

# گزینه دو



مؤسسه آموزشی فرهنگی

## داوطلبان آزمون سراسری (تیر ۱۴۰۲)

سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۱

# آزمون آزمایشی ۱۸ فروردین ۱۴۰۲

## آزمون اختصاصی ۱

### گروه آزمایشی علوم تجربی

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



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

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

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

مرحله ۱۲

دفترچه شماره ۱

- ۱- کدام گزینه درباره تمام یاخته‌های تشکیل دهنده غده معده به درستی 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 تشکیل دهنده حبابک، فاصله بین یاخته‌ای اندکی دارند  
 (۲) با شبکه مویرگی منفذدار در تماس مستقیم هستند  
 (۳) همانند تمام یاخته‌های ماهیچه قلبی، تک هسته‌ای هستند  
 (۴) به شبکه‌ای از رشته‌های پروتئینی متصل هستند
- ۳- چند گزینه عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟  
 «تمامی ترشحات یاخته‌های غدد معده .....»  
 (الف) در ساختار خود دارای عنصر کربن هستند.  
 (ب) هر کدام 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 به درستی 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 به درستی 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، هر چه 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 به درستی کامل می‌کند؟  
 «در یک انسان سالم پرز روده ..... غده روده، .....»  
 (الف) برخلاف - شبکه مویرگی و رگ لنفی دارد  
 (ب) برخلاف - دارای یاخته پوششی ریز پرزدار است  
 (ج) همانند - دارای یاخته ترشح کننده 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 استفراغ، مرکز تنفس در بصل النخاع 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 جانداري که ساختار ویژه تنفس ارتباط یافته‌های بدن را با محیط فراهم می‌کند، ..... .

- (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 مژکدار 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 ..... با زدم عادی، .....»

- (۱) برخلاف - ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای 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 بزرگ تر و کوچک تر قلبی، همزمان با یکدیگر باز یا بسته‌اند

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

«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) ۲ (ب) ۳ (الف) ۴ (ج)

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(هایی) 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 ساکارید 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، هیبارین 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 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 پوستک دار، بیشتر است
  - ۳) ریشه - مرکز آن دارای عنصر آوندی باشد، درون استوانه آوندی، یاخته پارانشیم دیده نمی‌شود
  - ۴) ریشه - مرکز آن دارای بافت پارانشیم 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 پارانشیمی 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، استوانه‌های 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 به‌دنبال تمایز سلول‌های روپوستی سلول‌هایی کشیده و دراز ایجاد می‌شوند.

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

«هر روشی که ..... ، قطعاً .....»

- ۱) در یاخته‌های ل‌شکل 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 مترشح از غده تیروئید، فعالیت خود را تغییر می‌دهد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۶- چند گزینه عبارت زیر را به‌نادرستی 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 نوروون‌های 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 دارند

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 مترشح از کلیه، همانند تیروئید هستند.

۲) بیشتر مغز استخوان موجود در مجرای مرکزی سامانه هاورس 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 یاخته‌های در سومین خط دفاعی ترشح شود
- ۴) از یاخته‌هایی با منشا لنفوئیدی ترشح می‌شود - بر یاخته‌های حاصل از تغییر شکل بزرگ‌ترین گویچه‌های سفید خون، مؤثر باشد

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

«همه یاخته‌های خونی انسان که ..... دارند، .....».

- الف) هسته دوقسمتی - برخلاف همه یاخته‌های خاظره، 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 میان یاخته - همانند بعضی از یاخته‌های بیگانه‌خوار می‌توانند باعث افزایش نفوذپذیری رگ‌ها شوند
- د) دانه‌های روشنی در میان یاخته - 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) پرفورین - 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 - ژن 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 برنامه‌ریزی شده 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 دنابسپاراز فعالی ندارد

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

«در مرحله G<sub>1</sub> همانند مرحله G<sub>2</sub> از مراحل اینتر فاز، .....»

- (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 دنا بسپاراز 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 نیمه‌حفاظتی 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

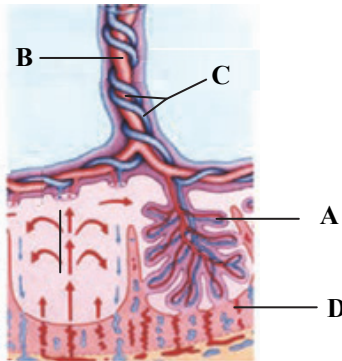
۱ الف و ج ۲ ب و ج ۳ الف و د ۴ فقط «الف»

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 کیسه‌گرده - دارای محتوای ژنتیکی مشابهی با یکدیگر می‌باشند  
 (۲) هر یاخته موجود در دانه‌گرده رسیده - 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 دانه‌گرده نارس - یاخته‌هایی تولید می‌کنند که پروتئین‌های اتصالی 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 آبسزیک 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 - ژن آنزیم آمیلاز در لایه گلوتن‌دار رویان دانه را فعال نماید

# ارزشیابی تشریحی کشوری

با تصحیح مکانیزه

ویژه دانش آموزان پایه دوازدهم



برای اولین بار در ایران

## اهمیت ارزشیابی تشریحی

دانش آموزان برای پایان دوره دوم متوسطه و حضور در دانشگاه باید امتحانات نهایی پایه دوازدهم را با موفقیت (کسب نمره قبولی) پشت سر بگذارند. همچنین نمرات امتحانات نهایی به عنوان ۴۰ درصد نتیجه کنکور محاسبه خواهد شد.

دانش آموزانی که در مرحله دوم ارزشیابی تشریحی ثبت نام کامل (تمامی دروس) نمایند، می توانند از شبیه سازی نمره کل و نمره تراز با قوانین کنکور ۱۴۰۲ استفاده کنند. سوابق تحصیلی این دانش آموزان از نمرات مرحله دوم ارزشیابی تشریحی ساخته می شود و براساس این نمرات و عملکردشان در هر کدام از ۵ آزمون جامع خود می توانند شبیه سازی نمره کل و نمره تراز را در کارنامه آزمون های خود مشاهده کنند.

## نکات مهم شیوه برگزاری و ثبت نام

ثبت نام فقط از طریق نمایندگی های گزینه دو

برگزاری حضوری در مدرسه

تصحیح استاندارد و مکانیزه با حذف کامل سلیقه مصحح

دقت بالای تصحیح با پیاده سازی پیشرفته ترین فرآیندها

ارائه کارنامه فردی و گزارش مدرسه ای با جزئیات کامل پس از هر ارزشیابی



تعداد ارزشیابی و هزینه تمام مراحل دروس ارزشیابی پایه دوازدهم

اردیبهشت ۱۴۰۲، فرصت طلایی آمادگی امتحانات نهایی

تشریحی دوازدهم تجربی دوازدهم ریاضی دوازدهم انسانی

۱۰+۲

۹+۲

۸+۲

تعداد

۷۱۲,۰۰۰

۷۱۱,۰۰۰

۶۱۹,۰۰۰

قیمت

دانش آموزانی که تمام مراحل اردیبهشت را ثبت نام می کنند، ارزشیابی های دروس سلامت و بهداشت و هویت اجتماعی هم به صورت رایگان دریافت می کنند.

جهت کسب اطلاعات بیشتر کد رو برو را اسکن نمایید.



# آزمون آزمایشی ۱۸ فروردین ۱۴۰۲

## آزمون اختصاصی ۲

### گروه آزمایشی علوم تجربی

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

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



داوطلب گرامی، جهت استفاده از خدمات طلایی خود مانند کارنامه های هوشمند بعد از آزمون ارزشیابی، آزمونک ها، پیش آزمون های آنلاین، بانک سؤال گزینه دو، رفع اشکال هوشمند، جزوه های کمک آموزشی، آرشیو آزمون های گزینه دو و ...، با استفاده از شماره داوطلبی (به عنوان نام کاربری) و کد ملی خود (به عنوان رمز عبور) وارد وبسایت گزینه دو به آدرس [gozine2.ir](http://gozine2.ir) شوید. در صورتی که اینترنتی ثبت نام کرده اید، رمز عبور شما همان رمزی است که خودتان انتخاب نموده اید.

۴۶- شکل روبه‌رو یک فشارسنج هوا را نشان می‌دهد. دقت این وسیله اندازه‌گیری چند کیلوپاسکال است؟ (۱ bar یکی از یکاهای فرعی فشار است که  $1 \text{ bar} = 10^5 \text{ Pa}$ )



۲ (۱)

۰/۲ (۲)

۱ (۳)

۰/۰۲ (۴)

۴۷- یک ورقه نازک آلومینیومی را رها می‌کنیم تا سقوط کند و بار دیگر همان ورقه را مجاله کرده و به یک گلوله توپ کوچک تبدیل می‌کنیم. کدام یک از گزینه‌های زیر در مدل‌سازی سقوط گلوله آلومینیومی قابل چشم‌پوشی است، ولی در مدل‌سازی سقوط ورقه آلومینیومی نمی‌توان از آن چشم‌پوشی کرد؟

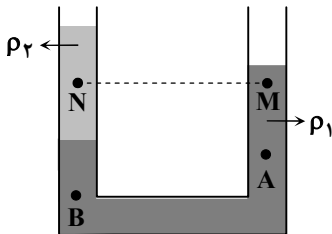
(۲) تغییرات نیروی گرانشی در اثر تغییر ارتفاع

(۱) نیروی گرانشی

(۴) چرخش جسم

(۳) نیروی مقاومت هوا

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؟

 $P_B > P_A > P_N > P_M$  (۱) $P_B > P_A > P_N = P_M$  (۲) $P_A > P_B > P_M > P_N$  (۳) $P_N > P_M > P_B > P_A$  (۴)

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؟

۲۰۰۰۰ (۴)

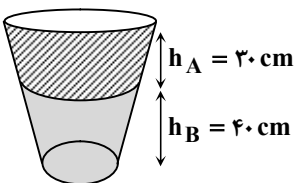
۲۰۰۰ (۳)

۲۰۰ (۲)

۲۰ (۱)

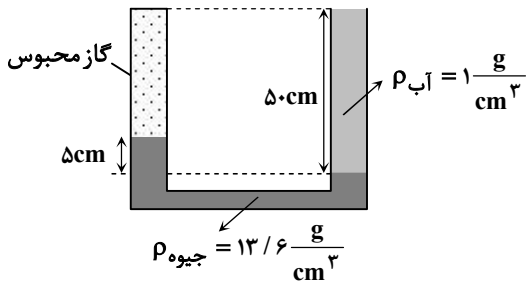
۵۰- مطابق شکل، ظرفی را با دو مایع مخلوط‌نشدنی پر کرده‌ایم. ارتفاع دو مایع A و B به ترتیب  $30 \text{ cm}$  و  $40 \text{ cm}$  است. اگر فشار وارد بر کف ظرف

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

 $0/9 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  (۱) $1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  (۲) $1/1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  (۳) $1/2 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  (۴)

محل انجام محاسبات

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



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

۵ / ۸ (۱)

۱۱ / ۸ (۲)

-۱ / ۸ (۳)

-۶ / ۸ (۴)

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.)

۶۰ (۴)

۵۰ (۳)

۴۰ (۲)

۲۵ (۱)

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؟

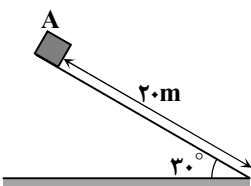
$\frac{64}{25}$  (۴)

$\frac{25}{64}$  (۳)

$\frac{8}{5}$  (۲)

$\frac{5}{8}$  (۱)

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؟ ( $g = 10 \frac{m}{s^2}$ )



۲/۵ (۲)

۵ (۱)

$\frac{5\sqrt{2}}{2}$  (۴)

$5\sqrt{2}$  (۳)

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؟ ( $g = 10 \frac{m}{s^2}$ )

-۱۲۰ (۴)

-۸۰ (۳)

-۶۰ (۲)

-۴۰ (۱)

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؟

۱۰۰۰۰ (۴)

۶۰۰۰ (۳)

-۶۰۰۰ (۲)

-۱۰۰۰۰ (۱)

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؟ ( $g = 10 \frac{m}{s^2}$ )

۱۰ (۴)

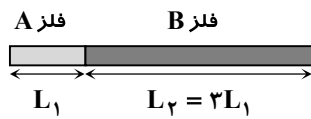
۸ (۳)

۵ (۲)

۴ (۱)

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؟



- ۶ (۱)
- ۵ (۲)
- ۴/۵ (۳)
- 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؟  $(L_F = 330 \frac{kJ}{kg})$

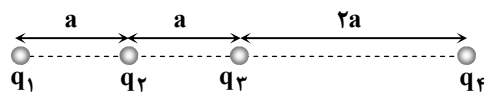
- ۱ (۱)
- ۲ (۲)
- ۳ (۳)
- ۴ (۴)

۶۰- در یک گرماسنج، ۱۰۰g آب ۱۰۰°C وجود دارد. مقداری یخ صفر درجه سلسیوس به آن اضافه می‌کنیم و پس از مدتی، دمای تعادل مجموعه ۲۰°C می‌شود. با فرض آنکه مبادله گرما با گرماسنج و محیط ناچیز باشد، جرم یخ چند گرم بوده است؟  $(L_F = 336 \frac{J}{g})$

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

- ۸۰ (۱)
- ۶۰ (۲)
- ۴۰ (۳)
- ۲۰ (۴)

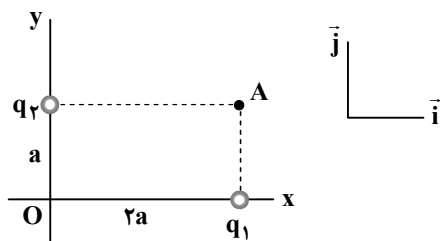
۶۱- چهار بار نقطه‌ای هم‌اندازه مطابق شکل زیر، در کنار یکدیگر ثابت شده‌اند. هرگاه تنها علامت بار  $q_4$  با بقیه متفاوت باشد با حذف این بار نیروی وارد بر بار  $q_3$  چند برابر می‌شود؟



- ۱ (۱)
- ۲ (۲)
- ۳ (۳)
- ۴ (۴)

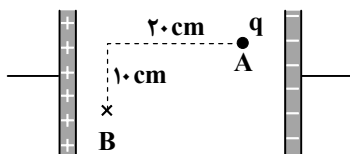
۶۲- شکل روبه‌رو، دو بار نقطه‌ای  $q_1$  و  $q_2$  را در صفحه xy نشان می‌دهد. اگر میدان الکتریکی در نقطه A برابر

$$\vec{E}_A = (-4 \times 10^3 \frac{N}{C})\vec{i} + (4 \times 10^3 \frac{N}{C})\vec{j}$$



- (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؟



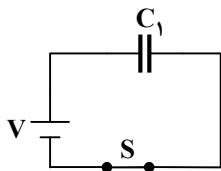
- (۱)  $F = 0/1N, q < 0$
- (۲)  $F = 0/0.2N, q < 0$
- (۳)  $F = 0/1N, q > 0$
- (۴)  $F = 0/0.2N, q > 0$

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.

