

# آزمون



# کارنامه رتبه‌های بهرتر

رتبه‌های ا تا ۳۰۰۰



# جزوه



# فیلم



# مشاوره



www.  
arefonline.ir



مرکز مشاوره عارف





دفترچه

شماره

۱



دفترچه شماره ۱  
صبح جمعه ۱۴۰۴/۰۲/۱۲

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

اگر دانشگاه اصلاح شود منسلک اصلاح می‌شود.  
امام خمینی (ره)

گروه آزمایشی علوم تجربی - زیست شناسی



آزمون اختصاصی (سراسری) ورودی دانشگاه ها و مؤسسات آموزش عالی  
نوبت اول - اردیبهشت سال ۱۴۰۴

ملاحظات	مدت زمان پاسخ‌گویی	شماره سؤال		تعداد سؤال	ماده امتحانی	ردیف
		تا	از			
۴۵ سؤال ۴۵ دقیقه	۴۵ دقیقه	۴۵	۱	۴۵	زیست شناسی	۱

استفاده از ماشین حساب ممنوع می باشد

این آزمون نمره منفی دارد

حل چاپ، تکثیر و انتشار سؤالات به هر روش (الکترونیکی و ...)) پس از برگزاری آزمون، برای نفعی انفرادی حیطی و حقوقی آنها با مجوز این سازمان مجاز می باشد، و با متغییرن برابر مقررات رفتار می شود

\* 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 سؤالات، نوع و کد کنترل درج شده بر روی دفترچه سؤالات تأیید می‌نمایم.

امضا:

- ۱- در نوعی بیماری، به دلیل فقدان عامل انعقادی VIII (هشت)، فرایند لخته شدن خون در انسان دستخوش اختلال می‌شود، در کدام حالت زیر، تولد پسر سالم و دختر بیمار ممکن است؟
  - ۱) پدر بیمار و مادر بیمار
  - ۲) پدر سالم و مادر بیمار
  - ۳) پدر بیمار و مادر سالم
  - ۴) پدر سالم و مادر سالم
- ۲- کدام مورد، در خصوص آزمایشات یا نتایج کارهای گریفیت، نادرست است؟
  - ۱) به بحث‌ها و پژوهش‌های چندساله درباره ماهیت ماده ژنتیک خاتمه داد.
  - ۲) دریافت که یک ویژگی ارثی می‌تواند از نوعی یاخته زنده به نوعی یاخته دیگر منتقل شود.
  - ۳) در یکی از آزمایشات خود ملاحظه کرد که تعداد زیادی از باکتری‌های فاقد پوشینه، پوشینه‌دار شدند.
  - ۴) در یکی از آزمایشات انجام شده، باکتری‌های پوشینه‌دار زنده را در محلی غیر از خون موش‌های مرده مشاهده کرد.
- ۳- کدام ویژگی، درباره هیچ‌یک از نمونه‌های معروف ساختار دوم پروتئین‌ها صادق نیست؟
  - ۱) ایجاد پیوندهای هیدروژنی بین گروه‌های NH و CO دو آمینواسید یک زنجیره پلی‌پپتیدی ممکن است.
  - ۲) برهم‌کنش‌های آب‌گریز، نقش اصلی را در تشکیل و پایداری این ساختارها ایفا می‌کند.
  - ۳) گروه‌های R مربوط به آمینواسیدهای مجاور، در دو سمت ساختار قرار می‌گیرند.
  - ۴) تعداد واحدهای سازنده هر زنجیره پلی‌پپتیدی بیش از پیوندهای پپتیدی است.
- ۴- یاخته‌های سازنده دیواره حبابک تنفسی انسان که به صورت پراکنده در بین نوع دیگری از یاخته‌های این دیواره قرار گرفته‌اند، چه مشخصه‌ای دارند؟
  - ۱) جزیی از مخاط مژک‌دار به‌شمار می‌آیند.
  - ۲) به شکل سنگفرشی و تک‌لایه‌ای هستند.
  - ۳) یاخته‌های مرده و بقایای آنها را پاکسازی می‌کنند.
  - ۴) بر روی شبکه‌ای از رشته‌های پروتئینی قرار گرفته‌اند.
- ۵- به‌طور معمول، در ارتباط با رنگ درخشان طاووس نر و لکه‌های چشم‌مانندی که بر روی پره‌های دم این جانور دیده می‌شود، کدام مورد درست است؟
  - ۱) احتمال بقای این جانور را افزایش می‌دهد.
  - ۲) از دوران بچگی این جانور ایجاد شده است.
  - ۳) ضامن سلامت جانور ماده و زاده‌هایش است.
  - ۴) پس از پدیدار شدن تا انتهای دوران حیات جانور باقی می‌ماند.
- ۶- در خصوص ساختار چشم سالم یک فرد، چند مورد زیر صحیح است؟
 

الف - نقطه کور توسط صلبیه پوشیده شده است.

ب - لکه زرد، به دلیل ضخیم شدن شبکیه، شکل برجسته‌ای پیدا می‌کند.

ج - بخشی از آسه (آکسون)‌های عصب بینایی، پس از خروج از کره چشم به سمت نیمکره مخ مقابل می‌روند.

د - جریان خون از طریق یک سرخرگ وارد کره چشم شده و در محل نقطه کور انشعاب می‌یابد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

- ۷- در خصوص عوامل برهم‌زننده تعادل جمعیت، کدام مورد زیر را می‌توان بیان نمود؟  
 (۱) یکی از آنها باعث می‌شود تا احتمال بقا و تولیدمثل برای همه افراد جمعیت یکسان باقی بماند.  
 (۲) همه آنها به هر دو صورت تصادفی و غیرتصادفی، فراوانی نسبی دگره‌ها را تغییر می‌دهند.  
 (۳) یکی از آنها، با توجه به تفاوت‌های فردی، در پایداری گونه مؤثر است.  
 (۴) همه آنها، در جمعیت‌های مختلف نتایج یکسانی به بار می‌آورند.
- ۸- در ارتباط با یاخته‌های مراحل تولید زامه (اسپرم) انسان، کدام مورد نادرست است؟  
 (۱) هر یاخته‌ای که می‌تواند دناي خود را دو برابر کند، قادر است مجموعه‌ای از ریزلوله‌های پروتئینی را تشکیل دهد.  
 (۲) هر یاخته‌ای که حلقه انقباضی تشکیل می‌دهد، در آغاز تقسیم، فام‌تن (کروموزوم)های مضاعف داشته است.  
 (۳) هر یاخته‌ای که حالت کاملاً کشیده و هسته‌ای فشرده پیدا می‌کند، فام‌تن (کروموزوم)های ناهمتا دارد.  
 (۴) هر یاخته‌ای که دارای میانک (سانتریول)های مضاعف شده است، فام‌تن‌های هم‌تا دارد.
- ۹- با توجه به نمودار توزیع فراوانی مربوط به رنگ ذرت که در کتاب درسی آمده است و با فرض اینکه گروهی با بیشترین فراوانی گروه A و گروهی با کمترین فراوانی گروه B نامیده شود، کدام مورد زیر درست است؟  
 (۱) فقط بعضی از افرادی که در گروه مجاور با گروه A قرار دارند، در سه جایگاه ژنی خالص‌اند.  
 (۲) فقط بعضی از افرادی که در گروه مجاور با گروه B قرار دارند، در دو جایگاه ژنی خالص‌اند.  
 (۳) همه افرادی که در گروه B قرار دارند، در یک جایگاه ژنی ناخالص‌اند.  
 (۴) همه افرادی که در گروه A قرار دارند، در دو جایگاه ژنی خالص‌اند.
- ۱۰- با توجه به اطلاعات کتاب درسی، در ارتباط با غشای یاخته حرکتی شرکت‌کننده در انعکاس عقب کشیدن دست انسان، کدام مورد نادرست است؟  
 (۱) فقط بعضی از پروتئین‌هایی که یون‌های پتاسیم را از غشای یاخته عبور می‌دهند، نیاز به صرف انرژی زیستی دارند.  
 (۲) همه پروتئین‌هایی که باعث جابه‌جا شدن یون‌های سدیم می‌شوند، از عبور یون‌های پتاسیم ممانعت به عمل می‌آورند.  
 (۳) فقط بعضی از کانال‌های پروتئینی که به یون‌های سدیم اجازه عبور می‌دهند، به هنگام پتانسیل عمل باز می‌شوند.  
 (۴) همه پروتئین‌هایی که به یون‌های پتاسیم اجازه عبور می‌دهند، در سراسر عرض غشا قرار دارند.
- ۱۱- در خصوص هر پرده موجود در گوش انسان که استخوان کوچکی بر روی آن تکیه دارد، کدام مورد یا موارد زیر را می‌توان بیان نمود؟  
 الف - در مجاورت مجرای شنوایی قرار دارد.  
 ب - توسط استخوان گیجگاهی محافظت می‌شود.  
 ج - امواج صوتی را به محفظه‌ای استخوانی و پر از هوا منتقل می‌کند.  
 د - نقش مؤثری در تحریک همه یاخته‌های مژک‌دار گوش درونی دارد.  
 (۱) «الف»، «ج» و «د»  
 (۲) «ب»، «ج» و «د»  
 (۳) «الف»  
 (۴) «ب»
- ۱۲- در خصوص مهندسی ژنتیک و فناوری مهندسی پروتئین، کدام مورد نادرست است؟  
 (۱) هر پروتئینی که جهت مصارف درمانی ساخته می‌شود، در بدن فرد پاسخ‌های ایمنی شدید ایجاد می‌کند.  
 (۲) در پی ایجاد تغییرات گسترده در توالی آمینواسیدها، شکل و عملکرد پروتئین دستخوش تغییر می‌شود.  
 (۳) می‌توان با ایجاد تغییرات دلخواه در توالی آمینواسیدها، دارویی با پایداری طولانی‌مدت ساخت.  
 (۴) می‌توان با تغییر در رمز یک یا چند آمینواسید، تغییر جزئی در ساختار پروتئین ایجاد کرد.
- ۱۳- کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟  
 نوعی گیاه ( $2n = 4$ ) مورد نظر است. در حالتی که جدا نشدن فام‌تن (کروموزوم)ها هم در تقسیم اول و هم در تقسیم دوم کاستمان (میوز) صورت بگیرد، ..... حالتی که جدا نشدن فام‌تن‌ها فقط در تقسیم دوم همه یاخته‌های حاصل از کاستمان اول رخ بدهد، .....
- (۱) نسبت به - تعداد گامت‌هایی با دو مجموعه فام‌تن، کمتر است  
 (۲) برخلاف - گامتی با چهار مجموعه فام‌تن تولید می‌شود  
 (۳) نسبت به - تعداد گامت‌های بدون فام‌تن بیشتر است  
 (۴) برخلاف - گامتی با یک مجموعه فام‌تن ایجاد می‌شود

۱۴- در مگس سرکه دگره (الل)های A و a، به ترتیب مربوط به رنگ سفیدی و سیاهی بدن است و دگره‌های B و b به ترتیب اندازه طبیعی بال و بال تحلیل‌رفته را نشان می‌دهد. به فرض آنکه دگره رنگ بدن و اندازه بال بر روی یک فام‌تن (کروموزوم) قرار داشته و بین دگره‌ها رابطهٔ بارز و نهفتگی برقرار باشد، با توجه به والدین زیر، کدام فرزند حاصل گامت نوترکیب است؟ (حرف بزرگ، دگره بارز و حرف کوچک، دگره نهفته را نشان می‌دهد).

$$\begin{array}{c|c} \mathbf{A} & \mathbf{a} \\ \mathbf{B} & \mathbf{b} \end{array} \times \begin{array}{c|c} \mathbf{a} & \mathbf{a} \\ \mathbf{b} & \mathbf{b} \end{array}$$

- (۱) خاکستری و بال طبیعی
- (۲) سفید و بال تحلیل‌رفته
- (۳) سیاه و بال تحلیل‌رفته
- (۴) سفید و بال طبیعی

۱۵- در ارتباط با انتقال مواد موردنیاز درخت بلوط، کدام مورد نادرست است؟

- (۱) آب به صورت بخار وارد فضای بین یاخته‌های میانبرگِ اسفنجی می‌شود.
  - (۲) یون‌ها به هنگام ورود به عناصر آوندی از مسیر سیمپلاستی ریشه خارج شده‌اند.
  - (۳) درون پوست (آندودرم) ریشه، از برگشت یون‌ها به سمت یاخته‌های تار کشنده ممانعت به عمل می‌آورد.
  - (۴) در پی کشته شدن یاخته‌های آوند آبکش، حرکت شیرهٔ پرورده در این یاخته‌ها همچنان ادامه می‌یابد.
- ۱۶- نوعی تنظیم‌کنندهٔ رشد گیاهی باعث تحریک رشد و نمو نهنگ گل‌های درخت سیب می‌شود. کدام دو نقش زیر به این تنظیم‌کننده اختصاص دارد؟

- (۱) ریزش برگ چنار و رشد طولی ساقهٔ گیاه نخود
- (۲) طولیل کردن گیاه کلم و افزایش رونویسی ژن آمیلاز در دانهٔ گندم
- (۳) بزرگ نمودن غنچه‌های گل شمعدانی و رساندن هلوی نارس در انبار
- (۴) تغییر چیرگی راسی در گیاه ذرت و مقاومت گیاه پسته در برابر کم‌آبی

۱۷- در خصوص یک مرد ۲۵ ساله و سالم، چند مورد زیر صحیح است؟

- الف - با تزریق تستوسترون اضافی به بدن، پس از مدتی ترشح LH کاهش می‌یابد.
- ب - با قطع مجرای زامه‌بر، مسیر عبور زامه (اسپرم)‌ها به برخاک (اپیدیدیم) مسدود می‌شود.
- ج - در صورت حضور فرد در استخر آب بسیار گرم به مدت طولانی، فرایند تبدیل زام‌یاختک (اسپرماتید) به زامه (اسپرم) کاهش می‌یابد.
- د - هورمون محرک جنسی مستقیماً بر یاخته‌های بافتی تأثیر می‌گذارد که این غده را به بخش‌های هرمی شکل تقسیم نموده است.

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

۱۸- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، در ارتباط با هر مولکول شش کربنی که در طی دو فرایند زیستی مهم یعنی واکنش‌های تثبیت کربن و چرخهٔ کربس در اوگلنا ساخته می‌شود، کدام مورد به‌طور حتم، درست است؟

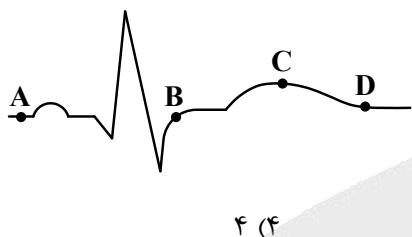
- (۱) ابتدا به ترکیب فسفات‌دار تجزیه می‌شود.
- (۲) در داخل نوعی اندامک دو غشایی ایجاد می‌شود.
- (۳) ترکیبی سه کربنی را تولید و از چرخه خارج می‌کند.
- (۴) یکی از پیش‌ماده‌های آن، محصول اکسایش قند است.

۱۹- به‌طور معمول، کدام مورد نادرست است؟

- (۱) گیاه شلغم، پس از اینکه رشد زایشی خود را به پایان رسانید، برداشت می‌شود.
- (۲) گیاه لاله، دارای ساقهٔ کوتاه زیرزمینی و برگ‌های تغییرشکل‌یافتهٔ ذخیره‌ای است.
- (۳) غدد سیب‌زمینی، از طریق بخش‌هایی باریک و کشیده، به ساقه هوایی گیاه اتصال دارند.
- (۴) در پی رشد و نمو جوانهٔ موجود در انتهای ساقهٔ زیرزمینی گیاه زنبق، برگ‌ها و گل‌ها تشکیل می‌شوند.

- ۲۰- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟  
در اسفنج ..... هیدر، ..... .
- (۱) برخلاف - فرایند گوارش را به صورت برون‌یاخته‌ای و درون‌یاخته‌ای به انجام می‌رساند  
(۲) همانند - یاخته‌هایی وجود دارد که مژک آنها، به سمت حفره بدن است  
(۳) برخلاف - مجاری متعددی برای ورود آب در دیواره بدن وجود دارد  
(۴) همانند - یاخته‌های یقه‌دار به حرکت آب کمک می‌کند
- ۲۱- کدام عبارت، در ارتباط با ژن‌های باکتری اشرشیاکلاهی، نادرست است؟  
(۱) یک جهش دگر معنا به‌طور حتم نوعی جهش کوچک است.  
(۲) یک جهش اضافه به‌طور حتم چارچوب خواندن را تغییر می‌دهد.  
(۳) جهش جانشینی می‌تواند به تغییر در توالی آمینواسیدها منجر شود.  
(۴) نوعی جهش می‌تواند باعث حفظ چارچوب خواندن و منجر به حذف یک آمینواسید شود.
- ۲۲- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، شواهد سنگواره‌ای نشان می‌دهد که نوعی جاندار در حدود ۱۷۰ میلیون سال پیش هم وجود داشته است. کدام مورد، دربارهٔ یاختهٔ این جاندار صحیح است؟  
(۱) نوعی آنزیم آن، پس از اتصال به آمینواسید مناسب، رمز مربوطه را شناسایی می‌کند.  
(۲) در ساختار رنای ناقل آن، پیوندهای هیدروژنی به‌طور یکنواخت توزیع شده‌اند.  
(۳) رنای پیک آنها، حاصل رونویسی از دو یا چند ژن مجاور است.  
(۴) تمام پلی‌پپتیدهای آن جهت فعالیت دستخوش تغییراتی می‌شوند.
- ۲۳- در ارتباط با ساختار اسکلت بدن یک فرد سالم، چند مورد زیر صحیح است؟  
الف - سر هر دو استخوان بازو و زند زیرین در محل مفصل کاملاً برآمده است.  
ب - استخوان زند زیرین می‌تواند موقعیت خود را نسبت به استخوان زند زیرین تغییر دهد.  
ج - سر هر دو استخوان ران و نازک نی توسط یک کپسول مشترک از بافت پیوندی احاطه شده است.  
د - دو استخوان مهره در محل مفصل سطح نسبتاً صافی دارند و توسط غضروف محافظت می‌شوند.
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴
- ۲۴- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟  
پیک‌های شیمیایی که ساختار پروتئینی دارند و ..... .
- (۱) در یاخته‌های مجرا تغییر ایجاد می‌کنند، به‌طور حتم توسط نوعی غده برون‌ریز ساخته شده‌اند  
(۲) از طریق بازخورد منفی تنظیم می‌شوند، در مقادیر بسیار کم ترشح شده‌اند  
(۳) به خون وارد می‌شوند، ممکن است از غده یا یاخته‌های درون‌ریز ترشح شده باشند  
(۴) پس از ترشح، بر روی چندین نوع یاخته تأثیر می‌گذارند، به‌طور حتم مدتی در درون ریزکیسه (وزیکول)‌هایی قرار داشته‌اند
- ۲۵- اگر در یک خانم جوان که معمولاً چرخهٔ تخمدانی ۲۸ روزه دارد، میزان استروژن خون در حدود روز چهاردهم دوره، در سطح پایینی باقی بماند، در آن زمان کدام اتفاق روی می‌دهد؟  
(۱) میزان ترشح FSH بدون تغییر می‌ماند.  
(۲) هورمون دیگر تخمدان، افزایش چشم‌گیری می‌یابد.  
(۳) ضخامت دیوارهٔ داخلی رحم در حد پایینی باقی می‌ماند.  
(۴) از فعالیت ترشحي باقیماندهٔ انبانک بالغ موجود در تخمدان، کاسته می‌شود.
- ۲۶- در ارتباط با تنظیمات شیمیایی بدن یک مرد ۲۰ ساله، کدام مورد را می‌توان بیان نمود؟  
(۱) هورمون جنسی مردانه، بر افزایش ماده زمینه‌ای استخوان و تراکم آن تأثیرگذار است.  
(۲) با ترشح طولانی‌مدت کورتیزول، تولید رشته‌های اکتین و میوزین در عضلات اسکلتی افزایش می‌یابد.  
(۳) در پی آسیب به یاخته‌های ترشح‌کنندهٔ انسولین، غلظت گلیسرول در خون فرد کاهش محسوسی می‌یابد.  
(۴) در انتهای روزه‌داری و همزمان شدن آن با فعالیت‌های ورزشی شدید، ابتدا ترشح گلوکاگون و سپس ترشح انسولین کاهش می‌یابد.

- ۲۷- کدام مورد، در ارتباط با «گیاه گوجه‌فرنگی»، نادرست است؟  
 (۱) می‌تواند در همه فصول سال، مریستم رویشی جوانه را به مریستم زایشی تبدیل نماید.  
 (۲) جوانه جانبی ساقه آن از نظر اندازه از جوانه انتهایی ساقه، تاحدودی کوچک‌تر است.  
 (۳) دستجات آوندی در ساقه آن، بر روی یک دایره قرار گرفته‌اند.  
 (۴) می‌تواند میوه‌ای کاذب با دانه‌های فراوان تولید کند.
- ۲۸- در پرز روده انسان، نخستین رگی که مولکول‌های حاصل از گوارش نهایی تری‌گلیسریدها را دریافت می‌کند، به کدام یاخته‌ها نزدیک‌تر از سایرین است؟  
 (۱) ترشح‌کننده سکرترین  
 (۲) تولیدکننده شیرۀ روده  
 (۳) تک‌لایه‌ای با ظاهری پهن  
 (۴) استوانه‌ای با هسته‌ای نزدیک به قاعده



- ۲۹- با توجه به نوار قلب موردنظر، چند مورد زیر درست است؟  
 الف - حجم خون بطن چپ، در نقطه A بیش از نقطه D است.  
 ب - مقدار خون بطن چپ، در نقطه C بیش از نقطه B است.  
 ج - فشار خون بطن چپ، در نقطه D بیش از نقطه B است.  
 د - فشار خون ابتدای سرخرگ آئورت، در نقطه C بیش از نقطه A است.
- ۳۰- در چشم سالم انسان، ساختاری را در نظر بگیرید که در مجاورت قرنیه قرار دارد و به صلبیه اتصال دارد، ویژگی دیگر این ساختار کدام است؟  
 (۱) به بخش رنگین جلوی چشم نیز متصل است.  
 (۲) با ماده شفاف و ژله‌ای جلوی چشم، تماس دارد.  
 (۳) یاخته‌هایی دارد که محتوی ماده حساس به نور هستند.  
 (۴) مستقیماً به بخش جامد دیگری با سطح کاملاً صاف و کروی متصل است.
- ۳۱- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، کدام عبارت در ارتباط با «اشرشیاکلا» نادرست است؟  
 (۱) در فرایندهای تجزیه کامل گلوکز و لاکتوز، تعدادی از آنزیم‌ها مشترک‌اند.  
 (۲) در نوعی تنظیم بیان ژن، پس از ورود مالتوز به محیط کشت باکتری، قند به فعال‌کننده متصل می‌شود.  
 (۳) در نوعی تنظیم بیان ژن، با دور شدن دو بخش از ساختار مهارکننده از یکدیگر، رنابسپاراز فعال می‌شود.  
 (۴) در صورت وجود لاکتوز در محیط کشت باکتری، به‌طور حتم ژن‌های مربوط به تجزیه این قند به مقدار زیاد رونویسی می‌شوند.
- ۳۲- چند مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟  
 بخش عقبی معده کبوتر ..... حجیم‌ترین بخش از لوله گوارش آن .....  
 الف - همانند - در ناحیه شکم جانور قرار گرفته است.  
 ب - برخلاف - اغلب آنزیم‌های گوارشی را ترشح می‌کند.  
 ج - برخلاف - مستقیماً ترشحات کبد را دریافت می‌کند.  
 د - همانند - به اندامی متصل است که می‌تواند غذا را تاحدودی خرد و تجزیه کند.
- ۳۳- در خصوص فرایندهای مختلف ایمنی در بدن انسان، کدام مورد درست است؟  
 (۱) لنفوسیت دفاع غیراختصاصی، ابتدا منافذی در غشای یاخته هدف ایجاد و سپس پرفورین ترشح می‌کند.  
 (۲) فقط در پی بعضی از روش‌های غیرفعال شدن پادگن توسط پادتن است که بیگانه‌خواری افزایش می‌یابد.  
 (۳) هر مولکولی که پادگن را شناسایی می‌کند، فقط می‌تواند به یک نوع یاخته متصل شود.  
 (۴) یاخته‌ای که مرگ برنامه‌ریزی شده را آغاز کرده، ظاهری دانه‌دانه پیدا خواهد کرد.

۳۴- بخشی که مام‌یاخته (اووسیت) ثانویه را احاطه کرده و رابط میان مام‌یاخته و باقیماندهٔ یاخته‌های انبانکی (فولیکولی) است، کدام مشخصهٔ زیر را ندارد؟

- ۱) می‌تواند اولین جسم قطبی را احاطه نماید.
- ۲) قبل از تشکیل دومین جسم قطبی، کاملاً تجزیه می‌شود.
- ۳) در شرایطی تحت تأثیر مولکولی با عمل اختصاصی قرار می‌گیرد.
- ۴) می‌تواند تحت تأثیر محتویات ریزکیسه (وزیکول)های مام‌یاخته قرار گیرد.

۳۵- در برش عرضی ریشهٔ نوعی گیاه، آوندهای چوبی ظاهری ستاره‌مانند را ایجاد می‌کنند و آوندهای آبکش فاصلهٔ بین بازوهای این بخش ستاره‌ای را پر کرده‌اند. به‌طور معمول، کدام مورد دربارهٔ برگ این گیاه صادق است؟

- ۱) در ساختار دمبرگ آن، سه سامانهٔ بافتی وجود دارد.
- ۲) لایهٔ محافظ در سمت بیرونی لایهٔ جداکننده دمبرگ آن ایجاد می‌شود.
- ۳) یاخته‌های نرده‌ای برگ نسبت به یاخته‌های اسفنجی، به روپوست زیرین نزدیک‌ترند.
- ۴) تعداد سبزدیسه (کلروپلاست)های هر یاختهٔ اسفنجی پهنک بیش از هر یاختهٔ نرده‌ای آن است.

۳۶- در نوعی گیاه نهان‌دانه، در صورتی که ژن نمود (ژنوتیپ) تخم اصلی AB و یاختهٔ تخم‌زا حاوی دگره (الل) B باشد. کدام ژن نمود را نمی‌توان، به ترتیب (از راست به چپ)، برای یاختهٔ کاسبرگ گیاه حامل تخم و یاختهٔ سازندهٔ گردهٔ نارس مربوط به آن در نظر گرفت؟

- ۱) AA و AB      ۲) BB و AB      ۳) AA و BB      ۴) AB و BB

۳۷- در ارتباط با تارهای عضله سه سر بازوی یک پسر نوجوان که شنا را به‌طور حرفه‌ای دنبال می‌کند. به‌طور معمول، کدام مورد نادرست است؟

- ۱) تراکم راکیزه (میتوکندری)های تارهای عضلانی‌اش افزایش خواهد یافت.
- ۲) تحت تأثیر نوعی پیک شیمیایی، بر ضخامت تارهای عضلانی‌اش افزوده خواهد شد.
- ۳) در شرایطی، خون بیشتری در رگ‌های درون تار عضلانی‌اش جریان پیدا خواهد کرد.
- ۴) در غشای تارهای عضلانی‌اش، نوعی پروتئین کانالی وجود دارد که تحت تأثیر نوعی مادهٔ شیمیایی فعال می‌شود.

۳۸- چند مورد، در خصوص فردی با رژیم غذایی معمولی صحیح است؟

- الف - به دنبال ایجاد پارگی‌های جزئی در رگ‌های بسیار کوچک بدن، ابتدا ترشح پروترومبیناز افزایش چشم‌گیری می‌یابد.
- ب - در پی ابتلای فرد به بیماری انسدادی مجرای صفرا، احتمال وارد شدن آسیب به ابتدای رودهٔ باریک وجود دارد.
- ج - در پی ابتلای فرد به بیماری سلپاک، احتمال کاهش تراکم تودهٔ استخوانی وجود دارد.
- د - در محیط‌های بی‌وزنی، تودهٔ استخوانی فرد بدون تغییر باقی می‌ماند.

- ۱) ۲      ۲) ۱      ۳) ۴      ۴) ۳

۳۹- با در نظر گرفتن اطلاعات کتاب درسی، در خانواده‌ای پدر و مادر هر یک در سطح خارجی گویچه‌های قرمز خود کربوهیدرات B را دارند، اما از نظر ژن نمود (ژنوتیپ) گروه خونی (ABO) با یکدیگر متفاوتند. فرض کنید در این خانواده پسری متولد شود که در سطح خارجی گویچه‌های قرمز خود فقط کربوهیدرات A را داشته باشد و با خانمی ازدواج کند که در سطح خارجی گویچه‌های قرمز خود هر دو نوع کربوهیدرات را دارد. در این صورت، تولد کدام فرزندان در این خانواده محتمل است؟

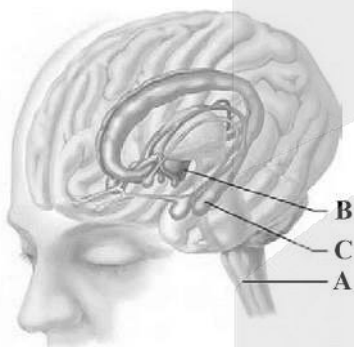
- ۱) فقط AA و AB      ۲) BB و AO  
۳) فقط AB و BO      ۴) AO و BO

۴۰- در نوعی جانور ماده، به دنبال انقباض بطن، خون جهت تبادلات گازی با هوا به سمت شش‌ها و پوست هدایت می‌شود. به‌طور معمول، کدام مورد زیر، درباره این جانور صادق نیست؟

- (۱) با بستن سوراخ‌های بینی، هوا را از حفره دهانی به سمت شش‌ها روانه می‌کند.
  - (۲) می‌تواند آب را از طریق یاخته‌های سطحی نوعی کیسه ماهیچه‌ای به خون وارد کند.
  - (۳) سامانه دفعی آن، سراسر لوله‌ای شکل است و مستقیماً از طریق منفذی به بیرون باز می‌شود.
  - (۴) ساختاری را تولید می‌کند که در محافظت جنین در برابر عوامل نامساعد محیطی، نقش مؤثری دارد.
- ۴۱- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، با توجه به اجزای زنجیره انتقال الکترون در گیاه رز، ناقل الکترونی موردنظر است که مستقیماً باعث می‌شود تا ساختاری نوکلئوتیدی، دستخوش کاهش شود (نه اکسایش). کدام مورد زیر را می‌توان درباره این ناقل بیان نمود؟

- (۱) در سطح خارجی نوعی اندامک واقع شده است.
  - (۲) در پی تجزیه نوعی مولکول غیرآلی فعالیت می‌کند.
  - (۳) پروتون‌ها را براساس شیب غلظت خود عبور می‌دهد.
  - (۴) در مجاورت آنزیم ATP ساز (به روش اکسایشی) قرار گرفته است.
- ۴۲- درخصوص فرایند ترجمه، کدام مورد را نمی‌توان بیان داشت؟

- (۱) پس از جدا شدن رشته پلی‌پپتید از آخرین رنای ناقل، عامل آزادکننده رها می‌شود.
  - (۲) قطع پیوند میان tRNA و بسپار، می‌تواند در خارج از جایگاه P رناتن (ریبوزوم) رخ دهد.
  - (۳) همزمان با اتصال رنای ناقل به رمزه آغاز، جایگاه P رناتن (ریبوزوم) به‌طور کامل شکل می‌گیرد.
  - (۴) در هر مرحله آن، زمان یا زمان‌هایی وجود دارد که فقط یک جایگاه رناتن (ریبوزوم) توسط tRNA پر شده است.
- ۴۳- با توجه به بخش‌های موردنظر در شکل زیر، کدام مورد درست است؟ (لازم به ذکر است بخش D، در بالای بصل‌النخاع و جلوی مخچه قرار دارد.)



- (۱) بخش A همانند بخش C، در پاسخ‌های سریع و غیرارادی ماهیچه‌ها نقش اصلی را دارد.
- (۲) بخش D برخلاف بخش C، به غده ترشح‌کننده ملاتونین چسبیده است.
- (۳) بخش C برخلاف بخش A، اعصابی را به سمت دست‌ها می‌فرستد.
- (۴) بخش B همانند بخش D، بر افزایش و کاهش فعالیت قلب تأثیر می‌گذارد.

۴۴- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، کدام مورد درباره سرنوشت پلی‌پپتیدهای ساخته شده در سیتوپلاسم یاخته لوزالمعده انسان صادق است؟

- (۱) همه پلی‌پپتیدهایی که توسط اندامکی بسته‌بندی شده‌اند، به خارج از یاخته منتقل خواهند شد.
  - (۲) بعضی از پلی‌پپتیدهایی که در خارج از اندامک غشادار ساخته شده‌اند، به اندامک‌های دناداری وارد می‌شوند.
  - (۳) همه پلی‌پپتیدهایی که توسط هر اندامک غشادار ساخته شده‌اند، توسط اندامکی دیگر دستخوش تغییر می‌شوند.
  - (۴) اغلب پلی‌پپتیدهایی که در داخل اندامک غشاداری ساخته شده‌اند، به درون ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم منتقل می‌شوند.
- ۴۵- درخصوص آن دسته از یاخته‌های ایمنی اختصاصی که وظیفه آنها ترشح مقادیر نسبتاً زیاد مولکول‌هایی شبیه به گیرنده‌های موجود در سطحشان است. کدام مورد را می‌توان بیان داشت؟

- (۱) مراحل بلوغ و تکامل آنها در غیر از محل تولیدشان طی می‌شود.
- (۲) در فرایند تجزیه اجزای یاخته بیگانه مستقیماً وارد عمل می‌شوند.
- (۳) می‌توانند تحت تأثیر عامل ایجادکننده نقص ایمنی اکتسابی قرار گیرند.
- (۴) با ترشح نوعی ماده شیمیایی، رگ‌ها را گشاد و نفوذپذیری آنها را زیاد می‌کنند.



دفترچه

شماره

۲

دفترچه شماره ۲  
صبح جمعه ۱۴۰۴/۰۲/۱۲



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

اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می‌شود.  
امام خمینی (ره)

گروه آزمایشی علوم تجربی - فیزیک و شیمی



آزمون اختصاصی (سراسری) ورودی دانشگاه ها و مؤسسات آموزش عالی  
نوبت اول - اردیبهشت سال ۱۴۰۴

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

استفاده از ماشین حساب ممنوع می‌باشد

این آزمون نمره منفی دارد

حق چاپ، تکثیر و انتشار سئوالات به هر روش (الکترونیکی و.....) پس از برگزاری آزمون، برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز این سازمان مجاز می‌باشد 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.

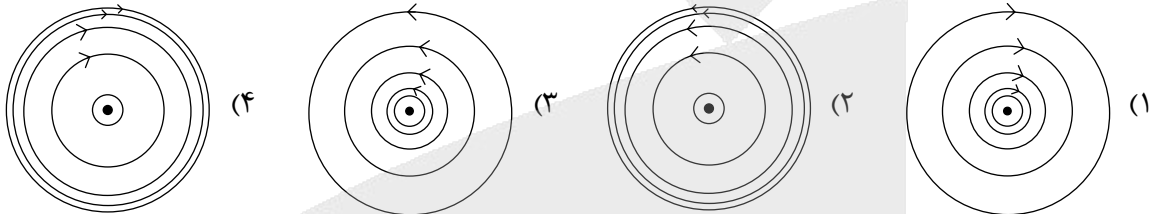
اینجانب ..... با شماره داوطلبی ..... با آگاهی کامل، یکسان بودن شماره صندلی خود را با شماره داوطلبی مندرج در بالای کارت ورود به جلسه، بالای پاسخنامه و دفترچه سؤالات، نوع و کد کنترل درج شده بر روی دفترچه سؤالات تأیید می‌نمایم.

امضا:

۴۶-  ${}_{94}^{242}\text{Pu}$  واپاشی  $\alpha$  انجام می‌دهد. عدد جرمی هسته دختر چقدر است؟

- (۱) ۲۳۸ (۲) ۲۴۰ (۳) ۲۴۶ (۴) ۲۴۸

۴۷- از یک سیم راست بلند، جریان ثابت  $I$  می‌گذرد. سیم، عمود بر صفحه کاغذ و جریان آن به طرف بیرون صفحه است. خطوط میدان مغناطیسی در کدام شکل، درست نمایش داده شده است؟



۴۸- یکای SI میدان مغناطیسی با کدام گزینه معادل است؟

- (۱)  $\frac{\text{N}}{\text{A.s}}$  (۲)  $\frac{\text{kg}}{\text{A.s}}$  (۳)  $\frac{\text{N}}{\text{C.s}}$  (۴)  $\frac{\text{kg}}{\text{C.s}}$

۴۹- کدام مورد نادرست است؟

- (۱) بارومتر، وسیله‌ای ساده برای اندازه‌گیری فشار جو است.  
 (۲) فشار در یک عمق معین از مایع به جهت‌گیری سطحی که فشار به آن وارد می‌شود، بستگی دارد.  
 (۳) یکی از وسیله‌های ساده برای اندازه‌گیری فشار یک شاره محصور، فشارسنج L شکل است که مانومتر نامیده می‌شود.  
 (۴) در آزمایش توریچلی، برای لوله‌های غیرمویین، اگر سطح مقطع و طول لوله‌ها متفاوت باشد، ارتفاع ستون جیوه تغییر نمی‌کند.

