

# آزمون



# کارنامه رتبه‌های بهرتر

رتبه‌های ا تا ۳۰۰۰



# جزوه



# فیلم



# مشاوره



www.  
arefonline.ir



مرکز مشاوره عارف





دفترچه

شماره

۱

صبح جمعه ۱۴۰۳/۰۲/۰۷

در زمینه مسائل علمی باید دنبال قله بود.  
مقام معظم رهبریجمهوری اسلامی ایران  
وزارت علوم، تحقیقات و فناوری  
سازمان سنجش آموزش کشور

دفترچه شماره ۱

## آزمون سراسری ورودی دانشگاه‌ها و مؤسسات آموزش عالی نوبت اول - اردیبهشت سال ۱۴۰۳

### گروه آزمایشی علوم تجربی

ملاحظات	زمان پاسخگویی	تا شماره	از شماره	تعداد سؤال	مواد امتحانی	ردیف
۴۵ سؤال ۴۵ دقیقه	۴۵ دقیقه	۴۵	۱	۴۵	زیست‌شناسی	۱

این آزمون، نمره منفی دارد.

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

حق چاپ، تکثیر و انتشار سؤالات به هر روش (الکترونیکی و ...) پس از برگزاری آزمون، برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز این سازمان مجاز است و با متخلفین برابر مقررات رفتار می‌شود.

\* داوطلب گرامی، عدم درج مشخصات و امضا در مندرجات جدول زیر، به منزلهٔ عدم حضور شما در جلسهٔ آزمون است.

اینجانب ..... با شمارهٔ داوطلبی ..... با آگاهی کامل، یکسان بودن شمارهٔ صندلی خود را با شمارهٔ داوطلبی مندرج در بالای کارت ورود به جلسه، بالای پاسخ‌نامه و دفترچهٔ سؤالات، نوع و کد کنترل درج شده بر روی دفترچهٔ سؤالات تأیید می‌نمایم.

امضا:

- ۱- چند مورد دربارهٔ استخوان‌های ستون مهرهٔ یک فرد سالم، صادق است؟ (با فرض اینکه فرد به حالت قائم قرار دارد).  
الف: نخستین استخوان مهرهٔ گردن با یکی از استخوان‌های مجموعه مفصل شده است.  
ب: مهره‌های ناحیهٔ کمر از مهره‌هایی که در ناحیهٔ گردن قرار گرفته‌اند، بزرگ‌ترند.  
ج: مهره‌های ناحیهٔ پشت، از طریق زائده‌های پهلویی خود به دو دنده متصل‌اند.  
د: یکی از استخوان‌های ستون مهره که تعدادی حفرهٔ کوچک دارد، با دو استخوان نیم‌لگن مفصل شده است.
- ۲- درخصوص بخشی از دستگاه گوارش انسان که با ترشح آنزیم‌هایی در تجزیهٔ فراوان‌ترین لیپیدهای رژیم غذایی، بیشترین نقش را دارد، کدام مورد درست است؟  
(۱) خون خارج‌شده از آن، ابتدا با خون خارج‌شده از نوعی اندام لنگی به هم می‌پیوندند.  
(۲) تحرک و ترشح در آن، مستقیماً توسط شبکه‌های یاخته‌های عصبی تنظیم می‌شود.  
(۳) ترشحات بزرگ‌ترین اندام مرتبط با لولهٔ گوارش را دریافت می‌کند.  
(۴) تحت تأثیر نوعی پیک شیمیایی شروع به ترشح می‌کند.
- ۳- کدام عبارت در ارتباط با یک مرد جوان و سالم، نادرست است؟  
(۱) هورمونی که رشد غدهٔ پروستات را تحریک می‌کند، با سازوکار بازخورد منفی تنظیم می‌شود.  
(۲) هورمونی که صفات ثانویه را ایجاد می‌کند، منحصراً توسط یاخته‌های بینابینی ترشح می‌شود.  
(۳) هورمونی که باعث رشد ماهیچه‌ها و استخوان‌ها می‌شود، برای فعالیت یاخته‌های سرتولی ضروری است.  
(۴) هورمونی که بر فعالیت یاخته‌های دیوارهٔ لوله‌های زامه (اسپرم) ساز مؤثر است، توسط غدهٔ هیپوفیز تولید می‌شود.
- ۴- کدام مورد، طی فرایند تنفس نوری در گیاهان  $C_3$ ، رخ می‌دهد؟  
(۱) در این فرایند همانند فرایند تثبیت کربن در گیاهان  $C_4$ ،  $NADPH$  و  $ATP$  تولید می‌شود.  
(۲) در این فرایند همانند فرایند تنفس یاخته‌ای در گیاهان،  $CO_2$  در داخل راکیزه (میتوکندری) آزاد می‌شود.  
(۳) در این فرایند برخلاف فرایند تثبیت کربن در گیاهان  $CAM$ ، میزان  $CO_2$  در محل آنزیم روبیسکو بالا ننگه داشته می‌شود.  
(۴) در این فرایند برخلاف فرایند تثبیت کربن در گیاهان  $C_3$ ، ربیولوز بیس فسفات با کمک ترکیبی سه‌کربنی بازسازی می‌شود.
- ۵- دربارهٔ فقط بعضی از مهره‌داران ماده‌ای که ساختار ویژه و کارآمدی جهت اکسیژن‌گیری از آب دارند که به نواحی خاصی محدود شده است، کدام مورد صدق می‌کند؟  
(۱) در درون بدن آنها، ممکن است تخمکی با دیوارهٔ ژله‌ای و چسبناک تولید شده باشد.  
(۲) در دو طرف بدن و در روی پوست آنها، کانال‌هایی حاوی یاخته‌های مژک‌دار وجود دارد.  
(۳) در پی ترشح آنزیم‌های لولهٔ گوارش آنها، فرایند گوارش برون‌یاخته‌ای انجام می‌شود.  
(۴) خون آنها پس از تبدلات گازی، ابتدا به اندام‌های مختلف بدن می‌رود.



- ۱۲- کدام مورد در ارتباط با یاخته ماهیچه دلتایی انسان، نادرست است؟
- (۱) با حضور آدنوزین تری فسفات، موقعیت سر میوزین نسبت به دم آن تغییر می‌کند.
  - (۲) طی مدت برقراری پل اتصال میوزین به اکتین، موقعیت سر میوزین نسبت به دم آن، تغییر می‌کند.
  - (۳) دقیقاً قبل از جدا شدن میوزین از اکتین، موقعیت سر میوزین نسبت به رشته اکتین به حالت قائم است.
  - (۴) با نزدیک شدن اکتین به بخش میانی میوزین، موقعیت سر میوزین نسبت به رشته اکتین به حالت غیرقائم درمی‌آید.
- ۱۳- در ارتباط با واکنش‌های تثبیت کربن در برگ گیاه مو و با توجه به واکنش‌هایی که پس از ایجاد ترکیب ناپایدار رخ می‌دهد، کدام مورد در یک چرخه، پیش از سایرین به انجام می‌رسد؟
- (۱) خروج گروه فسفات از چرخه
  - (۲) تولید مولکول پنج کربنی فسفات‌دار
  - (۳) خروج نوعی مولکول دوفسفاته از چرخه
  - (۴) استفاده از الکترون‌های نوعی مولکول پرانرژی
- ۱۴- با توجه به دیواره سه‌لایه‌ای قلب انسان، ویژگی مشترک دولایه‌ای که با ضخیم‌ترین لایه این دیواره مجاور هستند، کدام است؟
- (۱) یاخته‌هایی دارند که به یکدیگر بسیار نزدیک‌اند.
  - (۲) بیشتر از یاخته‌های بافت ماهیچه‌ای تشکیل شده‌اند.
  - (۳) یاخته‌های آنها در ساختار دریچه‌ها به کار رفته‌اند.
  - (۴) یاخته‌های مخطط آنها از طریق صفحات بینابینی به هم مربوطند.
- ۱۵- نوعی هورمون گیاهی می‌تواند عمر سبزی خوردن را بعد از برداشت افزایش دهد. کدام دو نقش زیر، به این هورمون تعلق دارد؟
- (۱) ایجاد ریشه در گیاهان پسته و گردو و ریزش میوه در گیاه پنبه
  - (۲) القای تقسیم در یاخته‌های کال و رشد جوانه‌های جانبی در گیاهان بوته‌ای
  - (۳) جانشین سرما در جوانه‌زنی دانه‌ها و ممانعت از رویش و رشد علف‌های هرز
  - (۴) به خواب رفتن جوانه‌ها در گیاهان چوبی و جلوگیری از رویش دانه در داخل میوه
- ۱۶- در خصوص یاخته‌های یوکاریوتی، کدام مورد یا موارد زیر صحیح است؟
- الف: طول هر بیان (اگزون) آنها، از طول میانه (اینترون) مجاورش بیشتر است.
- ب: در میان نوکلئوتیدهای دو انتهای tRNA آنها، پیوند هیدروژنی وجود دارد.
- ج: نوکلئوتیدهای آدنین‌دار با جرم‌ها و نقش‌های متفاوت در سیتوپلاسم آنها یافت می‌شود.
- د: آمینواسید خارج‌شده از جایگاه P رناتن آنها، از سمت گروه کربوکسیل خود با آمینواسید جایگاه A پیوند برقرار می‌کند.
- (۱) «ج» و «د»
  - (۲) «الف» و «ب»
  - (۳) «الف»، «ب» و «د»
  - (۴) «ج»
- ۱۷- در ارتباط با بزرگ‌ترین اندام لنفی یک فرد بزرگسال (به غیر از مغز استخوان)، که فعالیت زیادی دارد، کدام مورد نادرست است؟
- (۱) محتویات خود را از طریق رگ‌های لنفی به مجرای لنفی چپ وارد می‌کند.
  - (۲) در بالا بردن ظرفیت حمل اکسیژن خون نقش مؤثری دارد.
  - (۳) بزرگ‌ترین گویچه‌های سفید تک‌هسته‌ای را تولید می‌کند.
  - (۴) یاخته‌های خونی غیرطبیعی را تخریب می‌کند.



- ۲۴- کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟  
 «در انسان، فقط آن بخش از آنزیم ATP ساز که در ..... داخلی راکیزه (میتوکندری) قرار دارد، .....»  
 (۱) غشای - حاوی تعدادی قطعات مجزاست  
 (۲) فضای - می‌تواند به عبور پروتون‌ها کمک کند  
 (۳) فضای - منبع رایج انرژی یاخته را رها می‌سازد  
 (۴) غشای - می‌تواند الکترون بگیرد یا از دست بدهد
- ۲۵- با فرض اینکه در گیاه آلبالو، یاخته باقیمانده از تقسیم یاخته بافت خورش حامل ژن B و ژن نمود (ژنوتیپ) یاخته سازنده دانه گرده AB باشد، کدام ژن نمود را می‌توان برای تخم اصلی و تخم ضمیمه محتمل دانست؟  
 (۱) AA و ABB (۲) BB و BBB (۳) AB و AAA (۴) BB و AAB
- ۲۶- با توجه به رفتار بیرون انداختن پوسته‌های تخم شکسته شده از لانه توسط پرنده کاکایی، چند مورد زیر درباره این رفتار، صادق است؟  
 الف: به تدریج و در مدت زمان طولانی به انجام می‌رسد.  
 ب: تحت تأثیر یکی از عوامل تغییردهنده تعادل جمعیت شکل می‌گیرد.  
 ج: به سالم ماندن تخم‌های سفیدرنگ پرنده و بقای جوجه‌های آن می‌انجامد.  
 د: نشانه‌ای از داشتن ژن‌های مربوط به صفات سازگارکننده در پرنده است.  
 ۱ (۴) ۲ (۳) ۳ (۲) ۴ (۱)
- ۲۷- با توجه به شکل زیر و با فرض اینکه مناطق موردنظر در داخل بدن جانور قرار گرفته باشند، کدام عبارت نادرست است؟  
 (۱) در حدود منطقه ۴، بخشی وجود دارد که اوریک اسید و آب موجود در همولنف، ابتدا به آن وارد می‌شود.  
 (۲) در حدود منطقه ۳، بخشی وجود دارد که ارتباط یاخته‌های بدن را با محیط فراهم می‌کند.  
 (۳) در حدود منطقه ۱، بخشی وجود دارد که با طناب عصبی شکمی در ارتباط است.  
 (۴) در حدود منطقه ۲، بخشی وجود دارد که همولنف را به حفره‌های بدن پمپ می‌کند.
- 
- ۲۸- کدام عبارت، در ارتباط با دستگاه درون‌ریز بدن یک خانم جوان، درست است؟  
 (۱) هر غده‌ای که هورمون جنسی ترشح می‌کند، در ناحیه شکم قرار دارد.  
 (۲) هر غده‌ای که بر تراکم بافت استخوان مؤثر است، در زیر حنجره قرار دارد.  
 (۳) هر غده‌ای که باعث حفظ تعادل آب در بدن می‌شود، در ناحیه مغز قرار گرفته است.  
 (۴) هر غده‌ای که بازجذب ماده‌ای را به خون افزایش می‌دهد، مستقیماً تحت تأثیر هورمون محرک هیپوفیز است.
- ۲۹- با توجه به بخشی از یک چرخه کربس که در آن نوعی پیوند اشتراکی بین فسفات و نوعی نوکلئوتید برقرار می‌شود، کدام مورد نادرست است؟ (محل ورود استیل کوآنزیم A به چرخه، به عنوان محل آغاز چرخه در نظر گرفته می‌شود).  
 (۱) بعد از این بخش، آخرین مولکول چهارکربنی به وجود می‌آید.  
 (۲) بعد از این بخش، دو نوع مولکول حامل الکترون تولید می‌شود.  
 (۳) قبل از این بخش، نوعی ماده آلی آزاد می‌شود که برای فعالیت آنزیم ضروری است.  
 (۴) قبل از این بخش، نوعی مولکول ایجاد می‌شود که غالباً از طریق ترکیب با هموگلوبین در خون حمل می‌شود.
- ۳۰- بخشی از مغز گوسفند که کف بطن چهارم را می‌سازد، چه مشخصه‌ای دارد؟  
 (۱) در زیر مرکز هماهنگ‌کننده فعالیت ماهیچه‌ها و حرکات موزون بدن قرار دارد.  
 (۲) با تحریک این منطقه رفتارهای احساسی جانور برانگیخته می‌شود.  
 (۳) در فعالیت‌های شنوایی، بینایی و حرکت نقش اصلی را دارد.  
 (۴) تشنگی، گرسنگی و خواب را تنظیم می‌کند.

۳۱- با توجه به نمونه‌های مطرح شده در کتاب درسی، چند مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟  
 «هر تغییر ساختاری در ماده ژنتیکی که ..... را تحت تأثیر قرار می‌دهد، در تشکیل فام‌تنی (کروموزومی) نقش دارد که نسبت به حالت اولیه خود ..... است.»

الف: فقط یک فام‌تن (کروموزوم) - فاقد بعضی از ژن‌ها

ب: فام‌تن (کروموزوم)های غیرهمتا - دارای طول متفاوتی

ج: فام‌تن (کروموزوم)های همتا - دارای دو نسخه از بعضی ژن‌ها

د: فقط یک فام‌تن (کروموزوم) - از نظر موقعیت سانترومر متفاوت

(۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۱ (۴) ۲

۳۲- در انسان، کدام مورد نسبت به سایرین به نوعی بافت پیوندی که سطح خارجی تنه استخوان ران را احاطه کرده، نزدیک‌تر است؟  
 (۱) سامانه‌های هاورسی است که توسط مغز استخوان احاطه شده‌اند.

(۲) یاخته‌های استخوانی است که به صورت نامنظم در کنار یکدیگر قرار گرفته‌اند.

(۳) مغز استخوانی است که در درون حفره‌های متعدد تیغه‌های استخوانی جای دارد.

(۴) یاخته‌های استخوانی است که به صورت متحدالمرکز در درون ماده زمینه استخوانی قرار گرفته‌اند.

۳۳- با توجه به اطلاعات کتاب درسی، کدام مورد در خصوص کاربرد زیست‌فناوری نادرست است؟

(۱) استفاده از بعضی انواع فراورده‌های حاصل از دیسک نوترکیب در ساختار انسولین

(۲) قرار دادن و تکثیر فقط یاخته‌های بنیادی در محیط کشت بر روی داربست به منظور بازسازی غضروف آسیب‌دیده

(۳) انتقال دیسک نوترکیب به تخمک لقاح‌یافته گوسفند به منظور تولید پروتئین‌های انسانی با استفاده از دام‌های تراژنی

(۴) آماده‌سازی محیط کشت حاوی باکتری‌های فاقد دیسک و دارای دیسک نوترکیب در جریان تولید نوعی آنزیم پر کاربرد صنعتی

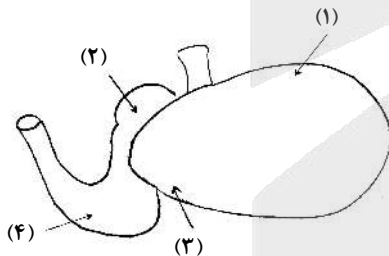
۳۴- شکل زیر بخشی از دستگاه گوارش نوعی جانور را نشان می‌دهد. با توجه به بخش‌های مورد نظر، کدام مورد درست است؟

(۱) در بخش ۱ برخلاف بخش ۴، آنزیم‌های گوارشی جانور ترشح می‌شود.

(۲) در بخش ۱ همانند بخش ۳، غذایی نیمه‌جویده و کاملاً جویده یافت می‌شود.

(۳) در بخش ۴ برخلاف بخش ۲، آب مواد غذایی تا حدودی جذب می‌شود.

(۴) در بخش ۲ همانند بخش ۳، جذب اصلی مواد غذایی صورت می‌گیرد.



۳۵- در صورتی که مغز گوسفند را طوری در ظرف تشریح قرار دهیم که شیار بین دو نیمکره مخ به سمت بالا باشد، در خصوص

محلی که در آن بخشی از آسه (اکسون)های عصب بینایی یک چشم به نیمکره مخ مقابل می‌رود، کدام مورد صادق است؟

(۱) در مجاورت لوب‌های بویایی قرار دارد. (۲) بخشی از مغز میانی محسوب می‌شود.

(۳) نسبت به اپی‌فیز در سطح پایین‌تری قرار دارد. (۴) با محل پردازش اولیه اطلاعات بینایی مجاور است.

۳۶- ویژگی مشترک یاخته‌های درون پوست (آندودرم) و یاخته‌های لایه ریشه‌زایی که در منطقه ریشه گیاه ادریسی قرار

دارند، کدام مورد یا موارد زیر است؟

الف: به ناحیه پوست ریشه تعلق دارند.

ب: در فرایند بارگیری چوبی نقش دارند.

ج: می‌توانند مواد را به روش سیمپلاستی انتقال دهند.

د: در دیواره آنها منحصراً پکتین و رشته‌های سلولزی وجود دارد.

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

۳۷- در خصوص فرایند تنظیم بیان ژن در هستهٔ یاختهٔ میانبرگ لوبیا، کدام مورد زیر، به‌طور حتم صحیح است؟

- (۱) گروهی از لیپیدها در این فرایند نقش مؤثری دارند.
- (۲) این فرایند بر تعداد جایگاه‌های آغاز همانندسازی یاخته بی‌تأثیر است.
- (۳) فقط نوعی مولکول شیمیایی یا زیستی، محرک اولیهٔ این فرایند است.
- (۴) هر پروتئین مؤثر در این فرایند، فقط به یک نوع بسیار متصل می‌شود.

۳۸- در ارتباط با مراحل تخمک‌زایی در یک خانم جوان ۲۵ ساله، کدام مورد نادرست است؟

- (۱) هر یاخته‌ای که بتواند پس از لقاح با زامه تودهٔ پریاخته‌ای را ایجاد کند، مقدار بیشتری سیتوپلاسم دریافت کرده است.
- (۲) هر یاخته‌ای که بتواند چرخهٔ تخمدانی را آغاز و ادامه دهد، با یاخته‌های ترشح‌کنندهٔ هورمون جنسی ارتباط نزدیکی دارد.
- (۳) هر یاخته‌ای که فام‌تن (کروموزوم)های دوفامینکی (کروماتیدی) دارد، در درون غدهٔ جنسی به‌وجود آمده است.
- (۴) هر یاخته‌ای که دارای یک مجموعه فام‌تن (کروموزوم) است، در اطراف خود یاخته‌های ترشح‌کننده دارد.

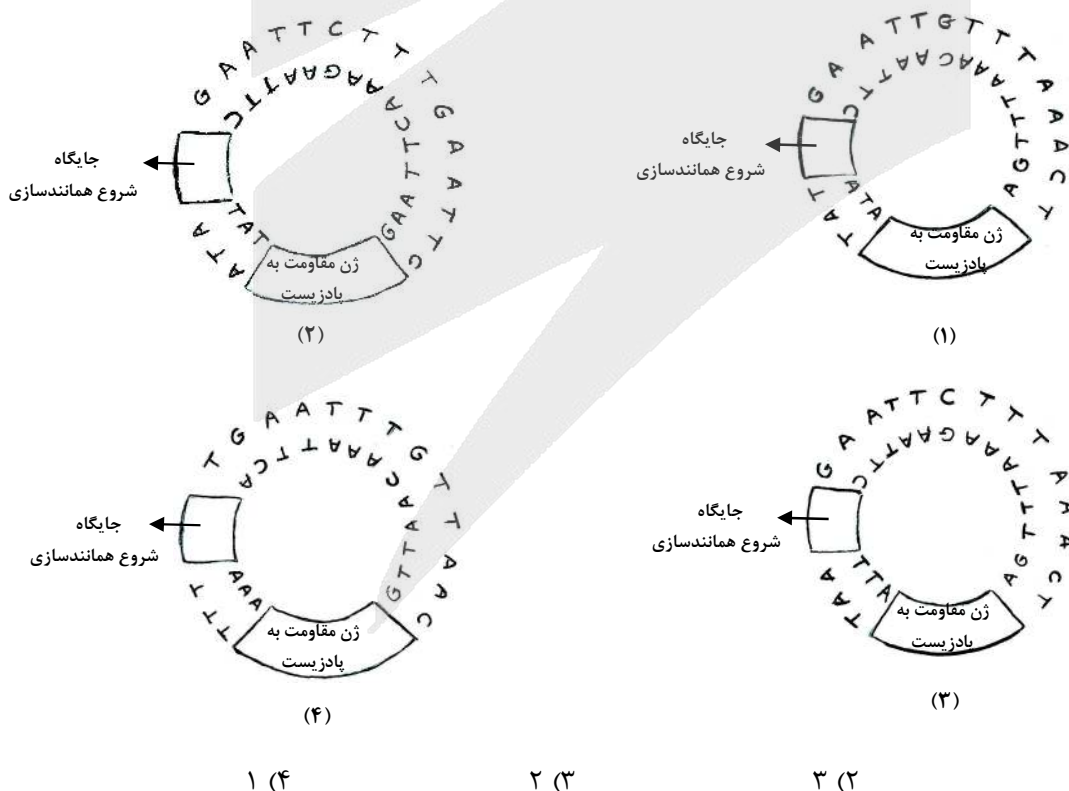
۳۹- به‌طور معمول و با توجه به اطلاعات کتاب درسی، کدام عبارت درباره ساختارهای مارپیچی شکل و منظم موجود در

یاختهٔ ماهیچهٔ توأم انسان صدق می‌کند؟

- (۱) هنگام تشکیل پیوند اشتراکی بین واحدهای سازنده همهٔ آنها، فقط مولکول آب آزاد شده است.
- (۲) همهٔ آنها دورشته‌ای و حاوی اتم‌های کربن، هیدروژن و اکسیژن هستند.
- (۳) فقط بعضی از آنها، جهت فعالیت زیستی، به نوعی مادهٔ آلی وابسته‌اند.
- (۴) فقط بعضی از آنها، توسط پوشش دو غشایی احاطه شده‌اند.

۴۰- مطابق با مطالب کتاب درسی، به منظور اتصال قطعه‌ای از دنا به ناقل همسانه‌سازی به کمک آنزیم EcoRI، کدام یک

از دیسک‌های فرضی زیر مناسب‌تر است؟



۴۱- کدام عبارت دربارهٔ فراوان‌ترین یاخته‌های سطحی پرز رودهٔ باریک انسان، صحیح است؟

- (۱) وظیفهٔ ترشح مادهٔ مخاطی را برعهده دارند.
- (۲) مواد را به محیط داخلی بدن وارد می‌کنند.
- (۳) در مجاورت لایهٔ ماهیچه‌ای حلقوی قرار دارند.
- (۴) هستهٔ بیضی‌شکل آنها به چین‌های میکروسکوپی یاخته نزدیک است.

۴۲- با هجوم نوعی باکتری به بدن و ورود آنها از راه حلق به گوش میانی، کدام اتفاق ممکن است رخ دهد؟

- (۱) پردهٔ انتهایی مجرای شنوایی نمی‌تواند به درستی بلرزد.
- (۲) دريچهٔ بیضی دیگر نمی‌تواند مایع درون مجاری نیم‌دایره‌ای را به حرکت درآورد.
- (۳) اختلاف بار الکتریکی نمی‌تواند در دو سوی غشای گیرنده‌های بخش حلزونی برقرار باشد.
- (۴) استخوان رکابی نمی‌تواند ارتعاشات را به میزان کافی به پردهٔ ضخیم مجاور خود منتقل کند.

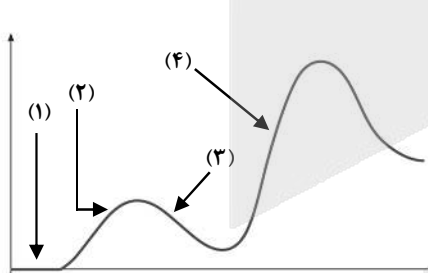
۴۳- در بررسی نوعی بیماری ژنی که با فقدان عامل انعقادی VIII بروز می‌کند، با فرض ممکن بودن ازدواج‌های زیر، کدام مورد نامحتمل است؟

- (۱) تولد پسر سالم از پدر سالم و مادر ناقل
- (۲) تولد پسر بیمار از پدر بیمار و مادر ناقل
- (۳) تولد دختر سالم از پدر سالم و هر مادر خالص
- (۴) تولد دختر بیمار از پدر بیمار و مادر سالم خالص

۴۴- کدام عبارت، در ارتباط با آن دسته از گیاهان آوندی که از طریق دانه تولیدمثل می‌کنند، درست است؟

- (۱) فقط بعضی از آنها می‌توانند از طریق فرایندهای، باعث مرگ یاخته‌های خود شوند.
- (۲) همهٔ آنها، نیتروژن موردنیاز خود را فقط به‌صورت یون آمونیوم یا نیترات جذب می‌کنند.
- (۳) فقط بعضی از آنها، می‌توانند مواد مضر برای گیاه را به‌صورت ایمن در خود نگهداری کنند.
- (۴) اغلب آنها، از طریق ریشه فقط با انواعی از موجودات فتوسنتزکننده رابطهٔ هم‌زیستی دارند.

۴۵- فرض کنید که فردی اخیراً به چند نوع بیماری عفونی مبتلا شده و بهبود یافته است. نمودار زیر پاسخ اولیه و ثانویهٔ آخرین بیماری این فرد را نشان می‌دهد. کدام مورد با توجه به بخش‌های موردنظر، به‌طور حتم، صحیح است؟



(۱) در بخش ۳، فقط یک نوع لنفوسیت B خاطره، در خون فرد قابل شناسایی است.

(۲) در بخش ۲، پادگن‌های محلول توسط بیگانه‌خوارها رسوب داده شده‌اند.

(۳) در بخش ۱، هر پادتن به دو مولکول پادگن یکسان متصل شده است.

(۴) در بخش ۴، یاخته‌های خاطره با سرعت زیادی تقسیم شده‌اند.



دفترچه

شماره

۲

صبح جمعه ۱۴۰۳/۰۲/۰۷

در زمینه مسائل علمی باید دنبال قله بود.  
مقام معظم رهبری



جمهوری اسلامی ایران  
وزارت علوم، تحقیقات و فناوری  
سازمان سنجش آموزش کشور

دفترچه شماره ۲

آزمون اختصاصی (سراسری) ورودی دانشگاه‌ها و مؤسسات آموزش عالی  
نوبت اول - اردیبهشت سال ۱۴۰۳

گروه آزمایشی علوم تجربی

ملاحظات	زمان پاسخگویی	تا شماره	از شماره	تعداد سؤال	مواد امتحانی	ردیف
۶۵ سؤال	۴۰ دقیقه	۷۵	۴۶	۳۰	فیزیک	۱
۷۵ دقیقه	۳۵ دقیقه	۱۱۰	۷۶	۳۵	شیمی	۲

این آزمون، نمره منفی دارد.

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

حق چاپ، تکثیر و انتشار سؤالات به هر روش (الکترونیکی و ...) پس از برگزاری آزمون، برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز این سازمان مجاز است و با متخلفین برابر مقررات رفتار می‌شود.

\* داوطلب گرامی، عدم درج مشخصات و امضا در مندرجات جدول زیر، به منزله عدم حضور شما در جلسه آزمون است.

اینجانب ..... با شماره داوطلبی ..... با آگاهی کامل، یکسان بودن شماره صندلی خود را با شماره داوطلبی مندرج در بالای کارت ورود به جلسه، بالای پاسخنامه و دفترچه سوالات، نوع و کد کنترل درج شده بر روی دفترچه سوالات تأیید می‌نمایم.

امضا:

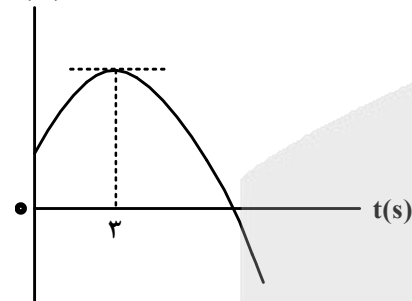
۴۶- جسمی با سرعت ثابت بر مسیری مستقیم در حرکت است. اگر جسم در لحظه  $t_1 = 4s$  در مکان  $x_1 = 8m$  و در

لحظه  $t_2 = 10s$  در مکان  $x_2 = 26m$  باشد، معادله مکان - زمان آن در SI کدام است؟

(۱)  $x = 3t + 4$       (۲)  $x = 3t - 4$       (۳)  $x = 2t + 4$       (۴)  $x = 2t - 4$

۴۷- نمودار مکان - زمان متحرکی که با شتاب ثابت روی محور  $x$  حرکت می‌کند، مطابق شکل است. اگر بزرگی شتاب

برابر  $\frac{2m}{s^2}$  باشد، مسافت طی شده در چهار ثانیه اول چند برابر مسافت طی شده در ۴ ثانیه دوم است؟  $x(m)$



(۱)  $\frac{1}{3}$

(۲)  $\frac{1}{4}$

(۳)  $\frac{3}{4}$

(۴)  $\frac{5}{12}$

۴۸- راننده خودرویی که با سرعت اولیه  $V_0$  در حال حرکت روی خط راست است، ترمز می‌کند و پس از  $20s$  متوقف

می‌شود. ابتدا در مدت  $t_1$  ثانیه اول با شتابی به بزرگی  $\frac{2m}{s^2}$  و سپس با شتابی به بزرگی  $\frac{1m}{s^2}$  حرکت می‌کند تا

بایستد. اگر در  $t_1$  ثانیه اول مسافتی که طی می‌کند، ۴ برابر باقیمانده مسیر باشد، در ۵ ثانیه پایانی مسافتی که طی می‌کند، چند متر است؟

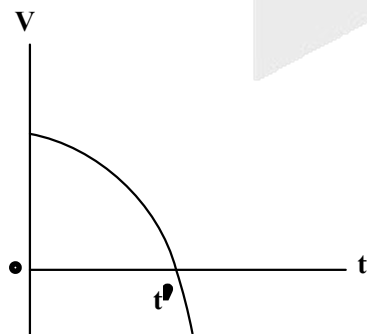
(۴) ۱۰۰

(۳) ۵۰

(۲) ۲۵

(۱)  $12\frac{1}{2}$

۴۹- نمودار سرعت - زمان متحرکی که روی محور  $x$  حرکت می‌کند، مطابق شکل است. اگر سرعت متحرک  $V$  و شتاب



آن  $a$  باشد، در بازه  $\bullet$  تا  $t'$  کدام مورد درست است؟

(۱)  $a > 0$  و  $V > 0$

(۲)  $a > 0$  و  $V < 0$

(۳)  $a < 0$  و  $V > 0$

(۴)  $a < 0$  و  $V < 0$

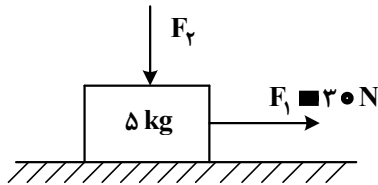


۵۰- فنری به جرم ناچیز به طول  $30\text{ cm}$  و ثابت  $400 \frac{\text{N}}{\text{m}}$  از سقف آسانسوری آویزان است. اگر وزنه  $2\text{ kg}$  را از فنر آویزان کنیم و آسانسور با شتاب رو به پایین  $2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$  حرکت کند، طول فنر به چند سانتی‌متر می‌رسد؟ ( $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ )

- (۱) ۲۶ (۲) ۲۸ (۳) ۳۲ (۴) ۳۴

۵۱- مطابق شکل نیروی افقی  $F_1 = 30\text{ N}$  و نیروی قائم  $F_2 = 10\text{ N}$  به جسم وارد می‌شود و حرکت جسم با شتاب ثابت  $2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$  به سمت راست تندشونده است. نیروی  $F_2$  را چند نیوتون افزایش دهیم تا در ادامه حرکت، جسم با شتاب

ثابت  $2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$  کندشونده حرکت کند؟ ( $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ )

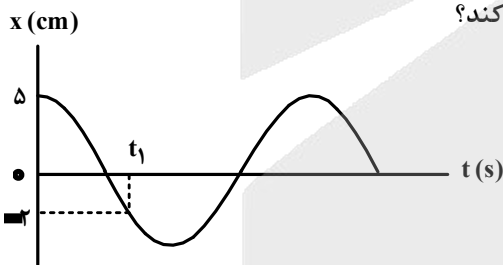


- (۱) ۳۰ (۲) ۶۰ (۳) ۲۰ (۴) ۴۰

۵۲- کامیونی به جرم  $5\text{ t}$  با یک خودرو به جرم  $2\text{ t}$  از روبه‌رو برخورد می‌کند و در مدت  $0.5\text{ s}$  سرعت سرنشین خودرو از  $\vec{V}_1 = (144 \frac{\text{km}}{\text{h}})\vec{i}$  به  $\vec{V}_2 = -(36 \frac{\text{km}}{\text{h}})\vec{i}$  می‌رسد. بزرگی نیروی خالص متوسط وارد بر سرنشین خودرو به جرم  $60\text{ kg}$  در مدت برخورد چند نیوتون است؟

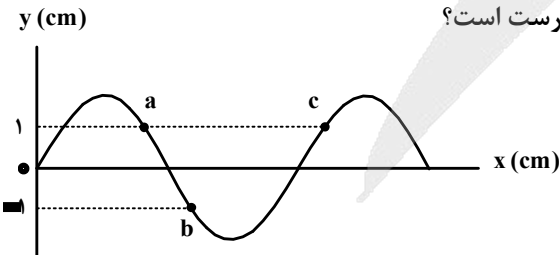
- (۱)  $2 \times 10^5$  (۲)  $1.2 \times 10^5$  (۳)  $6 \times 10^3$  (۴)  $3.6 \times 10^3$

۵۳- نمودار مکان - زمان یک نوسانگر هماهنگ ساده که دوره حرکت آن  $T$  است، مطابق شکل است. چه مدت پس از لحظه  $t_1$  نوسانگر برای اولین بار از مکان  $x = +2\text{ cm}$  عبور می‌کند؟



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

۵۴- شکل زیر یک موج سینوسی را در لحظه‌ای از زمان نشان می‌دهد و موج در جهت محور  $x$  در طول ریسمان کشیده شده‌ای حرکت می‌کند. کدام مورد درباره ذرات  $a$ ،  $b$  و  $c$  درست است؟



- (۱) تندی ذرات  $a$  و  $b$  با هم برابر است.  
 (۲) حرکت ذرات  $a$  و  $c$  تندشونده است.  
 (۳) فاصله  $a$  و  $c$  برابر طول موج است.  
 (۴) فاصله  $a$  و  $b$  برابر نصف طول موج است.