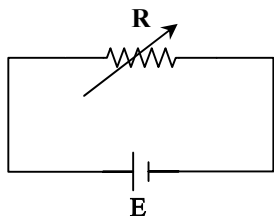
- (۱) صفر،  $+\frac{Q}{2}$  (۲)  $+\frac{Q}{4}$ ،  $+\frac{Q}{4}$  (۳)  $+\frac{Q}{4}$ ،  $-\frac{Q}{4}$  (۴) صفر،  $+\frac{Q}{4}$

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  $\frac{U_3}{U_1}$  به ترتیب از راست به چپ کدام است؟



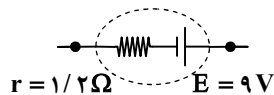
- (۱)  $\frac{1}{4}$  و  $\frac{1}{2}$  (۲) ۱ و ۱  
(۳) ۲ و  $\frac{1}{4}$  (۴)  $\frac{1}{4}$  و ۱

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؟



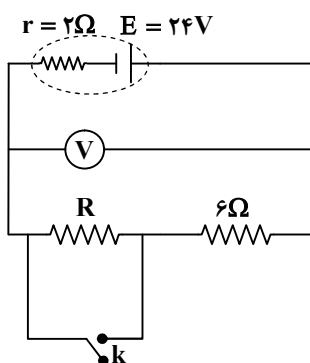
- (۱) ۲۰ (۲) ۲۵ (۳) ۳۰ (۴) ۳۵

۶۷- در شکل روبه‌رو، نیروی محرکه باتری  $9\text{ V}$  و مقاومت داخلی آن  $1/25\ \Omega$  است. بیشترین جریانی که این باتری می‌تواند ایجاد نماید، چند آمپر است؟



- (۱)  $1/25$  (۲)  $2/5$  (۳)  $3/75$  (۴)  $7/5$

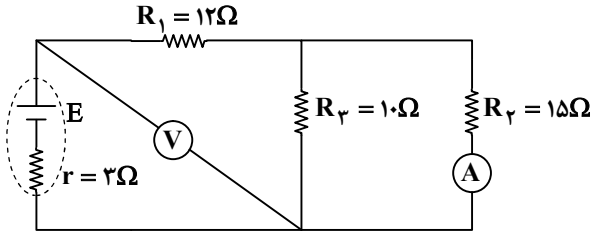
۶۸- در شکل روبه‌رو، چنانچه کلید k را وصل کنیم، مقداری که ولت‌سنج آرمانی نشان می‌دهد به اندازه  $2\text{ V}$  تغییر می‌کند. مقاومت R چند اهم است؟



- (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؟



۱۲ (۱)

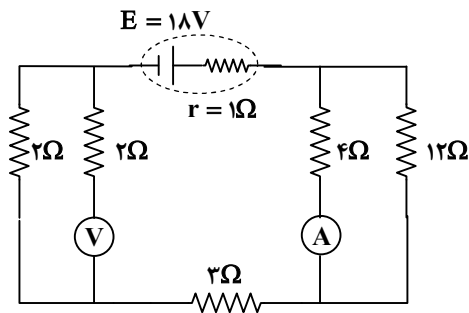
۱۸ (۲)

۲۱ (۳)

۲۴ (۴)

۷۰- بر روی یک لامپ رشته‌ای دو عدد ۲۲۰ V و ۲۰۰ W نوشته شده است. اگر لامپ را به ولتاژ ۱۲۱ V وصل کنیم، چه جریانی برحسب آمپر از آن می‌گذرد؟ (مقاومت لامپ را ثابت فرض کنید).

- ۰/۲ (۱)      ۰/۳ (۲)      ۰/۴ (۳)      ۰/۵ (۴)
- ۷۱- در شکل روبه‌رو آمپرسنج و ولت‌سنج ایده آل (آرمانی) هستند. آمپرسنج چه عددی را برحسب آمپر نشان می‌دهد؟



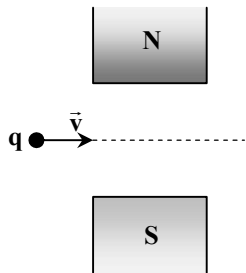
۰/۵ (۱)

۱/۵ (۲)

۲ (۳)

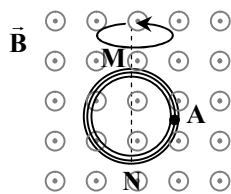
۲/۲۵ (۴)

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  $5 \text{ mT}$  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 ۲۰ cm در یک میدان مغناطیسی یکنواخت برون‌سو به بزرگی  $0.5 \text{ T}$  قرار گرفته است. در مدت  $0.1 \text{ s}$  پیچه را حول قطر MN به اندازه  $180^\circ$  می‌چرخانیم. در این صورت، بزرگی نیروی محرکه القایی متوسط در پیچه ..... ولت و جهت جریان القایی در نقطه A (روی پیچه) به طرف ..... است. ( $\pi = 3$ )



۳۰ (۱) پایین

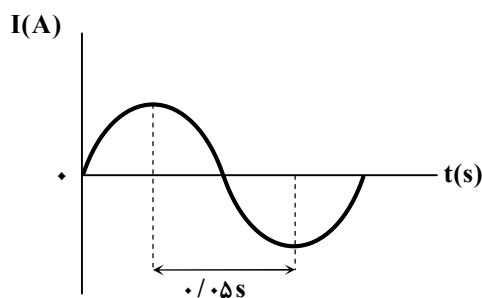
۳۰ (۲) بالا

۱۵ (۳) پایین

۱۵ (۴) 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؟  $(\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{\text{T} \cdot \text{m}}{\text{A}})$

(۴) ۷۵۰

(۳) ۵۰۰

(۲) ۲۵۰

(۱) ۱۲۵

۳۵

## شیمی

زمان پیشنهادی

شیمی ۱: کل کتاب ■ شیمی ۲: کل کتاب

غذای سالم

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

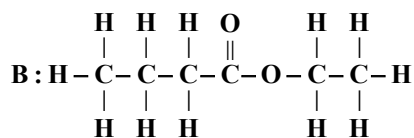
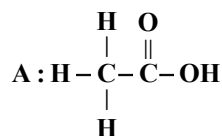
(۱) با دادن انرژی به الکترون می‌توان آن را از حالت پایه به حالت برانگیخته منتقل کرد.

(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 فاصلهٔ آن از هسته رابطهٔ مستقیم دارد.

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



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

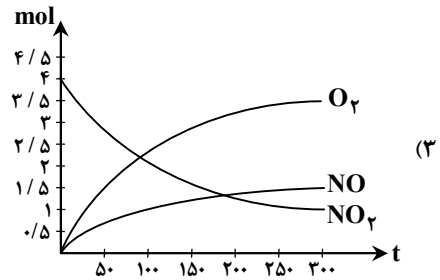
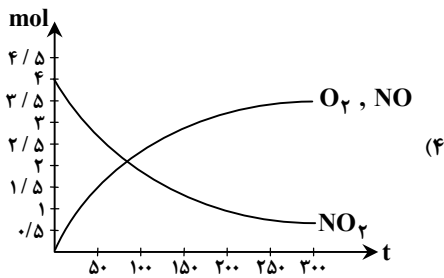
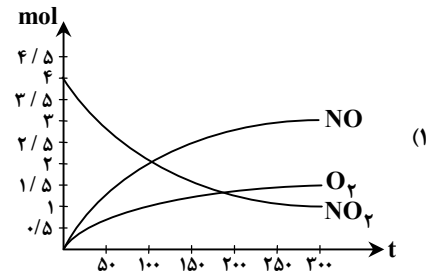
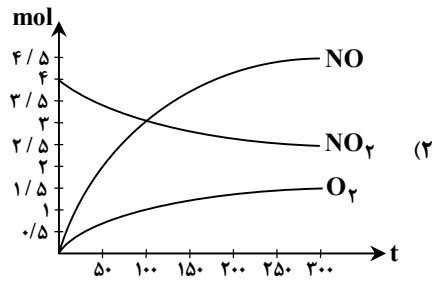
(۲) مادهٔ A استیک اسید نام دارد و در سرکه یافت می‌شود.

(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 شرکت‌کننده 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 می‌دهد؟



۷۹- اگر جرم اتمی عنصری برابر  $56 \text{ amu}$  و اختلاف شمار پروتون‌ها و نوترون‌های 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 آن‌ها از شعاع اتمی فلز قلیایی هم دوره خود، بزرگ‌تر است.

(۳) در واکنش‌ها با از دست دادن ۲ الکترون به آرایش گاز نجیب می‌رسند.

(۴) واکنش‌پذیری کم‌تری نسبت به فلزهای قلیایی دارند.

۸۱- برای سوختن کامل  $0.5$  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 ترکیب‌های زیر، کدام گزینه درست است؟

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

(۱) تعداد اتم‌های سازنده A با تعداد عنصرهای تشکیل‌دهنده ترکیب C برابر است.

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

(۳) تعداد اتم‌های سازنده D با تعداد اتم‌های سازنده B برابر است.

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

محل انجام محاسبات

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

- ساده‌ترین عضو خانواده آلدهیدها است.
- نسبت شمار جفت الکترون‌های پیوندی به ناپیوندی در ساختار آن برابر ۲ است.
- همه اتم‌های سازنده آن به آرایش گاز نجیب رسیده‌اند.
- جرم مولی آن، نصف جرم مولی استیک اسید است.

۲ (۱) ۳ (۲) ۱ (۳) ۴ (۴)

۸۴- کدام نام برای یک ترکیب آلی درست است؟

۳- بوتن ۲، ۲- دی‌متیل-۱- بوتن ۳ (۳)، ۲- دی‌اتیل پنتان ۳ (۴) - متیل هگزان

۸۵- مخلوطی از متان و پروپان با نسبت حجمی برابر به‌طور کامل سوزانده می‌شود. اگر پس از ۵ دقیقه ۲۲۰ گرم کربن دی‌اکسید حاصل گردد،

سرعت متوسط مصرف متان در این فاصله زمانی چند مول بر دقیقه است؟ ( $\text{C} = 12, \text{O} = 16 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )

۱ (۱) ۰/۷۵ (۲) ۰/۵ (۳) ۰/۲۵ (۴)

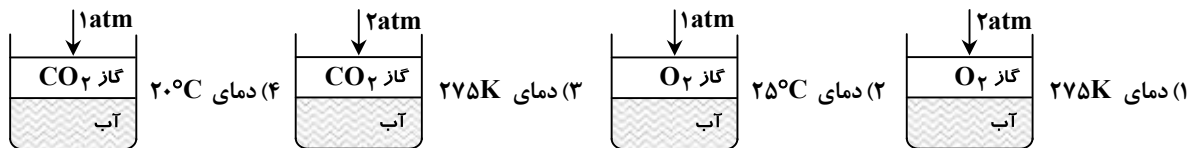
۸۶- اگر دو ظرف یکسان موجود باشد که اولی دارای ۵۰ mL اتانول و دومی دارای ۱۰۰ mL اتانول، هر دو در دمای  $15^\circ\text{C}$  باشد، کدام مطلب درباره آن‌ها نادرست است؟

- 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  $35^\circ\text{C}$ ، گرمای برابری لازم است.
- ۳) میانگین سرعت حرکت مولکول‌های الکل در هر دو ظرف برابر است.
- ۴) ظرفیت گرمایی ویژه الکل، در دو ظرف با هم برابر است.

۸۷- اگر سرعت متوسط واکنش  $\text{B(g)} + \text{C(g)} \rightarrow 2\text{A(g)}$ ، دو برابر سرعت متوسط واکنش  $2\text{X(g)} + \text{Y(g)} \rightarrow \text{Z(g)}$  باشد، پس از گذشتن مدت زمان یکسان و مشخص از شروع هر دو واکنش، نسبت مول A به مول Z چند است؟

۲ (۱) ۴ (۲) ۰/۲۵ (۳) ۲/۵ (۴)

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



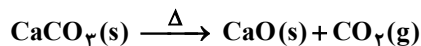
۸۹- برای تهیه ۳ لیتر محلول ۰/۲ مولار سدیم برمید، چند گرم سدیم برمید با خلوص ۶۰ درصد لازم است؟

( $\text{Na} = 23, \text{Br} = 80 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )

۱۰۳ (۱) ۶۱/۸ (۲) ۶۰ (۳) ۱۶۴/۸ (۴)

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؟ (ناخالصی‌ها وارد واکنش نمی‌شوند). ( $\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{O} = 16, \text{Na} = 23, \text{Ca} = 40 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )



۱/۵۹ (۴) ۷/۰۷ (۳) ۳/۱۸ (۲) ۶/۱۴ (۱)

محل انجام محاسبات

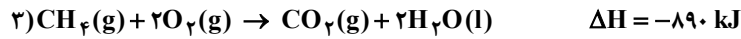
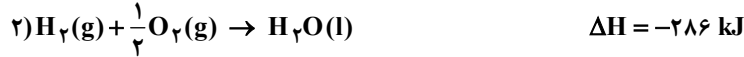
## داوطلبان آزمون سراسری (تیر ۱۴۰۲)

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 واکنش‌های زیر، با مصرف ۰/۲ مول گرافیت در واکنش  $C(s) + 2H_2(g) \rightarrow CH_4(g)$ ، چند کیلوژول گرما آزاد می‌شود؟



- ۱) ۷۶ (۲) ۷/۶ (۳) ۱۵/۲ (۴) ۱۵۲

۹۳- انحلال پذیری پتاسیم نیترات، کلسیم سولفات و شکر در دمای  $20^\circ C$  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 می‌شود.

۲) در هر یک گرم محلول سیرشده پتاسیم نیترات نسبت به محلول شکر، مقدار کم تری ماده حل‌شونده 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  $40^\circ C$  حدود ۸۰ گرم در ۱۰۰ گرم آب است. به ۵۰ گرم محلول ۲۰ درصد جرمی این نمک در دمای  $40^\circ C$ ،

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 می‌شوند.

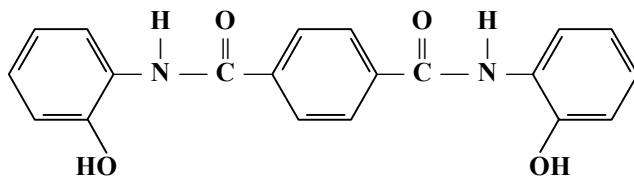
■ از آبکافت اتیل بوتانوات، یک الکل دو کربنی و یک استر چهار کربنی تولید می‌شود.

■ در ساختار مولکول برخی ترکیب‌های آلی مانند الکل‌ها و کربوکسیلیک اسیدها، دو بخش قطبی و ناقطبی وجود دارد.

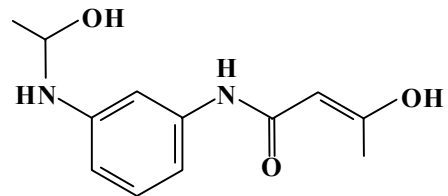
■ نیروی بین مولکولی غالب در الکل‌ها تا پنج اتم کربن، از نوع واندروالس است.

- ۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

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



(A)



(B)

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

■ شمار اتم‌های هیدروژن در فرمول مولکولی ترکیب‌های A و B برابر است.

■ شمار پیوندهای یگانه بین اتم‌های 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 آلاینده‌های آب است.
- در روش صافی کربن، نیاز به کلرزنی آب تصفیه شده نیست.
- در فرایند اسمز، آب از محیط غلیظ به محیط رقیق جابه‌جا می‌شود.
- غشای نیمه‌تراوا، اجازه گذر به برخی درشت مولکول‌ها، آب و یون‌ها را می‌دهد.

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۹۸- در تشکیل  $0/5$  مول از ترکیب یونی حاصل از نخستین عنصری از جدول دوره‌ای که آرایش الکترونی آن از قاعده آفبا پیروی نمی‌کند، با

اولین عنصر گروه ۱۷،  $10^{23} \times 0/2 \times 6$  الکترون مبادله می‌شود. فرمول شیمیایی ترکیب یونی حاصل از کاتیون سازنده این ترکیب یونی با آنیون پایدار نهمین عنصر دسته p جدول دوره‌ای 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؟

- سبک‌ترین و سنگین‌ترین ایزوتوپ طبیعی هیدروژن، به ترتیب، یک و سه نوترون در هسته اتم خود دارند.
- در بین ایزوتوپ‌های طبیعی یک عنصر، ایزوتوپ سبک‌تر فراوانی بیشتری دارد.
- رادیوایزوتوپ‌های یک عنصر، ناپایدارند و نیم‌عمر کوتاهی (کمتر از یک دقیقه) دارند.
- در یک نمونه طبیعی از گاز هیدروژن، جرم سنگین‌ترین 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 می‌شود. اگر ۲۰ درصد آن به آهن (II) اکسید و مابقی به آهن (III) اکسید تبدیل شود، جرم اکسیژن مصرفی برحسب گرم و نسبت مول‌های آهن (III) اکسید به آهن (II) اکسید تولیدشده، 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)  $3, 9/6$  (۴)  $4, 11/2$

۱۰۱- فرآیند یک آلکان راست‌زنجیر از پروپان و گران‌روی 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 اتم‌های هیدروژن به کربن در آن بیشتر از ۳ است.

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

- با وارد کردن این ماده در مخلوط آب و اسید در شرایط مناسب، اتانول را در مقیاس صنعتی تولید می‌کنند.
- شمار الکترون‌های لایه ظرفیت اتم‌ها در این مولکول با شمار کل الکترون‌های یون هیدروکسید برابر است.
- از این ماده در کشاورزی به‌عنوان «عمل‌آورنده» استفاده می‌شود.
- با جایگزین کردن اتم‌های هیدروژن آن با اتم‌های فلئور، ترکیبی به‌دست می‌آید که فراورده بسیارش آن در تهیه نخ دندان کاربرد دارد.

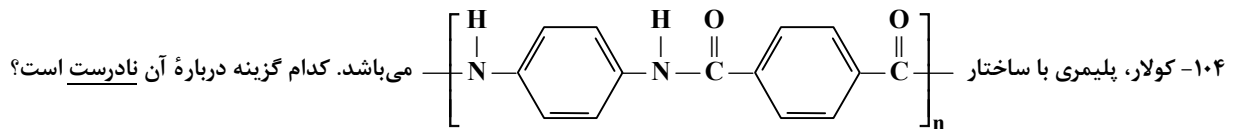
(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴



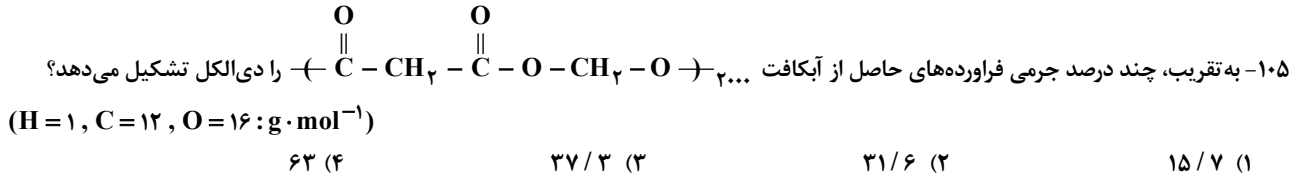
۱۰۳- کدام مطلب، نادرست است؟ ( $H = 1, C = 12, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$ )

- (۱) بنزن در واکنش کامل با گاز هیدروژن، حدود  $7/7$  درصد افزایش جرم پیدا می‌کند.
- (۲) ترکیبی با ساختار پیوند-خط ، سیرشده و همیار ۲- پنتن است.
- (۳) نسبت شمار اتم‌های هیدروژن به کربن در نفتالن، از نسبت شمار اتم‌های 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 هم‌جرم خود، پنج برابر مقاوم‌تر 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؟ ( $\text{H} = 1, \text{C} = 12: \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )

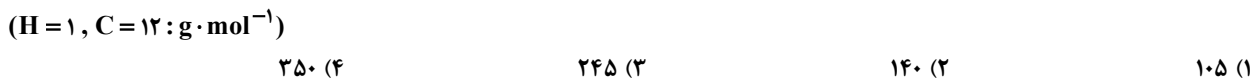
- (الف) در ساختار مونومر آن، یک پیوند سه‌گانه و یک پیوند دوگانه وجود دارد.  
 (ب) در تهیه پتو و سرنگ از آن استفاده می‌شود.

(پ) نسبت جرم کربن به هیدروژن در مونومر سازنده آن برابر با ۸ است.

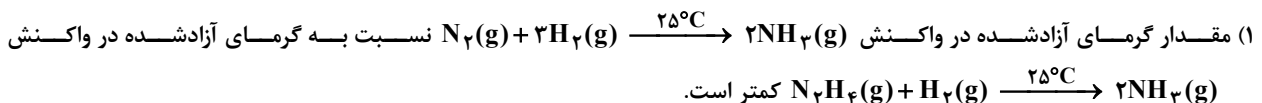
(ت) اگر به جای گروه CN آن، یک شاخه متیل قرار گیرد، پلیمر حاصل، پلی‌پروپن نام دارد.

- (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 بسیاری این مخلوط در شرایط مناسب، چند گرم پلیمر تولید می‌شود؟ (بازده فرایند بسیاری را ۷۵ درصد در نظر بگیرید.)



۱۰۸- کدام گزینه نادرست 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؟

- (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 اتم 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  $^{35}\text{Cl}$  و  $^{37}\text{Cl}$  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.)



محل انجام محاسبات

# گزینه دو



مؤسسه آموزشی فرهنگی

## داوطلبان آزمون سراسری (تیر ۱۴۰۲)

سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۱

# آزمون آزمایشی ۱۸ فروردین ۱۴۰۲

## آزمون اختصاصی ۳

### گروه آزمایشی علوم تجربی

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

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

مرحله ۱۲

دفترچه شماره ۳



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

داوطلب گرامی، جهت استفاده از خدمات طلایی خود مانند کارنامه های هوشمند بعد از آزمون ارزشیابی، آزمونک ها، پیش آزمون های آنلاین، بانک سؤال گزینه دو، رفع اشکال هوشمند، جزوه های کمک آموزشی، آرشیو آزمون های گزینه دو و ...، با استفاده از شماره داوطلبی (به عنوان نام کاربری) و کد ملی خود (به عنوان رمز عبور) وارد وبسایت گزینه دو به آدرس [gozine2.ir](http://gozine2.ir) شوید. در صورتی که اینترنتی ثبت نام کرده اید، رمز عبور شما همان رمزی است که خودتان انتخاب نموده اید.

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 می‌کنند. 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

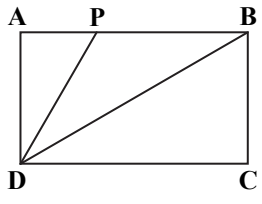
۱۱۴- جملات دوم، ششم و نهم یک دنباله حسابی با قدرنسبت ۲، سه جمله متوالی یک دنباله هندسی اند. جمله اول دنباله حسابی چقدر است؟

- (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  $\sin^2 \alpha + \cos^4 \alpha$  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 گونه‌ای قرار دارد که پاره‌خط‌های  $DB$  و  $DP$  زاویه  $ADC$  را به سه قسمت مساوی تقسیم می‌کنند. محیط مثلث  $BDP$  کدام است؟

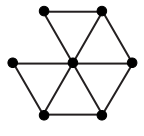


- (۱)  $3 + \frac{\sqrt{3}}{3}$   
(۲)  $2 + \frac{4\sqrt{3}}{3}$   
(۳)  $3 + \frac{2\sqrt{3}}{3}$   
(۴)  $2 + \frac{5\sqrt{3}}{3}$

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 می‌توان نقاط شکل روبه‌رو را با استفاده از ۴ رنگ مختلف به‌گونه‌ای رنگ آمیزی کرد که نقاط متصل به هم، هم‌رنگ نباشند؟



- (۱) ۴۱۴  
(۲) ۳۸۴  
(۳) ۵۲۶  
(۴) ۵۷۶

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

- (۱) ۱۲۸ (۲) ۶۴ (۳) ۵۱۲ (۴) ۲۵۶

## محل انجام محاسبات

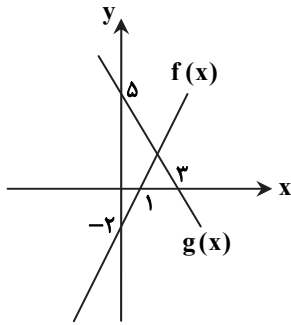
۱۲۰- یک زیرمجموعه از مجموعه  $A = \{1, 2, 3, \dots, 7\}$  به طور تصادفی می نویسیم، احتمال آنکه این زیرمجموعه حداقل دو عضو داشته باشد، کدام است؟

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

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

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

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 می توان 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 می کنیم؛ 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  $y = 5 - \sqrt{x-1}$  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)  $y = x^2 - 10x + 26$  ;  $x \geq 1$

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؟

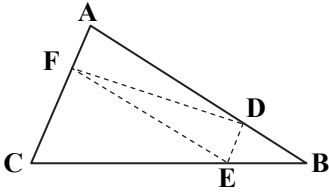
- (۱)  $\frac{3\sqrt{10}}{5}$  (۲)  $\frac{9}{5}$  (۳)  $\frac{5\sqrt{10}}{3}$  (۴)  $\frac{5}{9}$

محل انجام محاسبات

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)  $\frac{4}{9}$

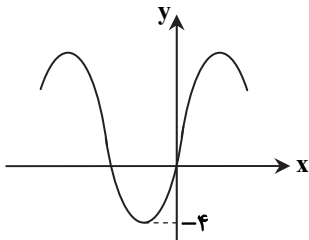
۱۳۰- توابع داده‌شده در کدام گزینه با هم مساوی‌اند؟ ( [ ] نماد جزء صحیح است.)

(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)  $2\sqrt{2}$

۱۳۲- شکل روبه‌رو قسمتی از نمودار تابع  $y = a + b\cos\left(x + \frac{\pi}{3}\right)$  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

محل انجام محاسبات

۱۳۴- اگر  $a$  ریشه معادله  $\log_3(x+3) + \log_3(2x-1) = 2$  باشد، حاصل  $\log_{\frac{1}{5}}(6a-1)$  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

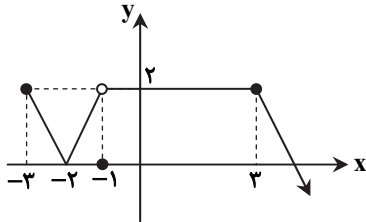
۱۳۶- در ۵ داده آماری، تفاضل داده‌ها از میانگین به صورت  $13, x-4, x+2, -2, 5$  می‌باشد. انحراف معیار داده‌های  $1, -x+3, -x+9, x$  کدام است؟

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



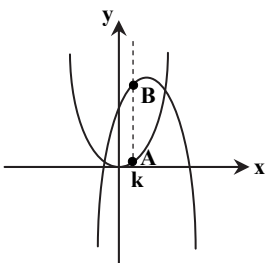
(۱)  $(-3, -1] \cup (3, 8]$

(۲)  $(-3, 8] - \{-1\}$

(۳)  $(-3, -1) \cup (3, 8]$

(۴)  $(-3, 8]$

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. به‌ازای 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؟

- (۱)  $\frac{1}{4}$       (۲)  $\frac{2}{5}$       (۳)  $\frac{5}{12}$       (۴)  $\frac{25}{48}$

محل انجام محاسبات

۱۴۱- در آخر بهار و اول تابستان، کل منطقه ..... روشن می‌شود، در این زمان خورشید فقط به مدار ..... به‌طور قائم می‌تابد.  
 (۱) جنوبگان - رأس الجدی (۲) شمالگان - رأس السرطان (۳) جنوبگان - مدار استوا (۴) شمالگان - مدار استوا

۱۴۲- حرکت دورشونده ورقه آمریکای جنوبی از آفریقا باعث به‌وجود آمدن کدام پدیده زیر شده است؟

(۱) زمین‌لرزه‌های عمیق (۲) اقیانوس اطلس (۳) دریای مدیترانه (۴) خشکی‌زایی

۱۴۳- گاهی معادن متروکه پس از چند سال مورد بهره‌برداری مجدد قرار می‌گیرند. علت این است که .....

(۱) گذشت زمان باعث افزایش غلظت عناصر در منطقه می‌شود.

(۲) فرسایش لایه‌های بالایی، دسترسی به کانه‌ها را آسان‌تر می‌کند.

(۳) از خرده‌سنگ‌ها یا باطله‌ها، برای زیرسازی جاده‌های اطراف استفاده می‌شود.

(۴) با روش‌های جدیدتر، استخراج ماده معدنی مقرون‌به‌صرفه می‌شود.

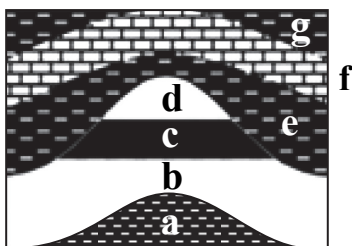
۱۴۴- با توجه به شکل، نفت‌گیر روبه‌رو از نوع ..... است و علت تفکیک d و b، از نفت ..... است.

(۱) گنبد نمکی - اختلاف دما

(۲) گسلی - غلیظ‌شدگی

(۳) ناقدیسی - اختلاف چگالی

(۴) ریف آهکی - حرکت مواد به‌سمت منطقه کم‌فشار



۱۴۵- منظور از تغذیه مصنوعی چیست؟

(۱) جلوگیری از ورود آلاینده به چاه

(۲) بهبود کیفیت منابع آب تجدیدپذیر

(۳) چند مورد از عبارت‌های زیر نادرست است؟

(الف) در شرایط طبیعی، به‌طور میانگین ۳۰۰ سال زمان برای تشکیل ۲۵ سانتی‌متر خاک لازم است.