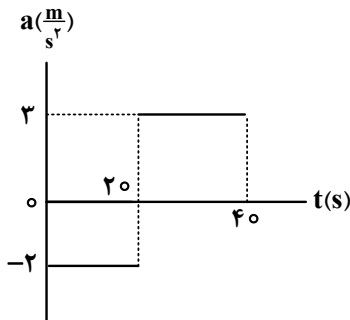
۵۰- معادله حرکت جسمی در SI به صورت  $x = t^2 - 12t + 20$  است. مسافتی که متحرک در بازه زمانی صفر تا ۱۰ ثانیه طی می‌کند، چند متر است؟

- (۱) ۲۰ (۲) ۳۶ (۳) ۴۲ (۴) ۵۲

۵۱- متحرکی روی محور  $x$  با شتاب ثابت  $3 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$  ترمز می‌کند و پس از طی مسافت ۲۰۰ متر می‌ایستد. در ۳ ثانیه آخر حرکتش، چند متر جابه‌جا می‌شود؟

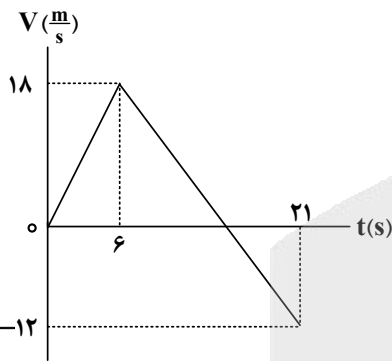
- (۱) ۹ (۲) ۱۳٫۵ (۳) ۱۸ (۴) ۲۷

۵۲- نمودار شتاب - زمان متحرکی که روی خط راست حرکت می کند، مطابق شکل زیر است. اگر در لحظه  $t = 0$  s سرعت متحرک  $\vec{V} = (20 \frac{m}{s}) \vec{i}$  باشد، مسافتی که متحرک در ۲۰ ثانیه دوم طی می کند، چند متر است؟



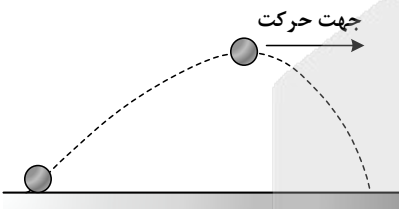
- (۱) ۴۰۰
- (۲) ۲۰۰
- (۳)  $\frac{1000}{3}$
- (۴)  $\frac{2000}{3}$

۵۳- نمودار سرعت - زمان متحرکی که روی محور x حرکت می کند، مطابق شکل زیر است. اگر متحرک در لحظه  $t = 0$  s از مکان  $\vec{x}_0 = (10m) \vec{i}$  عبور کند، در چه لحظه هایی بر حسب ثانیه مکان متحرک  $\vec{x} = (136m) \vec{i}$  است؟



- (۱) ۱۰ و ۱۵
- (۲) ۱۲ و ۱۸
- (۳) ۱۳٫۵ و ۱۶٫۵
- (۴) ۱۰٫۵ و ۱۹٫۵

۵۴- شکل زیر، توپی را نشان می دهد که از سطح افقی زمین به صورت مایل و رو به بالا پرتاب شده است. اگر اندازه شتاب توپ را در نقطه اوج با « $a_{\text{اوج}}$ » و اندازه شتاب توپ کمی قبل از رسیدن به نقطه اوج را با « $a$ » نشان دهیم و « $g$ » اندازه شتاب گرانشی باشد، کدام مورد درست است؟



- (۱)  $a > a_{\text{اوج}} > g$
- (۲)  $a_{\text{اوج}} > g > a$
- (۳)  $a_{\text{اوج}} > a > g$
- (۴)  $a > g > a_{\text{اوج}}$

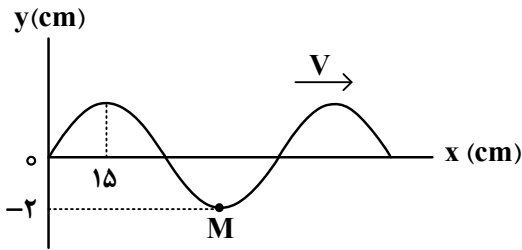
۵۵- جعبه ای به جرم  $50 \text{ kg}$  بر روی یک سطح افقی ساکن است. به این جعبه، نیروی افقی متغیر با زمان  $F = 100t$  وارد می کنیم. اگر ضریب اصطکاک ایستایی و جنبشی بین جعبه و سطح، به ترتیب،  $0.6$  و  $0.4$  باشد، کدام مورد درباره جابه جایی جعبه،  $d$ ، در بازه زمانی  $t = 0$  s تا  $t = 40$  s صحیح است؟ (همه مقادیر در SI هستند و  $g = 10 \frac{N}{kg}$ )

- (۱)  $40 < d < 80$
- (۲)  $20 < d < 40$
- (۳)  $10 < d < 20$
- (۴)  $d < 10$

۵۶- جرم ماهواره ای  $200 \text{ kg}$  و فاصله آن از سطح زمین  $2600 \text{ km}$  است. نیروی گرانشی بین ماهواره و زمین چند نیوتون است؟ ( $R_e = 6400 \text{ km}$  ،  $M_e = 5.98 \times 10^{24} \text{ kg}$  ،  $G = 6.67 \times 10^{-11} \frac{N \cdot m^2}{kg^2}$ )

- (۱) ۹۴۵
- (۲) ۹۸۵
- (۳) ۱۰۲۵
- (۴) ۱۰۴۵

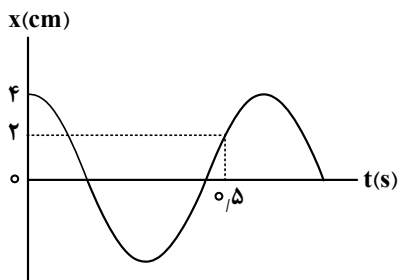
۵۷- شکل زیر، نقش یک موج عرضی در طنابی را نشان می‌دهد. اگر ذره M در هر  $\frac{1}{8}$  ثانیه مسافت ۴ cm را طی کند،



تندی انتشار موج چند متر بر ثانیه است؟

- (۱) ۲٫۴
- (۲) ۴
- (۳) ۴٫۸
- (۴) ۸

۵۸- نمودار مکان - زمان نوسانگری که حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد، مطابق شکل زیر است. حداکثر تندی



نوسانگر چند متر بر ثانیه است؟ ( $\pi = 3$ )

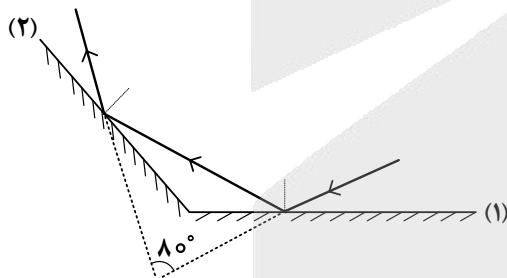
- (۱) ۰٫۲
- (۲) ۰٫۳
- (۳) ۰٫۴
- (۴) ۰٫۶

۵۹- در سیمی با چگالی  $۷٫۸ \frac{g}{cm^3}$  و سطح مقطع  $۰٫۵ mm^2$  یک موج عرضی ایجاد کرده‌ایم. اگر نیروی کشش سیم

۱۵۶ N باشد. مسافتی که این موج در مدت یک ثانیه طی می‌کند، چند متر است؟

- (۱) ۴۰
- (۲) ۲۰
- (۳) ۴۰۰
- (۴) ۲۰۰

۶۰- مطابق شکل زیر، پرتو نوری به آینه تخت (۱) می‌تابد و در نهایت از آینه تخت (۲) بازتاب می‌شود. زاویه بین دو آینه

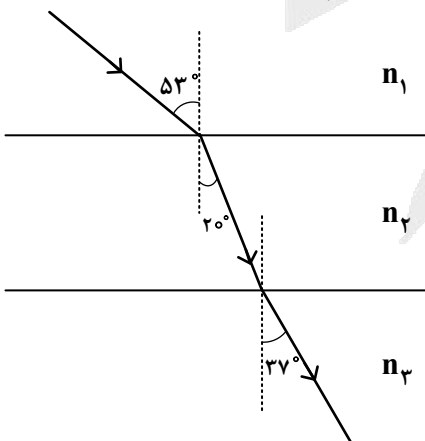


چند درجه است؟

- (۱) ۱۴۰
- (۲) ۱۳۰
- (۳) ۱۲۰
- (۴) ۱۰۰

۶۱- مطابق شکل زیر، پرتو نوری از محیط شفاف (۱) وارد محیط شفاف (۲) و سپس وارد محیط شفاف (۳) می‌شود. طول

موج نور در محیط (۳)، چند برابر طول موج نور در محیط (۱) است؟ ( $\sin 53^\circ = 0.8$ )



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

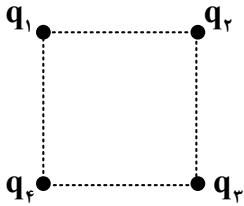
۶۲- طول موج سومین خط طیفی اتم هیدروژن در کدام رشته،  $1200$  نانومتر است؟  $[R = 0.01 \text{ (nm)}^{-1}]$

- (۱) پاشن ( $n' = 3$ )      (۲) براکت ( $n' = 4$ )      (۳) بالمر ( $n' = 2$ )      (۴) لیمان ( $n' = 1$ )

۶۳- نیمه عمر یک ایزوتوپ پرتوزا  $8$  روز است، پس از گذشت  $16$  روز چند درصد از هسته‌های مادر اولیه در محیط زیست باقی می‌ماند؟

- (۱)  $75$       (۲)  $50$       (۳)  $25$       (۴)  $12.5$

۶۴- در شکل زیر،  $4$  ذره باردار نقطه‌ای در رأس‌های مربعی قرار دارند. اگر نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار  $q_3$  برابر با صفر باشد، نسبت  $\frac{q_2}{q_1}$  چقدر است؟



(۱)  $\frac{\sqrt{2}}{4}$

(۲)  $2\sqrt{2}$

(۳)  $-2\sqrt{2}$

(۴)  $-\frac{\sqrt{2}}{4}$

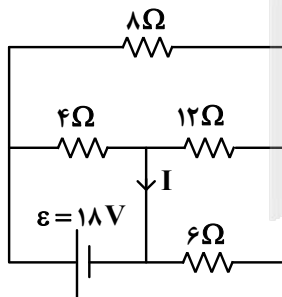
۶۵- بارهای الکتریکی  $q_1 = 3.0 \times 10^{-8} \text{ C}$  و  $q_2 = 1.6 \times 10^{-7} \text{ C}$  در فاصله  $5$  سانتی‌متری از یکدیگر قرار دارند. اندازه میدان الکتریکی خالص در نقطه‌ای به فاصله  $3 \text{ cm}$  از  $q_1$  و  $4 \text{ cm}$  از  $q_2$ ، چند نیوتون بر کولن است؟  $(k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2})$

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

۶۶- اختلاف پتانسیل صفحات خازن تختی  $60 \text{ V}$  است. اگر فاصله بین صفحات  $2.0 \text{ mm}$  باشد، میدان الکتریکی بین صفحات این خازن چند ولت بر متر است؟

- (۱)  $1.2 \times 10^{-3}$       (۲)  $3.0 \times 10^{-3}$       (۳)  $1.2 \times 10^3$       (۴)  $3.0 \times 10^3$

۶۷- در مدار شکل زیر،  $I$  چند آمپر است؟



(۱)  $5.5$

(۲)  $4.5$

(۳)  $5$

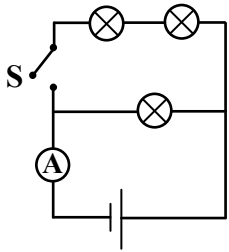
(۴)  $4$

۶۸- سیم باریکی به جرم  $m = 314 \text{ g}$  و قطر  $1 \text{ mm}$  از ماده‌ای با چگالی  $1070 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  و مقاومت ویژه  $3.14 \times 10^{-8} \Omega.m$  در اختیار داریم. مقاومت الکتریکی این قطعه سیم چند اهم است؟

- (۱)  $0.8$       (۲)  $1.6$       (۳)  $2.4$       (۴)  $3.2$

۶۹- شکل زیر، مداری شامل ۳ لامپ کاملاً یکسان، آمپرسنج و یک باتری آرمانی را نشان می‌دهد. هنگامی که کلید S

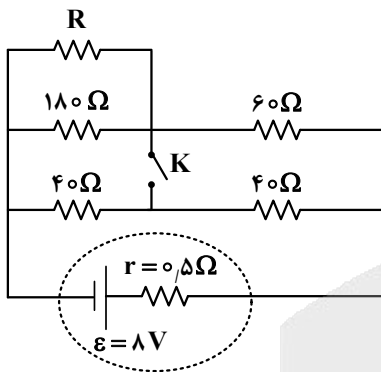
باز است، آمپرسنج جریان  $I_1$  را نشان می‌دهد. وقتی کلید بسته می‌شود جریان در آمپرسنج  $I_2$  است. نسبت  $\frac{I_2}{I_1}$



کدام است؟

- (۱) ۱٫۵
- (۲) ۲٫۵
- (۳) ۱
- (۴) ۲

۷۰- در مدار زیر، با بستن کلید، توان خروجی باتری تغییری نمی‌کند. مقاومت R چند اهم است؟

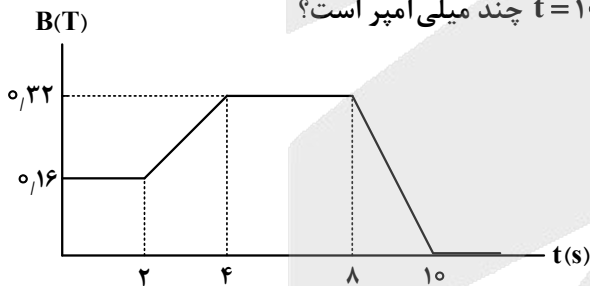


- (۱) ۴۵
- (۲) ۶۰
- (۳) ۹۰
- (۴) ۱۸۰

۷۱- یک حلقه رسانای مربع شکل به ضلع ۲ cm و مقاومت الکتریکی  $0.1 \Omega$  در یک میدان مغناطیسی یکنواخت قرار

دارد. خطوط میدان مغناطیسی عمود بر صفحه حلقه است. میدان مغناطیسی مطابق نمودار زیر با زمان تغییر می‌کند.

جریان القایی متوسط در حلقه در بازه زمانی  $t = 2s$  تا  $t = 10s$  چند میلی‌آمپر است؟



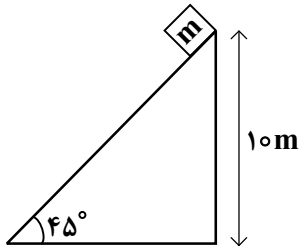
- (۱) صفر
- (۲) ۰٫۰۴
- (۳) ۰٫۰۶
- (۴) ۰٫۰۸

۷۲- شعاع قاعده یک مخروط توپُر برابر ۱۰ cm و ارتفاع آن ۲۰ cm است. اگر جرم این مخروط ۵٫۴ kg باشد، چگالی

مخروط در SI چقدر است؟ ( $\pi = 3$ )

- (۱) ۲۷۰۰
- (۲) ۸۱۰۰
- (۳) ۲٫۷
- (۴) ۸٫۱

۷۳- مطابق شکل زیر، جسمی به جرم  $m = 2 \text{ kg}$  از بالای سطح شیبدار به پایین سطح می‌لغزد. اگر بزرگی نیروی اصطکاک در این مسیر  $\frac{1}{4}$  بزرگی وزن جسم باشد، کار نیروی وزن در این جابه‌جایی چند ژول است؟ ( $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ )



- (۱) ۱۵۰
- (۲) ۲۰۰
- (۳)  $150\sqrt{2}$
- (۴)  $200\sqrt{2}$

۷۴- اتومبیلی روی خط راست، از حال سکون با شتاب ثابت  $3 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$  به حرکت درمی‌آید. تغییر انرژی جنبشی آن در ثانیه دوم، چند برابر تغییر انرژی جنبشی آن در ثانیه اول است؟

- (۱) ۱
- (۲) ۲
- (۳) ۳
- (۴) ۴

۷۵- به دو کره توپ‌آلومینیومی A و B، به ترتیب  $5 \text{ kJ}$  و  $20 \text{ kJ}$  گرما می‌دهیم. اگر افزایش دمای کره A، دو برابر افزایش دمای کره B باشد، شعاع کره B چند برابر شعاع کره A است؟

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



۸۲- درباره واکنش زیر، که در یک ظرف و با یک مول از واکنش دهنده در شرایط مناسب آغاز می شود، کدام مورد درست است؟



- (۱) اگر ظرف واکنش، دربسته باشد، جرم محتویات درون ظرف، در طول انجام واکنش، ثابت خواهد بود.
- (۲) اگر ظرف واکنش، در باز باشد، جرم گاز خارج شده از ظرف،  $1/5$  برابر جرم  $\text{KClO}_3$  مصرفی خواهد بود.
- (۳) جرم محتویات درون ظرف دربسته، با پیشرفت واکنش، افزایش می یابد، چون شمار مول های فرآورده ها، بیشتر از واکنش دهنده است.
- (۴) در طول انجام واکنش، تغییر جرم گاز اکسیژن، نسبت به تغییر جرم واکنش دهنده، به دلیل داشتن ضریب استوکیومتری بزرگتر در معادله، بیشتر است.

۸۳- اگر انحلال پذیری گاز اکسیژن در دمای  $10^\circ\text{C}$  و  $45^\circ\text{C}$ ، به ترتیب، برابر  $1/2$  و  $5/6$  میلی گرم در  $100$  گرم آب

آشامیدنی باشد، دمای چند لیتر آب باید از  $10^\circ\text{C}$  به  $45^\circ\text{C}$  برسد تا  $60$  میلی لیتر گاز اکسیژن آزاد شود؟ (جرم هر لیتر گاز اکسیژن، برابر  $5/9$  گرم و جرم هر میلی لیتر آب آشامیدنی، برابر یک گرم است.)

(۱) ۱۸ (۲) ۱۲٫۵ (۳) ۹ (۴) ۴٫۵

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

(۱) اگر  $Y$  گرم اتانول و  $Y$  گرم آب با یکدیگر مخلوط شوند، آب حلال و اگر  $Y$  گرم اتانول به این مخلوط اضافه شود، اتانول حلال است.

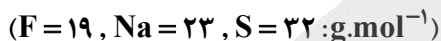
(۲) اگر  $X$  گرم آب به  $4X$  گرم استون اضافه شود، استون حلال و اگر جرم مساوی از آنها با یکدیگر مخلوط شوند، آب حلال است.

(۳) هگزان و استون، از جمله حلال های آلی هستند که تنها مواد ناقطبی در آنها حل شده و محلول تشکیل می دهند.

(۴) جرم مولی و چگالی هگزان از آب بیشتر است و از مخلوط کردن آنها، مخلوط ناهمگن تشکیل می شود.

۸۵- در  $500$  گرم از یک نمونه محلول دارای نمک های سدیم سولفید و سدیم فلوئورید، در مجموع  $6$  گرم نمک حل

شده است. اگر غلظت مولی دو نمک در محلول برابر باشد، غلظت یون سولفید، برابر چند ppm است؟



(۱) ۱۶۰۰ (۲) ۳۲۰۰ (۳) ۴۸۰۰ (۴) ۶۴۰۰

۸۶- کدام مورد درست است؟

(۱) بار الکتریکی یون چنداتیمی  $\text{SO}_4^{2-}$ ، به اتم های اکسیژن در آن تعلق دارد.

(۲) هنگام اضافه کردن نمک های محلول به آب، ساختار بلوری آن به اتم های سازنده شکسته می شود.

(۳) شمار یون های حاصل از انحلال ترکیب های یونی دوتایی در آب، برابر با شمار ذره های حل شده است.

(۴) اگر یک نمک در آب، محلول باشد، به یقین نیروی جاذبه یون - دوقطبی از میانگین مجموع نیروی پیوند یونی در آن و پیوندهای هیدروژنی در آب قوی تر است.

۸۷- با توجه به واکنش‌های داده‌شده، اگر درصد خلوص  $\text{KMnO}_4$ ، ۲ برابر درصد خلوص  $\text{FeCO}_3$  و بازده درصدی واکنش (II)،  $1/2$  برابر بازده درصدی واکنش (I) و مول‌های برابر از گازهای  $\text{O}_2$  و  $\text{CO}_2$ ، در دو ظرف جداگانه تشکیل شده باشد، به ازای استفاده از  $63/2$  گرم  $\text{KMnO}_4$  ناخالص در واکنش (I)، چند گرم  $\text{FeCO}_3$  ناخالص در واکنش (II) استفاده شده است؟ (ناخالصی در واکنش شرکت نمی‌کند و معادله واکنش‌ها موازنه شود).

- (۱) ۵۸  $(\text{C} = 12, \text{O} = 16, \text{K} = 39, \text{Mn} = 55, \text{Fe} = 56 : \text{g.mol}^{-1})$
- (۲) ۸۷ I)  $\text{KMnO}_4(\text{s}) \xrightarrow{\Delta} \text{K}_2\text{MnO}_4(\text{s}) + \text{MnO}_2(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g})$
- (۳) ۲۹ II)  $\text{FeCO}_3(\text{s}) \xrightarrow{\Delta} \text{Fe}_2\text{O}_3(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g}) + \text{CO}(\text{g})$
- (۴) ۱۶

۸۸- کدام مورد درباره سیلیسیم و روش تهیه آن، نادرست است؟

- (۱) تهیه آن در دمای بالا امکان‌پذیر است.
- (۲) عنصر اصلی سازنده سلول‌های خورشیدی است.
- (۳) خصلت فلزی و واکنش‌پذیری آن، از کربن بیشتر است.
- (۴) در فرایند تهیه آن از سیلیس، گاز کربن مونوکسید آزاد می‌شود.
- ۸۹- اگر تفاوت شمار اتم‌های هیدروژن با اتم‌های کربن در آلکان X، ۳ برابر نسبت شمار اتم‌های هیدروژن به اتم‌های کربن در آلکن Y، و جرم مولی X، ۳۰ گرم بیشتر از جرم مولی Y باشد، تفاوت جرم بخار آب تشکیل‌شده از سوختن کامل  $0/2$  مول از هر یک از هیدروکربن‌ها، برابر چند گرم است؟  $(\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{O} = 16 : \text{g.mol}^{-1})$

- (۱) ۵/۴ (۲) ۱۰/۸ (۳) ۲۱/۶ (۴) ۴۳/۲

۹۰- کدام موارد درست است؟

- الف - نقطه جوش متان، بالاتر از بوتین است.
- ب - واکنش‌پذیری بوتین، بیشتر از واکنش‌پذیری هگزان است.
- ج - گشتاور دوقطبی -۱- هگزن، تقریباً برابر گشتاور دوقطبی اتان است.
- د - نوع نیروی جاذبه بین مولکولی پروپان، با نوع نیروی جاذبه بین مولکولی اید، متفاوت است.
- (۱) «الف» و «ج» (۲) «الف» و «د» (۳) «ب» و «ج» (۴) «ب» و «د»

۹۱- اگر ۱۸ گرم مخلوطی از گازهای اتن و پروپین، با  $1/4$  گرم گاز هیدروژن، واکنش کامل دهند و ترکیب‌های سیرشده تشکیل شود، حجم مخلوط آغازی در شرایط STP، برابر چند لیتر بوده است؟  $(\text{H} = 1, \text{C} = 12 : \text{g.mol}^{-1})$

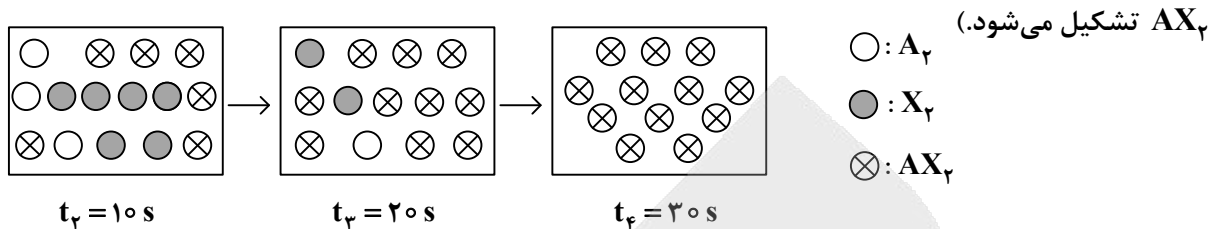
- (۱) ۱/۶۸ (۲) ۳/۳۶ (۳) ۶/۷۲ (۴) ۱۳/۴۴

۹۲- اگر آنتالپی سوختن ترکیب آلی با فرمول مولکولی  $(\text{C}_n\text{H}_{2n+2}\text{O})$ ، برابر  $1360$  کیلوژول بر مول باشد و از سوختن  $11/5$  گرم از آن،  $340$  کیلوژول گرما آزاد شود، این ترکیب کدام و فرمول مولکولی آن، دارای چند ساختار متفاوت است؟

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

- (۱)  $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$ ، دو (۲)  $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}$ ، دو (۳)  $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$ ، یک (۴)  $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}$ ، یک

۹۳- در دمای ثابت، گازهای  $A_p$  و  $X_p$ ، متناسب با ضرایب استوکیومتری، وارد ظرف دو لیتری می‌شوند. اگر شکل زیر، قسمتی از واکنش مربوط به آنها را نشان دهد، کدام مورد، نادرست است؟ (هر ذره، معادل  $0.05$  مول است و گاز



(۱) سرعت واکنش در گستره زمانی  $20$  تا  $30$  ثانیه، برابر  $2.5 \times 10^{-3}$  مول بر لیتر بر ثانیه است.

(۲) معادله موازنه‌نشده آن:  $A_p + X_p \rightarrow AX_p$ ، و مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در آن، برابر  $5$  است.

(۳) سرعت واکنش در بازه زمانی  $10$  تا  $20$  ثانیه،  $2$  برابر سرعت آن در بازه زمانی  $20$  تا  $30$  ثانیه، با یکای مول بر دقیقه است.

(۴) در هر گستره زمانی، اگر حجم ظرف، به  $4$  لیتر افزایش یابد، سرعت واکنش با یکای مول بر لیتر بر ثانیه،  $2$  برابر می‌شود.

۹۴- کدام مورد جمله زیر را از نظر علمی به درستی کامل می‌کند؟

«..... بخش عمده گاز طبیعی را تشکیل می‌دهد و از تجزیه گیاهان به وسیله باکتری‌های ..... در

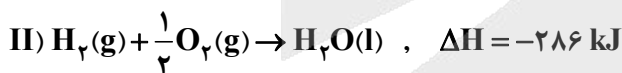
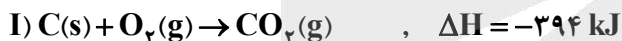
زیر آب نیز تولید می‌شود.»

(۱) متان - هوازی      (۲) اتان - هوازی      (۳) متان - بی‌هوازی      (۴) اتان - بی‌هوازی

۹۵- با توجه به واکنش‌های داده‌شده، اگر  $x$  گرم کربن و  $y$  گرم گاز هیدروژن در دو ظرف جداگانه، با مقدار برابر از گاز

اکسیژن، واکنش کامل دهند و در مجموع  $193.2$  کیلوژول گرما آزاد شود،  $x + y$  کدام است و در هر واکنش، چند

مول اکسیژن مصرف شده است؟ ( $H = 1, C = 12 : g \cdot mol^{-1}$ )



(۱)  $0.2, 3.2$       (۲)  $0.2, 2.8$       (۳)  $0.1, 3.2$       (۴)  $0.1, 2.8$

۹۶- کدام مورد، پس از موازنه معادله واکنش گازی:  $NH_3 + F_2 \rightarrow N_2F_4 + HF$ ، درست است؟

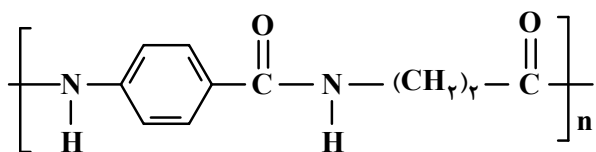
(۱)  $\bar{R}_{\text{واکنش}} = \frac{\Delta[N_2F_4]}{\Delta t} = 0.2 \frac{\Delta[F_2]}{\Delta t}$

(۲)  $10 \bar{R}_{\text{واکنش}} = -\frac{2\Delta[F_2]}{\Delta t} = -\frac{5\Delta[NH_3]}{\Delta t}$

(۳)  $\frac{\Delta[NH_3]}{\Delta t} = \frac{\Delta[HF]}{3\Delta t}$

(۴)  $\frac{\Delta[N_2F_4]}{\Delta t} = -\frac{6\Delta[HF]}{\Delta t}$

۹۷- با توجه به ساختار پلیمر زیر و فرمول ساختاری دو مولکول سازنده واحد تکرارشونده آن، که در شرایط مناسب با یکدیگر واکنش داده‌اند، کدام مورد، نادرست است؟ ( $H=1, C=12, N=14, O=16 : g.mol^{-1}$ )



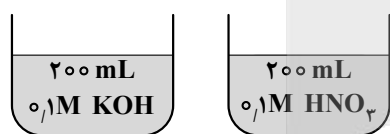
- (۱) اگر  $n$  برابر ۱۰۰۰ باشد، جرم مولی پلیمر، برابر  $1,9 \times 10^5$  گرم است.  
 (۲) تفاوت جرم مولی مونومرهای سازنده واحد تکرارشونده پلیمر، برابر ۴۴ گرم است.  
 (۳) نوعی پلی‌آمید است که هر مونومر سازنده واحد تکرارشونده آن می‌تواند با کربوکسیلیک اسید یا آمین مناسب واکنش دهد.  
 (۴) مجموع شمار اتم‌های هیدروژن و شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی روی اتم‌ها در مونومرهای سازنده واحد تکرارشونده، برابر است.

۹۸- مواد زیست تخریب‌پذیر در طبیعت توسط جانداران ذره‌بینی به کدام مواد تبدیل می‌شوند؟

- (۱) مولکول‌های ساده و کوچک مانند متان و آب  
 (۲) پلیمرهایی با سرعت تجزیه بیشتر  
 (۳) درشت‌مولکول‌ها و اتم‌های سازنده  
 (۴) پلی‌آمید و پلی‌استر

۹۹- شکل‌های زیر، دو ظرف مشابه دارای حجم معینی از محلول‌ها با مشخصات بیان‌شده و در دمای اتاق را نشان می‌دهد. با توجه به آن، کدام مورد، نادرست است؟

- (۱) تفاوت pH دو محلول، برابر ۱۲ و رسانایی دو محلول، به تقریب برابر است.  
 (۲) اگر دو محلول به یکدیگر اضافه شوند، pH برابر ۷ خواهد شد و محلول تشکیل‌شده، الکترولیت است.  
 (۳) اگر به محلول نیتریک‌اسید، ۸۰۰ میلی‌لیتر آب مقطر اضافه شود، تفاوت غلظت مولی دو محلول، برابر  $0,4$  خواهد شد.  
 (۴) مجموع شمار یون‌ها در دو محلول، برابر  $0,8$  مول است و کاتیون باز و آنیون اسید در هر یک از محلول‌ها آب‌پوشیده شده‌اند.



۱۰۰- درصد جرمی محلولی از سدیم هیدروکسید، برابر ۲۰ و جرم هر میلی‌لیتر از آن، برابر ۱,۲ گرم است. اگر حجم ۱۰ میلی‌لیتر از این محلول با اضافه کردن آب مقطر، به ۲ لیتر برسد، pH محلول رقیق‌شده در دمای اتاق کدام و غلظت مولی یون هیدروکسید در ۱۰۰ میلی‌لیتر از محلول رقیق‌شده کدام است؟

$$(H=1, O=16, Na=23 : g.mol^{-1}, \log 3=0,5)$$

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

۱۰۱- در دمای یکسان، تفاوت جرم آنیون اسید و کاتیون باز داده شده (با یکای گرم) در یک لیتر از محلول جداگانه آنها،

در کدام مورد، درست بیان شده است؟ ( $H=1, C=12, N=14, O=16, F=19, Na=23 : g.mol^{-1}$ )

- (۱)  $0,1$  مولار نیتریک اسید و  $0,1$  مولار آمونیاک: ۴,۴  
 (۲)  $0,2$  مولار هیدروفلوئوریک اسید و  $0,2$  مولار آمونیاک:  $0,2$   
 (۳)  $0,5$  مولار فرمیک اسید و  $0,5$  مولار سدیم هیدروکسید: ۱۱  
 (۴)  $0,1$  مولار نیتریک اسید و  $0,1$  مولار سدیم هیدروکسید: ۳,۹

۱۰۲- اگر در دمای اتاق، گاز هیدروژن یدید با سرعت ثابت  $0.02 \text{ mol.min}^{-1}$  در  $1.5$  لیتر آب مقطر حل شود، پس از چند ثانیه، pH محلول به  $1.3$  می‌رسد و در  $50$  میلی‌لیتر از این محلول، چند مول یون هیدروکسید وجود خواهد داشت؟ (از تغییر حجم آب بر اثر انحلال گاز، صرف نظر شود).

(۱)  $2.25 \times 10^{-14}$  ،  $450 \times 10^{-14}$  (۲)  $2 \times 10^{-14}$  ،  $450 \times 10^{-14}$

(۳)  $10^{-14}$  ،  $2.25 \times 10^{-14}$  (۴)  $10^{-14}$  ،  $450 \times 10^{-14}$

۱۰۳- درباره سلول گالوانی استاندارد تشکیل شده از نیم سلول X با SHE، کدام مورد، نادرست است؟ (X، فلز است).

(۱) افزایش دما، همانند افزایش جرم الکتروود X، سبب تغییر emf سلول می‌شود.

(۲) اگر SHE، آند یا کاتد باشد، emf سلول، برابر قدر مطلق  $E^\circ$  نیم‌سلول X، است.

(۳) اگر SHE، کاتد باشد، آنیون‌های نیم‌سلول هیدروژن به سمت نیم‌سلول X، از دیواره متخلخل عبور می‌کنند.

(۴) اگر معادله کلی سلول:  $H_2(g) + X^{2+}(aq) \rightarrow 2H^+(aq) + X(s)$ ، باشد،  $E^\circ$  نیم‌سلول X، بزرگ‌تر از صفر است.

۱۰۴- اگر در دو آزمایش متفاوت، شمار الکترون‌های مبادله شده در فرایند هال، دو برابر شمار الکترون‌های مبادله شده در برقکافت سدیم کلرید مذاب باشد، به ازای تشکیل  $14.2$  گرم گاز کلر در برقکافت سدیم کلرید مذاب، چند لیتر گاز در فرایند هال (در شرایط STP) تشکیل می‌شود؟ ( $Cl = 35.5 \text{ g.mol}^{-1}$ )

(۱)  $1.12$  (۲)  $2.24$  (۳)  $4.48$  (۴)  $8.96$

۱۰۵- با توجه به واکنش اکسایش - کاهش زیر، پس از موازنه معادله آن، کدام مورد، نادرست است؟



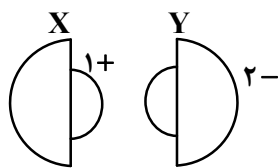
(۱) به ازای مصرف  $0.2$  مول  $H^+$ ،  $0.3$  مول الکترون مبادله می‌شود.

(۲) مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در معادله واکنش، برابر ۱۶ است.

(۳) جمع جبری عدد اکسایش اتم‌های منگنز، برابر با جمع جبری عدد اکسایش اتم‌های نیتروژن است.

(۴) نسبت ضریب استوکیومتری گونه اکسند به ضریب استوکیومتری گونه کاهنده در معادله واکنش، برابر ۱.۵ است.

۱۰۶- شکل زیر، مقایسه شعاع اتمی و یون‌های پایدار دو عنصر دوره سوم جدول تناوبی عناصر را نشان می‌دهد. کدام مورد درباره آنها به یقین درست است؟



(۱) شعاع یونی:  $(Y^{2-} > X^+)$  و نقطه ذوب:  $NaCl > X_2Y$

(۲) شعاع یونی:  $(X^+ > Y^{2-})$  و نقطه ذوب:  $X_2Y > LiF$

(۳) شعاع اتمی:  $(Y > X)$  و آنتالپی فروپاشی:  $X_2Y > K_2S$

(۴) شعاع اتمی:  $(X > Y)$  و آنتالپی فروپاشی:  $MgCl_2 > X_2Y$

۱۰۷- در کدام موارد، ساختار بیان شده درباره جامد مربوطه درست است؟

الف - جامد فلزی: آرایش منظم کاتیون‌ها در سه بُعد

ب - جامد مولکولی: آرایش منظم اتم‌ها در سه بُعد

ج - جامد کووالانسی: چینش دو یا سه بُعدی از اتم‌ها

د - جامد یونی: چینش دو یا سه بُعدی از یون‌های مثبت و منفی

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

## ۱۰۸- کدام مورد، نادرست است؟

- (۱) گاز متان، سازنده اصلی گاز طبیعی است که در میدان‌های نفتی برای افزایش ایمنی، بخش قابل توجهی از آن را می‌سوزانند.  
 (۲) در شرایط مناسب و طی واکنش‌های کاهش اتن و پارازیلین، مونومرهای سازنده PET تهیه می‌شود.  
 (۳) در شرایط مناسب، با استفاده از کاتالیزگر و گاز اکسیژن، می‌توان گاز متان را به متانول تبدیل کرد.  
 (۴) تبدیل متان به متانول دشوار است و به دانش و فناوری پیشرفته نیاز دارد.

۱۰۹- در دمای معین، تعادل گازی:  $2NO + O_2 \rightleftharpoons 2NO_2$ ,  $K = 0.5$ ، در ظرف ۵ لیتری برقرار و شمار مول‌های فراورده، برابر شمار مول‌های هر یک از واکنش‌دهنده‌ها است. اگر با کاهش دما، شمار مول‌های فراورده، برابر مجموع شمار مول‌های واکنش‌دهنده‌ها شود، ثابت تعادل جدید، به تقریب، کدام است؟

- (۱) ۳٫۴۰      (۲) ۲٫۵۵      (۳) ۱٫۷۵      (۴) ۱٫۷۰

۱۱۰- نسبت شمار اتم‌های هیدروژن در اتیل بوتانوات به شمار اتم‌های هیدروژن در نفتالن، چند برابر تفاوت شمار اتم‌های اکسیژن در دو ترکیب ترفتالیک اسید و اتیلن گلیکول است؟

- (۱) ۱٫۵۰      (۲) ۱٫۰۰      (۳) ۰٫۲۵      (۴) ۰٫۷۵



دفترچه

شماره

۳



دفترچه شماره ۳  
صبح جمعه ۱۴۰۴/۰۲/۱۲

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

اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می‌شود.  
امام خمینی (ره)

گروه آزمایشی علوم تجربی - ریاضی و زمین شناسی

آزمون اختصاصی (سراسری) ورودی دانشگاه ها و مؤسسات آموزش عالی  
نوبت اول - اردیبهشت سال ۱۴۰۴

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

استفاده از ماشین حساب ممنوع می‌باشد

این آزمون نمره منفی دارد

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 می‌باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می‌شود.

# آزمون



# کارنامه رتبه‌های بهرتر

رتبه‌های ا تا ۳۰۰۰



# جزوه



# فیلم



# مشاوره



www.  
arefonline.ir



مرکز مشاوره عارف



\* 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 سؤالات، نوع و کد کنترل درج شده بر روی دفترچه سؤالات تأیید می‌نمایم.

