته متوقف می‌شود

(ج) کانال‌های دریچه‌دار سدیمی- بسته می‌شوند، ورود سدیم به درون یاخته متوقف می‌شود

(د) ورود سدیم به درون- شدت می‌یابد، کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی می‌توانند باز باشند

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۷- چند مورد، جمله زیر را به‌درستی کامل می‌نماید؟

«بخشی از .....»

(الف) لایه میانی چشم انسان، در پاسخ به محرک نوری، تغییر وضعیت می‌دهد

(ب) عصب بینایی چشم انسان، در کیاسمای بینایی متقاطع شده و به تالاموس سمت مقابل می‌رود

(ج) لایه داخلی چشم انسان، فاقد گیرنده استوانه‌ای و مخروطی است و در آن، تصویر تشکیل می‌شود

(د) لایه خارجی چشم انسان، از اکسیژن محلول در زلالیه، به‌عنوان پذیرنده نهایی الکترون در راکیزه‌های خود استفاده می‌کند

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۸- چند مورد، در ارتباط با بخش حلزونی گوش انسان درست است؟

(الف) یاخته‌هایی از آن، از طریق مژک‌های خود، با مایع پیرامونی تماس دارند.

(ب) گیرنده‌های مکانیکی گوش، ارتباط مستقیم با دریچه بیضی شکل گوش دارند.

(ج) با لرزش مایع، ابتدا ماده ژلاتینی و سپس مژک‌های گیرنده‌های مکانیکی حرکت می‌کنند.

(د) باز شدن کانال‌های یونی نوروهای حسی، پس از باز شدن کانال‌های یونی گیرنده مکانیکی صورت می‌گیرد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۹- چند مورد، جمله زیر را به‌درستی کامل می‌نماید؟

«گیرنده چشایی ..... گیرنده بویایی، .....»

(الف) برخلاف- در مجاورت یاخته‌هایی مژک‌دار قرار دارد

(ب) همانند- در اندامی دیده می‌شود که حاوی آنزیم لیزوزیم است

(ج) برخلاف- در تماس با بافت پوششی سنگفرشی چندلایه قرار دارند

(د) همانند- توسط بخشی از یاخته خود، پیام عصبی را وارد دستگاه عصبی مرکزی می‌نمایند

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۳۰- در مورد استخوان بازوی یک فرد سالم و بالغ، کدام گزینه درست است؟

(۱) یاخته‌های استخوانی موجود در تیغه‌های استخوانی، دارای گیرنده برای هورمون مترشحه از کلیه، همانند تیروئید هستند.

(۲) بیشتر مغز استخوان موجود در مجرای مرکزی سامانه هورس را، یاخته‌هایی با ذخیره تری‌گلیسرید فراوان، اشغال نموده‌اند.

(۳) یاخته‌های پهن نزدیک به هم، در بافت پیوندی اطراف تنه استخوان همانند مجرای مرکزی تنه استخوان، می‌تواند مشاهده شوند.

(۴) در قسمت فوقانی با استخوان ترقوه و در قسمت پایین با استخوان زند زیرین، مفصل متحرک حاوی مایع مفصلی، تشکیل داده است.

۳۱- کدام عبارت در ارتباط با ماهیچه، نادرست است؟

(۱) تارهای ماهیچه‌ای تند و کند ماهیچه توأم می‌توانند بدون اکسیژن ATP بسازند.

(۲) طول پروتئین‌های میوزین به‌هنگام نزدیک شدن خطوط Z در انقباض ماهیچه دلتایی، بدون تغییر باقی می‌ماند.

(۳) در کمبود اکسیژن لاکتیک اسید حاصل از اکسایش پیرووات، به‌تدریج در مویرگ‌های خونی ماهیچه وارد می‌شود.

(۴) با آزاد شدن کلسیم، از شبکه آندوپلاسمی، رشته‌های ضخیم و نازک سارکومر تغییر وضعیت می‌دهند.

۳۲- کدام گزینه در ارتباط با دستگاه درون‌ریز و برون‌ریز فردی سالم و بالغ، به‌درستی بیان شده است؟

- (۱) ترشح هورمون ضدادراری از هیپوتالاموس، در پاسخ به افزایش فشار اسمزی خون صورت می‌گیرد.
- (۲) اختلال در ترشحات غده درون‌ریز واقع در بالای برجستگی‌های چهارگانه، می‌تواند موجب تغییر فعالیت نوعی گیرنده حسی شود.
- (۳) در مدت رشد یک استخوان دراز، فاصله صفحه رشد غضروفی با غضروف مفصلی در همان سر استخوان همواره افزایش می‌یابد.
- (۴) در صورت افزایش ترشح هورمون‌های تیروئیدی و کاهش هورمون آلدوسترون، اندازه سلول‌های چربی بدن افزایش می‌یابد.

۳۳- چند مورد عبارت زیر را به‌نادرستی تکمیل می‌کند؟

- «هر هورمون ترشح شده از غده هیپوفیز که .....، به‌طور قطع .....»
- (الف) بر فعالیت نوعی غده مؤثر است - توسط یاخته‌های پوششی تولید می‌شود
- (ب) رشد استخوان‌ها را تحت تأثیر قرار می‌دهد - در یاخته‌های استخوانی، گیرنده دارد
- (ج) میزان فشار اسمزی ادرار را تنظیم می‌کند - از پایانه آکسون یاخته‌های عصبی آزاد می‌شود
- (د) ممکن است در فرایندهای تولیدمثلی مؤثر باشد - بر اساس فعالیت آن در دستگاه تولیدمثل زنان، نام‌گذاری شده است
- (۱) ۱      (۲) ۲      (۳) ۳      (۴) ۴

۳۴- کدام گزینه، عبارت زیر را به‌نادرستی تکمیل می‌کند؟

- «در بدن انسان سالم، نوعی هورمون ..... که از ..... ترشح می‌شود، می‌تواند .....»
- (۱) افزایشدهنده میزان کلسیم خوناب - چهار غده در پشت تیروئید - در ویتامین D، گیرنده داشته باشد
- (۲) مؤثر بر قطر نایزک‌ها - بخشی با ساختار عصبی - باعث افزایش تولید تکانه‌های قلبی در دقیقه، توسط گره ضربان‌ساز شود
- (۳) مؤثر بر حفظ تعادل آب - غده‌ای در کف جمجمه - در تنظیم فرایندهای دستگاه تولیدمثل در بدن مردان نقش داشته باشد
- (۴) لازم برای نمو دستگاه عصبی مرکزی کودکان - غده‌ای در جلوی نای - بر روی فعالیت همه یاخته‌های زنده بدن، تأثیرگذار باشد

۳۵- هر پروتئین دخیل در ایمنی بدن انسان که .....، ممکن نیست .....

- (۱) توسط یاخته‌های سالم دستگاه ایمنی تولید می‌شود - در تسهیل عمل بیگانه‌خواری در بافت‌های بدن، مؤثر باشد
- (۲) از ورود میکروب‌ها به محیط داخلی بدن جلوگیری می‌کند - توسط یاخته‌های مرده لایه بیرونی پوست، تولید شود
- (۳) با قرارگیری در کنار سایر پروتئین‌ها، در غشای یاخته‌ای منفذ ایجاد می‌کنند - از یاخته‌ای در سومین خط دفاعی ترشح شود
- (۴) از یاخته‌هایی با منشأ لنفوئیدی ترشح می‌شود - بر یاخته‌های حاصل از تغییرشکل بزرگ‌ترین گویچه‌های سفید خون، مؤثر باشد

۳۶- با توجه به مطالب کُتب درسی، چند مورد، عبارت زیر را به‌طور مناسب کامل می‌کند؟

- «همه یاخته‌های خونی انسان که ..... دارند، .....»
- (الف) هسته دوقسمتی - برخلاف همه یاخته‌های خاطره، در داخل مغز استخوان تمایز می‌یابند
- (ب) هسته چند (بیش از دو) قسمتی - برخلاف همه یاخته‌های پادتن‌ساز با حرکات آمیبی ذرات بیگانه را می‌خورند
- (ج) دانه‌های تیره‌ای در میان‌یاخته - همانند بعضی از یاخته‌های بیگانه‌خوار می‌توانند باعث افزایش نفوذپذیری رگ‌ها شوند
- (د) دانه‌های روشنی در میان‌یاخته - همانند بعضی از یاخته‌های تولیدکننده اینترفرون II، در دفاع غیراختصاصی شرکت می‌کنند
- (۱) ۱      (۲) ۲      (۳) ۳      (۴) ۴

۳۷- در انسان سالم و بالغ، یاخته‌ای که ..... ترشح می‌کند، نمی‌تواند .....

- (۱) پادتن - از دنا به‌عنوان الگو استفاده نماید
- (۲) پرپورین - گیرنده برای نوعی پیک شیمیایی دوربرد تولید نماید
- (۳) اینترفرون نوع یک - توسط دستگاه ایمنی شناسایی و مورد حمله قرار گیرد
- (۴) اینترفرون نوع دو - زن موجود در جایگاه گروه خونی Rh کروموزوم‌های ۱ را بیان نماید

۳۸- در یک انسان طبیعی و بالغ، هر لنفوسیت ایجادشده در دستگاه لنفی، دارای کدام ویژگی است؟

- (۱) با بیان ژن‌های گیرنده‌های آنتی‌ژنی، به آنتی‌ژن‌ها پاسخ می‌دهند.
- (۲) ابتدا به‌صورت نابالغ بوده و سپس توانایی شناسایی عامل بیگانه را کسب می‌نماید.
- (۳) با ترشح اینترفرون نوع دو، آنزیم‌های مرگ برنامه‌ریزی‌شده در یاخته هدف را فعال می‌کند.
- (۴) با بیان ژن‌های گیرنده هورمون‌های تیروئیدی، به تغییر غلظت این هورمون‌ها پاسخ می‌دهد.
- ۳۹- هر یاخته دیپلوئید جدار لوله اسپرم‌ساز، ..... هر یاخته دیپلوئید مسیر اسپرم‌زایی، .....

- (۱) برخلاف - فاقد توانایی تولید پیک شیمیایی کوتاه‌برد است
- (۲) برخلاف - دارای گیرنده برای هورمون محرک فولیکولی است
- (۳) همانند - دارای ۲۴ نوع کروموزوم در ژنگان هسته‌ای خود است
- (۴) همانند - در مرحله G<sub>۲</sub> چرخه یاخته‌ای خود، آنزیم دناسپاراز فعالی ندارد

۴۰- چند مورد، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در مرحله  $G_1$  همانند مرحله  $G_2$  از مراحل اینترفاز، .....»

- (الف) ماده وراثتی، به صورت فامینه با پیچیدن دنا به دور پروتئین‌های هیستون، فشرده شده است  
(ب) در انتهای آن، نقطه واریسی این اطمینان را می‌دهد که عوامل برای مرحله بعد آماده شده‌اند  
(ج) هر فام‌تن هسته‌ای، از دو فامینک با دو رشته پلی‌نوکلئوتیدی، تشکیل شده است  
(د) هیچ نوع آنزیم دنباسپاراز و هلیکازی، فعالیت ندارند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۴۱- در دستگاه تولیدمثل زنی بالغ، هر اووسیتی که ..... .

- (الف) توسط سلول‌هایی دیپلوئید احاطه شده است، درون تخمدان به وجود آمده است  
(ب) در درون تخمدان به وجود آمده است، از تقسیم میتوز سلول قبلی خود ایجاد شده است  
(ج) در مرحله S چرخه سلولی به روش نیمه حفاظتی دنا خود را همانندسازی می‌کند، هاپلوئید است  
(د) در کروموزوم‌هایش دو نیمه همانند یکدیگر دارد، به دنبال تقسیم خود، سلولی با فام‌تن‌های تک‌فامینکی را به وجود می‌آورد

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

۴۲- در ارتباط با شکل روبه‌رو که نشان‌دهنده ارتباط بین مادر و جنین

می‌باشد، چند مورد به نادرستی بیان شده است؟

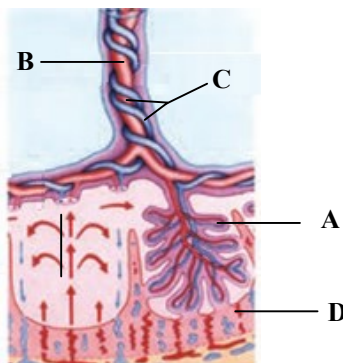
- (الف) جهت حرکت خون در بخش C، به سمت قلب جنین می‌باشد.  
(ب) وجود بخش D در جفت سبب اختلاط خون مادر با جنین می‌شود.  
(ج) بخش B، همانند دهلیز راست قلب انسان، حاوی خون تیره است.  
(د) بخش A، توسط یاخته‌های لایه بیرونی تروفوبلاست ساخته می‌شود.

۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)



۴۳- کدام گزینه جمله زیر را به طور صحیح کامل می‌کند؟

«همه یاخته‌های هاپلوئیدی حاصل از تقسیم مستقیم میوز در تخمدان نهان‌دانگان دیپلوئید، همانند ..... ، به طور حتم .....»

- (۱) تمام یاخته‌های کیسه گرده- دارای محتوای ژنتیکی مشابهی با یکدیگر می‌باشند  
(۲) هر یاخته موجود در دانه گرده- قابلیت انجام تقسیم میتوز و ایجاد صفحه یاخته‌ای را ندارند  
(۳) یاخته ایجاد کننده گامت‌های نر در نهاندانگان- تبادل آل‌های یک صفت بین کروماتیدهای خواهری را ندارند  
(۴) یاخته‌های دانه گرده نارس- یاخته‌هایی تولید می‌کنند که پروتئین‌های اتصال در محل سانترومر آن‌ها، تجزیه می‌شود

۴۴- چند مورد، جمله زیر را به درستی کامل می‌نماید؟

«در گیاهان، یاخته .....»

- (الف) سازنده اتیلن، می‌تواند از رشد بخش حجیم مادگی ایجاد شده باشد  
(ب) سازنده هورمون اکسین، می‌تواند هسته‌ای درشت در مرکز خود داشته باشد  
(ج) هدف آبسازیک اسید، می‌تواند منجر به افزایش عملکرد اکسیژنازی روبیسکو شود  
(د) هدف جیبرلین، می‌تواند نوعی پروتئین را توسط شبکه آندوپلاسمی تولید و در واکوئول ذخیره نماید

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۴۵- هر هورمون گیاهی که اثری ..... هورمون ..... بر ..... دارد، می‌تواند ..... .

- (۱) مشابه- جیبرلین- روی تقسیم یاخته‌ای در ساقه- منجر به نورگرایی ساقه شود  
(۲) مخالف- جیبرلین- رویش گندم- عملکرد کربوکسیلازی آنزیم روبیسکو را کاهش دهد  
(۳) مخالف- سیتوکینین- رشد جوانه‌های جانبی- در ایجاد میوه‌های بدون دانه دخالت نماید  
(۴) مشابه- اکسین- روی رشد تخمدان- زن آنزیم آمیلاز در لایه گلوتن‌دار رویان دانه را فعال نماید

# خزینہ دو



مؤسسہ آموزشی فرهنگی

# آزمون آزمایشی ۱۱ مهر ۱۴۰۴

گروه آزمایشی علوم تجربی

ویژه داوطلبان آزمون سراسری ۱۴۰۵

دفترچه شماره ۲

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

کانال رسمی گزینه دو  
در پیام رسان شاد

**گزینه دو**  
در شبکه‌های اجتماعی

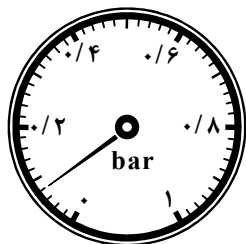
مشاهده پاسخ تشریحی



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

۴۶- شکل روبه‌رو یک فشارسنج هوا را نشان می‌دهد. دقت این وسیله اندازه‌گیری چند کیلوپاسکال است؟ (bar یکی از یکاهای فرعی فشار

است که  $1 \text{ bar} = 10^5 \text{ Pa}$ )



(۱) ۲

(۲) ۰/۲

(۳) ۱

(۴) ۰/۰۲

۴۷- یک ورقه نازک آلومینیمی را رها می‌کنیم تا سقوط کند و بار دیگر همان ورقه را مچاله کرده و به یک گلوله توپر کوچک تبدیل می‌کنیم.

کدام یک از گزینه‌های زیر در مدل‌سازی سقوط گلوله آلومینیمی قابل چشم‌پوشی است، ولی در مدل‌سازی سقوط ورقه آلومینیمی نمی‌توان از

آن چشم‌پوشی کرد؟

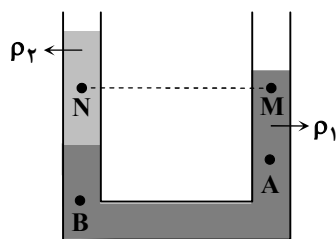
(۱) نیروی گرانشی

(۲) تغییرات نیروی گرانشی در اثر تغییر ارتفاع

(۳) نیروی مقاومت هوا

(۴) چرخش جسم

۴۸- مطابق شکل، دو مایع با چگالی‌های  $\rho_1$  و  $\rho_2$  در تعادل هستند. در کدام گزینه رابطه بین فشار در نقاط مختلف به درستی بیان شده است؟



(۱)  $P_B > P_A > P_N > P_M$

(۲)  $P_B > P_A > P_N = P_M$

(۳)  $P_A > P_B > P_M > P_N$

(۴)  $P_N > P_M > P_B > P_A$

۴۹- از طرف آب به کف دست غواصی نیروی عمودی به بزرگی  $2000 \text{ N}$  وارد می‌شود. اگر مساحت کف دست او  $100 \text{ cm}^2$  باشد، فشار در عمقی که

غواص قرار دارد، چند کیلوپاسکال است؟

(۲) ۲۰۰

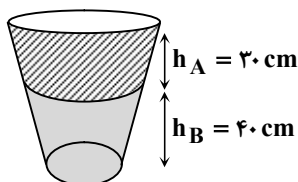
(۱) ۲۰

(۴) ۲۰۰۰۰

(۳) ۲۰۰۰

۵۰- مطابق شکل، ظرفی را با دو مایع مخلوط‌نشدنی پر کرده‌ایم. ارتفاع دو مایع A و B به ترتیب  $30 \text{ cm}$  و  $40 \text{ cm}$  است. اگر فشار وارد بر کف ظرف

$107/3 \text{ kPa}$  و  $\rho_A = 0/8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  باشد،  $\rho_B$  چقدر خواهد بود؟ ( $P_0 = 100/1 \text{ kPa}$  و  $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ )



(۱)  $0/9 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$

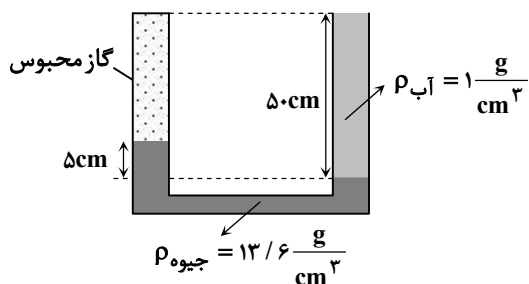
(۲)  $1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$

(۳)  $1/1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$

(۴)  $1/2 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$

محل انجام محاسبات:

۵۱- در شکل روبه‌رو، فشار پیمانه‌ای گاز محبوس در لوله چند کیلوپاسکال است؟



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

(۱) ۵ / ۸

(۲) ۱۱ / ۸

(۳) -۱ / ۸

(۴) -۶ / ۸

۵۲- فشار هوا در سطح زمین برابر ۱۰۰ kPa و در ارتفاع ۶ کیلومتری از سطح زمین، برابر ۵۰ kPa است. اگر یک ستون هوا با سطح مقطع  $1 m^2$  را در نظر بگیریم که از سطح زمین تا بالاترین بخش جو ادامه داشته باشد، چند درصد از جرم هوای درون این ستون در فاصله سطح زمین تا ارتفاع ۶ km قرار دارد؟ (شتاب گرانش زمین را ثابت در نظر بگیرید.)

(۴) ۶۰

(۳) ۵۰

(۲) ۴۰

(۱) ۲۵

۵۳- دو اسکیت‌باز با جرم‌های ۵۰ kg و ۸۰ kg روی سطح زمین مقابل یکدیگر ایستاده‌اند و با تماس کف دست‌های خود یکدیگر را هل می‌دهند تا از هم دور شوند. چنانچه نسبت تندی دور شدن آن‌ها به نسبت عکس جرم آن‌ها باشد، انرژی جنبشی اسکیت‌باز سبک‌تر چند برابر انرژی جنبشی اسکیت‌باز سنگین‌تر خواهد بود؟

(۴) ۶۴ / ۲۵

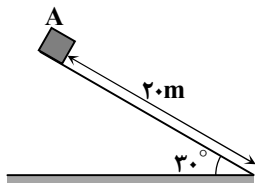
(۳) ۲۵ / ۶۴

(۲) ۸ / ۵

(۱) ۵ / ۸

۵۴- مطابق شکل، جعبه کوچکی به جرم m از بالای یک سطح شیب‌دار از نقطه A از حالت سکون شروع به حرکت می‌کند و تندی جسم در

پایین سطح شیب‌دار به  $10 \frac{m}{s}$  می‌رسد. تندی جسم هنگام عبور از نیمه مسیر چند متر بر ثانیه است؟  $(g = 10 \frac{m}{s^2})$



(۲) ۲ / ۵

(۱) ۵

(۴)  $\frac{5\sqrt{2}}{2}$

(۳)  $5\sqrt{2}$

۵۵- از بالای یک بام به ارتفاع ۴۰ متر از سطح زمین، یک گلوله به جرم ۵۰۰ گرم با تندی  $12 \frac{m}{s}$  به‌طور مایل به طرف بالا پرتاب می‌شود. اگر گلوله

با تندی  $28 \frac{m}{s}$  به زمین برسد، کار نیروی مقاومت هوا روی گلوله از لحظه پرتاب تا رسیدن به زمین چند ژول بوده است؟  $(g = 10 \frac{m}{s^2})$

(۴) -۱۲۰

(۳) -۸۰

(۲) -۶۰

(۱) -۴۰

۵۶- کار نیروی وزن یک جسم وقتی آن را از ارتفاع  $h_1$  تا ارتفاع  $h_2$  نسبت به سطح زمین جابه‌جا کنیم، برابر با ۸۰۰۰ J و وقتی از ارتفاع  $h_1$  تا ارتفاع  $h_3$  جابه‌جا کنیم، برابر با ۲۰۰۰ J است. تغییر انرژی پتانسیل گرانشی در جابه‌جایی بین ارتفاع‌های  $h_2$  و  $h_3$   $(\Delta U = U_3 - U_2)$  چند ژول است؟

(۴) ۱۰۰۰۰

(۳) ۶۰۰۰

(۲) -۶۰۰۰

(۱) -۱۰۰۰۰

۵۷- جسمی به جرم ۸ kg از ارتفاع h از سطح زمین رها می‌شود. اگر انرژی جنبشی این جسم در ارتفاع  $\frac{h}{4}$  از سطح زمین برابر ۳۰۰ J باشد، با

چشم‌پوشی از مقاومت هوا، h چند متر است؟  $(g = 10 \frac{m}{s^2})$

(۴) ۱۰

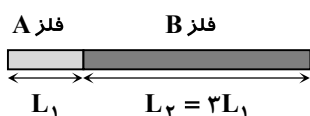
(۳) ۸

(۲) ۵

(۱) ۴

محل انجام محاسبات:

۵۸- مطابق شکل، میله‌ای از دو فلز مختلف با ضرایب انبساط طولی  $\alpha_A = 2 \times 10^{-5} \frac{1}{K}$  و  $\alpha_B = 10^{-5} \frac{1}{K}$  ساخته شده است. اگر بر اثر افزایش دما، طول میله ۱۰mm افزایش یابد، طول ناحیه‌ای که از فلز A ساخته شده است  $(L_1)$ ، چند میلی‌متر افزایش یافته است؟



- (۱) ۶  
(۲) ۵  
(۳) ۴/۵  
(۴) ۴

۵۹- یک قطعه یخ با دمای زیر صفر درجه سلسیوس موجود است. چنانچه بتوان با دادن ۷۰۰kJ گرما به آن، نصف یخ و با دادن ۹۲۰kJ گرما به همان قطعه یخ،  $\frac{2}{3}$  آن را ذوب کرد، جرم قطعه یخ چند کیلوگرم است؟  $(L_F = 330 \frac{kJ}{kg})$

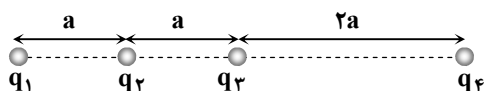
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۶۰- در یک گرماسنج، ۱۰۰g آب  $100^\circ C$  وجود دارد. مقداری یخ صفر درجه سلسیوس به آن اضافه می‌کنیم و پس از مدتی، دمای تعادل مجموعه  $20^\circ C$  می‌شود. با فرض آنکه مبادله گرما با گرماسنج و محیط ناچیز باشد، جرم یخ چند گرم بوده است؟  $(L_F = 336 \frac{J}{g})$

$$(c_{\text{آب}} = 4/2 \frac{J}{g \cdot ^\circ C})$$

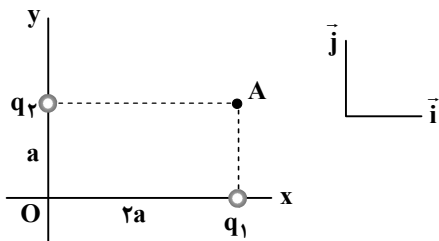
- (۱) ۸۰ (۲) ۶۰ (۳) ۴۰ (۴) ۲۰

۶۱- چهار بار نقطه‌ای هم‌اندازه مطابق شکل زیر، در کنار یکدیگر ثابت شده‌اند. هرگاه تنها علامت بار  $q_4$  با بقیه متفاوت باشد با حذف این بار نیروی وارد بر بار  $q_3$  چند برابر می‌شود؟



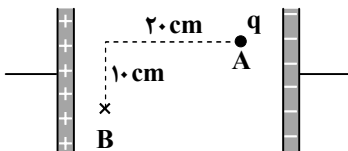
- (۱)  $\frac{5}{2}$   
(۲)  $\frac{2}{3}$   
(۳)  $\frac{5}{4}$   
(۴)  $\frac{5}{6}$

۶۲- شکل روبه‌رو، دو بار نقطه‌ای  $q_1$  و  $q_2$  را در صفحه xy نشان می‌دهد. اگر میدان الکتریکی در نقطه A برابر  $\vec{E}_A = (-4 \times 10^3 \frac{N}{C})\vec{i} + (4 \times 10^3 \frac{N}{C})\vec{j}$  باشد، میدان الکتریکی در نقطه O برابر کدام گزینه است؟



- (۱)  $(-16 \times 10^3 \frac{N}{C})\vec{i} + (10^3 \frac{N}{C})\vec{j}$   
(۲)  $(10^3 \frac{N}{C})\vec{i} + (16 \times 10^3 \frac{N}{C})\vec{j}$   
(۳)  $(16 \times 10^3 \frac{N}{C})\vec{i} + (10^3 \frac{N}{C})\vec{j}$   
(۴)  $(-10^3 \frac{N}{C})\vec{i} + (16 \times 10^3 \frac{N}{C})\vec{j}$

۶۳- در شکل زیر، بار q را در یک میدان الکتریکی یکنواخت، روی مسیر خط‌چین از نقطه A تا B جابه‌جا کرده و میدان الکتریکی،  $-20mJ$  کار بر روی آن انجام می‌دهد. نوع بار q چیست و نیروی وارد بر آن از طرف میدان چقدر است؟



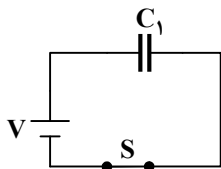
- (۱)  $F = 0/1N$  ,  $q < 0$   
(۲)  $F = 0/0.2N$  ,  $q < 0$   
(۳)  $F = 0/1N$  ,  $q > 0$   
(۴)  $F = 0/0.2N$  ,  $q > 0$

محل انجام محاسبات:

۶۴- گلوله‌ای فلزی با بار الکتریکی  $-\frac{Q}{4}$  را درون یک ظرف رسانای توپر با بار  $+Q$  قرار می‌دهیم و درپوش فلزی آن را می‌گذاریم. با فرض آنکه ظرف بر روی پایه عایقی قرار دارد، بار گلوله ..... و بار ظرف ..... خواهد شد.