(ب) تیره‌ترین افق خاک، افق A است.

(ج) خاک حاصل از تخریب و تجزیه سیلیکات‌ها فاقد ارزش کشاورزی است.

(د) خاک‌های مناطق مختلف از نظر بافت تفاوت دارند.

(ه) در مناطق بیابانی، خاک‌ها اغلب نازک هستند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

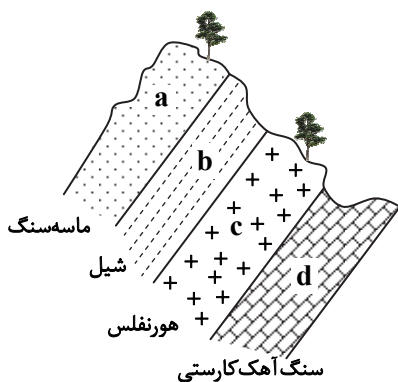
۱۴۷- با توجه به شکل روبه‌رو، کدام عبارت در مورد احداث تونل درست است؟

(۱) در a مناسب است، زیرا سنگ‌ها نامقاوم‌اند و نیاز به حفاری کمتر است.

(۲) در b مناسب نیست، زیرا نفوذپذیری سنگ‌ها کم است.

(۳) در c مناسب است، زیرا احتمال ریزش سقف تونل کمتر است.

(۴) در d مناسب نیست، زیرا محور تونل و امتداد لایه‌های موازی هستند.



۱۴۸- طبقه‌بندی مهندسی خاک‌ها بر اساس موارد زیر انجام می‌شود به‌جز، .....

(۱) مقدار مواد آلی

(۲) درجه زهکشی

(۳) میزان خمیری بودن

(۴) نوع دانه‌بندی

۱۴۹- در کدام گزینه عناصر به‌ترتیب فرعی و جزئی هستند؟

(۱) مس - کبالت

(۲) منگنز - مس

(۳) فسفر - سدیم

(۴) کادمیم - طلا

۱۵۰- در جدول روبه‌رو، کدام بیماری با عامل آن ارتباط دارد؟

بیماری	عامل آن
ناراحتی مزمن تنفسی	A
پوسیدگی دندان	B
کودکان ناقص	C

(۱) A - a

(۲) C - a

(۳) A - b

(۴) C - c

۱۵۱- کدام یک، توصیف مناسب‌تری برای مرکز سطحی (رو مرکز) یک زمین‌لرزه محسوب می‌شود؟

(۱) مرکز تجمع انرژی یک زمین‌لرزه است.

(۲) نقطه‌ای در روی زمین که مستقیماً بالای کانون است.

(۳) نقطه‌ای است که با کانون ۱۰۰ کیلومتر فاصله دارد.

(۴) نقطه‌ای است که امواج زمین‌لرزه دیرتر به آنجا می‌رسد.

۱۵۲- اولین و آخرین موجی که به دستگاه لرزه‌نگار می‌رسد، کدام است؟

(۱) بیرونی - درونی

(۲) طولی - عرضی

۱۵۳- شکل روبه‌رو کدام پدیده زمین‌شناسی را نشان می‌دهد؟

(۱) گسل افقی

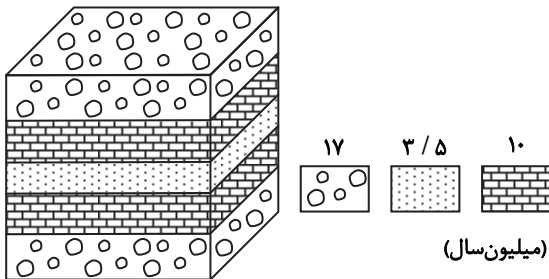
(۲) ناودیس

(۳) تاقدیس

(۴) چین تک‌شیب

(۴) L - S

(۳) R - P



۱۵۴- سنگ‌های آذر آواری ..... هستند.

(۱) سنگ‌های سخت نشده آتش‌فشانی هستند.

(۲) سنگ‌های متبلور حاصل از خاکسترهای آتش‌فشانی هستند.

(۳) از روی اندازه ذراتشان دسته‌بندی می‌شوند.

(۴) قطعات گرد یا دوکی‌شکل با اندازه حدود ۳۲ میلی‌متر هستند.

۱۵۵- کدام بخش از پهنه‌های زمین‌ساختی ایران، سنگ‌هایی از پرکامبرین تا عهد حاضر را دارد؟

(۱) البرز

(۲) سهند - بزمان

(۳) زاگرس

(۴) ایران مرکزی

# ارزشیابی تشریحی کشوری

با تصحیح مکانیزه

ویژه دانش آموزان پایه دوازدهم



برای اولین بار در ایران

## اهمیت ارزشیابی تشریحی

دانش آموزان برای پایان دوره دوم متوسطه و حضور در دانشگاه باید امتحانات نهایی پایه دوازدهم را با موفقیت (کسب نمره قبولی) پشت سر بگذارند. همچنین نمرات امتحانات نهایی به عنوان ۴۰ درصد نتیجه کنکور محاسبه خواهد شد.

دانش آموزانی که در مرحله دوم ارزشیابی تشریحی ثبت نام کامل (تمامی دروس) نمایند، می توانند از شبیه سازی نمره کل و نمره تراز با قوانین کنکور ۱۴۰۲ استفاده کنند. سوابق تحصیلی این دانش آموزان از نمرات مرحله دوم ارزشیابی تشریحی ساخته می شود و براساس این نمرات و عملکردشان در هر کدام از ۵ آزمون جامع خود می توانند شبیه سازی نمره کل و نمره تراز را در کارنامه آزمون های خود مشاهده کنند.

## نکات مهم شیوه برگزاری و ثبت نام

ثبت نام فقط از طریق نمایندگی های گزینه دو

برگزاری حضوری در مدرسه

تصحیح استاندارد و مکانیزه با حذف کامل سلیقه مصحح

دقت بالای تصحیح با پیاده سازی پیشرفته ترین فرآیندها

ارائه کارنامه فردی و گزارش مدرسه ای با جزئیات کامل پس از هر ارزشیابی



تعداد ارزشیابی و هزینه تمام مراحل دروس ارزشیابی پایه دوازدهم

اردیبهشت ۱۴۰۲، فرصت طلایی آمادگی امتحانات نهایی

تشریحی دوازدهم تجربی دوازدهم ریاضی دوازدهم انسانی

۱۰+۲

۹+۲

۸+۲

تعداد

۷۱۲,۰۰۰

۷۱۱,۰۰۰

۶۱۹,۰۰۰

قیمت

دانش آموزانی که تمام مراحل اردیبهشت را ثبت نام می کنند، ارزشیابی های دروس سلامت و بهداشت و هویت اجتماعی هم به صورت رایگان دریافت می کنند.

جهت کسب اطلاعات بیشتر کد رو برو را اسکن نمایید.



دانلود رایگان تمام آزمون‌های آزمایشی در کانال ما:

@Azmoonha\_Azmayeshi

علوی

تمام پایه‌ها و رشته‌ها



آزمون‌ها آزماینتی  
T.me/Azmoonha\_Azmayeshi



شرکت تعاونی خدمات آموزشی کارکنان  
سازمان سنجش آموزش کشور

گزینه دو



آزمون‌ها آزماینتی  
T.me/Azmoonha\_Azmayeshi

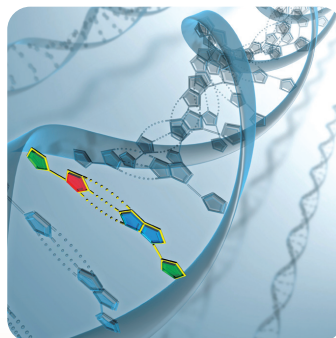
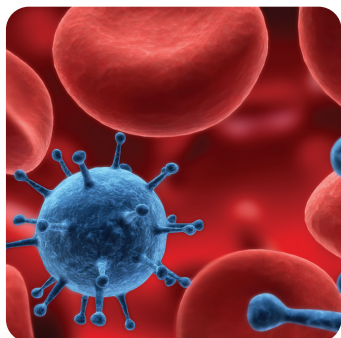


# دفترچه پاسخ‌های تشریحی

## آزمون آزمایشی ۱۸ فروردین ۱۴۰۲ (مرحله ۱۲)

ویژه داوطلبان آزمون سراسری (تیر ۱۴۰۲)

گروه آزمایشی علوم تجربی



## تذکرات مهم ↓

➤ آزمون آزمایشی مرحله ۱۳ گزینه دو، در روز جمعه ۱ اردیبهشت ۱۴۰۲ برگزار می گردد.

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

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

➤ کارنامه های آزمون آزمایشی مرحله ۱۲ به صورت کامل، با فاصله زمانی کوتاهی پس از آزمون مطابق اطلاعیه اعلام شده، بر روی پایگاه اینترنتی گزینه دو به آدرس [www.gozine2.ir](http://www.gozine2.ir) قرار می گیرد. در صورت بروز اشکال در دریافت کارنامه، موضوع را از طریق نمایندگی شهر خود پیگیری نمایید.



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

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

## زیست‌شناسی

۱- پاسخ: گزینه ۲

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

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 \* فصل‌های ۱، ۳، ۴ و ۵ زیست‌شناسی ۱

دیواره درونی کیسول 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 تشکیل دهنده حبابک نیز یاخته‌های پوششی سنگفرشی هستند و فاصله بین یاخته‌های اندکی دارند.

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

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

۳- پاسخ: گزینه ۴

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

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 \* فصل ۱ زیست‌شناسی 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 \* فصل ۲ زیست‌شناسی ۱

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 ریزپرزه‌ها و حتی پرزه‌ها 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 \* فصل‌های ۱ و ۲ زیست‌شناسی ۱

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 \* فصل ۲ زیست‌شناسی ۱

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 ریز پرزدار مشاهده می‌شود.  
(د) پرز و غده فقط دارای لایه مخاط هستند.

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

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 بصل النخاع 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.

گزینه ۳: دستگاه عصبی خودمختار بر عملکرد شبکه عصبی روده‌ای تأثیر می‌گذارد.  
گزینه ۴: مرحله فعالیت شدید دستگاه گوارش، همان مرحله ورود غذا به دستگاه گوارش است.  
۹- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فصل‌های ۲، ۳ و ۴ زیست‌شناسی ۱

در تنفس یاخته‌ای فسفات مصرف می‌شود.  
ساختار ویژه تنفس شامل تنفس نابدیسی، 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 نابدیسی در حشرات رخ می‌دهد که مویرگ ندارند.

۱۰- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: دشوار \* فصل‌های ۱، ۲ و ۳ زیست‌شناسی ۱

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 ریز پرز 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 \* فصل ۳ زیست‌شناسی ۱

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 \* فصل ۴ زیست‌شناسی ۱ و فصل ۲ زیست‌شناسی 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 \* فصل ۴ زیست‌شناسی ۱

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 \* فصل ۴ زیست‌شناسی ۱

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:

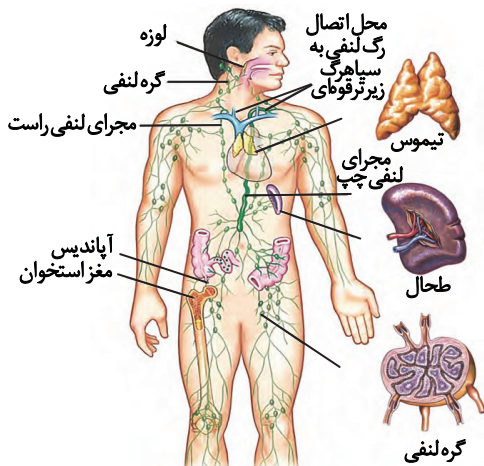
(ج) در پایان موج P انقباض دهلیزها مشاهده می‌شود که خون از دریچه‌های دولختی و سه‌لختی وارد بطن‌ها می‌شود، در صورتی که بالاترین دریچه قلبی دریچه سینی ششی است.

(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 \* فصل ۴ زیست‌شناسی ۱

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



۱۶- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فصل ۴ زیست‌شناسی ۱، فصل‌های ۳، ۴ و ۶ زیست‌شناسی ۲

آزمیم‌ها در هر واکنش شیمیایی که شرکت می‌کنند، انرژی فعال‌سازی را کاهش می‌دهند، اما مثلاً تبدیل پپسینوژن به پپسین در اثر کلریدریک اسید، بدون حضور آرمیم 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 \* فصل ۴ زیست‌شناسی ۱، فصل ۵ زیست‌شناسی ۲

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، آنوزینوفیل 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 \* فصل ۵ زیست‌شناسی ۱

فرایند بازجذب از لوله پیچ‌خورده نزدیک آغاز می‌شود. در این قسمت به‌دلیل داشتن ریزبزرگ‌های 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 \* فصل‌های ۴ و ۵ زیست‌شناسی ۱

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 آنورت 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 \* فصل ۶ زیست‌شناسی ۱

در ساقهٔ نخستین تک‌لپه‌ای‌ها پوست قابل‌مشاهده نیست و تعداد دستجات آوندی در مجاورت روپوست بیشتر است. بررسی سایر گزینه‌ها:

- گزینه ۱: در ساقهٔ 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 استوانهٔ آوندی، آوندهای چوب مشاهده می‌شود که همراه این، بافت پارانشیم نیز دیده می‌شود.  
گزینه ۴: ریشهٔ نخستین تک‌لپه‌ای‌ها در مرکز دارای پارانشیم است و در تک‌لپه‌ای‌ها کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز ایجاد نمی‌شود.

۲۱- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فصل ۶ زیست‌شناسی ۱

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 ریشهٔ گیاهان تک‌لپه، مغز (پارانشیم زیاد) دیده می‌شود. در برگ گیاهان میانبرگ نرده‌ای زیر روپوست بالای مشاهده می‌شود.

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

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

۲۲- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فصل ۶ زیست‌شناسی ۱

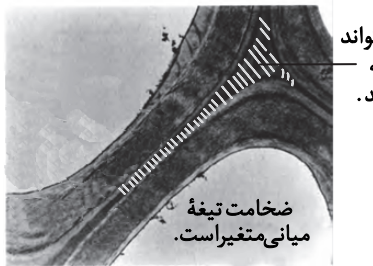
با توجه به شکل کتاب درسی درست است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

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

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

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



تیغهٔ میانی می‌تواند با سه یاخته مشترک باشد.

ضخامت تیغهٔ میانی متغیر است.