۵۵- تندی صوت در یک فلز خاص برابر  $V_1$  است. به یک سر لولهٔ توخالی بلندی به طول  $L$  از جنس این فلز ضربهٔ محکمی می‌زنیم. شنونده‌ای که در سر دیگر این لوله قرار دارد دو صدا را می‌شنود. یکی ناشی از موجی که از دیواره لوله می‌گذرد و دیگری از موجی است که از طریق هوای داخل لوله با تندی  $V_2$  عبور می‌کند. بازهٔ زمانی بین این دو صدا در گوش شنونده کدام است؟

$$\frac{(V_1 - V_2)L}{2V_1V_2} \quad (۴) \quad \frac{(V_1 - V_2)L}{V_1V_2} \quad (۳) \quad \frac{(V_2 + V_1)L}{V_1V_2} \quad (۲) \quad \frac{(V_2 + V_1)L}{2V_1V_2} \quad (۱)$$

۵۶- کدام مورد درست است؟

- (۱) قانون بازتاب عمومی برای امواج صوتی برقرار نیست.  
 (۲) از امواج الکترومغناطیسی برای مکان‌یابی پژواکی و تعیین تندی خودروها استفاده می‌شود.  
 (۳) از امواج فرسوخ تندی شارش خون را با استفاده از مکان‌یابی پژواکی به همراه اثر دوپلر اندازه‌گیری می‌کنند.  
 (۴) خفاش فورانی از امواج فرسوخ از دهان خود گسیل می‌کند و با استفاده از مکان‌یابی پژواکی طعمه خود را شکار می‌کند.

۵۷- بسامد نوری در خلأ  $5 \times 10^{14}$  Hz است و طول موج آن در مایعی  $\frac{9}{20} \mu\text{m}$  است. ضریب شکست آن مایع چقدر

است؟  $(c = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}})$

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

۵۸- طبق مدل اتمی بور در نمودار ترازهای الکترون برای اتم هیدروژن، کدام مورد درست نیست؟

- (۱) بالاترین تراز انرژی مربوط به  $n = \infty$  است.  
 (۲) پایین‌ترین تراز انرژی مربوط به  $n = 1$  است.  
 (۳) در دمای اتاق، الکترون اغلب در حالت برانگیخته قرار دارد.  
 (۴) با افزایش  $n$  انرژی‌های حالت برانگیخته به هم نزدیک و نزدیک‌تر می‌شوند.  
 ۵۹- در اتم هیدروژن الکترون در تراز  $n = 5$  قرار دارد. فرض کنید فقط گذارهای  $\Delta n = 1$  مجاز باشند. در این صورت اختلاف

انرژی مربوط به فوتون‌هایی که بلندترین و کوتاه‌ترین طول موج گسیلی را دارند، چند ژول است؟  $(e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C})$  و

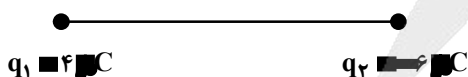
$$(E_R = 13.6 \text{ eV})$$

$$2.08 \times 10^{-18} \quad (۴) \quad 1.74 \times 10^{-18} \quad (۳) \quad 1.63 \times 10^{-18} \quad (۲) \quad 1.58 \times 10^{-18} \quad (۱)$$

۶۰- طول موج چهارمین خط کدام رشته برابر  $110.275 \text{ nm}$  است؟  $R = 0.01 \text{ (nm)}^{-1}$

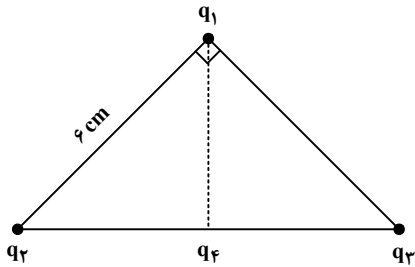
$$(n' = 5) \quad (۱) \quad \text{براکت} \quad (n' = 4) \quad (۲) \quad \text{پاشن} \quad (n' = 3) \quad (۳) \quad \text{بالمر} \quad (n' = 2) \quad (۴)$$

۶۱- مطابق شکل دو ذرهٔ باردار در فاصلهٔ  $6 \text{ cm}$  از یکدیگر قرار دارند. بزرگی میدان الکتریکی در وسط خط واصل دو ذره چند برابر بزرگی میدان الکتریکی در نقطه‌ای روی خط واصل دو ذره به فاصلهٔ  $2 \text{ cm}$  از  $q_1$  و  $9 \text{ cm}$  از  $q_2$  است؟



$$\frac{15}{7} \quad (۱) \quad \frac{5}{3} \quad (۲) \quad 2 \quad (۳) \quad 3 \quad (۴)$$

۶۲- مطابق شکل، ذره‌های باردار  $q_1 = -3 \mu\text{C}$ ،  $q_2 = -2 \mu\text{C}$ ،  $q_3 = 3 \mu\text{C}$  در سه رأس یک مثلث قائم‌الزاویه متساوی‌الساقین قرار دارند. بار  $q_4 = 2 \mu\text{C}$  وسط خط واصل بار  $q_2$  و  $q_3$  قرار دارد. بزرگی نیروی الکتریکی خالص وارد بر  $q_1$  چند برابر بزرگی نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار  $q_4$  است؟



- (۱)  $\frac{1}{2}$
- (۲)  $\frac{\sqrt{3}}{10}$
- (۳) ۲
- (۴)  $\frac{\sqrt{2}}{2}$

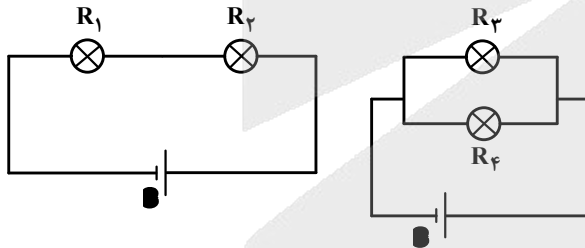
۶۳- ظرفیت خازنی  $5 \mu\text{F}$  و بار الکتریکی آن  $200 \mu\text{C}$  است. اگر خازن را از باتری جدا کنیم و فاصله بین صفحه‌های آن را  $50\%$  درصد افزایش دهیم، انرژی ذخیره‌شده در خازن چند میلی‌ژول افزایش می‌یابد؟

- (۱) ۲
- (۲) ۴
- (۳) ۶
- (۴) ۱۲

۶۴- وقتی دو سر یک بخاری برقی را به اختلاف پتانسیل  $220 \text{ V}$  وصل کنیم، جریان  $10 \text{ A}$  از آن می‌گذرد. اگر این بخاری به مدت ۵ ساعت در روز کار کند و بهای برق مصرفی به‌ازای هر کیلووات ساعت  $50$  تومان باشد، هزینه یک ماه ( $30$  روز) مصرف این بخاری چند تومان است؟

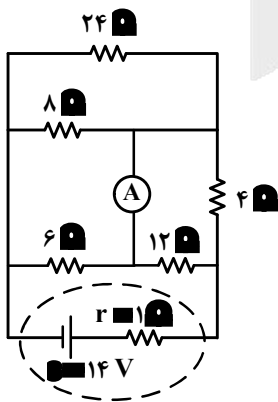
- (۱)  $16500$
- (۲)  $1650000$
- (۳)  $330$
- (۴)  $330000$

۶۵- در شکل‌های زیر، مقاومت الکتریکی لامپ‌ها مساوی و در هر دو مدار، نیروی محرکه باتری آرمانی یکسان است. کدام مورد درست است؟



- (۱) توان مصرفی تمام مقاومت‌ها با هم برابر است.
- (۲) مجموع توان مصرفی مقاومت‌های  $R_1$  و  $R_2$  برابر مجموع توان مصرفی مقاومت‌های  $R_3$  و  $R_4$  است.
- (۳) توان مصرفی هر یک از مقاومت‌های  $R_3$  و  $R_4$  از توان مصرفی هر یک از مقاومت‌های  $R_1$  و  $R_2$  بیشتر است.
- (۴) مجموع توان مصرفی مقاومت‌های  $R_1$  و  $R_2$  بیشتر از مجموع توان مصرفی مقاومت‌های  $R_3$  و  $R_4$  است.

۶۶- در مدار روبه‌رو، جریانی که از آمپرسنج آرمانی می‌گذرد، چند آمپر است؟

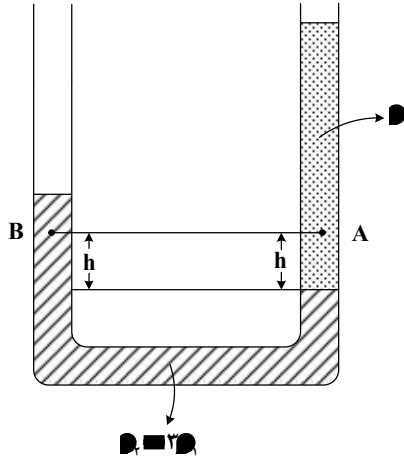


- (۱)  $\frac{3}{4}$
- (۲)  $\frac{1}{2}$
- (۳) ۱
- (۴) صفر

۶۷- سطح حلقه رسانایی به شکل مربع به ضلع  $3\text{ cm}$  عمود بر میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی  $400\text{ G}$  قرار دارد. شار مغناطیسی عبوری از این حلقه در SI چقدر است؟

- (۱)  $1,2 \times 10^{-5}$  (۲)  $1,2 \times 10^{-3}$  (۳)  $3,6 \times 10^{-5}$  (۴)  $3,6 \times 10^{-3}$

۶۸- در شکل زیر، دو مایع مختلف درون لوله U شکل قرار دارند. اختلاف فشار دو نقطه A و B کدام است؟



- (۱)  $2\rho_1gh$   
 (۲)  $\frac{2}{3}\rho_1gh$   
 (۳)  $\frac{10}{3}\rho_1gh$   
 (۴) صفر

۶۹- تندی یک موشک در یک بازه زمانی، ۲۵ درصد افزایش یافته است. اگر در این بازه زمانی، انرژی جنبشی موشک ثابت مانده باشد، جرم موشک از طریق مصرف سوخت، چند درصد کاهش یافته است؟

- (۱) ۷۵ (۲) ۶۴ (۳) ۳۶ (۴) ۲۵

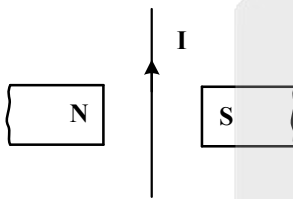
۷۰- نیروی ثابت  $\vec{F} = 4\hat{i} + 3\hat{j}$  به جسمی به وزن  $60$  نیوتون که روی سطح افقی ساکن است، اثر کرده و آن را به اندازه  $\vec{d} = 10\hat{i}$  جابه‌جا می‌کند. کار نیرو در این جابه‌جایی چند ژول است؟ (یکاهای SI است.)

- (۱) ۳۰۰ (۲) ۴۰۰ (۳) ۵۰۰ (۴) ۷۰۰

۷۱- یکای فرعی یک کمیت فیزیکی  $\frac{\text{kg.m}^2}{\text{A.s}^2}$  است. یکای آن در SI کدام است؟

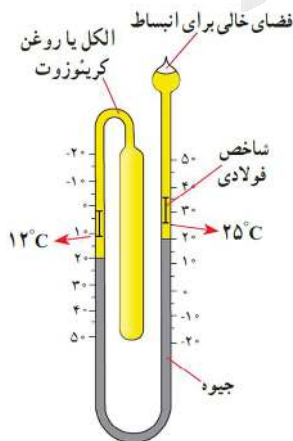
- (۱) وپر (wb) (۲) ولت (V) (۳) تسلا (T) (۴) پاسکال (Pa)

۷۲- جهت نیروی الکترومغناطیسی وارد بر سیم حامل جریان در شکل زیر، کدام است؟



- (۱) ←  
 (۲) →  
 (۳) ⊙ (برونسو)  
 (۴) ⊗ (درونسو)

۷۳- شکل زیر کدام دماسنج را نشان می‌دهد؟



- (۱) کمینه - بیشینه  
 (۲) ترموکوپل  
 (۳) دمپا  
 (۴) تابشی



۷۴- سیملوله‌ای آرمانی به طول ۱۰ cm دارای ۵۰۰ حلقهٔ نزدیک به هم است. اگر جریان ۴۰۰ mA از سیملوله بگذرد،

بزرگی میدان مغناطیسی درون سیملوله و دور از لبه‌های آن چند گاوس است؟  $(\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{T.m}{A})$

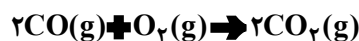
- (۱) ۱۲ (۲) ۱/۲ (۳) ۲۴ (۴) ۲/۴

۷۵- گرمایی که مقداری یخ  $10^\circ C$  را تبدیل به آب  $15^\circ C$  می‌کند برابر گرمایی است که مقداری آب  $10^\circ C$  را به آب

$60^\circ C$  تبدیل می‌کند. جرم آب چند برابر جرم یخ است؟  $(L_F = 336 \frac{J}{g}$  و  $c = 2c = 4200 \frac{J}{kg \cdot ^\circ C}$ )

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

۷۶- در یک ظرف دربسته، ۵/۵ مول گاز  $SO_2Cl_2$  به طور کامل تجزیه می‌شود. اگر در همین ظرف و پس از پایان واکنش، به ترتیب، ۸/۵ و ۴/۵ مول گازهای  $CO$  و  $O_2$  وارد شده و ۵۰ درصد آنها به فراورده تبدیل شوند، چند درصد از مول‌های گازی درون ظرف را  $SO_2$  تشکیل می‌دهد؟ (واکنش‌ها برگشت‌ناپذیر در نظر گرفته شود، واکنش دیگری انجام نمی‌شود).



(۱) ۱۲/۵ (۲) ۲۵ (۳) ۵۰ (۴) ۳۷/۵

۷۷- کدام دو مورد با یکدیگر رابطه مستقیم ندارند؟

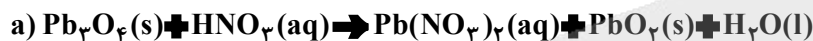
(۱) «میانگین سطح آب‌های آزاد زمین» و «مقدار گاز کربن دی‌اکسید هوا کره»

(۲) «میانگین جهانی دمای سطح زمین» و «میانگین سطح آب‌های آزاد زمین»

(۳) «مساحت برف در نیمکره شمالی زمین» و «مقدار گاز کربن دی‌اکسید هوا کره»

(۴) «مقدار گاز کربن دی‌اکسید هوا کره» و «میانگین جهانی دمای سطح زمین»






۷۸- تفاوت مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در واکنش‌های a و b. پس از موازنه معادله آنها کدام است؟



(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۷۹- با توجه به شکل داده‌شده که ظرف‌های محتوی گازهای مختلف را در دما و فشار یکسان نشان می‌دهد، کدام مورد

درست است؟ (هر ذره، معادل ۱/۵ مول است،  $He \blacksquare 4, C \blacksquare 12, N \blacksquare 14, O \blacksquare 16, Ne \blacksquare 20 : g.mol^{-1}$ )

شماره نمونه	۱	۲	۳	۴	۵
گاز	CO	Ne	CO <sub>2</sub>	N <sub>2</sub>	He
ظرف محتوی گاز					

(۱) شمار اتم‌های نمونه ۴، دو برابر شمار مولکول‌های نمونه ۱ است.

(۲) حجم گاز نمونه ۴، دو برابر حجم گاز نمونه ۱ و برابر ۲۲/۴ لیتر است.

(۳) مجموع جرم گاز در نمونه‌های ۱ و ۳، ۲/۹ برابر جرم گاز در نمونه ۲ است.

(۴) جرم گاز نمونه ۵، ۸۰ درصد جرم گاز نمونه ۲ و حجم آن، ۴ برابر حجم گاز نمونه ۱ است.

۸۰- با توجه به جدول زیر که انحلال‌پذیری سدیم نیترات را در دماهای گوناگون ( $^{\circ}C$ ) نشان می‌دهد، کدام مورد،

نادرست است؟ (معادله انحلال‌پذیری، خطی در نظر گرفته شود.  $N \blacksquare 14, O \blacksquare 16, Na \blacksquare 23 : g.mol^{-1}$ )

$^{\circ}C$	۰	۱۰	۲۰	۳۰
S $\left( \frac{g NaNO_3}{100g H_2O} \right)$	۷۲	۸۰	۸۸	۹۶

(۱) در دمای  $35^{\circ}C$ ، محلول ۵۰ درصد جرمی، سیرشده است.

(۲) در  $100^{\circ}C$  گرم آب و در دمای  $97/5^{\circ}C$ ، جرم نمک در محلول سیرشده، ۱/۵ برابر جرم حلال است.

(۳) با کاهش دمای  $900^{\circ}C$  گرم محلول سیرشده از  $20^{\circ}C$  به  $10^{\circ}C$ ،  $80^{\circ}C$  گرم نمک رسوب می‌کند.

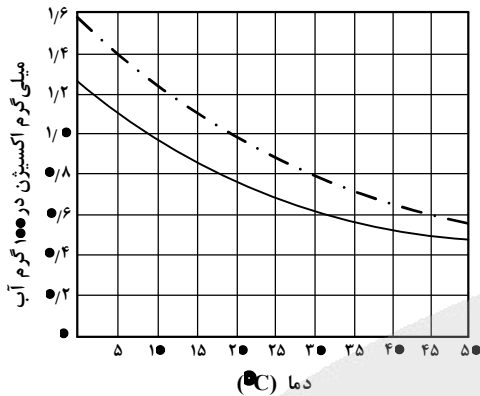
(۴) برای تهیه  $225^{\circ}C$  گرم محلول سیرشده در دمای  $10^{\circ}C$ ،  $125^{\circ}C$  گرم

آب مقطر لازم است.

۸۱- کدام مقایسه درباره نقطه جوش گونه‌های داده شده درست است؟

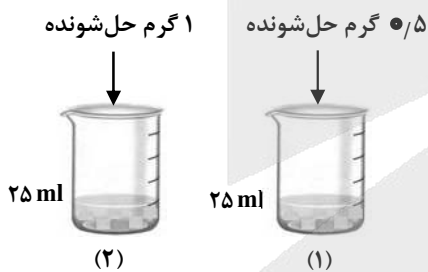


۸۲- اگر غلظت اکسیژن محلول در آب، بیشتر از ۵ ppm باشد، ادامه زندگی برای اغلب آبزیان، امکان پذیر است. با توجه به نمودار داده شده، که انحلال پذیری گاز اکسیژن را در آب آشامیدنی و آب دریا نشان می دهد، حداکثر دمای آب دریا، به تقریب برابر چند درجه سلسیوس باشد تا آبزیان با حداقل غلظت اکسیژن محلول، زنده بمانند؟ (جرم هر میلی لیتر آب دریا، برابر یک گرم در نظر گرفته شود،  $O \blacksquare 16 \text{ g.mol}^{-1}$ )



- (۱) ۴۵  
(۲) ۳۰  
(۳) ۲۵  
(۴) ۱۵

۸۳- درباره تهیه محلول های رقیق از حل شونده مشابه در آب (شکل های (۱) و (۲))، کدام مورد درست است؟ (از تغییر حجم در اثر اضافه کردن حل شونده صرف نظر شود.)



(۱) تفاوت جرم محلول (۲) و جرم محلول (۱)، نصف جرم مولی حل شونده است.  
(۲) نسبت غلظت مولی حل شونده در دو ظرف، با نسبت درصد جرمی حل شونده در دو ظرف، برابر است.  
(۳) اگر حجم حلال موجود در دو ظرف نصف شود، غلظت مولی حل شونده در ظرف ها، به یک اندازه تغییر می کند.  
(۴) اگر محتویات دو ظرف به یکدیگر اضافه شوند، درصد جرمی محلول حاصل، ۳ برابر درصد جرمی محلول (۱) خواهد بود.

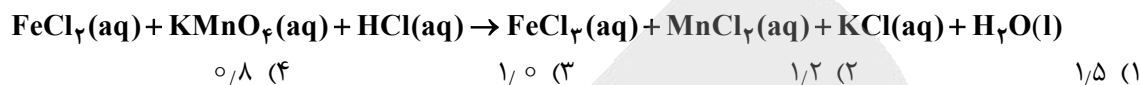
۸۴- اگر از سوختن کامل مخلوطی از پروپین و پروپین، ۲۹/۱۲ لیتر گاز اکسیژن در شرایط STP، مصرف شده و حجم گاز کربن دی اکسید حاصل، ۸/۹۶ لیتر کمتر از حجم گاز اکسیژن مصرفی باشد، در مخلوط اولیه جرم پروپین چند برابر جرم پروپین بوده است؟ ( $H \blacksquare 1, C \blacksquare 12 : \text{g.mol}^{-1}$ )

- (۱) ۰/۴۷ (۲) ۰/۵۰ (۳) ۲/۰ (۴) ۲/۱۰

۸۵- مقایسه شعاع اتمی در کدام مورد درست است؟



۸۶- اگر از واکنش ۷۹۰ گرم نمونه ناخالص  $KMnO_4$  و ۳۱۷۵ گرم نمونه ناخالص  $FeCl_2$  با مقدار کافی محلول  $HCl$ ،  $\frac{3}{2}$  مول  $MnCl_2(aq)$  تشکیل شود و بازده واکنش، برابر ۸۰ درصد باشد، درصد خلوص  $KMnO_4(s)$ ، چند برابر درصد خلوص  $FeCl_2(s)$  است؟ (معادله واکنش موازنه شود،  $K = 39, Mn = 55, Fe = 56 : g.mol^{-1}$ ،  $O = 16, Cl = 35.5$ )



۸۷- توصیف زیر نشان دهنده یکی از عنصرهای جدول تناوبی عنصرهاست. کدام ویژگی در مورد آن عنصر درست است؟ «عنصری از دسته p که شمار الکترون‌های ظرفیت اتم آن، برابر مجموع اعداد کوانتومی اصلی و فرعی الکترون‌های دومین فلز جدول تناوبی عنصرها است و تفاوت عدد اتمی آن با یون فلزی موجود در ساختار صابون جامد، برابر ۵ است.»

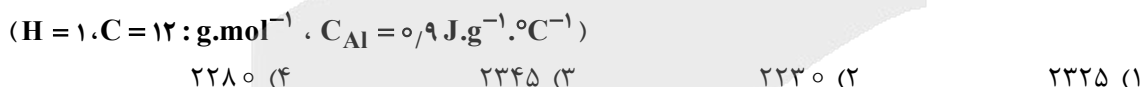
(۱) نافلزی جامد و زردرنگ که جریان برق و گرما را عبور نمی‌دهد.

(۲) نافلزی که قوی‌ترین اکسنده موجود در جدول تناوبی است.

(۳) گازی زردرنگ که قوی‌ترین نافلز دوره خود در جدول تناوبی است.

(۴) ۵ درصد حجمی از مخلوط گازی که در پر کردن تاثیر خودرو استفاده می‌شود.

۸۸- آنتالپی سوختن متان، برابر  $-890 kJ.mol^{-1}$  است. اگر گرمای حاصل از سوختن کامل  $\frac{1}{27}$  گرم اتان، دمای  $780$  گرم فلز آلومینیم را  $20^\circ C$  افزایش دهد، از سوختن یک مول پروپان، چند کیلوژول گرما آزاد می‌شود؟



۸۹- کدام مورد درست است؟

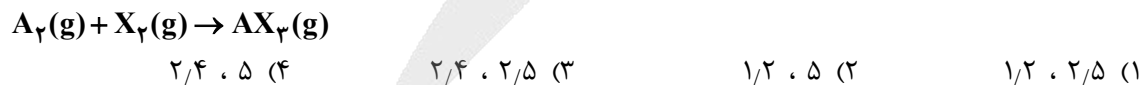
(۱) اگر واکنش:  $2Y(g) + X(g) \rightarrow XY_2(g)$ ، گرماده باشد، واکنش:  $2Y(g) + X(s) \rightarrow XY_2(g)$  می‌تواند گرماگیر یا گرماده باشد.

(۲) اگر واکنش:  $X_2(g) + H_2(g) \rightarrow 2HX(g)$ ، گرماده باشد، واکنش:  $X_2(s) + H_2(g) \rightarrow 2HX(g)$ ، نیز به یقین گرماده است.

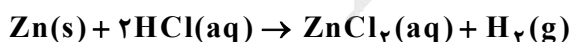
(۳) اگر واکنش:  $X_2(g) + Y_2(g) \rightarrow 2XY(g)$ ، گرماگیر باشد، واکنش:  $X_2(g) + Y_2(g) \rightarrow 2XY(s)$ ، نیز به یقین گرماگیر است.

(۴) اگر واکنش:  $XH_4(s) \rightarrow X(g) + 2H_2(g)$ ، گرماگیر باشد، واکنش:  $XH_4(g) \rightarrow X(g) + 2H_2(g)$ ، می‌تواند گرماگیر یا گرماده باشد.

۹۰-  $\frac{5}{8}$  مول گاز  $A_2$  و  $\frac{2}{4}$  مول گاز  $X_2$ ، وارد ظرف ۲ لیتری در بسته می‌شود. اگر واکنش داده شده، با سرعت ثابت و در مدت ۱۰ دقیقه کامل شود، پس از چند دقیقه، غلظت گاز  $X_2$ ، برابر مجموع غلظت گازهای  $A_2$  و  $AX_3$  می‌شود و پس از این مدت، چند مول گاز در ظرف واکنش وجود خواهد داشت؟ (معادله واکنش موازنه شود.)



۹۱- با توجه به واکنش داده شده، تغییر کدام عامل، سبب کاهش سرعت واکنش (با یکای مول بر لیتر بر ثانیه) می‌شود؟



الف: اضافه کردن آب به مخلوط واکنش

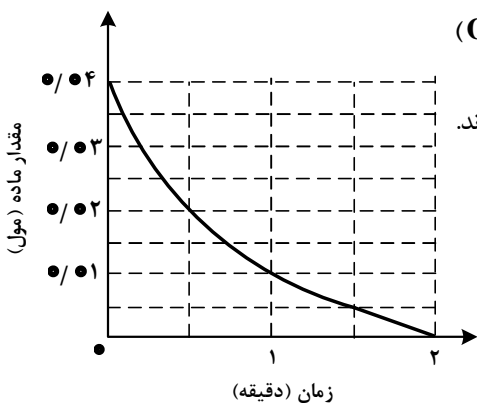
ب: افزایش مقدار روی

پ: افزایش غلظت محلول هیدروکلریک اسید

ت: استفاده از تکه‌ای روی به جای گرد آن

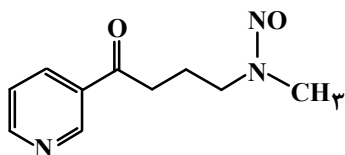
(۱) «پ» و «ت» (۲) «ب» و «پ» (۳) «الف» و «ت» (۴) «الف» و «ب»

۹۲- نمودار «مقدار ماده - زمان» داده شده به یکی از مواد شرکت کننده در واکنش:  $2\text{Cu}_2\text{O}(s) + \text{O}_2(g) \rightarrow 4\text{CuO}(s)$  در یک ظرف دربسته ۵ لیتری مربوط است. اگر  $6/4$  گرم  $\text{CuO}(s)$  از واکنش کامل  $\text{Cu}_2\text{O}(s)$  و  $\text{O}_2(g)$  تشکیل شده باشد، کدام مورد، درست است؟ ( $\text{O} \blacksquare 16, \text{Cu} \blacksquare 64 : \text{g.mol}^{-1}$ )



- (۱) سرعت واکنش، برابر  $2 \times 10^{-2}$  مول بر دقیقه است.  
 (۲) در دقیقه اول واکنش، ۲۵ درصد از واکنش دهنده‌ها به فرآورده تبدیل شده‌اند.  
 (۳) سرعت متوسط مصرف  $\text{O}_2(g)$  در  $30$  ثانیه پایانی واکنش، برابر  $10^{-3}$  مول بر لیتر بر دقیقه است.  
 (۴) تفاوت سرعت متوسط تشکیل  $\text{CuO}(s)$  در یک دقیقه آغازی با یک دقیقه پایانی، برابر  $2 \times 10^{-2}$  مول بر دقیقه است.

۹۳- با توجه به ساختار مولکول داده شده، کدام موارد درست است؟



- الف: دارای یک گروه عاملی کربونیلی و سه گروه عاملی آمینی است.  
 ب: جمع جبری عدد اکسایش اتم‌های نیتروژن و اتم‌های کربن حلقه، برابر  $4-$  است.

- پ: تفاوت شمار اتم‌های کربن و هیدروژن، برابر شمار اتم‌های اکسیژن است.  
 ت: تفاوت شمار پیوندهای دوگانه میان اتم‌ها با شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی روی اتم‌ها برابر ۲ است.

- (۱) «الف» و «پ» (۲) «الف» و «ت» (۳) «ب» و «ت» (۴) «ب» و «پ»

۹۴- کدام مورد درست است؟ ( $\text{H} \blacksquare 1, \text{C} \blacksquare 12, \text{N} \blacksquare 14, \text{O} \blacksquare 16 : \text{g.mol}^{-1}$ )

- (۱) اگر شمار اتم‌های کربن در مولکول الکل و مولکول کربوکسیلیک اسید (هر دو یک عاملی)، برابر باشد، جرم مولی الکل، بیشتر از جرم مولی اسید است.  
 (۲) اگر شمار اتم‌های کربن در مولکول دی‌آمین و مولکول دی‌اسید برابر باشد، جرم مولی دی‌اسید، کمتر از جرم مولی دی‌آمین است.

(۳) در ساختار هر پلی‌آمید، حداقل یک گروه هیدروکربنی با دو گروه عاملی آمید، احاطه شده است.

(۴) در ساختار هر استر، تنها یک اتم هیدروژن وجود دارد که به اتم اکسیژن متصل است.

۹۵- اگر در دمای معین و در ظرف جداگانه، غلظت تعادلی  $\text{HF}$  در محلول، دو برابر غلظت تعادلی استیک اسید در محلول و  $\text{pH}$  محلول هیدروفلوئوریک اسید، برابر  $1/3$  باشد، تفاوت جرم دو آنیون در محلول آنها، برابر چند گرم است؟ (حجم هر یک از محلول‌ها، برابر یک لیتر است،  $\text{C} \blacksquare 12, \text{O} \blacksquare 16, \text{F} \blacksquare 19 : \text{g.mol}^{-1}$ )



۰/۷۸۰ (۴)

۰/۸۸۰ (۳)

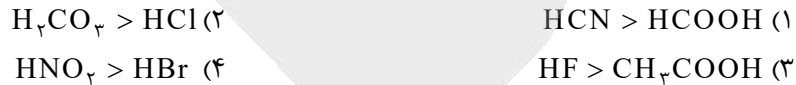
۰/۸۶۲ (۲)

۰/۸۳۲ (۱)

۹۶- کدام مورد درست است؟

- (۱) اگر  $K_b$  یک باز، برابر با  $K_a$  یک اسید باشد، مجموع pH محلول آنها، برابر ۱۴ است.  
 (۲) معادله خنثی شدن اسید و باز با یکدیگر را می توان به صورت:  $H^+(aq) + OH^-(aq) \rightleftharpoons H_2O(l)$  نشان داد.  
 (۳) در دما و غلظت یکسان، خاصیت بازی و pH محلول آمونیاک، بیشتر از خاصیت بازی و pH محلول سدیم هیدروکسید است.  
 (۴) واکنش گاز هیدروژن کلرید با محلول سدیم هیدروکسید و واکنش محلول هیدروکلریک اسید با سدیم هیدروژن کربنات، فرآورده(های) یونی محلول در آب مشابه دارد.

۹۷- در دما و غلظت آغازی یکسان، مقایسه سرعت واکنش محلول آبی کدام اسید با فلز منیزیم درست است؟



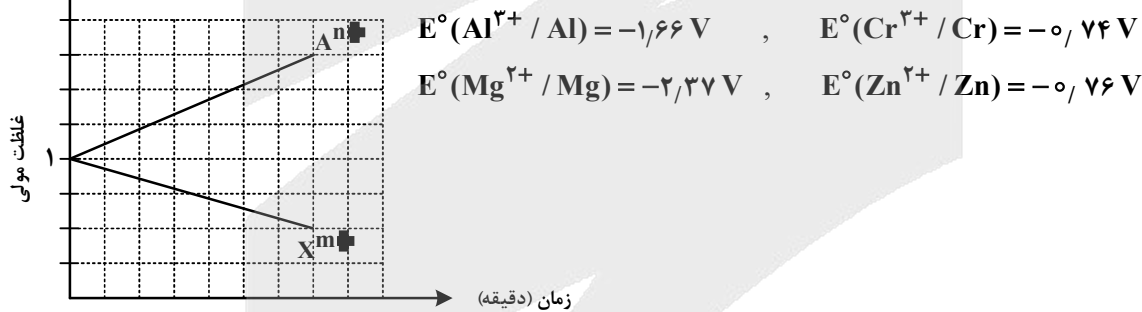
۹۸- در دمای ثابت، ۵/۴ گرم اسید ضعیف HX و ۳ گرم اسید ضعیف HY در دو ظرف جداگانه، به ترتیب در ۲ و ۱ لیتر آب

مقطر حل می شوند. اگر  $[X^-]$  با  $[Y^-]$  برابر باشد، کدام مورد درباره آنها، نادرست است؟

( $HX = 60, HY = 50 : g.mol^{-1}$ )

- (۱) در واکنش مقدار کافی فلز منیزیم با محلول های اسیدی، حجم گاز هیدروژن تشکیل شده در محلول HY، کمتر است.  
 (۲) pH و شمار یون های دو محلول، برابر و  $K_a$  برای اسید HX، بزرگتر از  $K_a$  برای اسید HY است.  
 (۳) غلظت مولکول ها در محلول اسید HY بیشتر از غلظت مولکول ها در محلول اسید HX است.  
 (۴) غلظت یون هیدروکسید در محلول HX، برابر غلظت همین یون در محلول HY است.