- (۱) صفر،  $+\frac{Q}{4}$  (۲)  $+\frac{Q}{4}$ ،  $+\frac{Q}{4}$  (۳)  $+\frac{Q}{4}$ ،  $-\frac{Q}{4}$  (۴) صفر،  $+\frac{Q}{4}$

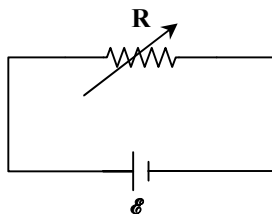
۶۵- مطابق شکل، خازن تختی با ظرفیت  $C_1$  به مولدی متصل شده و انرژی خازن  $U_1$  است. در حالی که کلید S بسته است، فاصله بین صفحه‌های خازن را دو برابر می‌کنیم، در این صورت انرژی خازن  $U_2$  می‌شود. اگر کلید S را باز کنیم و سپس فاصله بین صفحات خازن را به حالت اولیه برگردانیم، انرژی خازن  $U_3$  خواهد شد. نسبت  $\frac{U_2}{U_1}$  و به ترتیب از راست به چپ کدام است؟



(۱)  $\frac{1}{4}$  و  $\frac{1}{2}$  (۲) ۱ و ۱

(۳) ۲ و  $\frac{1}{4}$  (۴)  $\frac{1}{3}$  و ۱

۶۶- در مدار روبه‌رو، جریان عبوری از مقاومت متغیر R، برابر  $25\text{ A}$  است. مقدار مقاومت R را چند درصد افزایش دهیم تا جریان مدار  $5\text{ A}$  کاهش یابد؟



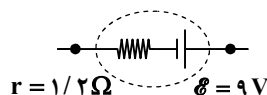
(۱) ۲۰

(۲) ۲۵

(۳) ۳۰

(۴) ۳۵

۶۷- در شکل روبه‌رو، نیروی محرکه باتری  $9\text{ V}$  و مقاومت داخلی آن  $1/2\ \Omega$  است. بیشترین جریانی که این باتری می‌تواند ایجاد نماید، چند آمپر است؟



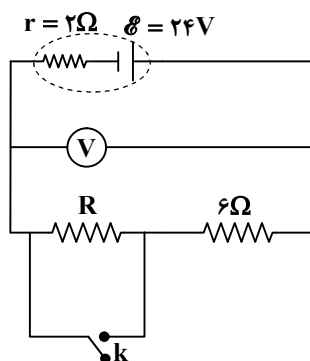
(۱)  $1/25$

(۲)  $2/5$

(۳)  $3/75$

(۴)  $7/5$

۶۸- در شکل روبه‌رو، چنانچه کلید k را وصل کنیم، مقداری که ولت‌سنج آرمانی نشان می‌دهد به اندازه  $2\text{ V}$  تغییر می‌کند. مقاومت R چند اهم است؟



(۱) ۱

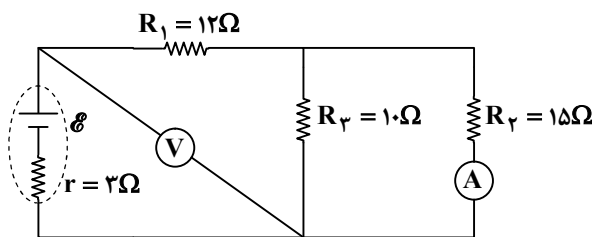
(۲) ۲

(۳) ۳

(۴) ۴

محل انجام محاسبات:

۶۹- در مدار روبه‌رو، اگر آمپرسنج آرمانی ۴۰۰ میلی آمپر را نشان دهد، ولت‌سنج آرمانی چند ولت را نشان خواهد داد؟



(۱) ۱۲

(۲) ۱۸

(۳) ۲۱

(۴) ۲۴

۷۰- بر روی یک لامپ رشته‌ای دو عدد  $220V$  و  $200W$  نوشته شده است. اگر لامپ را به ولتاژ  $121V$  وصل کنیم، چه جریانی برحسب آمپر از آن می‌گذرد؟ (مقاومت لامپ را ثابت فرض کنید.)

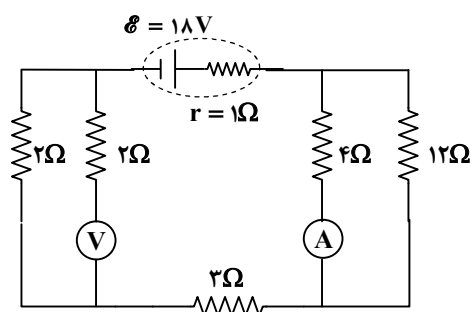
(۴) ۰/۵

(۳) ۰/۴

(۲) ۰/۳

(۱) ۰/۲

۷۱- در شکل روبه‌رو آمپرسنج و ولت‌سنج ایده‌آل (آرمانی) هستند. آمپرسنج چه عددی را برحسب آمپر نشان می‌دهد؟



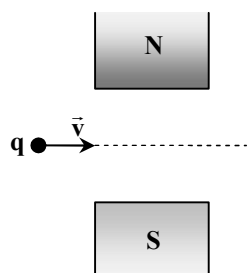
(۱) ۰/۵

(۲) ۱/۵

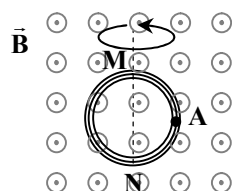
(۳) ۲

(۴) ۲/۲۵

۷۲- یک ذره باردار با تندی  $v = 2 \times 10^6 \frac{m}{s}$  عمود بر خط‌های میدان مغناطیسی در ناحیه‌ای بین دو قطب یک آهن‌ربای قوی که میدان مغناطیسی یکنواختی بزرگی  $5mT$  دارد، پرتاب می‌شود. به‌وسیله یک میدان الکتریکی ذره باردار را در مسیر حرکت مستقیم نگاه داشته‌ایم. با چشم‌پوشی از سایر نیروها و با فرض یکنواخت بودن میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی جهت و اندازه میدان الکتریکی کدام است؟

(۱)  $10^4 \frac{N}{C}$  و  $\odot$  (۲)  $2 \times 10^4 \frac{N}{C}$  و  $\odot$ (۳)  $10^4 \frac{N}{C}$  و  $\otimes$  (۴)  $2 \times 10^4 \frac{N}{C}$  و  $\otimes$ 

۷۳- در شکل روبه‌رو، پیچه‌ای با ۱۰۰ حلقه و قطر  $20cm$  در یک میدان مغناطیسی یکنواخت برون‌سو به بزرگی  $5T$  قرار گرفته است. در مدت  $1s$  پیچه را حول قطر MN به‌اندازه  $180^\circ$  می‌چرخانیم. در این صورت، بزرگی نیروی محرکه القایی متوسط در پیچه ..... ولت و جهت جریان القایی در نقطه A (روی پیچه) به طرف ..... است. ( $\pi = 3$ )



(۱) ۳۰، پایین

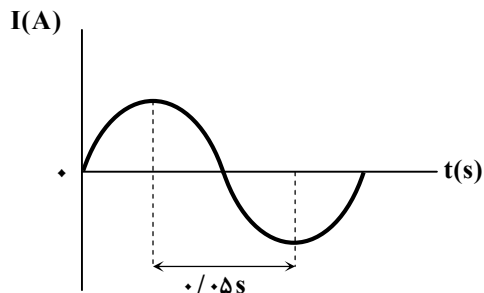
(۲) ۳۰، بالا

(۳) ۱۵، پایین

(۴) ۱۵، بالا

محل انجام محاسبات:

۷۴- شکل روبه‌رو، نمودار جریان متناوب گذرنده از یک مقاومت ۱۰ اهمی را برحسب زمان نشان می‌دهد. اگر بیشینه نیروی محرکه القایی ۲۷ باشد، معادله جریان - زمان برحسب یکاهای SI کدام است؟



(۱)  $0.2 \sin 20\pi t$

(۲)  $0.2 \sin 40\pi t$

(۳)  $5 \sin 20\pi t$

(۴)  $5 \sin 40\pi t$

۷۵- یک القاگر آرمانی با ضریب القاوری  $0.4 \text{ H}$  در اثر عبور جریان الکتریکی از آن، دارای انرژی  $500 \text{ J}$  است. اگر این القاگر در هر  $8 \text{ mm}$  از طول خود، ۱۰ حلقه داشته باشد، بزرگی میدان مغناطیسی درون آن چند گاوس است؟  $(\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{\text{T} \cdot \text{m}}{\text{A}})$

(۲) ۲۵۰

(۱) ۱۲۵

(۴) ۷۵۰

(۳) ۵۰۰

### آزمون رایگان | سنجش آغازین | داوطلب تجربی | شیمی

وقت پیشنهادی: ۳۵ دقیقه

شیمی ۱: کل کتاب

محدوده:

شیمی ۲: کل کتاب

۷۶- کدام مطلب با دانش امروزی دربارهٔ اتم‌ها مطابقت ندارد؟

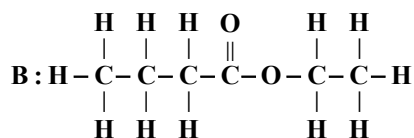
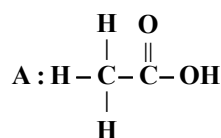
(۱) با دادن انرژی به الکترون می‌توان آن را از حالت پایه به حالت برانگیخته منتقل کرد.

(۲) الکترون در مسیری دایره‌ای شکل به دور هسته گردش می‌کند.

(۳) الکترون معمولاً در پایین‌ترین سطح انرژی ممکن قرار دارد.

(۴) انرژی الکترون با فاصله آن از هسته رابطه مستقیم دارد.

۷۷- با توجه به ترکیب‌های A و B، کدام مطلب نادرست است؟



(۱) ماده B طعم و بوی خوش داشته و دارای گروه عاملی استری است.

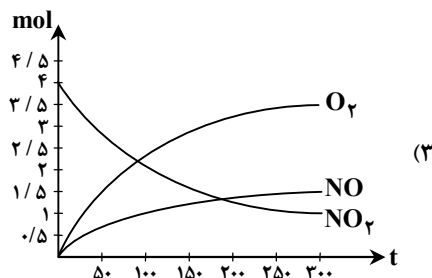
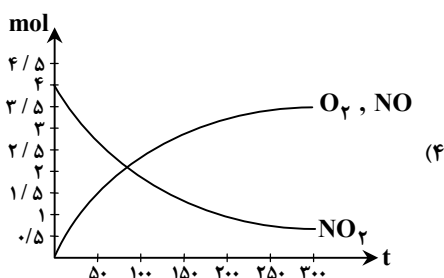
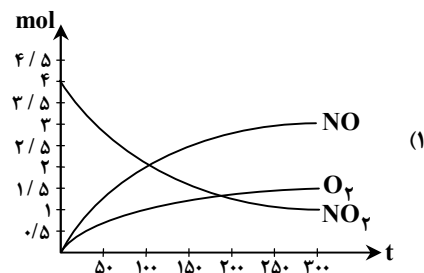
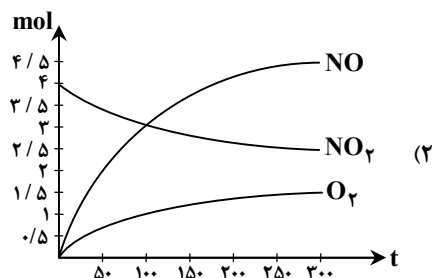
(۲) ماده A استیک اسید نام دارد و در سرکه یافت می‌شود.

(۳) نام ترکیب B اتیل پروپانوات است و مزهٔ آناناس ناشی از آن می‌باشد.

(۴) جاذبهٔ بین مولکولی غالب ترکیب A برخلاف ترکیب B از نوع هیدروژنی است.

محل انجام محاسبات:

۷۸- کدام نمودار، تغییر مقدار مواد شرکت کننده در واکنش  $2\text{NO}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{NO}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$  را با گذشت زمان به درستی نشان می دهد؟



۷۹- اگر جرم اتمی عنصری برابر ۵۶ amu و اختلاف شمار پروتون ها و نوترون های آن برابر ۴ باشد، این عنصر در لایه سوم خود دارای چند الکترون است؟

۱۸ (۴)

۱۴ (۳)

۸ (۲)

۶ (۱)

۸۰- کدام مطلب در مورد فلزهای قلیایی خاکی نادرست است؟

(۱) در لایه ظرفیت خود دو الکترون دارند.

(۲) شعاع اتمی آن ها از شعاع اتمی فلز قلیایی هم دوره خود، بزرگ تر است.

(۳) در واکنش ها با از دست دادن ۲ الکترون به آرایش گاز نجیب می رسند.

(۴) واکنش پذیری کمتری نسبت به فلزهای قلیایی دارند.

۸۱- برای سوختن کامل ۵/۰ مول اتانول، به تقریب چند لیتر هوا در شرایط STP مورد نیاز است؟

۱۱۲ (۴)

۲۲/۴ (۳)

۳۳/۶ (۲)

۱۶۸ (۱)

۸۲- با توجه به ترکیب های زیر، کدام گزینه درست است؟

| A            | B            | C             | D          |
|--------------|--------------|---------------|------------|
| باریم کربنات | کلسیم نیترات | آمونیم سولفید | روی سولفات |

(۱) تعداد اتم های سازنده A با تعداد عنصرهای تشکیل دهنده ترکیب C برابر است.

(۲) بار آنیون ترکیب D با بار آنیون ترکیب های B و C یکسان است.

(۳) تعداد اتم های سازنده D با تعداد اتم های سازنده B برابر است.

(۴) بار کاتیون ترکیب D با بار کاتیون ترکیب های A و B یکسان است.

محل انجام محاسبات:

۸۳- چند مورد از مطالب زیر درباره فرمالدهید ( $\text{CH}_2\text{O}$ )، درست است؟

- ساده ترین عضو خانواده آلدهیدها است.
- نسبت شمار جفت الکترون های پیوندی به ناپیوندی در ساختار آن برابر ۲ است.
- همه اتم های سازنده آن به آرایش گاز نجیب رسیده اند.
- جرم مولی آن، نصف جرم مولی استیک اسید است.

(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۱ (۴) ۴

۸۴- کدام نام برای یک ترکیب آلی درست است؟

(۱) ۳- بوتن (۲) ۲، ۲- دی متیل - ۱- بوتن (۳) ۲، ۳- دی اتیل پنتان (۴) ۳- متیل هگزان

۸۵- مخلوطی از متان و پروپان با نسبت حجمی برابر به طور کامل سوزانده می شود. اگر پس از ۵ دقیقه ۲۲۰ گرم کربن دی اکسید حاصل گردد،

سرعت متوسط مصرف متان در این فاصله زمانی چند مول بر دقیقه است؟ ( $\text{C} = ۱۲, \text{O} = ۱۶ : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )

(۱) ۱ (۲) ۰/۷۵ (۳) ۰/۵ (۴) ۰/۲۵

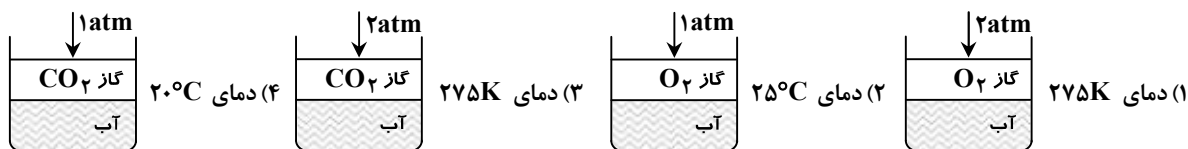
۸۶- اگر دو ظرف یکسان موجود باشد که اولی دارای ۵۰ mL اتانول و دومی دارای ۱۰۰ mL اتانول، هر دو در دمای  $۱۵^\circ\text{C}$  باشد، کدام مطلب درباره آن ها نادرست است؟

- (۱) ظرفیت گرمایی الکل در ظرف اول در مقایسه با ظرف دوم کمتر است.
- (۲) برای رساندن دمای الکل در هر یک از دو ظرف به  $۳۵^\circ\text{C}$ ، گرمای برابری لازم است.
- (۳) میانگین سرعت حرکت مولکول های الکل در هر دو ظرف برابر است.
- (۴) ظرفیت گرمایی ویژه الکل، در دو ظرف با هم برابر است.

۸۷- اگر سرعت متوسط واکنش  $\text{B(g)} + \text{C(g)} \rightarrow ۲\text{A(g)}$ ، دو برابر سرعت متوسط واکنش  $۲\text{X(g)} + \text{Y(g)} \rightarrow \text{Z(g)}$  باشد، پس از گذشتن مدت زمان یکسان و مشخص از شروع هر دو واکنش، نسبت مول A به مول Z چند است؟

(۱) ۲ (۲) ۴ (۳) ۰/۲۵ (۴) ۲/۵

۸۸- مطابق شکل، انحلال پذیری گاز موردنظر در کدام گزینه بیش تر از سه مورد دیگر است؟



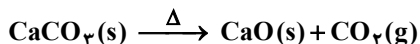
۸۹- برای تهیه ۳ لیتر محلول ۰/۲ مولار سدیم برمید، چند گرم سدیم برمید با خلوص ۶۰ درصد لازم است؟

( $\text{Na} = ۲۳, \text{Br} = ۸۰ : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )

(۱) ۱۰۳ (۲) ۶۱/۸ (۳) ۶۰ (۴) ۱۶۴/۸

۹۰- در دما و فشار معین، حجم گاز حاصل از تجزیه ۵ گرم کلسیم کربنات ۶۰ درصد خالص، با حجم گازهای حاصل از تجزیه ۸ گرم سدیم هیدروژن کربنات ناخالص برابر است. پس از تجزیه کامل نمونه ناخالص سدیم هیدروژن کربنات، چند گرم ماده جامد در ظرف واکنش

باقی خواهد ماند؟ (ناخالصی ها وارد واکنش نمی شوند). ( $\text{H} = ۱, \text{C} = ۱۲, \text{O} = ۱۶, \text{Na} = ۲۳, \text{Ca} = ۴۰ : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )



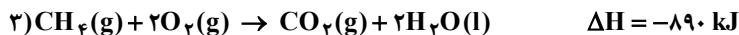
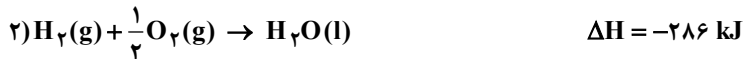
(۱) ۶/۱۴ (۲) ۳/۱۸ (۳) ۷/۰۷ (۴) ۱/۵۹

محل انجام محاسبات:

۹۱- با توجه به واکنش گازی:  $A_2 + B_2 \rightarrow 2AB$ ,  $\Delta H = -800 \text{ kJ}$ , اگر نسبت آنتالپی پیوندهای  $A-A$ ,  $B-B$ ,  $A-B$  به ترتیب برابر ۱، ۲ و ۴ باشد، آنتالپی پیوند  $A-A$  چند کیلوژول بر مول است؟

(۱) ۱۴۰ (۲) ۱۶۰ (۳) ۱۸۰ (۴) ۲۰۰

۹۲- با توجه به واکنش های زیر، با مصرف ۰/۲ مول گرافیت در واکنش  $C(s) + 2H_2(g) \rightarrow CH_4(g)$ ، چند کیلوژول گرما آزاد می شود؟



(۱) ۷۶ (۲) ۷/۶ (۳) ۱۵/۲ (۴) ۱۵۲

۹۳- انحلال پذیری پتاسیم نیترات، کلسیم سولفات و شکر در دمای  $20^\circ\text{C}$  در آب به ترتیب برابر ۳۴، ۰/۲۱ و ۲۰۵ گرم است. کدام مطلب نادرست است؟

(۱) پتاسیم نیترات مانند شکر جزو مواد محلول در آب بوده و انحلال پذیری آن با افزایش دما، بیش تر می شود.

(۲) در هر یک گرم محلول سیرشده پتاسیم نیترات نسبت به محلول شکر، مقدار کمتری ماده حل شونده وجود دارد.

(۳) کلسیم سولفات برخلاف محلول پتاسیم نیترات، جزو مواد نامحلول در آب است.

(۴) در ۶۱۰ گرم از محلول سیرشده شکر، ۴۱۰ گرم شکر وجود دارد.

۹۴- انحلال پذیری آمونیوم کلرید در دمای  $40^\circ\text{C}$  حدود ۸۰ گرم در ۱۰۰ گرم آب است. به ۵۰ گرم محلول ۲۰ درصد جرمی این نمک در دمای  $40^\circ\text{C}$ ، چند گرم آمونیوم کلرید خالص اضافه کنیم تا به محلول سیرشده تبدیل گردد؟

(۱) ۱۰ (۲) ۲۰ (۳) ۱۲ (۴) ۲۲

۹۵- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

■ در شرایط مناسب از آبکافت نشاسته، مونومرهای آن یعنی گلوکز تولید می شوند.

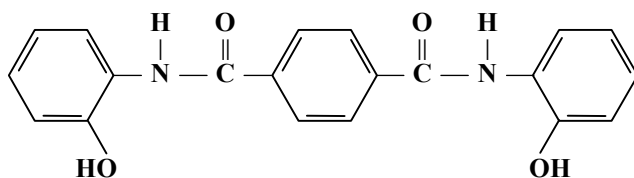
■ از آبکافت اتیل بوتانوات، یک الکل دوکربنی و یک استر چهارکربنی تولید می شود.

■ در ساختار مولکول برخی ترکیب های آلی مانند الکل ها و کربوکسیلیک اسیدها، دو بخش قطبی و ناقطبی وجود دارد.

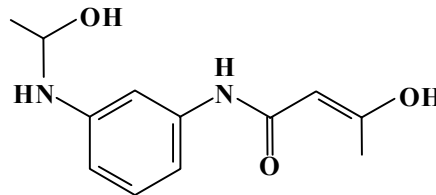
■ نیروی بین مولکولی غالب در الکل ها تا پنج اتم کربن، از نوع واندروالس است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۹۶- با توجه به ساختارهای داده شده، چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟



(A)



(B)

■ هر دو ترکیب A و B، دارای گروه های عاملی هیدروکسیل و آمینی هستند.

■ شمار اتم های هیدروژن در فرمول مولکولی ترکیب های A و B برابر است.

■ شمار پیوندهای یگانه بین اتم های ترکیب A، ۶/۶ برابر شمار پیوندهای دوگانه ترکیب B است.

■ در ساختار دو ترکیب A و B، در مجموع ۱۸ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

محل انجام محاسبات:

۹۷- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- روش تقطیر نسبت به اسمز معکوس، روش مناسب تری برای جداسازی آلاینده های آب است.
- در روش صافی کربن، نیاز به کلر زنی آب تصفیه شده نیست.
- در فرایند اسمز، آب از محیط غلیظ به محیط رقیق جابه جا می شود.
- غشای نیمه تراوا، اجازه گذر به برخی درشت مولکول ها، آب و یون ها را می دهد.

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۹۸- در تشکیل  $0.5$  مول از ترکیب یونی حاصل از نخستین عنصری از جدول دوره ای که آرایش الکترونی آن از قاعده آفبا پیروی نمی کند، با اولین عنصر گروه ۱۷،  $1.7 \times 10^{23} / 6$  الکترون مبادله می شود. فرمول شیمیایی ترکیب یونی حاصل از کاتیون سازنده این ترکیب یونی با آنیون پایدار نهمین عنصر دسته p جدول دوره ای به کدام صورت است؟

(۱) MX (۲)  $M_2X_3$  (۳)  $MX_2$  (۴)  $M_3X_2$

۹۹- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- سبک ترین و سنگین ترین ایزوتوپ طبیعی هیدروژن، به ترتیب، یک و سه نوترون در هسته اتم خود دارند.
- در بین ایزوتوپ های طبیعی یک عنصر، ایزوتوپ سبک تر فراوانی بیشتری دارد.
- رادیوایزوتوپ های یک عنصر، ناپایدارند و نیم عمر کوتاهی (کمتر از یک دقیقه) دارند.
- در یک نمونه طبیعی از گاز هیدروژن، جرم سنگین ترین مولکول به تقریب  $6 \text{ amu}$  است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۰۰- ۲۸ گرم فلز آهن وارد واکنش با اکسیژن هوا می شود. اگر ۲۰ درصد آن به آهن (II) اکسید و مابقی به آهن (III) اکسید تبدیل شود، جرم اکسیژن مصرفی بر حسب گرم و نسبت مول های آهن (III) اکسید به آهن (II) اکسید تولید شده، به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

( $O = 16, Fe = 56: g \cdot mol^{-1}$ )

(۱)  $4, 9/6$  (۲)  $2, 11/2$  (۳)  $2, 9/6$  (۴)  $4, 11/2$

۱۰۱- فرآیند یک آلکان راست زنجیر از پروپان و گران روی آن از هپتان کمتر است. کدام گزینه درباره این آلکان قطعاً درست است؟

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

(۱) در دمای  $22^\circ C$  به حالت مایع است.

(۲) جرم مولی آن از استون بیشتر است.

(۳) نقطه جوش آن از نونان کمتر است.

(۴) نسبت شمار اتم های هیدروژن به کربن در آن بیشتر از ۳ است.

۱۰۲- با توجه به شکل روبه رو که مربوط به یک هیدروکربن است، چه تعداد از عبارات زیر درست است؟ ( $H, C, O$ )

■ با وارد کردن این ماده در مخلوط آب و اسید در شرایط مناسب، اتانول را در مقیاس

صنعتی تولید می کنند.

■ شمار الکترون های لایه ظرفیت اتم ها در این مولکول با شمار کل الکترون های یون

هیدروکسید برابر است.

■ از این ماده در کشاورزی به عنوان «عمل آورنده» استفاده می شود.

■ با جایگزین کردن اتم های هیدروژن آن با اتم های فلوئور، ترکیبی به دست می آید که

فراورده بسیارش آن در تهیه نخ دندان کاربرد دارد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴



۱۰۳- کدام مطلب، نادرست است؟ ( $H = 1, C = 12, O = 16: g \cdot mol^{-1}$ )

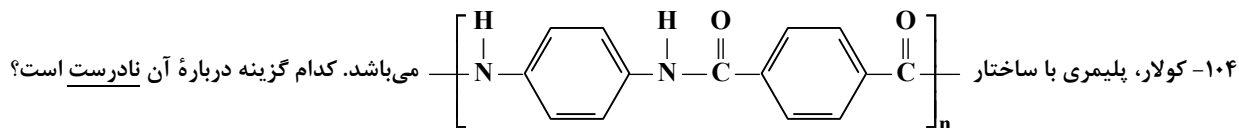
(۱) بنزن در واکنش کامل با گاز هیدروژن، حدود  $7/7$  درصد افزایش جرم پیدا می کند.

(۲) ترکیبی با ساختار پیوند- خط ، سیر شده و همپار ۲- پنتن است.

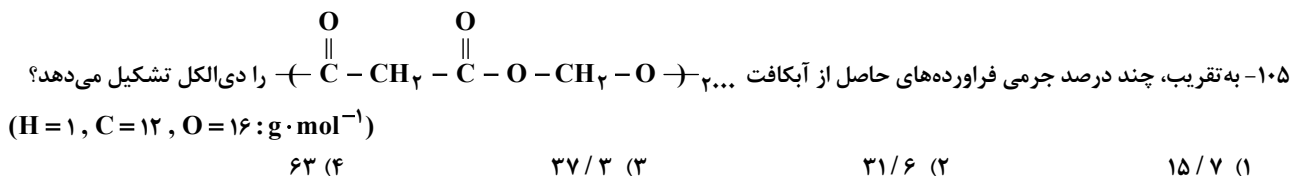
(۳) نسبت شمار اتم های هیدروژن به کربن در نفتالن، از نسبت شمار اتم های کربن به هیدروژن در ۱- بوتن بیشتر است.