۲۳- پاسخ: گزینه ۱

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

سلول‌های معبر، نوار کاسپاری در اطراف خود ندارند، یاخته‌هایی با ظاهری نعلی‌شکل، 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 \* فصل ۷ زیست‌شناسی ۱

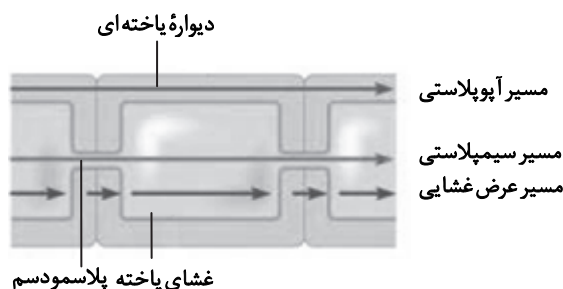
دو روش سیمپلاستی و آپوپلاستی قادر به انتقال برخی عوامل ناخواسته هستند. طبق متن کتاب درسی، روش آپوپلاستی قادر به انتقال برخی مواد مضر و ناخواسته است. همچنین منافذ پلاسمودسم‌ها به قدری بزرگ هستند که پروتئین‌ها، نوکلئیک اسیدها و حتی ویروس‌های گیاهی قادر به عبور از آن‌ها هستند. در روش آپوپلاستی، حرکت مواد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

بررسی سایر گزینه‌ها:

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

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



منظور صورت سؤال ۱: هیپوتالاموس ۲: بصل النخاع ۳: پل مغزی می‌باشد. هیپوتالاموس و بصل النخاع 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 بصل النخاع 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 بصل النخاع و پل مغزی صادق نیست.

(ب) نادرست. مرکز انعکاس بلع در بصل النخاع 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 \* فصل ۱ زیست‌شناسی ۲

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 \* فصل ۲ زیست‌شناسی 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) قرنیه، از اکسیژن محلول در زلالیه استفاده می‌کند.

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

موارد «الف و د» درست می‌باشد.

بررسی موارد:

(الف) مایع درون بخش حلزونی به‌طور کامل مژک‌های گیرنده‌های مکانیکی را دربر گرفته 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 نوروهای حسی تحریک می‌شوند، یعنی کانال‌های دریچه‌دار سدیمی آن‌ها باز می‌شوند.

۲۹- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: دشوار \* فصل ۲ زیست‌شناسی 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 نورو حسی، پیام عصبی را وارد دستگاه عصبی مرکزی می‌نماید.

۳۰- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: دشوار \* فصل‌های ۳ و ۴ زیست‌شناسی ۲

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 \* فصل ۳ زیست‌شناسی ۲

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 \* فصل ۴ زیست‌شناسی ۲

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 ( $T_4$  و  $T_3$ ) 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 \* فصل‌های ۴ و ۷ زیست‌شناسی ۲

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 \* فصل ۴ زیست‌شناسی ۲

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 \* فصل ۵ زیست‌شناسی ۲

لیزوزیم 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 لنفوبیدی دارند. اینترفرون نوع دو می‌تواند از این یاخته‌ها ترشح شود و ماکروفاژها را فعال کند. ماکروفاژها از تغییر شکل مونسیت‌ها (بزرگ‌ترین گویچه‌های سفید) ایجاد شده‌اند.

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 به‌وجود می‌آید و یا اینکه اگر پادگن وارد مغز استخوان شود، توسط لنفوسیت‌های B شناسایی شده و B خاطره هم به‌وجود می‌آید. توضیح موارد درست:

ب) نوتروفیل‌ها دارای هسته 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. یاخته‌کشنده طبیعی اینترفرون نوع ۲ ترشح می‌کند. این یاخته در دفاع غیراختصاصی نقش دارد.

۳۷- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: دشوار \* فصل ۵ زیست‌شناسی ۲

اینترفرون نوع دو در لنفوسیت‌های T و کشنده 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:

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

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

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

۳۸- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: دشوار \* فصل ۵ زیست‌شناسی ۲

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

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: لنفوسیت کشنده طبیعی در مغز استخوان تولید می‌شود، اما در دفاع غیراختصاصی دارای عملکرد است و به آنتی‌ژن پاسخ نمی‌دهد. گزینه ۲: لنفوسیت کشنده طبیعی حالت نابالغ ندارد.

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

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

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

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: یاخته سرتولی، پیک کوتاه‌برد ترشح می‌کند.

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

گزینه ۴: در هر دو نوع یاخته، احتمال همانندسازی دنا سیئوپلاسمی در  $G_1$  وجود دارد.

۴۰- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فصل ۶ زیست‌شناسی ۲

موارد «الف و ب» درست می‌باشد.

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

ب) در انتهای هر دو مرحله اشاره شده، نقطه واریسی وجود دارد.

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

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

۴۱- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فصل‌های ۶ و ۷ زیست‌شناسی ۲

تنها مورد «الف» درست است. اووسیت اولیه دیپلوئید و دوکروماتیدی بوده، در حالی که اووسیت ثانویه، هاپلوئید و دو کروماتیدی است. همه این سلول‌ها در اطراف خود، سلول‌های دیپلوئیدی مانند فولیکول‌ها را دارند و درون تخمدان به وجود آمده‌اند.  
بررسی سایر موارد:

(ب) همه اووسیت‌ها درون تخمدان به وجود 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 نیمه همانند دارند و سلول‌های حاصل از آن‌ها، هاپلوئیداند، سلول‌های حاصل از میوز ۱، فام‌تن‌های دو فامینگی دارند.

۴۲- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: دشوار \* فصل ۷ زیست‌شناسی ۲

A = کوریون      B = سیاهرگ 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 با جنین، به دلیل وجود پرده کوریون نمی‌تواند مخلوط شود.

(ج) سیاهرگ بند ناف حاوی خون روشن است.

(د) کوریون توسط یاخته‌های لایه بیرونی بلاستوسیست ایجاد می‌شود؛ یعنی توسط تروفوبلاست.

۴۳- پاسخ: گزینه ۳

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

یاخته زایشی همانند یاخته‌های هاپلوئیدی حاصل از میوز در تخمدان نهان دانگان، قابلیت انجام تقسیم میوز ندارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

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

گزینه ۲: یاخته زایشی با انجام تقسیم میتوز، اسپرم‌ها را درون لوله گرده به وجود می‌آورد.

گزینه ۴: در مورد یاخته رویشی، درست نیست. زیرا میتوز انجام نمی‌دهند.

۴۴- پاسخ: گزینه ۴

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

همه موارد درست‌اند.

بررسی موارد:

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

(ب) جوانه انتهایی می‌تواند اکسین تولید نماید. یاخته‌های مریستمی آن، دارای هسته درشت در مرکز یاخته‌اند.

(ج) هدف هورمون آبسزیک اسید، نگهبان روزنه است که با بستن روزن در گیاهان C<sub>3</sub>، منجر به عملکرد اکسیژنازی روبیسکو می‌شود.

(د) لایه خارجی آندوسپرم که لایه گلوتهن‌دار است، گلوتهن را توسط شبکه آندوپلاسمی زیر تولید و در واکنش ذخیره کرده است.

۴۵- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فصل ۹ زیست‌شناسی ۲

هورمون گیاهی که اثری مخالف جیبرلین بر روی رویش دانه گندم دارد، آبسزیک اسید است. این هورمون با بستن روزنه هوایی عملکرد کربوکسیلازی روبیسکو را کاهش می‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: جیبرلین منجر به تقسیم یاخته‌ای می‌شود. سیتوکینین نیز منجر به تقسیم یاخته‌ای می‌شود، هیچ‌کدام 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 گلوتهن‌دار آخرین لایه درون دانه (آندوسپرم) است.

## “ فیزیک ”

۴۶- پاسخ: گزینه ۱

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

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

$$۱ \text{ kPa} = ۱۰^{-۳} \times ۱۰^۵ \text{ Pa} = ۰/۰۲ \times ۱۰^۵ \text{ Pa} = ۰/۰۲ \text{ bar} = ۰/۰۲ \text{ bar} = ۰/۰۲ \text{ bar} \text{ دقت}$$

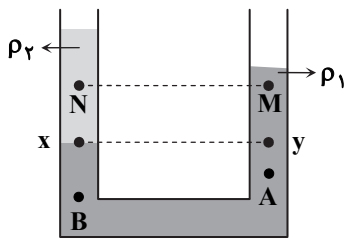
۴۷- پاسخ: گزینه ۳

▲ 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 قابل چشم‌پوشی نیست.

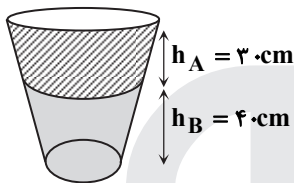
نکته ۱: سه نقطه A و B و M در مایع شماره (۱) هستند. از آنجایی که نقطه M بالاترین و B پایین ترین است، پس:  $P_B > P_A > P_M$   
 نکته ۲: دو نقطه M و N هم ارتفاع هستند، اما چگالی دو مایع متفاوت است، پس  $P_M \neq P_N$ . دو نقطه x و y هم ارتفاع و در مایع (۱) هستند، پس  $P_x = P_y$ . با توجه به شکل  $\rho_1 > \rho_2$  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:



$$\left. \begin{aligned} P_N < P_x \\ P_A > P_x \end{aligned} \right\} \Rightarrow P_A > P_N$$

$$\Rightarrow P_B > P_A > P_N > P_M$$

$$P = \frac{F}{A} = \frac{2000}{100 \times 10^{-4}} = 20000 \text{ Pa} = 200 \text{ kPa}$$

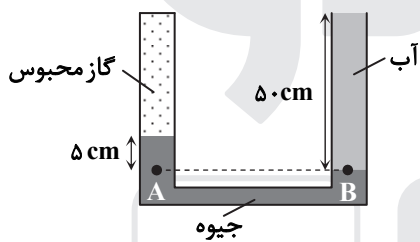


$$P_{\text{کف}} = P_0 + \rho_A gh_A + \rho_B gh_B$$

$$\Rightarrow 10^7 / 3 \times 10^3 = 10^7 / 4 \times 10^3 + 800 \times 10 \times \frac{3}{10} + \rho_B \times 10 \times \frac{4}{10}$$

$$\Rightarrow 7/2 \times 10^3 = 2/4 \times 10^3 + 4\rho_B$$

$$\Rightarrow 4/8 \times 10^3 = 4\rho_B \Rightarrow \rho_B = 1/2 \times 10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} = 1/2 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$



$$P_A = P_B \Rightarrow P_{\text{گاز}} + P_{\text{جیوه}} = P_{\text{آب}} + P_0 \Rightarrow P_{\text{گاز}} - P_0 = P_{\text{آب}} - P_{\text{جیوه}}$$

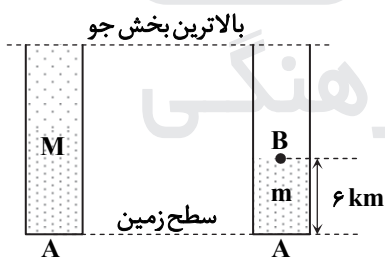
$$\Rightarrow P_g = (\rho gh)_{\text{آب}} - (\rho gh)_{\text{جیوه}}$$

$$\Rightarrow P_g = 1000 \times 10 \times 0.05 - 13600 \times 10 \times 0.05$$

$$\Rightarrow P_g = 5000 - 6800 = -1800 \text{ Pa} = -1/8 \text{ kPa}$$

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:

$$P_A \times A = Mg \Rightarrow 10^5 \times 10^3 \times 1 = Mg$$



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:

$$P_A A = P_B A + mg \Rightarrow 10^5 \times 10^3 \times 1 = 50 \times 10^3 \times 1 + mg \Rightarrow 50 \times 10^3 = mg$$

$$\text{درصد خواسته شده} = \frac{m}{M} \times 100 = \frac{50 \times 10^3}{10^5 \times 10^3} \times 100 = 0.5 \times 100 = 50\%$$

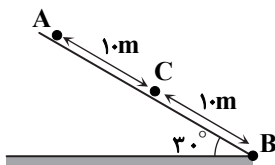
$$m_1 = 50 \text{ kg}, \quad m_2 = 80 \text{ kg}$$

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

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

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

۵۴- پاسخ: گزینه ۳



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

$$E_A = E_B \Rightarrow mgh_A = \frac{1}{2}mv_B^2 \Rightarrow 1.0 \times (2.0 \sin 30^\circ) = \frac{1}{2}v_B^2 \Rightarrow v_B = 1.0\sqrt{2} \frac{m}{s}$$

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:

$$\begin{cases} E_B - E_A = W_{f_{kAB}} = f_k \times (2.0) \times \cos 30^\circ \\ E_B - E_C = W_{f_{kBC}} = f_k \times (1.0) \times \cos 30^\circ \end{cases}$$

از تقسیم دو رابطه بالا داریم:

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

$$\Rightarrow 2(mgh_c + \frac{1}{2}mv_c^2) = \frac{1}{2}mv_B^2 + mgh_A \Rightarrow v_c^2 = \frac{1}{2}v_B^2 + g(h_A - 2h_C) \Rightarrow v_c = \frac{\sqrt{2}}{2}v_B = \frac{\sqrt{2}}{2} \times 1.0 = 0.707 \frac{m}{s}$$

▲ 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.

$$-mg\Delta h + W_f = \frac{1}{2}m(v_f^2 - v_i^2) \Rightarrow -10 \times 1.0 \times (-4.0) + W_f = \frac{1}{2} \times 10 \times (28^2 - 12^2)$$

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

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

۵۶- پاسخ: گزینه ۴

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

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

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

۵۷- پاسخ: گزینه ۲

$$E_i = E_f \Rightarrow U_i + 0 = U_f + K_f \Rightarrow 0 + 8 \times 10 \times h = 8 \times 10 \times \frac{h}{4} + 300 \Rightarrow 8 \cdot h = 2 \cdot h + 300 \Rightarrow 6 \cdot h = 300 \Rightarrow h = 50 \text{ m}$$

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

۵۸- پاسخ: گزینه ۴

$$\left. \begin{aligned} \Delta L_1 &= L_1 \alpha_1 \Delta T = L_1 \times 2 \times 10^{-5} \times \Delta T \\ \Delta L_2 &= L_2 \alpha_2 \Delta T = 3L_1 \times 10^{-5} \times \Delta T \end{aligned} \right\} \Rightarrow \Delta L_2 = \frac{3}{2} \Delta L_1$$

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

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

۵۹- پاسخ: گزینه ۴

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

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

۶۰- پاسخ: گزینه ۱

$$Q_1 = mL_F + m_{\text{آب}} c_{\text{آب}} \Delta T_1 \quad ; \quad \text{آب } 20^\circ\text{C} \rightarrow \text{آب } 0^\circ\text{C} \rightarrow \text{بخ } 0^\circ\text{C}$$

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

$$Q_1 + Q_2 = 0$$

جرم ها را بر حسب گرم نوشته ایم:

$$m \times 336 + m \times 4 / 2 \times (20 - 0) + 100 \times 4 / 2 \times (20 - 100) = 0 \Rightarrow 336m + 84m - 33600 = 0 \Rightarrow m = 80 \text{ g}$$

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،

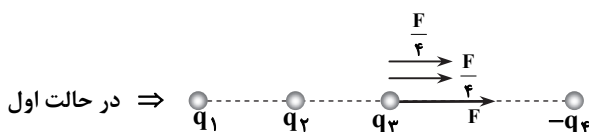
$$F = \frac{kq \times q}{a^2} = \frac{kq^2}{a^2} \text{ است و داریم:}$$

$$F_{۲۳} = \frac{kq^2}{a^2} = F$$

$$F_{۱۳} = \frac{kq^2}{(2a)^2} = \frac{1}{4} F$$

$$F_{۴۳} = \frac{kq^2}{(2a)^2} = \frac{1}{4} F$$

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



در حالت اول  $\Rightarrow$

$$\Rightarrow q_3 \text{ بر بار } q_3 \text{ نیروی برابند وارد بر بار } q_3 \text{ : } F_T = F_{۲۳} + F_{۱۳} + F_{۴۳}$$

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

$$\text{در حالت دوم: } F_{۴۳} = 0 \Rightarrow F'_T = F_{۱۳} + F_{۲۳} = F + \frac{F}{4} = \frac{5}{4} F \Rightarrow F'_T = \frac{5}{4} F$$

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

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:

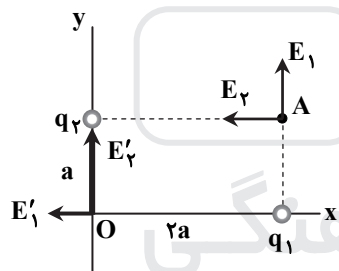
$$E'_2 = 4 E_2 = 16 \times 10^3 \frac{N}{C}$$

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  $q_1$  در نقطه  $O$

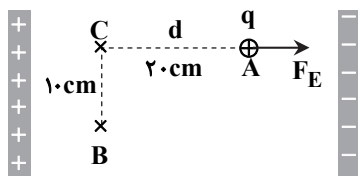
$$E'_1 = \frac{1}{4} E_1 = 10^3 \frac{N}{C} \text{ در نقطه } A \text{ است، یعنی:}$$

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

به‌طور کلی می‌توان نوشت:



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.