۹۹- با توجه به نمودار داده شده، که تغییرات غلظت یون ها را در یک سلول گالوانی استاندارد نشان می دهد، کدام مورد درباره این سلول درست است؟ (A و X فلزند.)

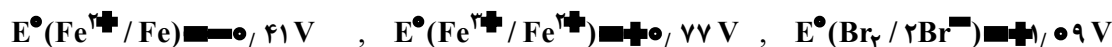


- (۱) A و X، می توانند به ترتیب، کروم و روی باشند و  $Cr^{3+}(aq)$  در سلول، نقش اکسند را دارد.  
 (۲) در این سلول گالوانی، به ازای مصرف ۰/۰۶ مول از فلز X،  $1.0836 \times 10^{23}$  الکترون مبادله می شود.  
 (۳) نمودار می تواند مربوط به سلول گالوانی «منیزیم - آلومینیم» باشد، که مقدار m، ۱/۵ برابر مقدار n است.  
 (۴)  $E^\circ$  الکتروده  $(X^{m+}/X)$ ، از  $E^\circ$  الکتروده  $(A^{n+}/A)$  کوچک تر است و با گذشت زمان، از جرم تیغه A کاسته می شود.  
 ۱۰۰- با توجه به واکنش داده شده، پس از موازنه معادله آن، کدام مورد، نادرست است؟



- (۱) عدد اکسایش اتم های کربن، در مجموع، ۳۲ واحد تغییر کرده است.  
 (۲) تفاوت مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش دهنده ها و فرآورده ها، برابر ۳ است.  
 (۳) نسبت شمار مولکول (های) چند اتمی واکنش، به شمار آنیون (های) چند اتمی فرآورده، برابر ۱/۵ است.  
 (۴) جمع جبری عدد اکسایش اتم های کربن، ۴ برابر جمع جبری عدد اکسایش اتم های هیدروژن است.

۱۰۱- با توجه به پتانسیل کاهش استاندارد نیم سلول‌های داده شده، کدام مورد درست است؟



(۱) مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در واکنش:  $\text{Fe}^{3+}(\text{aq}) + \text{Fe}(\text{s}) \rightarrow \text{Fe}^{2+}(\text{aq})$ ، پس از موازنه معادله آن برابر ۶ است و به طور طبیعی انجام می‌شود.

(۲) مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در واکنش:  $\text{Fe}^{2+}(\text{aq}) + \text{I}_2(\text{s}) \rightarrow \text{FeI}_3(\text{aq})$ ، پس از موازنه معادله آن، برابر ۷ است و به طور طبیعی انجام می‌شود.

(۳) ید، برم و محلول آهن (II) کلرید را می‌توان در ظرفی از جنس آهن نگهداری کرد.

(۴) قدرت کاهندگی یون یدید، کمتر از قدرت کاهندگی فلز آهن و یون برمید است.

۱۰۲- کدام مورد دربارهٔ سیلیس و یخ درست است؟

(۱) ساختار سیلیس، سه‌بعدی و ساختار یخ، دو‌بعدی است.

(۲) در سیلیس هر اتم سیلیسیم، با دو اتم اکسیژن، پیوند اشتراکی تشکیل می‌دهد.

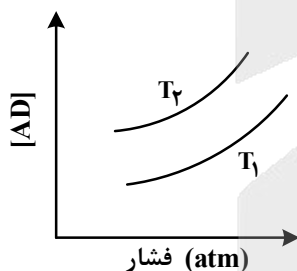
(۳) سیلیس خالص، کدر و یخ، شفاف است و هر دو، ساختار شش‌گوشه دارند.

(۴) ساختار یخ منظم است و مولکول‌های آب، شبکه‌ای مانند کندوی زنبور عسل به وجود می‌آورند.

۱۰۳- اگر مجموع آنتالپی فروپاشی  $\text{MgO}(\text{s})$  و  $\text{KI}(\text{s})$  برابر  $a$ ،  $\text{LiF}(\text{s})$  و  $\text{Al}_2\text{O}_3(\text{s})$  برابر  $b$ ،  $\text{NaBr}(\text{s})$  و  $\text{AlF}_3(\text{s})$  برابر  $c$  باشد، کدام مقایسه درست است؟



۱۰۴- نمودار زیر، تغییر غلظت مولی فراورده را برای واکنش:  $\text{A}(\text{g}) + \text{D}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{AD}(\text{g})$ ، در دو شرایط متفاوت نشان می‌دهد. کدام مورد درست است؟ (T: دما است.)



(۱)  $T_2 > T_1$  و در فشار ثابت، با افزایش مقدار A، مقدار AD بیشتر می‌شود.

(۲)  $T_2 > T_1$  و در فشار ثابت، مقدار AD در دمای  $T_2$ ، کمتر از دمای  $T_1$  است.

(۳)  $T_1 > T_2$  و نسبت مقدار K در دمای  $T_2$  به مقدار K در دمای  $T_1$ ، بزرگ‌تر از یک است.

(۴)  $T_1 > T_2$  و در دمای  $T_1$ ، با افزایش مقدار مواد واکنش‌دهنده، مقدار K افزایش می‌یابد.

۱۰۵- مقدار کدام آلایندهٔ گازی توسط مبدل کاتالیستی خودروهای بنزینی، کاهش می‌یابد؟



۱۰۶- نسبت مجموع شمار ذره‌های زیراتمی در  $^5\text{H}$  به مجموع شمار ذره‌های زیراتمی در  $^2\text{H}$ ، چند برابر مجموع شمار ذره‌های زیراتمی در  $^7\text{H}$  است؟



۱۰۷- اگر بیرونی ترین زیرلایه در آرایش الکترونی یون پایداری از عنصر X،  $4p^6$  باشد، کدام مورد درباره X، به یقین، نادرست است؟

- (۱) گاز نجیبی است که سه لایه الکترونی اتم آن از الکترون پر شده است.
  - (۲) عنصری از گروه ۱۶ جدول تناوبی عنصرها که عدد اتمی آن، برابر ۳۴ است.
  - (۳) نافلزی که لایه ظرفیت اتم آن دارای ۵ الکترون با  $l=1$  و ۲ الکترون با  $l=0$  است.
  - (۴) نافلزی مایع در جدول تناوبی عنصرها، که واکنش پذیری آن از عنصرهای هم گروه خود با عدد اتمی کوچکتر، کمتر است.
- ۱۰۸- با توجه به جدول زیر، که شمار الکترون های زیرلایه ها در آرایش الکترونی گونه های داده شده را نشان می دهد، چند مورد از موارد زیر درست است؟

نماد گونه	شمار الکترون های زیرلایه ها		
	$l=0$	$l=1$	$l=2$
$A^{2+}$	۶	۱۲	۰
$D^{-}$	۴	۶	۰
$E^{2+}$	۶	۱۲	۵
X	۸	۱۸	۱۰

- فرمول شیمیایی فرآورده حاصل از واکنش اتم E با اتم D، می تواند  $D_2E$  یا  $D_3E$  باشد.
- شمار الکترون های ظرفیتی عنصر D، با شمار الکترون های کاهنده ترین عنصر جدول تناوبی، برابر است.
- فرآورده حاصل از واکنش A و D در شرایط مناسب، ساختار خمیده دارد و در میدان الکتریکی جهت گیری می کند.
- شمار عنصرهای بین دو عنصر A و X در جدول تناوبی، با عدد اتمی قوی ترین نافلز گروه ۱۶ جدول تناوبی برابر است.

(۱) سه (۲) دو (۳) یک (۴) صفر

۱۰۹- درباره ویژگی های جدول تناوبی عنصرها، کدام مورد درست است؟

- (۱) آرایش الکترونی اتم همه عناصر اصلی و واسطه را می توان به صورت گسترده و نیز فشرده رسم کرد.
- (۲) شمار الکترون های تعیین کننده رفتار شیمیایی اتم عنصرهای اصلی و واسطه در آرایش الکترونی فشرده آنها مشخص است.
- (۳) آرایش الکترونی فشرده عناصر یک گروه، از نماد شیمیایی یک گاز نجیب و نمایش آرایش الکترون ها در بیرونی ترین لایه تشکیل شده است.
- (۴) در عناصر گروهی که زیرلایه p اتم آنها در حال پر شدن است، شماره گروه با شمار الکترون های ظرفیت داده شده در آرایش الکترونی فشرده برابر است.

۱۱۰-  $0.06$  مول گاز  $NO_2Cl$  وارد ظرف ۲ لیتری در بسته می شود. اگر در شرایط مناسب انجام واکنش، کاهش جرم واکنش دهنده تا رسیدن به تعادل گازی:  $2NO_2Cl \rightleftharpoons Cl_2 + 2NO_2$ ، برابر  $3/26$  گرم باشد، ثابت تعادل و شمار

مول های گازی درون ظرف در حالت تعادل، کدام است؟ ( $N = 14, O = 16, Cl = 35.5; g.mol^{-1}$ )

- (۱)  $0.04$  ،  $0.08$  (۲)  $0.04$  ،  $0.04$   
 (۳)  $0.08$  ،  $0.08$  (۴)  $0.08$  ،  $0.04$



دفترچه

شماره

۳

صبح جمعه ۱۴۰۳/۰۲/۰۷

در زمینه مسائل علمی باید دنبال قله بود.  
مقام معظم رهبریجمهوری اسلامی ایران  
وزارت علوم، تحقیقات و فناوری  
سازمان سنجش آموزش کشور

دفترچه شماره ۳

## آزمون اختصاصی (سراسری) ورودی دانشگاه‌ها و مؤسسات آموزش عالی نوبت اول - اردیبهشت سال ۱۴۰۳

### گروه آزمایشی علوم تجربی

ملاحظات	زمان پاسخگویی	تا شماره	از شماره	تعداد سؤال	مواد امتحانی	ردیف
۴۵ سؤال	۶۰ دقیقه	۱۴۰	۱۱۱	۳۰	ریاضی	۱
۶۰ دقیقه		۱۵۵	۱۴۱	۱۵	زمین‌شناسی	۲

این آزمون، نمره منفی دارد.

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

حق چاپ، تکثیر و انتشار سؤالات به هر روش (الکترونیکی و ...) پس از برگزاری آزمون، برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز این سازمان مجاز است و با متخلفین برابر مقررات رفتار می‌شود.

\* داوطلب گرامی، عدم درج مشخصات و امضا در مندرجات جدول زیر، به منزله عدم حضور شما در جلسه آزمون است.

اینجانب ..... با شماره داوطلبی ..... با آگاهی کامل، یکسان بودن شماره صندلی خود را با شماره داوطلبی مندرج در بالای کارت ورود به جلسه، بالای پاسخ نامه و دفترچه سؤالات، نوع و کد کنترل درج شده بر روی دفترچه سؤالات تأیید می نمایم.

امضا:

۱۱۱- سهمی  $y = mx^2 + mx + 1$  و خط  $y = m - x$  یکدیگر را در هیچ نقطه‌ای قطع نمی کنند. حدود  $m$  شامل چند مقدار صحیح است؟

- (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴) صفر

۱۱۲- اگر  $f = \{(\frac{1}{9}, -1), (\frac{1}{3}, 1), (-\frac{1}{4}, 3), (\frac{1}{4}, -3)\}$ ،  $g(x) = |x| \sqrt{x}$  و  $f \circ g^{-1}(a) = 3$  باشد، مقدار  $a$  کدام است؟

- (۱)  $-\frac{1}{9}$  (۲)  $\frac{1}{9}$  (۳)  $-\frac{1}{8}$  (۴)  $\frac{1}{8}$

۱۱۳- اگر  $\bullet$  و  $\circ$  صفرهای سهمی  $y = 25x^2 + 4x + \bullet$  و  $\blacktriangleright$  باشد، رأس این سهمی در کدام ناحیه از صفحه مختصات قرار دارد؟

- (۱) اول (۲) دوم (۳) سوم (۴) چهارم

۱۱۴- به ازای چند مقدار طبیعی از دامنه تابع  $y = \frac{1}{3-x}$ ، نمودار این تابع بالای  $y = -4$  و پایین  $y = \bullet$  قرار دارد؟

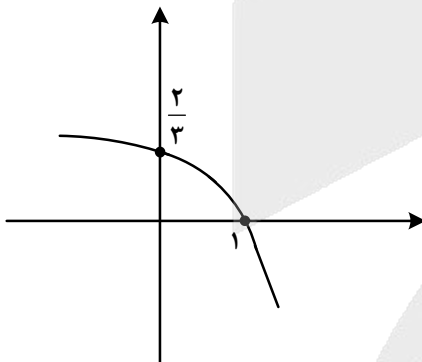
- (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۱۱۵- تابع  $y = |x-1|$  در بازه  $(a, b)$  اکیداً نزولی است. مقدار  $a+b$  کدام است؟

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

۱۱۶- شکل زیر نمودار تابع  $f(x) = 1 + c \times 3^x + bx$  است. مقدار  $f(-1)$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{10}{9}$  (۲)  $\frac{8}{9}$  (۳)  $\frac{5}{3}$  (۴)  $\frac{7}{8}$



۱۱۷- اگر  $y = \frac{x+2}{4} - \frac{\sqrt{x+1}}{2}$  ضابطه تابع وارون  $y = ax + a\sqrt{x}$  باشد، مقدار  $a$  کدام است؟

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۹

# آزمون



# کارنامه رتبه‌های بهرتر

رتبه‌های ا تا ۳۰۰۰



# جزوه



# فیلم



# مشاوره



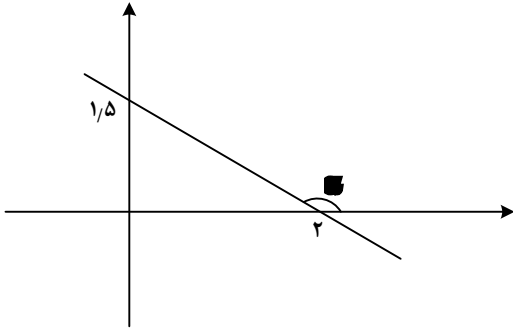
www.  
arefonline.ir



مرکز مشاوره عارف



۱۱۸- در شکل زیر، زاویه  $\alpha$  مشخص شده است. مقدار  $\tan(\frac{\pi}{2} - \alpha)$  کدام است؟



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

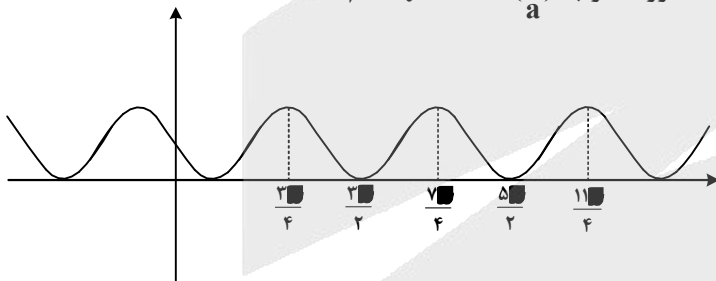
۱۱۹- حاصل عبارت  $\frac{3 \cos(248^\circ) - 2 \sin(158^\circ)}{\sin(202^\circ) - \cos(292^\circ)}$  کدام است؟

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

۱۲۰- معادله مثلثاتی  $\sin 2x - 4 \sin^2 x \cos x = 0$  چند جواب در بازه  $(-\pi, \pi)$  دارد؟

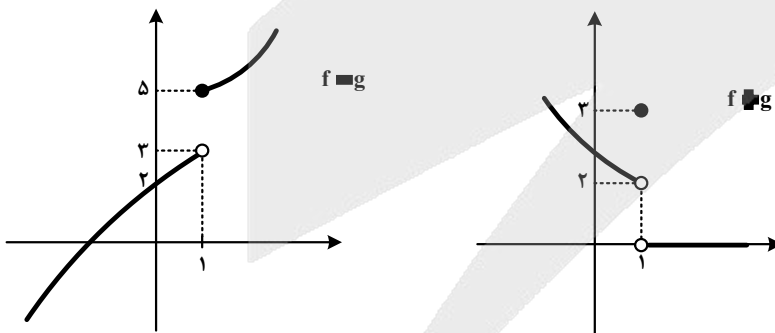
- (۱) ۴
- (۲) ۵
- (۳) ۶
- (۴) ۷

۱۲۱- شکل زیر، نمودار تابع  $y = 1 + \sin ax$  است. دوره تناوب  $y = 3 \cos(\frac{x}{a})$  کدام است؟



- (۱)  $4\pi$
- (۲)  $6\pi$
- (۳)  $3\pi$
- (۴)  $2\pi$

۱۲۲- شکل‌های زیر، نمودار توابع  $f+g$  و  $f-g$  هستند. مقدار  $\lim_{x \rightarrow 1} f(x)$  کدام است؟



- (۱) حد ندارد.
- (۲)  $2/25$
- (۳)  $2/5$
- (۴)  $2/75$

۱۲۳- اگر  $\lim_{x \rightarrow \frac{1}{2}^+} \frac{a + 3[-x]}{1 - 2x} = -\infty$  باشد، حاصل  $\lim_{x \rightarrow \frac{1}{2}^-} \left[ \frac{x}{a} - x \right]$  کدام است؟

- (۱) صفر
- (۲)  $-2$
- (۳)  $1$
- (۴)  $-1$

۱۲۴- تابع ناصفر  $f(x) = b[x^2 - ax] - 2a$  در  $\mathbb{R}$  پیوسته است. مقدار  $\frac{a}{f(b)}$  کدام است؟

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

۱۲۵- خط  $7y - x = 5$  در ناحیه اول صفحه مختصات بر منحنی  $y = \frac{ax - 1}{3x + 1}$  مماس است. مقدار  $a$  کدام است؟

- (۱) ۳ (۲) ۴ (۳)  $\frac{4}{7}$  (۴)  $\frac{9}{7}$

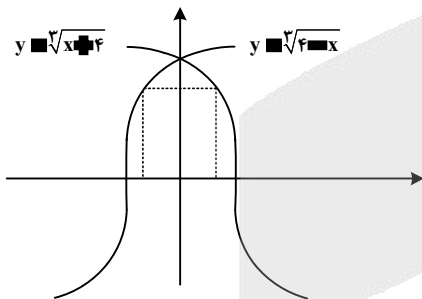
۱۲۶- آهنگ تغییر متوسط تابع  $f(x) = (x^2 + 1)^3(ax + 1)$  در بازه  $[-1, 0]$  برابر  $-1$  است. آهنگ تغییر لحظه‌ای این تابع در نقطه  $x = -2a$  کدام است؟

- (۱) ۱ (۲)  $-1$  (۳) ۸ (۴)  $-8$

۱۲۷- مقدار مینیمم نسبی تابع  $y = x^3 - 12x + 2$ ، کدام است؟

- (۱)  $-14$  (۲)  $-11$  (۳)  $-9$  (۴)  $-7$

۱۲۸- مساحت بزرگ‌ترین مستطیل واقع در ناحیه‌های اول و دوم که دو رأس آن بر محور  $x$ ها و دو رأس دیگر آن بر نمودارهای داده‌شده در شکل زیر قرار دارد، کدام است؟



- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۶

۱۲۹- برای داده‌های زیر، چارک اول و سوم به ترتیب برابر ۹ و ۳۹ است. اگر میانگین داده‌های بین چارک اول و چارک سوم برابر ۲۶ باشد، میانگین داده‌های بزرگ‌تر از چارک سوم کدام است؟

- (۱) ۲۰ (۲)  $21/8$  (۳) ۴۵ (۴)  $54/5$

۱۳۰- با حروف کلمه «آهنگری» چند کلمه ۶ حرفی می‌توان نوشت که حروف کلمه «گنه» کنار هم باشند؟

- (۱) ۲۴ (۲) ۷۲ (۳) ۱۴۴ (۴) ۲۱۶

۱۳۱- دو تاس را پرتاب می‌کنیم. با کدام احتمال اعداد ظاهرشده متوالی و برابر نیستند؟

- (۱)  $\frac{5}{12}$  (۲)  $\frac{5}{9}$  (۳)  $\frac{2}{3}$  (۴)  $\frac{1}{6}$

۱۳۲- جعبه A شامل ۶ مهره آبی، ۴ مهره سبز و ۵ مهره قرمز است و جعبه B شامل ۵ مهره آبی، ۳ مهره سبز و ۶ مهره قرمز است. از جعبه A به تصادف یک مهره انتخاب کرده، در جعبه B قرار می‌دهیم. سپس یک مهره از جعبه B انتخاب می‌کنیم. با کدام احتمال مهره خارج‌شده از جعبه B آبی است؟

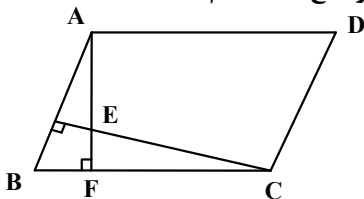
- (۱)  $5/36$  (۲)  $5/32$  (۳)  $5/28$  (۴)  $5/24$

۱۳۳- نقاط  $A(2, 0)$  و  $C(0, -1)$  دو رأس یک مربع و روی یک قطر هستند. کدام نقطه یک رأس مربع روی قطر دیگر است؟

- (۱)  $(0, \frac{3}{2})$  (۲)  $(\frac{3}{2}, -\frac{3}{2})$  (۳)  $(\frac{3}{4}, -\frac{5}{4})$  (۴)  $(\frac{5}{4}, \frac{1}{4})$

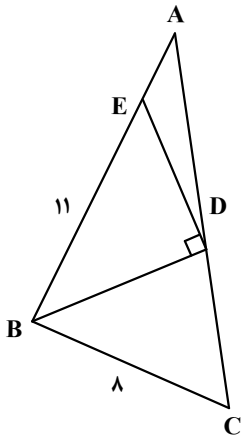


۱۳۴- در متوازی‌الاضلاع شکل زیر،  $AD = 14$ ،  $BF = 6$  و  $AE = 8$  است. اندازه ارتفاع  $AF$  کدام است؟



- (۱) ۱۶
- (۲) ۱۴
- (۳) ۱۲
- (۴) ۱۰

۱۳۵- در شکل زیر،  $BD$  نیمساز است. اگر در مثلث  $BDE$  ارتفاع وارد بر ضلع  $BE$  موازی  $BC$  باشد، طول  $AE$  کدام است؟



- (۱)  $6/6$
- (۲)  $5/4$
- (۳)  $3/6$
- (۴)  $2/4$

۱۳۶- اگر  $B = \frac{\frac{2}{\sqrt{2}} + \sqrt{14}}{\frac{8}{\sqrt{2}} + \sqrt{14}}$  باشد، حاصل  $3B + 1$  کدام است؟

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

۱۳۷- اگر  $n(A \cap B) = 3n(A - B) = 4n(B - A) = 57$  و  $n(A \cup B) = 57$  باشد، تعداد اعضای مجموعه  $A$  کدام است؟

- (۱) ۳۳
- (۲) ۳۶
- (۳) ۴۵
- (۴) ۴۸

۱۳۸- با اضافه کردن ۴ واحد به جملات اول و دوم یک دنباله حسابی، جملات اول و دوم دنباله حسابی جدید ساخته می‌شود. اختلاف جمله  $n$  ام دو دنباله کدام است؟

- (۱) ۴
- (۲) ۸
- (۳) ۲
- (۴) ۶

۱۳۹- اگر  $f(x) = \begin{cases} \sqrt{x^2 + 3} + 2a & |x| \leq 1 \\ ax^2 + 5 & |x| \geq 1 \end{cases}$ ، ضابطه تابع  $f$  باشد، مقدار  $f(a)$  کدام است؟

- (۱) ۴۶
- (۲) ۳۲
- (۳) ۲۵
- (۴) ۱۴

۱۴۰- خط  $3y + 2x = 9$  در نقطه  $(0, 3)$  بر دایره  $x^2 + y^2 + 3x + ay = c$  مماس است. مقدار  $a$  کدام است؟

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

- ۱۴۱- در کدام رویدادهای زمین‌شناختی، مرتباً سنگ کرة جدید تشکیل می‌شود؟  
 (۱) گسترش بستر اقیانوس‌ها و دور شدن ورقه‌های قاره‌ای از یکدیگر  
 (۲) نزدیک شدن دو ورقه قاره‌ای به یکدیگر، فعالیت آتشفشان‌ها  
 (۳) در کنار هم لغزیدن ورقه‌های اقیانوسی و برخورد دو ورقه قاره‌ای به هم  
 (۴) دور شدن ورقه‌های اقیانوسی از یکدیگر و فرورانش ورقه اقیانوسی به زیر ورقه قاره‌ای
- ۱۴۲- قیر طبیعی حاصل کدام فرایند است؟  
 (۱) تبخیر و اکسایش نفت در سطح زمین  
 (۲) نبود آب در سنگ مخزن و غلیظشدگی نفت  
 (۳) فشار طبقات بالایی و نفوذناپذیر بودن سنگ‌ها  
 (۴) وجود موانع بر روی سنگ منشأ و جلوگیری از مهاجرت
- ۱۴۳- با دور شدن کدام خشکی‌ها از هم، دریای تنیس کهن، گسترش پیدا کرد؟  
 (۱) ایران مرکزی از گندوانا (۲) ایران و عربستان (۳) آفریقا و عربستان (۴) لورازیا و گندوانا
- ۱۴۴- کدام شرایط خاص در تشکیل اکثر جواهرات تأثیرگذار هستند؟  
 (۱) فرایندهای دگرگونی و گرمایی و حضور مواد کمیاب (۲) ماگمای در حال سرد شدن، حضور عناصر قیمتی  
 (۳) دما و فشار زیاد، مواد فرار (۴) مواد مذاب، حضور فلزات کمیاب
- ۱۴۵- کدام ویژگی‌ها سبب شده تا از آزبست در تهیه لنت ترمز اتومبیل‌ها استفاده شود؟  
 (۱) مقاومت زیاد در برابر کشش و گرما (۲) شکل‌پذیری خوب و اصطکاک بالا  
 (۳) مقاومت در برابر خردشدگی و آتش (۴) مقاومت زیاد در برابر گرما و سازگاری با محیط
- ۱۴۶- علت ناتوانی در اندام‌های حرکتی به علت خشکی غضروف‌ها، می‌تواند ناشی از کدام مورد باشد؟  
 (۱) استفاده از گیاهانی که بی‌هنجاری مثبت سلنیم دارند. (۲) قرار گرفتن در معرض بخار جیوه  
 (۳) کمبود عنصر منیزیم در بدن (۴) وجود فلوراید زیاد در بدن
- ۱۴۷- کدام موارد، از فواید فعالیت‌های آتشفشانی هستند؟  
 (۱) به‌وجود آوردن چشمه‌های آرتزین، تشکیل رگه‌های معدنی  
 (۲) خروج انرژی درونی زمین، آرامش نسبی ورقه‌های سنگ‌کره  
 (۳) تشکیل کانسنگ‌های مس و اورانیم داخل ماسه‌سنگ‌ها، تشکیل هواکره  
 (۴) تشکیل پوسته جدید اقیانوسی، تشکیل سنگ‌های مقاومی چون هورنفلس
- ۱۴۸- کدام پهنه‌های زمین‌ساختی زیر، همگی دارای ذخایر فلزی مهمی هستند؟  
 (۱) سنندج - سیرجان، البرز، شرق و جنوب شرق (۲) ایران مرکزی، شرق و جنوب شرق، سهند - بزمان  
 (۳) زاگرس، سنندج - سیرجان، سهند - بزمان (۴) شرق و جنوب شرق، کپه داغ، ایران مرکزی
- ۱۴۹- کدام عبارت یا عبارات‌ها برای اصطلاح «رس» درست است؟  
 a: نوعی کانی سیلیکاتی  
 b: خاک‌هایی که فاقد تخلخل هستند و آب را از خود عبور نمی‌دهند.  
 c: تمام ذراتی با جنس‌های مختلف که قطر آنها کمتر از ۰/۰۷۵ میلی‌متر است.
- (۱) a (۲) b (۳) a و c (۴) a, b و c
- ۱۵۰- با دور شدن از کانون زلزله، همه موارد زیر تغییر می‌کنند، بجز:  
 (۱) مقدار انرژی دریافتی (۲) دامنه نوسانات امواج (۳) اندازه بزرگی (۴) میزان شدت
- ۱۵۱- بیشترین محصولات کشاورزی در کدام شرایط آبی - خاکی به‌دست می‌آید؟  
 (۱) خاک ضخیم - گیاخاک فراوان - مواد محلول مناسب - بارندگی و رطوبت در حد متوسط  
 (۲) خاک ضخیم - گیاخاک فراوان - مواد محلول کم به علت بارندگی شدید و رطوبت بالا  
 (۳) خاک ضخیم - رس بسیار فراوان - آبیاری مناسب با آب باقیمانده روی سطح زمین  
 (۴) خاک نازک - هوموس متوسط - مواد محلول بسیار زیاد به علت نبود بارندگی و رطوبت کم

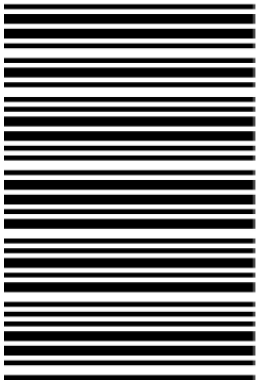




کد کنترل

441

A



441A

صبح جمعه ۱۴۰۳/۰۲/۰۷

در زمینه مسائل علمی باید دنبال قله بود.  
مقام معظم رهبری



جمهوری اسلامی ایران  
وزارت علوم، تحقیقات و فناوری  
سازمان سنجش آموزش کشور

دفترچه شماره ۴

**آزمون اختصاصی (سراسری) ورودی دانشگاهها و مؤسسات آموزش عالی**  
**نوبت اول - اردیبهشت سال ۱۴۰۳**

**گروه آزمایشی علوم تجربی (ویژه دیپلم‌های بهیاری)**

ملاحظات	زمان پاسخگویی	تا شماره	از شماره	تعداد سؤال	مواد امتحانی	ردیف
۳۰ سؤال ۲۰ دقیقه	۲۰ دقیقه	۱۸۵	۱۵۶	۳۰	بهیاری	۱

این آزمون، نمره منفی دارد.

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

حق چاپ، تکثیر و انتشار سؤالات به هر روش (الکترونیکی و ...) پس از برگزاری آزمون، برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز این سازمان مجاز است و با متخلفین برابر مقررات رفتار می‌شود.