(۴) گاز اتیلن، هیدروکربنی با ۴ اتم هیدروژن است و چگالی آن در دمای  $0^\circ C$  و فشار  $1 \text{ atm}$ ، از چگالی گاز اکسیژن بیشتر است.

محل انجام محاسبات:



- (۱) از فولاد هم جرم خود، پنج برابر مقاوم تر است. (۲) توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی را ندارد.  
(۳) فرمول مولکولی دی‌اسید سازنده آن،  $\text{C}_8\text{H}_6\text{O}_4$  است. (۴) دی‌آمین و دی‌اسید سازنده آن، هر دو آروماتیک هستند.



۱۰۶- کدام موارد از مطالب زیر درباره پلی‌سیانو اتن درست است؟ ( $\text{H}=1, \text{C}=12: \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )

- (الف) در ساختار مونومر آن، یک پیوند سه‌گانه و یک پیوند دوگانه وجود دارد.  
(ب) در تهیه پتو و سرنگ از آن استفاده می‌شود.  
(پ) نسبت جرم کربن به هیدروژن در مونومر سازنده آن برابر با ۸ است.  
(ت) اگر به جای گروه CN آن، یک شاخه متیل قرار گیرد، پلیمر حاصل، پلی‌پروپن نام دارد.
- (۱) الف و ب (۲) پ و ت (۳) ب و پ (۴) الف و ت

۱۰۷- حجم مخلوطی از گازهای اتان و اتن در شرایط STP، برابر با ۲۶۸/۸ لیتر است. اگر ۶۰ درصد جرمی این مخلوط را هیدروکربن سنگین‌تر تشکیل داده باشد، از بسپارش این مخلوط در شرایط مناسب، چند گرم پلیمر تولید می‌شود؟ (بازده فرایند بسپارش را ۷۵ درصد در نظر بگیرید.)  
( $\text{H}=1, \text{C}=12: \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )

- (۱) ۱۰۵ (۲) ۱۴۰ (۳) ۲۴۵ (۴) ۳۵۰

۱۰۸- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) مقدار گرمای آزادشده در واکنش  $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \xrightarrow{25^\circ\text{C}} 2\text{NH}_3(\text{g})$  نسبت به گرمای آزادشده در واکنش  $\text{N}_2\text{H}_4(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \xrightarrow{25^\circ\text{C}} 2\text{NH}_3(\text{g})$  کمتر است.  
(۲) نوع فراورده و گرمای حاصل از سوختن کامل یک مول گرافیت، متفاوت از یک مول الماس است.  
(۳) گرمای مبادله‌شده در یک واکنش شیمیایی به‌طور عمده وابسته به تفاوت میان انرژی پتانسیل واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌ها است.  
(۴) تغییر آنتالپی هر واکنش، هم‌ارز با گرمایی است که در فشار ثابت با محیط پیرامون دادوستد می‌کند.

۱۰۹- کدام مطلب در مورد عنصرهای نشان داده شده، نادرست است؟

|                    |
|--------------------|
| ${}^6\text{C}$     |
| ${}^{14}\text{Si}$ |
| ${}^{32}\text{Ge}$ |
| ${}^{50}\text{Sn}$ |
| ${}^{82}\text{Pb}$ |

- (۱) تعداد عناصری که بر اثر ضربه خرد می‌شوند، با تعداد زیرلایه‌های اشغال‌شده در اتم نخست این گروه برابر است.  
(۲) تعداد عناصری که رسانای خوب جریان برق و گرما هستند، با تعداد الکترون‌های آخرین زیرلایه اتم‌ها هر یک از این عناصرها برابر است.  
(۳) تعداد عناصری که در واکنش با دیگر اتم‌ها معمولاً به یون تبدیل می‌شوند، با تعداد الکترون‌های موجود در آخرین لایه اتم هر یک از این عناصرها برابر است.  
(۴) تعداد عناصری که در واکنش با دیگر اتم‌ها می‌توانند به یون مثبت تبدیل شوند، با تعداد شبه‌فلزهای این گروه برابر است.

۱۱۰- عنصر کلر دارای دو ایزوتوپ  ${}^{35}_{17}\text{Cl}$  و  ${}^{37}_{17}\text{Cl}$  است. اگر در نمونه‌ای از گاز کلر، درصد فراوانی ایزوتوپ سنگین‌تر ۴۰ واحد کمتر از درصد فراوانی ایزوتوپ دیگر باشد، نمونه ۷/۱۲ گرمی از گاز کلر شامل چند مولکول کلر است؟ (جرم هر نوترون و پروتون را یکسان و معادل با یک واحد جرم اتمی در نظر بگیرید.)

- (۱)  $6/02 \times 10^{21}$  (۲)  $12/04 \times 10^{22}$  (۳)  $12/04 \times 10^{21}$  (۴)  $6/02 \times 10^{22}$

محل انجام محاسبات:

# آزمون آزمایشی ۱۱ مهر ۱۴۰۴

گروه آزمایشی علوم تجربی

ویژه داوطلبان آزمون سراسری ۱۴۰۵

دفترچه شماره ۳

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

کانال رسمی گزینه دو  
در پیام رسان شاد

**گزینه دو**  
در شبکه های اجتماعی

مشاهده پاسخ تشریحی



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

۱۱۱- فرض کنید  $f$  تابعی همانی و  $g$  تابعی ثابت باشد، به طوری که نمودار تابع  $y = 2f(x) - xg(x)$  از نقطه  $A(2, 10)$  عبور کند. حاصل  $f(g(3))$  کدام است؟

- (۱) ۵ (۲) -۵ (۳) ۳ (۴) -۳

۱۱۲- در یک کلاس ۶۰ نفری، ۳۹ نفر فوتبال و ۲۲ نفر والیبال بازی می کنند. اگر ۱۰ نفر در هر دو رشته فعالیت داشته باشند، چند نفر دقیقاً در یکی از دو رشته فعالیت دارند؟

- (۱) ۴۱ (۲) ۵۱ (۳) ۴۴ (۴) ۵۴

۱۱۳- اگر  $A = \sqrt[5]{2\sqrt[3]{4}} (6\sqrt{3})^{\frac{2}{3}}$ ، حاصل  $3(1 - \frac{2}{A})$  کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۶ (۴) ۴

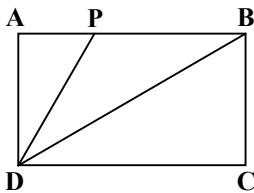
۱۱۴- جملات دوم، ششم و نهم یک دنباله حسابی با قدرنسبت ۲، سه جمله متوالی یک دنباله هندسی اند. جمله اول دنباله حسابی چقدر است؟

- (۱) -۳۴ (۲) -۳۲ (۳) -۳۰ (۴) -۲۸

۱۱۵- اگر  $\alpha$  در ناحیه دوم دایره مثلثاتی باشد و  $\tan \alpha + 4 \cot \alpha = -4$ ، مقدار  $\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{17}{25}$  (۲)  $\frac{13}{25}$  (۳)  $\frac{19}{25}$  (۴)  $\frac{21}{25}$

۱۱۶- در مستطیل ABCD اندازه ضلع AD برابر ۱ است. نقطه P روی ضلع AB به گونه ای قرار دارد که پاره خط های DB و DP زاویه ADC را به سه قسمت مساوی تقسیم می کنند. محیط مثلث BDP کدام است؟



(۱)  $3 + \frac{\sqrt{3}}{3}$

(۲)  $2 + \frac{4\sqrt{3}}{3}$

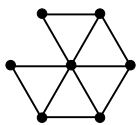
(۳)  $3 + \frac{2\sqrt{3}}{3}$

(۴)  $2 + \frac{5\sqrt{3}}{3}$

۱۱۷- اگر مجموعه جواب نامعادله  $\left| \frac{x+1}{2x-1} \right| \geq \frac{1}{2}$  به صورت  $[m, +\infty) - \{n\}$  باشد، حاصل  $m+n$  کدام است؟

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

۱۱۸- به چند طریق می توان نقاط شکل روبه رو را با استفاده از ۴ رنگ مختلف به گونه ای رنگ آمیزی کرد که نقاط متصل به هم، هم رنگ نباشند؟



(۱) ۴۱۴

(۲) ۳۸۴

(۳) ۵۲۶

(۴) ۵۷۶

محل انجام محاسبات:

۱۱۹- مجموعه اعداد طبیعی یک رقمی، چند زیرمجموعه دارد که دقیقاً سه عضو از اعضای آن‌ها زوج باشند؟

- (۱) ۱۲۸ (۲) ۶۴ (۳) ۵۱۲ (۴) ۲۵۶

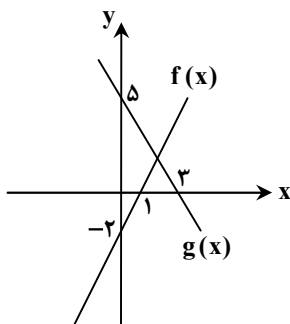
۱۲۰- یک زیرمجموعه از مجموعه  $A = \{1, 2, 3, \dots, 7\}$  به طور تصادفی می‌نویسیم، احتمال آنکه این زیرمجموعه حداقل دو عضو داشته باشد، کدام است؟

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

۱۲۱- اگر  $\frac{1}{\sqrt[3]{x}-1} - \frac{1}{\sqrt{x}-1} = \frac{A}{x-1}$ ، آنگاه  $A + \sqrt{x}$  کدام است؟

- (۱)  $\sqrt[3]{x^2} - \sqrt[3]{x} + \sqrt{x}$  (۲)  $\sqrt[3]{x^2} + \sqrt[3]{x}$   
(۳)  $\sqrt[3]{x^2} - \sqrt[3]{x} - \sqrt{x}$  (۴)  $\sqrt[3]{x^2} - \sqrt[3]{x}$

۱۲۲- نمودار دو تابع خطی  $f(x)$  و  $g(x)$  به شکل روبه‌رو است. اگر  $g(9) = f(\alpha)$ ، مقدار  $\alpha$  کدام است؟



(۱) -۱۰

(۲) -۶

(۳) -۸

(۴) -۴

۱۲۳- با حروف کلمه "logarithm" و بدون تکرار حروف، چند کلمه ۷ حرفی می‌توان نوشت که شامل دو حرف "a" و "r" بوده و بین این دو حرف دقیقاً یک حرف قرار داشته باشد؟

- (۱)  $15 \times 7 \times 5!$  (۲)  $5 \times 7!$   
(۳)  $15 \times 6!$  (۴)  $7 \times 6!$

۱۲۴- در جعبه‌ای ۴ مهره آبی و تعدادی مهره قرمز وجود دارد. از این جعبه ۲ مهره به تصادف و با هم خارج می‌کنیم؛ احتمال آنکه حداقل یکی از مهره‌ها آبی باشد، برابر  $\frac{6}{7}$  است. اگر از این جعبه ۱ مهره خارج کنیم، چقدر احتمال دارد، این مهره آبی باشد؟

- (۱)  $\frac{2}{3}$  (۲)  $\frac{3}{7}$  (۳)  $\frac{4}{7}$  (۴)  $\frac{1}{2}$

۱۲۵- وارون تابع با ضابطه  $y = 5 - \sqrt{x-1}$ ، کدام است؟

- (۱)  $y = x^2 - 10x + 24$  ;  $x \geq 5$  (۲)  $y = x^2 - 10x + 26$  ;  $x \leq 5$   
(۳)  $y = x^2 - 10x + 24$  ;  $x \geq 1$  (۴)  $y = x^2 - 10x + 26$  ;  $x \geq 1$

محل انجام محاسبات:

۱۲۶- اگر برد تابع نمایی  $y = a \times b^x + c$  بازه  $(-\infty, -4)$  باشد، حاصل  $\frac{|ab|}{ab} + c$  کدام است؟

- (۱) -۵ (۲) -۳ (۳) ۳ (۴) ۵

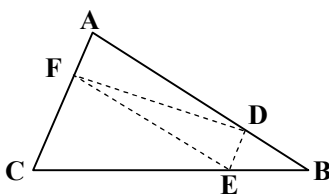
۱۲۷- یکی از اضلاع مربعی بر خط  $y = 2x + 1$  واقع است. اگر  $A(-1, 2)$  یکی از رئوس این مربع باشد، اندازه قطر مربع کدام است؟

- (۱)  $\frac{3\sqrt{10}}{5}$  (۲)  $\frac{9}{5}$  (۳)  $\frac{5\sqrt{10}}{3}$  (۴)  $\frac{5}{9}$

۱۲۸- اگر  $x$  در معادله  $\frac{x+1}{x-1} + \frac{x^2+x}{x^2-4x+3} = \frac{x+3}{x-3}$  صدق کند، حاصل  $\log_2\left(\frac{x+1}{4}\right)$  کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) -۲ (۳) ۳ (۴) صفر

۱۲۹- در شکل روبه‌رو، چهارضلعی  $ADEF$  متوازی‌الاضلاع است. اگر  $\frac{AD}{BD} = 2$ ، مساحت مثلث  $DEF$  چه کسری از مساحت مثلث  $ABC$  است؟



- (۱)  $\frac{5}{18}$   
(۲)  $\frac{2}{9}$   
(۳)  $\frac{2}{5}$   
(۴)  $\frac{4}{9}$

۱۳۰- توابع داده‌شده در کدام گزینه با هم مساوی‌اند؟ ( [ ] نماد جزء صحیح است.)

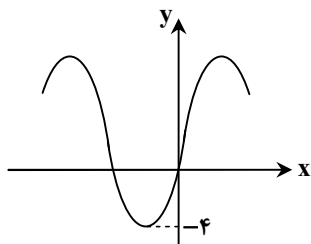
- (۱)  $\begin{cases} f(x) = [x] + [-x] \\ g(x) = -1 \end{cases}$  (۲)  $\begin{cases} f(x) = \frac{1}{[x] + [-x]} \\ g(x) = -1 \end{cases}$   
(۳)  $\begin{cases} f(x) = \left[ \frac{x}{2x-1} \right] + 1 \\ g(x) = \left[ \frac{2x-1}{2x-1} \right] \end{cases}$  (۴)  $\begin{cases} f(x) = \left[ \frac{2x-1}{x} \right] \\ g(x) = 2 - \left[ \frac{1}{x} \right] \end{cases}$

۱۳۱- حاصل  $\frac{\sin \frac{25\pi}{4} - \cos \frac{5\pi}{4}}{\cot\left(\frac{11\pi}{4}\right) + \tan\left(-\frac{9\pi}{4}\right)}$  کدام است؟

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

محل انجام محاسبات:

۱۳۲- شکل روبه‌رو قسمتی از نمودار تابع  $y = a + b\cos(x + \frac{\pi}{3})$  می‌باشد. مقدار  $a \times b$  کدام است؟



(۱) -۳۲

(۲) ۳۲

(۳) -۴

(۴) ۴

۱۳۳- حاصل عبارت  $\frac{\log_3 2 - \log_{12} 2}{\log_3 2 \times \log_{12} 2}$  کدام است؟

(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) ۳

(۴) ۴

۱۳۴- اگر  $a$  ریشه معادله  $\log_2(x+3) + \log_2(2x-1) = 2$  باشد، حاصل  $\log_{5/6}(6a-1)$  کدام است؟

(۱) -۱

(۲) -۲

(۳) -۳

(۴) -۴

۱۳۵- می‌دانیم تابع  $f(x) = [x]$  در بازه  $[a, b]$  پیوسته است؛ ولی در بازه  $[a, b]$  پیوسته نیست. حاصل  $\lim_{x \rightarrow -1} (ax^2 + bx + 3)$  کدام است؟

( [ ] نماد جزء صحیح است.)

(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) ۳

(۴) ۴

۱۳۶- در ۵ داده آماری، تفاضل داده‌ها از میانگین به‌صورت  $13, x-4, x+2, -2, 5$  می‌باشد. انحراف معیار داده‌های  $1, -x+3, -x+9, x, -x$  کدام است؟

(۱)  $\frac{3\sqrt{6}}{4}$ (۲)  $\frac{3\sqrt{6}}{2}$ (۳)  $\frac{9\sqrt{2}}{2}$ (۴)  $\frac{3\sqrt{2}}{4}$ 

۱۳۷- اگر  $f(x) = \frac{2x^2 + bx + c}{x^2 - 2x - 3}$  و  $\lim_{x \rightarrow 3} f(x) = 0$ ، آنگاه حاصل  $\lim_{x \rightarrow 1} f(x)$  کدام است؟

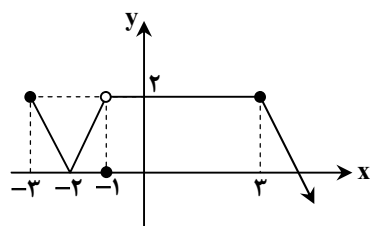
(۱)  $-\frac{5}{4}$ 

(۲) -۲

(۳) -۸

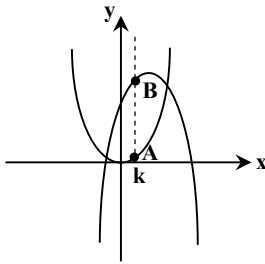
(۴) وجود ندارد.

۱۳۸- نمودار تابع  $f(x)$  به‌صورت روبه‌رو است. اگر  $g(x) = \sqrt{8-x}$ ، دامنه تابع  $h(x) = \frac{g(x)}{f(x)-2}$  کدام است؟

(۱)  $(-3, -1] \cup (3, 8]$ (۲)  $(-3, 8] - \{-1\}$ (۳)  $(-3, -1) \cup (3, 8]$ (۴)  $(-3, 8]$ 

محل انجام محاسبات:

۱۳۹- مطابق شکل روبه‌رو، خط عمودی و دلخواه  $x = k$ ، سهمی  $y = x^2$  را در نقطه A و سهمی  $y = -x^2 + 2x + 4$  را در نقطه B قطع می‌کند. به ازای مقادیر مختلف  $k$ ، حداکثر مقدار  $y_B - y_A$  کدام است؟



(۱) ۵/۵

(۲) ۵

(۳) ۴/۵

(۴) ۴

۱۴۰- خانواده‌ای دارای ۵ فرزند به نام‌های «آزاده»، «علی»، «ایمان»، «نرگس» و «امین» است. می‌دانیم ایمان از علی بزرگ‌تر است. احتمال آنکه علی کوچک‌ترین فرزند خانواده باشد، کدام است؟

(۲)  $\frac{2}{5}$

(۱)  $\frac{1}{4}$

(۴)  $\frac{25}{48}$

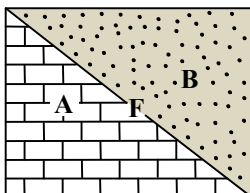
(۳)  $\frac{5}{12}$

## آزمون رایگان | سنجش آغازین | داوطلب تجربی | زمین‌شناسی

محدوده: زمین‌شناسی: کل کتاب

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

۱۴۱- با توجه به مقطع زمین‌شناسی در شکل مقابل، خط F نشان‌دهنده یک گسل می‌باشد. کدام عبارت زیر نادرست است؟



سنگ آهک کرتاسه  
ماسه سنگ پرمین

(۱) فسیل‌های درون لایه A نسبت به فسیل‌های لایه B ساختار پیچیده‌تری را نشان می‌دهند.

(۲) تنش از نوع فشاری بوده که باعث ایجاد گسل معکوس شده است.

(۳) تغییرات آب و هوایی باعث پسروی دریا و قرار گرفتن لایه ماسه‌ای بر روی لایه آهکی شده است.

(۴) در لایه A برخلاف لایه B می‌توان فسیل‌هایی از گیاهان گل‌دار را شناسایی کرد.

۱۴۲- در کدام گزینه، ترتیب وقوع پدیده‌ها از قدیم به جدید در فرایند آفرینش جهان، به درستی رعایت شده است؟

(۱) به وجود آمدن نخستین اتم‌ها، ایجاد حالت پلازما، شکل‌گیری سحابی‌ها

(۲) تشکیل آب‌کره، شکل‌گیری هواکره، به وجود آمدن زیست‌کره

(۳) تبلور نخستین کانی، شکل‌گیری سحابی‌ها، به وجود آمدن ستارگان

(۴) تشکیل ستارگان، ایجاد کندرومل‌ها، به وجود آمدن سیارک‌ها

محل انجام محاسبات:

۱۴۳- سنگ آذرین بیرونی که از به هم پیوستن بلورهای الیوین که فرصت واکنش با ماده مذاب اولیه را نداشته‌اند حاصل شده است، چه نام دارد؟

- (۱) گابرو (۲) پگماتیت (۳) کماثیت (۴) پردوتیت

۱۴۴- چند مورد در رابطه با یاقوت، صحیح می‌باشد؟

a: گوهری سیلیکاتی با رنگ‌های مختلف

b: سخت‌ترین کانی پس از الماس

c: با نام علمی تورکوایز

d: کانه مهم آلومینیم‌دار

e: دارای پدیده نوری، بازی رنگ

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۴۵- در یک کانال آب با عرض ۶ متر، آب با سرعت  $28/8$  کیلومتر در ساعت در جریان است. با توجه به اینکه در هر ثانیه ۲۴ متر مکعب آب از

مقطع عرضی کانال عبور می‌کند، عمق آب در کانال چند متر است؟

- (۱)  $0/5$  (۲)  $1/3$  (۳) ۲ (۴)  $7/2$

۱۴۶- با گذاشتن کلمه «بیشتر» در جمله‌های زیر، چند عبارت به‌درستی تکمیل می‌شود؟

■ وجود رسوبات مارنی باعث ..... شدن نفوذپذیری خاک می‌شود.

■ با کاهش مقدار آب، سرعت رود ..... می‌شود.

■ هرچه ذرات خاک درشت‌تر باشد، آب را ..... در خود نگه می‌دارد.

■ در دشت‌های ممنوعه، مقدار آب ورودی از آب خروجی ..... است.

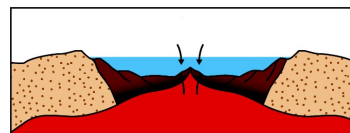
- (۱) ۰ (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۱۴۷- حداکثر آب موجود در آبخوانی آبرفتی با تخلخل ۴۰ درصد،  $56 \times 10^7$  متر مکعب است. با توجه به اینکه مساحت آبخوان ۱۷۵ میلیون

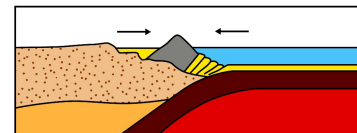
مترمربع است. ضخامت متوسط آبخوان چند متر می‌باشد؟ (آبخوان به شکل مکعبی مفروض است.)

- (۱)  $1/28$  (۲) ۸ (۳)  $12/5$  (۴)  $12/8$

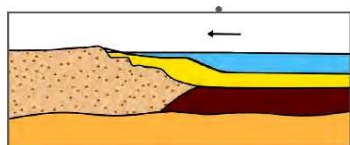
۱۴۸- کدام یک از تصاویر زیر، نشان‌دهنده «مرحله بلوغ» در چرخه ویلسون است؟



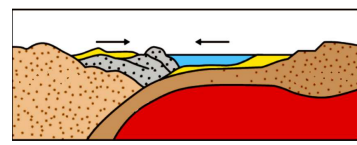
(۲)



(۱)

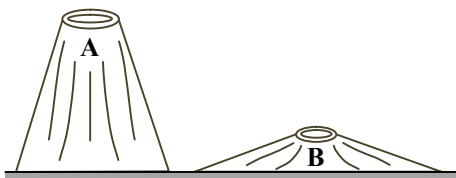


(۴)



(۳)

۱۴۹- با توجه به تصویر مخروط‌های آتشفشانی A و B کدام گزینه درست است؟



(۱) جنس سنگ‌های آتشفشانی A، از نوع بازالت است.

(۲) دمای گدازه خروجی از آتشفشان B بیشتر از آتشفشان A است.

(۳) مقدار  $SiO_2$  در گدازه سازنده آتشفشان A کمتر از آتشفشان B است.

(۴) سنگ‌های آتشفشان A مقدار زیادی کانی الیوین و کوارتز دارند.

۱۵۰- عناصر اصلی در طبقه‌بندی بیوشیمیایی کدام‌اند؟

(۱) اکسیژن - سیلیسیم - آلومینیم - آهن

(۲) سدیم - پتاسیم - کلسیم - منیزیم

(۳) کربن - هیدروژن - اکسیژن - نیتروژن

(۴) اکسیژن - آهن - سدیم - کلسیم

۱۵۱- فراوان‌ترین فلز در بدن انسان چیست و نقش آن کدام است؟

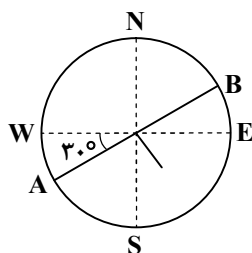
(۱) منیزیم - فعال‌سازی آمینواسیدها

(۲) کلسیم - استحکام استخوان‌ها و دندان‌ها

(۳) آهن - شرکت در ساختار هموگلوبین خون

(۴) روی - تقویت سیستم ایمنی بدن

۱۵۲- اگر مقدار شیب لایه AB برابر ۴۵ درجه باشد، موقعیت این لایه در شکل مقابل، چگونه نشان داده می‌شود؟



(۱) N ۶۰ E و ۴۵ SE

(۲) NE ۳۰ SW و ۴۵ AB

(۳) N ۳۰ E و ۴۵ SW

(۴) N ۳۰ W و ۴۵ SE

۱۵۳- شاخص خمیری مصالح، مربوط به مصالحی در اندازه ذرات ..... بوده، که در اثر افزایش میزان رطوبت سبب ایجاد پدیده ..... در دامن‌ها می‌شود.

(۲) شن و ماسه - لغزش

(۱) رس - ریزش

(۴) رس و سیلت - لغزش

(۳) ماسه - ریزش

۱۵۴- بزرگ‌ترین ذخایر آهن، مس و بزرگ‌ترین میدان‌های نفتی و گازی کشورمان، به ترتیب در کدام پهنه‌های زمین‌شناسی ایران قرار دارند؟

(۱) خرد قاره ایران مرکزی، سنندج - سیرجان، زاگرس، کپه داغ

(۲) خرد قاره ایران مرکزی، ارومیه - دختر، زاگرس، زاگرس

(۳) ایران مرکزی، ارومیه - دختر، زاگرس، کپه داغ

(۴) ایران مرکزی، سنندج - سیرجان، کپه داغ، زاگرس

۱۵۵- در چه زمانی تتیس جوان به‌طور کامل بسته شد و در این زمان کدام پدیده زمین‌شناختی رخ داد؟

(۱) در اواخر تریاس - به هم پیوستن دو صفحه ایران و توران

(۲) در اوایل پالئوسن - فروانش ورقه عربستان

(۳) در دوره ترشیاری - دور شدن عربستان از آفریقا

(۴) در میانه تریاس - جدا شدن صفحه ایران و عربستان

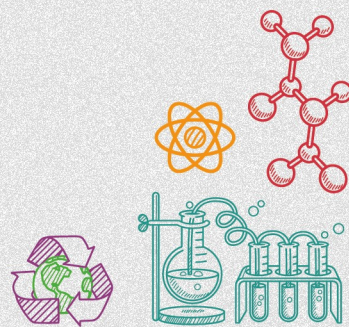
# دفترچه پاسخ تشریحی

گروه آزمایشی علوم تجربی

آزمون رایگان (سنجش آغازین) ۱۱ مهر ۱۴۰۴

ویژه داوطلبان آزمون سراسری ۱۴۰۵

پایه  
دوازدهم



۱۴۰۴-۱۴۰۵



SanjeshCloud  
www.SanjeshCloud.ir

گزیده دو  
مؤسسه آموزشی فرهنگی

## تذکرات مهم ↓

❖ داوطلب گرامی، جهت استفاده از خدمات اختصاصی خود مانند کارنامه‌های هوشمند بعد از آزمون، بانک سؤال گزینه‌دو، رفع اشکال هوشمند و...، با استفاده از شماره داوطلبی (به عنوان نام کاربری) و کد ملی خود (به عنوان رمز عبور) وارد وب سایت گزینه‌دو به آدرس [www.gozine2.ir](http://www.gozine2.ir) شوید.