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. 
$$\begin{cases} Q_2 = Q_3 \\ C_3 = 2C_2 \end{cases} \Rightarrow \frac{U_3}{U_2} = \frac{\frac{1}{2} Q_2^2}{\frac{1}{2} Q_2^2} = \frac{C_2}{C_3} = \frac{1}{2}$$

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

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

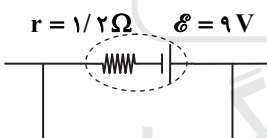
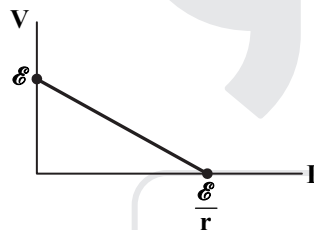
$$\frac{\Delta R}{R_1} \times 100 = \frac{\frac{\mathcal{E}}{20} - \frac{\mathcal{E}}{25}}{\frac{\mathcal{E}}{25}} \times 100 = \left( \frac{25}{20} - 1 \right) \times 100 = \frac{5}{20} \times 100 = 25\%$$

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).



$$I = \frac{\mathcal{E}}{r + R_{eq}} = \frac{9}{1/2 + 1/2} = 7.5 \text{ A}$$

پس از وصل کلید، اتصال کوتاه (اتصال دو سر مقاومت R با سیم بدون مقاومت) سبب می‌شود تمام جریان از کلید عبور کرده و جریانی از مقاومت R عبور نکند و در نتیجه مقاومت R از مدار حذف می‌شود. از طرفی با حذف مقاومت R، مقاومت معادل مدار کاهش یافته و جریان مدار زیاد می‌شود؛ به این ترتیب ولتاژ دو سر باتری کاهش می‌یابد  $(V = \mathcal{E} - rI)$ . 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:

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

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

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

آمپرسنج جریان گذرنده از  $R_3$  را نشان می‌دهد.

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

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

$$V = V_1 + V_{2,3} = V_1 + V_2 = 1 \times 12 + 0.4 \times 15 = 18 V$$

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

$$V = RI \Rightarrow 121 = 242 I \Rightarrow I = 0.5 A$$

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

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

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

ولتاژ دو سر باتری برابر است با:

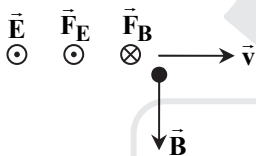
$$V_{\text{باتری}} = \mathcal{E} - rI = 18 - 1 \times 2 = 16 V$$

$$V_{\text{باتری}} = V_2 \Omega + V_3 \Omega + V_{(4,12)} \Omega \Rightarrow 16 = 2 \times 2 + 3 \times 2 + V_{4\Omega} \Rightarrow V_{4\Omega} = 6 V$$

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

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

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



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

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 به وجود آید تا میدان ناشی از آن برون سو باشد؛ به این ترتیب جهت جریان در نقطه A به طرف بالا خواهد بود. لازم به ذکر است وقتی پیچه  $90^\circ$  بچرخد از آنجا به بعد شار افزایش می‌یابد و باید میدان ناشی از جریان درون سو باشد که در این حالت باز هم جهت جریان در نقطه A به طرف بالا خواهد بود.

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

$$I_m = \frac{|\mathcal{E}_m|}{R} \Rightarrow I_m = \frac{2}{10} = 0.2 A$$

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

$$U = \frac{1}{2} LI^2 \Rightarrow 500 = \frac{1}{2} \times 0.4 \times I^2 \Rightarrow I = 50 A$$

$$B = \mu_0 \frac{N}{L} I \Rightarrow B = 12 \times 10^{-7} \times \frac{10}{8 \times 10^{-3}} \times 50 = 75 \times 10^{-4} T = 750 G$$

# شیمی ۶۶

۷۶- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: ساده \* فصل ۱ شیمی 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 \* فصل ۳ شیمی ۲

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

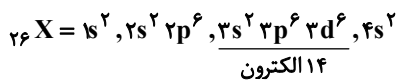
۷۸- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فصل ۲ شیمی ۲

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 \* فصل ۱ شیمی ۱

ابتدا عدد اتمی عنصر را محاسبه می‌کنیم.

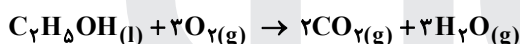
$$N - Z = 4 \Rightarrow 56 = Z + Z + 4 \Rightarrow 2Z = 52 \Rightarrow Z = 26$$



۸۰- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: ساده \* فصل ۱ شیمی ۲

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 \* فصل ۲ شیمی ۱



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

$$L \text{ هوا} = 0.2 \text{ mol } C_7H_8OH \times \frac{3 \text{ mol } O_2}{1 \text{ mol } C_7H_8OH} \times \frac{22.4 \text{ L } O_2}{1 \text{ mol } O_2} \times \frac{5 \text{ L هوا}}{1 \text{ L } O_2} = 168 \text{ L}$$

۸۲- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فصل ۳ شیمی ۱

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

A :  $BaCO_3$  → تعداد اتم و ۳ : تعداد عنصر

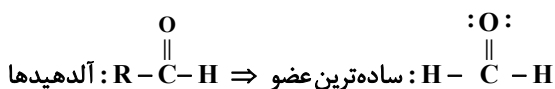
B :  $Ca(NO_3)_2$  → تعداد اتم و ۹ : تعداد عنصر

C :  $(NH_4)_2S$  → تعداد اتم و ۱۱ : تعداد عنصر

D :  $ZnSO_4$  → تعداد اتم و ۶ : تعداد عنصر

۸۳- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فصل ۲ شیمی ۲

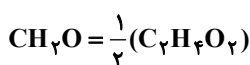
همه عبارتهای داده شده درست‌اند.



■ 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،  $CH_2O$  و فرمول استیک اسید،  $C_2H_4O_2$  است.

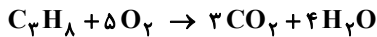
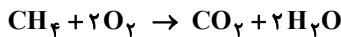


۸۴- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فصل ۱ شیمی ۲

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.



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 \* فصل ۲ شیمی 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 \* فصل ۲ شیمی ۲

۸۷- پاسخ: گزینه ۲

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

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فصل ۳ شیمی ۱

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 \* فصل ۱ شیمی ۲

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 \* فصل ۱ شیمی ۲

۹۰- پاسخ: گزینه ۳

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

$$3 \text{ g CaCO}_3 \times \frac{1 \text{ mol CaCO}_3}{100 \text{ g CaCO}_3} \times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{1 \text{ mol CaCO}_3} = 0/03 \text{ mol CO}_2 \text{ (مول گاز حاصل از تجزیه کلسیم کربنات)}$$

$$0/03 \text{ mol گاز} \times \frac{2 \text{ mol NaHCO}_3}{2 \text{ mol (CO}_2 + \text{H}_2\text{O)}} \times \frac{84 \text{ g NaHCO}_3}{1 \text{ mol NaHCO}_3} = 2/52 \text{ g NaHCO}_3 \text{ (خالص)}$$

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

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

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

راه حل دوم:

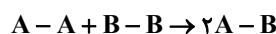
اگر جرم گازهای تولید شده را از جرم اولیه (۸ گرم) کم کنیم، جرم مواد جامد بر جای مانده، به دست می آید. ضریب  $\text{CO}_2$  و  $\text{H}_2\text{O}$  در معادله واکنش یکسان است؛ بنابراین از ۰/۰۳ مول گاز تولید شده، نصف آن مربوط به  $\text{CO}_2$  و نصف آن مربوط به  $\text{H}_2\text{O}$  است:

$$\text{جرم گازها} = \left(\frac{0/03}{2} \times 44\right) + \left(\frac{0/03}{2} \times 18\right) = 0/93 \text{ g}$$

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

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فصل ۲ شیمی ۲

۹۱- پاسخ: گزینه ۲



آنتالپی پیوند:

$$x \quad 2x \quad 4x$$

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

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

۹۲- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فصل ۲ شیمی 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 کیلوژول گرما آزاد خواهد شد.

۹۳- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فصل ۳ شیمی ۱

کلسیم سولفات به میزان  $\frac{0.21}{100} \text{ g H}_2\text{O}$  (کمتر از یک گرم و بیش‌تر از ۰/۰۱ 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 \* فصل ۳ شیمی ۱

جرم حل‌شونده در محلول سیرشده  $x = 32 \text{ g}$   $\Rightarrow 80 = \frac{x}{40} \times 100 \Rightarrow x = 32 \text{ g}$   $\Rightarrow$  حلال ۴۰g : ۵۰g محلول با ۲۰ درصد جرمی حل‌شونده ۱۰g  $\Rightarrow$  جرم نمک لازم = ۳۲ - ۱۰ = ۲۲g

۹۵- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فصل ۳ شیمی ۲

عبارت‌های اول و سوم درست‌اند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

عبارت دوم: از آبکافت اتیل بوتانات، 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 \* فصل ۳ شیمی ۲

عبارت‌های دوم تا چهارم درست هستند.

■ ترکیب A دارای گروه عاملی آمینی (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، O - H، C - O و 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 \* فصل ۳ شیمی ۱

همه عبارت‌های داده شده نادرست هستند.

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

■ در همه روش‌های تصفیه، باید آب را پیش از مصرف کلرزنی 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 \* فصل ۱ شیمی ۱

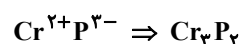
نخستین عنصری که آرایش الکترونی آن از قاعده آفبا پیروی نمی‌کند، Cr ۲۴ و اولین عنصر گروه ۱۷ جدول دوره‌ای، F ۹ است. با توجه به

اطلاعات سؤال، در تشکیل ۱ مول ترکیب از این دو عنصر، ۲ مول الکترون مبادله می‌شود؛ بنابراین فرمول ترکیب یونی موردنظر CrF<sub>۳</sub> است.

حالا باید فرمول حاصل از Cr<sup>۲+</sup> با آنیون پایدار نهمین عنصر دسته p را بنویسیم. در آرایش الکترونی نهمین عنصر دسته p، ۹ الکترون با

$$I = 1 (2p^6 3p^3) \text{ وجود دارد:}$$

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



فقط عبارت چهارم درست است.

- سبک‌ترین ( $^1\text{H}$ ) و سنگین‌ترین 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 سبک‌تر فراوانی بیشتری ندارند؛ برای مثال، ایزوتوپ سنگین‌تر لیتیم، فراوانی طبیعی بیشتری دارد.
- برخی ایزوتوپ‌ها (مانند  $^3\text{H}$ )، نیم‌عمری در حدود چند سال دارند.
- سنگین‌ترین مولکول هیدروژنی که از ایزوتوپ‌های طبیعی هیدروژن تشکیل می‌شود،  $^3\text{H}_2$  است که جرم مولکولی آن حدود  $6\text{amu} = 2 \times 3$  می‌باشد.

$$2\text{Fe} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{FeO}$$

$$\frac{28 \times 0.2}{2 \times 56} = \frac{x}{32} = \frac{x'}{2} \Rightarrow x = 1/6 \text{ g O}_2 \quad x' = 0.1 \text{ mol FeO}$$

$$4\text{Fe} + 3\text{O}_2 \rightarrow 2\text{Fe}_2\text{O}_3$$

$$\frac{28 \times 0.8}{4 \times 56} = \frac{y}{3 \times 32} = \frac{y'}{2} \Rightarrow y = 9/6 \text{ g O}_2 \quad y' = 0.2 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3$$

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

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

- می‌دانیم که با افزایش شمار اتم‌های کربن در آلکان‌ها، فرآریت آن‌ها کاهش و گران‌روی آن‌ها افزایش می‌یابد. با توجه به اینکه پروپان و هپتان به ترتیب ۳ و ۷ کربنی هستند، نتیجه می‌گیریم که آلکان مورد نظر می‌تواند 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 گزینه‌ها:
- (۱) در دمای  $22^\circ\text{C}$ ،  $\text{C}_4\text{H}_{10}$ ،  $\text{C}_5\text{H}_{12}$  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:

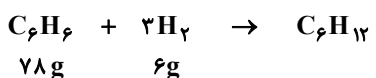
$$\frac{10}{4} = 2.5, \quad \frac{12}{5} = 2.4, \quad \frac{14}{6} = 2.3$$

فقط عبارت دوم درست است.



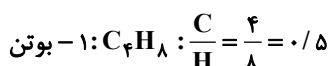
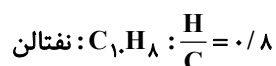
- بررسی عبارت‌های نادرست:
- عبارت اول: شکل داده شده، مربوط به اتین ( $\text{C}_2\text{H}_2$ ) است، در حالی که با وارد کردن اتن ( $\text{C}_2\text{H}_4$ ) در مخلوط آب و اسید در شرایط مناسب، اتانول را در مقیاس صنعتی تولید می‌کنند.
- عبارت سوم: از اتن به عنوان عمل آورنده در کشاورزی استفاده می‌شود.
- عبارت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

- فرمول اتیلن،  $\text{C}_2\text{H}_4$  است و جرم مولی آن از گاز اکسیژن ( $\text{O}_2$ ) کمتر می‌باشد؛ بنابراین در دما و فشار یکسان، چگالی کمتری دارد.
- بررسی سایر گزینه‌ها:
- (۱) بنزن دارای ۳ پیوند دوگانه است و هر مول از آن با ۳ مول گاز هیدروژن به طور کامل واکنش می‌دهد:



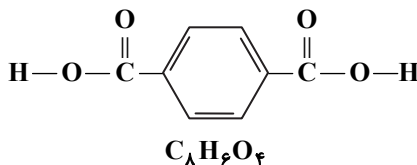
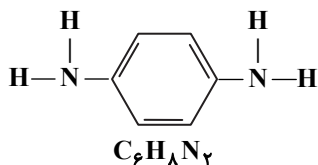
$$\text{جرم درصد افزایش} = \frac{6}{78} \times 100 = 7.7\%$$

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



۱۰۴- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فصل ۳ شیمی ۲

ساختار و فرمول مولکولی دی‌آمین و دی‌اسید 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 اتم‌های O، توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی را دارد.