- ۱۵۶- کاهش ترشح ACTH از غده هیپوفیز باعث ایجاد کدام بیماری می شود؟  
 (۱) آدیسون (۲) سندرم نفروتیک (۳) فنوکروموسیتوم (۴) سندرم کوشینگ
- ۱۵۷- به طور طبیعی چند درصد ترکیبات ادرار از مواد سخت تشکیل شده است؟  
 (۱) ۷ (۲) ۶ (۳) ۴ (۴) ۳
- ۱۵۸- احساس طعم فلز در دهان یا از دست دادن حس چشایی، از علائم کدام بیماری است؟  
 (۱) اورمی (۲) سیستیت (۳) سنگ های ادراری (۴) سندرم نفروتیک
- ۱۵۹- هورمونی که از غده جنسی یک مرد ترشح و مستقیماً وارد خون می شود، کدام است؟  
 (۱) آلدوسترون (۲) تستوسترون (۳) پروژسترون (۴) کورتیزول
- ۱۶۰- عامل بیماری سوزاک کدام است؟  
 (۱) کاندیدآلبیکنس (۲) تریانما پالیدوم (۳) نایسریاگونوره آ (۴) ویروس
- ۱۶۱- کدام یک قند شیر است؟  
 (۱) ساکارز (۲) لاکتوز (۳) فروکتوز (۴) گلیکوژن
- ۱۶۲- بیماری پلاگر در اثر کمبود کدام ویتامین به وجود می آید؟  
 (۱) پیریدوکسین (۲) ریوفلاوین (۳) تیامین (۴) نیاسین
- ۱۶۳- ژنوتیپ فرد ناقل بیماری کدام است؟  
 (۱)  $Hb^A Hb^S$  (۲)  $Hb^S Hb^S$  (۳)  $Hb^A$  (۴)  $Hb$
- ۱۶۴- کدام شاخه یا شاخه های عصب واگ باعث تشدید حرکات دودی روده ها، کاهش ضربان و قدرت انقباض قلب می شود؟  
 (۱) خودکار و حرکتی (۲) حسی و حرکتی (۳) حرکتی (۴) خودکار
- ۱۶۵- در پاراپلژی کدام قسمت بدن فرد دچار فلج می شود؟  
 (۱) اندام تحتانی (۲) یک طرف بدن (۳) یک دست یا یک پا (۴) دو دست و دو پا
- ۱۶۶- جایگزین کردن قسمتی از استخوان مجمله با استفاده از استخوان خود فرد یا مواد مصنوعی چه نوع عملی است؟  
 (۱) کرانیکتومی (۲) کرانیوتومی (۳) کرانیوپلاستی (۴) برهول
- ۱۶۷- کدام مورد، از نظر بهداشت روانی، رفتار مناسب با بیمار عصبانی است؟  
 (۱) به رفتار غیرکلامی بیمار توجه کنید.  
 (۲) به صورت دستوری و آمرانه با بیمار صحبت کنید.  
 (۳) اجازه ندهید که بیمار بین شما و درب اتاق بایستد.  
 (۴) سعی کنید زیاد به بیمار نزدیک نشده یا به او دست نزنید.
- ۱۶۸- کدام علائم در بیماری روانی، جزو فوریت های درمانی است؟  
 (۱) افسردگی (۲) وسواس (۳) اضطراب (۴) افکار خودکشی



- ۱۶۹- به منظور درمان زخمی با کدام درجه، استفاده از سرم فیزیولوژی کافی بوده و از محلول شیمیایی نباید استفاده کرد؟  
 (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴
- ۱۷۰- برای کنترل نبض‌های محیطی، مناسب‌ترین وضعیت کدام است؟  
 (۱) خوابیده به پشت (۲) به پهلو راست (۳) به پهلو چپ (۴) نیمه دمر
- ۱۷۱- چند عامل در پیدایش بیماری نقش دارد؟  
 (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵
- ۱۷۲- درد در زخم دوازدهه چه زمانی برای بیمار بیشتر اتفاق می‌افتد؟  
 (۱) گرسنگی (۲) بلافاصله پس از خوردن غذا  
 (۳) هنگام فعالیت با معده پر (۴) تشنگی
- ۱۷۳- کدام دو نوع هیپاتیت، از طریق دهانی - مدفوعی و عمدتاً با خوردن غذاها و مایعات آلوده به فرد منتقل می‌شود؟  
 (۱) B و C (۲) E و A (۳) D و A (۴) E و B
- ۱۷۴- هرگاه غلظت کلسیم در پلاسما کاهش پیدا کند، کدام‌یک با افزایش ترشح هورمون سبب انتقال کلسیم از استخوان‌ها به خون می‌شود و با افزایش غلظت کلسیم در خون غلظت فسفر کاهش می‌یابد؟  
 (۱) تیروئید (۲) لوزالمعده (۳) فوق کلیه (۴) پاراتیروئید
- ۱۷۵- در کدام نوع تنفس غیرطبیعی، تعداد و عمق تنفس افزایش می‌یابد؟  
 (۱) کوسمال (Kussmaul) (۲) اورتوپنه (Orthopnea)  
 (۳) هیپرپنه (Hyperpnea) (۴) شین استوک (Cheynes Stokes)
- ۱۷۶- نای از قسمت پایین حنجره و در مجاورت کدام مهره پشت، به دو شاخه اصلی راست و چپ به نام نایژه تقسیم می‌شود؟  
 (۱) ۲ و ۳ (۲) ۴ و ۵ (۳) ۶ و ۷ (۴) ۷ و ۸
- ۱۷۷- حملات سرگیجه دورانی، از علائم کدام بیماری زیر است؟  
 (۱) التهاب مجرای گوش خارجی (۲) اوتیت میانی مزمن  
 (۳) ماستوئیدیت حاد (۴) منیر
- ۱۷۸- هر نوع اختلال نوری شبکیه، سبب ایجاد کدام مشکل در چشم می‌شود؟  
 (۱) آمبلیوپی (۲) دیپلوپی (۳) گلوکوم (۴) استرابیسم
- ۱۷۹- دو استخوان مچ دست و استرنوم، به ترتیب، جزو کدام نوع استخوان محسوب می‌شوند؟  
 (۱) کوتاه و پهن (۲) پهن و کوتاه (۳) پهن و پهن (۴) کوتاه و کوتاه
- ۱۸۰- لایه میانی مو، حاوی کدام مورد زیر است؟  
 (۱) مغز مو (۲) رنگ دانه (۳) پولک (۴) غدد چربی
- ۱۸۱- استفاده از کمپرس گرم ۴۸ ساعت بعد از پیچ خوردگی عضو، باعث کمک به کدام مورد زیر می‌شود؟  
 (۱) کاهش خونریزی داخل عضله (۲) کاهش جریان خون  
 (۳) ترمیم (۴) کاهش تورم



۱۸۲- دریچه‌های سرخرگ ششی و آئورتی چه نام دارد؟

(۱) دهلیزی - بطنی (۲) نیمه‌هلالی (۳) دولتی (۴) سه‌لته

۱۸۳- هموفیلی نوع A، به علت فقدان یا کمبود کدام عامل زیر ایجاد می‌شود؟

(۱) ۵ (۲) ۷ (۳) ۸ (۴) ۹

۱۸۴- وجود خون در ادرار، از عوارض چند دقیقه اول ترانسفوزیون خون است؟

(۱) ۱۰ (۲) ۱۵ (۳) ۲۰ (۴) ۳۰

۱۸۵- کدام مورد بیانگر دیگران را بر خود مقدم داشتن است؟

(۱) تقوا (۲) ایثار (۳) خیرخواهی (۴) تواضع و فروتنی



نام مجموعه	نام دفترچه	کد دفترچه
۶ - علوم تجربی	دفترچه شماره ۱ - دفترچه شماره ۲ - دفترچه شماره ۳ - دفترچه شماره ۴	A-۱۰۰ - A-۲۰۰ - A-۳۰۰ - A-۶۰۲

شماره سوال	گزینه صحیح	شماره سوال	گزینه صحیح	شماره سوال	گزینه صحیح	شماره سوال	گزینه صحیح	شماره سوال	گزینه صحیح
۱	۳	۴۱	۲	۸۱	۲	۱۲۱	۱	۱۶۱	۳
۲	۴	۴۲	۱	۸۲	۱	۱۲۲	۳	۱۶۲	۴
۳	۲	۴۳	۴	۸۳	۲	۱۲۳	۴	۱۶۳	۱
۴	۲	۴۴	۳	۸۴	۴	۱۲۴	۱	۱۶۴	۲
۵	۱	۴۵	۴	۸۵	۱	۱۲۵	۲	۱۶۵	۱
۶	۳	۴۶	۲	۸۶	۳	۱۲۶	۳	۱۶۶	۴
۷	۴	۴۷	۴	۸۷	۱	۱۲۷	۱	۱۶۷	۳
۸	۱	۴۸	۱	۸۸	۲	۱۲۸	۴	۱۶۸	۲
۹	۲	۴۹	۳	۸۹	۱	۱۲۹	۴	۱۶۹	۱
۱۰	۱	۵۰	۴	۹۰	۴	۱۳۰	۳	۱۷۰	۳
۱۱	۳	۵۱	۲	۹۱	۳	۱۳۱	۲	۱۷۱	۳
۱۲	۳	۵۲	۳	۹۲	۳	۱۳۲	۱	۱۷۲	۲
۱۳	۳	۵۳	۲	۹۳	۳	۱۳۳	۲	۱۷۳	۴
۱۴	۱	۵۴	۱	۹۴	۳	۱۳۴	۳	۱۷۴	۱
۱۵	۲	۵۵	۳	۹۵	۱	۱۳۵	۱	۱۷۵	۲
۱۶	۱	۵۶	۲	۹۶	۴	۱۳۶	۲	۱۷۶	۲
۱۷	۳	۵۷	۴	۹۷	۳	۱۳۷	۴	۱۷۷	۳
۱۸	۴	۵۸	۳	۹۸	۲	۱۳۸	۱	۱۷۸	۴
۱۹	۳	۵۹	۱	۹۹	۳	۱۳۹	۲	۱۷۹	۲
۲۰	۲	۶۰	۳	۱۰۰	۱	۱۴۰	۴	۱۸۰	۳
۲۱	۱	۶۱	۴	۱۰۱	۱	۱۴۱	۱	۱۸۱	۱
۲۲	۴	۶۲	۷	۱۰۲	۴	۱۴۲	۱	۱۸۲	۳
۲۳	۱	۶۳	۱	۱۰۳	۲	۱۴۳	۴	۱۸۳	۴
۲۴	۳	۶۴	۱	۱۰۴	۳	۱۴۴	۳	۱۸۴	۲
۲۵	۲	۶۵	۳	۱۰۵	۱	۱۴۵	۱	۱۸۵	۱
۲۶	۳	۶۶	۲	۱۰۶	۴	۱۴۶	۴	۱۸۶	۱
۲۷	۴	۶۷	۴	۱۰۷	۱	۱۴۷	۲	۱۸۷	۳
۲۸	۱	۶۸	۱	۱۰۸	۴	۱۴۸	۲	۱۸۸	۱
۲۹	۴	۶۹	۳	۱۰۹	۲	۱۴۹	۳	۱۸۹	۴
۳۰	۱	۷۰	۲	۱۱۰	۴	۱۵۰	۳	۱۹۰	۴
۳۱	۳	۷۱	۱	۱۱۱	۴	۱۵۱	۱	۱۹۱	۱
۳۲	۴	۷۲	۴	۱۱۲	۳	۱۵۲	۴	۱۹۲	۴
۳۳	۲	۷۳	۱	۱۱۳	۱	۱۵۳	۳	۱۹۳	۲
۳۴	۲	۷۴	۳	۱۱۴	۳	۱۵۴	۲	۱۹۴	۳
۳۵	۳	۷۵	۴	۱۱۵	۲	۱۵۵	۲	۱۹۵	۲
۳۶	۲	۷۶	۲	۱۱۶	۲	۱۵۶	۳		
۳۷	۱	۷۷	۳	۱۱۷	۳	۱۵۷	۴		
۳۸	۱	۷۸	۱	۱۱۸	۴	۱۵۸	۱		
۳۹	۴	۷۹	۴	۱۱۹	۴	۱۵۹	۴		

شماره سوال	گزینه صحیح	شماره سوال	گزینه صحیح
۴۰	۲	۸۰	۳



• \* لازم به توضیح است منظور از گزینه ۷ در سوال ۶۲ همان گزینه ۲ با تاثیر مثبت است. بدین معنی که این سوال نمره منفی ندارد.





گزینهدو



مؤسسه آموزشی فرهنگی

# پاسخ تشریحی

آزمون سراسری سال ۱۴۰۳

(اردیبهشت ماه ۱۴۰۳)

گروه آزمایشی علوم تجربی

(داخل کشور)



## زیست‌شناسی

▲ مشخصات سؤال: دشوار \* زیست‌شناسی ۲ فصل ۳

۱- پاسخ: گزینه ۳

همه موارد گفته شده درست می‌باشد.

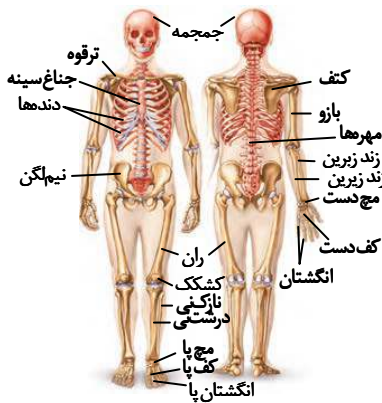
بررسی موارد:

الف) اگر به شکل کتاب با دقت توجه شود، مشاهده می‌کنیم که اولین مهره گردن با استخوان‌های پس‌سری مفصل شده است.

ب) مطابق شکل مهره‌های کمری از مهره‌های ناحیه گردن بزرگ‌تر هستند.

ج) با توجه به شکل کتاب مهره‌های ناحیه پشت (قفسه سینه) از طریق زوائد جانبی خود به دنده‌ها مفصل هستند.

د) با توجه به شکل؛ استخوان خاجی تعدادی حفره کوچک دارد که با استخوان‌های نیم‌لگن مفصل شده است.



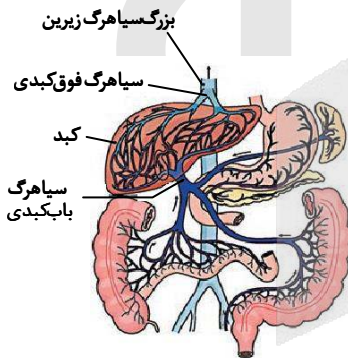
▲ مشخصات سؤال: متوسط \* زیست‌شناسی ۱ فصل ۲

۲- پاسخ: گزینه ۴

منظور صورت سؤال پانکراس (لوزالمعده) است. هورمون سکریتین از دوازدهه به خون ترشح می‌شود و با اثر بر لوزالمعده موجب ترشح بی‌کربنات از آن به داخل دوازدهه می‌شود.

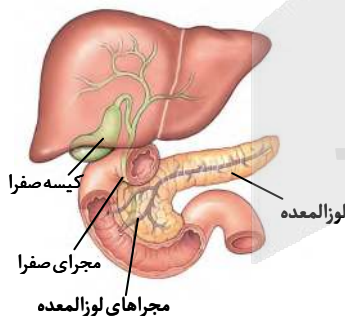
علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: خون خارج شده از پانکراس با سیاهرگ خارج شده از بخش زیرین معده (انحنای بزرگ معده) به هم می‌پیوندد. معده اندام لنفی نیست.



گزینه ۲: شبکه‌های یاخته‌های عصبی در ساختار لوله گوارش وجود دارند و تحرک و ترشح را در لوله گوارش تنظیم می‌کنند. پانکراس جزو لوله گوارش نیست، بلکه جزو دستگاه گوارش است.

گزینه ۳: مطابق با شکل مجرای صفرا با مجرای زیرین لوزالمعده هنگام متصل شدن به دوازدهه یکی می‌شود و ترشحات پانکراس و صفرا با یک منفذ به دوازدهه می‌ریزد. ترکیبات صفرا وارد لوزالمعده نمی‌شود. بزرگ‌ترین اندام مرتبط با لوله گوارش، کبد می‌باشد که صفرا ساخته در کیسه صفرا ذخیره کرده و از آنجا وارد دوازدهه می‌شود.



▲ مشخصات سؤال: ساده \* زیست‌شناسی ۲ فصل‌های ۴ و ۷

۳- پاسخ: گزینه ۲

هورمون تستوسترون در مردان موجب بروز صفات ثانویه جنسی می‌شود. این هورمون از غدد جنسی بیضه (یاخته‌های بینابینی در بین لوله‌های اسپرم‌ساز) و غدد فوق کلیه (بخش قشری) به خون ترشح می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: هورمون تستوسترون باعث تحریک رشد اندام‌های جنسی می‌شود. پروستات نیز یک اندام جنسی است که تحت تأثیر این هورمون رشد می‌کند. ترشح تستوسترون با باز خورد منفی تنظیم می‌شود.

گزینه ۳: هورمون تستوسترون باعث تحریک رشد اندام‌های جنسی و زامه‌زایی و بروز صفات ثانویه جنسی و رشد ماهیچه‌ها و استخوان‌ها می‌شود. یاخته‌های سرتولی با ترشحات خود تمایز زامه‌ها را هدایت می‌کنند. برای فعالیت یاخته‌های سرتولی هورمون تستوسترون لازم است.

گزینه ۴: از غده هیپوفیز پیشین هورمون FSH ترشح می‌شود که بر روی یاخته‌های سرتولی گیرنده دارد. هورمون FSH یاخته‌های سرتولی را تحریک می‌کند تا تمایز زامه را تسهیل کند.



۴- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* زیست‌شناسی ۳ فصل ۶

در تنفس نوری ریبولوزیسی فسفات با اکسیژن ترکیب شده (نقش اکسیژنازی رویسکو) و ترکیب ناپایداری تولید می‌کند که به دو مولکول سه‌کربنی و دوکربنی تجزیه می‌شود. مولکول دوکربنی وارد میتوکندری شده و یک گاز  $CO_2$  آزاد می‌کند. در تنفس هوازی گاز  $CO_2$  داخل میتوکندری آزاد می‌شود.  
علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در تنفس نوری با اینکه یک مولکول قند شکسته می‌شود، اما ATP و NADPH تولید نمی‌شود.

گزینه ۳: تنفس نوری زمانی رخ می‌دهد که میزان  $O_2$  در اطراف آنزیم رویسکو بالاتر از  $CO_2$  باشد. در گیاهان CAM نیز هرگاه میزان  $CO_2$  در اطراف آنزیم رویسکو بالا باشد، تثبیت  $CO_2$  رخ می‌دهد.

گزینه ۴: در تنفس نوری، ترکیب سه‌کربنی که تولید می‌شود، به مصرف بازسازی ریبولوزیسی فسفات می‌رسد. هم در تنفس نوری و هم در تثبیت کربن در چرخه کالوین این اتفاق رخ می‌دهد.

۵- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* زیست‌شناسی ۱ فصل‌های ۲ و ۳ و زیست‌شناسی ۲ فصل‌های ۲ و ۷

منظور سؤال مهره‌دارانی است که آبشش دارند که شامل ماهی‌ها و دوزیستان نابالغ است.

دقت شود که در صورت سؤال گفته شده: فقط بعضی از این مهره‌داران.

در بدن ماهی‌های بالغ که لقاخ خارجی دارند، تخمکی با دیواره چسبناک و زله‌ای تولید می‌شود. این گزینه درباره دوزیستان نابالغ صدق نمی‌کند، زیرا با آنکه آبشش دارند، اما هنوز به سن بلوغ نرسیده‌اند و گامت تولید نمی‌کنند.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: در دو طرف بدن ماهی‌ها در زیر پوست آن‌ها کانال حاوی یاخته‌های مژکدار وجود دارد. (کانال‌هایی در روی پوست نادرست است).

گزینه ۳: این مورد درباره همه مهره‌داران صادق است.

گزینه ۴: در تمام مهره‌داران دارای تنفس آبششی، خون پس از تبادلات گازی، ابتدا به اندام‌های بدن می‌رود.

▲ مشخصات سؤال: ساده \* زیست‌شناسی ۲ فصل ۲

۶- پاسخ: گزینه ۳

مایع زلالیه مواد غذایی و اکسیژن را برای عدسی و قرنیه فراهم می‌کند. در چشم یک فرد سالم سطح قرنیه و عدسی کاملاً کروی و صاف است و هر دو محیطی شفاف هستند.

موارد «الف» و «ب» درست هستند.

علت نادرستی سایر موارد:

ج) عدسی توسط جسم مژگانی احاطه شده است و قرنیه این‌طور نیست.

د) زلالیه مایعی شفاف است که فضای جلوی عدسی را پر کرده است، پس مجاور عدسی و قرنیه قرار دارد. زلالیه زله‌ای نیست.

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* زیست‌شناسی ۴ فصل ۳

۷- پاسخ: گزینه ۴

کراسینگ‌اور (چلیپایی شدن) بین فام‌تن‌های هم‌تا می‌تواند رخ بدهد. در این مثال بین فام‌تن‌های X در زن می‌تواند رخ بدهد. ترکیب جدیدی از دگره‌ها را می‌تواند به وجود بیاورد که به آن‌ها فامینک‌های نوترکیب گفته می‌شود. گزینه‌های «۱»، «۲» و «۳» نوترکیب نیستند و بدون وقوع کراسینگ‌اور به وجود می‌آیند، اما گزینه ۴ فقط زمانی رخ می‌دهد که کراسینگ‌اور رخ داده باشد، چون دگره‌های C و c جابه‌جا شده‌اند.

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* زیست‌شناسی ۱ فصل‌های ۳ و ۵، زیست‌شناسی ۲ فصل ۳ و زیست‌شناسی ۳ فصل ۸

۸- پاسخ: گزینه ۱

خرچنگ‌های ساحلی صدف‌های با اندازه متوسط را ترجیح می‌دهند. خرچنگ‌ها سخت‌پوستان دریایی هستند و با آبشش تنفس می‌کنند. ستاره دریایی ساده‌ترین آبشش را دارد.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: زنبور جزو حشرات است و حشرات از طریق لوله‌های مالپیگی مواد دفعی خود را به لوله گوارش می‌ریزند. در حالی که سخت‌پوستان چون آبشش دارند از راه آبشش مواد دفعی نیتروژن دار خود را دفع می‌کنند.

گزینه ۳: اساس حرکت در جانوران مشابه است.

گزینه ۴: سخت‌پوستان و حشرات اسکلت بیرونی دارند.

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* زیست‌شناسی ۱ فصل ۶

۹- پاسخ: گزینه ۲

پیراپوست در گیاهان چوبی جایگزین رویوست می‌شود و شامل کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز و بافت پارانشیم و بافت چوب‌پنبه می‌شود. بافت پارانشیم به سمت داخل و بافت چوب‌پنبه به سمت خارج ساقه ساخته می‌شود. چوب‌پنبه یاخته‌های مرده هستند، اما پارانشیم و کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز هر دو یاخته‌های زنده هستند و فقط بافت پارانشیم در مجاورت آبکش قرار می‌گیرد.

هیچ کدام از یاخته‌های پیراپوست در مجاورت آوند چوب قرار ندارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: پوست تنه درخت شامل پیراپوست + آوندهای آبکش پسین است. پس این گزینه درست می‌باشد.

گزینه ۳: پیراپوست جزو سامانه بافت پوششی در گیاهان دولپه چوبی است.

گزینه ۴: کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز، یاخته‌های بنیادی هستند که دائماً تقسیم می‌شوند و در افزایش قطر ساقه نقش اصلی را دارند.



۱۰- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* زیست‌شناسی ۲ فصل ۷

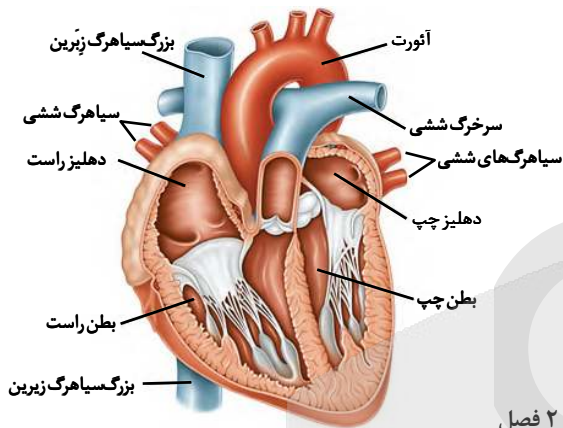
پس از لقاح یاخته تخم شروع به تقسیم میتوز می‌کند و مراحل مختلف را طی می‌کند و در لوله فالوپ به مرحله مورولا و سپس به مرحله بلاستولا می‌رسد. در مرحله بلاستولا یاخته‌های تروفوبلاست در اطراف و توده درونی در میان قرار دارد و بین توده درونی و تروفوبلاست حفره درون بلاستوسیست قرار دارد. جنین در مرحله بلاستولا جایگزینی انجام می‌دهد. در این مرحله جسم زرد در تخمدان قرار دارد و هورمون پروژسترون ترشح می‌کند. علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: پس از جایگزینی از توده درونی لایه‌های زاینده جنین به وجود می‌آید، در حالی که قبل از جایگزینی تروفوبلاست شکل می‌گیرد.  
گزینه ۳: هم‌زمان با تشکیل توده درونی، تروفوبلاست هم شکل می‌گیرد، ولی ترشح هورمون HCG توسط کوریون صورت می‌گیرد که پس از جایگزینی است. پس از جایگزینی کوریون شکل می‌گیرد.  
گزینه ۴: تشکیل مورولا در لوله فالوپ صورت می‌گیرد، ولی زمانی که جنین وارد رحم می‌شود، در مرحله بلاستولا است و در این مرحله جایگزینی صورت می‌گیرد.

۱۱- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* زیست‌شناسی ۱ فصل ۴

به دهلیز چپ، چهار سیاهرگ ششی متصل است. دوتای آن از شش راست و دوتای دیگر آن از شش چپ آمده‌اند. سیاهرگ‌های ششی سمت چپ کوتاه‌تر از سیاهرگ‌های ششی سمت راست هستند. این سیاهرگ‌ها طبق شکل در سطح پشتی قلب قرار دارند و از منفذ بزرگ سیاهرگ زیرین دور هستند، زیرا منفذ بزرگ سیاهرگ زیرین در دهلیز راست قرار دارد. بنابراین موارد «ب» و «ج» درست هستند. بررسی عبارات نادرست:

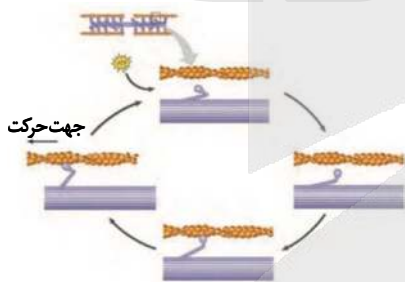


الف) گره سینوسی - دهلیزی در دهلیز راست قرار دارد.  
د) سرخرگ ششی به بطن راست متصل است و دریچه سرخرگ ششی از منفذ سیاهرگ ششی چپ دور است.

۱۲- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: دشوار \* زیست‌شناسی ۲ فصل ۲

طبق شکل قبل از جدا شدن میوزین از اکتین، زاویه بین سر و میوزین به رشته اکتین زاویه قائمه ندارد.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: طبق شکل با حضور ATP سر میوزین نسبت به دم آن تغییر موقعیت می‌دهد.  
گزینه ۲: طبق شکل در تمام مدتی که سر میوزین به اکتین متصل است، موقعیت سر میوزین نسبت به دم آن تغییر می‌کند.  
گزینه ۴: طبق شکل کتاب در آخرین مرحله؛ سر میوزین نسبت به اکتین حالت غیرقائم دارد.

۱۳- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: دشوار \* زیست‌شناسی ۳ فصل ۶

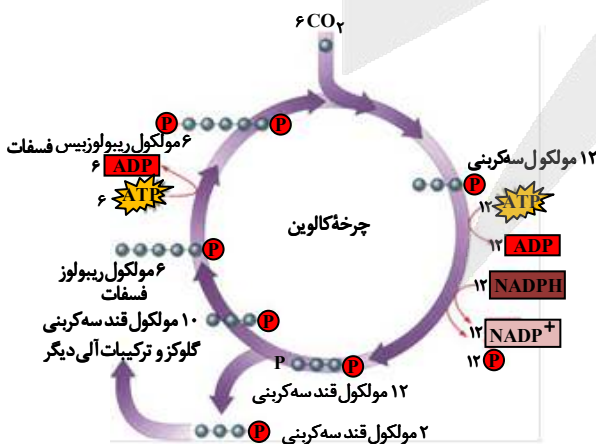
در چرخه کالوین با ورود یک  $CO_2$  و ترکیب آن با ریبولوزیسی فسفات یک ترکیب ناپایدار شش کربنی ساخته می‌شود که بلافاصله شکسته شده و به ترکیب سه کربنه یک فسفات تبدیل می‌شود. منظور سؤال از این به بعد است که کدام اتفاق زودتر رخ می‌دهد.

همان‌طور که از شکل مشخص است ابتدا ATP تبدیل به ADP می‌شود که نوعی مولکول دوفسفاته است. (آدنوزین دی فسفات) پس ابتدا گزینه ۳ صورت می‌گیرد. علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: خروج گروه فسفات از چرخه بعد از تولید  $NADP^+$  و ADP صورت می‌گیرد.

گزینه ۲: تولید مولکول پنج کربنه فسفات دار در گام آخر چرخه صورت می‌گیرد و از همه موارد ذکر شده، دیرتر رخ می‌دهد.

گزینه ۴: استفاده از NADPH، پس از تولید ADP صورت می‌گیرد. اگر بخواهیم گزینه‌ها را به ترتیب بنویسیم، ابتدا گزینه ۳ و سپس گزینه ۴ و بعد گزینه ۱ و آخر هم گزینه ۲ انجام می‌شود.





۱۴- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: ساده \* زیست‌شناسی ۱ فصل ۴

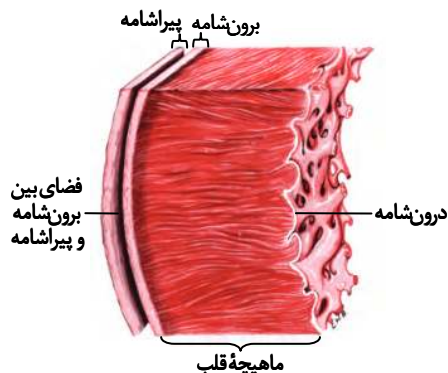
ضخیم‌ترین لایه دیواره قلب لایه میانی (ماهیچه قلب) است که دو لایه دیگر یعنی درون‌شامه و برون‌شامه با آن مجاور هستند. در هر دو لایه بافت پوششی وجود دارد. یاخته‌های این بافت پوششی به یکدیگر بسیار نزدیک هستند.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: لایه میانی قلب بیشتر از بافت ماهیچه‌ای تشکیل شده است.

گزینه ۳: درون‌شامه در تشکیل دریچه‌های قلب نیز شرکت می‌کند، اما برون‌شامه در تشکیل دریچه‌ها نقشی ندارد.

گزینه ۴: یاخته‌های مخطط و صفحات بینابینی مربوط به لایه میانی قلب است.



۱۵- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* زیست‌شناسی ۲ فصل ۹

هورمون سیتوکینین هورمون جوانی است. این هورمون پیر شدن اندام‌های هوایی گیاه را به تأخیر می‌اندازد. سیتوکینین در کال موجب می‌شود که ساقه‌زایی رخ بدهد. بنابراین با تحریک تقسیم موجب تولید ساقه می‌شود. (نسبت بالای سیتوکینین به اکسین). در جوانه‌های جانبی با افزایش مقدار سیتوکینین در آن‌ها رشد جوانه‌ها مشاهده می‌شود. (در صورت قطع جوانه انتهایی و کاهش میزان اکسین در آن‌ها).

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: هورمون اکسین موجب ریشه‌زایی می‌شود و هورمون اتیلن در ریزش میوه‌ها نقش دارد.

گزینه ۳: ممانعت از رشد و رویش علف‌های هرز مربوط به اکسین است. هورمون آبسیزیک اسید مانع رشد جوانه‌ها در سرما می‌شود.

گزینه ۴: آبسیزیک اسید مانع رشد دانه و جوانه‌ها می‌شود، به همین دلیل باعث می‌شود که آن‌ها به خواب بروند.

۱۶- پاسخ: گزینه ۱

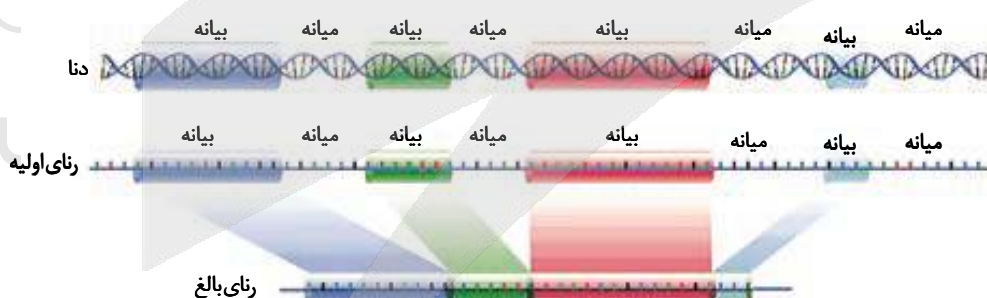
▲ مشخصات سؤال: متوسط \* زیست‌شناسی ۳ فصل‌های ۱ و ۲

نوکلئوتیدهای آدنین‌دار می‌توانند دارای قند ریبوز یا دئوکسی‌ریبوز باشند که از نظر جرم با هم متفاوت هستند و از نظر نقش نیز با هم متفاوت هستند. با قند ریبوز در رونویسی و با قند دئوکسی‌ریبوز در همانندسازی کاربرد دارند. در ضمن مولکول ATP که انرژی را بجا می‌آورد، مولکولی آدنین‌دار می‌باشد. نوکلئوتیدهای آدنین‌دار از نظر فسفر نیز می‌توانند با هم متفاوت باشند. مثلاً ADP و ATP و AMP.

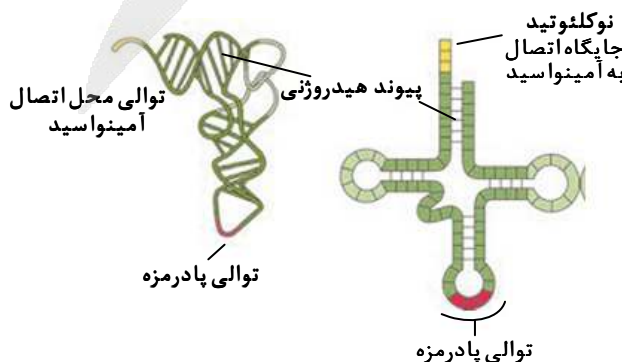
آمینواسیدها از سمت کربوکسیل خود با tRNA پیوند برقرار کرده‌اند و هنگام برقراری پیوند پپتیدی آمینواسید جایگاه P از سمت گروه کربوکسیل خود با آمینواسید جایگاه A پیوند برقرار می‌کند.

علت نادرستی سایر موارد:

(الف) طبق این شکل طول بیانها متفاوت می‌باشد و ممکن است کوتاه‌تر و یا بلندتر از بیانها باشد.



(ب) طبق این شکل یک سر tRNA آزاد است و پیوند هیدروژنی تشکیل نمی‌دهد.





۱۷- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* زیست‌شناسی ۱ فصل ۴

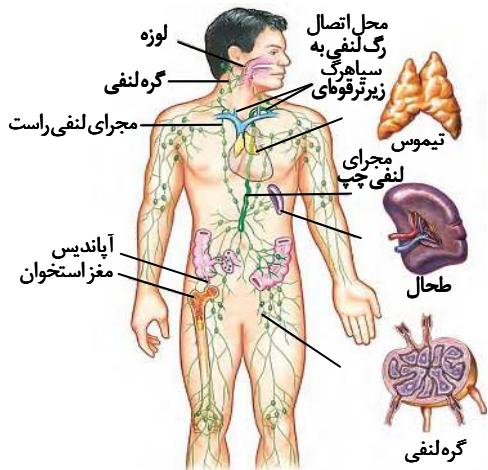
در یک فرد بزرگسال بزرگ‌ترین اندام لنفی طحال است. در افراد بزرگسال طحال گویچه تولید نمی‌کند. در زمان جنینی یاخته‌های خونی در کبد و طحال نیز ساخته می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: طبق شکل از طحال چند رگ لنفی خارج می‌شود و به مجرای لنفی چپ وارد می‌شود.

گزینه ۲: یاخته‌های خونی آسیب‌دیده و مرده در کبد و طحال تخریب می‌شوند و آهن آزاد شده در این فرایند، یا در کبد ذخیره می‌شود و یا همراه با خون به مغز استخوان برده شده و در ساخت دوباره گویچه‌های قرمز مورد استفاده قرار می‌گیرد، بنابراین در ساختن هموگلوبین نقش دارد و باعث بالا بردن ظرفیت حمل اکسیژن خون می‌شود. آهن موجود در هموگلوبین با اکسیژن ترکیب شده و آن را جابه‌جا می‌کند.

گزینه ۴: در طحال یاخته‌های خونی آسیب‌دیده و مرده (غیرطبیعی) تخریب می‌شوند.



۱۸- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: ساده \* زیست‌شناسی ۲ فصل ۸

شکل صورت سؤال یک گل تک‌برچه را نشان می‌دهد. واحد سازنده مادگی برچه است. هر برچه از یک کلاله، یک خامه و یک تخمدان تشکیل شده است. شکل شماره ۲ گل سه برچهای را نشان می‌دهد. بنابراین مادگی این گل شامل سه کلاله، سه خامه و سه تخمدان است.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: تعداد برچه‌ها با تعداد تخمدان‌ها (فضای خالی درون مادگی) برابر است.