❖ در صورتی که اینترنتی ثبت نام کرده‌اید، رمز عبور شما همان رمزی است که خودتان انتخاب نموده‌اید.

❖ کارنامه‌های آزمون رایگان (سنجش آغازین) به صورت کامل، با فاصله زمانی کوتاهی پس از آزمون مطابق اطلاعیه اعلام شده، بر روی پایگاه اینترنتی گزینه‌دو به آدرس [www.gozine2.ir](http://www.gozine2.ir) قرار می‌گیرد. در صورت بروز اشکال در دریافت کارنامه، موضوع را از طریق نمایندگی شهر خود پیگیری نمایید.



داوطلب گرامی، شما می‌توانید با اسکن تصویر بالا به وسیله گوشی هوشمند و یا تبلت خود، به صفحه اینستاگرام مؤسسه گزینه‌دو وارد شوید.

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

## زیست‌شناسی

۱- پاسخ: گزینه ۲

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

تمام یاخته‌های بدن گاز  $CO_2$  تولید می‌کنند. این گاز به روش انتشار از غشای یاخته عبور می‌کند و پس از عبور از مایع میان‌بافتی وارد خون می‌شود.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: هورمون گاسترین از غده معده وارد خون می‌شود.

گزینه ۳: تمام یاخته‌های غده معده این کار را نمی‌کنند.

گزینه ۴: یاخته‌های غده معده بافت پوششی هستند که در بافت پیوندی زیرین خود فرو رفته‌اند.

۲- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* زیست‌شناسی ۱ (فصل‌های ۱، ۳، ۴ و ۵)

دیواره درونی کپسول بومن و دیواره بیرونی آن از یک لایه یاخته تشکیل شده است، بنابراین همه یاخته‌ها با غشای پایه در تماس هستند. در غشای پایه شبکه‌ای از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی وجود دارد.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: یاخته‌های تشکیل‌دهنده حبابک نیز یاخته‌های پوششی سنگفرشی هستند و فاصله بین یاخته‌ای اندکی دارند.

گزینه ۲: فقط دیواره درونی (پودوسیت‌ها) به‌طور مستقیم با شبکه مویرگی منفذدار در تماس است.

گزینه ۳: یاخته‌های ماهیچه‌ای قلبی بیشتر یک‌هسته‌ای و بعضی دوهسته‌ای هستند.

۳- پاسخ: گزینه ۴

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

همه موارد جمله را به نادرستی کامل می‌کنند. دقت کنید در صورت سؤال کلمه تمامی به کار برده شده است. بررسی موارد:

مورد الف) کلریدریک اسید (HCl) از یاخته کناری معده ترشح می‌شود و در ساختار خود کربن ندارد.

مورد ب) گلیکوپروتئین از دو نوع مولکول زیستی تشکیل شده است (قند + پروتئین)

مورد ج) هورمون گاسترین از غده معده ترشح می‌شود، اما وارد فضای داخلی معده نمی‌شود، بلکه وارد خون می‌شود.

مورد د) آنزیم لیپاز از یاخته اصلی ترشح می‌شود و در گوارش پروتئین‌ها نقشی ندارد.

۴- پاسخ: گزینه ۳

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

سطح هفتم اجتماع و سطح هشتم بوم‌سازگان است.

جمعیت‌های گوناگونی که با هم در تعامل هستند، یک اجتماع را به وجود می‌آورند و عوامل زنده (اجتماع) و غیرزنده محیط و تأثیرهایی که برهم می‌گذارند، بوم‌سازگان را می‌سازند.

بنابراین تعامل بین جمعیت‌های مختلف، حضور چندین گونه مختلف و وجود اجتماع بین سطح هشتم و هفتم مشترک می‌باشد، اما عوامل غیرزنده از سطح هشتم و بعد از آن مطرح می‌شود.

۵- پاسخ: گزینه ۴

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

علت نادرستی گزینه ۴: گاسترین نوعی هورمون است که از معده ترشح و باعث افزایش ترشح اسید معده و پپسینوژن می‌شود. ترشح اسید سبب کاهش pH محتویات درون معده می‌شود. بخشی از جذب مواد غذایی در معده انجام می‌شود.

در لوله گوارش انسان، در دهان و معده، جذب اندک است و جذب اصلی در روده باریک انجام می‌شود. گوارش شیمیایی غذا در دهان و به‌وسیله آنزیم آمیلاز بزاق آغاز می‌شود. در بیماری سلیاک، گلوتن گندم و جو سبب تخریب یاخته‌های روده می‌شوند و ریزپررها و حتی پررها از بین می‌روند. روده بزرگ پرز ندارد و یاخته‌های پوششی مخاط گل، ماده مخاطی ترشح می‌کنند، ولی آنزیم گوارشی ترشح نمی‌کنند. گوارش لیپیدها بیشتر در اثر فعالیت لیپاز لوزالمعده و در دوازدهه انجام می‌شود.

۶- پاسخ: گزینه ۲

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

عبارت‌های «ب» و «ج» درست هستند.

بافت پوششی مری از نوع سنگ‌فرشی چندلایه‌ای است. هرچه از سطح این بافت به سمت غشای پایه نزدیک شویم، اندازه یاخته‌ها کوچک‌تر و تعداد و تراکم آن‌ها افزایش می‌یابد.

یاخته‌های اصلی غده‌های معده پپسینوژن ترشح می‌کنند. پپسینوژن بر اثر کلریدریک اسید ترشح‌شده از یاخته‌های کناری غده‌های معده به پپسین تبدیل می‌شود. پپسین خود با اثر بر پپسینوژن، تولید پپسین را بیشتر می‌کند.

علت نادرستی موارد:

الف) غشای پایه در زیر آخرین لایه یاخته‌های بافت پوششی قرار دارد که یاخته‌ها را به یکدیگر و بافت‌های زیر آن متصل نگه می‌دارد.

د) در دیواره لوله گوارش شبکه‌های یاخته‌های عصبی وجود دارد که تحرک و ترشح را در لوله گوارش تنظیم می‌کند. شبکه‌های عصبی روده‌ای می‌توانند مستقل از دستگاه عصبی خودمختار فعالیت کنند، اما دستگاه عصبی خودمختار با آن‌ها ارتباط دارد و بر عملکرد آن‌ها تأثیر می‌گذارد.

۷- پاسخ: گزینه ۲

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

موارد «الف و ج» جمله را به‌درستی کامل می‌کند.  
طبق شکل کتاب: فرورفتگی‌ها در روده را غده و برجستگی‌ها را پرز می‌نامند. در پرز شبکه مویرگی وجود دارد، اما در غده وجود ندارد. در هر دو یاخته ترشح‌کننده ماده مخاطی مشاهده می‌شود.  
علت نادرستی موارد:  
(ب) هم در غده و هم در پرز یاخته ریزپرزار مشاهده می‌شود.  
(د) پرز و غده فقط دارای لایه مخاط هستند.

۸- پاسخ: گزینه ۲

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

در استفراغ مواد از معده خارج می‌شوند و درست همانند بلع همان مسیر را طی می‌کنند، پس باید راه نای بسته باشد. به همین دلیل مرکز تنفس در بصل‌التخاع مهار می‌شود.  
علت نادرستی سایر گزینه‌ها:  
گزینه ۱: بلع در ابتدا به‌صورت ارادی است، اما با رسیدن غذا به حلق، بلع به‌شکل غیرارادی ادامه می‌یابد. در دهان، حلق و ابتدای مری، ماهیچه‌ها از نوع مخطط و ارادی هستند.

۹- پاسخ: گزینه ۱

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

در تنفس یاخته‌ای فسفات مصرف می‌شود.  
ساختار ویژه تنفس شامل تنفس نایدیسی، تنفس پوستی، تنفس ششی و تنفس آبششی است.  
علت نادرستی سایر گزینه‌ها:  
گزینه ۲: قورباغه در زمان نوزادی تنفس آبششی و در بلوغ تنفس پوستی و ششی دارد.  
گزینه ۳: هیدر دارای حفره گوارشی است، اما ساختار ویژه تنفس ندارد.  
گزینه ۴: تنفس نایدیسی در حشرات رخ می‌دهد که مویرگ ندارند.

۱۰- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: دشوار \* زیست‌شناسی ۱ (فصل‌های ۱، ۲ و ۳)

فقط مورد «ب» درست است.  
علت نادرستی سایر موارد:  
الف) بافت غضروفی در دیواره مری وجود ندارد.  
ج) بافت پوششی روده باریک استوانه‌ای و دارای ریزپرز است، اما مژک ندارد.  
د) پرده صوتی از چین‌خوردگی مخاط (بافت پوششی) به وجود آمده است. اما بافتی که شش‌ها را احاطه کرده، بافت پیوندی است.  
۱۱- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: ساده \* زیست‌شناسی ۱ (فصل ۳)

ویژگی کشسانی شش‌ها در بازدم نقش مهمی دارد.  
بررسی سایر گزینه‌ها:  
گزینه ۱: در دم عادی، ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای خارجی، منقبض می‌شوند، ولی در بازدم عادی هیچ ماهیچه تنفسی منقبض نمی‌شود.  
گزینه ۳: در دم عادی حجم قفسه سینه افزایش می‌یابد و در بازدم عادی، حجم قفسه سینه کاهش می‌یابد.  
گزینه ۴: به‌علت وجود حجم باقی‌مانده، تبادل گازها هم در دم و هم در بازدم انجام می‌شود.

۱۲- پاسخ: گزینه ۴

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

رگی که مواد لیپیدی جذب شده در روده را وارد قلب می‌کند، سیاهرگ است و در جدار برخی سیاهرگ‌ها گیرنده‌های دمای را می‌توان یافت.  
بررسی سایر گزینه‌ها:  
گزینه ۱: هم سرخرگ‌ها و هم سیاهرگ‌ها، خون اکسیژن‌دار را از شبکه مویرگی دریافت می‌کنند.  
گزینه ۲: سرخرگ‌ها در حفظ پیوستگی جریان خون نقش دارند و بیشتر در بخش عمقی‌اند.  
گزینه ۳: سیاهرگ دارای فضای داخلی وسیع است، اما دارای رشته کشسان زیاد در لایه میانی خود است.  
۱۳- پاسخ: گزینه ۳

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

بر اساس فعالیت کتاب درسی فرستادن پیام از گره دهلیزی-بطنی به درون بطن‌ها، با فاصله زمانی انجام می‌شود.  
بررسی سایر گزینه‌ها:  
گزینه ۱: شروع فعالیت گره اول، در مرحله استراحت عمومی است که در پیچه‌های دهلیزی-بطنی، باز هستند.  
گزینه ۲: در آن زمان، انقباض دهلیزها پایان یافته است.  
گزینه ۴: در پیچه‌های قلبی ممکن است هر دو با هم بسته باشند، ولی هیچ‌گاه هر دو با هم باز نیستند.

۱۴- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: دشوار \* زیست‌شناسی ۱ (فصل ۴)

بررسی درستی موارد:

(الف) شروع ثبت موج P در اواخر استراحت عمومی است.

(ب) در پایان موج QRS صدای اول قلب که صدای قوی و گنگ است، شنیده می‌شود.

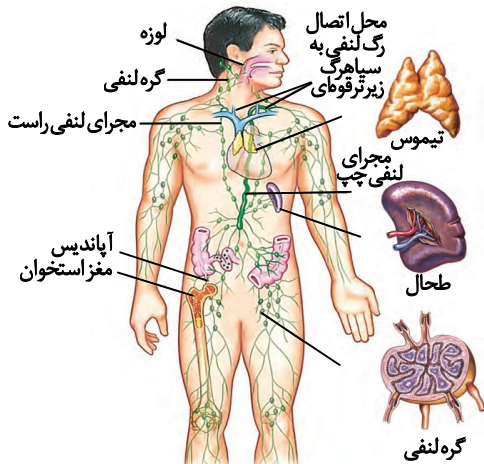
بررسی نادرستی موارد:

(ج) در پایان موج P انقباض دهلیزها مشاهده می‌شود که خون از دریچه‌های دولختی و سه‌لختی وارد بطن‌ها می‌شود، در صورتی که بالاترین دریچه قلبی دریچه سینی ششی است.

(د) اندکی بعد از شروع ثبت موج QRS (از مرحله R) انقباض میوکارد بطن‌ها و نزدیک شدن خطوط Z سارکومرها به هم در ماهیچه‌های لایه میانی بطن، شروع می‌شود.

۱۵- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* زیست‌شناسی ۱ (فصل ۴)

روده باریک اندام لنفی نیست. سایر گزینه‌ها با توجه به شکل ۱۵ درست است.



۱۶- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* زیست‌شناسی ۱ (فصل ۴) و زیست‌شناسی ۲ (فصل‌های ۳، ۴ و ۶)

آنزیم‌ها در هر واکنش شیمیایی که شرکت می‌کنند، انرژی فعال‌سازی را کاهش می‌دهند، اما مثلاً تبدیل پپسینوژن به پپسین در اثر کلریدریک اسید، بدون حضور آنزیم انجام می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: اکتین و میوزین، منظور گزینه است.

گزینه ۳: انسولین در کاهش قند خون و ذخیره گلیکوژن در کبد نقش دارد.

گزینه ۴: آلبومین، در حفظ فشار اسمزی و انتقال داروهای مانند پنی‌سیلین نقش دارد.

۱۷- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* زیست‌شناسی ۱ (فصل ۴) و زیست‌شناسی ۲ (فصل ۵)

مونوسیت‌های خون، بیشترین زواید سیتوپلاسمی را دارند که همانند لنفوسیت‌ها، جزء گلبول‌های سفید بدون دانه محسوب می‌شوند، اما برخلاف لنفوسیت‌ها، از تقسیم باخته‌های میلوئیدی ایجاد می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: باخته موردنظر، بازوفیل است.

گزینه ۲: باخته موردنظر، ائوزینوفیل است.

گزینه ۳: نوتروفیل، نیروی واکنش سریع است و دانه‌های ریز و روشن دارد، اما مونوسیت، فاقد دانه است.

۱۸- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* زیست‌شناسی ۱ (فصل ۵)

فرایند بازجذب از لوله پیچ‌خورده نزدیک آغاز می‌شود. در این قسمت به‌دلیل داشتن ریزبرزهای فراوان، بیشترین میزان بازجذب مشاهده می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در فرایند تراوش، خروج مواد بر اساس اندازه صورت می‌گیرد. (انتخاب بر اساس اندازه)

گزینه‌های ۲ و ۳: با توجه به متن کتاب درسی، دو فرایند بازجذب و ترشح، علاوه بر نفرون در لوله جمع‌کننده نیز مشاهده می‌شود.

۱۹- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: دشوار \* زیست‌شناسی ۱ (فصل‌های ۴ و ۵)

موارد «ب» و «ج» درست هستند.

(الف) خون سرخرگ و ابران مانند خون تمامی رگ‌های بدن حاوی گلوکز است.

(ب) سرخرگ کلیه و سرخرگ کبدی هر دو از آئورت منشأ می‌گیرند.

(ج) سرخرگ‌های آوران در دیواره خود رشته‌های کشسان کمی دارند چون از نوع سرخرگ‌هایی کوچک هستند، ولی سرخرگ کلیه از نوع سرخرگ‌های بزرگ است.

(د) در خون تیره سرخرگ ششی میزان  $O_2$  از  $CO_2$  کمتر است، ولی در خون روشن سرخرگ طحال، میزان  $O_2$  از  $CO_2$  بیشتر است.

۲۰- پاسخ: گزینه ۲

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

در ساقه نخستین تک‌لپه‌ای‌ها پوست قابل مشاهده نیست و تعداد دستجات آوندی در مجاورت روپوست بیشتر است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در ساقه نخستین دولپه‌ای‌ها، دستجات آوندی حول یک دایره‌اند که فراوان‌ترین یاخته آن‌ها که آوند چوبی است و دارای لان می‌باشد. گزینه ۳: در رشد نخستین دولپه‌ای‌ها، در مرکز استوانه آوندی، آوندهای چوب مشاهده می‌شود که همراه این، بافت پارانشیم نیز دیده می‌شود. گزینه ۴: ریشه نخستین تک‌لپه‌ای‌ها در مرکز دارای پارانشیم است و در تک‌لپه‌ای‌ها کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز ایجاد نمی‌شود.

۲۱- پاسخ: گزینه ۴

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

منظور سؤال گیاهان نهان‌دانه است که می‌توانند به دو صورت تک‌لپه و دولپه باشند. در گزینه ۴، منظور گیاهان دولپه است. رگبرگ‌های منشعب و دم‌برگ، فقط در نهان‌دانگان دولپه مشاهده می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در برش عرضی ریشه گیاهان تک‌لپه، مغز (پارانشیم زیاد) دیده می‌شود. در برگ گیاهان میانبرگ نرده‌ای زیر روپوست بالایی مشاهده می‌شود.

گزینه ۲: در گیاهان دولپه، ریشه‌های مستقیم دیده می‌شود که دسته‌های آوندی روی یک دایره قرار می‌گیرند (نه دوایر).

گزینه ۳: کامبیوم‌ها فقط در برخی از گیاهان نهان‌دانه دولپه مشاهده می‌شوند.

۲۲- پاسخ: گزینه ۴

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

با توجه به شکل کتاب درسی درست است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: هم دیواره نخستین و هم دیواره پسین در استحکام نقش دارند. مورد گفته شده، درباره دیواره پسین صادق نیست.

گزینه ۲: در صورت سؤال اشاره شده است در هر یاخته گیاهی. دیواره پسین، در بعضی از یاخته‌های گیاهی شکل می‌گیرد که نزدیک‌ترین دیواره به غشا است.

گزینه ۳: با توجه به شکل کتاب درسی، ضخامت تیغه میانی در بخش‌های مختلف، متفاوت است.

۲۳- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: دشوار \* زیست‌شناسی ۱ (فصل‌های ۶ و ۷)

سلول‌های معبر، نوار کاسپاری در اطراف خود ندارند، یاخته‌هایی با ظاهری نعلی شکل، در دیواره‌های جانبی و پشتی خود، نوار کاسپاری دارند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: طبق شکل کتاب درسی، درون پوست (آندودرم) استوانه‌ای است، شامل یاخته‌هایی مکعبی که به هم چسبیده‌اند.

گزینه ۳: در این گیاهان مسیر سیمپلاستی دیده می‌شود.

گزینه ۴: در ریشه، پوستک مشاهده نمی‌شود، ولی تارهای کشنده مشاهده می‌شود.

۲۴- پاسخ: گزینه ۳

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

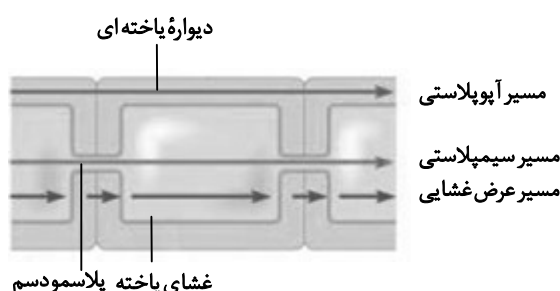
دو روش سیمپلاستی و آپوپلاستی قادر به انتقال برخی عوامل ناخواسته هستند. طبق متن کتاب درسی، روش آپوپلاستی قادر به انتقال برخی مواد مضر و ناخواسته است. همچنین منافذ پلاسمودسم‌ها به قدری بزرگ هستند که پروتئین‌ها، نوکلئیک اسیدها و حتی ویروس‌های گیاهی قادر به عبور از آن‌ها هستند. در روش آپوپلاستی، حرکت مواد محلول از فضاهای بین‌یاخته‌ای و دیواره یاخته‌ای انجام می‌شود. در روش سیمپلاستی آب و مواد محلول از طریق منافذ پلاسمودسم‌ها قادرند به یاخته‌های دیگر پوست منتقل شوند. در هیچ یک از این دو روش، مواد از عرض غشای یاخته‌های پوست عبور نمی‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

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

گزینه ۲: در دو روش سیمپلاستی و عرض غشایی، مواد محلول از درون سیتوپلاسم یاخته عبور می‌کنند. طبق شکل روبه‌رو از کتاب درسی، در روش عرض غشایی، مواد محلول از سیتوپلاسم، عرض غشای یاخته و عرض دیواره یاخته عبور می‌کنند. همچنین در روش سیمپلاستی نیز آب جهت ورود به تارهای کشنده از دیواره یاخته‌ای عبور می‌کند.

گزینه ۴: دو روش سیمپلاستی و آپوپلاستی نیازی به عبور از عرض غشای یاخته ندارند. مسیر سیمپلاستی برخلاف مسیر آپوپلاستی با رسیدن به یاخته‌های درون پوست متوقف نمی‌شود.



۲۵- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: دشوار \* زیست‌شناسی ۲ (فصل‌های ۱ و ۴)

منظور صورت سؤال ۱: هیپوتالاموس ۲: بصل‌النخاع ۳: پل مغزی می‌باشد. هیپوتالاموس و بصل‌النخاع طبق خط کتاب بر ضربان قلب مؤثرند از آنجایی که برون‌ده قلب می‌شود حاصل ضرب حجم خون خروجی از یک بطن (حجم ضربه‌ای) و تعداد ضربان قلب در یک دقیقه می‌باشد با افزایش تعداد ضربان میزان برون‌ده قلب تغییر می‌کند. نکته ترکیبی: طبق کتاب دهم، اعصاب خودمختاری که بر میزان فعالیت قلب مؤثرند در بصل‌النخاع و پل مغزی قرار گرفته‌اند، پس پل مغزی نیز بر فعالیت قلب و تعداد تکانه‌های قلبی و نهایتاً برون‌ده قلبی مؤثر است. بررسی موارد:

(الف) نادرست. این مورد در ارتباط با هیپوتالاموس برخلاف بصل‌النخاع و پل مغزی صادق نیست.

(ب) نادرست. مرکز انعکاس بلع در بصل‌النخاع قرار دارد.

(ج) درست. همه بخش‌های مذکور پایین‌تر از تالاموس می‌باشند.

(د) درست. همه یاخته‌های بدن، برای هورمون‌های تیروئیدی گیرنده دارند.

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

بررسی موارد:

(الف) نادرست. در تمامی حالت‌های فعالیت یک نورون (چه پتانسیل عمل و چه پتانسیل آرامش) پمپ‌های سدیم-پتاسیمی فعال‌اند. در حالت پتانسیل آرامش پمپ فعال است، اما ترشح ناقل عصبی از یاخته عصبی نداریم.

(ب) نادرست. همواره خروج پتاسیم از یاخته صورت می‌گیرد.

(ج) نادرست. در هر زمان، ورود سدیم به درون یاخته از طریق کانال‌های نشستی صورت می‌گیرد.

(د) درست. طی هدایت نقطه‌به‌نقطه جریان عصبی در یک رشته عصبی، در یک مکان که پتانسیل عمل شروع می‌شود در محلی قبل‌تر، پتانسیل عمل در حال اتمام است و کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی باز هستند.

۲۷- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* زیست‌شناسی ۲ (فصل ۲)

هر چهار مورد درست است.

بررسی موارد:

(الف) غنیه که بخشی از لایه میانی چشم است، در پاسخ به نور کم و زیاد تغییر وضعیت می‌دهد.

(ب) بخشی از عصب بینایی چشم، در کیاسمای بینایی متقاطع شده و به سمت مخالف می‌رود و به تالاموس سمت دیگر وارد می‌شود.

(ج) نقطه کور محل خروج عصب بینایی است و در آن سلول‌های گیرنده نور وجود ندارد، اما تصویر تشکیل می‌شود.

(د) قرینه، از اکسیژن محلول در زلالیه استفاده می‌کند.

۲۸- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: دشوار \* زیست‌شناسی ۲ (فصل ۲)

موارد «الف و د» درست می‌باشد.

بررسی موارد:

(الف) مایع درون بخش حلزونی به‌طور کامل مژک‌های گیرنده‌های مکانیکی را دربرگرفته است.

(ب) گیرنده‌های مکانیکی، هیچ نوع تماسی با دریچه بیضی ندارند، بلکه این مایع درون بخش حلزونی است که با دریچه بیضی ارتباط دارد.

(ج) در بخش حلزونی، یاخته‌های مژک‌داری قرار دارند که مژک‌هایشان با ماده ژلاتینی تماس دارند. این مژک‌ها با ماده ژلاتینی در تماس‌اند و برخلاف بخش دهلیزی این مژک‌ها در درون پوششی ژلاتینی قرار ندارند، لذا با لرزش مایع درون بخش حلزونی، مژک‌ها به لرزش درمی‌آیند. برخلاف بخش دهلیزی گوش که ابتدا ماده ژلاتینی و سپس مژک‌ها به لرزش درمی‌آیند.

(د) با لرزش مژک‌های گیرنده‌های مکانیکی در بخش حلزونی، کانال‌های یونی غشای آن‌ها باز و این یاخته‌ها تحریک می‌شوند. سپس نورون‌های حسی تحریک می‌شوند، یعنی کانال‌های دریچه‌دار سدیمی آن‌ها باز می‌شوند.

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

فقط مورد «ب» درست است.

بررسی موارد:

(الف) در جوانه چشایی، یاخته مژک‌دار وجود ندارد.

(ب) هم در دهان و هم در حفره بینی، آنزیم لیزوزیم وجود دارد.

(ج) گیرنده چشایی در تماس با یاخته‌های پشتیبان است، ولی در تماس با یاخته‌های پوششی سنگفرشی نیست.

(د) گیرنده چشایی توسط نورون حسی، پیام عصبی را وارد دستگاه عصبی مرکزی می‌نماید.

۳۰- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: دشوار \* زیست‌شناسی ۲ (فصل‌های ۳ و ۴)

در لایه داخلی بافت پیوندی احاطه‌کننده تنه استخوان دراز و در مویرگ‌های خونی مجرای مرکزی تنه استخوان یاخته‌های پهن نزدیک به هم می‌توان مشاهده نمود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: یاخته‌های استخوانی، برای هورمون مترشحه از کلیه‌ها گیرنده ندارند.

گزینه ۲: در مجرای مرکزی سامانه هورس، مغز استخوان وجود ندارد.

گزینه ۴: استخوان بازو در قسمت فوقانی، با استخوان ترقوه مفصل تشکیل نداده است.

۳۱- پاسخ: گزینه ۳

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

پیرووات در شرایط هوازی اکسایش می‌یابد و به استیل تبدیل می‌شود و در نتیجه فرایند کاهش (احیا) به لاکتات (در شرایط بی‌هوازی) انجام می‌شود. بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: تمامی یاخته‌های ماهیچه‌ای در شرایط هوازی و بی‌هوازی گلیکولیز را انجام می‌دهند.

گزینه ۲: در انقباض ماهیچه طول پروتئین‌های اکتین و میوزین ثابت است.

گزینه ۴: طول ماهیچه در انقباض کوتاه می‌شود، اگرچه طول اکتین و میوزین ثابت است، اما وضعیت مکانی آن‌ها تغییر می‌کند.

۳۲- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* زیست‌شناسی ۲ (فصل ۴)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: هورمون ضدادراری در هیپوتالاموس تولید می‌شود، ولی از هیپوفیز پسین ترشح می‌شود.

گزینه ۲: منظور غده اپی‌فیز می‌باشد که بر تنظیم خواب و ریتم شبانه مؤثر است و در صورت اختلال در ترشح آن بر فعالیت گیرنده‌های بینایی اثر می‌کند.