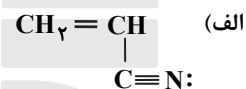
۱۰۵- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فصل ۳ شیمی ۲

از آبکافت ۱ مول پلی‌استر 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 می‌شود که درصد جرمی دی‌الکل برابر است با:

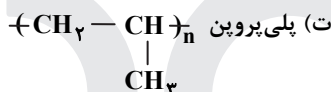
$$\frac{48}{48 + 104} \times 100 = 31/6$$

۱۰۶- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فصل ۳ شیمی ۲

عبارت‌های «الف» و «ت» درست‌اند.



ب) در تهیه سرنگ از پلی‌پروپن استفاده می‌شود.



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

۱۰۷- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: دشوار \* فصل ۳ شیمی ۲

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

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

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 بسپارش، ۱۰۰ درصد باشد، از ۱۴۰ گرم اتن، می‌توان ۱۴۰ گرم پلی‌اتن تولید کرد. با توجه به اینکه بازده ۷۵ درصد است، خواهیم داشت:

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

۱۰۸- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فصل ۲ شیمی ۲

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

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

۱۰۹- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فصل ۱ شیمی ۲

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

تعداد زیرلایه‌های اتم نخست (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 الکترون‌های آخرین زیرلایه آنها = ۲ الکترون

گزینه ۳: تعداد عناصری که در واکنش با دیگر اتم‌ها معمولاً به یون تبدیل می‌شوند = ۲ عنصر (قلع - سرب)

تعداد الکترون‌های آخرین لایه الکترونی در این گروه = ۴ الکترون

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

تعداد شبه‌فلزهای گروه = ۲ عنصر (سیلیسیم - ژرمانیم)

گروه چهاردهم ( $ns^2 np^2$ )
C
۱۴ Si
۳۲ Ge
۵۰ Sn
۸۲ Pb

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

$$M_1 + \frac{F_2}{100}(M_2 - M_1) = 35 + (2 \times 0 / 3) = 35 / 6 \text{ amu}$$

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

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:

$$y = 2x - kx$$

نقطه  $A(2, 10)$  در این تابع صدق می‌کند. پس:

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

پس ضابطه تابع  $g$  به صورت  $g(x) = -3$  است و در نتیجه:

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

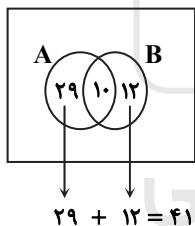
راه حل اول:

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

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.

ابتدا عدد  $A$  را ساده می‌کنیم:

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

پس داریم:

$$3(1 - \frac{2}{A}) = 3(1 - \frac{2}{6}) = 3 - 1 = 2$$

نکته: جمله  $n$ ام 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:

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

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

$\text{Sin} \alpha > 0, \text{Cos} \alpha < 0, \text{Cot} \alpha < 0, \tan \alpha < 0$

در ناحیه دوم داریم:

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

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

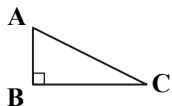
$$\Rightarrow (\tan \alpha + 2)^2 = 0 \Rightarrow \tan \alpha = -2 \Rightarrow \frac{\text{Sin} \alpha}{\text{Cos} \alpha} = -2 \Rightarrow \text{Sin} \alpha = -2 \text{Cos} \alpha$$

با جای گذاری این مقدار در رابطه  $\text{Sin}^2 \alpha + \text{Cos}^2 \alpha = 1$  داریم:

$$4 \text{Cos}^2 \alpha + \text{Cos}^2 \alpha = 1 \Rightarrow 5 \text{Cos}^2 \alpha = 1 \Rightarrow \text{Cos}^2 \alpha = \frac{1}{5} \Rightarrow \text{Sin}^2 \alpha = \frac{4}{5} \Rightarrow \text{Sin}^2 \alpha + \text{Cos}^2 \alpha = \frac{4}{5} + \frac{1}{5} = \frac{5}{5} = 1$$

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

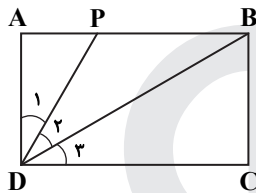
۱۱۶- پاسخ: گزینه ۲



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

$$\text{Cos} \hat{A} = \frac{AB}{AC}, \text{Sin} \hat{A} = \frac{BC}{AC}, \tan \hat{A} = \frac{BC}{AB}$$

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:



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

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

$$\text{Sin} \hat{D}_3 = \frac{BC}{BD} \Rightarrow \text{Sin} 30^\circ = \frac{1}{BD} \Rightarrow BD = \frac{1}{\frac{1}{2}} \Rightarrow BD = 2$$

همچنین در مثلث قائم الزاویه  $BCD$  داریم:

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

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

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:

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

۱۱۷- پاسخ: گزینه ۲

نکته: اگر  $k > 0$  و  $|u| \geq k$  آنگاه:  $u \geq k$  یا  $u \leq -k$

مجموعه جواب نامعادله زیر را پیدا می کنیم:

$$\left| \frac{x+1}{2x-1} \right| \geq \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{x+1}{2x-1} \leq -\frac{1}{2} \text{ یا } \frac{x+1}{2x-1} \geq \frac{1}{2}$$

$$\frac{x+1}{2x-1} \leq -\frac{1}{2} \Rightarrow \frac{x+1}{2x-1} + \frac{1}{2} \leq 0 \Rightarrow \frac{2x+2+2x-1}{2(2x-1)} \leq 0 \Rightarrow \frac{4x+1}{2(2x-1)} \leq 0$$

$x$	$-\frac{1}{4}$	$\frac{1}{2}$	
$\frac{4x+1}{2(2x-1)}$	+	-	+

$$\Rightarrow -\frac{1}{4} \leq x < \frac{1}{2} \quad (1)$$

$$\frac{x+1}{2x-1} \geq \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{x+1}{2x-1} - \frac{1}{2} \geq 0 \Rightarrow \frac{2x+2-(2x-1)}{2(2x-1)} \geq 0 \Rightarrow \frac{3}{2(2x-1)} \geq 0 \Rightarrow 2x-1 > 0 \Rightarrow x > \frac{1}{2} \quad (2)$$

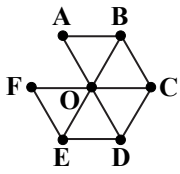
اجتماع دو بازه (۱) و (۲) برابر است با:  $x \geq -\frac{1}{4}, x \neq \frac{1}{2}$

پس جواب نامعادله به صورت زیر است و حاصل  $m+n$  به صورت زیر به دست می آید:

$$x \in \left[ -\frac{1}{4}, +\infty \right) - \left\{ \frac{1}{2} \right\} \Rightarrow m = -\frac{1}{4}, n = \frac{1}{2} \Rightarrow m+n = -\frac{1}{4} + \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$$

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, F دارای ۲ حالت هستند. پس تعداد حالت‌ها برابر است با:

$$\frac{4}{O} \times \frac{3}{A} \times \frac{2}{B} \times \frac{2}{C} \times \frac{2}{D} \times \frac{2}{E} \times \frac{2}{F} = 12 \times 32 = 384$$

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  $32 = 2^5$  حالت می‌توانند در کنار ۳ عضو زوج قبلی، تشکیل زیرمجموعه بدهند. پس با توجه به نکته ۳، تعداد کل زیرمجموعه‌ها برابر است با:

$$4 \times 32 = 128$$

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:

$$A = \{1, 2, 3, \dots, 7\} \Rightarrow \text{تعداد کل زیرمجموعه‌ها} = n(S) = 2^7 = 128$$

$$\text{تعداد زیرمجموعه‌های حداقل ۲ عضو} = n(A) = \binom{7}{2} + \binom{7}{3} + \dots + \binom{7}{7} = 2^7 - \binom{7}{1} - \binom{7}{0}$$

$$\Rightarrow n(A) = 128 - 1 - 7 = 120 \Rightarrow P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{120}{128} = \frac{15}{16}$$

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

با استفاده از اتحادها، مخرج کسر را گویا می‌کنیم:

$$\frac{1}{\sqrt{x}-1} \times \frac{\sqrt{x^2} + \sqrt{x} + 1}{\sqrt{x^2} + \sqrt{x} + 1} - \frac{1}{\sqrt{x}-1} \times \frac{\sqrt{x} + 1}{\sqrt{x} + 1} = \frac{\sqrt{x^2} + \sqrt{x} + 1}{x-1} - \frac{\sqrt{x} + 1}{x-1}$$

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

$$\Rightarrow A = \sqrt{x^2} + \sqrt{x} - \sqrt{x} \Rightarrow A + \sqrt{x} = \sqrt{x^2} + \sqrt{x}$$

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:

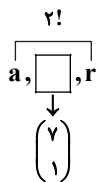
$$\begin{cases} g(9) = -\frac{5}{3} \times 9 + 5 = -10 \\ f(\alpha) = 2\alpha - 2 \end{cases} \Rightarrow 2\alpha - 2 = -10 \Rightarrow 2\alpha = -8 \Rightarrow \alpha = -4$$

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 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 ۲! 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 ۵! 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  $n$  شی 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:

$$n(S) = \binom{n+4}{2} = \frac{(n+4)(n+3)}{2} = \frac{n^2 + 7n + 12}{2}$$

$$n(A) = \binom{4}{1} \binom{n}{1} + \binom{4}{2} = 4n + 6$$

$$P(A) = \frac{4n+6}{\frac{n^2+7n+12}{2}} \Rightarrow P(A) = \frac{2(4n+6)}{n^2+7n+12} = \frac{6}{7} \Rightarrow \frac{4n+6}{\frac{n^2+7n+12}{2}} = \frac{6}{7} \Rightarrow 7(4n+6) = 3(n^2+7n+12) = 3n^2+21n+36 = 28n+42$$

$$\Rightarrow 3n^2 - 7n - 6 = 0 \Rightarrow (n-3)(3n+2) = 0 \xrightarrow{n>0} n = 3$$

بنابراین احتمال آبی بودن مهره انتخابی برابر است با:  $\frac{\binom{4}{1}}{\binom{7}{1}} = \frac{4}{7}$

نکته: برای محاسبه تابع وارون  $f$ ، در معادله  $y = f(x)$ ،  $x$  را بر حسب  $y$  پیدا می‌کنیم و سپس جای  $x$  و  $y$  را عوض می‌کنیم.

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 مورد نظر به صورت  $y = x^2 - 10x + 26$ ، با دامنه  $x \leq 5$  است.

۱۲۶- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: ساده \* ریاضی ۲ (فصل ۵، درس ۱)

نکته: هر تابع با ضابطه  $y = a^x$  که در آن،  $a > 0$  و  $a \neq 1$  یک تابع نمایی نامیده می‌شود.

تابع مورد نظر 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

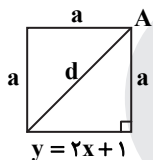
$y = a \times b^x + c$  به صورت بازه  $(-\infty, -4)$  باشد، می‌بایست  $a$  عددی منفی بوده و  $c = -4$  باشد. بنابراین  $ab$  عددی منفی است و داریم:

$$\frac{|ab|}{ab} + c = -1 - 4 = -5 \quad \text{و مقدار عبارت خواسته شده برابر است با:} \quad \frac{|ab|}{ab} = -1$$

۱۲۷- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: ساده \* ریاضی ۲ (فصل ۱، درس ۱)

$$\text{نکته: فاصله نقطه } A(x_0, y_0) \text{ از خط } ax + by + c = 0 \text{ برابر است با: } AH = \frac{|ax_0 + by_0 + c|}{\sqrt{a^2 + b^2}}$$

رأس  $A$  روی خط  $y = 2x + 1$  قرار ندارد، پس طبق شکل روبه‌رو، فاصله  $A$  تا این خط همان ضلع مربع است، پس داریم:



$$y = 2x + 1 \Rightarrow 2x - y + 1 = 0, \quad A(-1, 2) \Rightarrow a = \frac{|2(-1) - 2 + 1|}{\sqrt{4 + 1}} = \frac{3}{\sqrt{5}}$$

$$d^2 = a^2 + a^2 = 2a^2 \Rightarrow d = a\sqrt{2} \Rightarrow d = \frac{3\sqrt{2}}{\sqrt{5}} \times \frac{\sqrt{5}}{\sqrt{5}} = \frac{3\sqrt{10}}{5}$$

۱۲۸- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* ریاضی ۲ (فصل ۱، درس‌های ۲ و ۳)

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

ابتدا از معادله گویای داده شده مقدار  $x$  را پیدا می‌کنیم:

$$\frac{x+1}{x-1} + \frac{x^2+x}{x^2-4x+3} = \frac{x+3}{x-3} \Rightarrow \frac{(x+1)(x-3) + x^2+x}{(x-1)(x-3)} = \frac{x+3}{x-3} \xrightarrow{x \neq 1, 3} x^2 - 2x - 3 + x^2 + x = (x+3)(x-1)$$

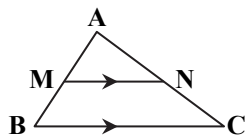
$$\Rightarrow 2x^2 - x - 3 = x^2 + 2x - 3 \Rightarrow x^2 - 3x = 0 \Rightarrow x(x-3) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 0 \\ x = 3 \end{cases} \text{ غرق}$$

$x = 3$  ریشه مخرج کسرها است، پس غیر قابل قبول است. بنابراین  $x = 0$  تنها جواب معادله است و داریم:

$$\log_2 \left( \frac{x+1}{4} \right) = \log_2 \frac{1}{4} = \log_2 2^{-2} = -2$$

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

نکته (قضیه تالس و تعمیم آن): در مثلث شکل زیر اگر  $MN \parallel BC$ ، داریم:



$$\begin{cases} \text{(نسبت جزء به جزء): } \frac{AM}{MB} = \frac{AN}{NC} \\ \text{(نسبت جزء به کل): } \frac{AM}{AB} = \frac{AN}{AC} = \frac{MN}{BC} \end{cases}$$

ابتدا برای ساده تر شدن حل مسئله، اضلاع مثلث  $DBE$  را نام گذاری می‌کنیم:

$$DE = z \text{ و } BE = y, \quad BD = x$$

می‌دانیم  $\frac{AD}{BD} = 2$ ، پس  $AD = 2x$ . همچنین متوازی‌الاضلاع است، پس  $AF = z$  و  $FE = 2x$

همچنین در مثلث  $ABC$  می‌دانیم  $AC \parallel DE$ ، 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 مساحت‌های خواسته شده با توجه به برابر بودن زوایای  $A$  و  $E$  برابر است با:

$$\frac{S_{\triangle DEF}}{S_{\triangle ABC}} = \frac{\frac{1}{2} z \times 2x \times \sin \hat{E}}{\frac{1}{2} 2x \times 2z \times \sin \hat{A}} = \frac{2xz}{4xz} = \frac{1}{2}$$

۱۳۰- پاسخ: گزینه ۲ ▲ 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.