امضا:

۱۱۱- حاصل عبارت  $2 - \frac{\sqrt{1+\sqrt{3}} + \sqrt{\sqrt{3}-1}}{\sqrt{\sqrt{3}-\sqrt{2}}}$  کدام است؟

- (۱)  $-2\sqrt{3}$  (۲)  $-\sqrt{6}$  (۳)  $2\sqrt{3}$  (۴)  $\sqrt{6}$

۱۱۲- برای چند عدد طبیعی  $n$ ، بازه  $(\frac{3-n}{2}, \frac{n+3}{n})$  شامل فقط یک عدد صحیح است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۱۳- اگر  $a$ ،  $b$  و  $c$  سه جمله نخست یک دنباله هندسی بوده و مجموع آنها ۱۸ باشد، مجموع چهار جمله  $\frac{1}{4}a + 2b$ ،

$\frac{3}{4}c$  و  $-\frac{1}{4}b$ ، کدام است؟

- (۱) ۱۲ (۲) ۱۸ (۳) ۲۴ (۴) ۲۷

۱۱۴- مجموعه جواب نامعادله  $0 < x^2 + (4b-5)x + 4c + 1$  به صورت بازه  $(a, +\infty)$  است. اگر  $b$  عدد طبیعی

باشد، مقدار  $\frac{a}{c}$  کدام است؟

- (۱)  $1/2$  (۲)  $-1/2$  (۳)  $2/4$  (۴)  $-2/4$

۱۱۵- نمودار تابع  $y = 3 - \sqrt{2x}$  را ابتدا یک واحد در امتداد محور  $x$ ها در جهت منفی و سپس قرینه آن نسبت به محور  $x$ ها را ۵ واحد در امتداد محور  $y$ ها در جهت مثبت انتقال می‌دهیم. طول نقطه برخورد نمودار تابع جدید با تابع ثابت

$f(x) = \frac{7}{2}$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{1}{2}$  (۲)  $\frac{1}{4}$  (۳)  $\frac{1}{8}$  (۴)  $\frac{1}{16}$

۱۱۶- به ازای چند مقدار صحیح  $m$ ، نقطه مینیمم تابع  $y = x^2 - mx + 2 - m$  در ناحیه اول محورهای مختصات قرار دارد؟

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳



۱۱۷- نمودار تابع  $g$  محور  $x$ ها را در نقاطی به طول ۱ و  $2\sqrt{2}$  قطع می‌کند. اگر  $f(x) = x\sqrt{x}$  باشد، اختلاف طول نقاطی که نمودار تابع  $g \circ f$  محور  $x$ ها را قطع می‌کند، کدام است؟

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

۱۱۸- اگر  $\alpha$  و  $\beta$  ریشه‌های معادله  $x^2 + x - 1 - m^2 = 0$  باشد، کمترین مقدار ممکن برای  $\alpha^2 + \beta^2$  کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۳ (۳) ۵ (۴) ۷

۱۱۹- وارون تابع  $y = x^2 + \sqrt{b-ax}$  خط  $y = x - 4$  را در نقطه  $(a, -1)$  قطع می‌کند. مقدار  $a - b$  کدام است؟

- (۱) -۲ (۲) -۴ (۳) ۲ (۴) ۴

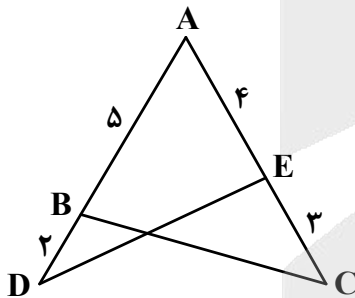
۱۲۰- تابع  $f(x) = \begin{cases} |x+2|+1 & x \leq -2 \\ \Delta m - mx & x > -2 \end{cases}$  روی  $\mathbb{R}$  نزولی است. اگر بازه  $[a, b]$ ، حدود مقادیر  $m$  باشد، مقدار  $a + b$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{1}{3}$  (۲)  $\frac{1}{4}$  (۳)  $\frac{1}{6}$  (۴)  $\frac{1}{7}$

۱۲۱- چندجمله‌ای  $f(x) = x^5 - 3x^3 + ax + 5$  بر  $x + 2$  بخش پذیر است. مقدار  $a$  کدام است؟

- (۱) -۱٫۵ (۲) ۱٫۵ (۳) -۲٫۵ (۴) ۲٫۵

۱۲۲- در شکل زیر، اختلاف مساحت مثلث‌های  $ABC$  و  $ADE$  برابر ۱٫۷۵ است.  $\tan \hat{A}$  کدام مقدار زیر است؟



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



۱۲۲- حاصل عبارت  $\frac{\sin \frac{11\pi}{12} + \cos \frac{11\pi}{12}}{\sin \frac{11\pi}{12} - \cos \frac{11\pi}{12}}$  کدام است؟

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

۱۲۴- فرم کلی جواب‌های معادله  $\cos 2x = \sin\left(\frac{3\pi - 2x}{2}\right)$  به کدام صورت است؟ ( $k \in \mathbb{Z}$ )

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

۱۲۵- معادله  $2^{|x|} = (0,25)^{x^2-x}$  چند جواب دارد؟

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۱۲۶- میانگین و واریانس چهار عدد  $a, b, c$  و  $d$  به ترتیب ۳ و ۱,۵ است. واریانس داده‌های  $a, b, c, d$  و ۵ کدام است؟

- (۱) ۰,۷۵ (۲) ۰,۹۴ (۳) ۱,۶۵ (۴) ۱,۸۴

۱۲۷- برای چند عدد طبیعی، ریشه دوم عبارت  $\frac{1-a}{9-3a}$  وجود ندارد؟

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۱۲۸- حاصل  $\lim_{x \rightarrow -\frac{1}{2}} [8x^3 - x]$  کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) -۱ (۳) صفر (۴) وجود ندارد.

۱۲۹- اگر  $\lim_{x \rightarrow -2\pi} \frac{4 + k\left[\frac{x}{\pi}\right]}{\sin x} = +\infty$  باشد، مقدار  $[-k]$  کدام است؟

- (۱) -۱ (۲) -۴ (۳) -۳ (۴) -۲

۱۳۰- به ازای چند مقدار  $a$ ، تابع  $f$  با ضابطه  $f(x) = \begin{cases} 3 & x \geq a \\ x+a & \\ a-1 & \\ x-1 & x < a \end{cases}$  روی  $\mathbb{R}$  پیوسته است؟

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۱۳۱- آهنگ متوسط تغییر تابع  $f(x) = 1 - \frac{a}{x}$  در بازه  $[1, 3]$  با آهنگ لحظه‌ای تغییر این تابع در نقطه‌ای با کدام طول

برابر است؟ ( $a \neq 0$ )

(۱)  $\sqrt{2}$  (۲)  $\sqrt{3}$  (۳)  $\sqrt{5}$  (۴)  $\sqrt{6}$

۱۳۲- نمودار تابع  $f(x) = x^3 + ax - b$  در نقطه‌ای به طول ۲ بر محور  $x$  مماس است. مقدار  $b - a$  کدام است؟

(۱)  $-4$  (۲)  $-2$  (۳)  $4$  (۴)  $2$

۱۳۳- نقطه  $A$ ، نقطه برخورد تابع  $y = \sqrt{x+2}$  با محور عرض‌ها است. کمترین فاصله نقطه  $A$  از منحنی  $y = x + |x|$  کدام است؟

(۱)  $0,1\sqrt{10}$  (۲)  $0,1\sqrt{5}$  (۳)  $0,2\sqrt{10}$  (۴)  $0,2\sqrt{5}$

۱۳۴- با ارقام  $0, 2, 3, 5, 7, 8, 9$  چند عدد سه‌رقمی می‌توان نوشت که هر رقم از رقم قبل از خود (سمت چپ)

کوچک‌تر باشد؟

(۱)  $20$  (۲)  $25$  (۳)  $31$  (۴)  $35$

۱۳۵- در پرتاب ۱ تاس و ۳ سکه، با کدام احتمال تعداد دفعاتی که سکه رو می‌آید ۳ برابر عدد روی تاس است؟

(۱)  $\frac{1}{8}$  (۲)  $\frac{1}{24}$  (۳)  $\frac{1}{48}$  (۴)  $\frac{1}{16}$

۱۳۶- احتمال اینکه نیلوفر در درس ریاضی قبول شود  $\frac{2}{3}$  احتمال آن است که دوستش در این درس قبول شود. اگر احتمال

آنکه فقط دوستش در درس ریاضی قبول شود برابر  $\frac{3}{8}$  باشد، با کدام احتمال هیچ‌کدام در درس ریاضی قبول نمی‌شوند؟

(۱)  $\frac{3}{8}$  (۲)  $\frac{1}{8}$  (۳)  $\frac{3}{4}$  (۴)  $\frac{1}{4}$

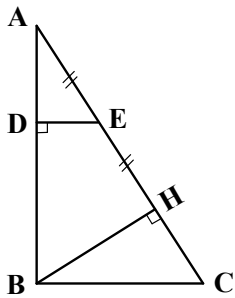
۱۳۷- نقاط  $M$  و  $N$  روی پاره‌خط  $AB$  قرار دارند. نقطه  $M$  پاره‌خط  $AB$  را به نسبت ۱ به ۵ و نقطه  $N$  این پاره‌خط را به

نسبت ۳ به ۴ تقسیم می‌کند. اگر  $MN = 22$  و هر دو نقطه به یک سر پاره‌خط نزدیک‌تر باشند، مجموع ارقام طول

پاره‌خط  $AB$  چقدر است؟

(۱)  $6$  (۲)  $9$  (۳)  $12$  (۴)  $15$

۱۳۸- در شکل زیر،  $AB=16$ ،  $BC=12$  و زاویه  $\hat{A}BC$  قائمه است. طول  $DE$  کدام است؟



(۱) ۳٫۸۴

(۲) ۲٫۶۴

(۳) ۲٫۳۶

(۴) ۱٫۹۲

۱۳۹- در مثلث  $ABC$ ، اندازه زاویه  $\hat{A}$  دو برابر زاویه  $\hat{B}$  است. اگر  $AC=5$  و  $BC=7$  باشد، اندازه ضلع  $AB$  کدام است؟

(۴) ۴٫۸

(۳) ۴٫۷۵

(۲) ۵٫۲۵

(۱) ۵٫۲

۱۴۰- خط  $l$  در نقطه  $(-3, -4)$  بر دایره‌ای به مرکز مبدأ مختصات مماس است. اگر خط عمود بر  $l$  در ناحیه دوم بر این

دایره مماس باشد، حاصل ضرب طول و عرض مختصات نقطه برخورد دو خط کدام است؟

(۴) ۹

(۳) ۸

(۲) ۷

(۱) ۶



۱۴۱- اضافه شدن مقداری فلوئور، به ترکیب کلسیم فسفات و مواد آلی دندان، سبب کدام مورد می‌شود؟

(۱) عارضه فلورسیس دندان

(۲) سفیدی و زیبایی دندان

(۳) مقاومت در برابر پوسیدگی

(۴) ایجاد خط آبی‌رنگ در محل اتصال دندان‌ها به لثه

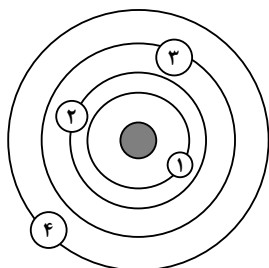
۱۴۲- یک بررسی میدانی نشان می‌دهد، زنانی که در ناحیه‌ای از جنوب شرق آسیا به کار کشت برنج مشغول هستند، پس

از مدتی، ابتدا به نرمی استخوان و سپس به آسیب‌های کلیوی دچار می‌شوند. علت به‌وجود آمدن این بیماری‌ها را

می‌توان مسمومیت با کدام عنصر دانست؟

(۱) کادمیم (۲) سرب (۳) روی (۴) آرسنیک

۱۴۳- طبق نظریه زمین مرکزی، به‌جای عددهای ۱ تا ۴ در روی شکل، به ترتیب کدام جرم‌های فضایی قرار می‌گیرند؟



(۱) ماه، خورشید، عطارد و زهره

(۲) ماه، عطارد، زهره و خورشید

(۳) خورشید، ماه، عطارد و زهره

(۴) ماه، زهره، خورشید و عطارد

۱۴۴- همه مناطق زیر، در ایران دارای منابع زیرزمینی نفت و گاز هستند، به‌جز:

(۱) شمال و جنوب (۲) جنوب و غرب

(۳) شمال غرب و جنوب شرق (۴) جنوب غرب و شمال شرق

۱۴۵- در شکل زیر، ۵ کوه مهم آتشفشانی ایران با شماره نشان داده شده‌اند. کدام کوه‌ها فعالیت فومرولی دارند؟



(۱) ۱ و ۲

(۲) ۱ و ۴

(۳) ۲ و ۴

(۴) ۳ و ۵

۱۴۶- در شناسایی محل تجمع مواد نفتی، کارشناسان کدام شاخه زمین‌شناسی، به زمین‌شناسان نفتی بیشترین کمک را می‌کنند؟

(۱) ژئوفیزیک (۲) ژئوشیمی (۳) مهندسی (۴) پترولوژی

۱۴۷- کمبودهای ناحیه‌ای کدام عناصر را می‌توان به رژیم غذایی مردم آن ناحیه اضافه کرد؟

(۱) فلوئور - آلومینیم (۲) لیتیم - سلنیم (۳) سلنیم - کلسیم (۴) روی - ید

۱۴۸- ذرات معدنی تشکیل‌دهنده خاک لوم (Loam)، به ترتیب از بزرگ به کوچک کدام‌اند؟

(۱) شن - ماسه - لای (۲) ماسه - رس - لای

(۳) ماسه - سیلت - رس (۴) سیلت - شن - رس

۱۴۹- ورقه‌های اقیانوسی در کدام مراحل از چرخه توزو ویلسون، در شکل‌گیری این چرخه، تأثیر بیشتری دارند؟

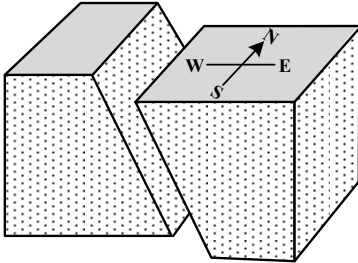
(۱) گسترش - بسته شدن (۲) برخورد - بسته شدن

(۳) بازشدگی - گسترش (۴) برخورد - بازشدگی

۱۵۰- کدام نوع کانی، زودتر از بقیه بر روی زمین تشکیل شده است؟

- (۱) گرافیت (۲) دولومیت (۳) کلسیت (۴) مسکوویت

۱۵۱- در گسل زیر، فرادیواره چگونه حرکتی داشته است؟



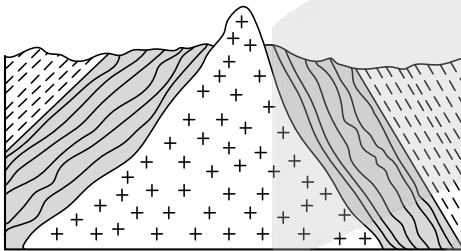
- (۱) بالا - جنوب  
(۲) پایین - شمال  
(۳) بالا - شرق  
(۴) پایین - غرب

۱۵۲- در رابطه  $K = \frac{1}{2}mv^2$ ، اگر  $m$  و  $v$  به ترتیب جرم و سرعت آب در نظر گرفته شوند، در این صورت کدام مورد،  $K$  را

معرفی می‌کند؟

- (۱) قدرت فرساینده‌گی رواناب  
(۲) انرژی ذخیره‌شده در آب یک رودخانه  
(۳) حجم آب عبوری در واحد زمان از عرض رودخانه  
(۴) جرم آب عبوری در واحد زمان از سطح مقطع یک رود

۱۵۳- در منطقه‌ای که شکل آن را می‌بینید، ۳ نوع سنگ به نام‌های گرانیت، شیست و شیل، به فراوانی یافت می‌شوند.



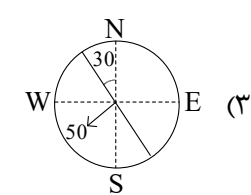
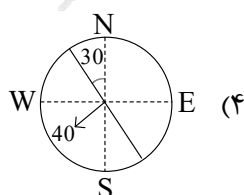
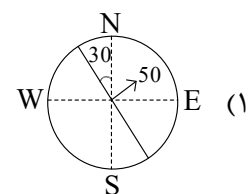
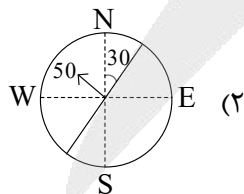
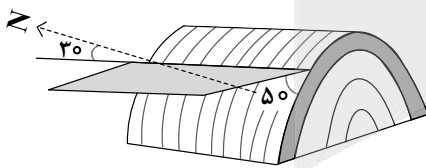
به ترتیب، سن این سنگ‌ها از قدیم به جدید کدام است؟

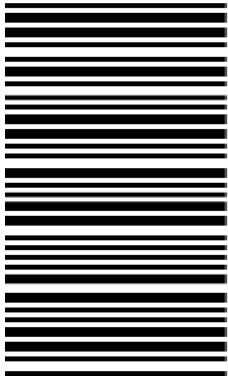
- (۱) شیل، شیست و گرانیت  
(۲) گرانیت، شیست و شیل  
(۳) شیل، گرانیت و شیست  
(۴) گرانیت، شیل و شیست

۱۵۴- اصطلاح «برلیان» کدام ویژگی یک قطعه الماس را معرفی می‌کند؟

- (۱) رنگ (۲) نوع تراش (۳) درجه خلوص (۴) شکل بلور

۱۵۵- امتداد و شیب لایه شکل زیر را، به صورت قراردادی مانند مورد نشان می‌دهند؟





602A

کد کنترل

602

A

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

**آزمون اختصاصی (سراسری)**  
**ورودی دانشگاه‌ها و مؤسسات**  
**آموزش عالی**

**نوبت اول**  
**اردیبهشت ۱۴۰۴**

**گروه آزمایشی علوم تجربی**  
**«دفترچه ویژه داوطلبان دانشگاه فرهنگیان**  
**و تربیت دبیر شهید رجایی»**

تعداد: ۴۰ سوال      زمان: ۶۰ دقیقه

صبح جمعه  
 ۱۴۰۴/۰۲/۱۲

دفترچه شماره ۴۰

در زمینه مسائل علمی باید دنبال قله بود.  
 مقام معظم رهبری (مدظله العالی)

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

آزمون نمره منفی دارد.

ملاحظات	مدت زمان پاسخ‌گویی	شماره سؤال		تعداد سوال	ماده امتحانی	ردیف
		تا	از			
۴۰ سؤال	۲۰ دقیقه	۱۷۵	۱۵۶	۲۰	تعلیم و تربیت اسلامی	۱
۶۰ دقیقه	۴۰ دقیقه	۱۹۵	۱۷۶	۲۰	هوش و استعداد معلمی	۲

حق چاپ، تکثیر و انتشار سوالات به هر روش (الکترونیکی و...) پس از برگزاری آزمون، برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز این سازمان مجاز می‌باشد 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 سؤالات، نوع و کد کنترل درج شده بر روی دفترچه سؤالات تأیید می‌نمایم.

امضا:

- ۱۵۶- خداوند در سوره فتح، وعده دریافت پاداش عظیم را به چه کسانی داده است؟  
 (۱) آنان که با خدا عهدی بسته‌اند، وفا کنند.  
 (۲) به لطف و غفاریت خداوند امیدوار باشند.  
 (۳) عهد با خدا که راه رستگاری است را بشناسند.  
 (۴) آنان که عهد خود را در زمان معین انجام دهند.
- ۱۵۷- حضرت علی(ع) بعد از تبیین قناعت خودشان در لباس و خوراک، برای یاری خود، به پیروانشان کدام توصیه را فرمودند؟  
 (۱) در راه خدا کوشش کنید و یاری‌دهنده محرومان و گرسنگان باشید.  
 (۲) در حد توانتان از من پیروی کنید و پیامبر(ص) را الگوی خود قرار دهید.  
 (۳) با عدالت، گذشت، فداکاری و مهربانی و نظم در برنامه‌ها مرا یاری کنید.  
 (۴) با پرهیزکاری و کوشش در راه خدا و عفت و درستکاری مرا یاری کنید.
- ۱۵۸- پایه و اساس بنای اسلام کدام است و به ترتیب به کدام موضوعات می‌پردازد؟  
 (۱) «محمد رسول‌الله(ص)» - «تولی - تبری»  
 (۲) «لا اله الا الله» - «تبری - تولی»  
 (۳) «محمد رسول‌الله(ص)» - «تبری - تولی»  
 (۴) «لا اله الا الله» - «تولی - تبری»
- ۱۵۹- حدیث شریف «ما احب الله من عساه»، ناظر به کدام یک از آثار محبت به خدا است؟  
 (۱) مبارزه با دشمنان خدا  
 (۲) دوستی با دوستان خدا  
 (۳) پیروی از خداوند  
 (۴) بیزاری از دشمنان خدا
- ۱۶۰- اگر مسافری که صبح حرکت کرده، بعد از ظهر به وطن یا به جایی که می‌خواهد ده روز بماند برسد، وظیفه‌اش چیست؟  
 (۱) اگر نیت سفر داشته باشد، قبل از حد ترخص می‌تواند افطار کند.  
 (۲) اگر نیت روزه نکرده باشد می‌تواند روزه بگیرد و یا از صبح افطار کند.  
 (۳) باید تا حد ترخص روزه‌اش را نگه دارد و می‌تواند بعد از آن افطار کند.  
 (۴) تا پایان سفر، کاری که روزه را باطل می‌کند، نباید انجام دهد و روزه را بگیرد.
- ۱۶۱- کدام عبارت، تعریف کامل «آراستگی» است؟  
 (۱) نظم در همه کارها زندگی و مرتب بودن ظاهر شخص  
 (۲) برخورداری روح انسان از صفات زیبایی همچون ادب  
 (۳) مرتب بودن وضع ظاهر و توجه به نظافت و زیبایی آن  
 (۴) بهتر کردن وضع ظاهری و باطنی و زیبا نمودن آن دو
- ۱۶۲- مصونیت از تعرض به زنان از جانب افراد بی‌بندوبار، نشأت گرفته از پیام کدام آیه شریفه است و عمل به آن عبارت قرآنی، مصداق کدام یک از راه‌های افزایش محبت به خدا است؟  
 (۱) ﴿یدنین علیهن من جلابیهن﴾ - پیروی از خداوند  
 (۲) ﴿ذلک ادنی ان یعرفن فلا یوذین﴾ - پیروی از خداوند  
 (۳) ﴿یدنین علیهن من جلابیهن﴾ - بیزاری از دشمنان خدا  
 (۴) ﴿ذلک ادنی ان یعرفن فلا یوذین﴾ - بیزاری از دشمنان خدا
- ۱۶۳- علت رسیدن انسان‌ها به عزت نفس کدام است؟  
 (۱) توانایی کنترل بر هوای نفس  
 (۲) بندگی خالصانه برای خدا  
 (۳) سرکوب کردن تمایلات دانی  
 (۴) اعتقاد خالصانه به یگانگی خدا
- ۱۶۴- کدام مطلب پیرامون تمایلات دانی و عالی صحیح است؟  
 (۱) انسان‌ها به‌طور طبیعی به تمایلات دانی میل دارند و علاقه نشان می‌دهند.  
 (۲) تمایلات دانی و حیوانی در ذات خود بد هستند و نسبت به بُعد معنوی ناچیزند.  
 (۳) انسان‌ها با تمایلات عالی به سعادت و با تمایلات دانی به رشد و کمال می‌رسند.  
 (۴) بدون تمایلات دانی می‌توان زندگی کرد و زندگی با تمایلات عالی بسیار لذت‌بخش است.



۱۶۵- با توجه به سخن امام علی (ع) «حَبَّ شَيْءٍ يِعْمَى وَ يَصْمُ» برای موفق شدن در این مسئولیت باید ..... داشت و کمک کننده به آن ..... است.

- ۱) شناخت درست از همسر آینده - مشورت با پدر و مادر
- ۲) شناخت درست از همسر آینده - در نظر گرفتن معیار اخلاق
- ۳) تسلط کامل بر شور و احساس جوانی - مشورت با پدر و مادر
- ۴) تسلط کامل بر شور و احساس جوانی - در نظر گرفتن معیار اخلاق

۱۶۶- آیه شریفه ﴿فَبَعَثَ اللَّهُ غُرَابًا يَبْحَثُ فِي الْأَرْضِ لِيُرِيَهُ كَيْفَ يُوَارِي سُوَاءَ آخِيهِ﴾ کدام نوع از محدودیت را در باب علم نفی می کند؟

- ۱) زمانی      ۲) انسانی      ۳) مقداری      ۴) جغرافیایی

۱۶۷- عبارت قرآنی ﴿فَلَنَحْيِيَنَّهٗ حَيَاةً طَيِّبَةً﴾ شامل چه کسانی می شود؟

- ۱) هرکس که کار نیک انجام دهد و به پاداش قیامت معتقد باشد.
- ۲) کسانی که ایمان آورده اند و به دعوت خدا و رسولش پایبند باشند.
- ۳) کسانی که برای زندگی اخروی خود از دنیا چیزی فرستاده باشند.
- ۴) هرکس کار شایسته ای کند، چه مرد یا زن درحالی که مؤمن باشد.

۱۶۸- از اموری که عقل و دین و وجدان به آن سفارش کرده چیست و کدام آیه شریفه مؤید آن است؟

- ۱) رعایت انصاف - ﴿إِنَّا أَوْ إِيَّاكُمْ لَعَلَىٰ هُدًى أَوْ فِي ضَلَالٍ مُّبِينٍ﴾
- ۲) داشتن بصیرت - ﴿إِنَّا أَوْ إِيَّاكُمْ لَعَلَىٰ هُدًى أَوْ فِي ضَلَالٍ مُّبِينٍ﴾
- ۳) رعایت انصاف - ﴿فَاعْبُدُوا مَا شِئْتُمْ مِنْ دُونِهِ قُلْ إِنَّ الْخَاسِرِينَ﴾
- ۴) داشتن بصیرت - ﴿فَاعْبُدُوا مَا شِئْتُمْ مِنْ دُونِهِ قُلْ إِنَّ الْخَاسِرِينَ﴾

۱۶۹- آیه شریفه ﴿وَ اخْفِضْ جَنَاحَكَ لِمَنِ اتَّبَعَكَ مِنَ الْمُؤْمِنِينَ﴾ به کدام صفت پیامبر اکرم (ص) اشاره دارد؟

- ۱) صبوری      ۲) رأفت      ۳) تواضع      ۴) خوشرویی

۱۷۰- از آیه شریفه ﴿فَقَدْ لَبِثْتُ فِيكُمْ عَمْرًا﴾ کدام پیام دریافت می شود؟

- ۱) یک معلم باید اول خودش رشد کند، تا بتواند دیگران را رشد دهد.
- ۲) رعایت انصاف در تدریس و برخورد با متعلم، رمز موفقیت است.
- ۳) کسانی که با تدریس بنای اثرگذاری دارند باید نظیف باشند.
- ۴) در تدریس و تبلیغ، داشتن سابقه نیک نقش مهمی دارد.

۱۷۱- آیه شریفه ﴿لَيْسَ بَأْمَانِيكُمْ وَ لَا أَمَانِي أَهْلِ الْكِتَابِ مِنْ يَعْزُبُ عَنْكُمْ﴾ به کدام صفت از صفات معلم اشاره دارد؟

- ۱) نسل نو را با کتاب قرآن آشنا کند.
- ۲) نسل نو را واقع گرا تربیت کند.
- ۳) اهل هدایت و عمل باشد.
- ۴) به هدفش ایمان داشته باشد.

۱۷۲- با توجه به اینکه قرآن کریم از سویی خودش را «حدیث» و از سوی دیگر، خود را «وصل به تاریخ کهن» می داند، این مطلب، به کدام مورد اشاره دارد؟

- ۱) سنت گرایی در فرهنگ جامعه
- ۲) سنت پذیر و نوپذیر بودن
- ۳) نه سنت گرا و نه سنت شکن
- ۴) سنت شکنی در مسائل اجتماعی

۱۷۳- از آیه شریفه ﴿فَلَوْلَا نَفَرَ مِنْ كُلِّ فِرْقَةٍ مِنْهُمْ طَائِفَةٌ لِيَتَفَقَّهُوا فِي الدِّينِ وَ لِيُنذِرُوا قَوْمَهُمْ إِذَا رَجَعُوا إِلَيْهِمْ﴾ کدام پیام دریافت می شود؟

- ۱) هجرت علاوه بر آموختن علم، برای بیان آموخته های خود به دیگران نیز لازم است.
- ۲) اگر در سرزمینی که در آن زندگی می کنی، نافرمانی خدا می کنی، از آنجا هجرت کنی.
- ۳) هجرت پیامبران، هجرت از محیط شرک، کفر و گناه و برای حفظ دین و ایمان می باشد.
- ۴) بیشتر بلاهای انسان از غرق شدن در رفاه و ترک هجرت های سازنده سرچشمه می گیرد.

۱۷۴- از آیه شریفه ﴿وَ أَنْ أَحَدٌ مِنَ الْمُشْرِكِينَ اسْتَجَارَكَ فَاجْرِهِ حَتَّىٰ يَسْمَعَ كَلَامَ اللَّهِ ثُمَّ لَمْ يَكُنْ يَخْشَىٰ اللَّهَ بَأْسَ اللَّهِ﴾ کدام پیام دریافت می شود؟

- ۱) باید امنیت افراد ناآگاه را تضمین کرد تا آگاه شوند.
- ۲) اگر مشرکان هدایت شدند، آنها را به مکان امنشان برسان.
- ۳) اگر مشرکان از تو امان و پناه خواستند، پس به آنها پناه بده.
- ۴) به افرادی که درصدد تحقیق اند، باید فرصت تحقیق و مطالعه داد.

۱۷۵- خداوند در قرآن کریم می فرماید: حکمت و بینش را به هرکس بخواهد و شایسته ببیند می دهد و به هرکس حکمت داده شود، چه برکتی نصیب انسان می شود؟

- ۱) آگاهی از حقایق      ۲) شناخت اسرار      ۳) خیر کثیر      ۴) معرفت به حق



راهنمایی: در این بخش از آزمون، یک متن داده شده است. این متن را به دقت بخوانید و پاسخ سؤال‌های ۱۷۶ تا ۱۷۸ را با توجه به آنچه می‌توان از متن استنتاج کرد، انتخاب کنید و در پاسخنامه علامت بزنید.

نخستین بار در قرن هفدهم، گالیله دانشمند ایتالیایی به منظور تأیید قانون‌های فیزیکی، استفاده از آزمایش را پیشنهاد کرد. از این زمان به بعد، انجام فعالیت‌های آزمایشگاهی یکی از ویژگی‌های متمایز علوم تجربی شد. اما استفاده از فعالیت‌های آزمایشگاهی به عنوان بخشی جدایی‌ناپذیر از آموزش علوم تجربی در مدارس از قرن نوزدهم آغاز شد. رزن (۱۹۵۴) به نقل از گریفین (۱۸۹۲) می‌نویسد: «ورود آزمایشگاه به مدرسه موفقیت‌آمیز بوده است. آزمایشگاه طراحی شده است تا انقلابی در آموزش و پرورش ایجاد کند. دانش‌آموزان از آزمایشگاه‌های ما با توانایی مشاهده و عمل کردن بیرون خواهند رفت.» پس از سال ۱۹۱۰، نهضت آموزشی به رهبری جان دیویی با شعار «یادگیری در عمل» اهمیت انجام فعالیت‌های آزمایشگاهی در آموزش علوم را پررنگ‌تر کرد. حتی کتاب‌های درسی و دستورکارهای آزمایشگاهی هم به پیروی از این نهضت متحول شدند. پس از سال ۱۹۶۰ و مطرح شدن نظریه پیازه در باب رشد مرحله‌ای، راهبردهای آموزشی علوم تجربی تحت تأثیر این نظریه قرار گرفت. در نتیجه به‌کارگیری این مدل، برنامه‌درسی معاصر مستلزم حضور فعال دانش‌آموزان شد. زمانی که دانش‌آموزان در گردآوری واقعی داده‌ها و تجزیه و تحلیل پدیده‌های واقعی مشارکت می‌کنند، در درون آنها حس علاقه و احترام به علم و فرایند علمی شکل می‌گیرد. به علاوه، کار عملی در آزمایشگاه به دانش‌آموزان در درک بهتر مفاهیم علوم تجربی کمک می‌کند. همچنین، مهارت‌های دانش‌آموزان حین فعالیت‌های آزمایشگاهی توسعه می‌یابد.

۱۷۶- کدام یک از موارد زیر در پاراگراف اول متن ذکر نشده است؟

- ۱) روش پیشنهادی گالیله برای تأیید قوانین فیزیکی
- ۲) یکی از مشخصه‌های بارز علوم تجربی پیش از قرن هفدهم
- ۳) زمان آغاز ادغام فعالیت‌های آزمایشگاهی در آموزش علوم تجربی
- ۴) یک تأثیر فعالیت‌های آزمایشگاهی بر دانش‌آموزان در قرن نوزدهم

۱۷۷- طبق متن، کدام یک از گزاره‌های زیر صحیح نیست؟

- ۱) در نتیجه فعالیت‌های دیویی، حضور فعال دانش‌آموزان در برنامه درسی سرانجام در اوایل قرن بیستم الزامی شد.
- ۲) به‌طور کلی، نقش آزمایش در آموزش علوم تجربی در قرن بیستم، نسبت به قرن نوزدهم، پررنگ‌تر شد.
- ۳) کار عملی در آزمایشگاه به دانش‌آموزان در یادگیری مفاهیم علمی کمک می‌کند.
- ۴) نظریات پیازه بر راهبردهای آموزشی علوم تجربی در قرن بیستم تأثیرگذار بود.

۱۷۸- متن حاضر، اطلاعات کافی برای پاسخ دادن به کدام پرسش‌های زیر را دارد؟

- الف) نام یکی از آزمایش‌هایی که در آزمایشگاه‌ها انجام می‌شد، چیست؟
- ب) آیا پیازه با آثار گریفین در حوزه علوم تجربی آشنا بود؟
- ج) یک راه ایجاد علاقه به علم در دانش‌آموزان چیست؟

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

راهنمایی: برای پاسخگویی به سؤال‌های ۱۷۹ تا ۱۸۲، لازم است موقعیتی را که در هر سؤال مطرح شده، مورد تجزیه و تحلیل قرار دهید و سپس گزینه‌ای را که فکر می‌کنید پاسخ مناسب‌تری برای آن سؤال است، انتخاب کنید. هر سؤال را با دقت بخوانید و با توجه به مطالب مطرح شده در هر سؤال و نتایجی که بیان شده و بیان نشده ولی قابل استنتاج است، پاسخی را که صحیح‌تر به نظر می‌رسد، انتخاب و در پاسخنامه علامت بزنید.

۱۷۹- پاکیزگی و بهداشت همواره در زندگی اهمیت شایانی داشته‌اند. یکی از دلایل اسکان انسان در کنار رود و رودخانه این بود که با دسترسی به آب، بدن خود را بشوید و ابزار، ظروف و محیط زندگی خود را تمیز نگاه دارد. حفاری‌های باستانی از شهر بابل نشان می‌دهد که چند هزار سال پیش از میلاد، انسان‌ها به همراه آب از موادی شبیه صابون امروزی برای نظافت و پاکیزگی استفاده می‌کردند. آنها به تجربه پی برده بودند که اگر ظرف‌های چرب را به خاکستر آغشته کنند .....

کدام مورد، جای خالی متن را، به منطقی‌ترین شکل، کامل می‌کند؟

- ۱) دیگر به راحتی کثیف و آلوده نخواهند شد
- ۲) و در آفتاب قرار دهند، آلودگی‌شان از بین می‌رود
- ۳) و سپس با آب گرم شست‌وشو دهند، آسان‌تر تمیز می‌شوند
- ۴) دیگر ضرورتی برای شست‌وشوی روزانه آنها احساس نمی‌شود



۱۸۰- سلامت کیفیتی از زندگی است که در آن فرد از سلامت جسمی، روانی، عاطفی، خانوادگی، اجتماعی و معنوی برخوردار است. در واقع، سلامت امری پویا و فرایندی دائماً در حال دگرگونی است و گستره وسیعی دارد. با توجه به تعریف سلامت، تأمین سلامت مستلزم رعایت بهداشت است. بهداشت عبارت است از تأمین، حفظ و بالابردن سطح سلامت. البته برای تأمین سلامت، گاهی باید به درمان بیماری پرداخت و پس از رفع آن و بازگرداندن سلامت، آن را حفظ کرد و ارتقا داد. بنابراین، وقتی از بهداشت سخن می‌گوییم، هر دو موضوع پیشگیری و درمان مورد توجه قرار می‌گیرد.

کدام مورد زیر را می‌توان به درستی از متن حاضر استنباط کرد؟

(۱) دو مفهوم سلامت و بهداشت مترادف نیستند.

(۲) تحقق سلامت پیش‌نیاز تحقق بهداشت است.

(۳) مفهوم بهداشت از مفهوم سلامت مهم‌تر است.

(۴) تعریف سلامت و بهداشت در جوامع مختلف متفاوت است.

۱۸۱- سنگ معدن یا کانسنگ، از دو بخش کانه و باطله تشکیل شده است. کانه بخش ارزشمند کانسنگ است و باطله، به موادی که ارزش اقتصادی قابل توجهی ندارند، گفته می‌شود. برای مثال کالکوپیریت مهم‌ترین کانه کانسنگ فلز مس است. در معادن مس، این کانی همراه با کانی‌های باطله مختلفی مانند کوارتز، فلدسپار و ... کانسنگ مس را تشکیل می‌دهند. استخراج ماده معدنی یا کانسنگ، فرایندی پرهزینه است و تنها در صورتی بهره‌برداری آغاز می‌شود که یک عنصر با حجم و غلظت کافی در ماده معدنی وجود داشته باشد. با شروع بهره‌برداری یا معدن‌کاری، یک معدن شکل می‌گیرد.

کدام مورد، در صورتی که صحیح فرض شود، نتیجه‌گیری متن درباره شرط لازم برای شروع فرایند استخراج کانسنگ را به بهترین شکل تضعیف می‌کند؟

(۱) گاهی ارزش اقتصادی یک کانه به حدی بالاست که علیرغم وجود مقادیر ناچیز آن در کانسنگ، استخراج آن توجیه‌پذیر است.

(۲) زمانی که استخراج یک کانه برای بخش دولتی صرفه اقتصادی ندارد، ممکن است این کار را به بخش خصوصی واگذار کند.

(۳) دلایل مختلفی ممکن است شروع بهره‌برداری از یک معدن را موجب شوند که انگیزه اقتصادی نیز می‌تواند یکی از آنها باشد.

(۴) در مواردی، علیرغم سرمایه‌گذاری گسترده در حوزه معدن برای استخراج یک کانه ارزشمند، این فرایند با شکست مواجه می‌شود.

۱۸۲- روش‌های متعددی برای تشخیص و درمان سرطان‌ها وجود دارد. بافت‌برداری روشی است که در آن، تمام یا بخشی از بافت سرطانی برداشته می‌شود. آزمایش خون به این شناسایی کمک می‌کند. روش‌های رایج درمان سرطان شامل شیمی‌درمانی، جراحی و پرتودرمانی است. شیمی‌درمانی با استفاده از داروها باعث سرکوب تقسیم یاخته‌ها در سراسر بدن می‌شود. این روش درمانی می‌تواند به یاخته‌های مغزاستخوان، پیاز مو و پوشش دستگاه گوارش نیز آسیب برساند. مرگ این یاخته‌ها از عوارض جانبی شیمی‌درمانی است که باعث ریزش مو، تهوع و خستگی می‌شود. حتی بعضی افراد که تحت تأثیر شیمی‌درمانی قوی قرار می‌گیرند، مجبور به پیوند مغزاستخوان می‌شوند تا بتوانند یاخته‌های خونی مورد نیاز را بسازند.

کدام مورد، کارکرد دو بخشی که زیر آنها خط کشیده شده را، به منطقی‌ترین شکل، نشان می‌دهد؟

(۱) اولی یک باور علمی است که مورد تأیید نویسنده است، و دومی یکی از نتایج گسترش سلول‌های سرطانی در بدن بیماران است.

(۲) اولی یک ادعای خوش‌بینانه است که مقبولیت عمومی دارد، و دومی یکی از عوارض حتمی ابتلا به سرطان در انسان را بیان می‌کند.

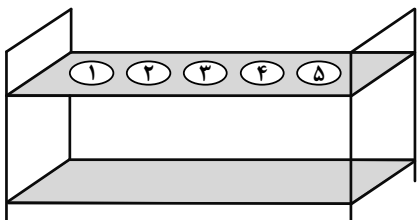
(۳) اولی یک یافته پزشکی است که مورد پذیرش همگان است، و دومی یکی از عوارض احتمالی روش‌های متداول فعلی برای تشخیص سرطان است.

(۴) اولی یک گزاره کلی است که نویسنده به آن باور دارد، و دومی مشکلی که افراد مبتلا به سرطان ممکن است دچارش شوند را ذکر می‌کند.



راهنمایی: اطلاعات زیر را بخوانید و با توجه به آن، پاسخ سؤال‌های ۱۸۳ تا ۱۸۵ را در پاسخنامه علامت بزنید.

در یک آزمایشگاه، نمونه آزمایش ۵ نفر با شماره‌های ۱ تا ۵ که روی آنها درج شده، مشخص می‌شوند. برای انتقال نمونه‌ها از یک محفظه به شکل زیر استفاده می‌شود. نمونه‌ها در یک جایگاه با شماره ۱ تا ۵ داخل این محفظه قرار گرفته‌اند. در خصوص نحوه قرارگیری نمونه‌ها در محفظه، اطلاعات زیر موجود است:



- شماره درج‌شده روی دو نمونه مجاور، اعداد متوالی نیستند.
- شماره درج‌شده روی هیچ نمونه‌ای با شماره جایگاه آن در محفظه، برابر نیست.