گزینه ۳: دقت شود که فاصله صفحه رشد با غضروف مفصلی در دوران بلوغ ثابت می‌ماند.

گزینه ۴: در صورت افزایش ترشح هورمون‌های تیروئیدی ( $T_3$  و  $T_4$ ) میزان متابولیسم و سوخت‌وساز بدن افزایش می‌یابد و در نتیجه ذخایر چربی و اندازه سلول‌های آن کاهش می‌یابد.

۳۳- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: دشوار \* زیست‌شناسی ۲ (فصل‌های ۴ و ۷)

بررسی گزینه‌ها:

الف) نادرست، مثلاً هورمون اکسی‌توسین ترشح شده از هیپوفیز پسین، توسط نورون ساخته شده است. اکسی‌توسین، بر غدد پستانی مؤثر است.

ب) نادرست، مانند ترشح هورمون LH که با اثر بر سلول‌های بینابینی موجب ترشح تستوسترون که در رشد استخوان‌ها مؤثر است، می‌شود.

ج) نادرست، مانند هورمون پرولاکتین ترشح شده از هیپوفیز پیشین که از یاخته‌های پوششی ترشح می‌شود.

د) نادرست، هورمون پرولاکتین در مردان، در تنظیم فرایندهای تولیدمثلی دارای نقش بوده و بر خلاف هورمون محرک فولیکولی FSH و لوتئینی‌کننده (LH) نام‌گذاری آن ارتباطی با فعالیت آن در دستگاه تولیدمثل زنان ندارد.

۳۴- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: دشوار \* زیست‌شناسی ۲ (فصل ۴)

چهار غده پاراتیروئید در بدن وجود دارد که با ترشح هورمون پاراتیروئیدی، باعث افزایش میزان کلسیم خوناب می‌شوند. هورمون پاراتیروئیدی در ویتامین D گیرنده ندارند، هورمون‌ها بر یاخته‌ها مؤثر هستند، ویتامین D، یاخته نیست.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: هورمون‌های مترشحه از بخش مرکزی غدد فوق‌کلیه (دارای ساختار عصبی)، اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین هستند. این هورمون‌ها سبب می‌شوند تا نایزک‌ها در شش‌ها باز شوند و حجم هوای مرده افزایش یابد. این هورمون‌ها باعث افزایش ضربان قلب (افزایش تعداد تکانه‌های قلبی در هر دقیقه) می‌شوند.

گزینه ۳: غده هیپوفیز در یک گودی در استخوانی از کف جمجمه قرار دارد. هورمون پرولاکتین بر حفظ تعادل آب مؤثر است؛ همچنین پرولاکتین در مردان، در تنظیم فرایندهای دستگاه تولیدمثل نقش دارد.

گزینه ۴: هورمون  $T_3$  در دوران جنینی و کودکی برای نمو دستگاه عصبی مرکزی لازم است. غده تیروئید در جلوی نای و زیر حنجره قرار دارد. هورمون‌های تیروئیدی می‌توانند بر فعالیت همه یاخته‌های زنده بدن انسان، تأثیرگذار باشند.

۳۵- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* زیست‌شناسی ۲ (فصل ۵)

لیبوزیم در نخستین خط دفاعی بدن فعالیت دارد و از ورود میکروب‌ها به محیط داخلی جلوگیری می‌کند. دقت کنید که یاخته‌های مرده پوست، توانایی تولید پروتئین ندارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: مثلاً پادتن‌ها از پلاسموسیت‌ها ترشح می‌شوند و در تسهیل عمل بیگانه‌خواری نقش دارند.

گزینه ۳: پرفورین‌ها می‌توانند با قرارگیری در کنار هم، در غشای یاخته‌ای منفذ ایجاد کنند. پرفورین از پروتئین‌هایی است که توسط لنفوسیت‌های T کشنده نیز تولید و ترشح می‌شود.

گزینه ۴: لنفوسیت‌های T و یاخته‌های کشنده طبیعی، منشأ لنفوتیدی دارند. اینترفرون نوع دو می‌تواند از این یاخته‌ها ترشح شود و ماکروفاژها را فعال کند. ماکروفاژها از تغییر شکل مونوسیت‌ها (بزرگ‌ترین گویچه‌های سفید) ایجاد شده‌اند.

۳۶- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: دشوار \* زیست‌شناسی ۱ (فصل ۴) و زیست‌شناسی ۲ (فصل ۵)

موارد «ب، ج و د» درست هستند.

علت نادرستی مورد «الف»:

الف) بازوفیل‌ها و ائوزینوفیل‌ها هسته دوقسمتی دارند و در مغز استخوان تمایز می‌یابند. یاخته‌های خاطره هم می‌توانند در مغز استخوان تمایز یابند. اگر یاخته‌های مغز استخوان سرطانی شوند، لنفوسیت‌های T آن‌ها را شناسایی کرده و در همان مکان خاطره به وجود می‌آید و یا اینکه اگر پادگن وارد مغز استخوان شود، توسط لنفوسیت‌های B شناسایی شده و B خاطره هم به وجود می‌آید.

توضیح موارد درست:

(ب) نوتروفیل‌ها دارای هستهٔ چندقسمتی هستند و در دفاع غیراختصاصی نقش دارند. نوتروفیل‌ها با عمل بیگانه‌خواری (با حرکات آمیبی شکل) ذرات بیگانه را می‌خورند. یاخته‌های پادتن‌ساز به ساختن و ترشح پادتن به روش برون‌رانی با میکروب‌ها مبارزه می‌کنند و هرگز بیگانه‌خواری انجام نمی‌دهند.

(ج) بازوفیل‌ها دارای میان‌یاخته‌ای با دانه‌های تیره هستند. بازوفیل‌ها و ماستوسیت‌ها هر دو با ترشح هیستامین باعث افزایش نفوذپذیری رگ‌ها می‌شوند. ماستوسیت‌ها بیگانه‌خوارهای بافتی هستند.

(د) ائوزینوفیل‌ها دارای میانه‌یاخته با دانه‌های روشن درشت و نوتروفیل‌ها دارای میان‌یاخته‌ای با دانه‌های روشن ریز هستند. هر دو در دفاع غیراختصاصی نقش دارند. یاختهٔ کشندهٔ طبیعی اینترفرون نوع ۲ ترشح می‌کند. این یاخته در دفاع غیراختصاصی نقش دارد.

۳۷- پاسخ: گزینهٔ ۴ ▲ مشخصات سؤال: دشوار \* زیست‌شناسی ۲ (فصل ۵)

اینترفرون نوع دو در لنفوسیت‌های T و کشندهٔ طبیعی ساخته و ترشح می‌شود. در صورتی که ژن‌های جایگاه گروه خونی Rh کروموزوم‌های یک، فقط در گلبول قرمز نابالغ بیان می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ ۱: برای رونویسی و همانندسازی دنا راکیزه‌ای، از دنا به‌عنوان الگو استفاده می‌کند.

گزینهٔ ۲: لنفوسیت T کشنده و کشندهٔ طبیعی برای هورمون‌های تیروئیدی گیرنده دارند.

گزینهٔ ۳: در بیماری خودایمنی، یاخته‌های خودی که توانایی تولید اینترفرون نیز دارند، توسط دستگاه ایمنی مورد حمله قرار می‌گیرند.

۳۸- پاسخ: گزینهٔ ۴ ▲ مشخصات سؤال: دشوار \* زیست‌شناسی ۲ (فصل ۵)

همهٔ انواع لنفوسیت‌ها در دستگاه لنفی می‌توانند ایجاد شوند و همگی تحت تأثیر هورمون‌های تیروئیدی هستند و ژن گیرندهٔ این هورمون‌ها را بیان نموده و به تغییر غلظت آن پاسخ می‌دهند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ ۱: لنفوسیت کشندهٔ طبیعی در مغز استخوان تولید می‌شود، اما در دفاع غیراختصاصی دارای عملکرد است و به آنتی‌ژن پاسخ نمی‌دهد.

گزینهٔ ۲: لنفوسیت کشندهٔ طبیعی حالت نابالغ ندارد.

گزینهٔ ۳: لنفوسیت‌های B در مغز استخوان تولید می‌شوند، اما اینترفرون نوع دو ایجاد نمی‌کنند.

۳۹- پاسخ: گزینهٔ ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* زیست‌شناسی ۲ (فصل‌های ۶ و ۷)

یاخته‌های دیپلوئید جدار لولهٔ اسپرم‌ساز شامل یاخته‌های سرتولی نیز می‌شود که در مسیر اسپرم‌زایی این یاخته حضور ندارد و در هر صورت ژنگان هستهٔ این یاخته دارای ۲۴ نوع کروموزوم است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ ۱: یاختهٔ سرتولی، پیک کوتاه‌برد ترشح می‌کند.

گزینهٔ ۲: هورمون محرک فولیکولی در سرتولی، دارای گیرنده است.

گزینهٔ ۴: در هر دو نوع یاخته، احتمال همانندسازی دنا سیتوپلاسمی در  $G_2$  وجود دارد.

۴۰- پاسخ: گزینهٔ ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* زیست‌شناسی ۲ (فصل ۶)

موارد «الف و ب» درست می‌باشد.

الف) در مراحل  $G_1$  و  $G_2$  مادهٔ وراثتی هسته‌ای به‌صورت رشته‌های کروماتینی وجود دارد که با پیچیدن دنا به دور پروتئین‌های کروی هیستون فشرده شده است.

ب) در انتهای هر دو مرحلهٔ اشاره شده، نقطهٔ واریسی وجود دارد.

ج) در مرحله  $G_1$  همانندسازی انجام نشده و کروموزوم‌ها، تک‌کروماتیدی‌اند.

د) در مراحل  $G_1$  و  $G_2$ ، همانندسازی دنا سیتوپلاسمی (راکیزه و دیسه‌ها) دیده می‌شود.

۴۱- پاسخ: گزینهٔ ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* زیست‌شناسی ۲ (فصل‌های ۶ و ۷)

تنها مورد «الف» درست است. اووسیت اولیه دیپلوئید و دوکروماتیدی بوده، در حالی که اووسیت ثانویه، هاپلوئید و دو کروماتیدی است. همهٔ این سلول‌ها در اطراف خود، سلول‌های دیپلوئیدی مانند فولیکول‌ها را دارند و درون تخمدان به‌وجود آمده‌اند.

بررسی سایر موارد:

ب) همهٔ اووسیت‌ها درون تخمدان به‌وجود آمده‌اند، ولی اووسیت اولیه در واقع در دوران جنینی ایجاد شده است و ضمناً اووسیت‌های ثانویه حاصل تقسیم میتوز نیستند.

ج) در میوز نیز مانند میتوز، اینترفاز رخ می‌دهد، اووسیت اولیه دیپلوئید است ولی اووسیت ثانویه که هاپلوئید است وارد اینترفاز نمی‌شود.

د) هر دو نوع اووسیت، دوکروماتیدی بوده و دو نیمهٔ همانند دارند و سلول‌های حاصل از آن‌ها، هاپلوئیداند، سلول‌های حاصل از میوز ۱، فام‌تن‌های دو فامینکی دارند.

۴۲- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: دشوار \* زیست‌شناسی ۲ (فصل ۷)

کوریون = A

**B = سیاہرگ بند ناف**

**C = سرخرگ‌های بند ناف**

**D = سرخرگ رحم**

### بررسی موارد:

(الف) جهت حرکت خون در سرخرگ‌های بند ناف، به سمت مادر و جهت حرکت خون در سیاهرگ بند ناف به سمت جنین می‌باشد.

(ب) خون مادر یا جنین، به دلیل وجود پرده کوریون نمی‌تواند مخلوط شود.

(ج) سیاہرگ بند ناف حاوی خون روشن است.

د) کورپون توسط پاخته‌های لایهٔ بیرونی بلاستوسیسست ایجاد می‌شود؛ یعنی توسط تروفوبلاست.

۴۳- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: دشوار \* زیست‌شناسی، ۲ (فصل‌های ۶ و ۸)

باخته؛ ازبیه، همانند باخته‌های هابلونیدی حاصل از میوز در تخمدان زنان، قابلیت انجام تقسیم میوز ندارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: پاخته‌ها حاصل از میوز در تخمدان نهان‌دانگان که کوچک‌ترند، از بین می‌روند و وارد تقسیم میتوز نمی‌شوند. (آن‌ها لزوماً ژنوتیپ

مشابهی ندارند.)

گزنہ ۲: باختہ زائشے، با انجام تقسیم متوز، اسپر مہا را درون لولہ گردہ بہ وجود مہ، آورد.

گزینه ۴: در مورد باخته‌روشی، درست نیست. زیرا امتوز انجام نمی‌دهند.

۴۴- پاسخ: گزینۀ ۴

▲ مشخصات سؤال: دشوار \* زیست‌شناسی ۱ (فصل ۶) و زیست‌شناسی ۲ (فصل‌های ۸ و ۹)

همهٔ موارد درست‌اند.

پیررسی، موارد:

(الف) میوه رسیده توانایی تولید اتیلن دارد که اگر حقیقی باشد از رشد تخمدان که بخش حجیم مادگی است، ایجاد شده است.

(ب) جوانه‌انتهایی می‌تواند اکسین تولید نماید. یاخته‌های مرستمی آن، دارای هسته درشت در مرکز یاخته‌اند.

(ج) هدف هورمون آبسزیک اسید، نگهداری روزنه است که با بستن روزن در گیاهان  $C_3$ ، منجر به عملکرد اکسیرنازی رویسکو می‌شود.

(د) لایه خارجی، آندوسیرم که لایه گلو تن دار است، گلو تن را توسط شبکه آندوبیلاسمی، زیر تولید و در واکوئول ذخیره کرده است.

۴۵- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* زیست شناسی ۲ (فصل ۹)

هورمون گیاهی که اثری مخالف جبرلین بر روی رویش دانه گندم دارد، آکسیژیک اسید است. این هورمون با بستن روزه هوا به عملکرد

کربو کسیدازی روییسکو را کاهش می دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: جبرلین منجر به تقسیم یاخته‌ای می‌شود. سیتوکینین نیز منجر به تقسیم یاخته‌ای می‌شود، هیچ کدام در نورگرایی نقشی ندارند.

گزینه ۳: سیتوکینین باعث رشد جوانه جانبی می‌شود، اکسین و اتیلن مانع از رشد جوانه جانبی می‌شوند؛ اما اتیلن بر روی ایجاد میوه بدون دانه اثر ندارد.

گزینه ۴: جیبرلین همانند اکسین منجر به رشد تخمدان و ایجاد میوه بدون دانه می‌شود، اما لایه گلوتن دار آخرین لایه درون دانه (آندوسپرم) است.

# فیزیک

۴۶- پاسخ: گزینه ۱

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

در این وسیله بین ۰ تا ۲ bar / به ۱۰ قسمت تقسیم شده، بنابراین کمینه درجه بندی ۰/۰۲ bar است.

$$\text{دقت} = 0.2 \text{ bar} = 0.2 \times 10^5 \text{ Pa} = 0.2 \times 10^5 \times 10^{-3} \text{ kPa} = 2 \text{ kPa}$$

۴۷- پاسخ: گزینه ۳

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

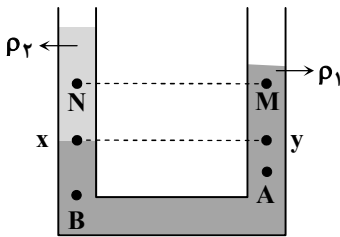
■ نیروی گرانشی در هر دو مدل‌سازی مهم است و چرخش جسم و تغییرات نیروی گرانشی در اثر تغییر ارتفاع در هر دو مدل‌سازی قابل چشم‌پوشی است.

■ از نیروی مقاومت هوا در مدل‌سازی گلوله می‌توان صرف‌نظر کرد، چون کوچک است، ولی در مورد ورقه قابل‌چشم‌پوشی نیست.

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

۴۸- پاسخ: گزینه ۱

نکته ۱: سه نقطه A و B و M در مایع شماره (۱) هستند. از آنجایی که نقطه M بالاترین و B پایین ترین است، پس:  $P_B > P_A > P_M$   
نکته ۲: دو نقطه M و N هم ارتفاع هستند، اما چگالی دو مایع متفاوت است، پس  $P_M \neq P_N$ . دو نقطه x و y هم ارتفاع و در مایع (۱) هستند، پس  $P_x = P_y$ . با توجه به شکل  $\rho_1 > \rho_2$  است، در نتیجه اگر از نقطه x و y به یک اندازه ( $h = My = Nx$ ) بالا رویم، اختلاف فشار ایجاد شده در مایع (۱) بیشتر خواهد بود ( $\Delta P = \rho gh$ )؛ در نتیجه  $P_N > P_M$  خواهد بود.  
برای مرتب شدن فشارها باید مقایسه بین  $P_A$  و  $P_N$  را انجام دهیم:



$$\left. \begin{array}{l} P_N < P_x \\ P_A > P_x \end{array} \right\} \Rightarrow P_A > P_N \\ \Rightarrow P_B > P_A > P_N > P_M$$

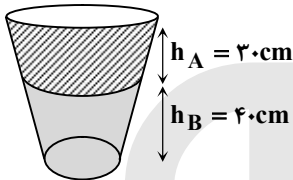
▲ مشخصات سؤال: ساده \* فیزیک ۱ (فصل ۲)

۴۹- پاسخ: گزینه ۲

$$P = \frac{F}{A} = \frac{2000}{1.0 \times 10^{-4}} = 20000 \text{ Pa} = 200 \text{ kPa}$$

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

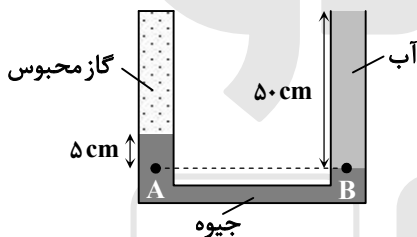
۵۰- پاسخ: گزینه ۴



$$\begin{aligned} P_{\text{کف}} &= P_0 + \rho_A gh_A + \rho_B gh_B \\ \Rightarrow 1.07/3 \times 10^3 &= 1.0/1 \times 10^3 + 800 \times 10 \times \frac{3}{10} + \rho_B \times 10 \times \frac{4}{10} \\ \Rightarrow 7/2 \times 10^3 &= 2/4 \times 10^3 + 4\rho_B \\ \Rightarrow 4/8 \times 10^3 &= 4\rho_B \Rightarrow \rho_B = 1/2 \times 10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} = 1/2 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \end{aligned}$$

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

۵۱- پاسخ: گزینه ۳

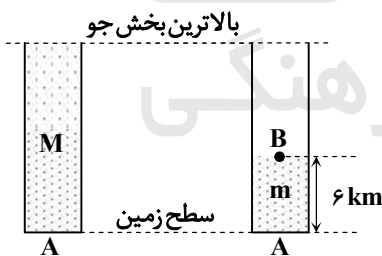


$$\begin{aligned} P_A &= P_B \Rightarrow P_{\text{گاز}} + P_{\text{جیوه}} = P_{\text{آب}} + P_0 \Rightarrow P_{\text{گاز}} - P_0 = P_{\text{آب}} - P_{\text{جیوه}} \\ \Rightarrow P_{\text{گاز}} &= (\rho gh)_{\text{آب}} - (\rho gh)_{\text{جیوه}} \\ \Rightarrow P_{\text{گاز}} &= 1000 \times 10 \times 0.05 - 13600 \times 10 \times 0.05 \\ \Rightarrow P_{\text{گاز}} &= 5000 - 6800 = -1800 \text{ Pa} = -1/8 \text{ kPa} \end{aligned}$$

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

۵۲- پاسخ: گزینه ۳

اگر جرم کل ستون هوا M باشد، به سطح زیرین آن نیروی  $P_A A$  وارد می شود که این نیرو با وزن ستون هوا برابر است:



$$P_A \times A = Mg \Rightarrow 1.0 \times 10^3 \times 1 = Mg$$

اگر جرم ستون هوا از سطح زمین تا ارتفاع ۶ کیلومتری سطح زمین برابر m باشد، به سطح زیرین ستون نیروی  $P_A A$  وارد می شود که ناشی از دو نیروی وزن (mg) و  $P_B A$  است:

$$P_A A = P_B A + mg \Rightarrow 1.0 \times 10^3 \times 1 = 50 \times 10^3 \times 1 + mg \Rightarrow 50 \times 10^3 = mg$$

$$\frac{m}{M} \times 100 = \frac{50 \times 10^3}{1.0 \times 10^3} \times 100 = 50/100 \times 100 = 50\%$$

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

۵۳- پاسخ: گزینه ۲

$$m_1 = 50 \text{ kg}, \quad m_2 = 80 \text{ kg}$$

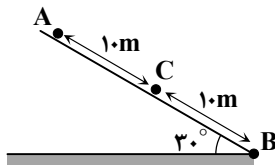
$$\frac{m_1}{m_2} = \frac{v_2}{v_1}$$

$$\frac{K_1}{K_2} = \left( \frac{m_1}{m_2} \right) \left( \frac{v_1}{v_2} \right)^2 = \frac{m_1}{m_2} \times \left( \frac{m_2}{m_1} \right)^2 = \frac{m_2}{m_1} = \frac{80}{50} = \frac{8}{5}$$

۵۴- پاسخ: گزینه ۳

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

در صورتی که سطح بدون اصطکاک باشد، تندی جسم هنگام عبور از پایین ترین نقطه سطح شیب دار برابر است با:



$$E_A = E_B \Rightarrow mgh_A = \frac{1}{2}mv_B^2 \Rightarrow 10 \times (20 \sin 30^\circ) = \frac{1}{2}v_B^2 \Rightarrow v_B = 10\sqrt{2} \frac{m}{s}$$

چون تندی جسم در پایین سطح شیب دار کم تر از این مقدار است، سطح دارای اصطکاک است. با توجه به اینکه مبدأ انرژی پتانسیل را زمین در نظر بگیریم، داریم:

$$\begin{cases} E_B - E_A = W_{f_{kAB}} = f_k \times (20) \times \cos 18^\circ \\ E_B - E_C = W_{f_{kBC}} = f_k \times (10) \times \cos 18^\circ \end{cases}$$

از تقسیم دو رابطه بالا داریم:

$$\frac{E_B - E_A}{E_B - E_C} = 2 \Rightarrow E_B - E_A = 2E_B - 2E_C \Rightarrow 2E_C = E_A + E_B$$

$$\Rightarrow 2(mgh_C + \frac{1}{2}mv_C^2) = \frac{1}{2}mv_B^2 + mgh_A \Rightarrow v_C^2 = \frac{1}{2}v_B^2 + g(h_A - 2h_C) \Rightarrow v_C = \frac{\sqrt{2}}{2}v_B = \frac{\sqrt{2}}{2} \times 10 = 5\sqrt{2} \frac{m}{s}$$

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

۵۵- پاسخ: گزینه ۱

$$W_t = \Delta K \Rightarrow W_{mg} + W_f = K_f - K_i$$

انرژی جنبشی به جهت حرکت بستگی ندارد. کار نیروی وزن به مسیر حرکت بستگی ندارد.

$$-mg\Delta h + W_f = \frac{1}{2}m(v_f^2 - v_i^2) \Rightarrow -0.5 \times 10 \times (-40) + W_f = \frac{1}{2} \times 0.5 \times (28^2 - 12^2)$$

$$\Rightarrow 200 + W_f = \frac{1}{2} \times (28^2 - 12^2) = 10 \times 16 \Rightarrow W_f = -40 J$$

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

۵۶- پاسخ: گزینه ۴

$$W_{\text{وزن}} = -\Delta U_{\text{گرانشی}}$$

$$\begin{cases} 8000 = -(U_f - U_i) \Rightarrow U_f - U_i = -8000 J \\ -2000 = -(U_f - U_i) \Rightarrow U_f - U_i = 2000 J \end{cases} \Rightarrow U_f - U_i = 10000 J$$

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

۵۷- پاسخ: گزینه ۲

$$E_1 = E_f \Rightarrow U_1 + 0 = U_f + K_f \Rightarrow 0 + 8 \times 10 \times h = 8 \times 10 \times \frac{h}{4} + 300 \Rightarrow 80h = 20h + 300 \Rightarrow 60h = 300 \Rightarrow h = 5m$$

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

۵۸- پاسخ: گزینه ۴

$$\begin{cases} \Delta L_1 = L_1 \alpha_1 \Delta T = L_1 \times 2 \times 10^{-5} \times \Delta T \\ \Delta L_2 = L_2 \alpha_2 \Delta T = 3L_1 \times 10^{-5} \times \Delta T \end{cases} \Rightarrow \Delta L_2 = \frac{3}{2} \Delta L_1$$

$$\Delta L_2 + \Delta L_1 = 10 \Rightarrow \frac{3}{2} \Delta L_1 + \Delta L_1 = 10 \Rightarrow \frac{5}{2} \Delta L_1 = 10 \Rightarrow \Delta L_1 = 4 mm$$

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

۵۹- پاسخ: گزینه ۴

$$\begin{cases} Q_1 = mc_{\text{یخ}} \Delta \theta + \frac{1}{2} mL_F \\ Q_2 = mc_{\text{یخ}} \Delta \theta + \frac{2}{3} mL_F \end{cases} \Rightarrow Q_2 - Q_1 = mL_F \times (\frac{2}{3} - \frac{1}{2}) \Rightarrow 920 - 700 = m \times 330 \times \frac{1}{6} \Rightarrow m = \frac{220 \times 6}{330} \Rightarrow m = 4 kg$$

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

۶۰- پاسخ: گزینه ۱

$$^\circ C \rightarrow ^\circ C: Q_1 = mL_F + m_{\text{آب}} c_{\text{آب}} \Delta T_1$$

$$100^\circ C \rightarrow 20^\circ C: Q_2 = m_{\text{آب اولیه}} c_{\text{آب}} \Delta T_2$$

$$Q_1 + Q_2 = 0$$

جرم ها را بر حسب گرم نوشته ایم:

$$m \times 336 + m \times 4 / 2 \times (20 - 0) + 100 \times 4 / 2 \times (20 - 100) = 0$$

$$\Rightarrow 336m + 84m - 33600 = 0 \Rightarrow m = 80 g$$

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

۶۱- پاسخ: گزینه ۴

فرض می‌کنیم اندازه بارهای داده شده  $q$  باشد. اگر نیروی وارده از طرف یک بار  $q$  به بار دیگر که در فاصله  $a$  از آن قرار دارد  $F$  باشد،

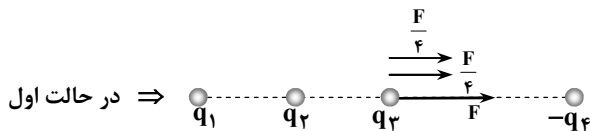
$$F = \frac{kq \times q}{a^2} = \frac{kq^2}{a^2} \text{ است و داریم:}$$

$$F_{23} = \frac{kq^2}{a^2} = F$$

$$F_{13} = \frac{kq^2}{(2a)^2} = \frac{1}{4}F$$

$$F_{43} = \frac{kq^2}{(2a)^2} = \frac{1}{4}F$$

فرض می‌کنیم  $q_1 > 0$  و  $q_2 > 0$ ،  $q_3 > 0$ ،  $q_4 < 0$ :



$$\Rightarrow \text{نیروی برابند وارد بر بار } q_3: F_T = F_{23} + F_{13} + F_{43}$$

$$\Rightarrow F_T = F + \frac{F}{4} + \frac{F}{4} = F + \frac{F}{2} = \frac{3}{2}F \Rightarrow F_T = \frac{3}{2}F$$

$$\text{در حالت دوم: } F_{43} = 0 \Rightarrow F'_T = F_{13} + F_{23} = F + \frac{F}{4} = \frac{5}{4}F \Rightarrow F'_T = \frac{5}{4}F$$

$$\frac{F'_T}{F_T} = \frac{\frac{5}{4}F}{\frac{3}{2}F} = \frac{5}{6}$$

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

۶۲- پاسخ: گزینه ۴

مؤلفه  $i$  در  $\vec{E}$ ، میدان حاصل از  $q_2$  در نقطه  $A$  است ( $E_2$ ). از جهت آن می‌فهمیم  $q_2$  منفی است و چون فاصله بار  $q_2$  از  $O$  نصف فاصله بار  $q_1$  تا  $A$  است، پس میدان آن نیز ۴ برابر است، یعنی:

$$E'_2 = 4E_2 = 16 \times 10^3 \frac{N}{C}$$

مؤلفه  $j$  در  $\vec{E}$ ، میدان حاصل از  $q_1$  در نقطه  $A$  است ( $E_1$ ). از جهت آن می‌فهمیم  $q_1$  مثبت است و چون فاصله بار  $q_1$  از نقطه  $O$ ، ۲ برابر فاصله بار  $q_1$  از  $A$  است، پس اندازه میدان در نقطه  $O$   $\frac{1}{4}$  برابر اندازه میدان  $q_1$  در نقطه  $A$  است، یعنی:

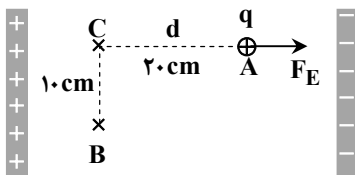
$$\vec{E}'_O = (-10^3 \frac{N}{C})\vec{i} + (16 \times 10^3 \frac{N}{C})\vec{j}$$

به‌طور کلی می‌توان نوشت:

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

۶۳- پاسخ: گزینه ۳

کار در مسیر  $CB$  صفر است. (چرا؟) لذا کار میدان در کل مسیر برابر کار میدان در مسیر  $AC$  است. از آنجایی که  $W_E$  منفی است، لذا زاویه بین نیروی میدان و جابه‌جایی  $180^\circ$  است، پس:



$$W_E = -20 \text{ mJ}$$

$$W_E = W_{AC} = F_E d \cos 180^\circ$$

$$\Rightarrow -20 \times 10^{-3} = F \times 0.2 \times -1 \Rightarrow F = 0.1 \text{ N}$$

از طرفی مطابق شکل، بار  $q$  باید مثبت باشد تا جهت نیرو در جهت خطوط میدان شود.