گزینه ۲: گل ۲ نسبت به گل ۱، تعداد کلاله بیشتری دارد.

گزینه ۳: در گل ۱ یک عدد تخمک و در گل ۲ تعداد ۶ عدد تخمک وجود دارد.

۱۹- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: ساده \* زیست‌شناسی ۳ فصل ۸

جیرجیرک نر ماده‌ای را انتخاب می‌کند که بزرگ‌تر باشد. زیرا بزرگ بودن جیرجیرک ماده نشانه آن است که تخمک‌های بیشتری دارد و می‌تواند زاده‌های بیشتری تولید کند. در این جانوران جیرجیرک‌های ماده برای انتخاب شدن رقابت می‌کنند.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: جیرجیرک نر زامه‌های خود را درون کیسه‌ای به همراه مقداری مواد مغذی به جانور ماده منتقل می‌کند. بنابراین جیرجیرک نر هزینه بیشتری می‌کند.

گزینه ۲: انتخاب جفت برعهده جیرجیرک نر است و بنابراین در تغییر خزانه ژنتیکی نسل بعد مؤثر است.

گزینه ۴: جیرجیرک‌های ماده هر چقدر درشت‌تر باشند، یعنی با محیط سازش بیشتری داشته‌اند و غذای بیشتری خورده‌اند، بنابراین ژنوتیپ سازگارکننده بیشتری داشته‌اند. پس در انتخاب شدن نقش داشته‌اند.

۲۰- پاسخ: گزینه ۲

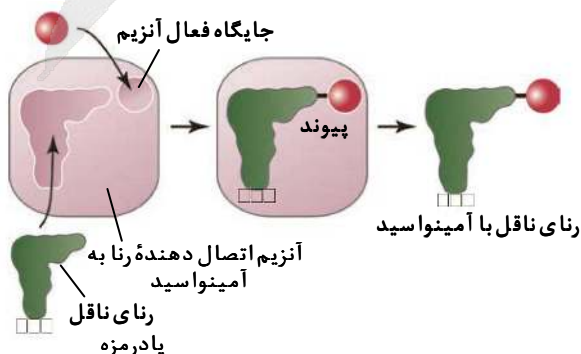
▲ مشخصات سؤال: متوسط \* زیست‌شناسی ۱ فصل ۲، زیست‌شناسی ۲ فصل ۱ و زیست‌شناسی ۳ فصل‌های ۲ و ۵

طبق شکل فسفات‌ها در کنار یکدیگر هستند و فاصله زیادی از هم ندارند.



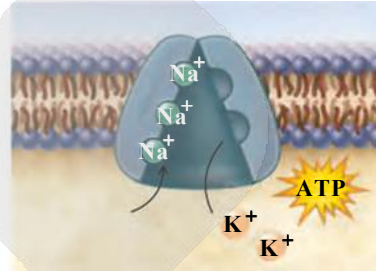
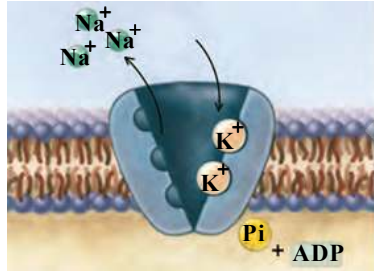
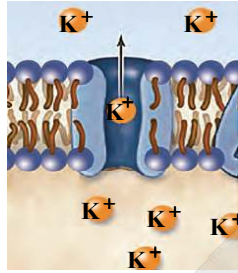
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: طبق شکل محل استقرار توالی پادرمزه در آنزیم با فاصله زیادی از جایگاه متیونین در آنزیم قرار دارد.





گزینه ۳: طبق این شکل در پی تغییر شکل پمپ سدیم - پتاسیم؛ تمایل آنزیم به اتصال سدیم یا پتاسیم عوض می‌شود.



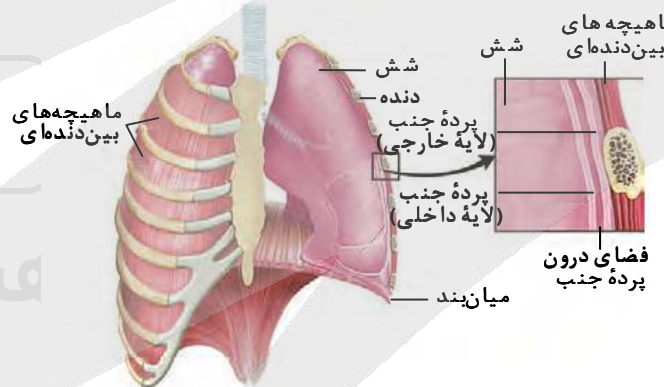
گزینه ۴: واکنش تجزیه ساکارز آب کافت است و با مصرف یک مولکول آب همراه است و ساکارز به دو مونوساکارید تبدیل می‌شود.

۲۱- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: ساده \* زیست‌شناسی ۲ فصل ۶

در تقسیم سیتوپلاسم یاخته‌های گیاهی ساختاری به نام صفحه یاخته‌ای در بخش میانی یاخته به وجود می‌آید. این صفحه با تجمع ریزکیسه‌های دستگاه گلژی و به هم پیوستن آن‌ها تشکیل می‌شود. این ریزکیسه‌ها دارای پیش‌سازهای تیغه میانی و دیواره یاخته‌اند. با اتصال این صفحه به دیواره یاخته مادری دو یاخته جدید از هم جدا می‌شوند. در یاخته‌های گیاهی میانک (سانتریول) وجود ندارد. میانک‌ها دسته‌های سه‌تایی از لوله‌های پروتئینی هستند. بنابراین موارد «الف»، «ب» و «ج» درست می‌باشند، اما مورد «د» نادرست است.

۲۲- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: ساده \* زیست‌شناسی ۱ فصل ۳

شش چپ از دو لوب تشکیل شده است که هر دو لوب در تماس با ماهیچه دیافراگم هستند. دیافراگم گنبدی شکل است و شش چپ کوتاه‌تر از شش راست است.

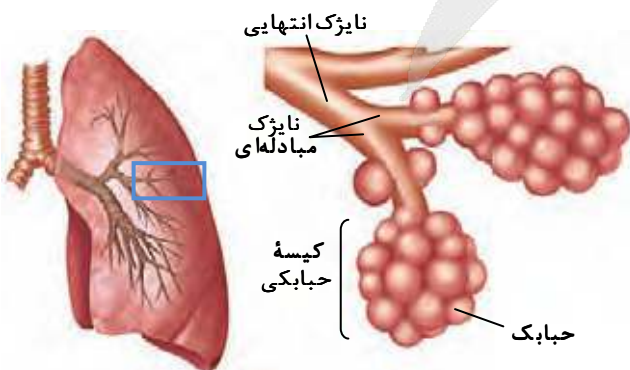


علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: حلقه‌های غضروفی C شکل در نای قرار دارد و فقط لوب بالایی در نزدیکی نای قرار دارد.

گزینه ۲: هر دو شش درون قفسه سینه قرار دارند و آخرین دنده‌ها آزاد هستند و به جناغ متصل نیستند.

گزینه ۳: طبق شکل نای در انتهای خود به دو شاخه تقسیم می‌شود و نایژه‌های اصلی را پدید می‌آورد. طبق شکل از نایژه اصلی چندین انشعاب خارج می‌شود که نخستین انشعابات به لوب بالایی وارد می‌شود.

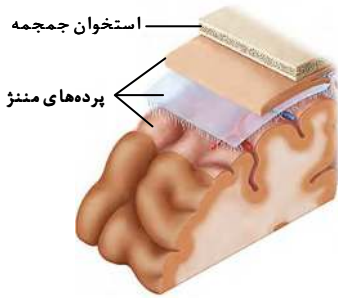




۲۳- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: ساده \* زیست‌شناسی ۲ فصل ۱

از مغز و نخاع، پرده‌های مننژ محافظت می‌کنند. این سه پرده از نوع بافت پیوندی هستند. لایه میانی (عنكبوتیه) دارای زوائد تارمانند است. پرده داخلی به بخش سفید نخاع چسبیده و پرده خارجی به استخوان مهره‌ها در نخاع چسبیده است. پس پرده میانی به ماده سفید نخاع چسبیده نیست. بررسی سایر گزینه‌ها:



گزینه ۲: فضای بین پرده‌ها را مایع مغزی- نخاعی پر کرده است. پس تمام پرده‌ها در تماس با مایع مغزی- نخاعی قرار دارند.

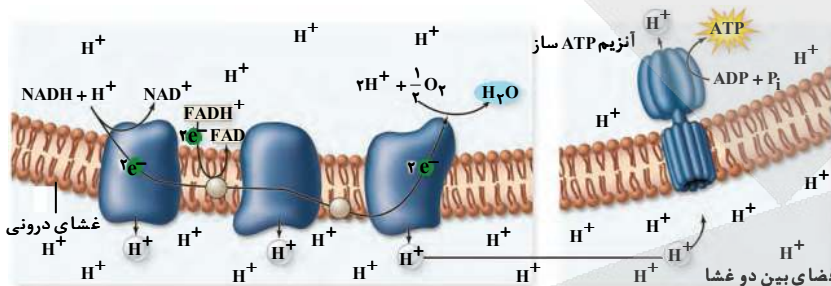
گزینه ۳: در سمت داخل لایه میانی طبق شکل کتاب مویزگ‌های خونی قرار دارد. مویزگ‌های مغز و نخاع از نوع پیوسته هستند.

گزینه ۴: از نخاع ۳۱ جفت عصب خارج می‌شود. برای عبور این اعصاب نخاعی محل‌هایی وجود دارد.

۲۴- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* زیست‌شناسی ۳ فصل ۵

آنزیم ATP‌ساز در غشای درونی راکیزه قرار دارد. طبق شکل بخش کانالی آن که در غشا قرار دارد، پروتون‌ها را عبور می‌دهد و بخش سر مانند آن که در فضای داخل راکیزه قرار دارد با اتصال فسفر به ADP باعث ساخته شدن ATP می‌شود. ATP منبع رایج انرژی است و انرژی لازم برای ساخته شدن آن توسط پروتون‌ها تأمین می‌شود.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: هر دو بخش دارای تعدادی قطعات مجزا هستند.

گزینه ۲: هر دو بخش در عبور پروتون‌ها نقش دارند.

گزینه ۴: آنزیم ATP‌ساز جزو زنجیره انتقال الکترون نیست و نمی‌تواند الکترون بگیرد یا از دست بدهد.

۲۵- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* زیست‌شناسی ۲ فصل ۸

با توجه به اینکه یاخته باقی‌مانده از تقسیم یاخته خورش دارای ژن B است، باید در تخم ضمیمه و تخم اصلی ژن B وجود داشته باشد، بنابراین گزینه‌های ۱ و ۳ نادرست هستند. در ضمن یاخته دوهسته‌ای شبیه تخم‌زا است، فقط اینکه دو برابر ژنوم دارد، پس اگر تخم‌زا B باشد، دوهسته‌ای هم باید BB باشد. از لقاح دوهسته‌ای با گامت نر، تخم ضمیمه تشکیل می‌شود، بنابراین فقط گزینه ۲ درست است.

۲۶- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* زیست‌شناسی ۳ فصل‌های ۴ و ۸

کاکایی‌ها رفتار دور انداختن پوسته تخم‌های شکسته از لانه را برای کاهش احتمال شکار شدن و افزایش احتمال بقای جوجه‌ها انجام می‌دهند. این رفتار کاکایی‌ها سازگارکننده است. رفتارهای سازگارکننده با سازوکار انتخاب طبیعی برگزیده می‌شود. انتخاب طبیعی از عوامل برهم‌زننده تعادل در جمعیت است، بنابراین موارد «ب» و «د» درست هستند.

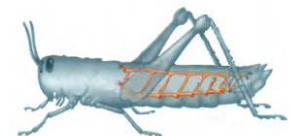
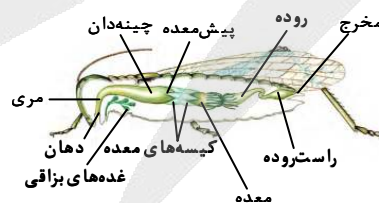
بررسی سایر موارد:

الف) کاکایی‌ها زمان بسیار کوتاهی را برای بیرون بردن پوسته تخم‌ها صرف می‌کنند.

ج) رنگ تخم پرند تیره است. این کار به سالم ماندن تخم‌ها و بقای جوجه‌ها می‌انجامد. در شکل کتاب رنگ تیره تخم‌ها مشخص است.

▲ مشخصات سؤال: دشوار \* زیست‌شناسی ۱ فصل‌های ۲، ۳، ۴ و ۵ و زیست‌شناسی ۲ فصل ۱

۲۷- پاسخ: گزینه ۴



با توجه به شکل‌های بالا؛ قلب ملخ در بخش پشتی بدن قرار دارد و در اثر انقباض قلب همولف به حفره‌های بدن پمپ می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: طبق شکل‌ها در حدود منطقه ۴ لوله‌های مالپیگی قرار دارند که اوریک‌اسید و آب موجود در همولف ابتدا وارد آن‌ها شده و سپس به لوله گوارش وارد می‌شود.

گزینه ۲: طبق شکل ۱۸ صفحه ۴۵ نایدیس‌ها در حدود منطقه ۳ قرار دارند. نایدیس‌ها، لوله‌های منشعب و مرتبط به هم هستند که از طریق منافذ تنفسی به خارج راه دارند و ارتباط بین یاخته‌های بدن با محیط را فراهم می‌کنند.

گزینه ۳: با توجه به شکل‌ها مغز ملخ از چند گره به هم جوش خورده تشکیل شده است و یک طناب عصبی شکمی در ملخ وجود دارد. در حدود منطقه ۱ مغز حشره قرار دارد که با طناب عصبی شکمی در ارتباط است.



۲۸- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* زیست‌شناسی ۲ فصل‌های ۴ و ۷

در بدن یک خانم جوان تخمدان‌ها و غدد فوق کلیه هورمون‌های جنسی ترشح می‌کنند که همگی در ناحیه شکم هستند. علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: هورمون رشد که از غده هیپوفیز پیشین ترشح می‌شود، در مغز قرار دارد.

گزینه ۳: آلدوسترون بر حفظ تعادل آب در بدن نقش دارد و از غده فوق کلیه که در ناحیه شکم قرار دارد، ترشح می‌شود.

گزینه ۴: هورمون پاراتیروئیدی بازجذب کلسیم از روده را افزایش می‌دهد، ولی تحت کنترل هورمون‌های محرک هیپوفیز قرار ندارد.

۲۹- پاسخ: گزینه ۴

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

در چرخه کربس اولین مولکولی که تولید می‌شود، یک مولکول شش‌کربنی است که طی دو مرحله یک کربن به‌صورت گاز  $CO_2$  از آن خارج می‌شود و سپس الکترون‌های آن به  $NAD^+$  داده می‌شود. از اکسایش هر مولکول شش‌کربنه در واکنش‌های چرخه کربس مولکول‌های  $NADH$  و  $FADH_2$  و  $ATP$  در محل‌های متفاوتی از چرخه تشکیل می‌شوند. بیشترین میزان حمل‌گاز  $CO_2$  به‌صورت یون بی‌کربنات است، نه به‌صورت ترکیب با هموگلوبین.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: آخرین مولکول چهارکربنی، شروع‌کننده چرخه کربس است. قبل از آن می‌تواند مولکول  $ATP$  ساخته شود.

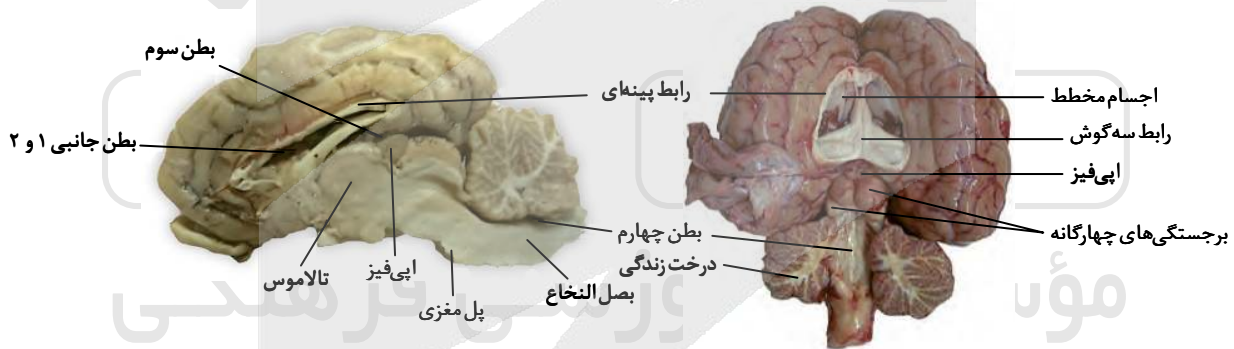
گزینه ۲: بعد از تولید  $ATP$  می‌تواند  $FADH_2$  و  $NADH$  تولید شود.

گزینه ۳: منظور کوآنزیم A است که از استیل کوآنزیم A جدا شده و آزاد می‌شود. کوآنزیم‌ها برای فعالیت آنزیم‌ها ضروری هستند.

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* زیست‌شناسی ۲ فصل ۱

۳۰- پاسخ: گزینه ۱

طبق این شکل کف بطن چهارم بصل‌النخاع قرار دارد. مرکز هماهنگ‌کننده فعالیت ماهیچه‌ها و حرکات موزون بدن مخچه است. طبق شکل بصل‌النخاع در زیر مخچه قرار گرفته است.



علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: منظور سامانه لیمبیک است که بالاتر از بطن چهارم است.

گزینه ۳: منظور مغز میانی است. مغز میانی بالاتر از بطن چهارم است.

گزینه ۴: منظور هیپوتالاموس است. هیپوتالاموس بالای بطن چهارم قرار دارد.

۳۱- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: دشوار \* زیست‌شناسی ۳ فصل ۴

فقط مورد «ب» جمله را به‌درستی کامل می‌کند.

جهش جابه‌جایی بین فام‌تن‌های غیرهمتا رخ می‌دهد. بنابراین از نظر طول فام‌تن‌های غیرهمتا اندازه متفاوتی دارند.

علت نادرستی سایر موارد:

(الف) جهش واژگونی و جهش جابه‌جایی روی همان فام‌تن و جهش حذف مربوط به یک فام‌تن می‌باشد، اما جهش واژگونی و جابه‌جایی تغییر در تعداد ژن‌ها رخ نمی‌دهد. دقت شود که در صورت سؤال گفته شده هر تغییر ساختاری ...

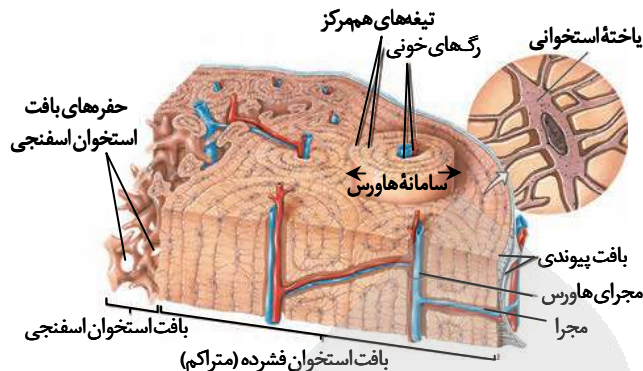
(ج) جهش مضاعف‌شدگی فام‌تن‌های همتا را تحت‌تأثیر قرار می‌دهد، ممکن است قطعه جابه‌جا شده حاوی هیچ ژنی نباشد، بنابراین دو نسخه از ژن را نخواهد داشت.

(د) جهش واژگونی و جابه‌جایی روی یک فام‌تن و حذف مربوط به یک فام‌تن می‌باشد. می‌تواند موقعیت سانترومر در آن تغییر نکند.



۳۲- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: دشوار \* زیست‌شناسی ۲ فصل ۳



سطح خارجی استخوان ران را بافت پیوندی احاطه کرده است و طبق شکل یاخته‌های استخوانی که روی تیغه‌های استخوانی قرار گرفته‌اند، به بافت پیوندی نزدیک‌تر هستند.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: مغز استخوان سامانه هاورس را احاطه نکرده است.

گزینه ۲: منظور بافت اسفنجی است که از بافت پیوندی دور تر است. روی تمام استخوان‌ها بافت تراکم وجود دارد.

گزینه ۳: مغز استخوان قرمز درون حفره‌های متعدد بافت اسفنجی قرار دارد که از بافت پیوندی به دور است.

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* زیست‌شناسی ۳ فصل ۷

۳۳- پاسخ: گزینه ۲

جراحان بازسازی‌کننده چهره می‌توانند به کمک روش‌های مهندسی از بافت غضروف برای بازسازی لاله گوش و بینی استفاده کنند. در این روش یاخته‌های غضروفی را در محیط کشت روی داربست مناسب تکثیر و غضروف جدید را برای بازسازی اندام آسیب‌دیده تولید می‌کنند (نه یاخته بنیادی را).

بررسی سایر گزینه‌ها:

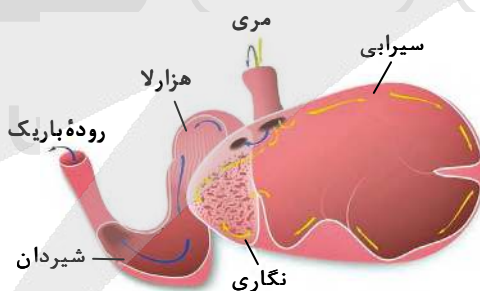
گزینه ۱: در سال ۱۹۸۳ برای اولین بار دو توالی دنا به صورت جداگانه برای رمز کردن زنجیره‌های A و B انسولین تولید و توسط دیسک به نوعی باکتری منتقل شد. سپس زیرواحدهای ساخته شده توسط باکتری را خالص کردند، سپس بعضی از فراورده‌های حاصل از دیسک نو ترکیب را استفاده کردند.

گزینه ۳: در قسمت تولید پروتئین‌های انسانی با استفاده از دام‌های تراژنی نشان داده شده که دیسک نو ترکیب را به تخم لقاح یافته منتقل می‌کنند.

گزینه ۴: آمیلاز، آنزیم پر کاربرد در صنعت است و گزینه ۴ به مرحله سوم مهندسی ژنتیک اشاره می‌کند.

▲ مشخصات سؤال: ساده \* زیست‌شناسی ۱ فصل ۲

۳۴- پاسخ: گزینه ۲



در شکل مورد نظر در صورت سؤال که معده چهار قسمتی پستانداران نشخوارکننده را نشان می‌دهد، شماره ۱ سیرابی، شماره ۲ هزارلا، شماره ۳ نگاری و شماره ۴ شیردان را نشان می‌دهد.

در سیرابی و نگاری هم غذای کاملاً جویده و هم غذای نیمه‌جویده یافت می‌شود. غذایی که ابتدا خورده می‌شود و نیمه‌جویده است، ابتدا وارد سیرابی و بعد برای نشخوار وارد نگاری شده، سپس وارد مری و بعد دهان می‌شود، پس از جویدن کامل وارد سیرابی و سپس نگاری شده و سپس وارد هزارلا می‌شود. (به جهت فلش‌ها دقت شود).

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در شیردان که معده اصلی محسوب می‌شود، آنزیم‌های گوارشی جاندار ترشح می‌شود، اما در سیرابی آنزیم‌های گوارشی جانور موجود نمی‌باشد.

گزینه ۳: بخش ۲ هزارلا است که آب مواد غذایی تا حدودی جذب می‌شود.

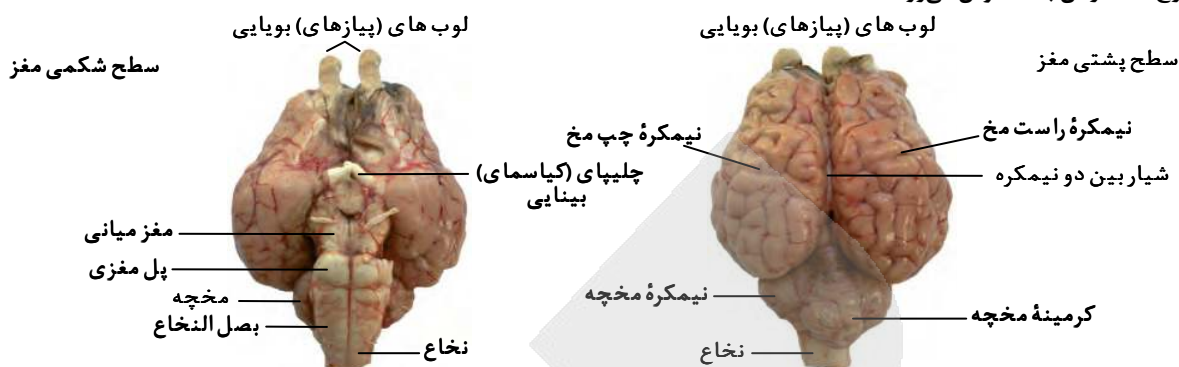
گزینه ۴: جذب اصلی مواد غذایی در روده باریک صورت می‌گیرد، نه در نگاری و هزارلا.



۳۵- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* زیست‌شناسی ۲ فصل ۱

منظور سؤال کیاسمای بینایی است که نسبت به اپیفیز در سطح پایین‌تری قرار دارد. کیاسمای بینایی خارج از مغز قرار دارد و عصب بینایی خارج شده از آن به تالاموس می‌رود.



علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: کیاسمای بینایی از لوب‌های بویایی به دور است و فاصله دارد.

گزینه ۲: مغز میانی در شنوایی و بینایی و حرکت نقش دارد، اما کیاسمای بینایی جزو آن محسوب نمی‌شود.

گزینه ۴: کیاسمای بینایی در مجاورت تالاموس‌ها نیست.

۳۶- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* زیست‌شناسی ۱ فصل ۷

یاخته‌های درون پوست (آندودرم) و یاخته‌های لایه ریشه‌ها در مجاورت یکدیگر قرار دارند و هر دو در فرایند بارگیری چوبی نقش دارند و مواد می‌تواند از آن‌ها به روش سیمپلاستی عبور کند. بنابراین موارد «ب» و «ج» درست هستند. علت نادرستی سایر موارد:

(الف) درون پوست مربوط به پوست ریشه است، اما لایه ریشه‌ها مربوط به استوانه آوندی است.

(د) یاخته‌های درون پوست در گیاه ادریسی (دولپه) علاوه بر پکتین و رشته‌های سلولز، نواری از جنس چوب پنبه دارد (نوار کاسپاری).

۳۷- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: دشوار \* زیست‌شناسی ۳ فصل ۲

غشای یاخته در تنظیم بیان ژن نقش مؤثری دارد. در غشا گیرنده‌هایی وجود دارند که با اتصال به برخی عوامل باعث ساخته شدن یا ساخته نشدن هورمون ... در یاخته می‌شوند، سپس در روشن یا خاموش شدن ژن‌ها نقش دارند. علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: در فرایند تنظیم بیان ژن تعیین می‌شود که در چه هنگام و به چه مقدار و کدام ژن‌ها بیان شوند یا بیان نشوند. سپس با تغییر تعداد جایگاه‌های آغاز همانندسازی مقدار بیان شدن را تغییر می‌دهند.

گزینه ۳: نور می‌تواند باعث تنظیم بیان ژن شود. نور می‌تواند باعث فعال شدن ژن سازنده آنزیمی شود که در فتوسنتز مورد استفاده قرار می‌گیرد.

گزینه ۴: رنابسپاراز می‌تواند به رنا و دنا و هم به عوامل رونویسی متصل شود. عوامل رونویسی نیز می‌توانند به راه‌انداز و رنابسپاراز و عوامل رونویسی دیگر متصل شوند.

۳۸- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* زیست‌شناسی ۲ فصل ۷

جسم قطبی و اووسیت ثانویه می‌توانند با زامه لقاح انجام داده و توده پریاخته ایجاد کنند.

جسم قطبی سیتوپلاسم کمی دارد و اووسیت سیتوپلاسم بیشتری دریافت کرده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: در هر دوره جنسی یکی از انبانک‌هایی که از همه رشد بیشتری پیدا کرده، چرخه تخمدانی را آغاز و ادامه می‌دهد. یاخته‌های انبانکی هورمون‌های جنسی استروژن و پروژسترون ترشح می‌کنند.

گزینه ۳: اووسیت اولیه و اووسیت ثانویه هر دو فام‌تن‌های دو فامینگی دارند و هر دو درون غدد جنسی به وجود آمده‌اند.

گزینه ۴: تخمک و جسم قطبی دوم در اطراف خود یاخته‌های فولیکولی دارند، این یاخته‌ها ترشح‌کننده هستند.

۳۹- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* زیست‌شناسی ۲ فصل ۳

ساختارهایی مانند دنا، اکسین، میوزین و میوگلوبین ساختار مارپیچی و منظم دارند که فقط دنا توسط پوشش دوغشایی هسته احاطه شده است. علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: هنگام تشکیل دنا موقع همانندسازی و برقراری پیوند فسفودی‌استر به غیر از آب فسفات نیز آزاد می‌شود.

گزینه ۲: میوگلوبین تک‌رشته‌ای است، اما دنا دورشته‌ای است.

گزینه ۳: همه مولکول‌های زیستی برای فعالیت زیستی به نوعی ماده آلی وابسته هستند. البته اگر منظور کوآنزیم باشد، باز هم این گزینه نادرست است. زیرا هیچ‌کدام از ترکیبات ذکر شده آنزیم نیستند که بعضی از آن‌ها به کوآنزیم نیاز داشته باشند.



۴۰- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* زیست‌شناسی ۳ فصل ۷

آنزیم EcoRI جایگاه GAATTC  
CTTAAG را بر روی دنا شناسایی کرده و برش می‌دهد. بر روی دیسک بهتر است فقط یک جایگاه باشد. موارد (۱) و (۴)

این جایگاه را ندارند و مورد (۲) دو تا جایگاه تشخیص آنزیم دارد. پاسخ درست مورد (۳) می‌باشد که در گزینه ۲ مشخص شده است.

۴۱- پاسخ: گزینه ۲

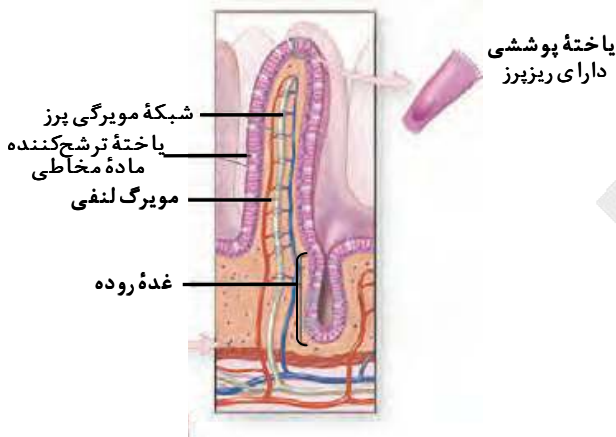
▲ مشخصات سؤال: متوسط \* زیست‌شناسی ۱ فصل ۲

فراوان‌ترین یاخته‌های سطحی پرز روده یاخته‌های جذب‌کننده ریزپرزدار هستند که این یاخته‌ها مواد را از لوله گوارش جذب کرده و وارد محیط داخلی بدن می‌کنند. علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: یاخته‌های ترشح‌کننده ماده مخاطی همان‌طور که در شکل مشاهده می‌شوند، از یاخته‌های ریزپرزدار جذب‌کننده کمتر هستند.

گزینه ۳: مخاط در مجاورت زیرمخاط است، نه در مجاورت لایه ماهیچه‌ای.

گزینه ۴: هسته آن‌ها بیضی‌شکل است، اما از سطحی که چین‌های میکروسکوپی دارد، دورتر است.



▲ مشخصات سؤال: ساده \* زیست‌شناسی ۲ فصل ۲

۴۲- پاسخ: گزینه ۱

گوش میانی از راه شیپوراستاش به حلق راه دارد. اگر گوش میانی عفونت کند می‌تواند این مجرا را ببندد، به همین دلیل فشار هوای دو طرف پرده صماخ یکسان نیست و پرده صماخ به درستی نمی‌لرزد. علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: دریچه بیضی در ابتدای بخش حلزونی قرار دارد و به مجرای نیم‌دایره مربوط نمی‌شود.

گزینه ۳: اختلاف بار الکتریکی در نورون همیشه هست و ربطی به عفونت ندارد.

گزینه ۴: استخوان رکابی روی دریچه بیضی قرار دارد. این دریچه پرده‌ای نازک است، نه ضخیم.

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* زیست‌شناسی ۳ فصل ۳

۴۳- پاسخ: گزینه ۴

سؤال درباره بیماری هموفیلی است که نوعی بیماری وابسته به جنس X مغلوب است و اگر مادر سالم و خالص باشد، هرگز دختر بیمار به دنیا نمی‌آورد. همه فرزندان سالم خواهند بود.

والدین  $X^hY$  .  $X^HX^H$ فرزندان  $X^HX^h$  .  $X^HY$ 

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: مادر ناقل  $X^HX^h$  است و می‌تواند پسر بیمار یا پسر سالم داشته باشد.

گزینه ۲: مادر ناقل می‌تواند پسر بیمار داشته باشد.

دقت شود چون بیماری وابسته به X است، فرزندان پسر از مادر خود بیماری را به ارث می‌برند.

گزینه ۳: چون پدر سالم است، پس دختران سالم هستند، حتی اگر مادر بیمار باشد، چون بیماری مغلوب است و از پدر خود الل سالمی را به ارث برده‌اند.

▲ مشخصات سؤال: دشوار \* زیست‌شناسی ۱ فصل ۷ و زیست‌شناسی ۲ فصل ۹

۴۴- پاسخ: گزینه ۳

سؤال درباره گیاهان دانه‌دار است. در کتاب دهم ذکر شده بعضی گیاهان می‌توانند غلظت زیاد موادی که برای گیاه مضر هستند را درون خود به صورت ایمن نگهداری کنند. مثلاً گیاه ادریسی می‌تواند آلومینیوم را در خود ذخیره کند. (صفحه ۱۰۰ کتاب دهم)

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: همه گیاهان هورمون ترشح می‌کنند و می‌توانند باعث مرگ یاخته‌ای شوند.

گزینه ۲: گیاهان حشره‌خوار از راه شکار حشرات، نیتروژن مورد نیاز خود را تأمین می‌کند.