۱۸۳- اگر نمونه شماره ۴ در جایگاه شماره ۲ داخل محفظه قرار داشته باشد، در جایگاه آخر محفظه کدام نمونه قرار دارد؟

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

۱۸۴- اگر نمونه شماره ۵ در جایگاه وسط داخل محفظه قرار داشته باشد، شماره نمونه جایگاه نخست محفظه کدام است؟

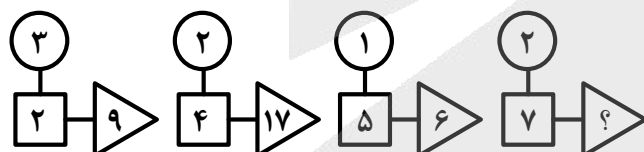
- (۱) ۱      (۲) ۳      (۳) ۴      (۴) ۲

۱۸۵- اگر در دو جایگاه مجاور هم، نمونه‌هایی قرار گیرند که شماره‌های آنها عدد زوج باشند، ترتیب شماره سه نمونه دیگر در جایگاه‌های داخل محفظه، به‌طور قطع از چپ به راست کدام است؟

- (۱) ۱۵۳      (۲) ۳۱۵      (۳) ۳۱۳      (۴) نمی‌توان تعیین کرد.

راهنمایی: سؤال‌های ۱۸۶ تا ۱۸۹ را به دقت بخوانید و جواب هر سؤال را در پاسخنامه علامت بزنید.

۱۸۶- بین اعداد در هر کدام از اشکال زیر، ارتباط یکسان و مشترکی برقرار است. به‌جای علامت سؤال، کدام عدد باید قرار گیرد؟



- (۱) ۵۰  
(۲) ۴۰  
(۳) ۲۱  
(۴) ۱۵

۱۸۷- سه قطعه زمین مستطیل‌شکل به مساحت‌های ۶۰، ۸۴ و ۱۰۸ مترمربع باید به شکل زمین‌های مستطیلی یکسان با طول ۶ متر و مساحت حداکثری قطعه‌بندی شوند. عرض هر قطعه کدام است؟

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

۱۸۸- نیلوفر به همان اندازه که از مهسا چاق‌تر است از افسانه لاغرتر است. اگر مجموع وزن مهسا و افسانه ۶۸ کیلوگرم باشد، وزن نیلوفر چند کیلوگرم است؟

- (۱) ۳۲      (۲) ۳۴      (۳) ۴۲      (۴) ۴۴

۱۸۹- رضا به‌تنهایی برای تکمیل کاری باید ۲ روز بیشتر از زمانی که حسن با او کار می‌کرده، صرف کند. حسن به‌تنهایی برای تکمیل همان کار باید ۱۸ روز بیشتر از زمانی که با رضا کار می‌کرده، صرف کند. اگر آنها همزمان کار کنند، انجام این کار چند روز طول می‌کشد؟

- (۱) ۴      (۲) ۶      (۳) ۷      (۴) ۹



راهنمایی: سؤال ۱۹۰ شامل دو مقدار است، یکی در ستون «الف» و دیگری در ستون «ب». مقادیر دو ستون را با هم مقایسه نموده و با توجه به دستورالعمل زیر، پاسخ صحیح را تعیین کنید:

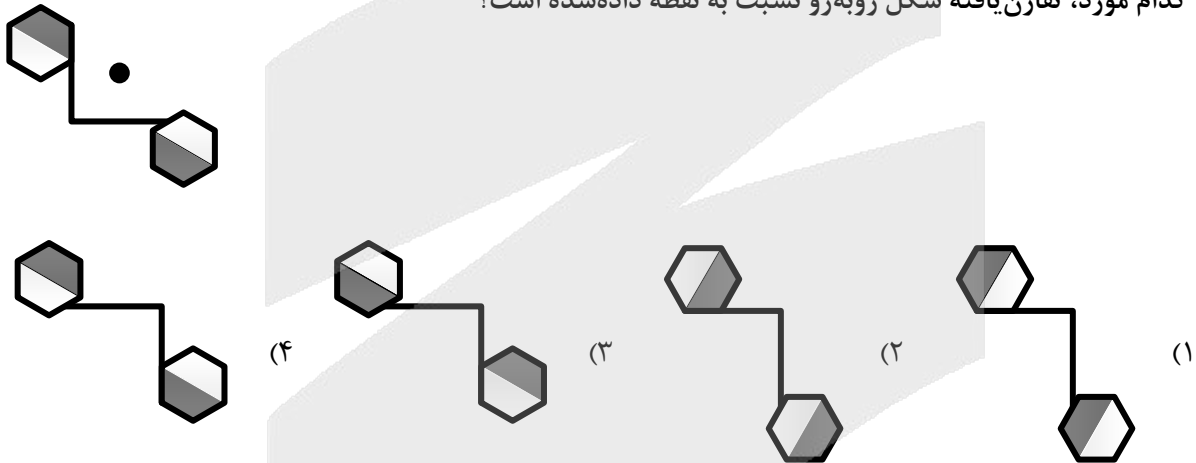
- اگر مقدار ستون «الف» بزرگتر است، در پاسخنامه گزینه ۱ را علامت بزنید.
- اگر مقدار ستون «ب» بزرگتر است، در پاسخنامه گزینه ۲ را علامت بزنید.
- اگر مقادیر دو ستون «الف» و «ب» با هم برابر هستند، در پاسخنامه گزینه ۳ را علامت بزنید.
- اگر نتوان رابطه‌ای بین مقادیر دو ستون «الف» و «ب» تعیین نمود، در پاسخنامه گزینه ۴ را علامت بزنید.

۱۹۰- سن علی ۳ برابر سن احمد است. ۱۵ سال بعد سن علی ۲ برابر سن احمد خواهد شد.

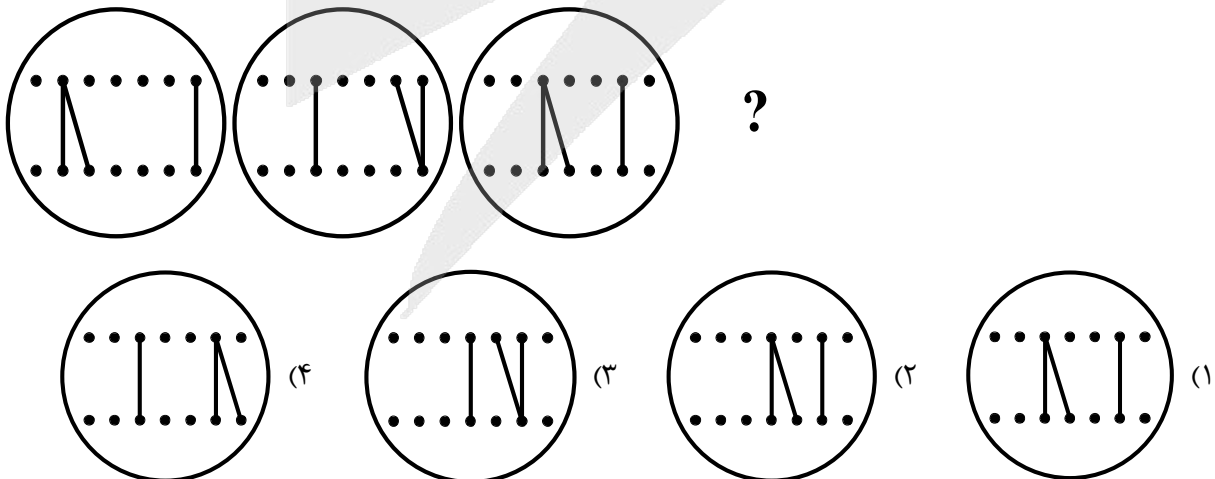
<u>الف</u>	<u>ب</u>
نسبت سن علی به احمد، ۵ سال قبل	نسبت سن علی به احمد، ۵ سال بعد

راهنمایی: این بخش از آزمون، سؤال‌هایی از نوع تجسمی را شامل می‌شود. هریک از سؤال‌های ۱۹۱ تا ۱۹۵ را به دقت بررسی نموده و جواب صحیح را در پاسخنامه علامت بزنید.

۱۹۱- کدام مورد، تقارن یافته شکل روبه‌رو نسبت به نقطه داده شده است؟

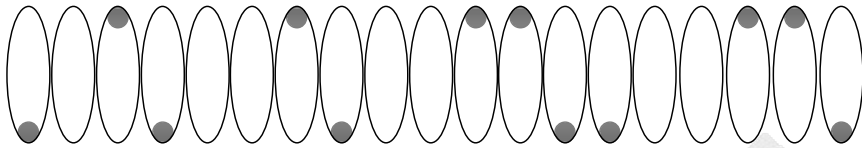


۱۹۲- از چپ به راست، الگوها با قاعده خاصی تغییر می‌کنند. کدام مورد به جای علامت سوال قرار گیرد تا این قاعده حفظ شود؟

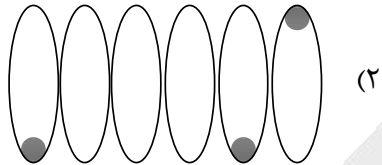




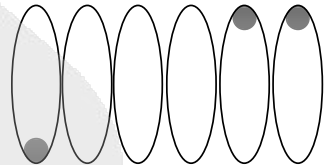
۱۹۳- کدام الگو باید به جای علامت سوال قرار گیرد؟



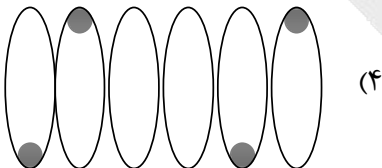
?



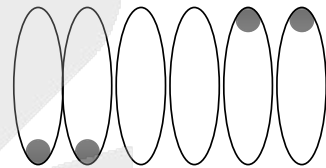
(۲)



(۱)

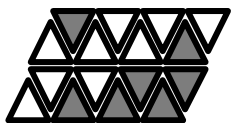
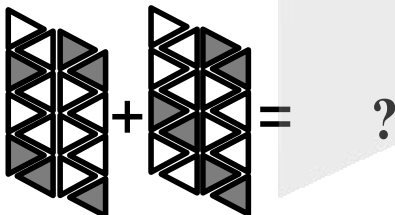
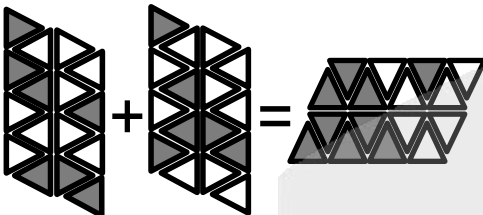


(۴)

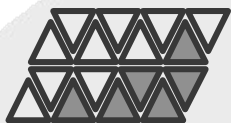


(۳)

۱۹۴- در تساوی دوم، همان ارتباطی برقرار است که در تساوی اول برقرار است. به جای علامت سوال، کدام مورد باید قرار گیرد؟



(۴)



(۳)



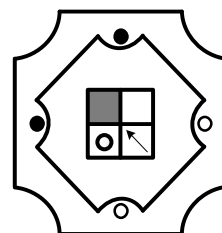
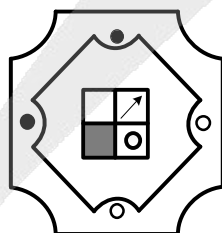
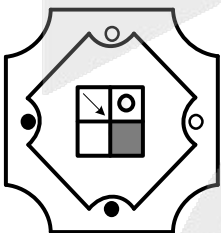
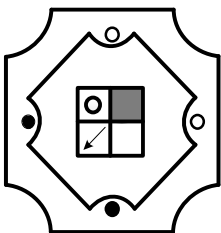
(۲)



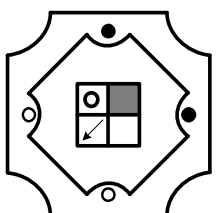
(۱)

۱۹۵- از چپ به راست، الگوها با قاعده مشترکی تغییر می کنند. کدام مورد به جای علامت سوال قرار گیرد تا این قاعده

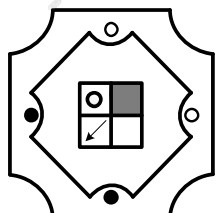
حفظ شود؟



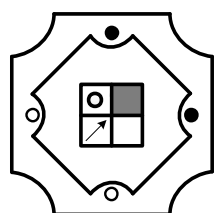
?



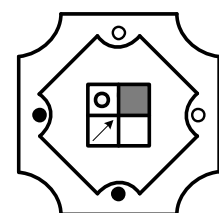
(۴)



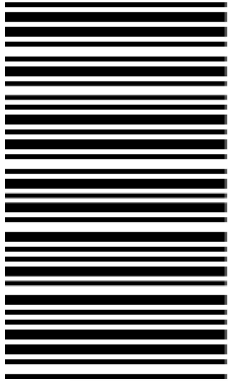
(۴)



(۲)



(۱)



998A

کد کنترل

998

A



دفترچه شماره ۴  
صبح جمعه ۱۴۰۴/۰۲/۱۲

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

اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می‌شود.  
امام خمینی (ره)

**گروه آزمایشی علوم تجربی - بهیاری**

**آزمون اختصاصی (سراسری) ورودی دانشگاه ها و مؤسسات آموزش عالی  
نوبت اول - اردیبهشت سال ۱۴۰۴**

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

استفاده از ماشین حساب ممنوع می‌باشد

این آزمون نمره منفی دارد

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 می‌باشد 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 سؤالات، نوع و کد کنترل درج شده بر روی دفترچه سؤالات تأیید می‌نمایم.

امضا:

۱۵۶- از نظر بهداشت روانی، فردی برای حل مشکلات خود بهترین و عملی‌ترین راه‌حل را تصمیم‌گیری و برای اجرا انتخاب می‌کند. این فرد در مرحله چندم حل مسئله است؟

- (۱) دوم (۲) سوم (۳) چهارم (۴) پنجم

۱۵۷- در مراقبت از بیمار روانی، کدام رفتارهای مناسب غیرکلامی با بیمار صحیح است؟

- (۱) نگاه شما به بیمار طوری باشد که احساس کند رفتار و حرکات او را تحت کنترل دارید.  
 (۲) روی خود را مستقیماً به طرف بیمار نگیرید.  
 (۳) دست‌های خود را روی سینه قرار دهید.  
 (۴) از خیره شدن به بیمار بپرهیزید.

۱۵۸- کدام مورد از عوارض گلو مریولونفریت حاد است؟

- (۱) وجود پروتئین در ادرار (۲) نارسایی احتقانی قلب  
 (۳) خیز صورت (۴) ادرار کدر و خونی

۱۵۹- در روش دیالیز صفاقی چند لیتر مایع استریل گرم به کار گرفته می‌شود؟

- (۱) یک (۲) دو (۳) یک و نیم (۴) دو و نیم

۱۶۰- «پوست نازک و شکننده»، از علائم کدام بیماری است؟

- (۱) سندرم کوشینگ (۲) فتو کروموسیتوم (۳) سندرم نفروتیک (۴) آدیسون

۱۶۱- فلوتر دهلیزی، از کدام قسمت قلب منشأ می‌گیرد؟

- (۱) عضله بطنی راست (۲) عضله بطنی چپ (۳) عضله دهلیزی (۴) گره سینوسی

۱۶۲- بزرگ‌ترین انگل حلقوی روده کدام مورد است؟

- (۱) کرمک (۲) آسکاریس (۳) تنیاسازیناتا (۴) هیمنولیس نانا

۱۶۳- کدام مورد، از عضلات اصلی دم محسوب می‌شود؟

- (۱) سینه‌ای کوچک (۲) سینه‌ای بزرگ (۳) دوزنقه‌ای (۴) دیافراگم

۱۶۴- عامل کدام بیماری، ویروس نیست؟

- (۱) سرخجه (۲) مخمک (۳) سرخک (۴) آبله مرغان

۱۶۵- نخستین گام برای ترقی معنوی کدام است؟

- (۱) ایثار (۲) تقوا (۳) اجتناب از گناه (۴) تواضع

۱۶۶- «ترس از نور، خارش و سوزش چشم»، از علائم کمبود کدام ویتامین است؟

- (۱) B<sub>۱۲</sub> (۲) B<sub>۶</sub> (۳) B<sub>۲</sub> (۴) B<sub>۱</sub>



- ۱۶۷- کدام نوع جداسازی برای هیاتیت ویروسی نوع A، در نظر گرفته می‌شود؟  
 (۱) روده‌ای (۲) تنفسی (۳) تماسی (۴) مطلق
- ۱۶۸- از زمان آماده کردن دارو تا دادن آن به بیمار، حداکثر چند دقیقه زمان می‌بایست طول بکشد؟  
 (۱) ۲۵ (۲) ۲۰ (۳) ۳۵ (۴) ۳۰
- ۱۶۹- آندوکاردیت چه بیماری است؟  
 (۱) التهاب لایه پوششی خارجی قلب (۲) التهاب میکروبی لایه درونی قلب  
 (۳) گرفتگی عروق کرونر (۴) التهاب عضله قلب
- ۱۷۰- در کدام بیماری، طحال بیمار بزرگ می‌شود؟  
 (۱) کزاز (۲) سرخک (۳) مالاریا (۴) آبله مرغان
- ۱۷۱- کدام مورد، لایه پوششی درون قلب است؟  
 (۱) آندوکارد (۲) میوکارد (۳) عضله قلب (۴) اپیکارد
- ۱۷۲- التهاب بافت مغز و پرده‌های اطراف آن را چه می‌گویند؟  
 (۱) آبسه مغزی (۲) آنسفالیت (۳) صرع (۴) تومور
- ۱۷۳- اثر «سمپاتیک» و «پاراسمپاتیک»، به ترتیب بر روی حرکات دودی روده چگونه است؟  
 (۱) کاهش - افزایش (۲) افزایش - کاهش (۳) کاهش - کاهش (۴) افزایش - افزایش
- ۱۷۴- کم‌عمق بودن اتاق قدامی در کدام مورد بیماری چشم شایع است؟  
 (۱) کاتاراکت (۲) گلوکوم مادرزادی  
 (۳) گلوکوم با زاویه باز (۴) گلوکوم با زاویه بسته
- ۱۷۵- در ماه چندم حاملگی حس چشایی، شنوایی و بینایی جنین تکامل می‌یابد؟  
 (۱) پنجم (۲) ششم (۳) هفتم (۴) هشتم
- ۱۷۶- ترشح چرکی بدبو فراوان بدون تب و درد، از علایم کدام بیماری می‌باشد؟  
 (۱) اوتیت میانی مزمن (۲) اوتیت حاد گوش میانی  
 (۳) اوتیت میانی سرروز حاد (۴) التهاب مجرای گوش خارجی
- ۱۷۷- آقای ۶۵ ساله‌ای که به علت گرفتگی صدا و اشکال در بلع که از علایم سرطان شایع حنجره می‌باشد به پزشک متخصص مراجعه می‌نماید. تشخیص ایشان کدام نوع سرطان می‌باشد؟  
 (۱) پاپیلوما (۲) کارسینوما (۳) فیبروما (۴) فیبروآنژیوما
- ۱۷۸- کاهش برون‌ده ادرار، از علایم کدام مورد زیر است؟  
 (۱) استرابیسم (۲) هموفیلی (۳) فارنژیت (۴) شوک قلبی
- ۱۷۹- آب ناسالم در انتقال غیرمستقیم کدام بیماری نقش دارد؟  
 (۱) هیپاتیت (۲) آسکاریس (۳) مالاریا (۴) فلج اطفال
- ۱۸۰- چند نوع غضروف در بدن وجود دارد؟  
 (۱) دو (۲) سه (۳) چهار (۴) پنج



۱۸۱- ترکیبات طلا، درمان دارویی کدام بیماری زیر می باشد؟

(۱) استئومیلیت (۲) پوکی استخوان (۳) استئومالاسی (۴) آرتریت روماتوئید

۱۸۲- نیکل موجود در سگک کمر بند و یا بند ساعت، باعث ایجاد کدام مشکل پوستی می گردد؟

(۱) اگزما (۲) پمفیگوس (۳) پسوریازیس (۴) کاندیدیاژیس

۱۸۳- عدم تحمل غذاهای چرب و تند، از علایم کدام بیماری زیر می باشد؟

(۱) کولیت روده (۲) گاستریت حاد (۳) زخم دوازدهه (۴) گاستریت مزمن

۱۸۴- نارسایی احتقانی قلب از مهم ترین عوامل ایجادکننده کدام بیماری زیر می باشد؟

(۱) سیروز کبدی (۲) کله سیستیت (۳) هپاتیت A و B (۴) سنگ کیسه صفرا

۱۸۵- سوءجذب، از عوارض کدام بیماری زیر می باشد؟

(۱) پریتونیت (۲) آپاندیسیت (۳) کولیت (۴) گاستروانتریت



کد دفترچه						نام دفترچه				گروه آزمایشی
۱۰۰A - ۴۰۰A - ۷۰۰A - ۶۰۲A						شماره ۱ - شماره ۲ - شماره ۳ - ویژه فرهنگیان				علوم تجربی
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	۳	۱۲۱	۱	۱۶۱	۴	
۲	۱	۴۲	۳	۸۲	۱	۱۲۲	۲	۱۶۲	۱	
۳	۲	۴۳	۴	۸۳	۳	۱۲۳	۴	۱۶۳	۲	
۴	۴	۴۴	۲	۸۴	۲	۱۲۴	۳	۱۶۴	۱	
۵	۳	۴۵	۳	۸۵	۲	۱۲۵	۲	۱۶۵	۳	
۶	۲	۴۶	۱	۸۶	۴	۱۲۶	۴	۱۶۶	۲	
۷	۳	۴۷	۳	۸۷	۱	۱۲۷	۱	۱۶۷	۴	
۸	۴	۴۸	۴	۸۸	۳	۱۲۸	۲	۱۶۸	۱	
۹	۱	۴۹	۲	۸۹	۲	۱۲۹	۴	۱۶۹	۳	
۱۰	۲	۵۰	۴	۹۰	۳	۱۳۰	۱	۱۷۰	۴	
۱۱	۴	۵۱	۲	۹۱	۴	۱۳۱	۲	۱۷۱	۲	
۱۲	۱	۵۲	۳	۹۲	۱	۱۳۲	۱	۱۷۲	۲	
۱۳	D	۵۳	۲	۹۳	۴	۱۳۳	۳	۱۷۳	۱	
۱۴	۲	۵۴	۱	۹۴	۳	۱۳۴	۴	۱۷۴	۴	
۱۵	۴	۵۵	۳	۹۵	۱	۱۳۵	۳	۱۷۵	۳	
۱۶	۲	۵۶	۲	۹۶	۲	۱۳۶	۲	۱۷۶	۲	
۱۷	۲	۵۷	۱	۹۷	۲	۱۳۷	۳	۱۷۷	۱	
۱۸	۲	۵۸	۳	۹۸	۱	۱۳۸	۱	۱۷۸	۴	
۱۹	۱	۵۹	۴	۹۹	۳	۱۳۹	۴	۱۷۹	۳	
۲۰	۳	۶۰	۲	۱۰۰	۲	۱۴۰	۲	۱۸۰	۱	
۲۱	۲	۶۱	۱	۱۰۱	۴	۱۴۱	۳	۱۸۱	۳	
۲۲	۴	۶۲	۱	۱۰۲	۳	۱۴۲	۱	۱۸۲	۴	
۲۳	۲	۶۳	۳	۱۰۳	۱	۱۴۳	۲	۱۸۳	۳	
۲۴	۱	۶۴	۴	۱۰۴	۳	۱۴۴	۳	۱۸۴	۲	
۲۵	۳	۶۵	۲	۱۰۵	۳	۱۴۵	۲	۱۸۵	۴	
۲۶	۱	۶۶	۴	۱۰۶	۴	۱۴۶	۱	۱۸۶	۱	
۲۷	۴	۶۷	۳	۱۰۷	۴	۱۴۷	۴	۱۸۷	۳	
۲۸	۳	۶۸	۲	۱۰۸	۲	۱۴۸	۳	۱۸۸	۲	
۲۹	۲	۶۹	۱	۱۰۹	۱	۱۴۹	۱	۱۸۹	۲	
۳۰	۱	۷۰	۳	۱۱۰	۴	۱۵۰	۴	۱۹۰	۱	
۳۱	۴	۷۱	۴	۱۱۱	۴	۱۵۱	۲	۱۹۱	۴	
۳۲	۱	۷۲	۱	۱۱۲	۱	۱۵۲	۱	۱۹۲	۳	
۳۳	۴	۷۳	۲	۱۱۳	۴	۱۵۳	۳	۱۹۳	۱	
۳۴	۲	۷۴	۳	۱۱۴	۳	۱۵۴	۲	۱۹۴	۲	
۳۵	۱	۷۵	۴	۱۱۵	۳	۱۵۵	۳	۱۹۵	۴	
۳۶	۴	۷۶	۱	۱۱۶	۲	۱۵۶	۱			
۳۷	۳	۷۷	۴	۱۱۷	۱	۱۵۷	۴			
۳۸	۱	۷۸	۱	۱۱۸	۲	۱۵۸	۲			
۳۹	۴	۷۹	۲	۱۱۹	۳	۱۵۹	۳			
۴۰	۳	۸۰	۴	۱۲۰	۴	۱۶۰	۳			

\*\* لازم به توضیح است منظور از حرف D در کلید سوال ۱۳، صحیح بودن گزینه ۲ و ۳ است.



# پاسخ تشریحی

آزمون سراسری سال ۱۴۰۴

(اردیبهشت ماه ۱۴۰۴)

گروه آزمایشی علوم تجربی

(داخل کشور)



## زیست‌شناسی

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

۱- پاسخ: گزینه ۳

صورت سؤال اشاره به شایع‌ترین نوع بیماری هموفیلی دارد. این بیماری نوعی بیماری وابسته به X و نهفته می‌باشد. دگره  $X^H$  بارز و دگره  $X^h$  نهفته است.

پدر بیمار ( $X^h Y$ ) و مادر سالم ناخالص ( $X^H X^h$ ) می‌توانند پسری سالم ( $X^H Y$ ) و دختری بیمار ( $X^h X^h$ ) داشته باشند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: پدر بیمار ( $X^h Y$ ) و مادر بیمار ( $X^h X^h$ ) نمی‌توانند پسر سالم ( $X^H Y$ ) داشته باشند.

گزینه ۲: پدر سالم ( $X^H Y$ ) و مادر بیمار ( $X^h X^h$ ) نمی‌توانند دختر بیمار ( $X^h X^h$ ) داشته باشند.

گزینه ۴: پدر سالم ( $X^H Y$ ) و مادر سالم ( $X^H X^H$  یا  $X^H X^h$ ) نمی‌توانند دختر بیمار ( $X^h X^h$ ) داشته باشند.

راه حل سریع‌تر: در بیماری‌های وابسته به X نهفته، جهت تولد دختر بیمار، پدر می‌بایست بیمار باشد. (حذف گزینه‌های ۲ و ۴) در بیماری‌های وابسته به X نهفته، مادر بیمار نمی‌تواند پسر سالم داشته باشد. (حذف گزینه ۱)

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

۲- پاسخ: گزینه ۱

صورت سؤال اشاره به فعالیت‌های گرفیت دارد و جواب درست گزینه‌ای است که در رابطه با نتایج و آزمایش‌های گرفیت نادرست باشد. از نتایج آزمایش‌های گرفیت مشخص شد که ماده وراثتی می‌تواند به یاخته دیگری منتقل شود، ولی ماهیت این ماده و چگونگی انتقال آن مشخص نشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: از نتایج آزمایش‌های گرفیت مشخص شد که ماده وراثتی می‌تواند به یاخته زنده منتقل شود و باعث تغییر در آن شود.

نقد کنکور: با اینکه در غلط بودن گزینه ۱ هیچ شکی وجود ندارد و گزینه ۲ نیز به مطلب درستی اشاره دارد، ولی در آزمایش‌های گرفیت ویژگی ارثی از یاخته زنده به یاخته دیگر منتقل نشد، بلکه از باکتری کشته شده با گرما به باکتری زنده بدون پوشینه منتقل شد.

با توجه به اشاره مستقیم کتاب به عدم کشف ماهیت ماده ژنتیک توسط گرفیت، گزینه ۱ را نادرست و به عنوان جواب سؤال در نظر می‌گیریم.

گزینه ۳: گرفیت در آزمایش چهارم خود مشاهده کرد، تعدادی از باکتری‌های بدون پوشینه به نحوی تغییر کرده و پوشینه دار شده‌اند. او در بررسی خون و شش‌های موش‌های مرده مرحله چهارم تعداد زیادی باکتری پوشینه دار زنده مشاهده کرد.

گزینه ۴: در آزمایش چهارم، باکتری‌های پوشینه دار زنده علاوه بر خون در شش‌های موش نیز مشاهده شدند.

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

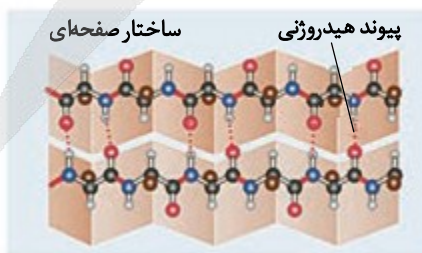
۳- پاسخ: گزینه ۲

صورت سؤال اشاره به ساختارهای صفحه‌ای و مارپیچ مربوط به ساختار دوم پروتئین‌ها دارد. جواب درست گزینه‌ای است که در رابطه با این ساختارها نادرست باشد.

برهم‌کنش‌های آب‌گریز، نقش اصلی را در تشکیل ساختار سوم پروتئین‌ها دارند. تثبیت ساختار سوم نیز به دلیل پیوندهایی مانند هیدروژنی، اشتراکی و یونی است. گزینه ۲ با توجه به صورت سؤال که اشاره به ساختار دوم دارد، غلط است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: با توجه به شکل کتاب درسی پیوند هیدروژنی ایجاد شده در ساختار دوم بین گروه‌های NH و CO دو آمینواسید ایجاد می‌شود.



گزینه ۳: با توجه به شکل کتاب درسی گروه‌های R مربوط به آمینواسیدهای مجاور در دو سمت ساختار قرار می‌گیرند. با دقت در شکل مخصوصاً ساختار صفحه‌ای مشاهده می‌شود که گروه‌های R به صورت بالا و پایین قرار گرفته‌اند.

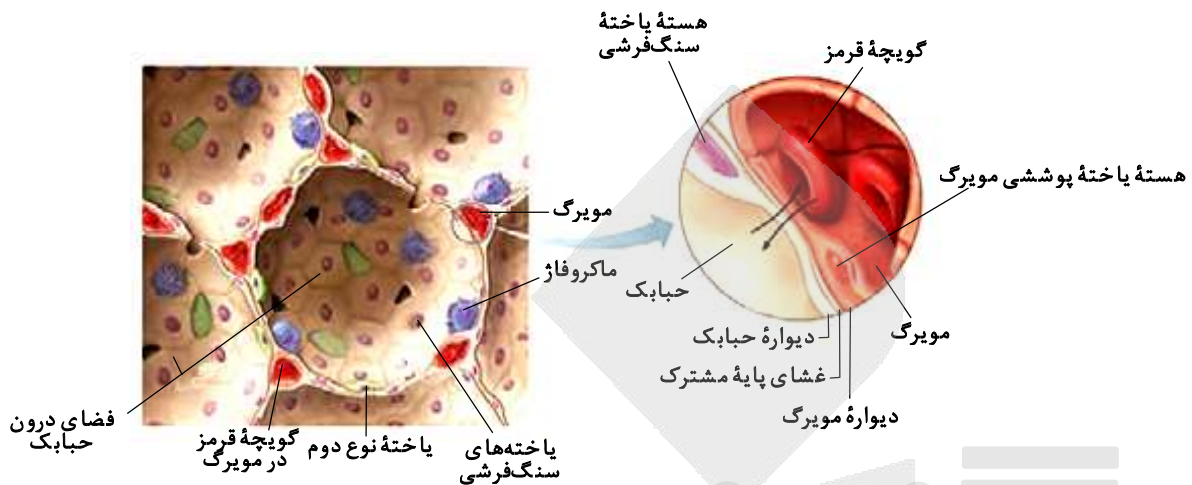
گزینه ۴: بین هر دو آمینواسید یک پیوند پپتیدی تشکیل می‌شود. بنابراین تعداد پیوندهای پپتیدی یک عدد از تعداد کل آمینواسیدها کمتر است یا به عبارتی تعداد آمینواسیدها از تعداد پیوندهای پپتیدی بیشتر است.



۴- پاسخ: گزینه ۴

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

صورت سؤال اشاره به یاخته‌های نوع دوم در دیواره حبابک دارد. یاخته‌های نوع دوم بین یاخته‌های نوع اول به صورت پراکنده قرار گرفته‌اند. زیر دیواره حبابک غشای پایه وجود دارد. غشای پایه شبکه‌ای از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی است. بنابراین یاخته‌های نوع ۱ و ۲ بر روی شبکه‌ای از رشته‌های پروتئینی قرار دارند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: داخل حبابک بافت مخاطی مژک‌دار وجود ندارد. بنابراین یاخته‌های نوع اول و دوم جزئی از مخاط مژک‌دار به‌شمار نمی‌آیند.  
گزینه ۲: یاخته‌های نوع اول به شکل سنگفرشی و تک‌لایه‌ای هستند. یاخته‌های نوع دوم با ظاهری کاملاً متفاوت و به تعداد خیلی کمتر دیده می‌شوند.  
گزینه ۳: پاکسازی یاخته‌های مرده و بقایای آن‌ها وظیفه یاخته‌های درشت‌خوار است. یاخته‌های درشت‌خوار را جزء یاخته‌های دیواره طبقه‌بندی نمی‌کنند.

۵- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* زیست‌شناسی ۳ (فصل ۸)

صورت سؤال اشاره به صفات ثانویه در طاووس نر دارد. صفات ثانویه هنگام جفت‌یابی و رقابت با نرهای دیگر به‌کار می‌روند. درخشان بودن رنگ پرنده یکی از ویژگی‌هایی است که نشانه سلامت و کیفیت رژیم غذایی آن است. جفت‌گیری با نری که این نشانه را دارد، سلامت جانور ماده و زاده‌هایش را تضمین می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: دم بلند و زینتی طاووس نر ممکن است حرکت جانور را دشوار و آن را در مقابل شکارچی آسیب‌پذیرتر کند و احتمال بقای آن را کاهش دهد.  
گزینه ۲: در فصل زادآوری دم طاووس نر، پرهای پرنقش و نگاری پیدا می‌کند. بنابراین این ویژگی از دوران بچگی در طاووس نر ایجاد نشده است.  
گزینه ۴: در فصل زادآوری دم طاووس نر، پرهای پرنقش و نگاری پیدا می‌کند. بنابراین این ویژگی یک ویژگی مقطعی بوده و تا انتهای دوران حیات جانور باقی نمی‌ماند.

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

صورت سؤال اشاره به ویژگی‌های ساختاری چشم انسان دارد.

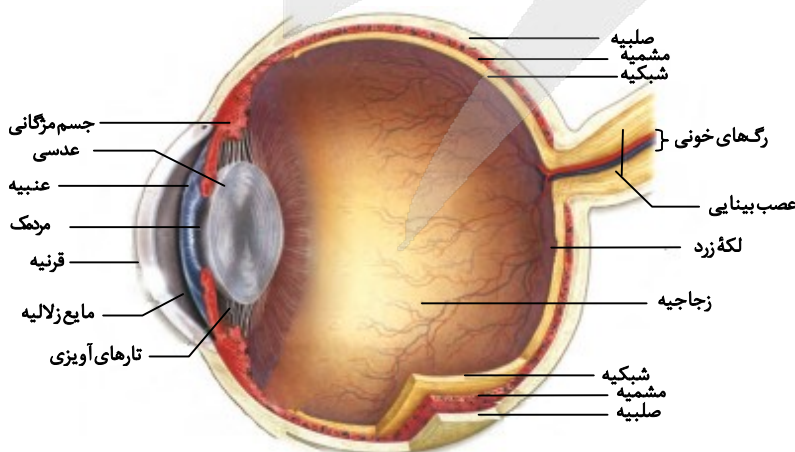
موارد «ج» و «د» درست هستند.

بررسی همه موارد:

(الف) نادرست؛ محل خروج عصب بینایی از شبکیه، نقطه کور نام دارد. نقطه کور توسط مشیمیه پوشیده شده است.

(ب) نادرست؛ در محل لکه زرد، شبکیه نازک

شده و شکل فرورفته‌ای پیدا کرده است.



(ج) درست؛ چلیپای (کیاسمای) بینایی محلی است که بخشی از آسه‌های عصب بینایی یک چشم به نیمکره مخ مقابل می‌روند.

(د) درست؛ جریان خون از طریق یک سرخرگ وارد کره چشم می‌شود. در محل نقطه کور انشعاب می‌یابد و درون کره چشم پخش می‌شود. انشعابات هر چه به عمق می‌روند، باریک‌تر و ظریف‌تر می‌شوند. دقت بفرمایید که انشعابات به عدسی نمی‌رسند.



۷- پاسخ: گزینه ۳

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

صورت سؤال اشاره به عوامل برهم‌زننده تعادل دارد. عوامل برهم‌زننده تعادل شامل جهش، رانش دگره‌ای، شارش ژن، آمیزش غیر تصادفی و انتخاب طبیعی است.

یکی از عوامل برهم‌زننده تعادل جهش است. جهش باعث تفاوت در افراد جمعیت شده و جمعیت متنوع می‌شود. افزایش تنوع پایداری گونه را به دنبال دارد. این گزینه را می‌توان از لحاظ آمیزش غیر تصادفی و انتخاب طبیعی نیز تحلیل کرد. آمیزش غیر تصادفی می‌تواند با توجه به تفاوت‌های افراد صورت بگیرد یعنی افراد متفاوت با یکدیگر آمیزش داشته باشند، در این صورت باز هم تنوع زیاد شده و پایداری گونه افزایش می‌یابد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: هیچ‌یک از عوامل برهم‌زننده تعادل باعث نمی‌شود تا احتمال بقا و تولیدمثل برای همه افراد جمعیت یکسان باقی بماند.

گزینه ۲: بعضی از عوامل برهم‌زننده تعادل تصادفی و بعضی به صورت غیر تصادفی فراوانی نسبی دگره‌ها را تغییر می‌دهند.

گزینه ۴: عوامل برهم‌زننده تعادل در جمعیت‌های مختلف نتایج یکسانی ندارند. مثلاً انتخاب طبیعی با توجه به شرایط محیط نتایج متفاوتی ایجاد می‌کند. دگره‌ای که در یک محیط نامناسب بوده و طبیعت اقدام به حذف آن می‌کند در محیطی دیگر می‌تواند مطلوب باشد و توسط طبیعت حفظ شود.

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

۸- پاسخ: گزینه ۴

صورت سؤال اشاره به مراحل تولید زامه در انسان دارد. در مراحل اسپرم‌زایی اسپرماتوگونی، اسپرماتوسیت اولیه، اسپرماتوسیت ثانویه، اسپرماتید و اسپرم شرکت دارند.