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

۶۴- پاسخ: گزینه ۱

با توجه به اینکه بارهای الکتریکی اضافی داده شده به یک رسانا، در خارجی‌ترین سطح آن توزیع می‌شود، کل بار اضافی موجود در گلوله و

ظرف، به سطح بیرونی ظرف می‌رود؛ در نتیجه، بار گلوله صفر و بار ظرف  $Q + (-\frac{Q}{2}) = +\frac{Q}{2}$  خواهد شد.

$$C = \frac{\kappa \epsilon_0 A}{d}$$

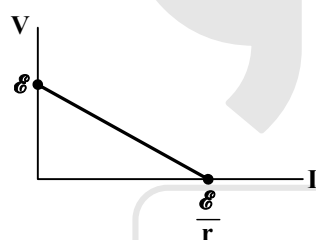
کلید S وصل است و خازن به باتری متصل است. 
$$\begin{cases} V_2 = V_1 \\ C_2 = \frac{1}{2} C_1 \end{cases} \Rightarrow \frac{U_2}{U_1} = \frac{\frac{1}{2} C_2 V_2^2}{\frac{1}{2} C_1 V_1^2} = \frac{C_2}{C_1} = \frac{1}{2}$$

کلید S باز است و خازن از باتری جدا شده است. 
$$\begin{cases} Q_2 = Q_3 \\ C_3 = 2C_2 \end{cases} \Rightarrow \frac{U_3}{U_2} = \frac{\frac{1}{2} Q_2^2}{\frac{1}{2} Q_3^2} = \frac{C_2}{C_3} = \frac{1}{2}$$

$$\begin{cases} \frac{U_3}{U_2} = \frac{1}{2} \\ \frac{U_2}{U_1} = \frac{1}{2} \end{cases} \Rightarrow \frac{U_3}{U_1} = \frac{1}{4}$$

$$R = \frac{V}{I} \Rightarrow R_1 = \frac{\mathcal{E}}{25} \text{ و } R_2 = \frac{\mathcal{E}}{20}$$

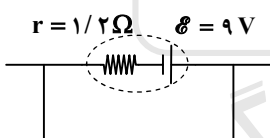
$$\frac{\Delta R}{R_1} \times 100 = \frac{\frac{\mathcal{E}}{20} - \frac{\mathcal{E}}{25}}{\frac{\mathcal{E}}{25}} \times 100 = \left( \frac{25}{20} - 1 \right) \times 100 = \frac{5}{20} \times 100 = 25\%$$



راه حل اول:  
نمودار  $V-I$  برای یک باتری ایجادکننده جریان، به صورت شکل زیر است  $(V = \mathcal{E} - rI)$ :  
بنابراین، بیشترین جریان، همان  $\frac{\mathcal{E}}{r}$  است.

راه حل دوم:

بیشترین جریان باتری وقتی است که دو سر باتری با یک سیم بدون مقاومت به هم وصل شود (اتصال کوتاه).



$$I = \frac{\mathcal{E}}{r + R_{eq}} = \frac{9}{1/2 + 0} = 18 \text{ A}$$

پس از وصل کلید، اتصال کوتاه (اتصال دو سر مقاومت R با سیم بدون مقاومت) سبب می شود تمام جریان از کلید عبور کرده و جریانی از مقاومت R عبور نکند و در نتیجه مقاومت R از مدار حذف می شود. از طرفی با حذف مقاومت R، مقاومت معادل مدار کاهش یافته و جریان مدار زیاد می شود؛ به این ترتیب ولتاژ دو سر باتری کاهش می یابد  $(V = \mathcal{E} - rI)$ . با توجه به اتصال ولتسنج به دو سر باتری، تغییر در خوانده ولتسنج نیز به صورت کاهش خواهد بود.

پس از وصل کلید:

$$I' = \frac{\mathcal{E}}{R'_{eq} + r} = \frac{24}{6 + 2} = 3 \text{ A}$$

$$V'_{\text{ولتسنج}} = V'_{\text{باتری}} = \mathcal{E} - rI' \Rightarrow V'_{\text{ولتسنج}} = 24 - 2 \times 3 = 18 \text{ V}$$

قبل از وصل کلید:

$$V_{\text{ولتسنج}} = 18 + 2 = 20 \text{ V}$$

$$V_{\text{ولتسنج}} = V_{\text{باتری}} \Rightarrow 20 = 24 - 2 \times I \Rightarrow I = 2 \text{ A}$$

$$2 = \frac{24}{R + 6 + 2} \Rightarrow R = 4 \Omega$$

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

۶۹- پاسخ: گزینه ۲

آمپرسنج جریان گذرنده از  $R_2$  را نشان می‌دهد.

$$R_2 I_2 = R_3 I_3 \Rightarrow 15 \times 0.4 = 10 I_3 \Rightarrow I_3 = 0.6 \text{ A}$$

$$I_1 = I_2 + I_3 \Rightarrow I_1 = 0.4 + 0.6 = 1 \text{ A}$$

$$V = V_1 + V_{R_2, R_3} = V_1 + V_2 = 1 \times 12 + 0.4 \times 15 = 18 \text{ V}$$

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

۷۰- پاسخ: گزینه ۴

$$P = \frac{V^2}{R} \Rightarrow R = \frac{V^2}{P} = \frac{220^2}{200} = 242 \Omega$$

$$V = RI \Rightarrow 121 = 242 I \Rightarrow I = 0.5 \text{ A}$$

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

۷۱- پاسخ: گزینه ۲

مقاومت ولت‌سنج ایده‌آل بی‌نهایت است و جریانی از شاخه‌ای که ولت‌سنج در آن قرار دارد، نمی‌گذرد. بنابراین:

$$R_{eq} = \frac{4 \times 12}{4 + 12} + 3 + 2 = 8 \Omega$$

$$I = \frac{\mathcal{E}}{R_{eq} + r} = \frac{18}{8 + 1} = 2 \text{ A}$$

ولتاژ دو سر باتری برابر است با:

$$V_{\text{باتری}} = \mathcal{E} - rI = 18 - 1 \times 2 = 16 \text{ V}$$

$$V_{\text{باتری}} = V_{R_2 \Omega} + V_{R_3 \Omega} + V_{(4, 12) \Omega} \Rightarrow 16 = 2 \times 2 + 3 \times 2 + V_{R_4 \Omega} \Rightarrow V_{R_4 \Omega} = 6 \text{ V}$$

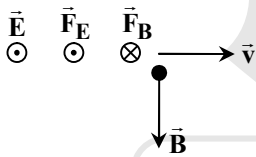
$$\Rightarrow 4I_{\text{آمپرسنج}} = 6 \Rightarrow I_{\text{آمپرسنج}} = \frac{6}{4} = 1.5 \text{ A}$$

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

۷۲- پاسخ: گزینه ۱

$$F_{\text{net}} = 0 \Rightarrow E|q| = |q|vB \Rightarrow E = vB = 2 \times 10^6 \times 5 \times 10^{-3} = 10^4 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

جهت  $\vec{E}$  با فرض مثبت یا منفی بودن  $q$  فرقی نمی‌کند (بررسی کنید). مثلاً با فرض مثبت بودن  $q$  داریم:



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

۷۳- پاسخ: گزینه ۲

$$\vec{E} = -N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} = -N \frac{BA(\cos \theta_2 - \cos \theta_1)}{\Delta t} \Rightarrow |\vec{E}| = \left| -100 \times \frac{0.5 \times 3 \times 0.1^2 (\cos 180^\circ - \cos 0^\circ)}{0.1} \right| = 30 \text{ V}$$

در لحظه‌ای که شکل نشان می‌دهد شار مغناطیسی بیشینه است و با شروع چرخش، شار کاهش می‌یابد، در نتیجه طبق قانون لنز باید طوری در پیچه جریان به‌وجود آید تا میدان ناشی از آن برون‌سو باشد؛ به این ترتیب جهت جریان در نقطه A به طرف بالا خواهد بود. لازم به ذکر است وقتی پیچه ۹۰° بچرخد از آنجا به بعد شار افزایش می‌یابد و باید میدان ناشی از جریان درون‌سو باشد که در این حالت باز هم جهت جریان در نقطه A به طرف بالا خواهد بود.

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

۷۴- پاسخ: گزینه ۱

$$\frac{T}{2} = 0.5 \text{ s} \Rightarrow T = 0.1 \text{ s}$$

$$I_m = \frac{|E_m|}{R} \Rightarrow I_m = \frac{2}{10} = 0.2 \text{ A}$$

$$I = I_m \sin \frac{2\pi}{T} t \Rightarrow I = 0.2 \sin \frac{2\pi}{0.1} t = 0.2 \sin 20\pi t$$

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

۷۵- پاسخ: گزینه ۴

$$U = \frac{1}{2} LI^2 \Rightarrow 50 = \frac{1}{2} \times 0.4 \times I^2 \Rightarrow I = 50 \text{ A}$$

$$B = \mu_0 \frac{N}{L} I \Rightarrow B = 12 \times 10^{-7} \times \frac{10}{8 \times 10^{-3}} \times 50 = 750 \times 10^{-4} \text{ T} = 750 \text{ G}$$

## شیمی

۷۶- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: ساده \* شیمی ۱ (فصل ۱)

با توجه به مدل کوانتومی، الکترون‌ها در فضایی بسیار بزرگ و در لایه‌هایی پیرامون هسته‌ای توزیع شده‌اند و در نظر گرفتن مسیر دایره‌ای برای الکترون نادرست است.

۷۷- پاسخ: گزینه ۳

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

نام صحیح ترکیب B، اتیل بوتانوات است که یک استر می‌باشد، در آناناس موجود بوده و مانند سایر استرها، عطر و بوی خوش دارد.

۷۸- پاسخ: گزینه ۱

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

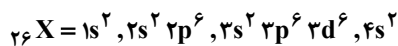
دو فراورده با ضرایب مولی متفاوت در واکنش تولید می‌شوند، پس باید دو منحنی صعودی با شیب متفاوت (NO دو برابر O<sub>۲</sub>) در نمودار وجود داشته باشد (حذف گزینه‌های ۳ و ۴) و ضریب مولی یکی از فراورده‌ها (NO) با ضریب مولی واکنش‌دهنده برابر است. (حذف گزینه ۲)

۷۹- پاسخ: گزینه ۳

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

ابتدا عدد اتمی عنصر را محاسبه می‌کنیم.

$$N - Z = 4 \Rightarrow 56 = Z + Z + 4 \Rightarrow 2Z = 52 \Rightarrow Z = 26$$



۱۴ الکترون

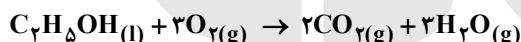
۸۰- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: ساده \* شیمی ۲ (فصل ۱)

از آن جا که در یک دوره از چپ به راست شعاع اتمی کاهش می‌یابد، شعاع اتمی فلزهای قلیایی خاکی (گروه دوم) از شعاع اتمی فلزهای قلیایی (گروه اول) هم دوره کمتر است.

۸۱- پاسخ: گزینه ۱

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



حدود ۲۰ درصد (۱/۵) حجم هوا را گاز اکسیژن تشکیل می‌دهد.

$$L_{\text{هوا}} = 0.2 \times \frac{1}{5} \times \frac{22.4 \text{ L}}{1 \text{ mol}} \times \frac{2 \text{ mol O}_2}{1 \text{ mol C}_7\text{H}_8\text{OH}} \times \frac{1 \text{ mol C}_7\text{H}_8\text{OH}}{1 \text{ mol O}_2} = 16.8 \text{ L}$$

۸۲- پاسخ: گزینه ۴

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

کاتیون‌های  $\text{Ba}^{2+}$ ،  $\text{Ca}^{2+}$  و  $\text{Zn}^{2+}$  هر سه دارای دو بار مثبت هستند.

A :  $\text{BaCO}_3$  → تعداد اتم و ۳ : تعداد عنصر

B :  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$  → تعداد اتم و ۳ : تعداد عنصر

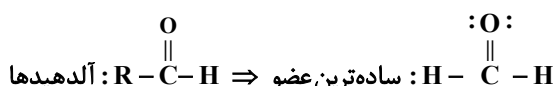
C :  $(\text{NH}_4)_2\text{S}$  → تعداد اتم و ۱۱ : تعداد عنصر

D :  $\text{ZnSO}_4$  → تعداد اتم و ۶ : تعداد عنصر

۸۳- پاسخ: گزینه ۴

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

همه عبارت‌های داده شده درست‌اند.

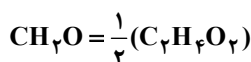


ساده‌ترین عضو :  $\text{H}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{H}$

■ در ساختار فرمالدهید، ۴ جفت الکترون پیوندی و ۲ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.

■ اتم‌های هیدروژن به آرایش گاز نجیب هلیوم و اتم‌های کربن و اکسیژن به آرایش گاز نجیب نئون رسیده‌اند.

■ فرمول فرمالدهید،  $\text{CH}_2\text{O}$  و فرمول استیک اسید،  $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$  است.



۸۴- پاسخ: گزینه ۴

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

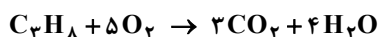
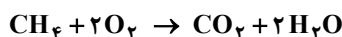
گزینه ۱: نام درست گزینه ۱ به صورت ۱- بوتن می‌باشد.

گزینه ۲: هیچ ترکیبی با نام داده شده در گزینه ۲ وجود ندارد زیرا کربن پیوند دوگانه نمی‌تواند ۲ شاخه فرعی آلکیل داشته باشد.

گزینه ۳: در آلکان‌ها، اتیل نمی‌تواند به عنوان شاخه فرعی در موقعیت شماره (۲) باشد.

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

۸۵- پاسخ: گزینه ۴



با توجه به ضریب  $\text{CO}_2$  در دو معادله بالا و برابر بودن مول اولیه متان و پروپان، می توان گفت  $\frac{1}{4}$  سهم  $\text{CO}_2$  تولیدی مربوط به سوختن متان است.

$$\text{مول CO}_2 \text{ حاصل از متان} = \frac{5}{4} = 1/25 \rightarrow \text{مول CO}_2 \text{ حاصل} = \frac{220}{44} = 5$$

$$\Rightarrow \bar{R}_{\text{CH}_4} = \frac{1/25}{5} = 0/25 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1} \Rightarrow \text{مول متان سوخته شده} = 1/25$$

▲ مشخصات سؤال: ساده \* شیمی ۲ (فصل ۲)

۸۶- پاسخ: گزینه ۲

چون ظرفیت گرمایی الکل در دو ظرف یکسان نیست، برای رساندن دمای الکل در دو ظرف به دمای معین، گرمای نا برابری لازم است.

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

۸۷- پاسخ: گزینه ۲

$$\left. \begin{aligned} R(\text{واکنش اول}) &= \frac{\frac{\text{mol A}}{\Delta t}}{2} = \frac{\text{mol A}}{2\Delta t} \\ R(\text{واکنش دوم}) &= \frac{\frac{\text{mol Z}}{\Delta t}}{1} = \frac{\text{mol Z}}{\Delta t} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{\frac{\text{mol A}}{2\Delta t}}{\frac{\text{mol Z}}{\Delta t}} = 2 \Rightarrow \frac{\text{mol A}}{\text{mol Z}} = 4$$

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

۸۸- پاسخ: گزینه ۳

با افزایش فشار و کاهش دما انحلال پذیری گازها در آب افزایش می یابد. بین دو گاز  $\text{CO}_2$  و  $\text{O}_2$ ، چون جرم مولی  $\text{CO}_2$  بیش تر است، انحلال پذیری آن بالاتر است. در ضمن  $\text{CO}_2$  با آب واکنش هم می دهد.

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

۸۹- پاسخ: گزینه ۱

$$n = MV \rightarrow n = 0/2 \times 3 = 0/6 \text{ mol NaBr}$$

$$\Rightarrow 0/6 \text{ mol} \times \frac{103 \text{ g}}{1 \text{ mol}} = 61/8 \text{ g NaBr}$$

$$60 = \frac{61/8}{\text{مقدار کل ناخالص}} \times 100 \Rightarrow \text{مقدار کل ناخالص} = 103 \text{ g}$$

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

۹۰- پاسخ: گزینه ۳

$$5 \times \frac{60}{100} = 3 \text{ g CaCO}_3 \text{ خالص}$$

$$3 \text{ g CaCO}_3 \times \frac{1 \text{ mol CaCO}_3}{100 \text{ g CaCO}_3} \times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{1 \text{ mol CaCO}_3} = 0/3 \text{ mol CO}_2 \text{ (مول گاز حاصل از تجزیه کلسیم کربنات)}$$

$$0/3 \text{ mol گاز} \times \frac{2 \text{ mol NaHCO}_3}{2 \text{ mol (CO}_2 + \text{H}_2\text{O)}} \times \frac{84 \text{ g NaHCO}_3}{1 \text{ mol NaHCO}_3} = 2/52 \text{ g NaHCO}_3 \text{ (خالص)}$$

$$2/52 \text{ g NaHCO}_3 \text{ خالص} \times \frac{1 \text{ mol NaHCO}_3}{84 \text{ g NaHCO}_3} \times \frac{1 \text{ mol Na}_2\text{CO}_3}{2 \text{ mol NaHCO}_3} \times \frac{106 \text{ g Na}_2\text{CO}_3}{1 \text{ mol Na}_2\text{CO}_3} = 1/59 \text{ g سدیم کربنات جامد}$$

$$8 - 2/52 = 5/48 = \text{گرم ناخالصی های باقی مانده در ظرف واکنش}$$

$$5/48 + 1/59 = 7/07 \text{ g (Na}_2\text{CO}_3 + \text{ ناخالصی ها)}$$

راه حل دوم:

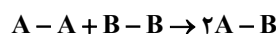
اگر جرم گازهای تولید شده را از جرم اولیه (۸ گرم) کم کنیم، جرم مواد جامد بر جای مانده، به دست می آید. ضریب  $\text{CO}_2$  و  $\text{H}_2\text{O}$  در معادله واکنش یکسان است؛ بنابراین از ۰/۳ مول گاز تولید شده، نصف آن مربوط به  $\text{CO}_2$  و نصف آن مربوط به  $\text{H}_2\text{O}$  است:

$$\text{جرم گازها} = \left(\frac{0/3}{2} \times 44\right) + \left(\frac{0/3}{2} \times 18\right) = 0/93 \text{ g}$$

$$\text{جرم مواد جامد باقی مانده} = 8 - 0/93 = 7/07 \text{ g}$$

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

۹۱- پاسخ: گزینه ۲



: آنتالپی پیوند

$$\begin{array}{ccc} x & 2x & 4x \end{array}$$

$$\Delta H = x + 2x - 2 \times 4x = -800$$

$$5x = 800 \Rightarrow x = 160$$

۹۲- پاسخ: گزینه ۳

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

با توجه به قانون هس خواهیم داشت:

$$\Delta H = \Delta H_1 + 2\Delta H_2 - \Delta H_3 = (-394) + (2 \times -286) + 890 = -76 \text{ kJ}$$

به ازای ۱ مول C، ۷۶ کیلوژول گرما آزاد می‌شود؛ بنابراین به ازای ۰/۲ مول از آن، ۱۵/۲ kJ گرما آزاد خواهد شد.

۹۳- پاسخ: گزینه ۳

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

کلسیم سولفات به میزان  $\frac{0.21}{100} \text{ g H}_2\text{O}$  (کمتر از یک گرم و بیش‌تر از ۰/۱ گرم در ۱۰۰ گرم آب) حل می‌شود و جزو مواد کم‌محلول است.

بررسی گزینه ۴:

$$\text{جرم محلول شکر} = 100 + 205 = 305 \text{ g}$$

| محلول | شکر حل شده |
|-------|------------|
| ۳۰۵ g | ۲۰۵ g      |
| ۶۱۰ g | x = ۴۱۰ g  |

۹۴- پاسخ: گزینه ۴

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

$$\text{جرم حل‌شونده در محلول سیرشده} = 32 \text{ g} \Rightarrow 80 = \frac{x}{40} \times 100 \Rightarrow x = 32 \text{ g}$$

حل‌شونده ۱۰g:  $\begin{cases} \text{حلال } 40 \text{ g} \\ \text{حل‌شونده } 10 \text{ g} \end{cases}$  محلول با ۲۰ درصد جرمی

$$\Rightarrow \text{جرم نمک لازم} = 32 - 10 = 22 \text{ g}$$

۹۵- پاسخ: گزینه ۲

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

عبارت‌های اول و سوم درست‌اند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

عبارت دوم: از آبکافت اتیل بوتانوات، یک الکل دوکربنی و یک اسید آلی چهارکربنی تولید می‌شود.

عبارت چهارم: نیروی بین‌مولکولی غالب در الکل‌ها تا پنج اتم کربن، از نوع پیوند هیدروژنی است.

۹۶- پاسخ: گزینه ۲

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

عبارت‌های دوم تا چهارم درست هستند.

■ ترکیب A دارای گروه عاملی آمینی ( $R - \underset{\substack{| \\ R''}}{N} - R'$ ) نیست.

R''

■ در هر دو ترکیب، ۱۶ اتم هیدروژن وجود دارد.

■ در ترکیب A در مجموع ۳۳ پیوند یگانه (C-C، C-H، C-N، C-O، O-H، N-H) وجود دارد. ترکیب B نیز دارای

۵ پیوند دوگانه است:

$$\frac{33}{5} = 6/6$$

■ ترکیب‌های A و B، در مجموع دارای ۷ اتم اکسیژن (هریک دارای ۲ جفت الکترون ناپیوندی) و ۴ اتم نیتروژن (هریک دارای ۱ جفت الکترون ناپیوندی) هستند.

$$18 = (7 \times 2) + (4 \times 1) = \text{شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی}$$

۹۷- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: ساده \* شیمی ۱ (فصل ۳)

همه عبارت‌های داده شده نادرست هستند.

■ اسمز معکوس روش مناسب‌تری نسبت به تقطیر است، زیرا در روش تقطیر، علاوه بر میکروب‌ها، ترکیب‌های آلی فرار نیز در آب باقی می‌مانند.

■ در همه روش‌های تصفیه، باید آب را پیش از مصرف کلرزی کرد.

■ در فرایند اسمز، آب از محیط رقیق به محیط غلیظ جابه‌جا می‌شود.

■ درشت‌مولکول‌ها از غشای نیمه‌تراوا عبور نمی‌کنند.

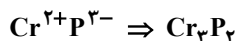
۹۸- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: دشوار \* شیمی ۱ (فصل ۱)

نخستین عنصری که آرایش الکترونی آن از قاعده آفبا پیروی نمی‌کند،  $^{24}\text{Cr}$  و اولین عنصر گروه ۱۷ جدول دوره‌ای، F است. با توجه به اطلاعات سؤال، در تشکیل ۱ مول ترکیب از این دو عنصر، ۲ مول الکترون مبادله می‌شود؛ بنابراین فرمول ترکیب یونی موردنظر  $\text{CrF}_2$  است.

حالا باید فرمول حاصل از  $\text{Cr}^{2+}$  با آنیون پایدار نهمین عنصر دسته p را بنویسیم. در آرایش الکترونی نهمین عنصر دسته p، ۹ الکترون با  $1 = (2p^6 3p^3)$  وجود دارد:

$$X: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3 \Rightarrow X: {}_{15}\text{P} \Rightarrow \text{آنیون پایدار}$$



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

۹۹- پاسخ: گزینه ۱

فقط عبارت چهارم درست است.

- سبک ترین ( $^1\text{H}$ ) و سنگین ترین ایزوتوپ ( $^3\text{H}$ ) طبیعی هیدروژن، به ترتیب، صفر و دو نوترون در هسته اتم خود دارند.
- در بین ایزوتوپهای طبیعی یک عنصر، همواره ایزوتوپهای سبک تر فراوانی بیشتری ندارند؛ برای مثال، ایزوتوپ سنگین تر لیتیم، فراوانی طبیعی بیشتری دارد.
- برخی ایزوتوپها (مانند  $^3\text{H}$ )، نیم عمری در حدود چند سال دارند.
- سنگین ترین مولکول هیدروژنی که از ایزوتوپهای طبیعی هیدروژن تشکیل می شود،  $^3\text{H}_2$  است که جرم مولکولی آن حدود  $6\text{amu}$  می باشد.