گزینه ۴: اغلب گیاهان دانه‌دار با قارچ ریشه‌ای رابطه هم‌زیستی دارند. قارچ ریشه‌ای فتوسنتزکننده نیست.



۴۵- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* زیست‌شناسی ۲ فصل ۵

بخش ۴ مربوط به پاسخ ایمنی ثانویه است که در آن پاسخ سریع تر و قوی تر است و خاطره‌ها با سرعت زیادی تقسیم می‌شوند. علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: طبق توضیحات صورت سؤال چون فرد مبتلا به چندین نوع بیماری عفونی شده است، پس در خون او چندین نوع لنفوسیت خاطره یافت می‌شود.

گزینه ۲: بخش ۲ مربوط به پاسخ ایمنی اولیه است. رسوب پادگن‌های محلول از عملکردهای پادتن محسوب می‌شود، نه بیگانه‌خوارها.

گزینه ۳: در بخش ۱ مدت زمانی است که از ورود عامل بیماری‌زا به بدن تا شناسایی آن طول می‌کشد و هنوز پادتنی ترشح نشده است، چون شناسایی صورت نگرفته است. در ضمن پادتن‌ها به‌طور حتم به دو مولکول پادگن ممکن است متصل نشده باشند.

## فیزیک

۴۶- پاسخ: گزینه ۲

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

جسم با سرعت ثابت حرکت می‌کند، بنابراین معادله مکان-زمان آن به شکل زیر خواهد بود:

$$x = vt + x_0$$

با توجه به اینکه جسم با سرعت ثابت حرکت می‌کند، سرعت متوسط در تمام بازه‌های زمانی ثابت است. در بازه زمانی ۴ تا ۱۰ ثانیه داریم:

$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} \Rightarrow v_{av} = \frac{26 - 8}{10 - 4} = 3 \frac{m}{s}$$

با نوشتن معادله مکان-زمان در لحظه  $t = 4s$  داریم:

$$x = vt + x_0 \Rightarrow 8 = 3 \times 4 + x_0 \Rightarrow x_0 = -4m$$

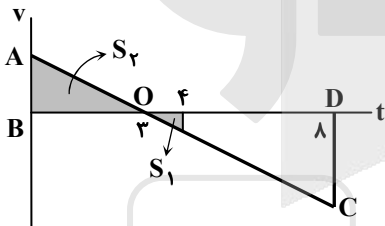
بنابراین معادله مکان-زمان جسم به‌صورت زیر به‌دست می‌آید:

$$x = 3t - 4$$

۴۷- پاسخ: گزینه ۴

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

ابتدا نمودار  $v-t$  متحرک را رسم می‌کنیم:



$$\frac{S_2}{S_1} = \frac{(3)^2}{(1)^2} \Rightarrow S_2 = 9S_1$$

از تشابه مثلث‌ها داریم:

$$S_2 + S_1 = 10S_1$$

مسافت طی شده در ۴ ثانیه اول برابر است با:

$$\frac{S_3}{S_1} = \frac{(5)^2}{(1)^2} \Rightarrow S_3 = 25S_1$$

در مثلث ODC داریم:

$S_3$  مساحت محصور مثلث ODC می‌باشد. مسافت طی شده در ۴ ثانیه دوم به‌صورت مقابل است:

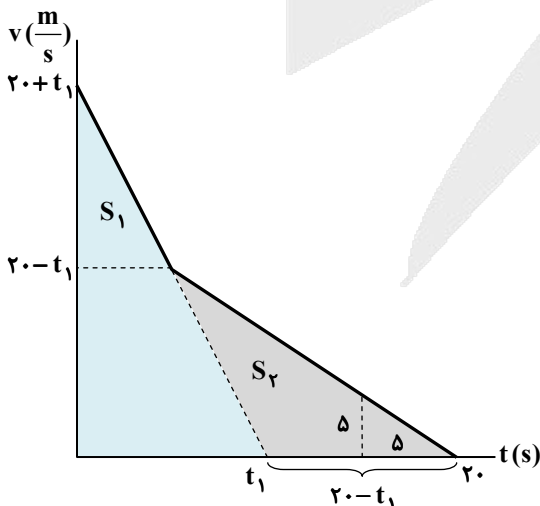
$$S_3 - S_1 = 24S_1$$

$$\frac{\text{مسافت طی شده در ۴ ثانیه اول}}{\text{مسافت طی شده در ۴ ثانیه دوم}} = \frac{10S_1}{24S_1} = \frac{5}{12}$$

۴۸- پاسخ: گزینه ۱

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

ابتدا نمودار  $v-t$  خودرو را رسم می‌کنیم:



$$S_1 = \frac{1}{2}(t_1)(20 + t_1 + 20 - t_1) \Rightarrow S_1 = 20t_1$$

$$S_2 = \frac{1}{2}(20 - t_1)^2$$

$$S_1 = 4S_2 \Rightarrow 20t_1 = 2(20 - t_1)^2$$

$$\Rightarrow 10t_1 = (20 - t_1)^2 \Rightarrow t_1 = 10s$$

اکنون مسافت طی شده در ۵ ثانیه پایانی را به‌دست می‌آوریم:

$$\Delta x = \frac{1}{2}(5)(5) = 12.5m$$

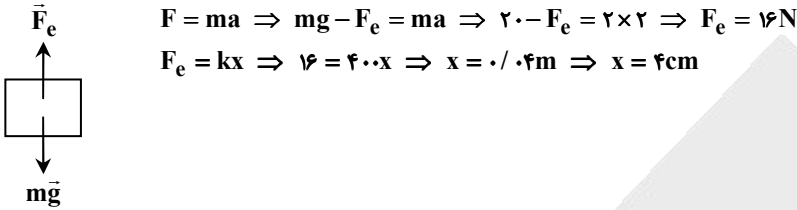


۴۹- پاسخ: گزینه ۳ **▲** مشخصات سؤال: متوسط \* فیزیک ۳ (فصل ۱)

طبق نمودار  $v-t$  صورت سؤال، سرعت متحرک همواره مثبت است، اما همان طور که از نمودار  $v-t$  مشخص است حرکت متحرک کندشونده است، پس شتاب منفی خواهد بود.

۵۰- پاسخ: گزینه ۴ **▲** مشخصات سؤال: متوسط \* فیزیک ۳ (فصل ۲)

ابتدا نیروهای وارد بر جسم در راستای قائم را مشخص می کنیم:



بنابراین طول فنر در حالت دوم برابر است با:

$$l_2 = l_1 + x = 30 + 4 = 34 \text{ cm}$$

۵۱- پاسخ: گزینه ۲ **▲** مشخصات سؤال: متوسط \* فیزیک ۳ (فصل ۲)

با نوشتن قانون دوم نیوتون در حالت اول داریم:

$$F_1 - f_k = ma \Rightarrow F_1 - ma = f_k \quad \text{رابطه (۱)}$$

در حالت دوم قانون دوم نیوتون را می نویسیم:

$$f'_k - F'_1 = ma' \Rightarrow F'_1 + ma' = f'_k \quad \text{رابطه (۲)}$$

$$\xrightarrow{\text{از روابط (۱) و (۲) داریم}} \frac{30 - 5 \times 2}{30 + 5 \times 2} = \frac{50 + 10}{50 + F'_1} \Rightarrow F'_1 = 70 \text{ N}$$

$$F'_1 - F_2 = 70 - 10 = 60 \text{ N}$$

۵۲- پاسخ: گزینه ۳ **▲** مشخصات سؤال: متوسط \* فیزیک ۳ (فصل ۲)

با استفاده از قانون دوم نیوتون داریم:

$$v_1 = 144 \frac{\text{km}}{\text{h}} = \frac{144}{3.6} = 40 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$v_2 = 36 \frac{\text{km}}{\text{h}} = \frac{36}{3.6} = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$\bar{F}_{\text{net}} = \frac{\Delta \bar{p}}{\Delta t} \Rightarrow \bar{F}_{\text{net}} = \frac{m \Delta \bar{v}}{\Delta t} \Rightarrow \bar{F}_{\text{net}} = \frac{60(-10 - 40)}{\frac{1}{2}} = -6000 \text{ N} \Rightarrow |\bar{F}_{\text{net}}| = 6 \times 10^3 \text{ N}$$

۵۳- پاسخ: گزینه ۲ **▲** مشخصات سؤال: متوسط \* فیزیک ۳ (فصل ۳)

راه حل اول:

با استفاده از معادله مکان-زمان نوسانگر هماهنگ ساده داریم:

$$\begin{cases} -2 = A \cos \omega t_1 \\ 2 = A \cos \omega t_2 \end{cases} \Rightarrow \cos \omega t_2 = -\cos \omega t_1 \Rightarrow \cos \omega t_2 = \cos \pi \cos \omega t_1 \Rightarrow \cos \omega t_2 = \cos(\pi + \omega t_1)$$

$$\Rightarrow \pi + \omega t_1 = \omega t_2 \Rightarrow \frac{\pi}{\omega} + t_1 = t_2 \Rightarrow t_2 = t_1 + \frac{T}{2}$$

راه حل دوم:

با توجه به یکسان بودن بازه های زمانی متحرک برای رسیدن از مبدأ به  $x = 2 \text{ cm}$  و  $x = -2 \text{ cm}$ : اختلاف دو لحظه  $t_1$  و  $t_2$  طبق نمودار برابر

$$\frac{T}{2} \text{ است.}$$

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

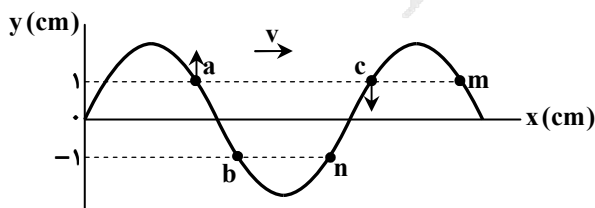
بررسی گزینه ها:

گزینه ۱: درست؛ ذرات  $a$  و  $b$  دارای تندی برابر هستند؛ زیرا فاصله آن ها از مبدأ نوسان یکسان است.

گزینه ۲: نادرست؛ ذره  $a$  به سمت انتهای مسیر حرکت می کند، بنابراین حرکت آن کندشونده است، اما ذره  $c$  در حال حرکت به سمت مرکز نوسان است، بنابراین حرکت آن تندشونده است.

گزینه ۳: نادرست؛ فاصله  $a$  و  $c$  کمتر از طول موج است اما فاصله  $a$  و  $m$  برابر طول موج است.

گزینه ۴: نادرست؛ فاصله  $a$  و  $b$  کمتر از نصف طول موج است، اما فاصله  $a$  و  $n$  برابر با نصف طول موج است.





۵۵- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فیزیک ۳ (فصل ۳)

زمان رسیدن موج به شنونده از دیواره لوله برابر است با:

$$t_1 = \frac{L}{v_1}$$

زمان رسیدن موج به شنونده از طریق هوای داخل لوله برابر است با:

$$t_2 = \frac{L}{v_2}$$

اختلاف این دو زمان برابر است با:

$$\xrightarrow{t_2 > t_1} t_2 - t_1 = L \left( \frac{1}{v_2} - \frac{1}{v_1} \right) = \frac{v_1 - v_2}{v_1 v_2} L$$

۵۶- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: ساده \* فیزیک ۳ (فصل ۳)

نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: قانون بازتاب عمومی برای امواج صوتی برقرار است.

گزینه ۳: امواج فراصوت تندی شارش خون را با استفاده از مکان‌یابی پژواکی به همراه اثر دوپلر اندازه‌گیری می‌کنند.

گزینه ۴: خفاش فورانی از امواج فراصوت از دهان خود گسیل می‌کند و با استفاده از مکان‌یابی پژواکی طعمه خود را شکار می‌کند.

۵۷- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فیزیک ۳ (فصل ۳)

$$\lambda_1 = \frac{c}{f} = \frac{3 \times 10^8}{5 \times 10^{14}} = 0.6 \times 10^{-6} \text{ m} = \frac{3}{5} \mu\text{m}$$

$$\frac{n_2}{n_1} = \frac{\lambda_1}{\lambda_2} \Rightarrow \frac{n_2}{1} = \frac{5}{9} = \frac{4}{20}$$

۵۸- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: ساده \* فیزیک ۳ (فصل ۴)

دلیل نادرستی گزینه ۳: در دمای اتاق الکترون اغلب در حالت پایه قرار دارد.

۵۹- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فیزیک ۳ (فصل ۴)

مینیمم انرژی مربوط به گذار از تراز  $n=5$  به  $n=4$  و ماکزیمم انرژی مربوط به گذار از تراز  $n=2$  به تراز  $n=1$  است.

$$5 \rightarrow 4 \Rightarrow E_{\min} = E_R \left( \frac{1}{16} - \frac{1}{25} \right) \Rightarrow E_{\min} = 0.85 - 0.544 = 0.3 \text{ eV}$$

$$2 \rightarrow 1 \Rightarrow E_{\max} = E_R \left( \frac{1}{1} - \frac{1}{4} \right) \Rightarrow E_{\max} = 13/4 - 3/4 = 10/4 \text{ eV}$$

$$\Delta E = E_{\max} - E_{\min} \Rightarrow \Delta E = 10/4 - 0.3 = 9/4 \text{ eV} \Rightarrow \Delta E = 9/4 \times 1.6 \times 10^{-19} = 1/58 \times 10^{-18} \text{ J}$$

۶۰- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فیزیک ۳ (فصل ۴)

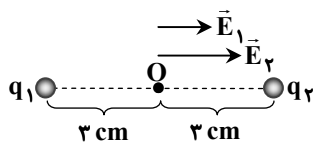
از فرمول رییدبرگ داریم:

$$\frac{1}{\lambda} = \frac{1}{100} \left( \frac{1}{n'^2} - \frac{1}{n^2} \right) \Rightarrow \frac{2}{22.5} = \frac{1}{100} \left[ \frac{1}{n'^2} - \frac{1}{(n'+4)^2} \right] \Rightarrow \frac{1}{n'^2} - \frac{1}{(n'+4)^2} = \frac{200}{22.5} = \frac{40}{4.5} = \frac{49-9}{49 \times 9} = \frac{1}{9} - \frac{1}{49} \Rightarrow n' = 3$$

بنابراین رشته مورد نظر رشته پاشن می‌باشد.

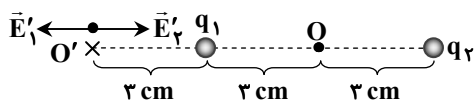
۶۱- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فیزیک ۲ (فصل ۱)

در حالت اول:



$$\vec{E}_{\text{کل}} = \vec{E}_1 + \vec{E}_2 \Rightarrow E_{\text{کل}} = k \frac{q_1}{r^2} + k \frac{q_2}{r^2} \Rightarrow E_{\text{کل}} = 9 \times 10^9 \times \frac{10 \times 10^{-6}}{9 \times 10^{-4}} \Rightarrow E_{\text{کل}} = 10^8 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

در حالت دوم:

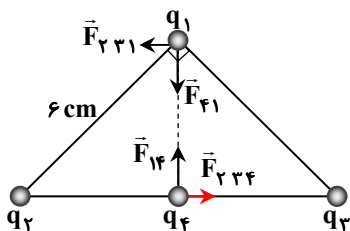


$$\vec{E}'_{\text{کل}} = \vec{E}'_1 + \vec{E}'_2 \Rightarrow E'_{\text{کل}} = k \frac{q_1}{r_1'^2} + k \frac{q_2}{r_2'^2} \Rightarrow E'_{\text{کل}} = 9 \times 10^9 \left( \frac{4 \times 10^{-6}}{9 \times 10^{-4}} - \frac{6 \times 10^{-6}}{81 \times 10^{-4}} \right) \Rightarrow E'_{\text{کل}} = \frac{1}{3} \times 10^8 \frac{\text{N}}{\text{C}} \Rightarrow \frac{E}{E'} = 3$$



۶۲- پاسخ: جواب در بین گزینه‌ها نیست! ▲ مشخصات سؤال: دشوار \* فیزیک ۲ (فصل ۱)

ابتدا برآیند نیروهای وارد بر  $q_1$  را محاسبه می‌کنیم:



$$F_{21} = 90 \times \frac{9}{36} \quad \left. \begin{array}{l} F_{31} = 90 \times \frac{9}{36} \end{array} \right\} \Rightarrow F_{231} = \sqrt{2} \times 90 \times \frac{9}{36} = 45 \frac{\sqrt{2}}{2} \text{ N}$$

$$F_{41} = 90 \times \frac{3 \times 3}{18} = 45 \text{ N}$$

$$F_1 = \sqrt{F_{231}^2 + F_{41}^2} = 45 \sqrt{\frac{3}{2}} \text{ N}$$

اکنون برآیند نیروهای وارد بر بار  $q_4$  را محاسبه می‌کنیم:

$$F_{24} = F_{34} = 90 \times \frac{3 \times 3}{18} = 45 \text{ N} \Rightarrow F_{234} = 2F_{24} = 90 \text{ N}$$

$$F_{14} = 45 \text{ N}$$

$$F_4 = \sqrt{F_{234}^2 + F_{14}^2} = 45\sqrt{5} \text{ N}$$

$$\frac{F_1}{F_4} = \frac{45 \sqrt{\frac{3}{2}}}{45\sqrt{5}} = \sqrt{\frac{3}{10}}$$

۶۳- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فیزیک ۲ (فصل ۱)

با افزایش فاصله به مقدار ۵۰ درصد فاصله صفحات به صورت زیر تغییر می‌کند:

$$d_2 = d_1 + \frac{50}{100} d_1 = \frac{3}{2} d_1$$

اکنون می‌توان به مقایسه ظرفیت‌ها پرداخت:

$$C = k\epsilon \frac{A}{d} \Rightarrow \frac{C_2}{C_1} = \frac{d_1}{d_2} = \frac{2}{3}$$

تغییر انرژی خازن به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$U = \frac{Q^2}{2C} \Rightarrow \Delta U = \frac{Q^2}{2} \left( \frac{1}{C_2} - \frac{1}{C_1} \right)$$

$$\Rightarrow \Delta U = \frac{Q^2}{2} \frac{C_1 - C_2}{C_1 C_2}$$

$$\Rightarrow \Delta U = \frac{1}{2} \frac{Q^2}{C_1} = \frac{200 \times 200 \times 10^{-12}}{4 \times 5 \times 10^{-6}} = 2 \times 10^{-3} \text{ J} = 2 \text{ mJ}$$

۶۴- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فیزیک ۲ (فصل ۲)

ابتدا توان مصرفی بخاری را محاسبه می‌کنیم:

$$P = VI = 220 \times 10 = 2200 \text{ W} = 2/2 \text{ kW}$$

$$U = Pt = 2/2 \times 5 \times 20 = 33 \text{ kWh}$$

تومان هزینه برق مصرفی  $= 33 \times 50 = 16500$

۶۵- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فیزیک ۲ (فصل ۲)

لامپ‌های  $R_3$  و  $R_4$  موازی هستند، پس داریم:

$$V_3 = V_4 = \mathcal{E}$$

لامپ‌های  $R_1$  و  $R_2$  متوالی هستند، پس داریم:

$$V_1 = V_2 = \frac{\mathcal{E}}{2}$$

$$P = \frac{V^2}{R} \Rightarrow \begin{cases} P_1 = P_2 = \frac{\mathcal{E}^2}{4R} \\ P_3 = P_4 = \frac{\mathcal{E}^2}{R} \end{cases} \Rightarrow P_3 = P_4 > P_1 = P_2$$

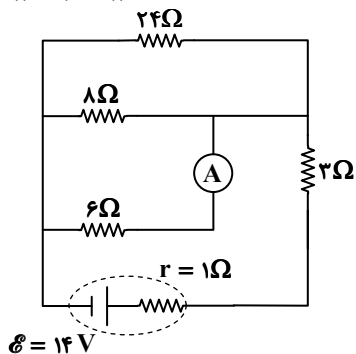


۶۶- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: دشوار \* فیزیک ۲ (فصل ۲)

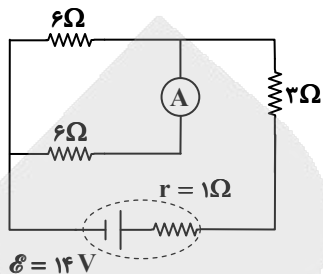
ابتدا مدار را ساده تر می کنیم:

مقاومت های ۴Ω و ۱۲Ω با هم موازی هستند و معادل آن ها به صورت زیر است:

$$\frac{1}{12} + \frac{1}{4} = \frac{4}{12} \Rightarrow R_{F,12} = 3\Omega$$



$R_{24} \text{ و } R_A$   
موازی هستند.



مقاومت های ۶Ω موازی هستند و معادل آن ها ۳Ω با مقاومت ۳Ω متوالی است.  
پس داریم:

$$R_{eq} = 6\Omega \Rightarrow I = \frac{\epsilon}{r + R_{eq}} \Rightarrow I = \frac{14}{1+6} = 2A$$

در مقاومت های موازی جریان به نسبت عکس مقاومت ها تقسیم می شود:

مقاومت های ۲۴Ω و ۸Ω با هم و مقاومت های ۸Ω و ۶Ω با هم موازی اند، پس داریم:

$$I_{24\Omega} = 0.5A, I_{8\Omega} = 1.5A, I_{6\Omega} = 1A$$

مقاومت های ۴Ω و ۱۲Ω با هم موازی اند، پس داریم:

$$I_{4\Omega} = 1.5A, I_{12\Omega} = 0.5A$$

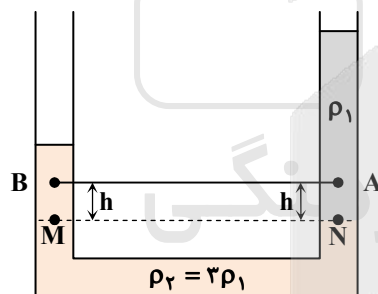
$$I_A + I_{12\Omega} = I_{6\Omega} \Rightarrow I_A = 1 - 0.5 = 0.5A$$

۶۷- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: ساده \* فیزیک ۲ (فصل ۳)

$$\Phi = ABC \cos \theta \xrightarrow{\theta=0} \Phi = 900 \times 10^{-4} \times 400 \times 10^{-4} \times \cos 0 = 3/6 \times 10^{-3} \text{ Wb}$$

۶۸- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فیزیک ۱ (فصل ۲)

نقاط M و N هم تراز هستند و فشار در آن ها برابر است:



$$\begin{cases} P_M = P_B + \rho_1 gh \\ P_N = P_A + \rho_1 gh \end{cases} \xrightarrow{P_M = P_N} P_B + 2\rho_1 gh = P_A + \rho_1 gh \Rightarrow P_A - P_B = \rho_1 gh$$

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

با توجه به اینکه تندی موشک ۲۵ درصد افزایش می یابد، داریم:

$$v_2 = v_1 + \frac{25}{100} v_1 = \frac{5}{4} v_1$$

$$K = \frac{1}{2} m v^2 \xrightarrow{K_1 = K_2} \frac{1}{2} m_1 v_1^2 = \frac{1}{2} m_2 \left(\frac{5}{4} v_1\right)^2 \Rightarrow m_2 = \frac{16}{25} m_1$$

درصد کاهش جرم برابر است با:

$$\frac{\Delta m}{m_1} \times 100 = -\frac{9}{25} \times 100 = -36\%$$

۷۰- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: ساده \* فیزیک ۱ (فصل ۳)

فقط مؤلفه افقی نیرو که در امتداد جابه جایی است روی جسم کار انجام می دهد:

$$W = F_x d = 40 \times 10 = 400J$$

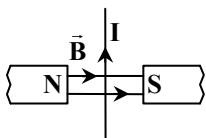


▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فیزیک ۲ (فصل ۳)

۷۱- پاسخ: گزینه ۱

$$\varepsilon = -N \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} \Rightarrow Wb = V \cdot s$$

$$U = VI t \Rightarrow V = \frac{kg \cdot m^2}{s^2 \cdot A} \Rightarrow V \cdot s = \frac{kg \cdot m^2}{A \cdot s^2}$$



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

۷۲- پاسخ: گزینه ۴

با توجه به قاعده دست راست و جهت میدان مغناطیسی بین قطب‌های N و S، جهت نیروی الکترومغناطیسی درونسو (⊗) خواهد بود.

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

۷۳- پاسخ: گزینه ۱

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

۷۴- پاسخ: گزینه ۳

$$B = \frac{\mu_0 NI}{l} = \frac{12 \times 10^{-7} \times 500 \times 400 \times 10^{-3}}{10^{-1}} = 24 \times 10^{-4} T = 24 G$$

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

۷۵- پاسخ: گزینه ۴

$$Q_{\text{بخ}} = Q_{\text{آب}} \Rightarrow m_i c_i \Delta\theta_1 + m_i L_F + m_i c_i \Delta\theta_2 = m_W c_W \Delta\theta$$

$$\xrightarrow{33600 = 4200 \times 80} m_i \times 2100 \times 10 + m_i \times 80 \times 4200 + m_i \times 4200 \times 15 = m_W \times 4200 \times 50 \Rightarrow m_i + 16m_i + 3m_i = 10m_W$$

$$\Rightarrow \frac{m_W}{m_i} = 2$$

### شیمی

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

۷۶- پاسخ: گزینه ۲

	$SO_2 Cl_2$	$\rightarrow$	$SO_2$	$+$	$Cl_2$
اولیه	۰/۵		۰		۰
تغییرات	-۰/۵		+۰/۵		+۰/۵
پایانی	۰		۰/۵		۰/۵

بازده ۵۰٪ یعنی نیمی از واکنش‌دهنده‌ها در واکنش شرکت کرده‌اند.

	$2CO$	$+$	$O_2$	$\rightarrow$	$2CO_2$
اولیه	۰/۸		+۰/۴		۰
تغییرات	-۰/۴		-۰/۲		+۰/۴
پایانی	۰/۴		۰/۲		۰/۴

$$\% \text{mol } SO_2 = \frac{0/5}{0/5 + 0/5 + 0/4 + 0/2 + 0/4} \times 100 = 25\%$$

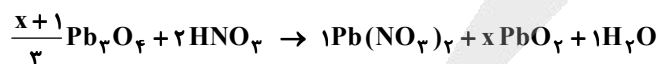
▲ مشخصات سؤال: ساده \* شیمی ۱ (فصل ۲)

۷۷- پاسخ: گزینه ۳

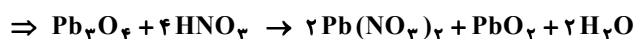
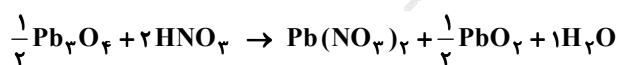
هرچه میزان گاز گلخانه‌ای بیشتر باشد، میانگین دمای هوا بالاتر، ذوب برف بیشتر و مساحت برف در نیم‌کره شمالی کمتر خواهد بود. با ذوب برف‌های نیم‌کره شمالی، سطح آب‌های آزاد نیز بالاتر خواهد بود.

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

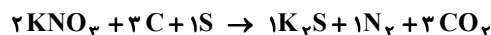
۷۸- پاسخ: گزینه ۱



$$O: \frac{4x+4+6}{3} = 6+2x+1 \Rightarrow 4x+4=6x+3 \Rightarrow x = \frac{1}{2}$$



مجموع ضرایب:  $1+4+2+1+2=10$



مجموع ضرایب:  $2+3+1+1+1+3=11$

تفاوت مجموع ضرایب استوکیومتری:  $11-10=1$



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

۷۹- پاسخ: گزینه ۴

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: نادرست

$$\frac{10 \times 0 / 1 \text{ mol N}_2 \times \frac{2 \text{ mol N}}{1 \text{ mol N}_2}}{5 \times 0 / 1 \text{ mol CO}} = \frac{2}{0.5} = 4 \neq 2$$

گزینه ۲: نادرست؛ فارغ از نسبت حجم‌ها، شرایط در دما و فشار استاندارد نسبت که ۱ مول گاز را معادل ۲۲/۴ لیتر در نظر بگیریم.

گزینه ۳: نادرست

$$\frac{5 \times 0 / 1 \text{ mol CO} \times \frac{28 \text{ g CO}}{1 \text{ mol CO}} + 10 \times 0 / 1 \text{ mol CO}_2 \times \frac{44 \text{ g CO}_2}{1 \text{ mol CO}_2}}{5 \times 0 / 1 \text{ mol Ne} \times \frac{20 \text{ g Ne}}{1 \text{ mol Ne}}} = \frac{14 + 44}{10} = 5.8 \neq 2/9$$

گزینه ۴: درست

$$\frac{20 \times 0 / 1 \text{ mol He} \times \frac{4 \text{ g He}}{1 \text{ mol He}}}{5 \times 0 / 1 \text{ mol Ne} \times \frac{20 \text{ g Ne}}{1 \text{ mol Ne}}} = \frac{8}{10} = 0.8$$

$$\frac{20 \times 0 / 1 \text{ mol He}}{5 \times 0 / 1 \text{ mol Ne}} = \frac{0.2}{0.5} = 0.4$$

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

۸۰- پاسخ: گزینه ۳

ابتدا معادله خط را به دست می‌آوریم:

$$\text{شیب} = \frac{\Delta S}{\Delta \theta} = \frac{8}{10} = 0.8$$

$$S|_{\theta=0} = 72$$

$$S = 0.8\theta + 72$$

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: درست

$$\theta = 35 \Rightarrow S = 0.8 \times 35 + 72 = 28 + 72 = \frac{100 \text{ g}}{100 \text{ g H}_2\text{O}}$$

$$\text{درصد جرمی} = \frac{100}{100 + 100} \times 100 = 50\%$$

گزینه ۲: درست

$$\theta = 97/5 \Rightarrow S = 0.8 \times 97/5 + 72 = 0.8 \times (100 - 2/5) + 72 = \frac{150 \text{ g}}{100 \text{ g H}_2\text{O}}$$

$$\frac{150}{100} = 1.5$$

(برای سهولت محاسبه ۹۷/۵ را ۱۰۰ - ۲/۵ بنویسید.)

گزینه ۳: نادرست

$$\theta_1 = 20 \xrightarrow{\text{جدول}} S_1 = 88$$

$$\theta_2 = 10 \xrightarrow{\text{جدول}} S_2 = 80$$

$$900 \text{ g} \times \frac{8 \text{ g رسوب}}{188 \text{ g محلول}} \neq 80$$

$$\frac{900}{188} \neq 10$$

گزینه ۴: درست

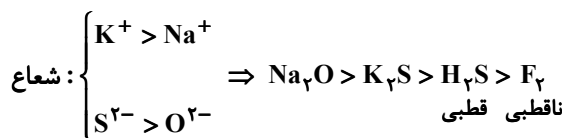
$$\theta = 10 \Rightarrow S = 80 \Rightarrow 225 \text{ g محلول} \times \frac{100 \text{ g H}_2\text{O}}{180 \text{ g محلول}} = 25 \times \frac{100}{20} = 125$$



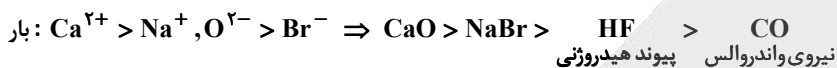
۸۱- پاسخ: گزینه ۲

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

ابتدا دقت شود که در گزینه‌ها هم ترکیب‌های یونی و هم مولکولی وجود دارند. در بین ترکیب‌های یونی مقایسه برای آنتالپی فروپاشی و در بین مولکول‌ها مقایسه براساس قطبیت، جرم مولی و داشتن پیوند هیدروژنی صورت می‌گیرد.  
گزینه ۱: نادرست



گزینه ۲: درست

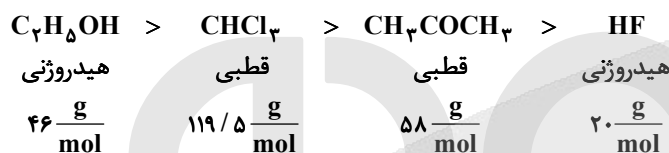


گزینه ۳: نادرست



البته دقت شود که به رغم پیوند هیدروژنی در HF و NH<sub>3</sub>، به خاطر جرم مولی بسیار بیشتر CHCl<sub>3</sub>، نقطه جوش این دو ترکیب از CHCl<sub>3</sub> کمتر است.

گزینه ۴: نادرست؛ نقطه جوش اتانول از استون به خاطر پیوند هیدروژنی بیشتر است.



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

۸۲- پاسخ: گزینه ۱

$$100 \text{ g } H_2O \times \frac{5 \text{ g } O_2}{100} \times \frac{10^3 \text{ mg } O_2}{1 \text{ g } O_2} = 5000 \text{ mg } O_2$$

وجود نمک در آب باعث کاهش انحلال پذیری گازها می‌شود، پس نمودار پایینی در صورت سؤال مربوط به آب دریا است.

$$S = \frac{5000 \text{ mg}}{100 \text{ g } H_2O} \Rightarrow \theta = 45^\circ C$$

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

۸۳- پاسخ: گزینه ۲

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: نادرست؛ اختلاف جرم در محلول ۰/۵ g است. اساساً اطلاعاتی از جرم مولی حل‌شونده در سؤال نداریم.

گزینه ۲: درست؛ به کلمه رقیق در سؤال دقت کنید.

$$\frac{M_2}{M_1} = \frac{1 \text{ g} \times \frac{1 \text{ mol}}{25 \text{ g}}}{0.5 \times \frac{1}{25}} = 2$$

$$\frac{a_2}{a_1} = \frac{\frac{1}{25} \times 100}{0.5 \times 100} = 2$$

گزینه ۳: نادرست؛ تغییر غلظت‌ها به یک نسبت و نه به یک اندازه خواهند بود.

گزینه ۴: نادرست

$$1 \text{ درصد جرمی محلول} = \frac{0.5}{25} \times 100 = 2\%$$

$$3 \text{ درصد جرمی مخلوط دو محلول} = \frac{1.5}{50} \times 100 = 3\%$$

$$\frac{3}{2} = 1.5 \neq 3$$





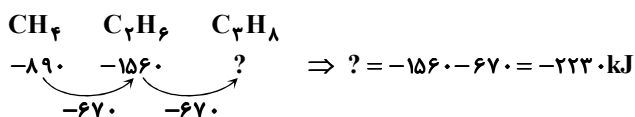
۸۸- پاسخ: گزینه ۲

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

ابتدا گرمای ایجاد شده را از رابطه  $Q = mc\Delta\theta$  محاسبه می‌کنیم و سپس مقدار آن را به‌ازای سوختن ۱ مول اتان به‌دستی می‌آوریم:

$$Q = mc\Delta\theta = 78 \times 0.9 \times 20 = 78 \times 180 \text{ J} = 78 \times 18 \times 10^{-2} \text{ kJ} \quad , \quad ? \text{ kJ} = 1 \text{ mol } C_2H_6 \times \frac{30 \text{ g}}{1 \text{ mol}} \times \frac{78 \times 18 \times 10^{-2}}{0.27 \text{ g}} = 1560 \text{ kJ}$$

می‌دانیم که سوختن  $\Delta H$  در یک خانواده از ترکیب‌های آلی تقریباً به یک اندازه مشخص به‌ازای هر کربن اضافه شده، تغییر می‌کند.