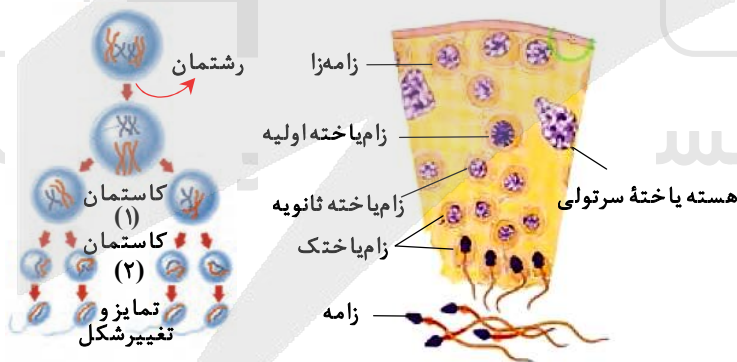
باخته‌های اسپرماتوگونی، اسپرماتوسیت اولیه و اسپرماتوسیت ثانویه تقسیم می‌شوند. بنابراین دارای سانتیوبول‌های مضاعف شده می‌باشند. اسپرماتوگونی و اسپرماتوسیت اولیه دیپلوئید بوده و دارای فام‌تن‌های هم‌تا هستند، در حالی که اسپرماتوسیت ثانویه حاصل تقسیم میوز یک بوده، بنابراین هاپلوئید بوده و فاقد فام‌تن‌های هم‌تا می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: باخته‌هایی که دناى خود را دوبرابر می‌کنند، باخته‌هایی هستند که توانایی انجام میتوز و میوز یک را دارند. اسپرماتوگونی و اسپرماتوسیت اولیه دناى خود را دو برابر می‌کنند. هر دوی این باخته‌ها تقسیم می‌شوند، بنابراین دوک تقسیم و سانتیوبول که مجموعه‌ای از ریزلوله‌های پروتئینی هستند را تشکیل می‌دهند. این گزینه را از دیدگاه دیگری نیز می‌توان بررسی نمود. از آنجا که در صورت گزینه خطی یا حلقوی بودن دنا مشخص نشده است، می‌توان همه باخته‌های شرکت‌کننده در اسپرم‌زایی را در نظر گرفت، زیرا همه این باخته‌ها میتوکندری داشته و قابلیت افزایش تعداد میتوکندری را دارند، پس دناى خود را دو برابر می‌کنند. حتی اگر همه باخته‌های شرکت‌کننده در اسپرم‌زایی نیز در نظر گرفته شوند، باز هم گزینه ۱ درست است. زیرا اسپرماتوگونی، اسپرماتوسیت اولیه و ثانویه تقسیم می‌شوند، پس رشته‌های دوک را تشکیل می‌دهند و اسپرماتید و اسپرم نیز به دلیل داشتن تازک مجموعه‌ای از ریزلوله‌های پروتئینی را تشکیل می‌دهند.

گزینه ۲: باخته‌ای که حلقه انقباضی تشکیل می‌دهد، باخته‌ای است که تقسیم می‌شود. اسپرماتوگونی، اسپرماتوسیت اولیه و ثانویه تقسیم می‌شوند. همه این باخته‌ها دارای فام‌تن مضاعف می‌باشند.

گزینه ۳: اسپرم‌ها حالت کاملاً کشیده و هسته‌ای فشرده پیدا می‌کنند. اسپرم هاپلوئید بوده و فام‌تن‌های ناهم‌تا دارد. اسپرماتیدها با تمایز به اسپرم تبدیل می‌شوند. اسپرماتیدها نیز هاپلوئید بوده و دارای فام‌تن‌های ناهم‌تا هستند.

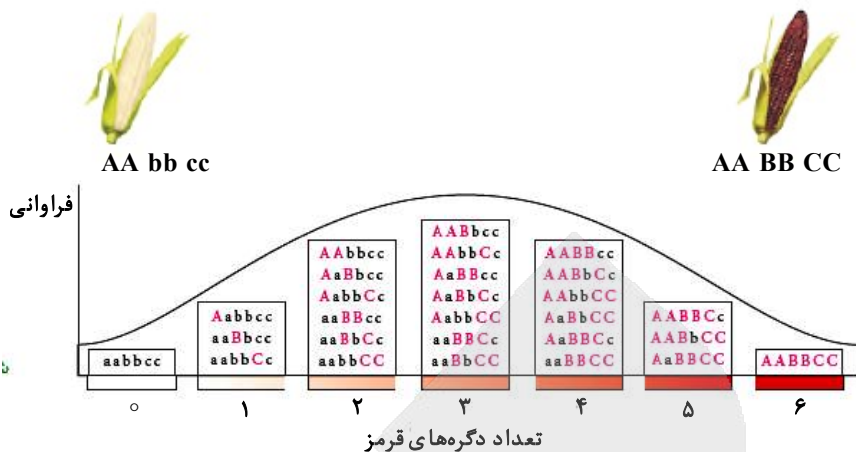


▲ مشخصات سؤال: دشوار \* زیست‌شناسی ۳ (فصل ۳)

۹- پاسخ: گزینه ۱

صورت سؤال به نمودار رنگ نوعی ذرت اشاره دارد. ذرت‌هایی که بیشترین فراوانی را دارند، دارای سه دگره بارز و سه دگره نهفته هستند. هفت ذرت دارای این ویژگی هستند. ذرت‌هایی که دارای کمترین فراوانی هستند، در دو طرف نمودار قرار می‌گیرند و هر کدام یک عدد هستند. ذرتی که فقط دگره بارز دارد، فراوانی یک و ذرتی که فقط دگره نهفته دارد، نیز فراوانی یک دارد. با توجه به صورت سؤال ستون وسط نمودار A و ستون‌های دو انتهای نمودار B نامیده می‌شوند.

در مجاورت گروه A ستون‌های سوم و پنجم قرار دارند که فراوانی هر کدام شش نوع ذرت می‌باشد. ستون ماقبل گروه A شامل ذرت‌هایی است که چهار دگره نهفته و دو دگره بارز دارند. ستون مابعد گروه A شامل ذرت‌هایی است که چهار دگره بارز و دو دگره نهفته دارند. در ستون ماقبل گروه A ذرت‌هایی با ژنوتیپ  $AaBbCc$  و  $AaBBcc$ ،  $AaBbcc$  و  $aaBBCC$  مشاهده می‌شوند که در سه جایگاه ژنی حالت خالص دارند. در ستون مابعد گروه A ذرت‌هایی با ژنوتیپ  $aaBBCC$  و  $AAbbCC$ ،  $AABBcc$  مشاهده می‌شوند که در سه جایگاه ژنی حالت خالص دارند. بنابراین در مجاورت گروه A دو ستون وجود دارد که در هر یک تعدادی از ذرت‌ها در هر سه جایگاه ژنی حالت خالص دارند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: افرادی که در مجاورت گروه B قرار می‌گیرند یا متعلق به ستون دوم هستند و یا متعلق به ستون ششم نمودار می‌باشند. در ستون دوم سه نوع ذرت مشاهده می‌شوند که دارای پنج دگره نهفته و یک دگره بارز هستند. در ستون ششم نیز سه نوع ذرت مشاهده می‌شوند که دارای پنج دگره بارز و یک دگره نهفته هستند. همه این ذرت‌ها در یک جایگاه ژنی ناخالص و در دو جایگاه ژنی خالص هستند. استفاده از لفظ «بعضی» در ابتدای گزینه ۲ غلط است.

گزینه ۳: همه افرادی که در گروه B قرار دارند یا فقط دگره بارز دارند یا فقط دگره نهفته دارند. بنابراین در هر سه جایگاه ژنی خالص هستند. گزینه ۴: افرادی که در گروه A قرار دارند، سه دگره بارز و سه دگره نهفته دارند. این افراد ممکن است در هر سه جایگاه ژنی ناخالص باشند و یا ممکن است در دو جایگاه خالص و در یک جایگاه ناخالص باشند. بنابراین استفاده از لفظ «همه» در ابتدای گزینه ۴، غلط است.

۱۰- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* زیست‌شناسی ۲ (فصل‌های ۱ و ۲)

صورت سؤال اشاره به غشای یک یاخته عصبی حرکتی دارد. در غشای یاخته عصبی کانال‌های نشستی سدیم و پتاسیم، کانال‌های دریچه‌دار سدیم و پتاسیم و پمپ سدیم-پتاسیم قابل مشاهده می‌باشد.

کانال‌های نشستی سدیم، کانال‌های دریچه‌دار سدیم و پمپ سدیم-پتاسیم باعث جابه‌جا شدن یون‌های سدیم می‌شوند. پمپ سدیم-پتاسیم باعث جابه‌جا شدن پتاسیم نیز می‌شود، بنابراین از عبور یون‌های پتاسیم ممانعت به عمل نمی‌آورد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

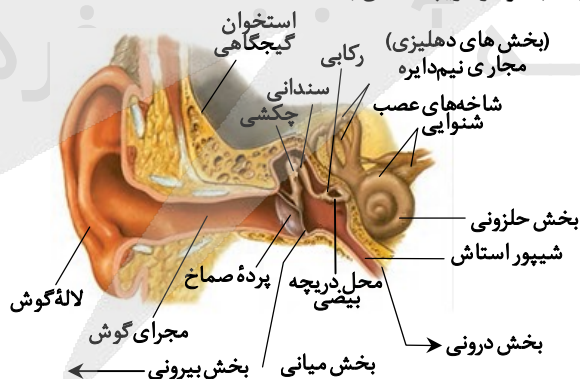
گزینه ۱: پمپ سدیم-پتاسیم، یون‌های پتاسیم را از غشای یاخته عبور می‌دهد. این پمپ نیاز به صرف انرژی زیستی ATP دارد.

گزینه ۳: بعضی از کانال‌های پروتئینی که به یون‌های سدیم اجازه عبور می‌دهند، از نوع دریچه‌دار بوده و هنگام پتانسیل عمل باز می‌شوند.

گزینه ۴: همه پروتئین‌هایی که به یون‌های پتاسیم اجازه عبور می‌دهند، به صورت پروتئین سراسری بوده و در سراسر عرض غشا قرار دارند.

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

صورت سؤال اشاره به پرده صماخ و دریچه بیضی دارد. پرده صماخ در مجاورت استخوان چکشی و دریچه بیضی در مجاورت استخوان رکابی قرار دارد. مواردی درست هستند که در رابطه با هر دو دریچه صادق باشند.



فقط مورد «ب» درست است.

بررسی همه موارد:

الف) نادرست؛ فقط پرده صماخ در مجاورت مجرای شنوایی قرار دارد.

ب) درست؛ هر دو پرده در ناحیه میانی گوش قرار دارند. بنابراین هر دو توسط استخوان گیجگاهی محافظت می‌شوند.

ج) نادرست؛ فقط پرده صماخ در اثر امواج صوتی به ارتعاش درمی‌آید و ارتعاش را به گوش میانی منتقل می‌کند. دریچه بیضی در اثر لرزش

استخوان رکابی به ارتعاش درمی‌آید و ارتعاش را به بخش حلزونی گوش درونی منتقل می‌کند که محفظه‌ای پر از مایع می‌باشد.

د) نادرست؛ یاخته‌های مژک‌دار گوش علاوه بر بخش حلزونی در بخش مجاری نیم‌دایره نیز وجود دارند. یاخته‌های مژک‌دار بخش مجاری نیم‌دایره با حرکت و چرخش سر خم می‌شوند.



۱۲- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* زیست‌شناسی ۳ (فصل ۷)

صورت سؤال اشاره به فرایندهای مربوط به مهندسی ژنتیک و مهندسی پروتئین دارد. در مهندسی ژنتیک قطعه‌ای از DNA یک یاخته توسط ناقل به یاخته‌ای دیگر انتقال می‌یابد. در مهندسی پروتئین امکان ایجاد تغییرات دلخواه در توالی آمینواسیدهای یک پروتئین فراهم شده است و از این تغییرات می‌توان به منظور تغییر در ویژگی یک پروتئین و بهبود عملکرد آن بهره‌مند شد. پلاسمین و اینترفرون مثال‌هایی هستند که با مهندسی پروتئین جهت مصارف درمانی ساخته می‌شوند. انسولین نیز دارویی است که با مهندسی ژنتیک تولید می‌شود. همه این موارد در بدن فرد پاسخ ایمنی شدید ایجاد نمی‌کنند. در حقیقت یکی از مزایای استفاده از زیست‌فناوری در تولید دارو، تولید داروهایی مطمئن و مؤثر است که برخلاف فرآورده‌های مشابهی که از منابع غیرانسانی تهیه می‌شوند، پاسخ ایمنی ایجاد نمی‌کنند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: تغییرات در مهندسی پروتئین می‌تواند جزئی و یا کلی باشد. تغییر در توالی آمینواسیدها ممکن است باعث تغییر در شکل فضایی مولکول پروتئین و در نتیجه تغییر در عمل آن شود.

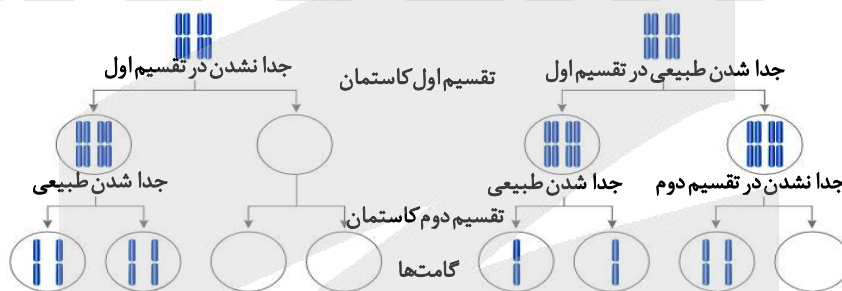
گزینه ۳: در تولید پلاسمین با مهندسی پروتئین، با تغییر در توالی آمینواسید، دارویی تولید شده که مدت زمان فعالیت پلاسمایی و اثرات درمانی آن بیشتر می‌شود. اینترفرون تولید شده با مهندسی پروتئین نیز نسبت به اینترفرون طبیعی پایدارتر است.

گزینه ۴: تغییر جزئی شامل تغییر در رمز یک یا چند آمینواسید در مقایسه با پروتئین طبیعی است.

▲ مشخصات سؤال: دشوار \* زیست‌شناسی ۳ (فصل ۴)

۱۳- پاسخ: گزینه ۲

صورت سؤال اشاره به با هم ماندن فام‌تن‌ها در جریان تقسیم میوز ۱ و میوز ۲ دارد. در پی با هم ماندن فام‌تن‌ها یکی از یاخته‌های حاصل فاقد فام‌تن شده و دیگری تعداد مجموعه فام‌تنی‌اش دو برابر می‌شود. حالت اول: اگر جدا نشدن هم در تقسیم اول و هم در تقسیم دوم رخ دهد، یکی از یاخته‌ها دارای چهار مجموعه فام‌تنی و بقیه فاقد فام‌تن خواهند بود. حالت دوم: اگر جدا نشدن در تقسیم دوم همه یاخته‌ها رخ دهد، دو یاخته دارای دو مجموعه فام‌تنی و دو یاخته فاقد مجموعه فام‌تنی خواهند بود.



گزینه ۲: در حالت اول گامتی با چهار مجموعه فام‌تنی تولید می‌شود، در حالی که در حالت دوم گامتی با چهار مجموعه فام‌تنی تولید نمی‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در حالت اول گامتی با دو مجموعه فام‌تنی تولید نمی‌شود.

گزینه ۳: در حالت اول فقط یک گامت دارای چهار مجموعه فام‌تنی است و سه گامت دیگر فاقد مجموعه فام‌تنی هستند. در حالت دوم دو گامت فاقد مجموعه فام‌تنی هستند. بنابراین حالت اول نسبت به حالت دوم تعداد گامت بدون فام‌تن بیشتری تولید خواهد کرد.

گزینه ۴: در حالت اول گامتی با یک مجموعه فام‌تنی تولید نمی‌شود.

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

۱۴- پاسخ: گزینه ۲

صورت سؤال به کراسینگ‌اور و پدیده نوترکیبی اشاره دارد. موردی درست است که حاصل گامت‌های نوترکیب باشد. برای راحتی به جای معادل لاتین گامت، صفت مربوطه را می‌نویسیم.

سفیید	سیاه	سیاه	سیاه
بال طبیعی	بال تحلیل‌رفته	بال تحلیل‌رفته	بال تحلیل‌رفته
×			
سفیید	سیاه	سفیید	سیاه
بال طبیعی	بال طبیعی	بال تحلیل‌رفته	بال تحلیل‌رفته

گامت سیاه | بال تحلیل‌رفته تولید می‌کند. بنابراین فقط در دو حالت فرزند حاصل گامت نوترکیب متولد خواهد شد.

حالت اول: فرزند حاصل لقاح گامت‌های سیاه | بال طبیعی و سیاه | بال تحلیل‌رفته سیاه و دارای بال طبیعی است.

حالت دوم: فرزند حاصل لقاح گامت‌های سفید | بال تحلیل‌رفته و سفید | بال تحلیل‌رفته سفید و دارای بال تحلیل‌رفته است.

در بین گزینه‌ها فقط گزینه ۲ به حالت فرزند حاصل گامت نوترکیب اشاره دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:



گزینه ۱: با توجه به رابطه بارز و نهفتگی بین دگره‌های مربوط به رنگ سیاه و سفید، تولد فرزندی با رنگ خاکستری منتفی می‌باشد.

گزینه ۳: فرزند دارای رنگ سیاه و بال تحلیل‌رفته حاصل ترکیب گامت‌های نوترکیب نیست. این فرزند از لقاح گامت‌های سیاه و بال تحلیل‌رفته

سیاه  
بال تحلیل‌رفته متولد شده است.

گزینه ۴: فرزند دارای رنگ سفید و بال طبیعی حاصل ترکیب گامت‌های نوترکیب نیست. این فرزند از لقاح گامت‌های سفید و بال طبیعی

سیاه  
بال تحلیل‌رفته متولد شده است.

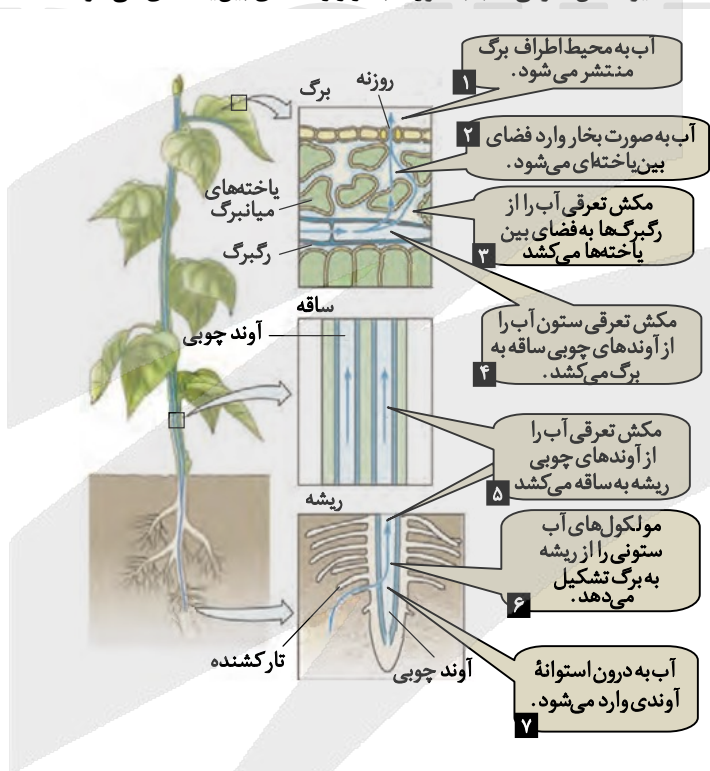
۱۵- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* زیست‌شناسی ۱ (فصل ۷)

صورت سؤال به راه‌های انتقال مواد مورد نیاز در گیاهان اشاره دارد. درخت بلوط نوعی گیاه نهان‌دانه و دارای رشد پسین می‌باشد. جابه‌جایی مواد در مسیر کوتاه شامل انتقال مواد در سطح یاخته‌ای و انتقال مواد در عرض ریشه می‌باشد. انتقال مواد در مسیرهای بلند شامل فشار ریشه‌ای و تعرق می‌باشد. جابه‌جایی شیره پرورده نیز از طریق آوندهای آبکشی صورت می‌گیرد.

یاخته‌های اصلی آوند آبکش که هدایت شیره پرورده را برعهده دارند، یاخته‌های زنده هستند و حرکت شیره پرورده از طریق سیتوپلاسم یاخته‌های زنده آبکشی و از یاخته‌ای به یاخته دیگر صورت می‌گیرد. در پی کشته شدن یاخته‌های آوند آبکش، حرکت شیره پرورده متوقف می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در حرکت شیره خام تحت تأثیر مکش تعرقی، آب به صورت بخار وارد فضای بین یاخته‌ای می‌شود.



گزینه ۲: عناصر آوندی یاخته‌های مرده و فاقد سیتوپلاسم هستند. بنابراین یون‌ها به‌هنگام ورود به عناصر آوندی از مسیر سیمپلاستی ریشه خارج شده‌اند.

گزینه ۳: لایه دارای نوار کاسپاری در آندودرم مانند صافی عمل می‌کند. همچنین از برگشت مواد جذب شده به بیرون از ریشه جلوگیری می‌کند.

۱۶- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* زیست‌شناسی ۲ (فصل‌های ۸ و ۹)

صورت سؤال اشاره به هورمون‌های اکسین و جیبرلین دارد. تحریک رشدونمو نهج گل‌های درخت سیب باعث تولید میوه می‌شود. اکسین و جیبرلین باعث تشکیل میوه بدون دانه و درشت کردن میوه‌ها می‌شوند. اکسین‌ها با افزایش رشد طولی یاخته‌ها، سبب افزایش طول ساقه می‌شوند. ریشه‌زایی را تحریک می‌کنند و در تشکیل میوه‌های بدون دانه و درشت کردن میوه‌ها به‌کار می‌روند. جیبرلین‌ها در افزایش طول ساقه، رشد میوه و رویش دانه‌ها نقش دارند و در تولید میوه‌های بدون دانه و درشت کردن میوه‌ها به‌کار می‌روند. رویان غلات در هنگام رویش دانه مقدار فراوانی جیبرلین می‌سازد. این هورمون بر خارجی‌ترین لایه درون دانه اثر گذاشته و سبب تولید و رها شدن آنزیم‌های گوارشی در دانه می‌شود. گزینه‌ای درست است که هر دو مورد مطرح شده در آن مربوط به اکسین‌ها و یا جیبرلین‌ها باشد.

طول کردن گیاه کلم و افزایش رونویسی ژن آمیلاز (نوعی آنزیم گوارشی در دانه غلات) در دانه گندم از کارهای هورمون جیبرلین است.



گزینه ۱: ریزش برگ چنار از کارهای اتیلن است.

گزینه ۳: رساندن هلوی نارس در انبار از کارهای اتیلن است.

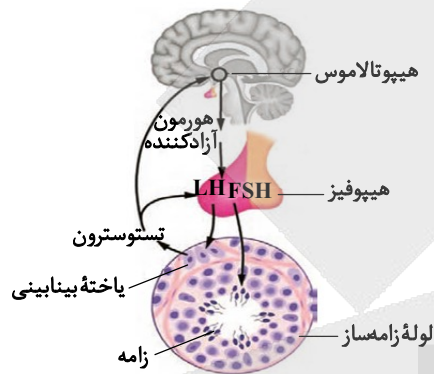
گزینه ۴: مقاومت گیاه پسته در برابر کم آبی از کارهای آبسزیکاسید است.

۱۷- پاسخ: گزینه ۲

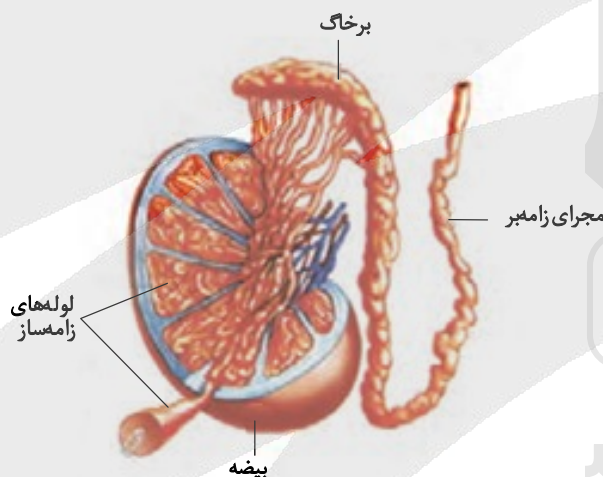
▲ مشخصات سؤال: دشوار \* زیست‌شناسی ۲ (فصل ۷)

صورت سؤال اشاره به مردی ۲۵ ساله و سالم دارد و موارد مطرح شده در رابطه دستگاه تولیدمثلی در وی می‌باشند. بررسی همه موارد:

الف) درست؛ هورمون تستوسترون از یاخته‌های بینابینی ترشح می‌شود و این یاخته‌ها نیز تحت تأثیر هورمون LH هستند. در صورت افزایش تستوسترون در بدن این فرد، بنا به سازوکار بازخورد منفی میزان ترشح LH کاهش می‌یابد.



ب) نادرست؛ مجرای زامه‌بر بعد از اپیدیدیم قرار دارد. بنابراین با قطع مجرای زامه‌بر، مسیر عبور زامه‌ها به اپیدیدیم قطع نمی‌شود و زامه‌ها از لوله‌های زامه‌ساز وارد اپیدیدیم می‌شوند.



ج) درست؛ دمایی حدود سه درجه پایین‌تر از دمای طبیعی بدن برای فعالیت بیضه‌ها و تمایز درست زامه‌ها ضروری است. بنابراین حضور فرد در استخر آب بسیار گرم به مدت طولانی فرایند تمایز زامه‌ها (تبدیل زام‌یاختک به زامه) را کاهش می‌دهد.

د) نادرست؛ هورمون‌های محرک جنسی یعنی LH و FSH به ترتیب روی یاخته‌های بینابینی و سرتولی اثر می‌گذارند. بنابراین هیچ کدام از این هورمون‌ها به صورت مستقیم بر بافتی که بیضه را به بخش‌های هرمی شکل تقسیم نموده است، اثر نمی‌گذارند. بافتی از جنس بافت پیوندی رشته‌ای بخش‌های هرمی شکل بیضه را از هم جدا می‌کند.

۱۸- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* زیست‌شناسی ۳ (فصل‌های ۵ و ۶)

صورت سؤال اشاره به مولکول اسیدی شش کربنی دوفسفاته در چرخه کالوین و مولکول اسیدی شش کربنی بدون فسفات در چرخه کربس دارد. در جریان چرخه کالوین از ترکیب کربن دی‌اکسید با ربیولوزیسی فسفات مولکول اسیدی شش کربنی و ناپایداری تولید می‌شود که بلافاصله تجزیه می‌گردد. در جریان چرخه کربس از ترکیب استیل کوآنزیم A با مولکولی چهار کربنی، مولکولی شش کربنی تولید می‌شود که با از دست دادن یک مولکول کربن دی‌اکسید به مولکولی پنج کربنی تبدیل می‌شود.

اوگلنا نوعی تک‌یاخته‌ای یوکاریوت می‌باشد. چرخه کربس را در راکیزه و چرخه کالوین را در کلروپلاست انجام می‌دهد. بنابراین هر دو مولکول شش کربنی در اندامکی دوغشایی تولید می‌شوند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: مولکول شش کربنی تولید شده در چرخه کربس فسفات دار نبوده و در ابتدا به مولکول پنج کربنی تبدیل می‌شود.  
گزینه ۳: مولکول شش کربنی تولید شده در چرخه کربس در نهایت به مولکول چهار کربنی اولیه چرخه تبدیل می‌شود. در جریان چرخه کربس مولکول سه کربنی تولید نمی‌شود.

گزینه ۴: مولکول شش کربنی تولید شده در چرخه کالوین حاصل ترکیب کربن دی‌اکسید با ریبولوزیسی فسفات است. مولکول شش کربنی تولید شده در چرخه کربس نیز حاصل ترکیب استیل کوآنزیم A، مولکولی چهار کربنی است. این مولکول‌ها محصول اکسایش قند نیستند. در چرخه کالوین از کربن دی‌اکسید موجود در جو استفاده می‌شود. استیل کوآنزیم A مربوط به چرخه کربس نیز حاصل اکسایش پیرووات می‌باشد که اسیدی سه کربنی است.

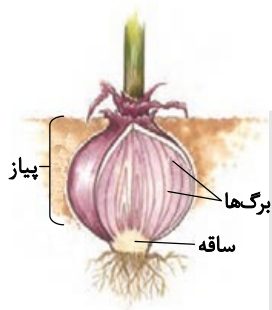
۱۹- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* زیست‌شناسی ۲ (فصل ۸)

در بین گزینه‌ها باید مورد نادرست را پیدا کنیم.

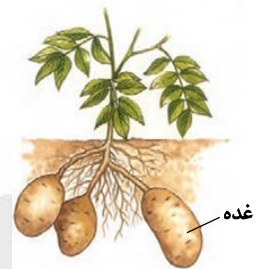
گیاه شلغم گیاهی دوساله و علفی محسوب می‌شود. در سال اول رشد رویشی داشته و مواد حاصل از فتوسنتز را در ریشه ذخیره می‌کند. در سال دوم ساقه گل‌دهنده ایجاد می‌شود و مواد ذخیره شده در ریشه را برای تشکیل گل و دانه به مصرف می‌رساند. این گیاه سال اول می‌بایست برداشت شود، زیرا سال دوم ماده‌ای برای برداشت ندارد و ماده ذخیره‌ای را برای رشد بخش زایشی مصرف کرده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: گل لاله مانند نرگس و پیاز، ساقه زیرزمینی کوتاه و تکمه‌مانندی دارد که برگ‌های خوراکی به آن متصل هستند.



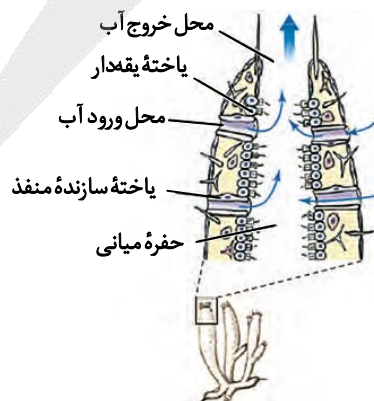
گزینه ۳: بخش غده‌ای سیب‌زمینی که به علت ذخیره ماده غذایی متورم شده است، از طریق ساقه‌هایی باریک و کشیده به ساقه هوایی گیاه اتصال دارند.



گزینه ۴: جوانه موجود در انتهای ساقه زیرزمینی گیاه زنبق پایه‌های جدیدی را تولید می‌کند، در پایه‌های جدید برگ و گل‌ها تشکیل می‌شوند.

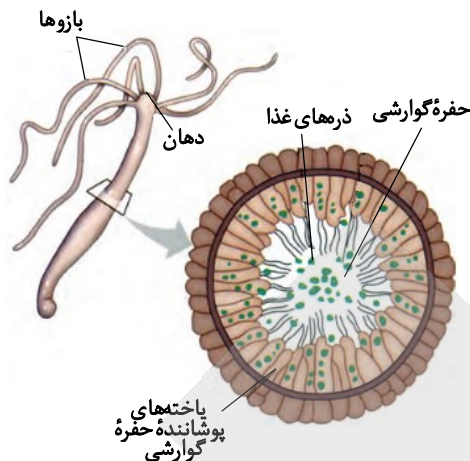
۲۰- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* زیست‌شناسی ۱ (فصل‌های ۲ و ۴)

صورت سؤال اشاره به اسفنج و هیدر دارد. هر دو جاندار از بی‌مهرگان هستند. اسفنج حفره میانی و هیدر حفره گوارشی دارد. در اسفنج آب از محیط بیرون و از طریق سوراخ‌های دیواره به حفره یا حفره‌هایی وارد می‌شود.





در هیدر حفرة گوارشی فقط یک سوراخ برای ورود و خروج مواد وجود دارد.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در هیدر فرایند گوارش درون حفره گوارشی به صورت برون یاخته‌ای آغاز می‌شود. سپس یاخته‌های حفره گوارشی، ذره‌های غذایی را با درون‌بری دریافت می‌کنند و فرایند گوارش به صورت درون یاخته‌ای در حفره گوارشی ادامه می‌یابد. استفاده از لفظ «برخلاف» باعث غلط شدن این گزینه‌ها شده است.

گزینه ۲: یاخته‌های یقه‌دار در اسفنج نازک دارند. همچنین در هیدر یاخته‌های حفره گوارشی دارای تازک هستند. استفاده از لفظ «مزک» باعث غلط شدن این گزینه‌ها شده است.

گزینه ۴: یاخته‌های یقه‌دار به حرکت آب در اسفنج کمک می‌کنند. استفاده از لفظ «همانند» باعث غلط شدن این گزینه شده است.

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

صورت سؤال اشاره به ژن‌های جاننداری پروکاریوت دارد.

جهش‌های اضافه و حذف در صورتی که مضر نباشد، باعث تغییر در چارچوب خواندن نمی‌شوند. بنابراین نمی‌توان گفت که جهش اضافه به‌طور حتم چارچوب خواندن را تغییر می‌دهد. استفاده از لفظ «به‌طور حتم» باعث غلط شدن این گزینه شده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: جهش دگر معنا نوعی جهش جانشینی است. جهش جانشینی نیز نوعی جهش کوچک محسوب می‌شود.

گزینه ۳: جهش جانشینی از نوع دگر معنا باعث تغییر در توالی آمینواسیدها می‌شود، زیرا باعث تغییر رمز یک آمینواسید به آمینواسید دیگر می‌شود.

گزینه ۴: در صورتی که جهش حذف به این صورت باشد که سه نوکلئوتید حذف شوند، ممکن است یک رمز از ژن کم شود. در این حالت چارچوب خواندن تغییری نمی‌کند و فقط یک رمز و در نهایت یک آمینواسید از پلی‌پپتید حذف می‌گردد. در ضمن اگر در کدون یکی مانده به آخر جهش بی‌معنا رخ دهد، پلی‌پپتید به اندازه یک آمینواسید کوتاه شده و به عبارتی آمینواسید حذف خواهد شد.

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

صورت سؤال اشاره به درخت گیسو دارد. طبق شواهد سنگواره‌ای درخت گیسو ۱۷۰ میلیون سال پیش هم وجود داشته است.

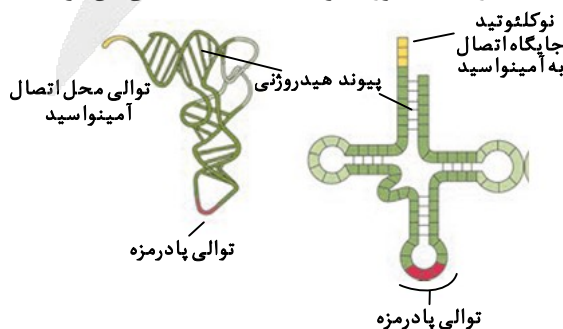
گزینه‌ای درست است که در رابطه با یاخته این گیاه بوکاریوت صادق باشد.

تمام پلی‌پپتیدها پس از ساخت به‌صورت زنجیره‌ای خطی می‌بایست دستخوش تغییراتی شوند تا آماده فعالیت گردند. همه پلی‌پپتیدها پس از ساختار اول خود می‌بایست با پیوندهای هیدروژنی به ساختار دوم برسند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در یاخته‌ها آنزیم‌های ویژه‌ای وجود دارند که بر اساس نوع توالی پادرمزه، آمینواسید مناسب را به رنای ناقل وصل می‌کنند. یعنی آنزیم با تشخیص پادرمزه در رنای ناقل، آمینواسید مناسب را یافته و به آن وصل می‌کند.

گزینه ۲: در ساختار رنای ناقل، پیوندهای هیدروژنی به‌صورت یکنواخت توزیع نشده‌اند. در ساختار نهایی رنای ناقل، نوکلئوتیدهای مکمل می‌توانند پیوند هیدروژنی ایجاد کنند. استفاده از لفظ «به‌طور یکنواخت» باعث غلط شدن این گزینه شده است.



گزینه ۳: رونویسی هم‌زمان از دو یا چند ژن مجاور و تولید یک رنای پیک مربوط به باکتری اشرشیاکلاهی و پروکاریوت‌ها است.



۲۳- پاسخ: گزینه ۲

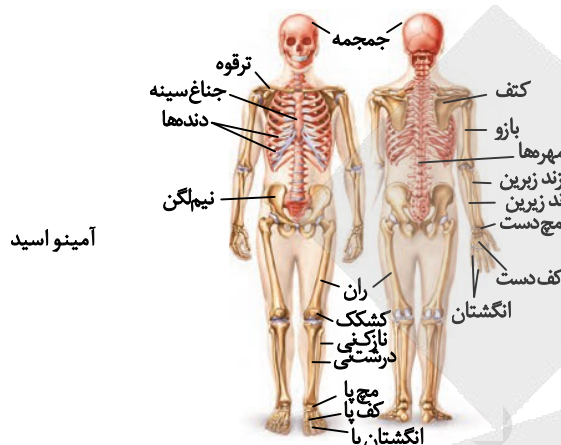
▲ مشخصات سؤال: متوسط \* زیست‌شناسی ۲ (فصل ۳)

صورت سؤال اشاره به ساختار اسکلت در یک انسان سالم دارد.

موارد «ب» و «د» درست هستند.

بررسی همه موارد:

الف) نادرست؛ در محل مفصل آرنج که نوعی مفصل لولایی می‌باشد. سر یکی از استخوان‌ها فرو رفته بوده و سر استخوان دیگر به صورت برآمده در این فرو رفتگی قرار دارد.



آمینو اسید

ب) درست؛ در نمای پشتی و جلویی استخوان‌های دست مشاهده می‌گردد که موقعیت استخوان‌های زند زبرین و زند زیرین نسبت به هم تغییر می‌کنند.

ج) نادرست؛ استخوان نازک‌نی در مفصل زانو شرکت نمی‌کند. بنابراین سر استخوان نازک‌نی در کپسول مفصلی مربوط به سر استخوان ران و درشت‌نی قرار نمی‌گیرد.

د) درست؛ دو استخوان مهره در محل مفصل خود در سطح نسبتاً صافی قرار دارند و این ناحیه توسط غضروف محافظت می‌شود.



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

۲۴- پاسخ: گزینه ۱

صورت سؤال اشاره به پیک‌های شیمیایی دارد که ساختار پروتئینی دارند. پیک شیمیایی مولکولی است که پیامی را منتقل می‌کند. بر اساس مسافتی که پیک طی می‌کند، پیک‌ها به دو گروه کوتاه‌برد و دوربرد تقسیم می‌شوند.

مثلاً هورمون FSH بر روی یاخته‌های سرتولی موجود در دیواره لوله‌های زامه‌ساز اثر می‌گذارد و یا هورمون‌های پاراتیروئیدی و ضدادراری بر روی یاخته‌های موجود در نفرون اثر می‌گذارند و باعث تغییر در بازجذب مواد می‌شوند. بنابراین هر پیک شیمیایی که بر روی یاخته‌های مجرا تغییر ایجاد می‌کند، الزاماً توسط غده‌ای برون‌ریز ساخته نشده است، می‌تواند هورمون باشد و توسط غده‌ای درون‌ریز ساخته شده باشد. استفاده از لفظ «به‌طور حتم» باعث غلط شدن این گزینه شده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: هورمون‌ها از طریق بازخورد منفی تنظیم می‌شوند. هورمون‌ها در مقادیر بسیار کم ترشح می‌شوند.

گزینه ۳: هورمون‌ها به خون وارد می‌شوند. هورمون‌ها از غده درون‌ریز و یا یاخته‌های درون‌ریز ترشح می‌شوند.

گزینه ۴: همه پیک‌های شیمیایی پروتئینی که روی چندین نوع یاخته اثر می‌گذارند، به‌طور حتم از یاخته تولیدکننده خود ترشح شده‌اند. جهت ترشح نیز به‌طور حتم از طریق ریزکیسه‌ها آگزوسیتوز کرده‌اند.