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

۱۰۰- پاسخ: گزینه ۲

$$\begin{aligned} 2\text{Fe} + \text{O}_2 &\rightarrow 2\text{FeO} \\ \frac{2 \times 56}{2 \times 56} &= \frac{x}{32} = \frac{x'}{2} \Rightarrow x = 1/6 \text{ g O}_2 & x' = 0/1 \text{ mol FeO} \\ 4\text{Fe} + 3\text{O}_2 &\rightarrow 2\text{Fe}_2\text{O}_3 \\ \frac{4 \times 56}{4 \times 56} &= \frac{y}{3 \times 32} = \frac{y'}{2} \Rightarrow y = 9/6 \text{ g O}_2 & y' = 0/2 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3 \end{aligned}$$

جرم اکسیژن مصرفی  $= 9/6 + 1/6 = 10/6 \text{ g}$

$$\frac{\text{mol Fe}_2\text{O}_3}{\text{mol FeO}} = 2$$

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

۱۰۱- پاسخ: گزینه ۳

- می دانیم که با افزایش شمار اتمهای کربن در آلکانها، فرآیند آن ها کاهش و گرانروی آن ها افزایش می یابد. با توجه به اینکه پروپان و هپتان به ترتیب ۳ و ۷ کربنی هستند، نتیجه می گیریم که آلکان مورد نظر می تواند یکی از آلکانهای  $\text{C}_4\text{H}_{10}$ ،  $\text{C}_5\text{H}_{12}$  و یا  $\text{C}_6\text{H}_{14}$  باشد. نقطه جوش هر سه آلکان از نونان ( $\text{C}_9\text{H}_{20}$ ) کمتر است.
- بررسی سایر گزینه ها:
- (۱) در دمای  $22^\circ\text{C}$ ،  $\text{C}_4\text{H}_{10}$  گاز و  $\text{C}_5\text{H}_{12}$  و  $\text{C}_6\text{H}_{14}$  مایع هستند.
- (۲) جرم مولی  $\text{C}_4\text{H}_{10}$  با جرم مولی استون ( $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$ ) برابر است.
- (۴) نسبت شمار اتمهای هیدروژن به کربن در هر سه آلکان، کمتر از ۳ است:

$$\frac{10}{4} = 2/5, \quad \frac{12}{5} = 2/4, \quad \frac{14}{6} = 2/3$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* شیمی ۲ (فصل های ۱ و ۳)

۱۰۲- پاسخ: گزینه ۱

فقط عبارت دوم درست است.

$$\text{C}_4\text{H}_2 \rightarrow \text{الکترونهای لایه ظرفیت} = (2 \times 4) + (2 \times 1) = 10$$

$$\text{OH}^- \rightarrow \text{الکترونها} = [8 + 1] + 1 = 10$$

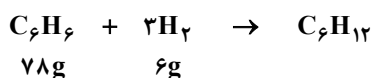
- بررسی عبارت های نادرست:
- عبارت اول: شکل داده شده، مربوط به اتین ( $\text{C}_2\text{H}_2$ ) است، در حالی که با وارد کردن اتن ( $\text{C}_2\text{H}_4$ ) در مخلوط آب و اسید در شرایط مناسب، اتانول را در مقیاس صنعتی تولید می کنند.
- عبارت سوم: از اتن به عنوان عمل آورنده در کشاورزی استفاده می شود.
- عبارت چهارم: از بپاش  $\text{C}_2\text{F}_4$  (و نه  $\text{C}_2\text{F}_6$ !)، تفلون به دست می آید که در تهیه نخ دندان کاربرد دارد.

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

۱۰۳- پاسخ: گزینه ۴

- فرمول اتیلن،  $\text{C}_2\text{H}_4$  است و جرم مولی آن از گاز اکسیژن ( $\text{O}_2$ ) کمتر می باشد؛ بنابراین در دما و فشار یکسان، چگالی کمتری دارد.
- بررسی سایر گزینه ها:

- (۱) بنزن دارای ۳ پیوند دوگانه است و هر مول از آن با ۳ مول گاز هیدروژن به طور کامل واکنش می دهد:



$$\text{درصد افزایش جرم} = \frac{6}{78} \times 100 = 7/7$$

- (۲) فرمول مولکولی ترکیبی با ساختار داده شده مانند ۲- پنتن (آلکن ۵ کربنی)،  $\text{C}_5\text{H}_{10}$  است.

(۳)

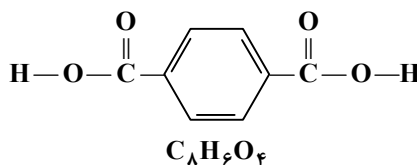
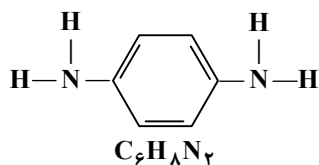
$$\text{C}_1\text{H}_8 : \frac{\text{H}}{\text{C}} = 8/1 \text{ نفتالن}$$

$$\text{C}_4\text{H}_8 : \frac{\text{C}}{\text{H}} = \frac{4}{8} = 1/2 \text{ بوتن}$$

۱۰۴- پاسخ: گزینه ۲

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

ساختار و فرمول مولکولی دی آمین و دی اسید سازنده کولار، به صورت زیر است:



با توجه به ساختارها، به دلیل وجود حلقه بنزنی در آنها، هر دو آروماتیک هستند.

کولار به دلیل وجود پیوند N-H و وجود اتم های O، توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی را دارد.

۱۰۵- پاسخ: گزینه ۲

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

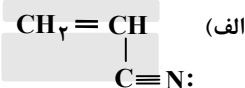
از آبکافت ۱ مول پلی استر داده شده، ۲۰۰۰ مول  $\text{CH}_2(\text{OH})_2$  ( $48 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ ) و ۲۰۰۰ مول  $\text{CH}_2(\text{COOH})_2$  ( $104 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ ) تولید می شود که درصد جرمی دی الکل برابر است با:

$$\frac{48}{48 + 104} \times 100 = 31.6\%$$

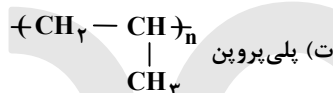
۱۰۶- پاسخ: گزینه ۴

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

عبارت های «الف» و «ت» درست اند.



(ب) در تهیه سرنگ از پلی پروپن استفاده می شود.



$$\text{C}_7\text{H}_7\text{N} \Rightarrow \frac{\text{جرم کربن}}{\text{جرم هیدروژن}} = \frac{3 \times 12}{3} = 12 \quad (\text{پ})$$

۱۰۷- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: دشوار \* شیمی ۲ (فصل ۳)

اتان ( $\text{C}_2\text{H}_6$ ) سیر شده است و نمی توان از آن پلیمر تهیه کرد، پس ابتدا باید جرم اتن ( $\text{C}_2\text{H}_4$ ) موجود در مخلوط را حساب کنیم:

$$12 \text{ mol} = \frac{1 \text{ mol}}{22/4 \text{ L}} \times 268/8 \text{ L} \times \text{مول کل گازها}$$

اگر تعداد مول اتان و اتن موجود در مخلوط را به ترتیب x و y در نظر بگیریم، خواهیم داشت:

$$x + y = 12$$

$$\frac{\text{جرم } \text{C}_2\text{H}_6}{\text{جرم } \text{C}_2\text{H}_4} = \frac{60}{40} = \frac{3}{2} \Rightarrow \frac{3 \cdot x}{28y} = \frac{3}{2} \Rightarrow x = 1/4 y$$

$$x + y = 12 \Rightarrow 2/4 y = 12 \Rightarrow y = \frac{12}{2/4} = 24 \text{ mol } \text{C}_2\text{H}_4$$

$$\text{جرم } \text{C}_2\text{H}_4 = 24 \text{ mol} \times \frac{28 \text{ g}}{1 \text{ mol}} = 672 \text{ g}$$

اگر بازده فرایند بسیار، ۱۰۰ درصد باشد، از ۱۴۰ گرم اتن، می توان ۱۴۰ گرم پلی اتن تولید کرد. با توجه به اینکه بازده ۷۵ درصد است، خواهیم داشت:

$$105 \text{ g} = 140 \times \frac{75}{100} = \text{جرم پلی اتن تولید شده}$$

۱۰۸- پاسخ: گزینه ۲

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

فراورده سوختن کامل گرافیت و الماس، یکسان ( $\text{CO}_2$ ) است.

گزینه ۱: هر دو واکنش گرماده هستند و در واکنش اول، واکنش دهنده ها پایدار ترند و سطح انرژی کمتری دارند؛ به همین دلیل مقدار گرمای آزاد شده در این واکنش کمتر است.

۱۰۹- پاسخ: گزینه ۳

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

گزینه ۱: تعداد عناصری که بر اثر ضربه خرد می شوند = ۳ عنصر (کربن - سیلیسیم - ژرمانیم)

تعداد زیرلایه های اتم نخست ( $\text{C}$ ) = ۳ زیرلایه ( $1s^2 / 2s^2 2p^2$ )

گزینه ۲: تعداد عناصری که رسانای خوب جریان برق و گرما هستند = ۲ عنصر (قلع - سرب)

تعداد الکترون های آخرین زیرلایه آنها = ۲ الکترون

گزینه ۳: تعداد عناصری که در واکنش با دیگر اتم ها معمولاً به یون تبدیل می شوند = ۲ عنصر (قلع - سرب)

تعداد الکترون های آخرین لایه الکترونی در این گروه = ۴ الکترون

گزینه ۴: تعداد عناصری که می توانند به یون مثبت تبدیل شوند = ۲ عنصر (قلع - سرب)

تعداد شبه فلز های گروه = ۲ عنصر (سیلیسیم - ژرمانیم)

| گروه چهاردهم ( $ns^2 np^2$ ) |
|------------------------------|
| $\text{C}$                   |
| $\text{Si}$                  |
| $\text{Ge}$                  |
| $\text{Sn}$                  |
| $\text{Pb}$                  |

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

۱۱۰- پاسخ: گزینه ۴

فراوانی ایزوتوپ سبک ۷۰ و فراوانی ایزوتوپ سنگین، ۳۰ درصد است:

$$M_1 + \frac{F_2}{100}(M_2 - M_1) = 25 + (2 \times 0 / 3) = 25 / 6 \text{ amu}$$

پس جرم مولی گاز کلر ( $\text{Cl}_2$ )،  $71 / 2 = 2 \times 35 / 6 = 71 / 2$  گرم بر مول است:

$$7 / 12 \text{ g Cl}_2 \times \frac{1 \text{ mol Cl}_2}{71 / 2 \text{ g Cl}_2} \times \frac{6 / 0.2 \times 10^{23} \text{ مولکول}}{1 \text{ mol Cl}_2} = 6 / 0.2 \times 10^{23} \text{ مولکول}$$

## ریاضی

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

۱۱۱- پاسخ: گزینه ۴

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

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

مطابق فرض سؤال، تابع همانی  $f(x) = x$  و تابع ثابت  $g(x) = k$  را در نظر می‌گیریم. بنابراین تابع  $y$  به صورت زیر است:

$$y = 2x - kx$$

$$10 = 4 - 2k \Rightarrow k = -3$$

$$f(g(3)) = f(-3) = -3$$

نقطه  $A(2, 10)$  در این تابع صدق می‌کند. پس:پس ضابطه تابع  $g$  به صورت  $g(x) = -3$  است و در نتیجه:

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

۱۱۲- پاسخ: گزینه ۱

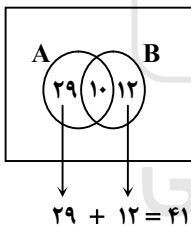
راه حل اول:

$$\text{نکته: } n(A - B) = n(A) - n(A \cap B)$$

مجموعه  $A$  را بازیکنان فوتبال و مجموعه  $B$  را بازیکنان والیبال در نظر می‌گیریم. تعداد اعضای که فقط فوتبال یا فقط والیبال بازی می‌کنند، برابر است با:

$$n(A - B) + n(B - A) = n(A) + n(B) - 2n(A \cap B) = 39 + 22 - 20 = 41$$

راه حل دوم (نمودار ون):



بنابراین گزینه ۱ پاسخ است.

▲ مشخصات سؤال: ساده \* ریاضی ۱ (فصل ۳، درس‌های ۲ و ۳)

۱۱۳- پاسخ: گزینه ۲

ابتدا عدد  $A$  را ساده می‌کنیم:

$$A = \sqrt[5]{2\sqrt[3]{4} (6\sqrt{3})^2} = \sqrt[5]{2^2 \times 2^2 \times 4 \times 3^2 \times (6\sqrt{3})^2} = \sqrt[5]{2^5 \times 3^6 \times 3^2} = \sqrt[5]{2^5 \times 3^8 \times 3^2} = \sqrt[5]{2^5 \times 3^{10}} = 2 \times 3^2 = 6$$

پس داریم:

$$2(1 - \frac{2}{A}) = 2(1 - \frac{2}{6}) = 2 - 1 = 1$$

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

۱۱۴- پاسخ: گزینه ۱

نکته: جمله  $a_n$  یک دنباله حسابی با جمله اول  $a_1$  و قدرنسبت  $d$  به صورت  $a_n = a_1 + (n-1)d$  است.

نکته: اگر  $a, b, c$  سه جمله متوالی یک دنباله هندسی باشد، آنگاه:  $ac = b^2$

اگر جمله اول را  $a_1$  فرض کنیم، جملات دوم، ششم و نهم به ترتیب برابر  $a_1 + d = a_1 + 2$  و  $a_1 + 5d = a_1 + 10$  و  $a_1 + 8d = a_1 + 16$  است. این سه جمله تشکیل دنباله هندسی می‌دهند، پس:

$$(a_1 + 10)^2 = (a_1 + 16)(a_1 + 2) \Rightarrow a_1^2 + 20a_1 + 100 = a_1^2 + 18a_1 + 32 \Rightarrow a_1 = -34$$

$$\text{نکته: } \cot \alpha = \frac{1}{\tan \alpha}$$

$$\sin \alpha > 0, \cos \alpha < 0, \cot \alpha < 0, \tan \alpha < 0$$

در ناحیه دوم داریم:

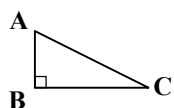
ابتدا با توجه به فرض داده شده  $\tan \alpha$  را به دست می آوریم:

$$\tan \alpha + \frac{4}{\tan \alpha} = -4 \xrightarrow{\times \tan \alpha} \tan^2 \alpha + 4 = -4 \tan \alpha \Rightarrow \tan^2 \alpha + 4 \tan \alpha + 4 = 0$$

$$\Rightarrow (\tan \alpha + 2)^2 = 0 \Rightarrow \tan \alpha = -2 \Rightarrow \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha} = -2 \Rightarrow \sin \alpha = -2 \cos \alpha$$

با جای گذاری این مقدار در رابطه  $\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1$  داریم:

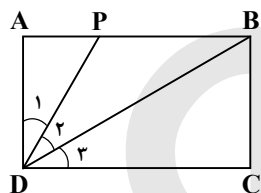
$$4 \cos^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1 \Rightarrow 5 \cos^2 \alpha = 1 \Rightarrow \cos^2 \alpha = \frac{1}{5} \Rightarrow \sin^2 \alpha = \frac{4}{5} \Rightarrow \sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = \frac{4}{5} + \frac{1}{5} = \frac{5}{5} = 1$$



نکته: در مثلث قائم الزاویه  $ABC$  ( $\hat{B} = 90^\circ$ ) داریم:

$$\cos \hat{A} = \frac{AB}{AC}, \sin \hat{A} = \frac{BC}{AC} \text{ و } \tan \hat{A} = \frac{BC}{AB}$$

پاره خطهای  $DP$  و  $DB$ ، زاویه قائمه  $ADC$  را به سه قسمت مساوی تقسیم می کند، پس هریک از زاویه های  $\hat{ADP}$ ،  $\hat{PDB}$  و  $\hat{BDC}$  برابر  $30^\circ$  است. در مثلث قائم الزاویه  $PAD$  داریم:



$$\tan \hat{D}_1 = \frac{AP}{AD} \Rightarrow \tan 30^\circ = \frac{AP}{1} \Rightarrow AP = \frac{\sqrt{3}}{3}$$

$$\cos \hat{D}_1 = \frac{AD}{DP} \Rightarrow \cos 30^\circ = \frac{1}{DP} \Rightarrow DP = \frac{1}{\frac{\sqrt{3}}{2}} \Rightarrow DP = \frac{2\sqrt{3}}{3}$$

$$\sin \hat{D}_2 = \frac{BC}{BD} \Rightarrow \sin 30^\circ = \frac{1}{BD} \Rightarrow BD = \frac{1}{\frac{1}{2}} \Rightarrow BD = 2$$

همچنین در مثلث قائم الزاویه  $BCD$  داریم:

$$\tan \hat{D}_3 = \frac{BC}{CD} \Rightarrow \tan 30^\circ = \frac{1}{CD} \Rightarrow CD = \frac{1}{\frac{\sqrt{3}}{3}} \Rightarrow CD = \sqrt{3}$$

$$BP = AB - AP = DC - AP = \sqrt{3} - \frac{\sqrt{3}}{3} = \frac{2\sqrt{3}}{3}$$

برای یافتن طول ضلع  $BP$  داریم:

$$BP + BD + DP = \frac{2\sqrt{3}}{3} + 2 + \frac{2\sqrt{3}}{3} = 2 + \frac{4\sqrt{3}}{3}$$

پس محیط مثلث  $BDP$  برابر است با:

نکته: اگر  $k > 0$  و  $|u| \geq k$  آنگاه:  $u \geq k$  یا  $u \leq -k$

مجموعه جواب نامعادله زیر را پیدا می کنیم:

$$\left| \frac{x+1}{2x-1} \right| \geq \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{x+1}{2x-1} \leq -\frac{1}{2} \text{ یا } \frac{x+1}{2x-1} \geq \frac{1}{2}$$

$$\frac{x+1}{2x-1} \leq -\frac{1}{2} \Rightarrow \frac{x+1}{2x-1} + \frac{1}{2} \leq 0 \Rightarrow \frac{2x+2+2x-1}{2(2x-1)} \leq 0 \Rightarrow \frac{4x+1}{2(2x-1)} \leq 0$$

|                        |                |               |
|------------------------|----------------|---------------|
| $x$                    | $-\frac{1}{4}$ | $\frac{1}{2}$ |
| $\frac{4x+1}{2(2x-1)}$ | +              | -             |

$$\Rightarrow -\frac{1}{4} \leq x < \frac{1}{2} \quad (1)$$

$$\frac{x+1}{2x-1} \geq \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{x+1}{2x-1} - \frac{1}{2} \geq 0 \Rightarrow \frac{2x+2-(2x-1)}{2(2x-1)} \geq 0 \Rightarrow \frac{3}{2(2x-1)} \geq 0 \Rightarrow 2x-1 > 0 \Rightarrow x > \frac{1}{2} \quad (2)$$

اجتماع دو بازه (۱) و (۲) برابر است با:  $x \geq -\frac{1}{4}$ ،  $x \neq \frac{1}{2}$

پس جواب نامعادله به صورت زیر است و حاصل  $m+n$  به صورت زیر به دست می آید:

$$x \in \left[-\frac{1}{4}, +\infty\right) - \left\{\frac{1}{2}\right\} \Rightarrow m = -\frac{1}{4}, n = \frac{1}{2} \Rightarrow m+n = -\frac{1}{4} + \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$$

۱۱۸- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* ریاضی ۱ (فصل ۶، درس ۱)

نکته (اصل ضرب): اگر انجام کاری شامل  $k$  مرحله باشد، به طوری که برای انجام مراحل اول تا  $k$ ام به ترتیب  $m_1$  تا  $m_k$  روش وجود داشته باشد، آنگاه تعداد روش‌های انجام این کار، برابر است با:

$$m_1 \times m_2 \times m_3 \times \dots \times m_k$$

ابتدا رنگ نقطه  $O$  را تعیین می‌کنیم که می‌تواند هر یک از چهار رنگ باشد. اکنون به تعیین رنگ نقطه  $A$  می‌پردازیم. نقطه  $A$  نباید با نقطه  $O$  هم رنگ باشد، پس با ۳ رنگ مختلف می‌تواند رنگ شود. رنگ نقطه  $B$  باید با رنگ نقطه  $A$  و  $O$  متمایز باشد، پس ۲ حالت دارد. نقطه  $C$  نیز باید با نقاط  $B$  و  $O$  هم‌رنگ نباشد، پس ۲ حالت دارد. به همین ترتیب هر یک از نقاط  $D$ ،  $E$  و  $F$  دارای ۲ حالت هستند. پس تعداد حالت‌ها برابر است با:

$$\frac{4}{O} \times \frac{3}{A} \times \frac{2}{B} \times \frac{2}{C} \times \frac{2}{D} \times \frac{2}{E} \times \frac{2}{F} = 12 \times 32 = 384$$

۱۱۹- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* ریاضی ۱ (فصل ۶، درس‌های ۱ و ۳)

نکته ۱: تعداد زیرمجموعه‌های  $k$  عضوی از یک مجموعه  $n$  عضوی، برابر است با:

$$\binom{n}{k}$$

نکته ۲: تعداد زیرمجموعه‌های هر مجموعه  $n$  عضوی، برابر است با:  $2^n$

نکته ۳ (اصل ضرب): اگر انجام کاری شامل  $k$  مرحله باشد، به طوری که برای انجام مراحل اول تا  $k$ ام به ترتیب  $m_1$  تا  $m_k$  روش وجود داشته باشد، آنگاه تعداد روش‌های انجام این کار، برابر است با:

$$m_1 \times m_2 \times m_3 \times \dots \times m_k$$

ابتدا با توجه به نکته ۱، از بین اعداد زوج ۲، ۴، ۶ و ۸، سه عضو انتخاب می‌کنیم که به  $\binom{4}{3} = 4$  حالت امکان‌پذیر است.

سپس با توجه به نکته ۲، واضح است که ۵ عدد فرد دیگر به  $2^5 = 32$  حالت می‌توانند در کنار ۳ عضو زوج قبلی، تشکیل زیرمجموعه بدهند. پس با توجه به نکته ۳، تعداد کل زیرمجموعه‌ها برابر است با:

$$4 \times 32 = 128$$

۱۲۰- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* ریاضی ۱ (فصل ۶، درس ۳ و فصل ۷، درس ۱)

نکته: تعداد کل زیرمجموعه‌های یک مجموعه  $n$  عضوی برابر  $2^n$  است.

نکته: تعداد زیرمجموعه‌های  $r$  عضوی یک مجموعه  $n$  عضوی از رابطه  $\binom{n}{r}$  به دست می‌آید.

نکته: با توجه به تعداد کل زیرمجموعه‌ها و تعداد زیرمجموعه‌های  $r$  عضوی یک مجموعه  $n$  عضوی داریم:

$$\binom{n}{0} + \binom{n}{1} + \binom{n}{2} + \dots + \binom{n}{n} = 2^n$$

با توجه به نکات داریم:

$$A = \{1, 2, 3, \dots, 7\} \Rightarrow \text{تعداد کل زیرمجموعه‌ها} = n(S) = 2^7 = 128$$

$$\text{تعداد زیرمجموعه‌های حداقل ۲ عضوی} = n(A) = \binom{7}{2} + \binom{7}{3} + \dots + \binom{7}{7} = 2^7 - \binom{7}{0} - \binom{7}{1}$$

$$\Rightarrow n(A) = 128 - 1 - 7 = 120 \Rightarrow P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{120}{128} = \frac{15}{16}$$

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

۱۲۱- پاسخ: گزینه ۲

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

با استفاده از اتحادها، مخارج کسر را گویا می‌کنیم:

$$\begin{aligned} \frac{1}{\sqrt{x}-1} \times \frac{\sqrt{x}^2 + \sqrt{x} + 1}{\sqrt{x}^2 + \sqrt{x} + 1} - \frac{1}{\sqrt{x}-1} \times \frac{\sqrt{x} + 1}{\sqrt{x} + 1} &= \frac{\sqrt{x}^2 + \sqrt{x} + 1}{x-1} - \frac{\sqrt{x} + 1}{x-1} \\ &= \frac{\sqrt{x}^2 + \sqrt{x} + 1 - \sqrt{x} - 1}{x-1} = \frac{\sqrt{x}^2 + \sqrt{x} - \sqrt{x}}{x-1} \\ \Rightarrow A &= \sqrt{x}^2 + \sqrt{x} - \sqrt{x} \Rightarrow A + \sqrt{x} = \sqrt{x}^2 + \sqrt{x} \end{aligned}$$

۱۲۲- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: دشوار \* ریاضی ۱ (فصل ۵، درس ۲)

نکته: ضابطه تابع خطی به صورت  $y = ax + b$  است.فرض کنیم ضابطه  $f$  به صورت  $f(x) = ax + b$  باشد. با توجه به نمودار داریم:

$$\begin{cases} f(1) = 0 \Rightarrow a + b = 0 \\ f(0) = -2 \Rightarrow b = -2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = 2 \\ b = -2 \end{cases} \Rightarrow f(x) = 2x - 2$$

فرض کنیم ضابطه  $g$  به صورت  $g(x) = cx + d$  باشد. با توجه به نمودار داریم:

$$\begin{cases} g(0) = 5 \Rightarrow d = 5 \\ g(3) = 0 \Rightarrow 3c + d = 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} c = -\frac{5}{3} \\ d = 5 \end{cases} \Rightarrow g(x) = -\frac{5}{3}x + 5$$

طبق فرض  $g(9) = f(\alpha)$ ، پس داریم:

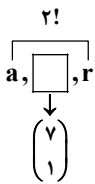
$$\begin{cases} g(9) = -\frac{5}{3} \times 9 + 5 = -10 \\ f(\alpha) = 2\alpha - 2 \end{cases} \Rightarrow 2\alpha - 2 = -10 \Rightarrow 2\alpha = -8 \Rightarrow \alpha = -4$$

۱۲۳- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: دشوار \* ریاضی ۱ (فصل ۶، درس ۲)

نکته: تعداد جایگشت‌های  $n$  شی متمایز برابر  $n!$  است.نکته: تعداد حالات انتخاب  $r$  شی از  $n$  شی متمایز به طوری که ترتیب اهمیت نداشته باشد، برابر است با:  $C(n, r) = \binom{n}{r} = \frac{n!}{r!(n-r)!}$ 

کلمه "logarithm" دارای ۹ حرف است. ابتدا یکی از حروف غیر از  $a$  و  $r$  را به  $\binom{7}{1}$  حالت انتخاب می‌کنیم و بین این دو حرف قرار می‌دهیم. از طرفی خود این دو حرف  $2!$  جایگشت دارند.



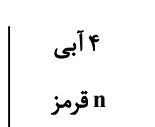
اکنون از بین ۶ حرف باقی‌مانده، ۴ حرف دیگر را به  $\binom{6}{4}$  حالت انتخاب می‌کنیم. تعداد جایگشت‌های این ۴ حرف و بسته موردنظر برابر  $5!$  است.

بنابراین تعداد کلمات موردنظر برابر است با:

$$\binom{7}{1} \times 2! \times \binom{6}{4} \times 5! = 7 \times 2 \times 3 \times 5 \times 5! = 7 \times 2 \times 3 \times 5 \times 5! = 5 \times 6 \times 7 \times 5! = 5 \times 7!$$

۱۲۴- پاسخ: گزینه ۳

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

نکته: اگر  $A$  پیشامدی از فضای نمونه  $S$  باشد، احتمال رخداد پیشامد  $A$  برابر  $P(A) = \frac{n(A)}{n(S)}$  است.نکته: تعداد انتخاب  $r$  شی از  $n$  شیء متمایز (بدون ترتیب) از رابطه روبه‌رو به دست می‌آید:  $C(n, r) = \binom{n}{r} = \frac{n!}{r!(n-r)!}$ فرض کنیم تعداد مهره‌های قرمز برابر  $n$  باشد، داریم:

$$n(S) = \binom{n+4}{2} = \frac{(n+4)(n+3)}{2} = \frac{n^2 + 7n + 12}{2}$$

$$n(A) = \binom{4}{1} \binom{n}{1} + \binom{4}{2} = 4n + 6$$

حداقل یکی از مهره‌ها آبی باشد

$$P(A) = \frac{4n+6}{\frac{n^2+7n+12}{2}} \Rightarrow P(A) = \frac{2(4n+6)}{n^2+7n+12} = \frac{6}{7} \Rightarrow \frac{4n+6}{\frac{n^2+7n+12}{2}} = \frac{3}{7} \Rightarrow 3n^2 + 21n + 36 = 28n + 42$$

$$\Rightarrow 3n^2 - 7n - 6 = 0 \Rightarrow (n-3)(3n+2) = 0 \xrightarrow{n>0} n = 3$$

بنابراین احتمال آبی بودن مهره انتخابی برابر است با:  $\frac{\binom{4}{1}}{\binom{7}{1}} = \frac{4}{7}$

۱۲۵- پاسخ: گزینه ۲

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

نکته: برای محاسبه تابع وارون  $f$ ، در معادله  $y = f(x)$  را بر حسب  $y$  پیدا می کنیم و سپس جای  $x$  و  $y$  را عوض می کنیم.