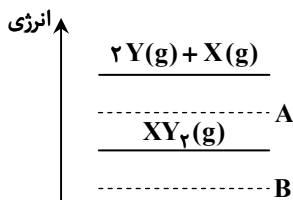


۸۹- پاسخ: گزینه ۱

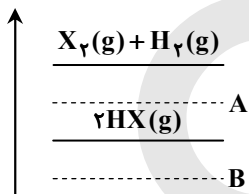
▲ مشخصات سؤال: متوسط \* شیمی ۲ (فصل ۲)

بررسی گزینه‌ها:

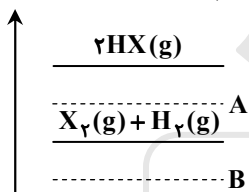
گزینه ۱: درست؛ واکنش اولیه گرماده است و سطح انرژی  $X(s)$  از  $X(g)$  پایین‌تر است.  $2Y(g) + X(x)$  می‌تواند در یکی از دو سطح A یا B قرار گیرد.



گزینه ۲: نادرست؛ مجدداً با کاهش سطح انرژی  $X_2(g)$  به  $X_2(s)$  سطح انرژی واکنش‌دهنده‌ها می‌تواند پایین‌تر یا بالاتر از  $2HX(g)$  باشد. پس به یقین نمی‌توان در مورد گرماگیر یا گرماده بودن اظهار نظر کرد.



گزینه ۳: نادرست؛ مطابق گزینه قبلی با کاهش سطح انرژی  $XY(g)$  گاز به  $XY(s)$  واکنش می‌تواند گرماگیر یا گرماده باشد.

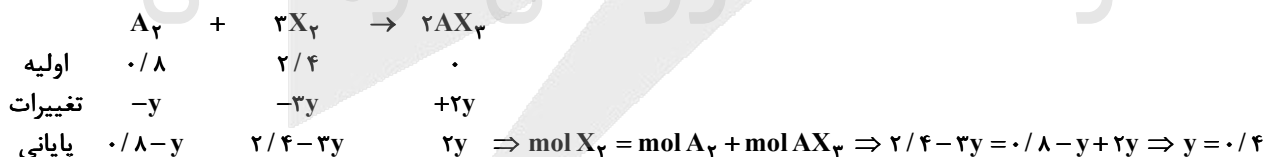


گزینه ۴: نادرست؛ در نگاه اول تصور می‌شود که این گزینه مانند گزینه ۱ می‌تواند درست باشد، اما واکنش  $XH_2(g) \rightarrow X(g) + 2H(g)$  واکنش شکستن ۲ مول پیوند  $H-X$  است. شکستن پیوند همواره گرماگیر است و این واکنش نمی‌تواند گرماده باشد.

۹۰- پاسخ: گزینه ۴

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

ابتدا واکنش را موازنه می‌کنیم و سپس برای آن جدول تغییرات مولی می‌نویسیم:



طی ۱۰ دقیقه تمام ۰/۸ مول ماده  $A_2$  مصرف می‌شود ولی تا این لحظه ۰/۴ آن مصرف شده است. چون بنا بر فرض سؤال سرعت ثابت است، داریم:

$$\frac{0/8 \text{ mol}}{10 \text{ min}} = \frac{0/4 \text{ mol}}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = 5 \text{ min}$$

$$\text{مجموع مول مواد} : 0/8 - y + 2/4 - 3y + 2y = 3/2 - 2y = 3/2 - 2 \times 0/4 = 2/4 \text{ mol}$$

۹۱- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: ساده \* شیمی ۲ (فصل ۲)

بررسی موارد:

(الف) درست؛ اضافه کردن آب باعث کاهش غلظت  $HCl$  و کاهش سرعت واکنش می‌شود.

(ب) نادرست؛  $Zn(s)$  دچار تغییر غلظت و تغییر سرعت واکنش نمی‌شود. یادآوری می‌کنیم که مواد جامد و مایع خالص دچار تغییر غلظت در دمای ثابت نمی‌شوند و تغییر مقدار آن‌ها باعث تغییر سرعت نمی‌شود.

(پ) نادرست؛ افزایش غلظت واکنش‌دهنده باعث افزایش سرعت می‌شود.

(ت) درست؛ درشت شدن ابعاد واکنش‌دهنده باعث کاهش سطح تماس و کاهش سرعت واکنش می‌شود.



$$6/4 \text{ g CuO} \times \frac{1 \text{ mol CuO}}{80 \text{ g CuO}} = 0.075 \text{ mol CuO}$$

$$R_{\text{واکنش}} = \frac{0.075 \text{ mol}}{4} = \frac{R_{\text{CuO}}}{4} = \frac{0.3 \text{ min}}{4} = 0.075 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

گزینه ۲: نادرست؛ در کل زمان واکنش براساس نمودار ۰/۰۴ مول ماده مصرف شده است و در کل  $t = 1 \text{ min}$  مقدار واکنش دهنده از ۰/۰۴ mol به ۰/۰۱ mol رسیده است. پس ۰/۰۳ mol مصرف شده است.

$$\frac{0.03}{0.04} \times 100 = 75\%$$

گزینه ۳: درست؛ ابتدا باید تشخیص دهیم نمودار واکنش دهنده مربوط به کدام یک از مواد  $\text{Cu}_2\text{O}$  یا  $\text{O}_2$  است.

$$\frac{-\Delta n_A}{a} = \frac{\Delta n_{\text{Cu}_2\text{O}}}{4}$$

$$\frac{0.04}{a} = \frac{0.08}{4} \Rightarrow a = 2$$

پس نمودار مربوط به  $\text{Cu}_2\text{O}$  است. در ۳۰ ثانیه پایانی براساس نمودار ۰/۰۰۵ مول  $\text{Cu}_2\text{O}$  مصرف شده است. پس:

$$\frac{0.005}{2} = \frac{|\Delta n_{\text{O}_2}|}{1} \Rightarrow |\Delta n_{\text{O}_2}| = 0.01 \text{ mol}$$

$$R_{\text{O}_2} = \frac{0.01 \text{ mol}}{1 \text{ L} \cdot \text{min}} = 0.01 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$$

گزینه ۴: نادرست؛ در یک دقیقه آغازی، ۰/۰۳ مول  $\text{Cu}_2\text{O}$  مصرف شده و در یک دقیقه پایانی ۰/۰۱ مول  $\text{Cu}_2\text{O}$  مصرف شده است:

$$0.03 \text{ mol Cu}_2\text{O} \times \frac{4 \text{ mol CuO}}{2 \text{ mol Cu}_2\text{O}} = 0.06 \text{ mol CuO}$$

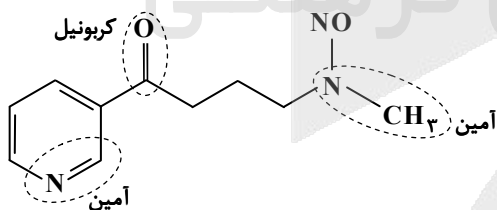
$$0.01 \text{ mol Cu}_2\text{O} \times \frac{4 \text{ mol CuO}}{2 \text{ mol Cu}_2\text{O}} = 0.02 \text{ mol CuO}$$

$$R_{-1} = \frac{0.06 \text{ mol}}{1 \text{ min}} = 0.06 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

$$R_{1-2} = \frac{0.02 \text{ mol}}{1 \text{ min}} = 0.02 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

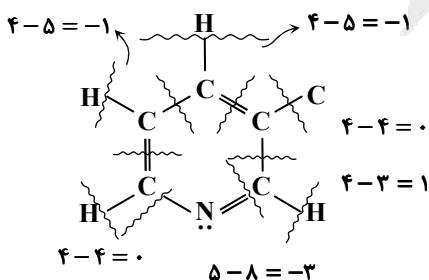
$$0.06 - 0.02 = 0.04 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

الف) نادرست؛ دارای یک گروه کربونیل و دو گروه آمین است.



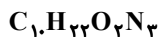
ب) درست

$$(-1) + (-1) + (0) + (0) + (1) + (-3) = -4$$





پ) نادرست؛ براساس شکل ابتدا تعداد اتم‌های کربن را می‌شماریم و تعداد هیدروژن‌ها را براساس آلکان معادل محاسبه می‌کنیم. سپس به‌ازای هر پیوند دوگانه و هر حلقه، ۲ هیدروژن کم می‌کنیم: (لطفاً حواستان به پیوند دوگانه NO باشد). سپس به‌ازای هر نیتروژن یک اتم هیدروژن به فرمول اضافه می‌کنیم.

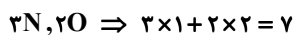


-۱۲      ۵ پیوند دوگانه و یک حلقه  
+۳      سه اتم نیتروژن

تفاوت H و C:  $10 - 13 = 3$

تعداد اکسیژن: ۲

ت) درست؛ دارای ۵ پیوند دوگانه است. هر اتم نیتروژن یک جفت ناپیوندی و اتم اکسیژن دو جفت ناپیوندی دارد.

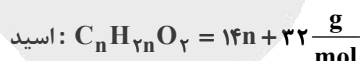
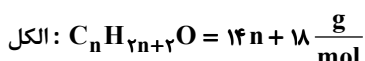


$$7 - 5 = 2$$

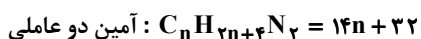
▲ مشخصات سؤال: ساده \* شیمی ۲ (فصل ۳)

۹۴- پاسخ: گزینه ۳

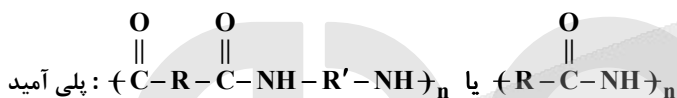
گزینه ۱: نادرست



گزینه ۲: نادرست



گزینه ۳: درست



(سؤال: آیا اگزالیک اسید و هیدرازین پلی آمید تشکیل می‌دهند؟ به بیان دیگر آیا می‌توان چنین پلیمری در نظر گرفت؟)



اگر جواب درست باشد، این گزینه هم نادرست است.

گزینه ۴: نادرست



در ساختار استر نباید هیدروژن به اکسیژن متصل باشد، چون  $C-O-H$  عامل اسیدی است و نه استری.

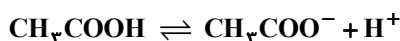
۹۵- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: دشوار \* شیمی ۳ (فصل ۱)

برای هر دو اسید غلظت آنیون را جداگانه محاسبه می‌کنیم:



$$pH = 1/2 = 2 - \log 5 \Rightarrow [H^+] = 5 \times 10^{-2}$$

$$5 \times 10^{-4} = \frac{(5 \times 10^{-2})^2}{[HF]} \Rightarrow [HF] = 5 \frac{mol}{L}$$



$$[CH_3COOH] = \frac{1}{2} \times 5 = 2.5 \frac{mol}{L}$$

$$1/6 \times 10^{-6} = \frac{[CH_3COO^-]^2}{2.5} \Rightarrow [CH_3COO^-] = 4 \times 5 \times 10^{-4} = 2 \times 10^{-3} \frac{mol}{L}$$

$$5 \times 10^{-2} mol F^- \times \frac{19 g F^-}{1 mol F^-} = 0.95 g F^-$$

$$2 \times 10^{-3} mol CH_3COO^- \times \frac{59 g CH_3COO^-}{1 mol CH_3COO^-} = 0.118 g CH_3COO^-$$

$$0.95 - 0.118 = 0.832 g$$



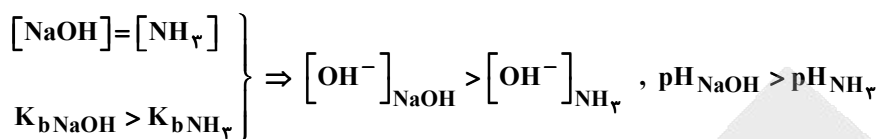
۹۶- پاسخ: گزینه ۴

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

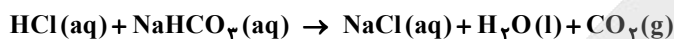
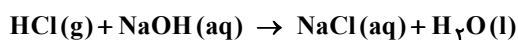
گزینه ۱: نادرست؛ بر اساس غلظت اولیه اسید و باز pH اسید و باز می تواند بین ۰ تا ۷ و ۷ تا ۱۴ باشد و لزوماً جمع آن ها ۱۴ نخواهد بود.

گزینه ۲: نادرست؛ واکنش خنثی شدن اسید و باز و نیز واکنش یون های  $H^+$  و  $OH^-$  یک طرفه است و نه تعادلی.

گزینه ۳: نادرست؛ هر چه خاصیت بازی بیشتر باشد، pH بالاتر است.



گزینه ۴: درست



هر دو محلول سدیم کلرید بر جای می گذارند.

▲ مشخصات سؤال: ساده \* شیمی ۳ (فصل ۱)

۹۷- پاسخ: گزینه ۳

در دما و غلظت یکسان هر چه اسید قوی تر باشد، غلظت یون هیدرونیوم بیشتر و سرعت واکنش اسید با منیزیم بیشتر است.



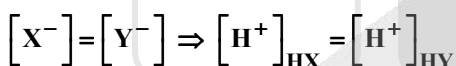
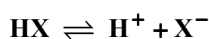
▲ مشخصات سؤال: متوسط \* شیمی ۳ (فصل ۱)

۹۸- پاسخ: گزینه ۲

گزینه ۱: درست؛ هر چه مول اسید اولیه بیشتر باشد، گاز هیدروژن بیشتر می شود. دقت کنید که  $[H^+]$  در تعادل ملاک میزان گاز هیدروژن تولید شده نیست چراکه اسید در حضور منیزیم به طور کامل یونیده خواهد شد.

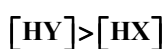
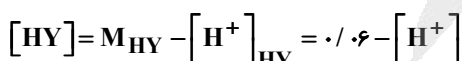
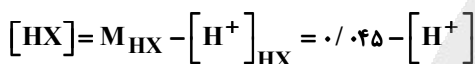
$$\left. \begin{array}{l} \frac{5}{4} g HX \times \frac{1 mol HX}{60 g HX} = 0.09 mol HX \\ 3 g HY \times \frac{1 mol HY}{50 g HY} = 0.06 mol HY \end{array} \right\} \Rightarrow 0.06 < 0.09$$

گزینه ۲: نادرست

غلظت یون های دو محلول برابر است، اما چون حجم محلول ها یکسان نیست، mol و شمار یون ها برابر نخواهد بود. در مورد  $K_a$  دو محلول هم دقت کنیم که:

$$\left. \begin{array}{l} [H^+]_{HX} = [H^+]_{HY} \\ M_{HX} = \frac{0.09}{2} = 0.045 < M_{HY} = \frac{0.06}{1} \end{array} \right\} \Rightarrow K_{aHX} > K_{aHY}$$

گزینه ۳: درست



گزینه ۴: درست

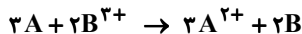
$$\left. \begin{array}{l} [H^+]_{HX} = [H^+]_{HY} \\ [H^+][OH^-] = 10^{-14} \end{array} \right\} \Rightarrow [OH^-]_{HX} = [OH^-]_{HY}$$



۹۹- پاسخ: گزینه ۳

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

قبل از بررسی گزینه‌ها به موارد زیر دقت کنیم:

اولاً  $[A^+]$  افزایش یافته است، پس A آند و B کاتد است و A پتانسیل کمتری نسبت به X دارد.ثانیاً نسبت تغییر غلظت کاتیون‌های  $A^{n+}$  و  $X^{m+}$  بنا بر شکل صورت سؤال، برابر  $\frac{3}{2}$  است. پس نسبت  $\frac{n}{m}$  برابر  $\frac{2}{3}$  است.

بر این اساس می‌توان سلول‌های زیر را برای این نمودار در نظر گرفت:

I سلول Mg - Al

II سلول Mg - Zn

III سلول  $\frac{Zn - Cr}{A - X}$ 

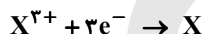
حالا به سهولت می‌توان گزینه‌ها را بررسی کرد:

گزینه ۱: نادرست؛ A می‌تواند Zn و X و Cr باشد.

گزینه ۲: نادرست؛ فلز X دارای بار  $3+$  است و هر مول از آن با سه مول الکترون معادل است.

$$0.06 \text{ mol} \times \frac{3 \text{ mole}^-}{1 \text{ mol X}} \times \frac{6 \times 10^{23} \text{ e}^-}{1 \text{ mole}^-} = 1.08 \times 10^{23} \text{ e}^-$$

اما در عبارت دقت کنید که فلز X کاتد است و تولید می‌شود (نه مصرف)!



گزینه ۳: درست

$$\frac{m}{n} = \frac{3}{2} = 1.5$$

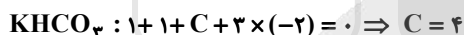
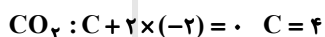
با مقدار اولیه به راحتی قابل تحلیل است.

گزینه ۴: نادرست؛ A آند است و باید E کمتری داشته باشد.

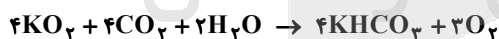
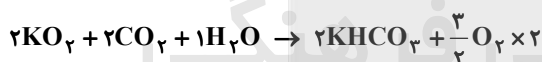
▲ مشخصات سؤال: متوسط \* شیمی ۳ (فصل ۲)

۱۰۰- پاسخ: گزینه ۱

گزینه ۱: نادرست؛ در این واکنش اتم C دچار تغییر عدد اکسایش نشده است.



گزینه ۲: درست



$$10 - 7 = 3$$

گزینه ۳: درست

مولکول‌های چند اتمی:  $CO_2$  و  $H_2O$  با ضرایب ۲ و ۴آنیون چند اتمی فرآورده:  $HCO_3^-$  با ضریب ۴

$$\frac{4+2}{4} = \frac{6}{4} = 1.5$$

گزینه ۴: درست؛ کربن در دو طرف معادله ۴ دارای عدد اکسایش ۴ و H در دو طرف معادله دارای عدد اکسایش +۱ است. در مجموع دو طرف ۸

اتم کربن و ۸ اتم هیدروژن داریم:

$$\frac{8 \times 4}{8 \times 1} = 4$$

(دقت ویژه به ترکیب  $KO_2$ : آنیون این ترکیب  $O_2^-$  یک آنیون چند اتمی به نام سوپراکسید است و عدد اکسایش اکسیژن در آن برابر  $-\frac{1}{2}$ 

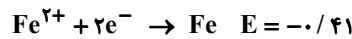
است. در این واکنش اتم اکسیژن هم اکسند و هم کاهنده است.)



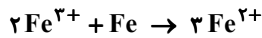
▲ مشخصات سؤال: متوسط \* شیمی ۳ (فصل ۲)

۱۰۱- پاسخ: گزینه ۱

گزینه ۱: درست



Fe با پتانسیل کمتر، کاهنده قوی تری است و می تواند  $\text{Fe}^{3+}$  را دچار کاهش کند. حالا موازنه:

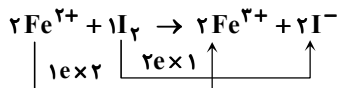


مجموع ضرایب:  $2 + 1 + 3 = 6$



انجام نمی شود.

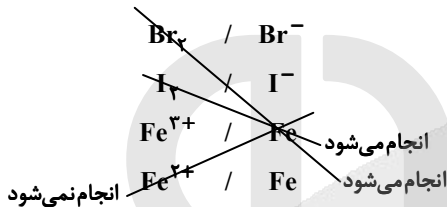
گزینه ۲: نادرست؛ ابتدا یک سری الکتروشیمیایی بین مواد شرکت کننده در واکنش می نویسیم:



واکنش بین کاهنده پایین تر (با E کمتر) و اکسنده بالاتر (با E بیشتر) انجام می شود. اما موازنه:

گزینه ۳: نادرست؛ به سری الکتروشیمیایی زیر دقت کنید:

مطابق سری الکتروشیمیایی Fe می تواند با  $\text{I}_2$  و  $\text{Br}_2$  واکنش دهد، پس نمی توان آن ها را در ظرف آهنی قرار داد.



گزینه ۴: نادرست؛ مطابق سری الکتروشیمیایی بررسی شد و در گزینه قبلی می توان گفت:

کاهندگی:  $\text{Fe} > \text{I}^{-} > \text{Br}^{-}$

▲ مشخصات سؤال: ساده \* شیمی ۳ (فصل ۳)

۱۰۲- پاسخ: گزینه ۴

گزینه ۱: نادرست؛ یخ ساختار سه بعدی دارد.

گزینه ۲: نادرست؛ در  $\text{SiO}_2$ ، هر Si به ۴ اتم اکسیژن با پیوند اشتراکی متصل است.

گزینه ۳: نادرست؛ سیلیس خالص یا کوارتز شفاف است.

گزینه ۴: درست

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

۱۰۳- پاسخ: گزینه ۲

به طور کلی مطابق رابطه تجربی زیر می توانیم فروپاشی  $\Delta H$  را مقایسه کنیم:

بار آنیون  $\times$  بار کاتیون  $\times$  (تعداد یون ها در فرمول)  $\alpha$  فروپاشی  $\Delta H$

یون های به کار رفته در  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ،  $\text{AlF}_3$  و  $\text{MgO}$  همگی آرایش گاز نجیب Ne را دارند؛ بنابراین، تنها تعداد یون ها و بار کاتیون و آنیون ها را مقایسه می کنیم:

$$\text{Al}_2\text{O}_3 : 5 \times 3 \times 2 = 30$$

$$\text{AlF}_3 : 4 \times 3 \times 1 = 12$$

$$\text{MgO} : 2 \times 2 \times 2 = 8$$

پس

آنتالپی فروپاشی:  $\text{Al}_2\text{O}_3 > \text{AlF}_3 > \text{MgO}$

در مورد مقایسه  $\text{LiF}$  و  $\text{NaBr}$  و  $\text{KI}$ ، همگی دارای ۲ یون و بار کاتیون و آنیون ها یکسان است. پس باید، شعاع یون ها مقایسه شود:

شعاع کاتیون:  $\text{K}^{+} > \text{Na}^{+} > \text{Li}^{+}$

شعاع آنیون:  $\text{I}^{-} > \text{Br}^{-} > \text{F}^{-}$

بنابراین:

آنتالپی فروپاشی:  $\text{LiF} > \text{NaBr} > \text{KI}$

حالا کافی است هر دو مقایسه را کنار هم ببینیم:

$\text{Al}_2\text{O}_3 > \text{AlF}_3 > \text{MgO}$

$\text{LiF} > \text{NaBr} > \text{KI}$

پس:

$\text{Al}_2\text{O}_3, \text{LiF} > \text{AlF}_3, \text{NaBr} > \text{MgO}, \text{KI}$

$b > c > a$



۱۰۴- پاسخ: گزینه ۳

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

اولاً واکنش گرماده است، پس با افزایش دما در جهت مصرف گرما، یعنی جهت برگشت جابه‌جا می‌شود و [AD] کاهش می‌یابد، بنابراین  $T_1 > T_2$  است.

ضمناً در یک تعادل گرماده، K و T با هم رابطه وارون دارند، پس  $T_1 > T_2$  نشان می‌دهد که  $K_1 < K_2$  است. در نتیجه:  $\frac{K_2}{K_1} > 1$  است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: قسمت دوم عبارت درست، اما  $T_2 < T_1$  است.گزینه ۲: شکل نشان می‌دهد که مقدار AD در  $T_2$  بیشتر است.

گزینه ۴: تغییر مقدار موارد باعث تغییر K نمی‌شود، K فقط تابع دما است.

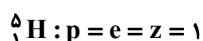
۱۰۵- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: ساده \* شیمی ۳ (فصل ۴)

در مبدل کاتالیستی موتورهای بنزین مقدار گازهای آلاینده CO،  $C_xH_y$  و NO کاهش می‌یابد.

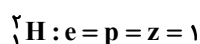
▲ مشخصات سؤال: ساده \* شیمی ۱ (فصل ۱)

۱۰۶- پاسخ: گزینه ۴



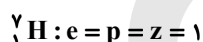
$$n = A - z = 5 - 1 = 4$$

$$n + p + e = 4 + 1 + 1 = 6$$



$$n = A - z = 3 - 1 = 2$$

$$n + p + e = 2 + 1 + 1 = 4$$



$$n = A - z = 7 - 3 = 4$$

$$n + p + e = 4 + 3 + 3 = 10$$

$$\frac{6}{8}$$

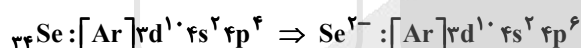
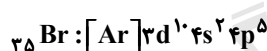
$$\frac{3}{8} = \frac{2}{8} = 0.25$$

▲ مشخصات سؤال: ساده \* شیمی ۲ (فصل ۱)

۱۰۷- پاسخ: گزینه ۱

گزینه ۱: نادرست؛ آرایش یک یون به  $4p^6$  رسیده است و عنصر X نمی‌تواند کریبتون باشد.

گزینه ۲: درست

گزینه ۳: درست؛ می‌تواند اتم  ${}_{35}\text{Br}$  باشد:

گزینه ۴: درست؛ منظور اتم  $\text{Br}$  است.  $\text{Br}$  در دمای اتاق مایع است و واکنش‌پذیری آن از  ${}_{17}\text{Cl}$  و  ${}_{9}\text{F}$  کمتر است.

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

۱۰۸- پاسخ: گزینه ۴

اگر تعداد الکترون‌های هر ردیف را جمع کنیم، می‌توانیم به سادگی عنصر مورد نظر را شناسایی کنیم:

$$A^{2+} : 6 + 12 = 18e \Rightarrow {}_2A = {}_{30}\text{Ga} \text{ کلسیم}$$

$$D^{-} : 4 + 6 = 10e \Rightarrow {}_9D = {}_9\text{F} \text{ فلور}$$

$$E^{3+} : 6 + 12 + 5 = 23e \Rightarrow {}_{26}E = {}_{26}\text{Fe} \text{ آهن}$$

$$X : 8 + 18 + 10 = 36e \Rightarrow {}_{36}X = {}_{36}\text{Kr} \text{ کریبتون}$$

حالا با شناسایی عناصر به سادگی می‌توان عبارت‌ها را تحلیل کرد:

عبارت «اول»: نادرست؛ E دارای یون‌های  $2+$  و  $3+$  و D دارای بار یک منفی است. پس فرمول ایجاد شده  $ED_3$  و  $ED_2$  است.

عبارت «دوم»: نادرست؛ D در گروه ۱۷ (فلوئور اکسندترین عناصر است. کاهنده‌ترین عنصر Li با یک الکترون ظرفیت است).

عبارت «سوم»: نادرست؛ A فلز کلسیم است و با D (فلوئور) ترکیب یونی ایجاد می‌کند، پس فاقد ساختار خمیده است، چون مولکولی شکل نمی‌گیرد.

عبارت «چهارم»: نادرست؛ A و X دارای عددهای اتمی ۲۰ و ۳۶ هستند و بین آن‌ها ۱۵ عنصر ( $15 = 36 - 20 - 1$ ) وجود دارد. قوی‌ترین نافلز گروه ۱۶، اکسیژن با عدد اتمی ۸ است.



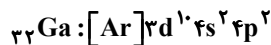
۱۰۹- پاسخ: گزینه ۲

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

گزینه ۱: نادرست؛ H و He گاز نجیب قبلی ندارند و برای آنها نمی توان آرایش فشرده نوشت.

گزینه ۲: درست؛ در عناصر اصلی الکترون های ظرفیت زیرلایه های ns, np است و در عناصر واسطه زیرلایه های ns, d(n-1) است که همگی در آرایش فشرده وجود دارند.

دقت کنید که همه الکترون های پس از گاز نجیب در آرایش فشرده لزوماً الکترون های ظرفیت نیستند. مثلاً:



گزینه ۳: نادرست؛ در عناصر واسطه زیرلایه d ماقبل آخر نیز در آرایش فشرده پس از گاز نجیب نوشته می شود.

گزینه ۴: نادرست؛ در عناصر دسته p:

الکترون ظرفیت + ۱۰ = شماره گروه

مثلاً: Br در گروه ۱۷ دارای ۷ الکترون ظرفیت است.

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

۱۱۰- پاسخ: گزینه ۴

ابتدا جرم داده شده را به مول تبدیل می کنیم و سپس جدول تغییرات مولی را می نویسیم:

$$\text{NO}_2\text{Cl} = 81/5 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$$

$$3/26 \text{ g NO}_2\text{Cl} \times \frac{1 \text{ mol NO}_2\text{Cl}}{81/5 \text{ g NO}_2\text{Cl}} = 0/04 \text{ mol NO}_2\text{Cl} \text{ مصرف شده}$$

	$2\text{NO}_2\text{Cl} \rightleftharpoons \text{Cl}_2 + 2\text{NO}_2$	
اولیه	0/06	0
تغییرات	-0/04	+0/02
تعالی	0/02	0/02

$$K = \frac{[\text{Cl}_2][\text{NO}_2]^2}{[\text{NO}_2\text{Cl}]^2} = \frac{0/02 \times (0/04)^2}{(0/02)^2} = \frac{0/02 \times 0/0016}{0/0004} = \frac{0/00032}{0/0004} = 0/8$$

جمع مول ها در تعادل: 0/02 + 0/02 + 0/04 = 0/08

### ریاضی

۱۱۱- پاسخ: گزینه ۴

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

دو تابع داده شده را برابر قرار می دهیم و معادله برخورد را به دست می آوریم:

$$-mx^2 + mx + 1 = -m - x \Rightarrow -mx^2 + x(m+1) + m+1 = 0$$

اگر در معادله برخورد  $\Delta < 0$  باشد، سهمی و خط با یکدیگر برخورد نمی کنند؛ بنابراین داریم:

$$\Delta = (m+1)^2 - 4(-m)(m+1) < 0 \Rightarrow (m+1)(m+1+4m) < 0 \Rightarrow (m+1)(5m+1) < 0$$

m	$-\infty$	-1	$-\frac{1}{5}$	$+\infty$
$\Delta$	+	0	-	+

$\Delta < 0 \rightarrow m \in (-1, -\frac{1}{5})$

پس حدود m شامل هیچ عدد صحیحی نمی باشد.

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

۱۱۲- پاسخ: گزینه ۳

ابتدا داریم:

$$(f \circ g^{-1})(a) = -3 \Rightarrow f(g^{-1}(a)) = -3$$

از طرفی  $f(\frac{1}{4}) = -3$ ؛ بنابراین:

$$g^{-1}(a) = \frac{1}{4} \Rightarrow g(\frac{1}{4}) = a \Rightarrow -\sqrt{\frac{1}{4}} = -\frac{1}{2} = a$$



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

۱۱۳- پاسخ: گزینه ۱

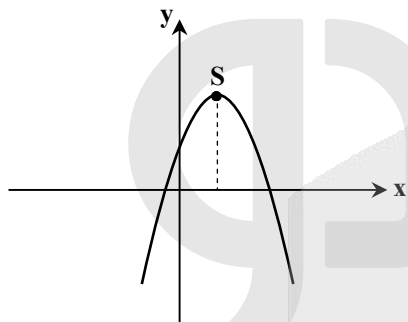
با توجه به روابط بین ریشه‌ها داریم:

$$y = 25\alpha x^2 + 4x + \beta = 0 \Rightarrow \begin{cases} \alpha + \beta = -\frac{b}{a} = -\frac{4}{25\alpha} \quad (1) \\ \alpha \cdot \beta = \frac{c}{a} = \frac{\beta}{25\alpha} \quad (2) \end{cases}$$

$$(2) \Rightarrow \alpha\beta = \frac{\beta}{25\alpha} \xrightarrow{\beta \neq 0} \alpha = \frac{1}{25\alpha} \Rightarrow 25\alpha^2 = 1 \Rightarrow \alpha = \pm \frac{1}{5}$$

$$(1) \Rightarrow \beta = -\frac{4}{25\alpha} - \alpha \xrightarrow{\beta > \alpha} \begin{cases} \alpha = \frac{1}{5} \Rightarrow \beta = -\frac{4}{5} - \frac{1}{5} = -1 \quad * \\ \alpha = -\frac{1}{5} \Rightarrow \beta = \frac{4}{5} + \frac{1}{5} = 1 \quad \checkmark \end{cases}$$

پس  $\alpha = -\frac{1}{5}$  و  $\beta = 1$  صفرهای تابع و  $25\alpha < 0$  است. پس نمودار سهمی به صورت تقریبی، به صورت زیر است و رأس سهمی در ناحیه اول است.



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

۱۱۴- پاسخ: گزینه ۳

راه حل اول:

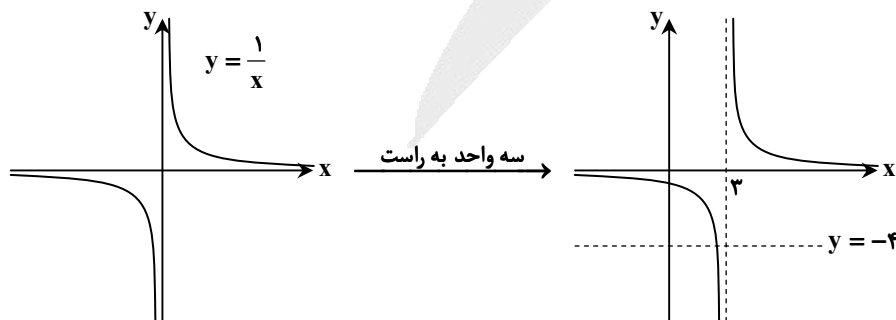
باید نامعادله  $-4 < y < 0$  را حل کنیم و داریم:

$$-4 < \frac{1}{x-3} < 0 \Rightarrow \begin{cases} \frac{1}{x-3} < 0 \Rightarrow x-3 < 0 \Rightarrow x < 3 \\ \frac{1}{x-3} > -4 \xrightarrow{x-3 < 0} x-3 < -\frac{1}{4} \Rightarrow x < \frac{11}{4} \end{cases} \xrightarrow{\cap} x < \frac{11}{4}$$

در بازه  $(-\infty, \frac{11}{4})$  فقط دو عدد طبیعی  $x=1$  و  $x=2$  قرار دارند.