(ب) برای هر  $x$  از این دامنه یکسان داشته باشیم:  $f(x) = g(x)$

نکته: اگر  $a$  عدد حقیقی و  $n$  عددی صحیح باشد، آنگاه:  $[a+n] = [a] + n$

$$f(x) = \left[ \frac{x}{2x-1} \right] + 1 = \left[ \frac{x}{2x-1} + 1 \right] = \left[ \frac{x+2x-1}{2x-1} \right] = \left[ \frac{3x-1}{2x-1} \right] = g(x)$$

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:

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  $g(2) = 0$  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:  $\sin(2k\pi + \alpha) = \sin \alpha$  ،  $\cos(\pi + \alpha) = -\cos \alpha$  ،  $\tan(k\pi + \alpha) = \tan \alpha$  ،  $\cot(k\pi + \alpha) = \cot \alpha$

$$\frac{\sin(6\pi + \frac{\pi}{4}) - \cos(\pi + \frac{\pi}{4})}{\cot(\frac{11\pi}{4}) - \tan(\frac{9\pi}{4})} = \frac{\sin \frac{\pi}{4} + \cos \frac{\pi}{4}}{\cot(3\pi - \frac{\pi}{4}) - \tan(2\pi + \frac{\pi}{4})} = \frac{\sin \frac{\pi}{4} + \cos \frac{\pi}{4}}{\cot(2\pi + \pi - \frac{\pi}{4}) - \tan \frac{\pi}{4}}$$

$$= \frac{\frac{\sqrt{2}}{2} + \frac{\sqrt{2}}{2}}{-1 - 1} = -\frac{\sqrt{2}}{2}$$

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.

مقدار مینیمم این تابع برابر  $-4$  است، پس:

همچنین مطابق نمودار، تابع از نقطه  $(0,0)$  می‌گذرد، پس:

$$a - |b| = -4 \quad (I)$$

$$0 = a + b\cos(0 + \frac{\pi}{4}) \Rightarrow a + \frac{b}{\sqrt{2}} = 0 \Rightarrow b = -\sqrt{2}a$$

با جای‌گذاری رابطه به‌دست آمده در رابطه I داریم:

$$a - |-\sqrt{2}a| = -4 \Rightarrow a - \sqrt{2}|a| = -4$$

مطابق شکل، جابه‌جایی عمودی نمودار کسینوس روبه‌بالاست، یعنی  $a > 0$ ، پس:

$$a - \sqrt{2}|a| = -4 \Rightarrow a - \sqrt{2}a = -4 \Rightarrow a = 4 \Rightarrow b = -4\sqrt{2} \Rightarrow a \times b = -32$$

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

نکته:  $\log_a b^n = n \log_a b$  ،  $\log_c a - \log_c b = \log_c \frac{a}{b}$  ،  $\log_a b = \frac{1}{\log_b a}$

تمامی لگاریتم‌ها را معکوس می‌کنیم تا پایه آن‌ها ۲ شود:

$$\frac{\log_2 2 - \log_2 2}{\log_2 2 \times \log_2 2} = \frac{1}{\log_2 3} - \frac{1}{\log_2 12} = \frac{\log_2 12 - \log_2 3}{\log_2 3 \times \log_2 12} = \log_2 12 - \log_2 3 = \log_2 \frac{12}{3} = \log_2 4 = 2$$

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

ابتدا معادله موردنظر را حل می‌کنیم:

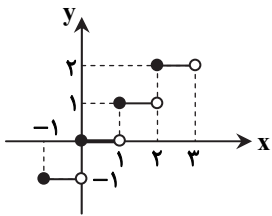
نکته:  $\log_b a = c \Leftrightarrow a = b^c$  ،  $\log_a b + \log_a c = \log_a bc$  ،  $\log_b a^n = n \log_b a$  ،  $\log_a a = 1$

$$\log_3(x+3) + \log_3(2x-1) = 2 \Rightarrow \log_3(x+3)(2x-1) = 2 \Rightarrow (x+3)(2x-1) = 3^2 \Rightarrow 2x^2 + 5x - 3 = 9$$

$$\Rightarrow 2x^2 + 5x - 12 = 0 \Rightarrow x = \frac{-5 \pm \sqrt{121}}{4} \Rightarrow x = \frac{-5 \pm 11}{4} \Rightarrow x = -4 \text{ یا } x = \frac{3}{2}$$

$x = -4$  در معادله اصلی صدق نمی‌کند، پس  $a = \frac{3}{2}$  و داریم:

$$\log_{\frac{1}{5}}(5a-1) = \log_{\frac{1}{5}}(5 \times \frac{3}{2} - 1) = \log_{\frac{1}{5}} 8 = \log_{\frac{1}{5}} (\frac{1}{5})^{-3} = -3 \log_{\frac{1}{5}} \frac{1}{5} = -3$$



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:

$$\lim_{x \rightarrow -1} (ax^2 + bx + c) = a(-1)^2 + b(-1) + c = a - b + c = -1 + 3 = 2$$

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:

$$\sigma = \sqrt{\frac{(x_1 - \bar{x})^2 + (x_2 - \bar{x})^2 + \dots + (x_n - \bar{x})^2}{n}}, \quad \bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n} \text{ (میانگین)}$$

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:

$x = 3$  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:

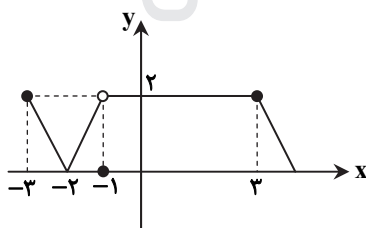
$$2(x-3)^2 = 2(x^2 - 6x + 9) = 2x^2 - 12x + 18$$

بنابراین حاصل حد خواسته شده برابر است با:

$$\lim_{x \rightarrow 1} f(x) = \lim_{x \rightarrow 1} \frac{2x^2 - 12x + 18}{x^2 - 2x - 3} = \frac{2 - 12 + 18}{1 - 2 - 3} = \frac{8}{-4} = -2$$

$$D_{\frac{f}{g}} = D_f \cap D_g - \{x | g(x) = 0\}$$

ابتدا دامنهٔ توابع  $f$  و  $g$  را می‌یابیم:



$$D_f = [-3, +\infty)$$

$$g(x) = \sqrt{8-x} \Rightarrow 8-x \geq 0 \Rightarrow x \leq 8 \Rightarrow D_g = (-\infty, 8]$$

$$h(x) = \frac{g(x)}{f(x)-2} \Rightarrow D_h = D_f \cap D_g - \{x | f(x) - 2 = 0\} \quad (**)$$

$$D_f \cap D_g = [-3, +\infty) \cap (-\infty, 8] = [-3, 8] \quad (***)$$

$$f(x) - 2 = 0 \Rightarrow f(x) = 2 \xrightarrow{\text{با توجه به نمودار}} x = -3, -1 < x \leq 3 \quad (***)$$

$$D_h = [-3, 8] - (-1, 3] = [-3, -1] \cup (3, 8]$$

نکته: مقدار ماکزیمم (مینیمم) تابع درجه‌دوم  $y = ax^2 + bx + c$  (در صورت وجود) برابر است با:  $-\frac{\Delta}{4a} = \frac{fac - b^2}{4a}$

مختصات نقطه A به‌صورت  $(k, k^2)$  و مختصات نقطه B به‌صورت  $(k, -k^2 + 2k + 4)$  است.

$$d = -k^2 + 2k + 4 - k^2 \Rightarrow d = -2k^2 + 2k + 4$$

d را به‌صورت تابعی از k می‌نویسیم:

d یک تابع درجه‌دوم است که ماکزیمم آن برابر است با:

$$-\frac{\Delta}{4a} = -\left(\frac{4 - 4 \times (-2) \times 4}{-8}\right) = -\left(\frac{-36}{-8}\right) = \frac{9}{2} = 4.5$$

۱۴۰- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: دشوار \* ریاضی ۲ (فصل ۷، درس ۱)

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

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 مورد نظر

$$P(B|A) \text{ است که برابر } \frac{P(B \cap A)}{P(A)} \text{ می باشد.}$$

احتمال آنکه هر کدام از این ۵ فرزند کوچک ترین باشند، با یکدیگر برابر است، پس احتمال آنکه علی کوچک ترین فرزند باشد، برابر  $P(B) = \frac{1}{5}$  است و با توجه به اینکه  $B \subset A$ ، پس  $B \cap A = B$ . همچنین احتمال پیشامد A برابر  $\frac{1}{2}$  است، زیرا احتمال آنکه علی از ایمان بزرگ تر باشد، برابر احتمال آن است که ایمان بزرگ تر از علی باشد، پس:

$$P(B|A) = \frac{P(B \cap A)}{P(A)} = \frac{P(B)}{P(A)} = \frac{\frac{1}{5}}{\frac{1}{2}} = \frac{2}{5}$$

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 مورد نظر برابر است با:

$$P(C) = \frac{4!}{5!} = \frac{2 \times 4!}{5 \times 4!} = \frac{2}{5}$$

## زمین شناسی

۱۴۱- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* زمین شناسی (فصل ۱)

در اول تیرماه، کل منطقه شمالگان روشن شده و در حالت روز ۲۴ ساعته قرار می گیرد. خورشید در اول تیرماه به مدار رأس السرطان با زاویه ۹۰° می تابد.

۱۴۲- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* زمین شناسی (فصل ۱)

در مرحله گسترش با دور شدن ورقه آمریکای جنوبی از ورقه آفریقا، اقیانوس اطلس شکل گرفته است.

۱۴۳- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* زمین شناسی (فصل ۲)

با دستیابی به تکنولوژی و روش های استخراج جدیدتر، گاهی معادن متروکه دوباره صرفه اقتصادی پیدا می کنند و هزینه استخراج مقرون به صرفه می شود.

۱۴۴- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* زمین شناسی (فصل ۲)

طبق شکل کتاب درسی، نفت گیر از نوع تاقدیسی است، از طرفی چون نفت و گاز از آب سبک تر هستند (اختلاف چگالی) از آب جدا شده و بر روی آن قرار می گیرند که به این جدایش، مهاجرت ثانویه می گویند.

۱۴۵- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* زمین شناسی (فصل ۳)

برای کاهش میزان فرورنشست زمین، باید بهره برداری از منابع آب زیرزمینی کاهش یابد و با تغذیه مصنوعی آبخوان ها تقویت شوند.

۱۴۶- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* زمین شناسی (فصل ۳)

دو مورد «الف» و «ج» نادرست هستند:

الف) در شرایط طبیعی، به طور میانگین ۳۰۰ سال زمان لازم است تا خاکی به ضخامت ۲۵ میلی متر تشکیل شوند.

ج) خاک حاصل از تخریب کانی ها و سنگ های سیلیکاتی و فسفاتی، از نظر کشاورزی ارزشمند است.

۱۴۷- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: دشوار \* زمین شناسی (فصل ۴)

لایه c از جنس هورنفلس است که مقاومت بالایی در برابر تنش دارد و نفوذناپذیر است.

بررسی سایر گزینه ها:

۱) a ماسه سنگ است و مقاومت خوبی دارد از طرفی مقاومت سنگ در عمق تونل و میزان حفاری تأثیر چندانی ندارد.

۲) b شیل است سنگی نفوذناپذیر که مانع ورود آب به بخش های داخلی تونل می شود.

۴) d سنگ آهک است در صورتی که آهک حفره و درز و شکاف (آهک کارستی) داشته باشد برای حفر تونل مناسب نیست در واقع در اینجا

جنس سنگ تأثیرگذارتر از امتداد لایه ها است.

توجه کنید که سازه تونل را به عوامل مهم برای این سازه انطباق دهید.

۱۴۸- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* زمین‌شناسی (فصل ۴)

طبقه‌بندی مهندسی خاک‌ها، بر مبنای دانه‌بندی، درجهٔ خمیری بودن و مقدار مواد آلی آن‌ها انجام می‌شود.

۱۴۹- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: ساده \* زمین‌شناسی (فصل ۵)

طبق جدول (۵-۱) کتاب درسی، منگنز یک عنصر فرعی بوده و مس هم یک عنصر جزئی است.

۱۵۰- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* زمین‌شناسی (فصل ۵)

ذرات بسیار ریز غبار با ورود به ریه، نرخ بیماری‌های مزمن تنفسی را بالا می‌برند.

۱۵۱- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* زمین‌شناسی (فصل ۶)

مرکز یک زمین‌لرزه (مرکز سطحی) نقطه‌ای است که مستقیماً در بالای کانون قرار دارد و امواج زمین‌لرزه زودتر از بقیه نقاط به آنجا می‌رسند.



۱۵۲- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* زمین‌شناسی (فصل ۶)

اولین موجی که به دستگاه می‌رسد، موج P و آخرین موج R (ریلی) است.

۱۵۳- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: دشوار \* زمین‌شناسی (فصل ۶)

در صورتی که لایه‌های سنگی طوری خم شوند که لایه‌های قدیمی‌تر  در حاشیهٔ چین قرار گیرند و لایه‌های جوان‌تر  در مرکز، چین از نوع ناودیس خواهد بود.

۱۵۴- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: ساده \* زمین‌شناسی (فصل ۶)

سنگ‌های آذر آواری سنگ‌های سخت شده‌ای هستند که به‌صورت لایه‌لایه‌اند و از تفرها مخصوصاً خاکسترهای آتش‌فشانی درست می‌شوند. این سنگ‌ها عمدتاً غیرمتبلورند و از روی اندازهٔ ذراتشان دسته‌بندی می‌شوند.

۱۵۵- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* زمین‌شناسی (فصل ۷)

در پهنهٔ ایران مرکزی، سنگ‌هایی از پرکامبرین تا سنوزوییک وجود دارد.

پریشک‌دو



مؤسسه آموزشی فرهنگی

دانلود رایگان تمام آزمون‌های آزمایشی در کانال ما:

@Azmoonha\_Azmayeshi

علوی

تمام پایه‌ها و رشته‌ها



آزمون‌ها آزماینتی  
T.me/Azmoonha\_Azmayeshi



شرکت تعاونی خدمات آموزشی کارکنان  
سازمان سنجش آموزش کشور

گزینه دو



مؤسسه آموزشی فرهنگی

آزمون‌ها آزماینتی  
T.me/Azmoonha\_Azmayeshi