نکته:  $D_{f^{-1}} = R_f$

$$y = 5 - \sqrt{x-1} \Rightarrow \sqrt{x-1} = 5 - y$$

$$5 - y \geq 0 \Rightarrow y \leq 5$$

توجه کنید که حاصل  $\sqrt{x-1}$  عددی نامنفی است، پس:

$$5 - y = \sqrt{x-1} \Rightarrow (5 - y)^2 = x - 1 \Rightarrow y^2 - 10y + 25 = x - 1 \Rightarrow x = y^2 - 10y + 26$$

بنابراین وارون تابع موردنظر به صورت  $y = x^2 - 10x + 26$ ، با دامنه  $x \leq 5$  است.

▲ مشخصات سؤال: ساده \* ریاضی ۲ (فصل ۵، درس ۱)

۱۲۶- پاسخ: گزینه ۱

نکته: هر تابع با ضابطه  $y = a^x$  که در آن،  $a > 0$  و  $a \neq 1$  یک تابع نمایی نامیده می شود.

تابع موردنظر تابع نمایی است، پس پایه توان یعنی  $(b)$  عددی مثبت است. برد تابع نمایی  $y = b^x$  بازه  $(0, +\infty)$  است، پس برای آنکه برد تابع

$y = a \times b^x + c$  به صورت بازه  $(-\infty, -4)$  باشد، می بایست  $a$  عددی منفی بوده و  $c = -4$  باشد. بنابراین  $ab$  عددی منفی است و داریم:

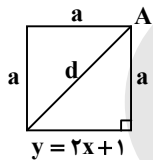
$$\frac{|ab|}{ab} + c = -1 - 4 = -5 \quad \text{و مقدار عبارت خواسته شده برابر است با:}$$

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

۱۲۷- پاسخ: گزینه ۱

$$AH = \frac{|ax_0 + by_0 + c|}{\sqrt{a^2 + b^2}} \quad \text{نکته: فاصله نقطه } A(x_0, y_0) \text{ از خط } ax + by + c = 0 \text{ برابر است با:}$$

رأس  $A$  روی خط  $y = 2x + 1$  قرار ندارد، پس طبق شکل روبه رو، فاصله  $A$  تا این خط همان ضلع مربع است، پس داریم:



$$y = 2x + 1 \Rightarrow 2x - y + 1 = 0, \quad A(-1, 2) \Rightarrow a = \frac{|2(-1) - 2 + 1|}{\sqrt{4 + 1}} = \frac{3}{\sqrt{5}}$$

$$d^2 = a^2 + a^2 = 2a^2 \Rightarrow d = a\sqrt{2} \Rightarrow d = \frac{3\sqrt{2}}{\sqrt{5}} \times \frac{\sqrt{5}}{\sqrt{5}} = \frac{3\sqrt{10}}{5}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* ریاضی ۲ (فصل ۱، درس های ۲ و ۳)

۱۲۸- پاسخ: گزینه ۲

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

ابتدا از معادله گویای داده شده مقدار  $x$  را پیدا می کنیم:

$$\frac{x+1}{x-1} + \frac{x^2+x}{x^2-4x+3} = \frac{x+3}{x-3} \Rightarrow \frac{(x+1)(x-3) + x^2+x}{(x-1)(x-3)} = \frac{x+3}{x-3} \xrightarrow{x \neq 1, 3} x^2 - 2x - 3 + x^2 + x = (x+3)(x-1)$$

$$\Rightarrow 2x^2 - x - 3 = x^2 + 2x - 3 \Rightarrow x^2 - 3x = 0 \Rightarrow x(x-3) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 0 \\ x = 3 \end{cases} \quad \text{غقق}$$

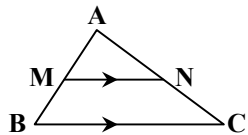
$x = 3$  ریشه مخرج کسرها است، پس غیر قابل قبول است. بنابراین  $x = 0$  تنها جواب معادله است و داریم:

$$\log_2\left(\frac{x+1}{4}\right) = \log_2 \frac{1}{4} = \log_2 2^{-2} = -2$$

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

۱۲۹- پاسخ: گزینه ۲

نکته (قضیه تالس و تعمیم آن): در مثلث شکل زیر اگر  $MN \parallel BC$ ، داریم:



$$\begin{cases} \text{(نسبت جزء به جزء): } \frac{AM}{MB} = \frac{AN}{NC} & \text{قضیه تالس} \\ \text{(نسبت جزء به کل): } \frac{AM}{AB} = \frac{AN}{AC} = \frac{MN}{BC} & \text{تعمیم قضیه تالس} \end{cases}$$

ابتدا برای ساده تر شدن حل مسئله، اضلاع مثلث  $DBE$  را نام گذاری می کنیم:

$$DE = z \text{ و } BE = y, \quad BD = x$$

می دانیم  $\frac{AD}{BD} = 2$ ، پس  $AD = 2x$ . همچنین متوازی الاضلاع است، پس  $AF = z$  و

$FE = 2x$ . همچنین در مثلث  $ABC$  می دانیم  $AC \parallel DE$ ، پس طبق قضیه تالس داریم:

$$\frac{BD}{AB} = \frac{DE}{AC} \Rightarrow \frac{x}{2x+x} = \frac{z}{z+CF} \Rightarrow \frac{z}{z+CF} = \frac{1}{3} \Rightarrow CF = 2z$$

بنابراین مساحت های خواسته شده با توجه به برابر بودن زوایای  $A$  و  $E$  برابر است با:

$$\frac{S_{\triangle DEF}}{S_{\triangle ABC}} = \frac{\frac{1}{2} \times z \times 2x \times \sin \hat{E}}{\frac{1}{2} \times 2x \times 2z \times \sin \hat{A}} = \frac{2xz}{4xz} = \frac{1}{2}$$

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

نکته: دو تابع  $f$  و  $g$  را برابر می‌نامیم، هرگاه:(الف) دامنه  $f$  و  $g$  با هم برابر باشند.نکته: اگر  $a$  عدد حقیقی و  $n$  عددی صحیح باشد، آنگاه:  $[a+n] = [a] + n$ نکته: دو تابع  $f$  و  $g$  در گزینه ۳ برابر هستند؛ زیرا دامنه هر دو تابع برابر  $\mathbb{R} - \left\{\frac{1}{2}\right\}$  است. ضمناً ضابطه این دو تابع برابر است؛ زیرا:

$$f(x) = \left[ \frac{x}{2x-1} \right] + 1 = \left[ \frac{x}{2x-1} + 1 \right] = \left[ \frac{x+2x-1}{2x-1} \right] = \left[ \frac{3x-1}{2x-1} \right] = g(x)$$

توابع داده شده در سایر گزینه‌ها، برابر نیستند. برای هر کدام مثال نقض ارائه می‌کنیم:

گزینه ۱:  $f(2) = 0$  و  $g(2) = -1$ گزینه ۲:  $f(2) = -1$  و  $g(2) = -1$  تعریف نشده است.گزینه ۴:  $f(2) = 1$  و  $g(2) = 2$ 

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

نکته:  $\sin(k\pi + \alpha) = \sin \alpha$  ،  $\cos(\pi + \alpha) = -\cos \alpha$  ،  $\tan(k\pi + \alpha) = \tan \alpha$  ،  $\cot(k\pi + \alpha) = \cot \alpha$ 

$$\frac{\sin(6\pi + \frac{\pi}{4}) - \cos(\pi + \frac{\pi}{4})}{\cot(\frac{11\pi}{4}) - \tan(\frac{9\pi}{4})} = \frac{\sin \frac{\pi}{4} + \cos \frac{\pi}{4}}{\cot(3\pi - \frac{\pi}{4}) - \tan(2\pi + \frac{\pi}{4})} = \frac{\sin \frac{\pi}{4} + \cos \frac{\pi}{4}}{\cot(2\pi + \pi - \frac{\pi}{4}) - \tan \frac{\pi}{4}}$$

$$= \frac{\sin \frac{\pi}{4} + \cos \frac{\pi}{4}}{-\cot \frac{\pi}{4} - \tan \frac{\pi}{4}} = \frac{\frac{\sqrt{2}}{2} + \frac{\sqrt{2}}{2}}{-1 - 1} = -\frac{\sqrt{2}}{2}$$

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

نکته: مقدار ماکزیمم تابع  $y = a + b \cos(cx + d)$  برابر  $|a| + |b|$  و مقدار مینیمم آن برابر  $a - |b|$  است.

$$a - |b| = -4 \quad (I)$$

مقدار مینیمم این تابع برابر ۴- است، پس:

$$0 = a + b \cos(0 + \frac{\pi}{3}) \Rightarrow a + \frac{b}{2} = 0 \Rightarrow b = -2a$$

همچنین مطابق نمودار، تابع از نقطه  $(0, 0)$  می‌گذرد، پس:

با جای‌گذاری رابطه به‌دست‌آمده در رابطه I داریم:

$$a - |-2a| = -4 \Rightarrow a - 2a = -4 \Rightarrow a = 4 \Rightarrow b = -8 \Rightarrow a \times b = -32$$

مطابق شکل، جابه‌جایی عمودی نمودار کسینوس روبه‌بالاست، یعنی  $a > 0$ ، پس:

$$a - |2a| = -4 \Rightarrow a - 2a = -4 \Rightarrow a = 4 \Rightarrow b = -8 \Rightarrow a \times b = -32$$

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

نکته:  $\log_a b^n = n \log_a b$  ،  $\log_c a - \log_c b = \log_c \frac{a}{b}$  ،  $\log_b a = \frac{1}{\log_a b}$ 

تمامی لگاریتم‌ها را معکوس می‌کنیم تا پایه آن‌ها ۲ شود:

$$\frac{\log_2 2 - \log_2 2}{\log_2 2 \times \log_2 2} = \frac{\frac{1}{\log_2 2} - \frac{1}{\log_2 2}}{\frac{1}{\log_2 2} \times \frac{1}{\log_2 2}} = \frac{\log_2 12 - \log_2 3}{\log_2 3 \times \log_2 12} = \log_2 12 - \log_2 3 = \log_2 \frac{12}{3} = \log_2 4 = 2$$

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

نکته:  $\log_b a = c \Leftrightarrow a = b^c$  ،  $\log_a b + \log_a c = \log_a bc$  ،  $\log_b a^n = n \log_b a$  ،  $\log_a a = 1$ 

ابتدا معادله موردنظر را حل می‌کنیم:

$$\log_7(x+3) + \log_7(2x-1) = 2 \Rightarrow \log_7(x+3)(2x-1) = 2 \Rightarrow (x+3)(2x-1) = 7^2 \Rightarrow 2x^2 + 5x - 3 = 9$$

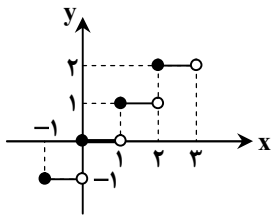
$$\Rightarrow 2x^2 + 5x - 12 = 0 \Rightarrow x = \frac{-5 \pm \sqrt{121}}{4} \Rightarrow x = \frac{-5 \pm 11}{4} \Rightarrow x = -4 \text{ یا } x = \frac{3}{2}$$

 $x = -4$  در معادله اصلی صدق نمی‌کند، پس  $a = \frac{3}{2}$  و داریم:

$$\log_{7/5}(6a-1) = \log_{7/5}(6 \times \frac{3}{2} - 1) = \log_{7/5} 8 = \log_{7/5} (\frac{1}{2})^{-3} = -3 \log_{7/5} \frac{1}{2} = -3$$

۱۳۵- پاسخ: گزینه ۲

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



نکته: نمودار تابع  $y = [x]$  به شکل روبه‌رو است:

تابع  $y = [x]$  در نقاطی با طول صحیح پیوستگی راست دارد؛ ولی پیوستگی چپ ندارد، پس به‌ازای  $n \in \mathbb{Z}$  در بازه  $[n, n+1)$  پیوسته است، اما در بازه  $[n, n+1]$  پیوسته نیست. بنابراین:  
 $a = n, b = n+1 \Rightarrow b - a = 1$

بنابراین مقدار حد خواسته شده برابر است با:

$$\lim_{x \rightarrow -1} (ax^2 + bx + c) = a(-1)^2 + b(-1) + c = a - b + c = -1 + 3 = 2$$

۱۳۶- پاسخ: گزینه ۲

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

نکته: در مجموعه‌ای از داده‌ها، مجموع تفاضل از میانگین تمام داده‌ها همواره برابر صفر است؛ یعنی:

$$(x_1 - \bar{x}) + (x_2 - \bar{x}) + \dots + (x_n - \bar{x}) = 0$$

نکته: انحراف معیار داده‌های  $x_1, x_2, \dots, x_n$  از رابطه زیر به‌دست می‌آید:

$$\sigma = \sqrt{\frac{(x_1 - \bar{x})^2 + (x_2 - \bar{x})^2 + \dots + (x_n - \bar{x})^2}{n}}, \quad \bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n} \quad (\text{میانگین})$$

با توجه به نکات بالا، مجموع تفاضل داده‌ها از میانگین برابر صفر است، پس:  $5 - 2 + x + 2 + x - 4 + 13 = 0 \Rightarrow 2x = -14 \Rightarrow x = -7$

$$-x, x + 9, -x + 3, 1 \Rightarrow 7, 2, 10, 1 \Rightarrow \bar{x} = \frac{7 + 2 + 10 + 1}{4} = 5$$

به‌ازای  $x = -7$  داریم:

$$\sigma = \sqrt{\frac{(7-5)^2 + (2-5)^2 + (10-5)^2 + (1-5)^2}{4}} = \sqrt{\frac{4 + 9 + 25 + 16}{4}} = \sqrt{\frac{54}{4}} = \frac{3\sqrt{6}}{2}$$

انحراف معیار داده‌ها برابر است با:

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

۱۳۷- پاسخ: گزینه ۲

$x = 3$  ریشهٔ مخرج  $f(x)$  است، از آنجا که حد تابع  $f(x)$  در  $x = 3$  یک عدد حقیقی است، حد صورت کسر نیز باید برابر صفر باشد، چون حاصل این حد برابر صفر است،  $x = 3$  باید ریشهٔ مضاعف صورت باشد، پس صورت کسر به‌فرم  $a(x-3)^2$  است. با توجه به اینکه صورت به‌شکل  $2x^2 + bx + c$  است، نتیجه می‌گیریم  $a = 2$ . پس داریم:

$$2(x-3)^2 = 2(x^2 - 6x + 9) = 2x^2 - 12x + 18$$

بنابراین حاصل حد خواسته شده برابر است با:

$$\lim_{x \rightarrow 1} f(x) = \lim_{x \rightarrow 1} \frac{2x^2 - 12x + 18}{x^2 - 2x - 3} = \frac{2 - 12 + 18}{1 - 2 - 3} = \frac{8}{-4} = -2$$

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

۱۳۸- پاسخ: گزینه ۱

$$\text{نکته: } D_{\frac{f}{g}} = D_f \cap D_g - \{x | g(x) = 0\}$$

ابتدا دامنهٔ توابع  $f$  و  $g$  را می‌یابیم:

$$D_f = [-3, +\infty)$$

$$g(x) = \sqrt{8-x} \Rightarrow 8-x \geq 0 \Rightarrow x \leq 8 \Rightarrow D_g = (-\infty, 8]$$

$$h(x) = \frac{g(x)}{f(x)-2} \Rightarrow D_h = D_f \cap D_g - \{x | f(x) - 2 = 0\} \quad (*)$$

$$D_f \cap D_g = [-3, +\infty) \cap (-\infty, 8] = [-3, 8] \quad (**)$$

$$f(x) - 2 = 0 \Rightarrow f(x) = 2 \xrightarrow{\text{با توجه به نمودار}} x = -3, -1 < x \leq 3 \quad (***)$$

$$D_h = [-3, 8] - (-1, 3] = [-3, -1] \cup (3, 8]$$

۱۳۹- پاسخ: گزینه ۳

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

$$-\frac{\Delta}{fa} = \frac{fac - b^2}{fa} \quad \text{نکته: مقدار ماکزیمم (مینیمم) تابع درجه دوم } y = ax^2 + bx + c \text{ (در صورت وجود) برابر است با:}$$

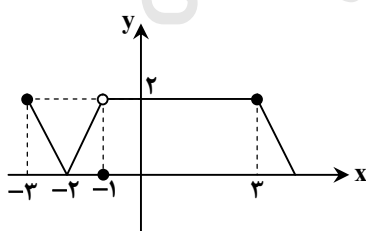
مختصات نقطهٔ  $A$  به‌صورت  $(k, k^2)$  و مختصات نقطهٔ  $B$  به‌صورت  $(k, -k^2 + 2k + 4)$  است.

$$d = -k^2 + 2k + 4 - k^2 \Rightarrow d = -2k^2 + 2k + 4$$

$d = y_B - y_A$  را به‌صورت تابعی از  $k$  می‌نویسیم:

$d$  یک تابع درجه دوم است که ماکزیمم آن برابر است با:

$$-\frac{\Delta}{fa} = -\left(\frac{4 - 4 \times (-2) \times 4}{-8}\right) = -\left(\frac{36}{-8}\right) = \frac{9}{2} = 4.5$$



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

۱۴۰- پاسخ: گزینه ۲

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

راه حل اول:

پیشامد آنکه ایمان از علی بزرگ تر باشد را با A و پیشامد آنکه علی کوچک ترین فرزند باشد را با B نمایش می دهیم. احتمال موردنظر

$$P(B|A) \text{ است که برابر } \frac{P(B \cap A)}{P(A)} \text{ می باشد.}$$

احتمال آنکه هرکدام از این ۵ فرزند کوچک ترین باشند، با یکدیگر برابر است، پس احتمال آنکه علی کوچک ترین فرزند باشد، برابر

$$P(B) = \frac{1}{5} \text{ است و با توجه به اینکه } B \subset A, \text{ پس } B \cap A = B. \text{ همچنین احتمال پیشامد A برابر } \frac{1}{4} \text{ است، زیرا احتمال آنکه علی از ایمان}$$

بزرگ تر باشد، برابر احتمال آن است که ایمان بزرگ تر از علی باشد، پس:

$$P(B|A) = \frac{P(B \cap A)}{P(A)} = \frac{P(B)}{P(A)} = \frac{\frac{1}{5}}{\frac{1}{4}} = \frac{4}{5}$$

راه حل دوم:

کل حالات متولد شدن ۵ فرزند برابر ۵! است که در نصف حالات ایمان بزرگ تر از علی است.

همچنین اگر علی کوچک ترین فرزند باشد، فرزندان دیگر به ۴! حالت ممکن است متولد شده باشند، پس احتمال موردنظر برابر است با:

$$P(C) = \frac{4!}{5!} = \frac{2 \times 4!}{5 \times 4!} = \frac{2}{5}$$

## زمین شناسی

▲ مشخصات سؤال: دشوار \* حیطه: استدلال \* زمین شناسی (فصل ۴)

۱۴۱- پاسخ: گزینه ۳

شکل مربوط به یک گسل مایل است که فرادیواره (لایه روی سطح گسل) نسبت به فرودیواره (لایه زیر سطح گسل) قدیمی تر است. پس گسل از نوع معکوس است و در اثر تنش فشاری به وجود آمده است.

با توجه به جدول مقیاس زمان زمین شناسی، دوره کرتاسه نسبت به دوره پرمین جدیدتر است بنابراین جاندارانی که در دوره کرتاسه می زیسته اند نسبت به جانداران دوره پرمین، ساختار پیچیده تری داشته اند.

- در آغاز کرتاسه نخستین گیاهان گل دار ظاهر شدند بنابراین فسیل های متعلق به گیاهان گل دار را نمی توان در دوره های قدیمی تر مانند پرمین یافت.

- چون خط F نشانگر سطح گسل است نه سطح لایه بندی، علت قرار گرفتن لایه B روی لایه A، تنش فشاری است نه پسروری دریا.

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* حیطه: دانش \* زمین شناسی (فصل ۱)

۱۴۲- پاسخ: گزینه ۴

مراحل فرایند آفرینش براساس نظریه بیگ بنگ (مه بانگ یا انفجار بزرگ)

انفجار بزرگ ← ایجاد ذرات زیراتمی (ذرات بنیادی) ← گسترش اولیه ← تشکیل هسته های اتمی و ایجاد حالت پلازما ← تشکیل اتم هیدروژن و ایجاد حالت گازی ← تشکیل اتم هلیوم ← تولد اولین ستاره ها ← واکنش های زنجیری و ایجاد عناصر سنگین تر ← شکل گیری غبارها و ایجاد حالت جامد ← شکل گیری سحابی ها ← تبلور کانی ها ← شکل گیری کندرول ها ← ایجاد کندریت ها ← تشکیل سیارک ها ← تشکیل سیاره ها

- تشکیل سنگ کره ← هواکره ← آب کره ← زیست کره

▲ مشخصات سؤال: دشوار \* حیطه: استدلال \* زمین شناسی (فصل ۲)

۱۴۳- پاسخ: گزینه ۳

گابرو، پگماتیت و پریدوتیت سنگ های آذرین درونی هستند. کماتیت سنگ آذرین بیرونی است که سرشار از کانی الیوین است و در دمای بالا تشکیل شده است.

▲ مشخصات سؤال: ساده \* حیطه: دانش \* زمین شناسی (فصل ۲)

۱۴۴- پاسخ: گزینه ۱

تنها عبارت صحیح، مورد b است، یاقوت (کرنوم) با درجه سختی ۹ در مقیاس موهس، سخت ترین کانی پس از الماس است.

(a) ترکیب شیمیایی یاقوت  $Al_2O_3$  (اکسید آلومینیم) است پس سیلیکاتی نیست.

(c) نام علمی یاقوت، کرنوم است.

(d) گرچه در ترکیب یاقوت آلومینیم وجود دارد اما کانه آلومینیم نیست.

(e) پدیده نوری یاقوت، ستاره واری است نه بازی رنگ.

۱۴۵- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* حیطة: کاربرد \* زمین‌شناسی (فصل ۳)

$$V = 28 / 8 \frac{\text{km}}{\text{h}} = ? \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$V = 28 / 8 \times \frac{1000}{3600} = 8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

(عمق کانال × عرض کانال = سطح مقطع) ، سطح مقطع × سرعت = آبدهی

$$Q = A \cdot V \Rightarrow 24 = 8 \times 6 \times h \Rightarrow h = \frac{24}{48} = 0.5 \text{ m}$$

۱۴۶- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* حیطة: استدلال \* زمین‌شناسی (فصل ۳)

با قرار دادن کلمه بیشتر در جای خالی، هیچ کدام از عبارات به درستی تکمیل نمی‌شود زیرا:

■ مارن‌ها به دلیل داشتن مقادیر بالای رس، سبب کاهش نفوذپذیری خاک می‌شوند.

■ با کاهش حجم آب، سرعت رود کمتر می‌شود.

■ هرچه ذرات خاک ریزتر باشند، آب بیشتری را در خود نگه می‌دارند.

■ در سال‌های اخیر، به علت بهره‌برداری زیاد از منابع آب زیرزمینی (آب خروجی بیشتر از آب ورودی است) بیلان آب در کل کشور منفی

بوده است به همین خاطر، بیشتر دشت‌های کشور، دشت ممنوعه اعلام شده‌اند.

۱۴۷- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: استدلال \* حیطة: دشوار \* زمین‌شناسی (فصل ۳)

$$\frac{\text{حجم فضاهای خالی}}{\text{حجم کل}} \times 100 = 40 \Rightarrow \frac{56 \times 10^7}{175 \times 10^6 \times d} \times 100 = 40$$

$$d = \frac{56 \times 10^7 \times 100}{175 \times 10^6 \times 40} = \frac{5600}{700} = 8 \text{ m}$$

۱۴۸- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: ساده \* حیطة: دانش \* زمین‌شناسی (فصل ۴)

در چرخه ویلسون و در مرحله بلوغ، گسترش کف اقیانوس ادامه پیدا می‌کند و قاره‌های واقع در دو طرف آن به تدریج از هم دور می‌شوند.

- گزینه ۱، تصویر مرحله افول، تصویر گزینه ۲ مرحله جوانی و تصویر گزینه ۳ مرحله پایانی چرخه ویلسون را نشان می‌دهد.

۱۴۹- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: دشوار \* حیطة: استدلال \* زمین‌شناسی (فصل ۴)

مخروط آتشفشانی A مخروط مرتفع و پرشیب و مخروط B کم‌شیب و کم‌ارتفاع است. هرچه گدازه روان‌تر (با سیلیس کمتر) باشد، مخروط

آتشفشان، شیب و ارتفاع کمتری دارد، پس مخروط B برخلاف مخروط A حاصل انجماد گدازه‌های بازالتی با سیلیس کم است.

- گدازه‌های کم‌سیلیس معمولاً دمای بیشتری نسبت به گدازه‌های پرسیلیس دارند. (طبق سری واکنشی بوون و دمای تبلور کانی‌ها)

- کانی الوبین دیرگداز است و حاصل تبلور در مرحله اول انجماد ماده مذاب می‌باشند، درحالی‌که کانی کوارتز زودگداز است و در مراحل

انتتهایی انجماد، تشکیل می‌شود بنابراین این دو کانی، با هم در یک سنگ آذرین دیده نمی‌شوند.

۱۵۰- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: ساده \* حیطة: دانش \* زمین‌شناسی (فصل ۵)

طبق جدول طبقه‌بندی بیوشیمیایی عناصر عناصر اصلی عبارتند از:

هیدروژن، کربن، نیتروژن و اکسیژن

- در جدول غلظت کلارک عناصر در پوسته جامد زمین آمده است (این اطلاعات از نظر ژئوشیمیایی است نه بیوشیمیایی). عناصر اصلی در

پوسته زمین عبارتند از: اکسیژن، سیلیسیم، آلومینیم، آهن، کلسیم، سدیم، پتاسیم و منیزیم.

۱۵۱- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* حیطة: استدلال \* زمین‌شناسی (فصل ۵)

کلسیم فراوان‌ترین فلز در بدن انسان و تشکیل‌دهنده اصلی استخوان‌ها و دندان‌هاست. این عنصر در انجام فعالیت‌های عصبی و عضلانی بدن

مؤثر است.

۱۵۲- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* حیطة: کاربرد \* زمین‌شناسی (فصل ۶)

برای بیان موقعیت یک لایه، ابتدا امتداد آن را می‌نویسیم که برای لایه AB از شمال ۶۰ درجه به سمت شرق است (N ۶۰ E) و سپس مقدار

شیب و جهت شیب را (۴۵ SE یعنی ۴۵ درجه به سمت جنوب شرق)

۱۵۳- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: ساده \* حیطة: دانش \* زمین‌شناسی (فصل ۶)

شاخص خمیری مصالح، مربوط به مصالح ریزدانه (سیلت و رس) بوده و با افزایش میزان رطوبت، باعث کاهش پایداری آن‌ها و ایجاد پدیده

لغزش در دامنه‌ها و ترانشه‌ها خصوصاً در ماه‌های مرطوب سال می‌گردد.

۱۵۴- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: ساده \* حیطة: دانش \* زمین‌شناسی (فصل ۷)

بزرگ‌ترین ذخایر آهن ایران در پهنه خرد قاره ایران مرکزی قرار دارند.

بزرگ‌ترین ذخایر مس ایران همراه با سنگ‌های آذرین متعلق به دوران سنوزوئیک و در نوار ارومیه- دختر قرار دارد.

بزرگ‌ترین میدان نفتی ایران، میدان اهواز است که سومین میدان نفتی بزرگ جهان به حساب می‌آید که در پهنه زاگرس قرار دارد.

بزرگ‌ترین میدان گازی ایران و جهان، میدان گازی پارس جنوبی است که آن نیز در پهنه زاگرس قرار دارد.

۱۵۵- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: ساده \* حیطة: دانش \* زمین‌شناسی (فصل ۷)

در دوره ترشیری با گسترش دریای سرخ در ۵ میلیون سال پیش، اقیانوس تتیس جوان به‌طور کامل بسته شد. گسترش دریای سرخ در

نتیجه دور شدن عربستان از آفریقا می‌باشد.