راه حل دوم:

نمودار تابع  $y = \frac{1}{x-3}$  را رسم می‌کنیم:

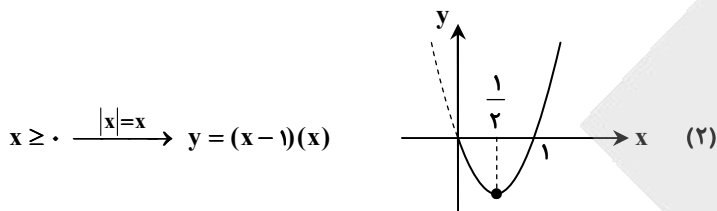
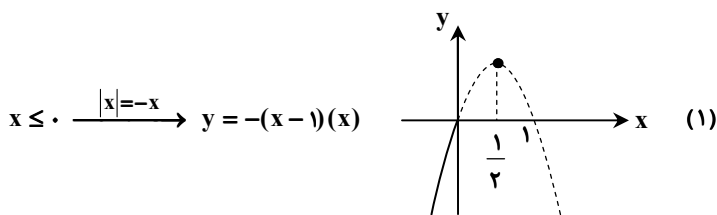


با توجه به نمودار، فقط اعداد طبیعی  $x=1$  و  $x=2$  در نامعادله صدق می‌کنند.

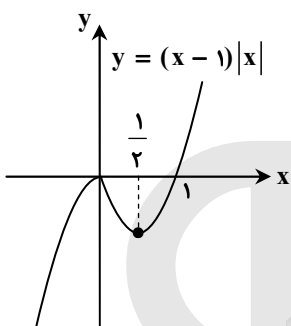


۱۱۵- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* ریاضی ۱ (درس ۲، فصل ۱)

با تعیین علامت عبارت داخل قدرمطلق نمودار تابع را رسم می‌کنیم:



از اجتماع دو شکل ۱ و ۲ داریم:



با توجه به شکل، نمودار تابع در بازه  $(0, \frac{1}{3})$  اکیداً نزولی و  $\frac{1}{3} < x < 1$  است.

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

با توجه به نمودار تابع داریم:

$$f(0) = \frac{2}{3} \Rightarrow 1 + c \times 3^a = \frac{2}{3} \Rightarrow c \times 3^a = -\frac{1}{3} \quad (1)$$

$$f(1) = 0 \Rightarrow 1 + c \times 3^{a+b} = 0 \Rightarrow c \times 3^{a+b} = -1 \quad (2)$$

$$\frac{(2)}{(1)} \Rightarrow \frac{c \times 3^a \times 3^b}{c \times 3^a} = \frac{-1}{-\frac{1}{3}} \Rightarrow 3^b = 3 \Rightarrow b = 1$$

حال  $f(-1)$  را به دست می‌آوریم:

$$f(-1) = 1 + c \times 3^{a-1} = 1 + c \times 3^a \times \frac{1}{3} \xrightarrow{(1)} f(-1) = 1 + (-\frac{1}{3})(\frac{1}{3}) = 1 - \frac{1}{9} = \frac{8}{9}$$

۱۱۷- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: دشوار \* ریاضی ۳ (درس ۳، فصل ۱)

راه حل اول:

وارون تابع  $y = ax + a\sqrt{x}$  را به دست می‌آوریم:

$$y = a(x + \sqrt{x}) \Rightarrow y + \frac{a}{4} = a(x + \sqrt{x} + \frac{1}{4}) \Rightarrow \frac{4y+a}{4} = a(\sqrt{x} + \frac{1}{2})^2 \Rightarrow \frac{4y+a}{4a} = (\sqrt{x} + \frac{1}{2})^2$$

$$\xrightarrow{\text{جذر}} \sqrt{\frac{4y+a}{4a}} = \sqrt{x} + \frac{1}{2} \Rightarrow \sqrt{\frac{4y+a}{4a}} - \frac{1}{2} = \sqrt{x} \xrightarrow{\text{توان } 2} \frac{4y+a}{4a} + \frac{1}{4} - \sqrt{\frac{4y+a}{4a}} = x$$

$$\xrightarrow{x \leftrightarrow y} \frac{4x+2a}{4a} - \sqrt{\frac{4x+a}{4a}} = f^{-1}(x) = \frac{x+2}{4} - \frac{\sqrt{x+1}}{2}$$

دو طرف تساوی را متحد قرار می‌دهیم؛ بنابراین:

$$\frac{4x+2a}{4a} = \frac{x+2}{4} \Rightarrow \frac{x+\frac{a}{2}}{a} = \frac{x+2}{4} \Rightarrow a = 4$$



راه حل دوم:

سؤال را با عددگذاری حل می کنیم:

$$f^{-1}(x) = \frac{x+2}{4} - \frac{\sqrt{x+1}}{2} \xrightarrow{x=3} f^{-1}(3) = \frac{5}{4} - 1 = \frac{1}{4} \Rightarrow f\left(\frac{1}{4}\right) = 3$$

$$f(x) = ax + a\sqrt{x} \xrightarrow{x=\frac{1}{4}} f\left(\frac{1}{4}\right) = \frac{a}{4} + \frac{a}{2} = 3 \Rightarrow \frac{3a}{4} = 3 \Rightarrow a = 4$$

▲ مشخصات سؤال: ساده \* ریاضی ۱ و ۲ (درس ۲، فصل های ۲ و ۴)

۱۱۸- پاسخ: گزینه ۴

شیب خط با  $\tan \alpha$  برابر است؛ بنابراین:

$$\left\{ \begin{matrix} (2, 0) \\ (0, 1/5) \end{matrix} \right\} \Rightarrow m = \frac{1/5 - 0}{0 - 2} = -\frac{3}{4} \Rightarrow \tan \alpha = -\frac{3}{4} \Rightarrow \cot \alpha = -\frac{4}{3}$$

از طرفی داریم:

$$\tan\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right) = \cot \alpha = -\frac{4}{3}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* ریاضی ۲ (درس ۲، فصل ۴)

۱۱۹- پاسخ: گزینه ۴

با کمک زاویه  $22^\circ$ ، حاصل را به دست می آوریم:

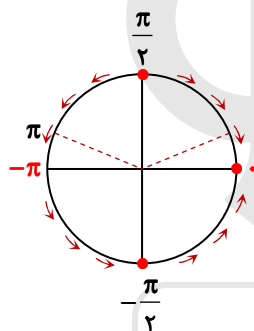
$$A = \frac{\begin{matrix} \text{ربع سوم} \\ 3 \cos(270^\circ - 22^\circ) \end{matrix} - \begin{matrix} \text{ربع دوم} \\ 2 \sin(180^\circ - 22^\circ) \end{matrix}}{\begin{matrix} \text{ربع سوم} \\ \sin(180^\circ + 22^\circ) \end{matrix} - \begin{matrix} \text{ربع چهارم} \\ \cos(270^\circ + 22^\circ) \end{matrix}} = \frac{-3 \sin 22^\circ - 2 \sin 22^\circ}{-\sin 22^\circ - \sin 22^\circ} = \frac{-5 \sin 22^\circ}{-2 \sin 22^\circ} = 2/5$$

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

۱۲۰- پاسخ: گزینه ۲

با توجه به اتحاد مثلثاتی  $\sin 2x = 2 \sin x \cos x$ ، داریم:

$$2 \sin x \cos x - 4 \sin^2 x \cos x = 0 \Rightarrow 2 \sin x \cos x (1 - 2 \sin x) = 0$$



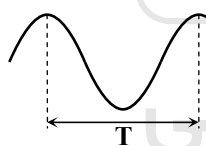
$$\Rightarrow \begin{cases} \sin x = 0 \\ \cos x = 0 \\ \sin x = \frac{1}{2} \end{cases} \xrightarrow{x \in (-\pi, \pi)} \begin{cases} x = 0 \\ x = -\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2} \\ x = \frac{\pi}{6}, \frac{5\pi}{6} \end{cases}$$

پس معادله داده شده ۵ جواب در بازه  $(-\pi, \pi)$  دارد.

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

۱۲۱- پاسخ: گزینه ۱

با توجه به نمودار داده شده داریم:



$$\Rightarrow T = \frac{2\pi}{a} = \frac{3\pi}{4} \Rightarrow a = \frac{8}{3}$$

$$y = 1 + \sin ax \Rightarrow \frac{2\pi}{|a|} = \pi \Rightarrow |a| = 2$$

اکنون تناوب تابع  $y = 3 \cos\left(\frac{x}{a}\right)$  را به دست می آوریم:

$$T = \frac{2\pi}{\left|\frac{1}{a}\right|} = 2\pi|a| = 4\pi$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* ریاضی ۲ (درس ۱، فصل ۶)

۱۲۲- پاسخ: گزینه ۳

با توجه به نمودارهای داده شده داریم:

$$\left. \begin{matrix} \lim_{x \rightarrow 1^+} (f+g) = 0 \\ \lim_{x \rightarrow 1^+} (f-g) = 5 \end{matrix} \right\} \xrightarrow{+} \lim_{x \rightarrow 1^+} 2f = 5 \Rightarrow \lim_{x \rightarrow 1^+} f = 2/5$$

$$\left. \begin{matrix} \lim_{x \rightarrow 1^-} (f+g) = 2 \\ \lim_{x \rightarrow 1^-} (f-g) = 3 \end{matrix} \right\} \xrightarrow{+} \lim_{x \rightarrow 1^-} 2f = 5 \Rightarrow \lim_{x \rightarrow 1^-} f = 2/5$$

بنابراین  $\lim_{x \rightarrow 1} f = 2/5$  است.



۱۲۳- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* ریاضی ۲ و ۳ (درس ۱، فصل‌های ۳ و ۶)

$$\lim_{x \rightarrow \frac{1}{2}^+} \frac{a + 3[-x]}{1 - 2x} = \frac{a + 3(-1)}{-} = -\infty \Rightarrow a - 3 > 0 \Rightarrow a > 3$$

با توجه به فرض سؤال داریم:

$$\lim_{x \rightarrow \frac{1}{2}^-} \left[ \frac{x}{a} - x \right] = \left[ \frac{1}{2a} - \frac{1}{2} \right] = \left[ \cdot^- \right] = -1$$

اکنون با توجه به محدوده  $a > 3$  داریم:

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

۱۲۴- پاسخ: گزینه ۱

با توجه به اینکه به ازای مقادیر مختلف  $a$  و  $x$  تابع  $y = x^2 - ax$  مقادیری صحیح پیدا خواهد کرد، پس تابع  $[x^2 - ax]$  حتماً در نقاطی از  $\mathbb{R}$  ناپیوسته است؛ بنابراین باید  $b = 0$  باشد تا تابع  $f$  پیوسته باشد و داریم:

$$b = 0 \Rightarrow f(x) = -2a \Rightarrow \frac{a}{f(b)} = \frac{a}{f(0)} = \frac{a}{-2a} = -\frac{1}{2}$$

بنابراین گزینه ۱ پاسخ است.

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

۱۲۵- پاسخ: گزینه ۲

باید معادله برخورد دو تابع  $y = \frac{x+5}{y}$  و  $y = \frac{ax-1}{3x+1}$ ، ریشه مضاعف مثبت داشته باشد؛ پس داریم:

$$\frac{ax-1}{3x+1} = \frac{x+5}{y} \Rightarrow yax - y = 3x^2 + 16x + 5 \Rightarrow 3x^2 + x(16 - 7a) + 12 = 0 \quad (\text{معادله برخورد})$$

اکنون با دو روش زیر، مقدار  $a$  را پیدا می‌کنیم:  
راه حل اول:

$$\Delta = 0 \Rightarrow (16 - 7a)^2 - 4(3)(12) = 0 \Rightarrow (16 - 7a)^2 = 144 \Rightarrow \begin{cases} 16 - 7a = 12 \Rightarrow a = \frac{4}{7} \\ 16 - 7a = -12 \Rightarrow a = 4 \end{cases}$$

مقداری از  $a$  قابل قبول است که ریشه به دست آمده مثبت باشد:

$$\text{مضاعف } x = -\frac{b}{2a} = -\frac{16 - 7a}{6} \quad \begin{cases} a = \frac{4}{7} \Rightarrow x = -2 \quad \times \\ a = 4 \Rightarrow x = 2 \quad \checkmark \end{cases}$$

راه حل دوم:

$$3x^2 + (16 - 7a)x + 12 = 0 \xrightarrow{\div 3} x^2 + \left(\frac{16 - 7a}{3}\right)x + 4 = 0$$

با توجه به عامل  $x^2$  و عدد ۴، معادله باید به صورت  $(x-2)^2$  باشد؛ بنابراین:

$$(x-2)^2 = x^2 - 4x + 4 \Rightarrow \frac{16 - 7a}{3} = -4 \Rightarrow a = 4$$

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

۱۲۶- پاسخ: گزینه ۳

ابتدا مقدار  $a$  را به دست می‌آوریم:

$$f(x) = (x^2 + 1)^3(ax + 1) \Rightarrow \begin{cases} f(0) = 1 \\ f(-1) = 8(1-a) \end{cases}$$

با توجه به تابع داده شده داریم:

$$[-1, 0] \text{ بازه در } \text{آهنگ تغییر متوسط} = \frac{f(0) - f(-1)}{0 - (-1)} \Rightarrow \frac{1 - 8(1-a)}{1} = -11$$

$$\Rightarrow 1 - 8 + 8a = -11 \Rightarrow 8a = -4 \Rightarrow a = -\frac{1}{2}$$

پس  $-2a = 1$  است. اکنون  $f'(1)$  را به دست می‌آوریم:

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

$$\Rightarrow f'(x) = 3(x^2 + 1)^2(2x) \left(-\frac{1}{2}x + 1\right) + \left(-\frac{1}{2}\right)(x^2 + 1)^3 \Rightarrow f'(1) = 3(2)^2(2) \left(\frac{1}{2}\right) + \left(-\frac{1}{2}\right)(8) = 12 - 4 = 8$$

بنابراین گزینه ۳ پاسخ است.



۱۲۷- پاسخ: گزینه ۱  
 ▲ مشخصات سؤال: ساده \* ریاضی ۳ (درس ۱، فصل ۵)  
 ابتدا نقاط بحرانی تابع را به دست می آوریم:

$$y = x^3 - 12x + 2 \Rightarrow y' = 3x^2 - 12$$

$$y' = 0 \Rightarrow 3(x^2 - 4) = 0 \Rightarrow x = \pm 2$$

x	-2	2
y'	+	-
y	↗	↘
	max	min

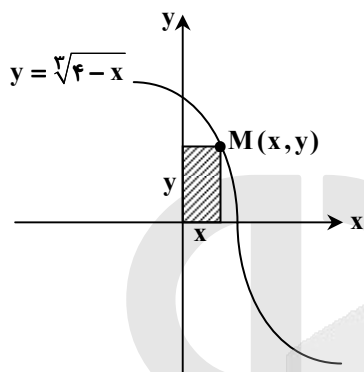
اکنون با رسم جدول تغییرات، طول مینیمم نسبی را مشخص می کنیم:

$$f(2) = 8 - 24 + 2 = -14$$

پس  $x = 2$  طول مینیمم نسبی و  $f(2)$  مقدار مینیمم نسبی است:

بنابراین گزینه ۱ پاسخ است.

۱۲۸- پاسخ: گزینه ۴  
 ▲ مشخصات سؤال: دشوار \* ریاضی ۳ (درس ۲، فصل ۵)  
 راه حل اول:



با توجه به تقارن شکل، مساحت مستطیل رنگ شده را به دست می آوریم و دو برابر می کنیم.

نقطه  $M(x, y)$  روی نمودار  $y = \sqrt{4-x}$  است؛ بنابراین:

$$S = xy \xrightarrow{y = \sqrt{4-x}} S = x(\sqrt{4-x}) \xrightarrow{x > 0} S = \sqrt{4x^3 - x^4}$$

$$S' = \frac{12x^2 - 4x^3}{2\sqrt{(4x^3 - x^4)^2}}$$

اکنون با حل معادله  $S' = 0$  داریم:

$$12x^2 - 4x^3 = 0 \Rightarrow 4x^2(3-x) = 0 \xrightarrow{x > 0} \begin{cases} x = 0 * \\ x = 3 \Rightarrow y = 1 \end{cases}$$

حال مقدار مساحت را به دست می آوریم:

$$S_{\text{مستطیل}} = 2xy = 2(3)(1) = 6$$

راه حل دوم:

تابع مساحت مستطیل رنگ شده را بر حسب  $y$  تشکیل می دهیم:

$$y = \sqrt{4-x} \Rightarrow y^2 = 4-x \Rightarrow x = 4-y^2$$

$$S = xy \Rightarrow S = (4-y^2)(y) = 4y - y^3 \Rightarrow S' = 4 - 3y^2$$

$$S' = 0 \Rightarrow y^2 = 1 \Rightarrow y = 1 \Rightarrow x = 3$$

حال داریم:

$$S_{\text{مستطیل}} = 2xy = 2(3)(1) = 6$$

۱۲۹- پاسخ: گزینه ۴  
 ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* ریاضی ۲ (درس ۲، فصل ۷)  
 یازده داده آماری داریم، پس:

$$Q_1 = x_3, Q_2 = x_6, Q_3 = x_9$$

چون  $Q_1 = 9$  و  $Q_3 = 39$  است، پس داده ها باید به صورت صعودی زیر مرتب شوند و داریم:

$$x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6, x_7, x_8, x_9, x_{10}, x_{11}$$

$\downarrow$                        $\downarrow$                        $\downarrow$   
 9                                      39

واضح است که اعداد ۱ و ۳ قبل از  $Q_1$  و اعداد ۴۲ و  $2a+1$  بعد از  $Q_3$  قرار دارند. اکنون با توجه به میانگین داده های بین  $Q_1$  و  $Q_3$  مقدار  $a$  را به دست می آوریم:

$$\frac{a + a + 22 + 22 + 18}{5} = 26 \Rightarrow 2a + 64 = 130 \Rightarrow a = 33$$

پس  $2a + 1 = 67$  و میانگین داده های بعد از چارک سوم برابر است با:

$$\frac{67 + 42}{2} = 54.5$$



۱۳۰- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: ساده \* ریاضی ۱ (درس ۲، فصل ۶)

آ، ر، ی، گ، ن، ه  
۴ حرف متمایز

حروف کلمه «گنه» را در یک بسته قرار می‌دهیم و داریم:

۴ حرف متمایز ۴! و سه حرف داخل بسته، ۳! جایگشت دارند؛ بنابراین:

$$۱۴۴ = ۴! \cdot ۳! = ۲۴ \times ۶ = ۱۴۴$$

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

در پرتاب دو تاس  $n(S) = ۳۶$  است.

اگر  $A'$  پیشامد متوالی بودن یا برابر بودن اعداد روشده باشد، داریم:

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

$$n(A') = ۱۶ \Rightarrow n(A) = ۳۶ - ۱۶ = ۲۰ \Rightarrow P(A) = \frac{۲۰}{۳۶} = \frac{۵}{۹}$$

بنابراین:

۱۳۲- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: ساده \* ریاضی ۳ (فصل ۷)

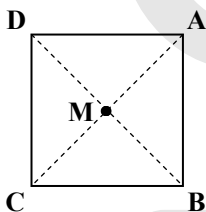
مهرة انتخابی از جعبه A می‌تواند آبی یا سبز یا قرمز باشد، پس با توجه به قانون احتمال کل داریم:

$$P(\text{آبی بودن مهرة}) = \frac{۶}{۱۵} \times \frac{۶}{۱۵} + \frac{۹}{۱۵} \times \frac{۵}{۱۵} = \frac{۳۶ + ۴۵}{۲۲۵} = \frac{۹}{۲۵} = ۰.۳۶$$

بنابراین گزینه ۱ پاسخ است.

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

می‌دانیم قطرهای مربع عمودمنصف هم هستند. پس رأس چهارم روی عمودمنصف پاره خط AC است:



$$\begin{cases} A(2,0) \\ C(0,-1) \end{cases} \Rightarrow m_{AC} = \frac{0+1}{2-0} = \frac{1}{2}, \quad m_{BD} = -\frac{1}{m_{AC}} = -2$$

$$M\left(\frac{2+0}{2}, \frac{0-1}{2}\right) = \left(1, -\frac{1}{2}\right)$$

$$y - y_0 = m(x - x_0) \Rightarrow y + \frac{1}{2} = -2(x - 1) \Rightarrow y = -2x + \frac{3}{2}$$

با توجه به گزینه‌ها، مختصات نقاط  $\left(0, \frac{3}{2}\right)$  و  $\left(\frac{3}{2}, -\frac{3}{2}\right)$  در معادله عمودمنصف صدق می‌کنند. پس باید فاصله یکی از این نقاط تا نقطه

$M\left(1, -\frac{1}{2}\right)$  برابر با طول AM باشد، پس داریم:

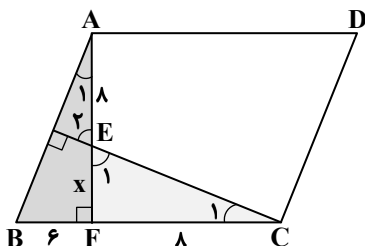
$$AM = \sqrt{(2-1)^2 + \left(0 + \frac{1}{2}\right)^2} = \frac{\sqrt{5}}{2}$$

$$B\left(0, \frac{3}{2}\right), M\left(1, -\frac{1}{2}\right) \Rightarrow BM = \sqrt{1^2 + 2^2} = \sqrt{5} \quad \times$$

$$B\left(\frac{3}{2}, -\frac{3}{2}\right), M\left(1, -\frac{1}{2}\right) \Rightarrow BM = \sqrt{\frac{1}{4} + 1} = \frac{\sqrt{5}}{2} \quad \checkmark$$

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

با توجه به شکل داده شده داریم:



$$\left. \begin{cases} \hat{E}_1 + \hat{C}_1 = 90^\circ \\ \hat{E}_2 + \hat{A}_1 = 90^\circ \\ \hat{E}_1 = \hat{E}_2 \end{cases} \right\} \Rightarrow \hat{A}_1 = \hat{C}_1$$

$$\left. \begin{cases} \hat{A}_1 = \hat{C}_1 \\ \hat{F} = 90^\circ \end{cases} \right\} \Rightarrow \triangle EFC \sim \triangle ABF$$

با فرض  $EF = x$  و با نوشتن نسبت تشابه داریم:

$$\frac{EF}{BF} = \frac{FC}{AF} \Rightarrow \frac{x}{6} = \frac{8}{8+x} \Rightarrow 8x + x^2 = 48 \Rightarrow x^2 + 8x - 48 = 0 \Rightarrow (x+12)(x-4) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 4 \\ x = -12 \quad \times \end{cases}$$

پس  $AF = ۱۲$  است.

بنابراین گزینه ۳ پاسخ است.



۱۳۵- پاسخ: گزینه ۱

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

پاره‌خط HD و BC موازی هستند و HD بر خط AB عمود است؛ بنابراین:

$$\hat{B} = \hat{H} = 90^\circ \Rightarrow \hat{B}_1 = \hat{B}_2 = 45^\circ$$

$$\frac{\hat{H}=90^\circ}{\hat{B}_2=45^\circ} \rightarrow \hat{D}_1 = \hat{D}_2 = 45^\circ \Rightarrow \hat{E}_1 = 45^\circ$$

$$BH = HE = 5/5$$

پس مثلث BDE قائم‌الزاویه متساوی‌الساقین است؛ بنابراین:

$$DH^2 = BH \times HE \Rightarrow DH^2 = 5/5 \times 5/5 \Rightarrow DH = 5/5$$

از طرفی:

با فرض  $AE = x$  و نوشتن رابطه تعمیم تالس داریم:

$$HD \parallel BC \Rightarrow \frac{x + 5/5}{x + 11} = \frac{5/5}{8} \Rightarrow 8x + 44 = 5/5x + 60/5$$

$$\Rightarrow 2/5x = 16/5 \Rightarrow x = \frac{16/5}{2/5} = 6/6$$

بنابراین گزینه ۱ پاسخ است.

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

۱۳۶- پاسخ: گزینه ۲

صورت و مخرج کسر را در  $\sqrt{2}$  ضرب می‌کنیم:

$$B = \frac{2 + \sqrt{28}}{8 + \sqrt{28}} = \frac{2 + 2\sqrt{7}}{8 + 2\sqrt{7}} = \frac{1 + \sqrt{7}}{4 + \sqrt{7}}$$

اکنون کسر به‌دست آمده را گویا می‌کنیم:

$$B = \frac{(1 + \sqrt{7})(4 - \sqrt{7})}{(4 + \sqrt{7})(4 - \sqrt{7})} = \frac{4 + 3\sqrt{7} - 7}{16 - 7} = \frac{3\sqrt{7} - 3}{9} = \frac{\sqrt{7} - 1}{3}$$

حال داریم:

$$3B + 1 = 3 \left( \frac{\sqrt{7} - 1}{3} \right) + 1 = \sqrt{7} - 1 + 1 = \sqrt{7}$$

بنابراین گزینه ۲ پاسخ است.

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

۱۳۷- پاسخ: گزینه ۴

با فرض  $n(A \cap B) = x$  و رسم نمودار ون داریم:

$$n(A \cap B) = x \Rightarrow n(A - B) = \frac{x}{3}, n(B - A) = \frac{x}{4}$$

$$n(A \cup B) = 57 \Rightarrow \frac{x}{3} + x + \frac{x}{4} = 57 \xrightarrow{\times 12} 4x + 12x + 3x = 57 \times 12$$

$$\Rightarrow 19x = 57 \times 12 \Rightarrow x = 36$$

$$n(A) = \frac{x}{3} + x = 12 + 36 = 48$$

بنابراین گزینه ۴ پاسخ است.

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

۱۳۸- پاسخ: گزینه ۱

راه‌حل اول:

اگر دنباله اول  $a_n$  و دنباله دوم  $b_n$  باشد، داریم:

$$a_2 - a_1 = d, a_n = a_1 + (n-1)d \quad (1)$$

$$b_1 = a_1 + 4, b_2 = a_2 + 4 \Rightarrow b_2 - b_1 = a_2 - a_1 = d$$

پس قدرنسبت دو دنباله با هم برابر هستند؛ بنابراین:

$$b_n = b_1 + (n-1)d \Rightarrow b_n = a_1 + 4 + (n-1)d \quad (2)$$

$$(1) \text{ و } (2) \Rightarrow b_n - a_n = a_1 + 4 + (n-1)d - a_1 - (n-1)d = 4$$

راه‌حل دوم:

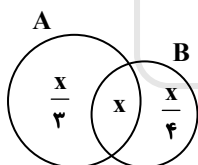
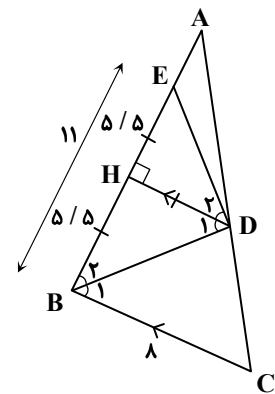
$a_n$  و  $b_n$  دنباله حسابی هستند و داریم:

$$b_1 = a_1 + 4, b_2 = a_2 + 4, \dots, b_n = a_n + 4$$

بنابراین:

$$b_n - a_n = 4$$

بنابراین گزینه ۱ پاسخ است.





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

$x = 1$  در هر دو ضابطه قرار دارد؛ بنابراین:

ضابطه اول:  $f(1) = 2 + 2a$

ضابطه دوم:  $f(1) = a + 5$

با توجه به شرط تابع بودن داریم:

$$2 + 2a = a + 5 \Rightarrow a = 3$$

اکنون  $f(3)$  را به دست می آوریم:

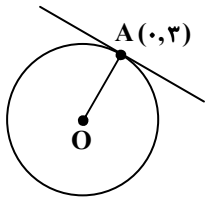
دوم ضابطه  $f(3) = 3(3)^2 + 5 = 32$

بنابراین گزینه ۲ پاسخ است.

۱۴۰- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* ریاضی ۳ (درس ۲، فصل ۶)

ابتدا مرکز دایره داده شده را به دست می آوریم:

$$2x + 3y = 9$$



$$x^2 + y^2 + 3x + ay = c$$

$$\Rightarrow O\left(-\frac{3}{2}, -\frac{a}{2}\right)$$

خط گذرنده از نقاط O و A بر خط  $2x + 3y = 9$  عمود است؛ بنابراین:

$$2x + 3y = 9 \Rightarrow m = -\frac{2}{3} \Rightarrow m_{AO} = -\frac{1}{m} = \frac{3}{2}$$

حال داریم:

$$\begin{cases} O\left(-\frac{3}{2}, -\frac{a}{2}\right) \\ A(0, 3) \end{cases} \Rightarrow m_{AO} = \frac{3 + \frac{a}{2}}{0 + \frac{3}{2}} = \frac{3}{2} \Rightarrow 6 + a = \frac{9}{2} \Rightarrow a = -\frac{3}{2} = -1.5$$

بنابراین گزینه ۴ پاسخ است.

## زمین شناسی

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

در اثر حرکت دورشونده (واگرا) ورقه های سنگ کره، خروج ماگما و سرد شدن آن پوسته جدید که همان پوسته اقیانوسی جدید و جوان است، تشکیل می شود. در این پرسش فقط در گزینه ۱ به گسترش بستر اقیانوس ها و دور شدن ورقه های قاره ای اشاره شده است. در سایر گزینه ها حرکت ورقه ها نزدیک شونده است. در این نوع حرکات ورقه های قدیمی تر در گوشته هضم شده و از بین می روند.

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

اگر طی مهاجرت اولیه، مانعی در مسیر حرکت آب و نفت و گاز نباشد، به سطح زمین راه یافته و چشمه های نفتی به وجود می آیند. در این صورت نفت در سطح زمین تبخیر، دچار اکسایش و غلیظ شدگی می شود و ذخایر قیر طبیعی را به وجود می آورد.

۱۴۳- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* زمین شناسی (فصل ۷)

با شروع تقسیم شدن ابرقاره پانگه آ به دو خشکی لورازیا و گندوانا اقیانوس تتیس کهن شکل گرفت. با فاصله گرفتن این دو خشکی از یکدیگر اقیانوس تتیس گسترش یافت.

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

گوهرها توسط فرایندهای ماگمایی، گرمایی و دگرگونی اکثراً تحت شرایط خاصی مانند دما، فشار زیاد در اعماق زمین و گاهی با حضور مواد فرار به وجود می آیند.

۱۴۵- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: دشوار \* زمین شناسی (فصل ۵)

به دلیل مقاومت زیاد کانی آزبست در برابر کشش و گرما، از آن در تهیه لنت ترمز، لباس های آتش فشانی و ... استفاده می شود.

۱۴۶- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: ساده \* زمین شناسی (فصل ۵)

هنگامی که مصرف فلوراید بسیار افزایش می یابد و به ۲۰ تا ۴۰ برابر حد مجاز می رسد، خشکی استخوان ها و غضروفها رخ می دهد.



۱۴۷- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* زمین شناسی (فصل ۶)

آتش فشانها افزون بر خروج انرژی درونی زمین منجر به آرامش نسبی ورقه‌های سنگ‌کره می‌شوند.

۱۴۸- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* زمین شناسی (فصل ۷)

معادن آهن چگارت یزد و روی مهدی‌آباد در پهنه ایران مرکزی، معادن مس در پهنه شرق و جنوب شرق ایران و پهنه سهند- بزمان قابل بهره‌برداری هستند.

۱۴۹- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: دشوار \* زمین شناسی (فصل ۲)

رس نوعی کانی سیلیکاتی و ریزدانه است که قطری کمتر از ۰/۰۷۵ میلی‌متر دارد.

۱۵۰- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: ساده \* زمین شناسی (فصل ۶)

بزرگی زمین‌لرزه در تمام نقاط زمین یکسان است، اما شدت آن با دور شدن از مرکز سطحی زمین لرزه کاهش می‌یابد.

۱۵۱- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* زمین شناسی (فصل ۳)

در مناطق معتدل که تأمین‌کننده غذای مردم جهان است، میزان بارندگی و رطوبت خاک در حد متوسط و کمتر از مناطق استوایی است؛ به همین دلیل در این مناطق خاک‌های ضخیم با گیاهک فراوان و مواد محلول مناسب برای کشاورزی وجود دارد.

۱۵۲- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: دشوار \* زمین شناسی (فصل‌های ۱ و ۶)

رسوب‌گذاری لایه‌ها همیشه به صورت افقی است و رویدادهایی چون چین خوردگی، انواع شکستگی‌ها و ... بعد از آن اتفاق می‌افتد. در این شکل ابتدا رسوب‌گذاری انجام شده پس از آن لایه‌ها چین خورده و از حالت افقی خارج شده‌اند، یک گسل عادی لایه‌ها را جابه‌جا کرده و فرسایش بخشی از این توالی را حمل کرده است. در نهایت دوباره عمل رسوب‌گذاری انجام شده و دوباره در سطح بالایی لایه‌ها نشانه‌هایی از هوازگی و فرسایش مشاهده می‌شود. توجه کنید که در گزینه‌ها عملکرد گسل را تحت عنوان زمین‌لرزه بیان کرده‌اند.

۱۵۳- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* زمین شناسی (فصل ۳)

سطح مقطع لوله دایره‌ای است. برای همین باید مساحت دایره را به دست آورد اما توجه کنید که این لوله تا نیمه از آب پر شده پس باید مساحت یک نیم‌دایره را تعیین کنید.

$$A = \frac{r \times r \times \pi}{2}$$

$$Q = A \times V \Rightarrow Q = \frac{1 \times 1 \times 3 / 14 \times 2}{2} \Rightarrow Q = 3 / 14 \frac{m^3}{s}$$

۱۵۴- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: دشوار \* زمین شناسی (فصل ۲)

یکی از ویژگی‌های تله نفتی داشتن پوشش سنگ نفوذناپذیر است تا مانع حرکت نفت به سمت سطح زمین و هدر رفتن آن شود. فقط در گزینه ۲ تمام سطح بالایی سنگ مخزن ماسه‌سنگی را پوششی سنگی از سنگ گچ پوشانده است.

۱۵۵- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* زمین شناسی (فصل‌های ۴ و ۶)

در اثر اعمال تنش‌های برشی، گسل امتداد لغز که در واقع نوعی شکستگی است تشکیل شده است. عامل اصلی این رویداد می‌تواند زمین‌لرزه و حرکت ورقه‌های سنگ‌کره باشد.

# آزمون



# کارنامه رتبه‌های بهرتر

رتبه‌های ا تا ۳۰۰۰



# جزوه



# فیلم



# مشاوره



www.  
arefonline.ir



مرکز مشاوره عارف