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

۲۵- پاسخ: گزینه ۳

صورت سؤال اشاره به زنی سالم دارد که بنا بر دلیلی استروژن خون وی در روز چهاردهم در سطح پایینی باقی مانده است. قاعدتاً می‌بایست در حدود روز چهاردهم استروژن زیاد باشد و با خودتنظیمی مثبت میزان LH و FSH زیاد شود و عمل تخمک‌گذاری صورت بگیرد. اگر میزان استروژن در حدود روز چهاردهم در سطح پایینی باقی بماند، عمل تخمک‌گذاری صورت نمی‌گیرد و تشکیل جسم زرد و ترشح پروژسترون از آن و رشدونمو دیواره داخلی رحم نیز رخ نخواهد داد.

با توجه به پایین بودن میزان استروژن و عدم تشکیل جسم زرد، ضخامت دیواره داخلی رحم زیاد نشده و در سطح پایینی باقی می‌ماند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: با توجه به پایین بودن میزان استروژن، بنابر خودتنظیمی منفی همانند آنچه در ابتدای چرخه رخ داده است، میزان LH و FSH تغییر خواهد کرد. در مرحله فولیکولی استروژن با مقدار اندک از طریق خودتنظیمی منفی بر ترشح LH و FSH اثر می‌گذارد و با مقدار زیاد از طریق خودتنظیمی مثبت بر ترشح LH و FSH اثر می‌گذارد. بنابراین در هر حالت استروژن بر روی میزان ترشح FSH مؤثر می‌باشد و میزان ترشح FSH نمی‌تواند بدون تغییر بماند. استفاده از لفظ «بدون تغییر» باعث غلط شدن این گزینه شده است.

گزینه ۲: با توجه به عدم تخمک‌گذاری و عدم تشکیل جسم زرد، میزان هورمون دیگر تخمدان یعنی پروژسترون زیاد نمی‌شود.

گزینه ۴: جسم زرد فعالیت ترشحی دارد. در صورت پایین بودن استروژن، جسم زردی تشکیل نمی‌شود که بخواهد فعالیت ترشحی کم داشته باشد. باقی‌مانده انبانک بالغ در صورت بالا بودن میزان استروژن به جسم زرد تبدیل می‌شود.

۲۶- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* زیست‌شناسی ۲ (فصل‌های ۳، ۴ و ۷)

صورت سؤال اشاره به تنظیم شیمیایی بدن یک مرد ۲۰ ساله که قاعدتاً فردی بالغ محسوب می‌شود، دارد.

هورمون جنسی مردانه یعنی تستوسترون باعث رشد ماهیچه‌ها و استخوان‌ها می‌شود. در هنگام رشد استخوان، ماده زمینه‌ای استخوان و تراکم آن تغییر می‌کند، پس تستوسترون بر افزایش ماده زمینه‌ای استخوان و تراکم آن تأثیرگذار است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: ترشح طولانی مدت کورتیزول باعث تجزیه پروتئین‌ها و تضعیف سیستم ایمنی می‌شود. زیادی کورتیزول تولید رشته‌های پروتئینی اکتین و میوزین را کاهش می‌دهد. استفاده از لفظ «افزایش» باعث غلط شدن این گزینه شده است.

گزینه ۳: در پی آسیب یاخته‌های ترشح‌کننده انسولین در جزایر لانگرهانس میزان انسولین خون کم می‌شود. (دیابت شیرین نوع ۱ رخ می‌دهد.) در این حالت یاخته‌ها نمی‌توانند از گلوکز خون استفاده کنند، بنابراین یاخته‌ها مجبورند انرژی مورد نیاز خود را از چربی‌ها و یا حتی پروتئین‌ها به دست آورند. بر اثر تجزیه چربی‌ها غلظت گلیسرول در خون افزایش می‌یابد. استفاده از لفظ «کاهش» باعث غلط شدن این گزینه شده است.

گزینه ۴: در انتهای روزه‌داری یعنی کاهش قند خون و هم‌زمانی فعالیت ورزشی شدید یعنی باز هم کاهش قند خون ترشح گلوکاگون زیاد می‌شود تا از ذخیره گلوکز در کبد استفاده گردد و قند خون زیاد شود. در این زمان ابتدا ترشح گلوکاگون زیاد شده تا قند خون زیاد شود، سپس ترشح انسولین زیاد می‌شود تا قند خون وارد یاخته‌ها شود. استفاده از لفظ «کاهش» باعث غلط شدن این گزینه شده است.

۲۷- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* زیست‌شناسی ۱ (فصل ۶) و زیست‌شناسی ۲ (فصل‌های ۸ و ۹)

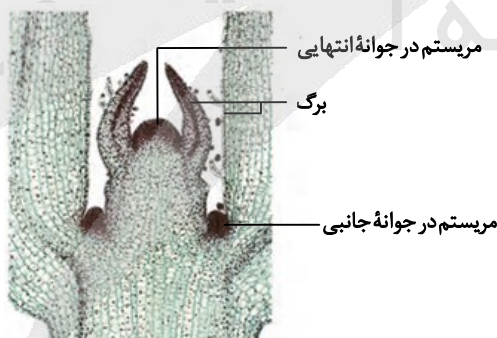
صورت سؤال اشاره به گوجه‌فرنگی دارد. گوجه‌فرنگی گیاهی دولپه و دارای گل محسوب می‌شود.

در گوجه‌فرنگی تخمدان به میوه تبدیل می‌شود. به عبارتی این گیاه میوه حقیقی دارد. بنابراین گزینه ۴ با توجه به اینکه اشاره به کاذب بودن میوه گوجه‌فرنگی دارد، نادرست است.

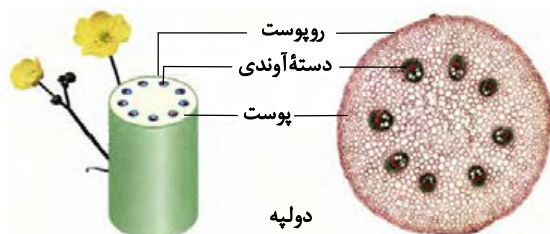
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: گوجه‌فرنگی گیاهی بی تفاوت محسوب می‌شود و گل دادن آن وابسته به طول شب و روز نیست. بنابراین در همه فصول می‌تواند مریستم رویشی را به مریستم زایشی تبدیل کند.

گزینه ۲: جوانه جانبی ساقه از نظر اندازه نسبت به جوانه انتهایی کوچک‌تر است.



گزینه ۳: در گیاهان دولپه دستجات آوندی در ساقه بر روی یک دایره قرار گرفته‌اند.

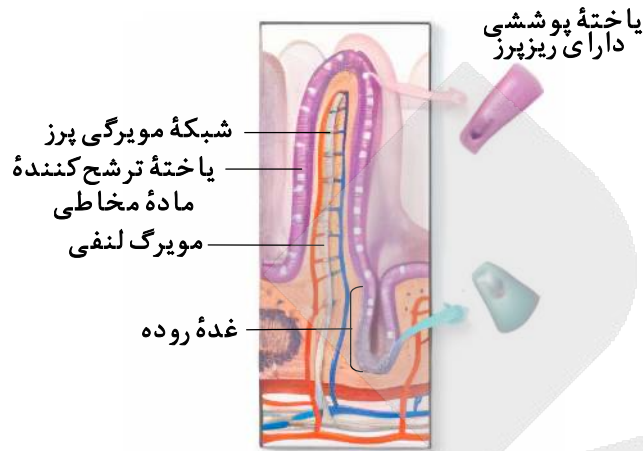




۲۸- پاسخ: گزینه ۳

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

صورت سؤال اشاره به رگ لنفی قرار گرفته در پرز روده دارد. مولکول‌های حاصل از گوارش لیپیدها به مویرگ لنفی و سپس به خون وارد می‌شوند. مویرگ لنفی بین شبکه مویرگی خونی موجود در پرز قرار دارد. بنابراین کمترین فاصله را با یاخته‌های مربوط به مویرگ‌های خونی دارد.



دیواره مویرگ‌های خونی از یک لایه بافت پوششی سنگفرشی تشکیل شده است. بنابراین می‌توان گفت که دیواره مویرگ یک لایه یاخته با ظاهری پهن دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: یاخته‌های ترشح‌کننده سکر تین در دیواره خود روده قرار دارند، بنابراین نسبت به یاخته‌های مویرگ خونی در فاصله بیشتری نسبت به مویرگ لنفی قرار دارند.

گزینه ۲: یاخته‌های تولیدکننده شیرۀ روده، مربوط به یاخته‌های دیواره خود روده هستند.

گزینه ۴: یاخته‌های استوانه‌ای با هسته‌ای نزدیک به قاعده ویژگی یاخته‌های دیواره خود روده است.

۲۹- پاسخ: گزینه ۲

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

صورت سؤال اشاره به نوار قلب و اتفاقات رخ داده در چرخه ضربان قلب دارد.

نقطه A: در اواخر مرحله استراحت عمومی رخ داده است. در این زمان خون سیاهرگ‌ها وارد دهلیزها و از دهلیزها وارد بطن‌ها می‌شود. در این زمان دریچه‌های سینی بسته و دریچه‌های بین دهلیزها و بطن‌ها باز است.

نقطه B: در اوایل مرحله انقباض بطن رخ داده است. در این زمان خون بطن‌ها در حال خارج شدن است. در این زمان دریچه‌های سینی باز و دریچه‌های بین دهلیزها و بطن‌ها بسته است.

نقطه C: در اواخر انقباض بطن رخ داده است.

نقطه D: در اوایل استراحت عمومی رخ داده است.

موارد «الف» و «د» درست هستند.

بررسی همه موارد:

الف) درست؛ در نقطه A بطن تازه شروع به انقباض کرده است و در نقطه D انقباض بطن به پایان رسیده است. بنابراین در نقطه A خون بیشتری در بطن چپ وجود دارد.

ب) نادرست؛ نقطه C بعد از نقطه B قرار دارد. پس در نقطه C نسبت به نقطه B خون بیشتری از بطن چپ خارج شده است و حجم خون موجود در بطن چپ در نقطه C نسبت به نقطه B کمتر است.

ج) نادرست؛ نقطه D مربوط به استراحت عمومی و نقطه B مربوط به انقباض بطن است. بنابراین فشار خون در نقطه D نسبت به نقطه B کمتر است.

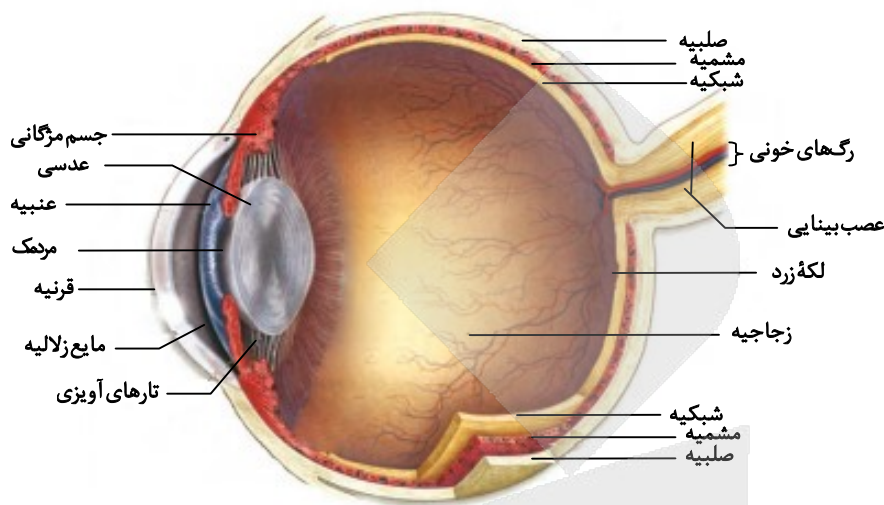
د) درست؛ نقطه C مربوط به انتهای انقباض بطن است و نقطه A مربوط به انتهای استراحت عمومی می‌باشد. بنابراین فشار خون ابتدای سرخرگ آئورت در نقطه C نسبت به نقطه A بیشتر است. هرچه از انقباض بطن فاصله گرفته و به انتهای استراحت عمومی نزدیک‌تر شویم، فشار خون ابتدای سرخرگ آئورت کمتر می‌شود.



۳۰- پاسخ: گزینه ۱

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

صورت سؤال اشاره به جسم مژگانی چشم انسان دارد. جسم مژگانی در مجاورت قرنیه قرار داشته و با صلبیه نیز اتصال دارد. جسم مژگانی حلقه‌ای بین مشیمیه و عنیبیه است و شامل ماهیچه‌های مژگانی می‌باشد.



بخش رنگین جلوی چشم عنیبیه است. جسم مژگانی به عنیبیه نیز متصل است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: ماده شفاف و ژله‌ای، زجاجیه است که در پشت عدسی قرار دارد. در جلوی چشم مایع شفاف زلالیه قرار دارد که حالت ژله‌ای ندارد. استفاده از لفظ «ژله‌ای» باعث غلط شدن این مورد شده است.

گزینه ۳: یاخته‌های محتوی ماده حساس به نور در لایه شبکیه قرار دارند.

گزینه ۴: بخش جامد دیگری که سطح کاملاً صاف و کروی دارد، عدسی است. ماهیچه‌های جسم مژگانی به واسطه تارهای آویزی به عدسی متصل هستند، بنابراین مستقیماً به عدسی وصل نشده‌اند. استفاده از لفظ «مستقیماً» باعث غلط شدن این مورد شده است.

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

۳۱- پاسخ: گزینه ۴

صورت سؤال اشاره به باکتری اشرشیاکالی دارد. دو نوع تنظیم بیان ژن مثبت و منفی در رابطه با ژن‌ها مربوط به آنزیم‌های متابولیسم‌کننده مالتوز و لاکتوز در این باکتری وجود دارد.

در صورت وجود لاکتوز در محیط کشت باکتری، به شرطی که گلوکز وجود نداشته باشد، ژن‌های مربوط به تجزیه لاکتوز رونویسی می‌شوند. در این گزینه عدم حضور گلوکز مطرح نشده است و به همین علت نیز گزینه ۴ نادرست است. استفاده از لفظ «به‌طور حتم» باعث غلط شدن این گزینه شده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: قند لاکتوز نیز پس از تجزیه به گلوکز تبدیل می‌شود. بنابراین در فرایند تجزیه کامل لاکتوز، آنزیم‌های مربوط به تجزیه گلوکز نیز شرکت دارند.

گزینه ۲: در تنظیم مثبت پس از ورود مالتوز به محیط کشت باکتری، قند مالتوز به پروتئین فعال‌کننده متصل می‌شود.



گزینه ۳: در تنظیم منفی با دور شدن دو بازوی مربوط به پروتئین مهارکننده از یکدیگر، مهارکننده از اپراتور جدا شده و رناپسپاراز می‌تواند حرکت کند.





۳۲- پاسخ: گزینه ۱

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

صورت سؤال اشاره به بخش‌های مختلف دستگاه گوارش در کبوتر دارد. بخش عقبی معده کبوتر سنگدان و حجیم‌ترین بخش لوله گوارش کبوتر چینه‌دان است. فقط مورد «د» درست است.

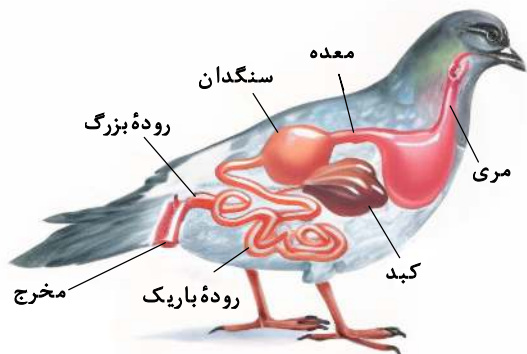
بررسی همه موارد:

(الف) نادرست؛ سنگدان در ناحیه پشتی جانور قرار گرفته است.

(ب) نادرست؛ سنگدان و چینه‌دان آنزیم‌های گوارشی ترشح نمی‌کنند.

(ج) نادرست؛ سنگدان و چینه‌دان مستقیماً ترشحات کبد را دریافت نمی‌کنند.

(د) درست؛ پس از چینه‌دان، معده قرار دارد و سنگدان نیز بخش عقبی معده است. سنگدان و چینه‌دان هر دو به معده متصل هستند. معده تا حدودی غذا را خرد و تجزیه می‌کند.

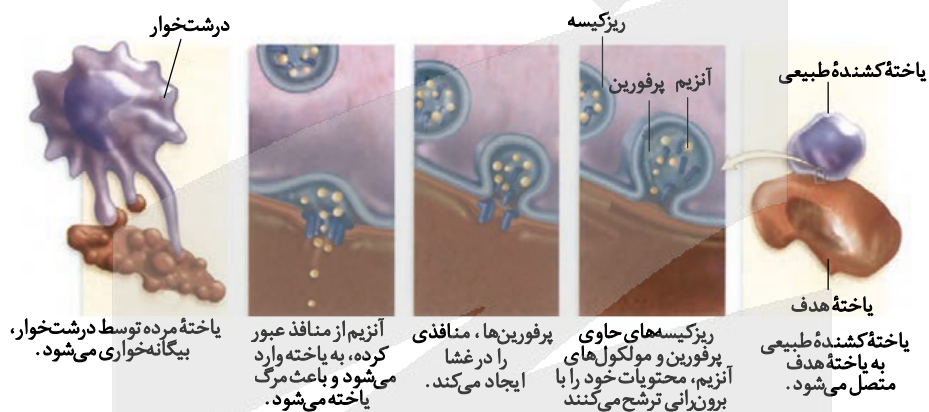


۳۳- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* زیست‌شناسی ۲ (فصل ۵)

صورت سؤال اشاره به فرایندهای مختلف دستگاه ایمنی در بدن انسان دارد.

یاخته‌هایی که مرگ برنامه‌ریزی شده را آغاز کرده‌اند از درون دچار تغییراتی می‌شوند که باعث می‌شوند یاخته ظاهری دانه‌دانه پیدا کند. این موضوع در شکل زیر قابل مشاهده است. یاخته‌ای که بر اثر مرگ برنامه‌ریزی شده مرده و توسط درشت‌خوار در حال بیگانه‌خواری است، منظره دانه‌دانه پیدا کرده است.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: لنفوسیت دفاع غیر اختصاصی همان یاخته کشنده طبیعی است. آن‌ها با ترشح پروتئینی به نام پرفورین منفذی در غشا ایجاد می‌کنند، بنابراین ترشح پرفورین نمی‌تواند بعد از ایجاد منفذ صورت گرفته باشد.

گزینه ۲: در صورت غیرفعال شدن پادگن توسط پادتن، بیگانه‌خواری افزایش می‌یابد. پادتن با اتصال به پادگن از طریق روش‌هایی مانند خنثی کردن، به هم چسباندن میکروب‌ها و رسوب دادن پادگن‌های محلول باعث افزایش بیگانه‌خواری می‌شود. بنابراین استفاده از لفظ «فقط در بعضی از روش‌ها» باعث نادرست شدن این گزینه شده است.



گزینه ۳: مولکولی که پادگن را شناسایی می‌کند، پادتن و یا گیرنده پادگنی می‌باشد. پادگن روی هر یاخته‌ای که قرار داشته باشد می‌تواند توسط این مولکول‌ها شناسایی شود. یاخته‌های مختلف ممکن است دارای پادگن مشابه باشند. در این صورت چند نوع یاخته به دلیل داشتن پادگن مشابه توسط یک نوع پادتن یا یک نوع گیرنده پادگنی شناسایی می‌شوند. استفاده از لفظ «فقط می‌تواند» باعث غلط شدن این گزینه شده است.



۳۴- پاسخ: گزینه ۲

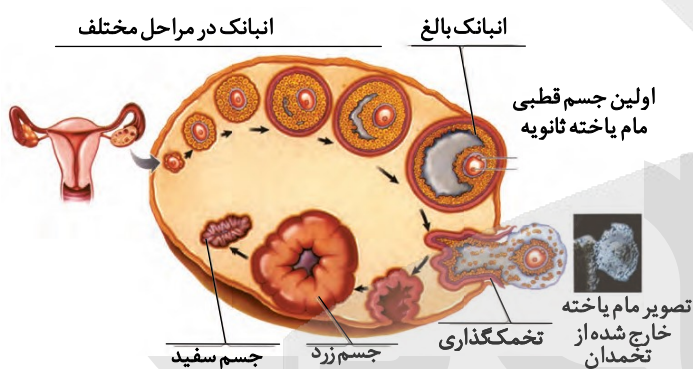
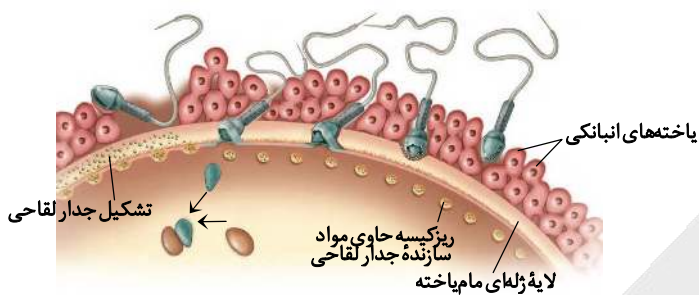
▲ مشخصات سؤال: متوسط \* زیست‌شناسی ۲ (فصل ۷)

صورت سؤال اشاره به لایه ژله‌ای دارد. این لایه شفاف و ژله‌ای لایه داخلی اطراف مام یاخته ثانویه می‌باشد و بین لایه خارجی (باقی‌مانده یاخته‌های فولیکولی) و مام یاخته ثانویه قرار دارد.

لایه ژله‌ای در محل برخورد زامه با آن تجزیه می‌شود و سر زامه وارد مام یاخته ثانویه می‌شود. سپس مام یاخته ثانویه میوز ۲ را انجام داده و دومین جسم قطبی تشکیل می‌شود. استفاده از لفظ «تجزیه کامل» نادرست است، زیرا فقط در محل برخورد با زامه تجزیه می‌شود. پس از ادغام غشای زامه با غشای مام یاخته ثانویه تغییراتی در مام یاخته رخ می‌دهد و لایه ژله‌ای به جدار لقاحی تبدیل می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: مام یاخته ثانویه و اولین جسم قطبی چسبیده به یکدیگر بوده و هر دو توسط لایه خارجی و داخلی احاطه شده‌اند.

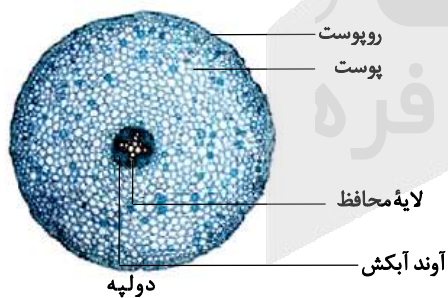


گزینه ۳: در حین عبور زامه‌ها از لایه خارجی، آکروزوم پاره می‌شود و آنزیم‌های آن لایه داخلی را هضم می‌کنند.  
گزینه ۴: ریزکسه‌های حاوی مواد سازنده جدار لقاحی، محتویات خود را با آگزوسیتوز به لایه داخلی ریخته و باعث می‌شوند لایه داخلی به جدار لقاحی تبدیل شود. بنابراین می‌توان گفت که در صورت لقاح، لایه شفاف و ژله‌ای داخلی تحت تأثیر محتویات ریزکسه‌های درون مام یاخته ثانویه قرار گرفته و به جدار لقاحی تبدیل شود.

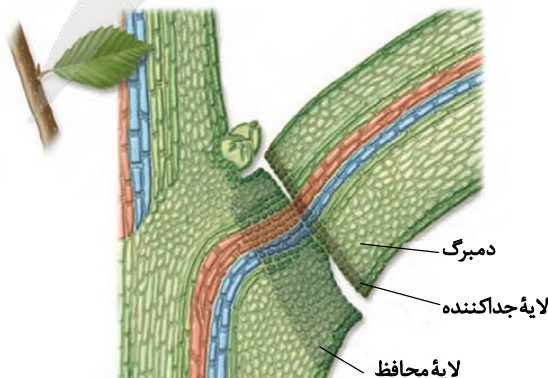
۳۵- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* زیست‌شناسی ۱ (فصل ۶)، زیست‌شناسی ۲ (فصل ۹) و زیست‌شناسی ۳ (فصل ۶)

صورت سؤال اشاره به ریشه گیاه دولپه دارد. در ریشه گیاه دولپه آوندهای چوبی ظاهری ستاره‌مانند ایجاد می‌کنند و آوندهای آبکش فاصله بین بازوهای بخش ستاره‌ای را پر کرده‌اند. برگ گیاه دولپه از طریق دم‌برگ به شاخه متصل است.



برگ گیاه دولپه به واسطه دم‌برگ به ساقه یا شاخه متصل است. در دم‌برگ هر سه سامانه بافتی قابل مشاهده هستند.

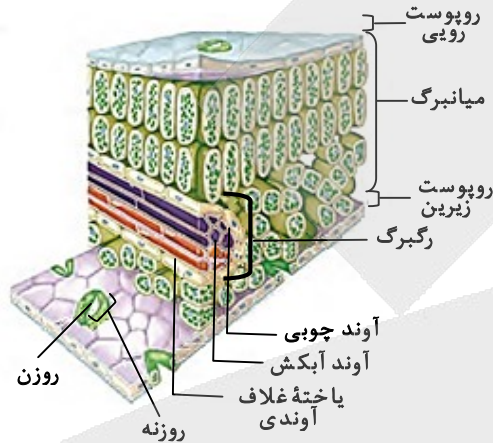




بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: با چوب پنبه‌ای شدن یاخته‌هایی از شاخه که در محل اتصال به دمبرگ قرار دارند، لایه محافظی در برابر محیط بیرون ایجاد می‌شود. بنابراین لایه محافظ در سمت درونی لایه جداکننده دمبرگ یعنی به سمت شاخه تشکیل می‌شود. استفاده از لفظ «سمت بیرونی» باعث غلط شدن این گزینه شده است.

گزینه ۳: در برگ گیاه دولپه یاخته‌های میانبرگ اسفنجی به سمت روپوست زیرین و یاخته‌های میانبرگ نرده‌ای به سمت روپوست رویی قرار دارند. بنابراین یاخته‌های نرده‌ای نسبت به اسفنجی از روپوست زیرین دور تر هستند. استفاده از لفظ «نزدیک‌تر» باعث غلط شدن این گزینه شده است.



گزینه ۴: تعداد سبزدیسه‌های هر یاخته اسفنجی مربوط به پهنک برگ از تعداد سبزدیسه‌های یاخته نرده‌ای کمتر است. استفاده از لفظ «بیشتر» باعث غلط شدن این گزینه شده است.

۳۶- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* زیست‌شناسی ۲ (فصل ۸) و زیست‌شناسی ۳ (فصل ۳)

صورت سؤال اشاره به ژنوتیپ تخم اصلی در گیاهی نهان‌دانه دارد. در صورتی که ژنوتیپ تخم اصلی AB و یاخته تخم‌زا دارای ال B باشد، یاخته زامه دارای ال A می‌شود. بنابراین بخش ماده گیاه باید حاوی ال B و بخش نر گیاه که تولیدکننده گرده نارس است، باید حاوی ال A باشد. یاخته کاسبرگ گیاه حامل تخم، مربوط به بخش ماده بوده و می‌تواند ژنوتیپ AB داشته باشد، ولی یاخته سازنده گرده نارس مربوط به بخش نر بوده و نمی‌تواند دارای ژنوتیپ BB باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: بخش ماده می‌تواند AB و بخش نر می‌تواند AA باشد.

گزینه ۲: بخش ماده می‌تواند BB و بخش نر می‌تواند AB باشد.

گزینه ۳: بخش ماده می‌تواند BB و بخش نر می‌تواند AA باشد.

۳۷- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* زیست‌شناسی ۲ (فصل‌های ۱، ۳ و ۷)

صورت سؤال اشاره به ماهیچه سه‌سر بازوی پسری دارد که به صورت حرفه‌ای ورزش شنا انجام می‌دهد. در این ماهیچه تعداد تارهای کند از تارهای تند بیشتر است، زیرا این فرد یک ورزش استقامتی انجام می‌دهد.

تار ماهیچه‌ای کند نسبت به تند میوگلوبین و راکیزه بیشتری دارد و بیشتر تنفس هوازی انجام می‌دهد. بنابراین مصرف اکسیژن بالاتر و تولید کربن‌دی‌اکسید بیشتری دارد.

تار ماهیچه‌ای کند نیاز به خون و اکسیژن بیشتری دارد، ولی دقت بفرمایید که خون درون تار عضلانی جریان پیدا نمی‌کند. خون در اطراف یاخته‌ها جریان بیشتری پیدا خواهد کرد. استفاده از لفظ «درون تار عضلانی» باعث غلط شدن این گزینه شده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: تارهای ماهیچه‌ای کند، راکیزه‌های بیشتری دارند.

گزینه ۲: در پسر نوجوان ترشح هورمون تستوسترون زیاد بوده و این هورمون بر ضخامت تارهای عضلانی می‌افزاید.

گزینه ۴: در غشای تارهای عضلانی، نوعی پروتئین کانالی وجود دارد که تحت تأثیر ناقل عصبی فعال شده و اجازه ورود سدیم را می‌دهد. یاخته‌های ماهیچه‌ای همانند یاخته‌های عصبی تحت تأثیر ناقل عصبی قرار می‌گیرند.



۳۸- پاسخ: گزینه ۱

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

صورت سؤال اشاره به فردی دارای رژیم غذایی معمولی دارد.

موارد «ب» و «ج» درست هستند.

بررسی همه موارد:

(الف) نادرست؛ به دنبال ایجاد پارگی‌های جزئی در رگ‌های بسیار کوچک بدن، گرده‌ها دور هم جمع می‌شوند، به هم می‌چسبند و ایجاد درپوش می‌کنند. ترشح پروترومبیناز مربوط به خون‌ریزی‌های شدید است. استفاده از لفظ «پارگی‌های جزئی» باعث غلط شدن این مورد شده است.

(ب) درست؛ در پی انسداد مجرای صفرا، ورود صفرا به دوازدهه کاهش می‌یابد. یکی از ترکیبات صفراوی بیکربنات است که باعث خنثی شدن اثر اسیدی کیموس معده بر روی دوازدهه می‌شود. بنابراین در پی عدم ورود صفرا به دوازدهه احتمال آسیب به این ناحیه وجود دارد.

(ج) درست؛ در پی ابتلا به بیماری سلیاک، جذب مواد در روده دچار مشکل می‌شود. یکی از مواردی که جذب آن دچار اختلال می‌شود، کلسیم است. کمبود کلسیم باعث پوکی استخوان و کاهش تراکم توده استخوانی می‌شود.

(د) نادرست؛ در محیط‌های بی‌وزنی تراکم استخوان کاهش می‌یابد. استفاده از لفظ «بدون تغییر» باعث غلط شدن این مورد شده است.

▲ مشخصات سؤال: دشوار \* زیست‌شناسی ۳ (فصل ۳)

۳۹- پاسخ: گزینه ۴

صورت سؤال اشاره به حالت‌های مختلف گروه خونی ABO دارد. فردی که در سطح خارجی گویچه‌های قرمز خود کربوهیدرات B دارد، دارای گروه خونی B یا AB و فردی که فقط کربوهیدرات A دارد، دارای گروه خونی A و فردی که هر دو نوع کربوهیدرات را دارد، دارای گروه خونی AB است. فرد دارای گروه خونی B می‌تواند ژنوتیپ BB یا BO داشته باشد. فرد دارای گروه خونی A می‌تواند ژنوتیپ AA یا AO داشته باشد. فرد دارای گروه خونی AB قطعاً ژنوتیپ AB دارد.

با توجه به اینکه والدین گروه خونی B یا AB دارند، ولی از نظر ژنوتیپ با هم متفاوتند، پس ژنوتیپ پدر و مادر BB و BO یا BB و BO یا BO و AB است. از آنجا که پسر این خانواده گروه خونی A دارد، بنابراین ژنوتیپ پدر و مادر به صورت BO و AB است. ژنوتیپ این پسر با توجه به والدین قطعاً AO است. حاصل ازدواج پسری با ژنوتیپ AO و دختری با ژنوتیپ AB فرزندان به صورت AA، AB، AO و BO می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در فرزندان به جز ژنوتیپ AA و AB ژنوتیپ‌های AO و BO نیز ممکن است.

گزینه ۲: با توجه به گروه خونی پسر و دختر، امکان تولد فرزندی با ژنوتیپ BB وجود ندارد.

گزینه ۳: در فرزندان به جز ژنوتیپ AB و BO ژنوتیپ‌های AA و AO نیز ممکن است.

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* زیست‌شناسی ۱ (فصل‌های ۳، ۴ و ۵) و زیست‌شناسی ۲ (فصل ۷)

۴۰- پاسخ: گزینه ۳

صورت سؤال اشاره به دوزیست بالغ دارد. یک مرتبه با انقباض بطن در این جانور خون بیشتر تیره به سمت شش‌ها و پوست هدایت می‌شود و یک مرتبه با انقباض بطن خون بیشتر روشن به سمت اندام‌ها می‌رود.

قورباغه از مهره‌داران بوده و در سامانه دفعی خود کلیه دارد. سامانه دفعی سراسر لوله‌ای شکل، نفردی بوده که در بی‌مهرگان مشاهده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

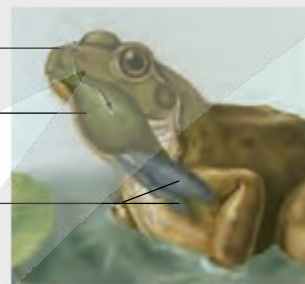
گزینه ۱: قورباغه با بستن سوراخ‌های بینی، هوا را از حفره دهانی به سمت شش‌ها می‌فرستد. این جاندار سیستم تهویه‌ای پمپ فشار مثبت دارد.

بینی‌باز

حفره دهانی

شش‌ها

بینی بسته



گزینه ۲: مثانه دوزیستان محل ذخیره آب و یون هاست. به هنگام خشک شدن محیط دفع ادرار کم و مثانه برای ذخیره بیشتر آب بزرگ‌تر می‌شود و سپس با جذب آب از مثانه به خون افزایش می‌یابد. بنابراین قورباغه می‌تواند آب را از طریق یاخته‌های مثانه خود به خون وارد کند.

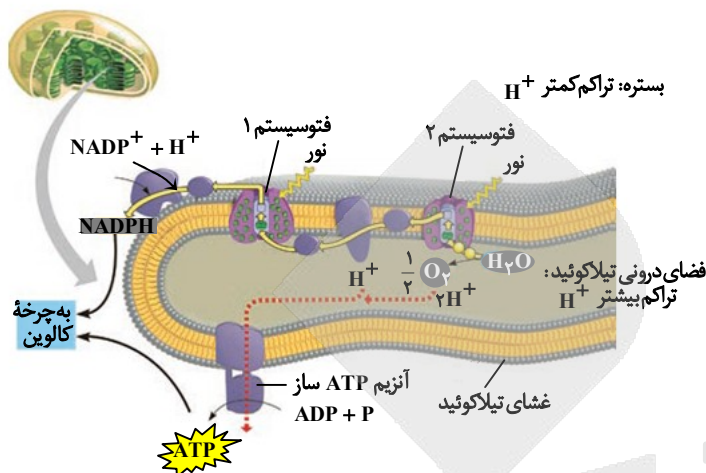
گزینه ۴: تخمک قورباغه دیواره چسبناک و ژله‌ای دارد که پس از لقاح تخم‌ها را به هم می‌چسباند. این لایه ژله‌ای ابتدا جنین را محافظت می‌کند و سپس به عنوان غذای اولیه مورد استفاده جنین قرار می‌گیرد.



۴۱- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: دشوار \* زیست‌شناسی ۳ (فصل ۶)

صورت سؤال اشاره به زنجیره انتقال الکترون پس از فتوسیسستم ۱ در غشای تیلاکوئید دارد. مولکول دوم زنجیره انتقال الکترون قرار گرفته، پس از فتوسیسستم ۱ باعث کاهش  $NADP^+$  و تولید  $NADPH$  می‌شود.



فعالیت زنجیره‌های الکترون قرار گرفته بین دو فتوسیسستم ۱ و ۲ و پس از فتوسیسستم ۱ وابسته به تجزیه مولکول غیرآلی آب است. این زنجیره‌ها الکترون خود را غیرمستقیم از آب دریافت می‌کنند.  
بررسی سایر گزینه‌ها:

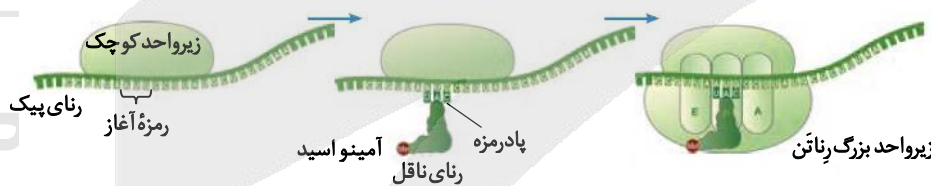
گزینه ۱: هر دو مولکول مربوط به زنجیره انتقال الکترون پس از فتوسیسستم ۱ در سمت خارجی غشای تیلاکوئید قرار دارند. تیلاکوئید بخشی واقع در اندامک کلروپلاست است. تیلاکوئید اندامک نیست. استفاده از لفظ «اندامک» باعث غلط شدن این گزینه شده است.  
گزینه ۳: مولکول‌های مربوط به زنجیره انتقال الکترون پس از فتوسیسستم ۱ کانالی نبوده و پروتون‌ها را عبور نمی‌دهند.  
گزینه ۴: آنزیم ساز ATP (به روش اکسایش) در غشای راکبزه قرار دارد. آنزیم ساز ATP واقع در غشای تیلاکوئید به روش نوری ATP تولید می‌کند.

۴۲- پاسخ: گزینه ۳

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

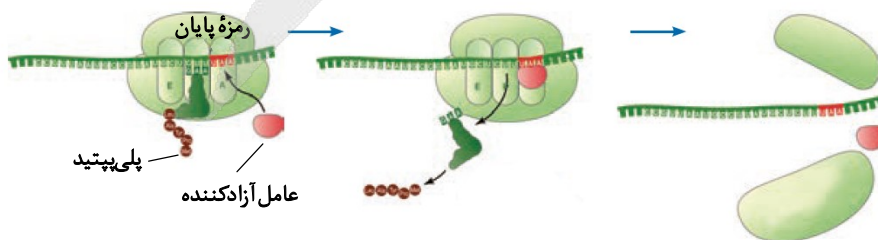
صورت سؤال اشاره به فرایند ترجمه دارد.

در مرحله آغاز ترجمه ابتدا زیرواحد کوچک به رنای پیک متصل شده، سپس رنای ناقل به رمزه آغاز متصل می‌شود و در نهایت ساختار رناتن کامل می‌شود. بنابراین همزمان با اتصال رنای ناقل به رمزه آغاز، هنوز ساختار رناتن کامل نشده است.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در مرحله پایان ترجمه، ابتدا رشته پلی‌پپتید از آخرین رنای ناقل جدا شده و سپس عامل آزادکننده رها می‌شود.



گزینه ۲: منظور از بسیار می‌تواند هم رنای پیک و هم پلی‌پپتید باشد. پیوند میان tRNA و پلی‌پپتید فقط در جایگاه P شکسته می‌شود، ولی پیوند میان tRNA و رنای پیک می‌تواند در جایگاه E هم شکسته شود.

گزینه ۴: در هر سه مرحله آغاز، طول شدن و پایان ترجمه امکان حضور فقط یک tRNA در رناتن وجود دارد.



۴۳- پاسخ: گزینه ۴

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

صورت سؤال اشاره به بخش‌هایی از دستگاه عصبی مرکزی انسان دارد.

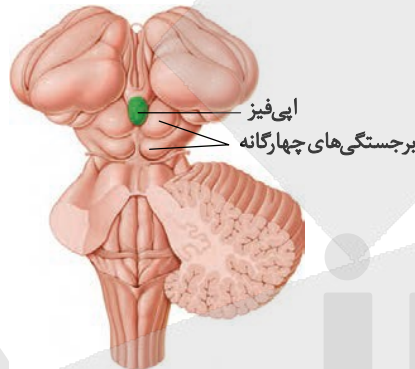
A: نخاع، B: هیپوتالاموس، C: اسبک مغز و D: پل مغزی است.

هیپوتالاموس تعداد ضربان قلب را تنظیم می‌کند و بر فعالیت قلب تأثیر می‌گذارد. پل مغزی در تنظیم تنفس نقش دارد، پس بر فعالیت قلب تأثیر می‌گذارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: نخاع در پاسخ‌های انعکاسی نقش دارد، ولی اسبک مغز نقشی در پاسخ‌های سریع و غیرارادی ماهیچه‌ها ندارد. استفاده از لفظ «همانند» باعث غلط شدن این گزینه شده است.

گزینه ۲: غده ترشح‌کننده ملاتونین، اپی‌فیز است. پل مغزی به اپی‌فیز نجسبیده است.

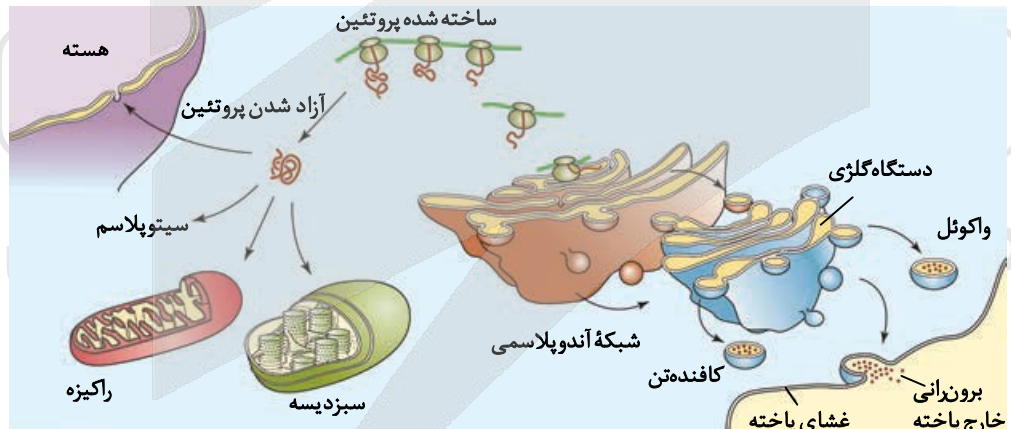


گزینه ۳: اسبک مغز اعصابی را به سمت دست‌ها نمی‌فرستد. اسبک مغز یکی از اجزای سامانه کناره‌ای است که در تشکیل حافظه و یادگیری نقش دارد.

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

۴۴- پاسخ: گزینه ۲

صورت سؤال اشاره به انواع پلی‌پپتیدهای تولید شده درون یاخته دارد. هر جا ریبوزوم وجود دارد، امکان تولید پلی‌پپتید نیز وجود دارد. در یاخته لوزالمعدة، ریبوزوم‌ها روی شبکه آندوپلاسمی، درون راکیزه و به صورت آزاد در سیتوپلاسم وجود دارند. پلی‌پپتیدهای ساخته شده توسط رناتن‌های روی شبکه آندوپلاسمی می‌توانند ترشح شوند یا روی غشای یاخته قرار بگیرند و یا در اندامک‌های غشادار واکوئول و لیزوزوم ذخیره گردند. پلی‌پپتیدهای ساخته شده توسط رناتن‌های آزاد در سیتوپلاسم می‌توانند به هسته یا راکیزه بروند و یا اینکه درون سیتوپلاسم باشند.



بعضی از پلی‌پپتیدهایی که در خارج اندامک غشادار ساخته می‌شوند، می‌توانند پروتئین‌های ساخته شده توسط رناتن‌های آزاد در سیتوپلاسم باشند که می‌تواند وارد هسته و یا راکیزه شوند. راکیزه اندامکی دارای دنا می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: همه پلی‌پپتیدهای بسته‌بندی شده توسط گلژی لزوماً به خارج یاخته منتقل نمی‌شوند. ممکن است وارد واکوئول یا کافنده‌تن (لیزوزوم) شوند.

گزینه ۳: پلی‌پپتیدهایی که درون راکیزه ساخته می‌شوند، توسط گلژی دستخوش تغییرات نمی‌شوند. البته اصل این جمله نیز می‌تواند نادرست باشد، زیرا پلی‌پپتیدها توسط رناتن ساخته می‌شوند و رناتن اندامک غشادار نیست.

گزینه ۴: پلی‌پپتیدهایی که به درون ماده زمینه سیتوپلاسم منتقل می‌شوند، توسط رناتن‌های سیتوپلاسمی ساخته شده‌اند. پلی‌پپتیدهایی که درون راکیزه ساخته می‌شوند، برای خود راکیزه بوده و از آن خارج نمی‌شوند. دقت بفرمایید که رناتن‌های مربوط به آندوپلاسمی روی شبکه آندوپلاسمی قرار داشته و در داخل آندوپلاسمی ساخت پلی‌پپتید صورت نمی‌گیرد. بلکه در روی آندوپلاسمی پلی‌پپتید تولید شده و سپس وارد آن می‌شود.



۴۵- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* زیست‌شناسی ۲ (فصل ۵)

صورت سؤال اشاره به یاخته‌های لنفوسیت B دارد.

ویروس HIV با از بین بردن لنفوسیت‌های T کمک‌کننده، عملکرد لنفوسیت‌های B و T را دچار اختلال می‌کند. زیرا عملکرد لنفوسیت‌های B و دیگر لنفوسیت‌های T به کمک لنفوسیت‌های T کمک‌کننده انجام می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

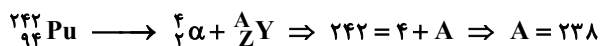
گزینه ۱: لنفوسیت‌های B در مغز استخوان تولید و در همان‌جا نیز بالغ می‌شوند.

گزینه ۲: لنفوسیت‌های B، بیگانه‌خواری نمی‌کنند، ولی می‌توانند از طریق تولید پادتن باعث تسهیل عمل بیگانه‌خواری شوند. استفاده از لفظ «مستقیماً» باعث غلط شدن این گزینه شده است.

گزینه ۴: لنفوسیت‌های B، هیستامین ترشح نمی‌کنند. ترشح ماده شیمیایی هیستامین که باعث گشاد شدن رگ‌ها می‌شود، از وظایف بازوفیل و ماستوسیت‌ها می‌باشد.

## فیزیک

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



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

با استفاده از قاعده دست راست، جهت خطوط میدان در اطراف سیم به صورت پادساعتگرد است. از طرفی دیگر هر چقدر از سیم دور شویم، بزرگی میدان مغناطیسی آن کاهش می‌یابد؛ به عبارتی دیگر تراکم خطوط میدان کمتر می‌شود؛ بنابراین گزینه ۳ پاسخ سؤال است.

۴۸- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فیزیک ۱ (فصل ۱) و فیزیک ۲ (فصل ۳)

با استفاده از رابطه  $F = |q|vB \sin \theta$  داریم:

$$[F] = [|q|] \times [v] \times [B] \Rightarrow \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}^2} = C \times \frac{\text{m}}{\text{s}} \times [B] \Rightarrow [B] = \frac{\text{kg}}{\text{C} \cdot \text{s}}$$

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

فشار در یک عمق معین از مایع به جهت‌گیری سطحی که فشار به آن وارد می‌شود، بستگی ندارد؛ بنابراین گزینه ۲ نادرست است.

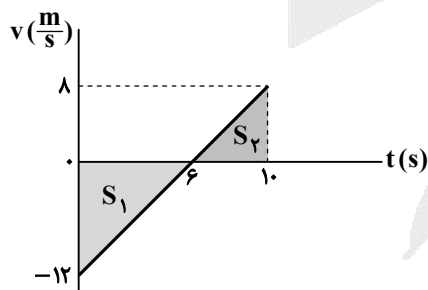
۵۰- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فیزیک ۳ (فصل ۱)

با استفاده از مقایسه  $x = t^2 - 12t + 20$  با معادله مکان-زمان  $x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t + x_0$  داریم:

$$\frac{1}{2}a = 1 \Rightarrow a = 2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$v_0 = -12 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$x_0 = 20 \text{ m}$$



بنابراین معادله سرعت-زمان متحرک به صورت  $v = 2t - 12$  است و نمودار آن به شکل مقابل است:

مجموع مساحت‌های  $S_1$  و  $S_2$  برابر با مسافت پیموده‌شده توسط متحرک در بازه زمانی صفر تا ۱۰s است:

$$l_{(-10)} = S_1 + S_2 = \left(-\frac{12 \times 6}{2}\right) + \left(\frac{8 \times 4}{2}\right) = 36 + 16 = 52 \text{ m}$$

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

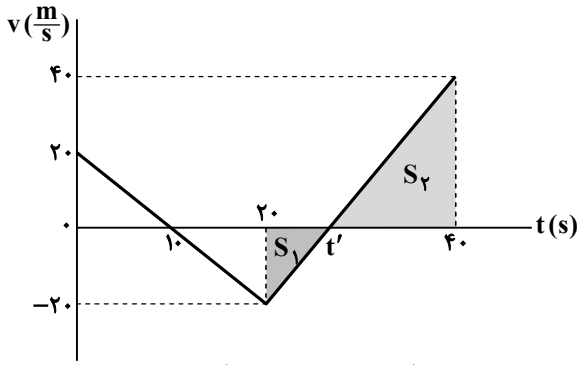
در ۳ ثانیه آخر حرکت، شتاب حرکت ثابت و برابر  $a = -3 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$  است و سرعت آن در انتهای مسیر صفر است؛ بنابراین داریم:

$$\Delta x = -\frac{1}{2}at^2 + v_{\text{نهایی}}t \Rightarrow \Delta x = -\frac{1}{2} \times (-3) \times (3)^2 + 0 = \frac{27}{2} = 13.5 \text{ m}$$



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

ابتدا نمودار سرعت- زمان متحرک را رسم می کنیم:



$$v_{20s} = a_1 t_1 + v_0 \Rightarrow v_{20s} = -2 \times 20 + 20 = -20 \frac{m}{s}$$

$$v_{40s} = a_2 t_2 + v_{20s} \Rightarrow v_{40s} = 3(20) - 20 = 40 \frac{m}{s}$$

از تشابه دو مثلث  $S_1$  و  $S_2$  داریم:

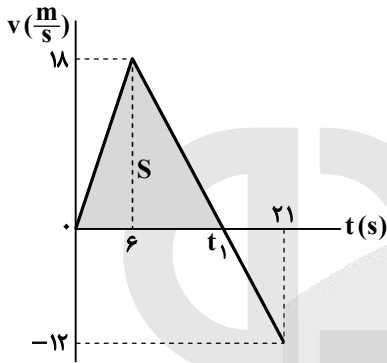
$$\frac{40}{20} = \frac{40 - t'}{t' - 20} \Rightarrow 2t' - 40 = 40 - t' \Rightarrow 3t' = 80 \Rightarrow t' = \frac{80}{3}$$

مسافت طی شده توسط متحرک در بازه زمانی  $20s$  تا  $40s$  برابر با مجموع مساحت‌های  $S_1$  و  $S_2$  است:

$$l = S_1 + S_2 = \left( \frac{20 \times (\frac{80}{3} - 20)}{2} \right) + \left( \frac{(40 - \frac{80}{3}) \times 40}{2} \right) = (10 \times \frac{20}{3}) + (\frac{40}{3} \times 20) = \frac{200}{3} + \frac{800}{3} = \frac{1000}{3} m$$

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

جابه‌جایی متحرک از مکان اولیه برابر با  $126 m$  است:



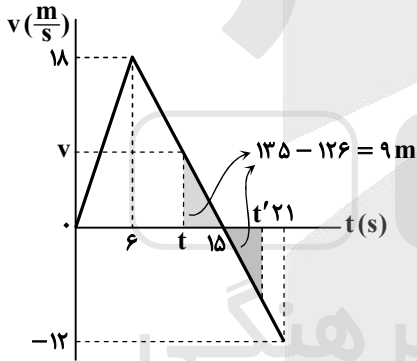
$$x - x_0 = 136 - 10 = 126 m$$

ابتدا جابه‌جایی متحرک در بازه زمانی صفر تا لحظه تغییر جهت را به دست می آوریم:

$$\frac{18}{12} = \frac{t_1 - 6}{21 - t_1} \Rightarrow t_1 = 15 s$$

$$S = \frac{18 \times 15}{2} = 135 m$$

بنابراین قبل از  $t_1 = 15 s$ ، جابه‌جایی متحرک به  $126 m$  رسیده است. اگر آن لحظه را  $t$  بنامیم، داریم:



$$a = \frac{0 - 18}{15 - 6} = -2 \frac{m}{s^2}$$

$$v = at + v_0 \Rightarrow 0 = -2(15 - t) + v_t \Rightarrow v_t = 2(15 - t)$$

$$S = \frac{(15 - t) \times 2(15 - t)}{2} = 9 \Rightarrow 15 - t = 3 \Rightarrow t = 15 - 3 = 12 s$$

متحرک  $3 s$  پس از لحظه تغییر جهت ( $t = 15 s$ ) به مکان لحظه  $t = 12 s$  برمی گردد؛ بنابراین در لحظه  $t' = 15 + 3 = 18 s$  نیز جابه‌جایی متحرک  $126 m$  می شود.

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

نیروهای وارد بر توپ در نقاط خواسته شده مطابق شکل است:

در نقطه A، مقدار  $f_D$  بیشتر از نقطه B است و همچنین  $\theta < 90^\circ$  است؛ بنابراین برآیند نیروها در نقطه A بیشتر از نقطه B است. از طرفی دیگر برآیند نیروها در هر دو نقطه از  $mg$  بزرگ تر است:

$$F_{net,A} > F_{net,B} > mg$$

با توجه به قانون دوم نیوتون داریم:

$$a > a_{\text{اوج}} > g$$

۵۵- پاسخ: گزینه ۳ **▲** مشخصات سؤال: دشوار \* فیزیک ۳ (فصل ۲)

$$F = f_{s,max} \Rightarrow 10 \cdot t = \mu_s \times mg \Rightarrow 10 \cdot t = 0.6 \times 50 \times 10 \Rightarrow t = 3 s$$

جعبه در لحظه  $t = 3 s$  شروع به حرکت می کند و نیروی اصطکاک وارد بر آن به صورت جنبشی می شود. اگر فرض کنیم جعبه با شتاب لحظه  $t = 3 s$  حرکت کرده باشد، داریم:

$$F - f_k = ma \Rightarrow 10 \cdot t - \mu_k mg = ma_1 \Rightarrow 10 \cdot t - 0.4 \times 50 \cdot 10 = 5 \cdot a_1 \Rightarrow 10 \cdot t - 200 = 5 \cdot a_1 \Rightarrow a_1 = \frac{(10 \times 3) - 200}{5} = 2 \frac{m}{s^2}$$

$$\Delta x = \frac{1}{2} a_1 t^2 \xrightarrow{\text{از لحظه } t=3s \text{ تا } t=4s \text{ متحرک } 1s \text{ حرکت کرده است.}} \Delta x = \frac{1}{2} \times 2 \times (1)^2 = 1 m$$



بنابراین جعبه حداقل یک متر را طی می‌کند. اگر فرض کنیم جعبه با شتاب لحظه  $t = 4s$  حرکت کرده باشد، داریم:

$$F - f_k = ma_y \Rightarrow 100 - 0.4 \times 500 = 50 a_y \Rightarrow a_y = \frac{(100 - 200)}{50} = -2 \frac{m}{s^2}$$

$$\Delta x = \frac{1}{2} a_y t^2 \Rightarrow \Delta x = \frac{1}{2} \times (-2) \times (1)^2 = -1 \text{ m}$$

چون شتاب متحرک از لحظه  $t = 3s$  تا  $t = 4s$ ، متغیر است و از مقدار  $a_1 = 2 \frac{m}{s^2}$  تا  $a_2 = 4 \frac{m}{s^2}$  افزایش می‌یابد، جابه‌جایی متحرک بین

یک متر تا ۲ متر خواهد بود:  $1 < d < 2$

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

$$F = \frac{GM_e m}{r^2} \Rightarrow F = \frac{6.67 \times 10^{-11} \times 5 \times 9.8 \times 10^{24} \times 200}{((6400 + 2600) \times 10^3)^2} = \frac{6.67 \times 5 \times 9.8 \times 2 \times 10^{15}}{81 \times 10^{12}} \approx 985 \text{ N}$$

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

مسافت ۴ cm معادل با ۲ A است. نوسانگر مسافت ۲ A را در مدت  $\frac{T}{4}$  طی می‌کند؛ بنابراین داریم:

$$\frac{T}{2} = \frac{1}{4} \Rightarrow T = \frac{1}{2} \text{ s}$$

با توجه به نمودار داده‌شده،  $\frac{1}{4}$  طول موج برابر با ۱۵ cm است؛ بنابراین  $\lambda = 4 \times 15 = 60 \text{ cm}$  می‌شود؛ در نتیجه با توجه به رابطه  $\lambda = vT$  می‌توان نوشت:

$$\lambda = vT \Rightarrow 60 \times 10^{-2} = v \times \frac{1}{4} \Rightarrow v = 240 \frac{m}{s}$$

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

با نوشتن معادله مکان-زمان متحرک داریم:

$$x = A \cos(\omega t) \Rightarrow 2 = 4 \cos(\omega \times 0.5) \Rightarrow \frac{1}{2} = \cos(0.5\omega) \xrightarrow{\text{برای دومین بار (ربع چهارم)}} \cos\left(\frac{\Delta\pi}{3}\right) = \cos(0.5\omega)$$

$$\Rightarrow \frac{\Delta\pi}{3} = \frac{1}{2}\omega \Rightarrow \omega = \frac{2\pi}{3} \text{ rad/s}$$

بیشینه تندی نوسانگر برابر است با:

$$v_{\max} = A\omega = \frac{4}{100} \times \frac{2\pi}{3} \xrightarrow{\pi=3} v_{\max} = 0.04 \frac{m}{s}$$

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

$$v = \sqrt{\frac{F}{\rho A}} = \sqrt{\frac{156}{7800 \times 0.5 \times 10^{-6}}} = \sqrt{4 \times 10^4} = 200 \frac{m}{s}$$

موج با تندی  $200 \frac{m}{s}$  حرکت می‌کند؛ بنابراین در مدت یک ثانیه، مسافت ۲۰۰ متر را طی می‌کند.

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

راه حل اول:

با توجه به زوایای مشخص شده در شکل مقابل می‌توان نوشت:

$$\begin{cases} \theta + \theta' + \alpha = 180^\circ \\ 2\theta + 2\theta' + 80 = 180 \Rightarrow \theta + \theta' = \frac{100}{2} = 50^\circ \end{cases}$$

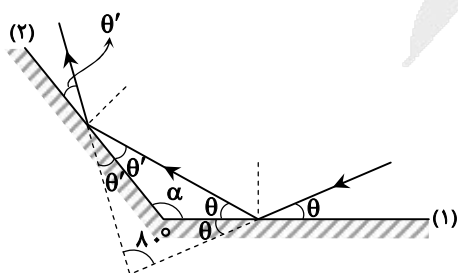
$$\theta + \theta' + \alpha = 180 \xrightarrow{\theta + \theta' = 50^\circ} 50 + \alpha = 180 \Rightarrow \alpha = 130^\circ$$

راه حل دوم:

زاویه انحراف پرتوها  $180 - 80 = 100^\circ$  است؛ بنابراین داریم:

$$D = 360 - 2\alpha \Rightarrow 100 = 360 - 2\alpha$$

$$\Rightarrow 2\alpha = 260 \Rightarrow \alpha = 130^\circ$$





۶۱- پاسخ: گزینه ۱  
 ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فیزیک ۳ (فصل ۳)  
 قانون شکست عمومی را بین محیط‌های (۱) و (۳) می‌نویسیم:

$$\frac{\lambda_3}{\lambda_1} = \frac{\sin \theta_3}{\sin \theta_1} \Rightarrow \frac{\lambda_3}{\lambda_1} = \frac{\sin 37^\circ}{\sin 53^\circ} = \frac{0.6}{0.8} = \frac{3}{4}$$

۶۲- پاسخ: گزینه ۱  
 ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فیزیک ۳ (فصل ۴)  
 سومین خط رشته  $n'$  مربوط به گذار الکترون از  $n = n' + 3$  به  $n'$  است:

$$\frac{1}{\lambda} = R \left( \frac{1}{n'^2} - \frac{1}{(n'+3)^2} \right) \Rightarrow \frac{1}{1200} = \frac{1}{100} \left( \frac{1}{n'^2} - \frac{1}{(n'+3)^2} \right) \Rightarrow \frac{1}{12} = \frac{1}{n'^2} - \frac{1}{(n'+3)^2}$$

با جایگذاری گزینه‌ها، به جواب گزینه ۱ می‌رسیم.

توجه: طول موج  $\lambda = 1200 \text{ nm}$  در ناحیه فرورسرخ قرار دارد؛ بنابراین مربوط به رشته‌های بالمر و لیمان نمی‌شود.

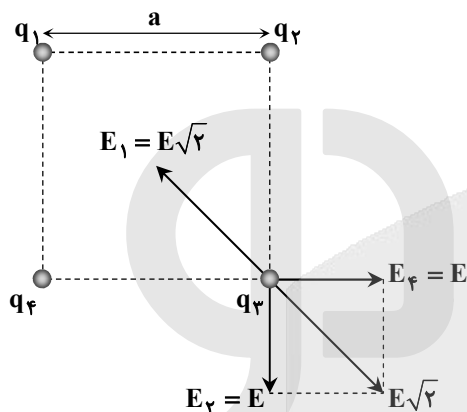
۶۳- پاسخ: گزینه ۳  
 ▲ مشخصات سؤال: ساده \* فیزیک ۳ (فصل ۴)

$$n = \frac{\Delta t}{T_1} = \frac{16}{8} = 2$$

$$\frac{N}{N_0} = \left(\frac{1}{2}\right)^n \Rightarrow \frac{N}{N_0} = \left(\frac{1}{2}\right)^2 = \frac{1}{4} \xrightarrow{\times 100} \frac{N}{N_0} = \%25$$

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

از آنجا که نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار  $q_3$  صفر است، باید میدان الکتریکی خالص (میدان حاصل از سه بار دیگر) در محل بار  $q_3$  صفر باشد. بارهای  $q_2$  و  $q_4$  باید همنام و هم‌اندازه باشند تا میدان برابند آن‌ها در راستای قطر مربع قرار بگیرد و بار  $q_1$  باید ناهمنام با بارهای  $q_2$  و  $q_4$  باشد تا میدان خالص در محل  $q_3$  صفر شود:

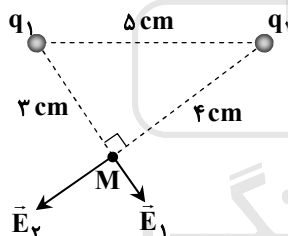


$$E_1 = \sqrt{2}E \Rightarrow \frac{k|q_1|}{(\sqrt{2}a)^2} = \frac{k|q_2|}{a^2} \times \sqrt{2}$$

$$\Rightarrow \frac{|q_2|}{|q_1|} = \frac{1}{2\sqrt{2}} \Rightarrow \frac{q_2}{q_1} = -\frac{\sqrt{2}}{4}$$

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

با توجه به شکل مقابل، فاصله بارهای  $q_1$  و  $q_2$  برابر  $5 \text{ cm}$  است و اندازه میدان خالص باید در نقطه‌ای مانند  $M$  محاسبه شود:



$$E_1 = \frac{k|q_1|}{r_1^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 3 \times 10^{-8}}{9 \times 10^{-4}} = 3 \times 10^5 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

$$E_2 = \frac{k|q_2|}{r_2^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 1/6 \times 10^{-7}}{16 \times 10^{-4}} = 9 \times 10^5 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

$$E_T = \sqrt{E_1^2 + E_2^2} = \sqrt{(3 \times 10^5)^2 + (9 \times 10^5)^2} = 3 \times 10^5 \times \sqrt{1^2 + 3^2} = 3\sqrt{10} \times 10^5 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

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

$$E = \frac{|\Delta V|}{d} \Rightarrow E = \frac{6}{2 \times 10^{-3}} = 3 \times 10^3 \frac{\text{V}}{\text{m}}$$

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

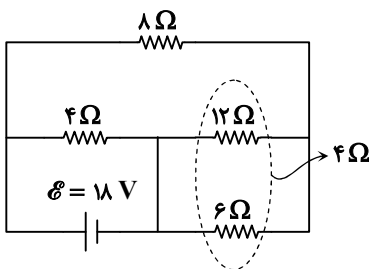
مقاومت‌های  $12 \Omega$  و  $6 \Omega$  با هم موازی‌اند:

$$R_{6,12} = \frac{12 \times 6}{12 + 6} = 4 \Omega$$

مقاومت  $R_{6,12} = 4 \Omega$  با مقاومت  $8 \Omega$  متوالی است و معادل آن‌ها با مقاومت  $4 \Omega$  موازی است:

$$R_{eq} = \frac{(8+4) \times 4}{(8+4)+4} = \frac{12 \times 4}{16} = 3 \Omega$$

$$I_{\text{باتری}} = \frac{\mathcal{E}}{R_{eq} + r} = \frac{18}{3+0} = 6 \text{ A}$$





جریان عبوری از مقاومت‌های  $4\Omega$  و  $(8+4)\Omega$  برابر است با:

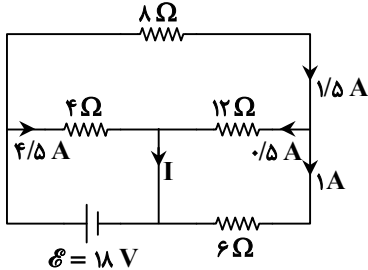
$$I_{4\Omega} = \frac{18}{4} = 4.5 \text{ A}$$

$$I_{(8+4)\Omega} = 6 - 4.5 = 1.5 \text{ A}$$

جریان  $1.5 \text{ A}$  بین دو مقاومت  $6\Omega$  و  $12\Omega$  تقسیم می‌شود:

$$I_{6\Omega} = \frac{12}{12+6} \times 1.5 \Rightarrow I_{6\Omega} = 1 \text{ A} \Rightarrow I_{12\Omega} = 0.5 \text{ A}$$

با توجه به شکل مقابل، جریان  $I$  را حساب می‌کنیم:



$$I = 4.5 + 0.5 = 5 \text{ A}$$

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

۶۸- پاسخ: گزینه ۲

ابتدا طول سیم را به دست می‌آوریم:

$$m = \rho V \xrightarrow{V=AL} m = \rho AL \Rightarrow 314 = 10 \times (3/14 \times (0.5)^2) \times L \xrightarrow{\div 3/14} 100 = 10 \times \frac{25}{10000} \times L$$

$$\Rightarrow L = 4000 \text{ cm} = 40 \text{ m}$$

حالا مقاومت الکتریکی سیم را محاسبه می‌کنیم:

$$R = \frac{\rho \text{ ویژه} L}{A} = \frac{3/14 \times 10^{-8} \times 40}{3/14 \times (5 \times 10^{-4})^2} = \frac{40 \times 10^{-8}}{25 \times 10^{-8}} = 1.6 \Omega$$

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

۶۹- پاسخ: گزینه ۱

قبل از وصل کلید:

$$I_1 = \frac{\mathcal{E}}{R} \quad \text{رابطه (۱)}$$

بعد از وصل کلید:

$$R_{eq} = \frac{2R \times R}{2R + R} = \frac{2}{3} R$$

$$I_2 = \frac{\mathcal{E}}{\frac{2}{3} R} = \frac{3}{2} \frac{\mathcal{E}}{R} \quad \text{رابطه (۲)}$$

با توجه به روابط (۱) و (۲) داریم:

$$\frac{I_2}{I_1} = \frac{\frac{3}{2} \frac{\mathcal{E}}{R}}{\frac{\mathcal{E}}{R}} = 1.5$$

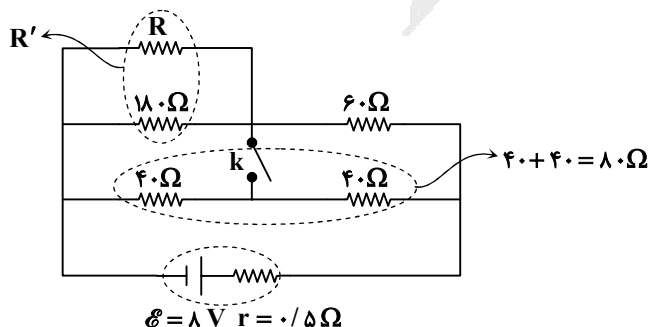
▲ مشخصات سؤال: دشوار \* فیزیک ۲ (فصل ۲)

۷۰- پاسخ: گزینه ۳

با بستن کلید، توان خروجی باتری تغییر نمی‌کند. از آنجا که مقاومت معادل مدار، قبل و بعد از بستن کلید بزرگ‌تر از  $r = 0.5\Omega$  است؛ می‌توان

نتیجه گرفت، با بستن کلید، مقاومت معادل مدار و جریان عبوری از باتری نباید تغییر کرده باشد؛ بنابراین:

قبل از بستن کلید:



$R'$  با  $60\Omega$  متوالی است و دو مقاومت  $40$  اهمی نیز با هم

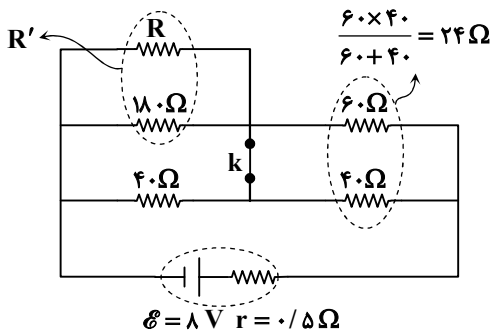
متوالی هستند و حاصل آن‌ها با هم موازی است:

$$R_{eq1} = \frac{(R' + 60) \times 80}{140 + R'}$$



بعد از بستن کلید:

مقاومت‌های  $R'$  و  $40\Omega$  با هم موازی‌اند و معادل آن‌ها با مقاومت  $24\Omega$  متوالی است:



$$R_{eq} = \frac{40 \cdot R'}{R' + 40} + 24 = \frac{64R' + 960}{R' + 40}$$

گفتیم باید  $R_{eq1} = R_{eq2}$  باشد:

$$\frac{(R' + 60) \times 18}{R' + 40} = \frac{64R' + 960}{R' + 40}$$

با حل معادله بالا،  $R' = 60\Omega$  به دست می‌آید؛ بنابراین با توجه به موازی بودن مقاومت‌های  $R$  و  $18\Omega$  می‌توان نوشت:

$$R' = \frac{18 \times R}{18 + R} \Rightarrow 60 = \frac{18 \times R}{18 + R} \Rightarrow (60 \times 18) + 60 \cdot R = 18 \cdot R \Rightarrow 60 \times 18 = 12 \cdot R \Rightarrow R = \frac{60 \times 18}{12} = 90\Omega$$

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

۷۱- پاسخ: گزینه ۴

$$I = -\frac{N}{R} \times A \cos \theta \frac{\Delta B}{\Delta t} = \frac{-1}{0.1} \times 4 \times 10^{-4} \times 1 \times \frac{-0.16}{8} \Rightarrow I = 8 \times 10^{-5} A = 0.08 mA$$

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

۷۲- پاسخ: گزینه ۱

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{m}{\frac{1}{3} \pi R^2 h} = \frac{5400g}{\frac{1}{3} \times 3 \times 10^2 \times 20 \text{ cm}^3} = 2/7 \frac{g}{\text{cm}^3} = 270 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

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

۷۳- پاسخ: گزینه ۲

$$W_{mg} = -\Delta U = -mg\Delta h = -2 \times 10 \times (-10) = +200 J$$

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

۷۴- پاسخ: گزینه ۳

ثانیه اول حرکت یعنی از لحظه  $t_1 = 0$  تا  $t_2 = 1s$  و ثانیه دوم حرکت یعنی از لحظه  $t_1 = 1s$  تا  $t_2 = 2s$ :

$$v = at + v_0 \Rightarrow \begin{cases} v_{1s} = 3 \times 1 + 0 = 3 \frac{m}{s} \\ v_{2s} = 3 \times 2 + 0 = 6 \frac{m}{s} \end{cases}$$

نسبت تغییرات انرژی جنبشی اتومبیل را در دو بازه زمانی گفته شده به دست می‌آوریم:

$$\frac{\Delta K_2}{\Delta K_1} = \frac{\frac{1}{2} m (v_{2s}^2 - v_{1s}^2)}{\frac{1}{2} m (v_{1s}^2 - v_0^2)} = \frac{6^2 - 3^2}{3^2 - 0^2} = \frac{36 - 9}{9} = 3$$

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

۷۵- پاسخ: گزینه ۴

با توجه به رابطه  $Q = mc\Delta\theta$ ، نسبت جرم دو کره را می‌یابیم:

$$\frac{Q_B}{Q_A} = \frac{m_B}{m_A} \times \frac{c_B}{c_A} \times \frac{\Delta\theta_B}{\Delta\theta_A} \Rightarrow \frac{20}{5} = \frac{m_B}{m_A} \times 1 \times \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{m_B}{m_A} = 8$$

با توجه به رابطه  $m = \rho V$  داریم:

$$\frac{m_B}{m_A} = \frac{\rho_B}{\rho_A} \times \frac{V_B}{V_A} \Rightarrow 8 = 1 \times \frac{V_B}{V_A} \Rightarrow \frac{V_B}{V_A} = 8$$

حجم کره از رابطه  $V = \frac{4}{3} \pi R^3$  به دست می‌آید:

$$\frac{V_B}{V_A} = \left(\frac{R_B}{R_A}\right)^3 \Rightarrow 8 = \left(\frac{R_B}{R_A}\right)^3 \Rightarrow \frac{R_B}{R_A} = 2$$



## شیمی

۷۶- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* شیمی ۱ (فصل ۱)

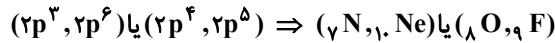
گزینه ۱: درست

گزینه ۲: نادرست؛ در اتم هیدروژن، تفاوت انرژی الکترون‌ها در دو لایه متوالی با نزدیک شدن لایه‌ها به هسته افزایش می‌یابد، به عبارت دیگر فاصله دو لایه اول و دوم از نظر انرژی بیشتر از فاصله هر دو لایه متوالی دیگری است.  
گزینه ۳: نادرست؛ انتقال الکترون میان لایه‌ها کوانتیده است و الکترون‌ها تنها با دریافت مقادیر معینی انرژی برانگیخته می‌شوند.  
گزینه ۴: نادرست؛ اختلاف انرژی لایه‌های پنجم و دوم بیشتر از اختلاف انرژی لایه‌های چهارم و دوم است.

۷۷- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: دشوار \* شیمی ۱ (فصل ۱)

گزینه ۴: درست

اگر مجموع شمار الکترون‌های بیرونی‌ترین زیرلایه الکترونی در اتم دو عنصر در دوره دوم جدول تناوبی عنصرها برابر ۹ باشد، این دو اتم می‌توانند یکی از آرایش‌های الکترونی زیر را داشته باشند.



گزینه ۱: درست؛ تفاوت شمار الکترون‌های ظرفیت دو اتم  $O$  و  $F$  برابر یک است.

گزینه ۲: درست؛ آخرین زیرلایه اتم  $N$  نیمه پر و در  $Ne$  پر است.

گزینه ۳: درست؛ نسبت عدد اتمی  $N$  به  $Ne$  برابر  $\frac{7}{10}$  است.

گزینه ۴: نادرست؛ تفاوت عدد اتمی دو عنصر در هر دو حالت عددی فرد است:

$$10 - 7 = 3$$

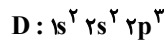
$$9 - 8 = 1$$

۷۸- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: دشوار \* شیمی ۱ (فصل‌های ۱ و ۳)

گزینه ۱: درست

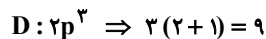
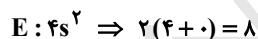
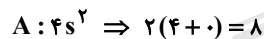


گزینه ۱: درست؛ تفاوت عدد اتمی  $A$  و  $E$  برابر ۴ ( $25 - 21$ ) است که با شمار الکترون‌های دارای  $l = 0$  یا زیرلایه‌های  $s$  در اتم  $D$  برابر است.



گزینه ۲: نادرست؛ شمار الکترون‌های ظرفیت اتم  $A$  برابر ۷ است ولی شمار الکترون‌های ظرفیت اتم‌های  $E$  و  $D$  به ترتیب برابر ۳ و ۵ است که مجموع این دو عدد با ۷ برابر نیست.

گزینه ۳: نادرست؛ مجموع اعداد کوانتومی اصلی ( $n$ ) و فرعی ( $l$ ) الکترون‌های بیرونی‌ترین زیرلایه هر چهار اتم برابر ۴۰ نیست.  
( $8 + 8 + 16 + 9 = 41$ )



گزینه ۴: نادرست؛ از واکنش  $E$  با اکسیژن یک ترکیب یونی ( $Sc_2O_3$ ) و از واکنش  $D$  با اکسیژن، مولکول‌هایی قطبی ( $NO, NO_2$ ) به وجود می‌آید.

۷۹- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* شیمی ۱ (فصل ۲)

گزینه ۲: درست

$$\bar{M} = M_1 + \frac{(M_2 - M_1)F_2}{100}$$

$M_1$ : جرم اتمی ایزوتوپ سبک‌تر

$M_2$ : جرم اتمی ایزوتوپ سنگین‌تر

$F_2$ : درصد فراوانی ایزوتوپ سنگین‌تر

$\bar{M}$ : جرم اتمی میانگین

با توجه به اینکه درصد فراوانی ایزوتوپ سنگین‌تر، ۴ برابر درصد فراوانی ایزوتوپ سبک‌تر است، پس:

$$\left. \begin{aligned} F_2 &= 4F_1 \\ F_1 + F_2 &= 100 \end{aligned} \right\} \Rightarrow \Delta F_1 = 100 \Rightarrow F_1 = 20\%, F_2 = 80\%$$

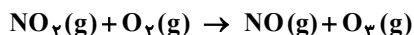
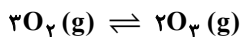
$$28/2 = M_1 + \frac{(2) \times 80}{100} \Rightarrow M_1 = 26/6 \Rightarrow M_2 = 28/6$$



۸۰- پاسخ: گزینه ۴

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

گزینه ۱: نادرست؛ واکنش دهنده تشکیل اوزون در استراتوسفر، گاز اکسیژن است. ولی اوزون در تروپوسفر از واکنش آلاینده NO<sub>۲</sub> با O<sub>۲</sub> پدید می آید:



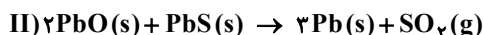
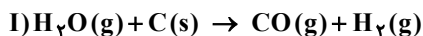
گزینه ۲: نادرست؛ دگر شکل های هر عنصر لزوماً خواص شیمیایی یکسانی ندارند. برای مثال واکنش پذیری و پایداری O<sub>۲</sub> و O<sub>۳</sub> متفاوت است.

گزینه ۳: نادرست؛ واکنش تشکیل اوزون از اکسیژن در تروپوسفر، تعادلی نیست؛ زیرا یکی از شرایط برقراری تعادل، بسته بودن سامانه است.

گزینه ۴: درست؛ اوزون ناپایدارتر از اکسیژن است، پس از سطح انرژی بالاتری در مقایسه با اکسیژن برخوردار است.

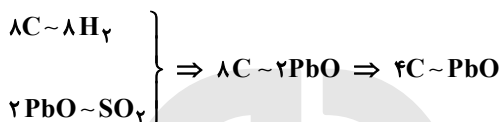
۸۱- پاسخ: گزینه ۳

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



جرم مولی SO<sub>۲</sub> برابر ۶۴ و جرم مولی H<sub>۲</sub> برابر ۲ گرم است. با توجه به داده های سؤال جرم SO<sub>۲</sub> تولید شده، ۴ برابر جرم H<sub>۲</sub> تولید شده است، پس در واکنش (I) باید ۱۶ گرم و یا ۸ مول H<sub>۲</sub> تولید شود.

از این رو معادله (I) را در عدد ۸ ضرب می کنیم:



بنابراین شمار مول های کربن مصرفی، ۴ برابر شمار مول های PbO مصرفی است. از سویی مجموع جرم این دو ماده برابر ۲/۷۱ گرم است. اگر شمار مول های PbO را x در نظر بگیریم، پس داریم:

$$(x \text{ mol PbO} \times \frac{223 \text{ g}}{1 \text{ mol PbO}}) + (4x \text{ mol C} \times \frac{12 \text{ g}}{1 \text{ mol}}) = 2/71 \Rightarrow 223x = 2/71 \Rightarrow x = 0/01$$

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

۸۲- پاسخ: گزینه ۱

گزینه ۱: درست؛ براساس قانون پایستگی جرم، اگر ظرف واکنش در بسته باشد، در طول مدت زمان انجام واکنش همواره جرم ثابت است.

گزینه ۲: نادرست؛ اگر ظرف در باز باشد، مول گاز خارج شده (O<sub>۲</sub>)، ۱/۵ برابر مول KClO<sub>۳</sub> مصرفی خواهد بود.

گزینه ۳: نادرست؛ براساس قانون پایستگی جرم، با پیشرفت واکنش تغییری در جرم سامانه در بسته رخ نمی دهد.

گزینه ۴: نادرست؛ نسبت تغییر جرم مواد مصرفی و تولیدی هم به ضرب استوکیومتری و هم به جرم مولی آن ها وابسته است.

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

۸۳- پاسخ: گزینه ۳

با افزایش دمای آب از ۱۰°C به ۴۵°C، ۰/۶ میلی گرم گاز اکسیژن از آب خارج می شود:

$$1/2 - 0/6 = 0/6$$

$$\frac{0/6 \times 10^{-3} \text{ g O}_2}{100 \text{ g آب}} = \frac{(6 \times 10^{-3} \text{ L}) \times (\frac{9 \text{ g}}{1 \text{ L}})}{? \text{ g آب}} \Rightarrow ? = 9000 \text{ g H}_2\text{O} = 9 \text{ L H}_2\text{O}$$

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

۸۴- پاسخ: گزینه ۲

گزینه ۱: نادرست؛ معیار انتخاب حلال و حل شونده، شمار مول آن هاست؛ بنابراین اگر جرم دو ماده در محلول برابر باشد، ماده ای با جرم مولی کمتر که دارای شمار مول های بیشتری است، به عنوان حلال انتخاب می شود ولی اگر جرم دو ماده متفاوت باشد باید شمار مول آن ها را مقایسه کنیم:

$$(y \text{ g H}_2\text{O} \times \frac{1 \text{ mol H}_2\text{O}}{18 \text{ g H}_2\text{O}}) > (1/2 y \text{ g اتانول} \times \frac{1 \text{ mol اتانول}}{46 \text{ g اتانول}})$$

گزینه ۲: درست؛ با توجه به توضیحات گزینه ۱، اگر جرم آب و استون (C<sub>۳</sub>H<sub>۶</sub>O) در محلول برابر باشد، آب حلال است ولی اگر جرم استون و آب متفاوت باشد، باید محاسبه زیر را بررسی کنیم:

$$(4x \text{ g استون} \times \frac{1 \text{ mol استون}}{58 \text{ g استون}}) > (x \text{ g آب} \times \frac{1 \text{ mol آب}}{18 \text{ g آب}})$$

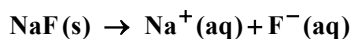
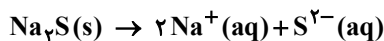
گزینه ۳: نادرست؛ هگزان حلال مواد ناقطبی است، ولی استون هم مواد قطبی و هم چربی ها را در خود حل می کند.

گزینه ۴: نادرست؛ جرم مولی هگزان (C<sub>۶</sub>H<sub>۱۴</sub>) از جرم مولی آب بیشتر است، ولی چگالی هگزان از چگالی آب کمتر است.



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

۸۵- پاسخ: گزینه ۲



با توجه به اینکه غلظت مولی دو نمک در محلول برابر است، پس شمار مول‌های دو نمک یکسان است که آن را  $a$  در نظر می‌گیریم. از سویی مجموع جرم دو نمک برابر ۶ گرم است، پس:

$$(a \text{ mol Na}_2\text{S} \times \frac{78 \text{ g Na}_2\text{S}}{1 \text{ mol Na}_2\text{S}}) + (a \text{ mol NaF} \times \frac{42 \text{ g NaF}}{1 \text{ mol NaF}}) = 6 \Rightarrow 120a = 6 \Rightarrow a = 0.05 \text{ mol}$$

برای محاسبه غلظت یون سولفید بر حسب ppm ابتدا جرم یون سولفید را به دست می‌آوریم:

$$? \text{ g S}^{2-} = 0.05 \text{ mol Na}_2\text{S} \times \frac{1 \text{ mol S}^{2-}}{1 \text{ mol Na}_2\text{S}} \times \frac{32 \text{ g S}^{2-}}{1 \text{ mol S}^{2-}} = 1.6 \text{ g S}^{2-}$$

$$\text{ppm} = \frac{\text{جرم سولفید}}{\text{جرم محلول}} \times 10^6 \Rightarrow \text{ppm} = \frac{1.6}{500} \times 10^6 = 3200$$

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

۸۶- پاسخ: گزینه ۴

گزینه ۱: نادرست؛ بار الکتریکی یون چنداتی به اتم خاصی در آن تعلق ندارد و مربوط به کل اتم‌هاست.

گزینه ۲: نادرست؛ هنگام حل شدن یک نمک در آب، ساختار بلوری آن به یون‌های آبیوشیده تبدیل می‌شود یا به عبارتی تفکیک می‌شود.

گزینه ۳: نادرست؛ شمار یون‌های حاصل از انحلال ترکیب‌های یونی دوتایی در آب، هرگز با شمار ذره‌های حل شده برابر نیست. برای مثال  $\text{CaCl}_2$  یک ترکیب یونی دوتایی است ولی از حل شدن آن ۳ ذره ( $\text{Ca}^{2+}$ ,  $2\text{Cl}^-$ ) پدید می‌آید.

گزینه ۴: درست

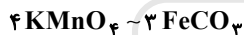
▲ مشخصات سؤال: دشوار \* شیمی ۲ (فصل ۱)

۸۷- پاسخ: گزینه ۱

معادله موازنه شده دو واکنش چنین است:



با توجه به اینکه مول‌های برابری از گازهای  $\text{O}_2$  و  $\text{CO}_2$  تشکیل شده است، پس ضریب این دو ماده را برابر می‌کنیم که برای این منظور معادله (I) را در عدد ۲ ضرب می‌کنیم. در این صورت خواهیم داشت:

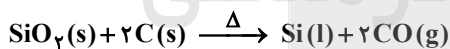


$$\frac{63/2 \text{ g} \times \frac{2P}{100} \times \frac{R}{100}}{4 \times 158 \text{ g}} = \frac{? \text{ g} \times \frac{P}{100} \times \frac{1/2R}{100}}{3 \times 116 \text{ g}} \Rightarrow ? = 58 \text{ g}$$

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

۸۸- پاسخ: گزینه ۳

معادله تهیه سیلیسیم از سیلیسیم دی‌اکسید (سیلیس) به صورت زیر است:



سیلیسیم شبه فلز است و در مقایسه با کربن (نافلز) از خصلت فلزی بیشتری برخوردار است ولی از نظر واکنش پذیری در مقایسه با کربن با توجه به معادله بالا واکنش پذیری کمتری دارد؛ زیرا کربن توانسته است که  $\text{Si}$  را از ترکیب آن با اکسیژن جدا کند.

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

۸۹- پاسخ: گزینه ۲

$$\left. \begin{array}{l} X: \text{C}_n\text{H}_{2n+2} \\ Y: \text{C}_m\text{H}_{2m} \end{array} \right\} \Rightarrow (2n+2) - n = 2 \left( \frac{ym}{m} \right) \Rightarrow n = 4 \Rightarrow X: \text{C}_4\text{H}_{10} \Rightarrow \text{C}_4\text{H}_{10} = 58 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

با توجه به اینکه جرم مولی آلکان X به اندازه ۳۰ گرم بیشتر از جرم مولی آلکن Y است، پس جرم مولی Y برابر ۲۸ گرم بر مول و فرمول مولکولی آن  $\text{C}_2\text{H}_4$  است.

$$\left. \begin{array}{l} \text{C}_4\text{H}_{10} \sim 5\text{H}_2\text{O} \\ \frac{0.2 \text{ mol}}{1 \text{ mol}} = \frac{? \text{ g}}{5 \times 18 \text{ g}} \Rightarrow ? = 18 \text{ g} \\ \text{C}_2\text{H}_4 \sim 2\text{H}_2\text{O} \\ \frac{0.2 \text{ mol}}{1 \text{ mol}} = \frac{? \text{ g}}{2 \times 18 \text{ g}} \Rightarrow ? = 7.2 \text{ g} \end{array} \right\} \Rightarrow 18 - 7.2 = 10.8$$



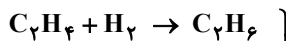
۹۰- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: ساده \* شیمی ۲ (فصل ۱)

- الف) نادرست؛ نقطه جوش متان پایین‌تر از بوتین است؛ زیرا هر دو ماده ناقطبی و نیروهای بین مولکولی در هر دو از نوع واندروالسی است که با افزایش جرم مولی این جاذبه افزایش یافته و در نتیجه نقطه جوش نیز افزایش می‌یابد.
- ب) درست؛ واکنش‌پذیری آلکین (بوتین) از آلکان (هگزان) بیشتر است.
- ج) درست؛ هیدروکربن‌ها ناقطبی هستند و گشتاور دوقطبی آن‌ها برابر و یا نزدیک به صفر است.
- د) نادرست؛ نوع نیروی جاذبه بین مولکولی در مولکول‌های ناقطبی «بُد» و «پرویان» یکسان و از نوع واندروالسی است.

۹۱- پاسخ: گزینه ۴

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



$$\frac{m \text{ g}}{28 \text{ g}} = \frac{? \text{ g}}{2 \text{ g}} \Rightarrow ? = \frac{m}{14}$$



$$\frac{n \text{ g}}{40 \text{ g}} = \frac{? \text{ g}}{2 \times 2 \text{ g}} \Rightarrow ? = \frac{n}{10}$$

$$\Rightarrow \frac{m}{14} + \frac{n}{10} = 1/4$$

$$\begin{cases} m + n = 18 \Rightarrow -10m - 10n = -180 \\ \frac{m}{14} + \frac{n}{10} = 1/4 \Rightarrow 10m + 14n = 196 \end{cases} \Rightarrow 4n = 16 \Rightarrow n = 4 \Rightarrow m = 14$$

$$? LC_7H_4 : 4 \text{ g} \times \frac{1 \text{ mol}}{40 \text{ g}} \times \frac{22/4 \text{ L}}{1 \text{ mol}} = 2/24 \text{ L}$$

$$? LC_7H_4 : 14 \text{ g} \times \frac{1 \text{ mol}}{28 \text{ g}} \times \frac{22/4 \text{ L}}{1 \text{ mol}} = 11/2 \text{ L}$$

$$\Rightarrow 11/2 + 2/24 = 13/24 \text{ L}$$

۹۲- پاسخ: گزینه ۱

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

$$\frac{11/5 \text{ g}}{340 \text{ kJ}} = \frac{(14n + 18) \text{ g}}{1360 \text{ kJ}} \Rightarrow 4 \times 11/5 = 14n + 18 \Rightarrow n = 2 \Rightarrow C_7H_6O$$

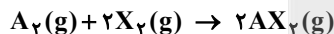
این فرمول مولکولی را می‌توان به اتانول و دی‌متیل‌اتر نسبت داد.



۹۳- پاسخ: گزینه ۴

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

معادله موازنه شده واکنش چنین است:

گزینه ۱: درست؛ سرعت واکنش با سرعت مصرف  $X_2$  برابر است؛ زیرا ضریب استوکیومتری  $X_2$  برابر یک است.

$$\bar{R}(X_2) = \frac{-\Delta[A_2]}{\Delta t} = \frac{-(0 - 1 \times 0.5) \text{ mol}}{(30 - 20) \text{ s} \times 2 \text{ L}} = 2/5 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$$

گزینه ۲: درست؛ مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در معادله واکنش برابر ۵ است.

گزینه ۳: درست؛ سرعت واکنش را می‌توان با سرعت مصرف  $X_2$  یکسان در نظر گرفت. بر این اساس با توجه به سه شکل داده‌شده در فاصله زمانی ۱۰ تا ۲۰ ثانیه، ۲ گوی سفیدرنگ  $X_2$  و در فاصله زمانی ۲۰ تا ۳۰ ثانیه تنها یک گوی سفیدرنگ  $X_2$  باقی‌مانده، مصرف شده است. پس سرعت مصرف  $X_2$  در بازه ۱۰ تا ۲۰ ثانیه دو برابر سرعت مصرف آن در بازه ۲۰ تا ۳۰ ثانیه است.

گزینه ۴: نادرست؛ با افزایش حجم ظرف به یقین سرعت واکنش کاهش می‌یابد و ۲ برابر نمی‌شود!

۹۴- پاسخ: گزینه ۳

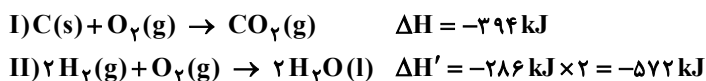
▲ مشخصات سؤال: ساده \* شیمی ۲ (فصل ۲)



۹۵- پاسخ: گزینه ۱

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

معادله‌های مربوط به سوختن کامل کربن و گاز هیدروژن را به گونه‌ای موازنه می‌کنیم که ضریب  $O_2$  در هر دو واکنش یکسان باشد.



$$\left. \begin{array}{l} C \sim \Delta H \\ \frac{xg}{12g} = \frac{? \text{ kJ}}{394 \text{ kJ}} \Rightarrow ? = \frac{394x}{12} \\ 2H_2 \sim \Delta H' \\ \frac{yg}{2 \times 2g} = \frac{? \text{ kJ}}{572 \text{ kJ}} \Rightarrow ? = 143y \end{array} \right\} \Rightarrow \frac{394x}{12} + 143y = 193/2$$

با توجه به برابر بودن مقدار گاز اکسیژن مصرفی در دو واکنش می‌توان میان کربن و هیدروژن مصرفی رابطه زیر را برقرار کرد:

$$C \sim 2H_2$$

$$\frac{xg}{12g} = \frac{yg}{2 \times 2g} \Rightarrow x = 3y$$

اکنون دو رابطه به دست آمده را برحسب هم می‌نویسیم:

$$\frac{394(3y)}{12} + 143y = 193/2 \Rightarrow y = 0.8 \Rightarrow x = 3 \times 0.8 = 2.4 \Rightarrow x + y = 2.4 + 0.8 = 3.2$$

مقدار مول اکسیژن مصرفی در هر یک از دو واکنش برابر است با:

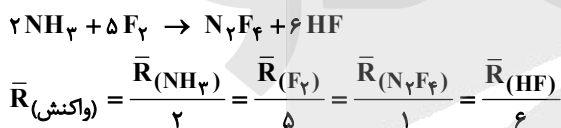
$$C \sim O_2$$

$$\frac{2/4g}{12g} = \frac{? \text{ mol}}{1} \Rightarrow ? = 0.2 \text{ mol}$$

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

۹۶- پاسخ: گزینه ۲

معادله موازنه شده واکنش چنین است:



اگر دو کسر مربوط به  $NH_3$  و  $F_2$  را در عدد ۱۰ ضرب کنیم به رابطه زیر می‌رسیم:

$$10 \cdot \bar{R}(\text{واکنش}) = 5 \bar{R}(NH_3) = 2 \bar{R}(F_2)$$

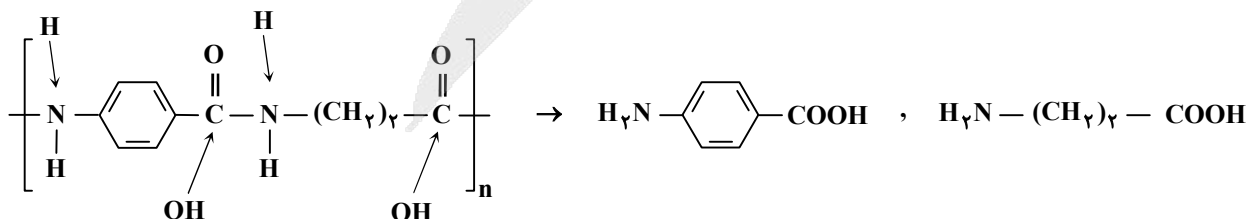
$$10 \cdot \bar{R}(\text{واکنش}) = \frac{-5 \Delta[NH_3]}{\Delta t} = \frac{-2 \Delta[F_2]}{\Delta t}$$

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

۹۷- پاسخ: گزینه ۲

گزینه ۱: درست؛ فرمول مولکولی واحد تکرارشونده این پلیمر به صورت  $(C_{11}H_{11}N_2O_2)_n$  و جرم مولی آن برابر  $190 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$  است؛ بنابراین اگر  $n$  برابر ۱۰۰۰ باشد، جرم مولی پلیمر برابر  $1/9 \times 10^5$  گرم است.

گزینه ۲: نادرست؛ برای رسیدن به ساختار و فرمول مولکولی مونومرهای سازنده پلیمر باید به هر اتم N یک اتم H و به هر گروه «-C=O» یک گروه «-OH» اضافه کنیم و یا از نظر علمی آبکافت پلیمر را انجام دهیم.



بنابراین تفاوت جرم مولی این دو مونومر برابر ۴۸ گرم است؛ زیرا مونومر دارای حلقه بنزنی، ۴ اتم کربن ( $4 \times 12$ ) بیشتر از مونومر دیگر دارد.

گزینه ۳: درست

گزینه ۴: درست؛ مجموع شمار اتم‌های هیدروژن در هر مونومر برابر ۷ و مجموع شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی نیز در هر دو مونومر برابر ۵ است؛ زیرا هر اتم اکسیژن ۲ جفت و هر اتم نیتروژن ۱ جفت الکترون ناپیوندی دارد.



۹۸- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: ساده \* شیمی ۲ (فصل ۳)

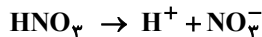
۹۹- پاسخ: گزینه ۳

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

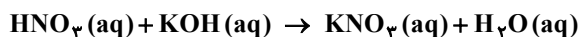
گزینه ۱: درست

$$\left. \begin{aligned} \text{pH} &= -\log 0.1 = 1 \\ \text{pOH} &= -\log 0.1 = 1 \Rightarrow \text{pH} = 13 \end{aligned} \right\} \Rightarrow 13 - 1 = 12$$

رسانایی الکتریکی دو محلول نیز به تقریب برابر است؛ زیرا مجموع شمار یون‌ها در هر دو محلول یکسان و برابر ۰/۰۴ مول است.



گزینه ۲: درست؛ شمار مول‌های  $\text{H}^+$  و  $\text{OH}^-$  در هر دو محلول یکسان است، پس با اضافه شدن دو محلول به یکدیگر، pH برابر ۷ خواهد شد و محلول تشکیل شده که نمک  $\text{KNO}_3(\text{aq})$  است، الکترولیت به شمار می‌آید.



گزینه ۳: نادرست

$$M_1 V_1 = M_2 V_2 \Rightarrow 0.1 \times 200 = M_2 \times (200 + 800) \Rightarrow M_2 = 0.02 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

تفاوت غلظت مولی دو محلول برابر است با:

$$0.1 - 0.02 = 0.08$$

گزینه ۴: درست؛ با توجه به توضیحات گزینه ۱، مجموع شمار یون‌ها در هر محلول برابر ۰/۰۴ و در دو محلول برابر ۰/۰۸ مول است.

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

۱۰۰- پاسخ: گزینه ۲

ابتدا غلظت مولی محلول سدیم هیدروکسید را با استفاده از رابطه زیر به دست می‌آوریم:

$$\text{غلظت مولی} = \frac{10 \text{ ad}}{M} = \frac{10 \times 20 \times 1/2}{40} = 6 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

سپس با استفاده از رابطه زیر، غلظت محلول رقیق شده را به دست می‌آوریم:

$$M_1 V_1 = M_2 V_2 \Rightarrow 6 \times 10 = M_2 \times 2000 \Rightarrow M_2 = 0.3$$

اکنون می‌توان pH محلول را به دست آورد:

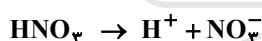
$$\text{pOH} = -\log 3 \times 10^{-2} = -(0.5 - 2) = 1.5 \Rightarrow \text{pH} = 12.5$$

غلظت مولی یون هیدروکسید در محلول رقیق شده برابر ۰/۰۳ مولار است و حجم ۱۰۰ میلی‌لیتر تأثیری در بیان غلظت ندارد.

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

۱۰۱- پاسخ: گزینه ۴

برای بیان غلظت یا مول کاتیون و آنیون حاصل از یونش یک اسید ضعیف ( $\text{HF}$  و  $\text{HCOOH}$ ) و یا یک باز ضعیف ( $\text{NH}_3$ ) باید درجه یونش یا ثابت یونش آن را داشته باشیم و در غیر این صورت هیچ اظهارنظری نمی‌توان کرد. پس گزینه‌های ۱، ۲ و ۳ نادرست هستند.



$$\text{جرم یون نیترات} = 0.1 \frac{\text{mol}}{\text{L}} \times 1 \text{L} \times \frac{62 \text{ g}}{1 \text{ mol}} = 6.2 \text{ g}$$



$$\text{جرم یون سدیم} = 0.1 \frac{\text{mol}}{\text{L}} \times 1 \text{L} \times \frac{23 \text{ g}}{1 \text{ mol}} = 2.3 \text{ g}$$

$$\Rightarrow 6.2 - 2.3 = 3.9$$

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

۱۰۲- پاسخ: گزینه ۳

گاز هیدروژن یدید ( $\text{HI}$ ) با حل شدن در آب به اسید قوی  $\text{HI}(\text{aq})$  تبدیل می‌شود.

$$\text{pH} = 1/3 \Rightarrow [\text{H}^+] = 10^{-1/3} = 10^{-2} \times 10^{+0.7} = 10^{-2} \times 5 = 0.05 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

$$? \text{ s} = \frac{0.05 \text{ mol}}{\text{L}} \times 1/5 \text{ L} \times \frac{1 \text{ min}}{0.02 \text{ mol}} \times \frac{60 \text{ s}}{1 \text{ min}} = 225 \text{ s}$$

$$[\text{H}^+][\text{OH}^-] = 10^{-14} \Rightarrow 5 \times 10^{-2} \times [\text{OH}^-] = 10^{-14} \Rightarrow [\text{OH}^-] = \frac{1}{5} \times 10^{-12} = 2 \times 10^{-13} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

$$\text{mol OH}^- = 2 \times 10^{-13} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \times 5 \times 10^{-3} \text{ L} = 10^{-14} \text{ mol}$$

▲ مشخصات سؤال: ساده \* شیمی ۳ (فصل ۲)

۱۰۳- پاسخ: گزینه ۱

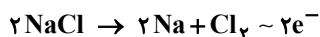
emf سلول به تغییر دما بستگی دارد، ولی تغییر جرم الکترودها در نیم سلول‌ها تأثیری بر مقدار پتانسیل کاهشی استاندارد و در نتیجه مقدار emf سلول ندارد.



۱۰۴- پاسخ: گزینه ۳

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

معادله‌های موازنه شده در فرایند هال و برقکافت سدیم کلرید مذاب و شمار الکترون‌های مبادله شده در هریک از دو فرایند چنین است:



با توجه به داده‌های سؤال، شمار الکترون‌های مبادله شده در فرایند هال، دو برابر شمار الکترون‌های مبادله شده در برقکافت سدیم کلرید مذاب است، پس معادله برقکافت NaCl را در عدد ۳ ضرب می‌کنیم تا نسبت شمار الکترون‌های مبادله شده برابر ۲ شود.



$$\frac{14/2g}{3 \times 71g} = \frac{?L}{3 \times 22/4L} \Rightarrow ? = 4/48$$

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

۱۰۵- پاسخ: گزینه ۳



گزینه ۱: درست

$$0/2 \text{ mol } H^+ \times \frac{6 \text{ mole}^-}{4 \text{ mol } H^+} = 0/3 \text{ mole}^-$$

گزینه ۲: درست؛ مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در معادله واکنش برابر ۱۶ است.

گزینه ۳: نادرست؛ عدد اکسایش اتم Mn در  $MnO_4$  و  $Mn^{2+}$  به ترتیب +۴ و +۲ است، پس مجموع عدد اکسایش اتم‌های Mn برابر است با:

$$3 \times (+4) + 2(+2) = +18$$

عدد اکسایش اتم N در NO و  $NO_3^-$  به ترتیب برابر +۲ و +۵ است، پس مجموع عدد اکسایش اتم‌های N برابر است با:

$$2 \times (+2) + 2(+5) = +14$$

بنابراین مجموع عدد اکسایش اتم‌های Mn و N برابر نیست.

گزینه ۴: درست؛  $MnO_4$  گونه اکسیده و NO گونه کاهنده است، پس نسبت ضریب آن‌ها برابر است با:

$$\frac{3}{2} = 1/5$$

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

۱۰۶- پاسخ: گزینه ۴

با فرض اینکه X و Y دو عنصر از دوره سوم جدول تناوبی هستند، پس با توجه به بار یون پایدار آن‌ها که به صورت  $X^+$  و  $Y^{2-}$  است می‌توان نتیجه گرفت که X و Y به ترتیب Na و S هستند.

گزینه ۱: نادرست؛ نقطه ذوب NaCl از  $Na_2S$  کمتر است؛ زیرا مقدار بار یون  $S^{2-}$  از  $Cl^-$  بیشتر است.

گزینه ۲: نادرست؛ شعاع یونی کاتیون از آنیون هم دوره با آن کوچک‌تر است.

گزینه ۳: نادرست؛ در یک دوره از چپ به راست، شعاع اتمی کاهش می‌یابد، پس شعاع اتمی X بزرگ‌تر است.

گزینه ۴: درست؛ برای مقایسه آنتالپی فروپاشی  $MgCl_2$  و  $Na_2S$  با توجه به یکسان بودن حاصل ضرب بار یون‌ها و تعداد یون‌ها در هر

دو ترکیب باید به شعاع یون‌ها توجه کنیم که تفاوت شعاع  $Mg^{2+}$  و  $Na^+$  بیشتر از تفاوت شعاع  $S^{2-}$  و  $Cl^-$  است، پس آنتالپی

فروپاشی  $MgCl_2$  بیشتر است.

▲ مشخصات سؤال: ساده \* شیمی ۳ (فصل ۳)

۱۰۷- پاسخ: گزینه ۴

الف) درست

ب) نادرست؛ در جامد مولکولی، مولکول‌های مجزا آرایش منظم سه‌بعدی دارند نه اتم‌ها!

ج) درست

د) نادرست؛ در جامد یونی، یون‌های مثبت و منفی آرایش منظم سه‌بعدی دارند نه دویعدی!

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

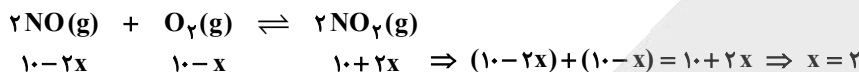
۱۰۸- پاسخ: گزینه ۲

مونومرهای سازنده PET که شامل اتیلن گلیکول و ترفتالیک اسید می‌شود را از اکسایش اتن و پارازایلین به دست می‌آورند نه از کاهش آن‌ها!



$$K = \frac{[\text{NO}_2]^2}{[\text{NO}]^2 [\text{O}_2]} \Rightarrow 0.5 = \frac{\left(\frac{a}{5}\right)^2}{\left(\frac{a}{5}\right)^2 \left(\frac{a}{5}\right)} \Rightarrow a = 10$$

با توجه به اینکه کاهش دما سبب شده است که شمار مول‌های فراورده با مجموع شمار مول‌های واکنش‌دهنده‌ها برابر شود، پس می‌توان نتیجه گرفت که کاهش دما سبب جابه‌جایی تعادل به راست شده است.



$$K = \frac{[\text{NO}_2]^2}{[\text{NO}]^2 \cdot [\text{O}_2]} = \frac{\left(\frac{10+4}{5}\right)^2}{\left(\frac{10-4}{5}\right)^2 \left(\frac{10-2}{5}\right)} = 3/4$$

فرمول مولکولی اتیل بوتانوات و نفتالن به ترتیب  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_2$  و  $\text{C}_{10}\text{H}_8$  است؛ بنابراین نسبت شمار اتم‌های هیدروژن اتیل بوتانوات به شمار اتم‌های H در نفتالن برابر  $1/5 = \frac{12}{8}$  است.

فرمول مولکولی ترفتالیک اسید و اتیلن گلیکول به ترتیب  $\text{C}_8\text{H}_6\text{O}_4$  و  $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}_2$  است که تفاوت شمار اتم‌های اکسیژن در این دو ترکیب برابر  $4 - 2 = 2$  است.

پس نسبت دو عدد به‌دست آمده برابر است با:

$$\frac{1/5}{2} = 0.1$$

### ریاضی

نکته:

$$(a \pm b)^2 = a^2 \pm 2ab + b^2 \quad (\text{اتحاد مربع دو جمله‌ای})$$

$$(a - b)(a + b) = a^2 - b^2 \quad (\text{اتحاد مزدوج})$$

$$(a + b + c)^2 = a^2 + b^2 + c^2 + 2ab + 2bc + 2ca \quad (\text{اتحاد مربع سه جمله‌ای})$$

$$(a + x)(a + y) = a^2 + (x + y)a + xy \quad (\text{اتحاد یک جمله مشترک})$$

عبارت  $\frac{\sqrt{1+\sqrt{3}} + \sqrt{\sqrt{3}-1}}{\sqrt{\sqrt{3}-\sqrt{2}}}$  را A می‌نامیم و با به توان ۲ رساندن، مقدار A را پیدا می‌کنیم.

$$\begin{aligned} A^2 &= \left( \frac{\sqrt{1+\sqrt{3}} + \sqrt{\sqrt{3}-1}}{\sqrt{\sqrt{3}-\sqrt{2}}} \right)^2 = \frac{1 + \sqrt{3} + \sqrt{3} - 1 + 2\sqrt{(\sqrt{3}-1)(\sqrt{3}+1)}}{\sqrt{3}-\sqrt{2}} \\ &= \frac{2\sqrt{3} + 2\sqrt{2}}{\sqrt{3}-\sqrt{2}} \times \frac{\sqrt{3} + \sqrt{2}}{\sqrt{3} + \sqrt{2}} = \frac{2(\sqrt{3} + \sqrt{2})^2}{3-2} = 2(\sqrt{3} + \sqrt{2})^2 \end{aligned}$$

بنابراین با توجه به اینکه A عددی مثبت است، مقدار آن برابر است با:

$$A = \sqrt{2(\sqrt{3} + \sqrt{2})^2} = \sqrt{2}(\sqrt{3} + \sqrt{2}) = \sqrt{6} + 2$$

عبارت خواسته‌شده همان  $A - 2$  است:

$$A - 2 = \sqrt{6} + 2 - 2 = \sqrt{6}$$



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

نکته: بازه، زیرمجموعه پیوسته‌ای از اعداد حقیقی است.

$$(a, b) = \{x \in \mathbb{R} \mid a < x < b\}$$

عدد انتهایی بازه یعنی  $\frac{n+3}{n}$  را می‌توان به صورت  $1 + \frac{3}{n}$  نوشت. با توجه به طبیعی بودن عدد  $n$ ، واضح است که این عدد همواره بزرگ‌تر از ۱ است.

همچنین اگر  $n > 3$ ، عدد ابتدایی بازه یعنی  $\frac{3-n}{2}$  عددی منفی است. پس اگر  $n > 3$  باشد، دو عدد صفر و ۱ حتماً درون بازه قرار دارند و این بازه حتماً شامل حداقل دو عدد صحیح است. سایر حالت‌ها را بررسی می‌کنیم:

قرار دارند و این بازه حتماً شامل حداقل دو عدد صحیح است. سایر حالت‌ها را بررسی می‌کنیم:

$$n = 1 \Rightarrow \left(\frac{3-n}{2}, \frac{n+3}{n}\right) = (1, 4) \rightarrow \text{شامل دو عدد صحیح ۲ و ۳}$$

$$n = 2 \Rightarrow \left(\frac{3-n}{2}, \frac{n+3}{n}\right) = \left(\frac{1}{2}, \frac{5}{2}\right) \rightarrow \text{شامل دو عدد صحیح ۱ و ۲}$$

$$n = 3 \Rightarrow \left(\frac{3-n}{2}, \frac{n+3}{n}\right) = (0, 2) \rightarrow \text{شامل یک عدد صحیح ۱}$$

بنابراین تنها به‌ازای عدد طبیعی  $n = 3$ ، بازه  $\left(\frac{3-n}{2}, \frac{n+3}{n}\right)$  شامل فقط یک عدد صحیح است.

۱۱۳- پاسخ: گزینه ۴      ▲ مشخصات سؤال: ساده \* ریاضی ۱ (فصل ۱، درس ۴)

نکته: دنباله هندسی، دنباله‌ای است که در آن هر جمله (به‌جز جمله اول) از ضرب جمله قبل از خودش در عددی ثابت و غیرصفر به‌دست می‌آید.

این عدد ثابت را قدرنسبت دنباله می‌نامیم. (جمله اول هم باید غیرصفر باشد).

ابتدا مجموع خواسته‌شده را  $S$  نامیده و آن را ساده می‌کنیم:

$$S = \left(\frac{1}{2}a + 2b\right) + \left(\frac{3}{2}c\right) + a + \left(-\frac{1}{2}b\right) = \frac{3}{2}a + \frac{3}{2}b + \frac{3}{2}c = \frac{3}{2}(a + b + c)$$

از طرفی مجموع سه عدد  $a$ ،  $b$  و  $c$  طبق فرض سؤال برابر ۱۸ است، پس:

$$S = \frac{3}{2}(a + b + c) = \frac{3}{2} \times 18 = 3 \times 9 = 27$$

توجه کنید اینکه  $a$ ،  $b$  و  $c$  جملاتی از یک دنباله هندسی هستند، تأثیری در جواب ندارد.

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

نکته: علامت عبارت  $y = ax + b$ ، برای  $x$ های مختلف از جدول زیر تعیین می‌شود.

$x$	$x < -\frac{b}{a}$	$-\frac{b}{a}$	$x > -\frac{b}{a}$
$y = ax + b$	مخالف علامت $a$	$\phi$	موافق علامت $a$

مجموعه جواب نامعادله  $(2a + 3)x^2 + (4b - 5)x + 2c + 1 < 0$  به‌صورت  $(a, +\infty)$  است. پس جدول تعیین علامت چندجمله‌ای

$$P(x) = (2a + 3)x^2 + (4b - 5)x + (2c + 1)$$

به‌صورت زیر است:

$x$	$a$
$P(x)$	+ $\phi$ -

مطابق جدول تعیین علامت، سه نتیجه زیر حاصل می‌شود:

نتیجه ۱: چندجمله‌ای  $P(x)$  از درجه اول است و نمی‌تواند درجه ۲ باشد؛ زیرا جدول تعیین علامت هیچ چندجمله‌ای درجه دومی به‌صورت فوق نیست.

نتیجه ۲: ضریب جمله درجه اول (ضریب  $x$ ) در عبارت  $P$  عددی منفی است؛ زیرا علامت  $P$  در سمت راست ریشه‌اش منفی و در سمت چپ ریشه‌اش مثبت است.

نتیجه ۳: عدد  $a$  ریشه چندجمله‌ای درجه اول  $P(x)$  است.

با توجه به نتیجه ۱، باید ضریب  $x^2$  در چندجمله‌ای  $P$  برابر صفر باشد تا چندجمله‌ای  $P$  درجه ۲ نباشد.

$$2a + 3 = 0 \Rightarrow a = -\frac{3}{2}$$

همچنین با توجه به نتیجه ۲، باید ضریب  $x$  منفی باشد.

$$4b - 5 < 0 \Rightarrow b < \frac{5}{4} \Rightarrow b < 1/25$$



می‌دانیم  $b$  عددی طبیعی است، بنابراین با توجه به اینکه  $b < 1/25$ ، پس  $b = 1$ ؛ در نتیجه چندجمله‌ای  $P(x)$  به صورت  $P(x) = -x + 4c + 1$  درمی‌آید. با توجه به نتیجه ۳، عدد  $a = -\frac{3}{2}$  ریشه این چندجمله‌ای است، پس:

$$P(-\frac{3}{2}) = 0 \Rightarrow -(-\frac{3}{2}) + 4c + 1 = 0 \Rightarrow 4c = -\frac{5}{2} \Rightarrow c = -\frac{5}{8}$$

بنابراین مقدار خواسته شده برابر است با:

$$\frac{a}{c} = \frac{-\frac{3}{2}}{-\frac{5}{8}} = \frac{3 \times 8}{5 \times 2} = \frac{24}{10} = \frac{12}{5}$$

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

نکته: برای رسم نمودار تابع  $y = -f(x)$  از روی نمودار  $y = f(x)$  کافی است نمودار  $y = f(x)$  را نسبت به محور  $x$ ها قرینه کنیم. تبدیلات خواسته شده را روی تابع  $g(x) = 3 - \sqrt{2x}$  به ترتیب انجام می‌دهیم.

$$y = g(x) = 3 - \sqrt{2x} \xrightarrow{\text{یک واحد به چپ}} y = g(x+1) = 3 - \sqrt{2(x+1)} = 3 - \sqrt{2x+2}$$

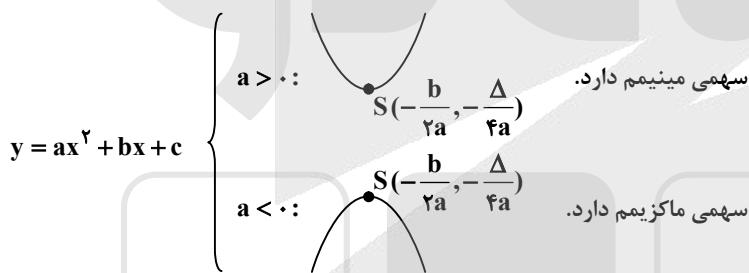
$$\xrightarrow{\text{قرینه نسبت به محور طولها}} y = -g(x+1) = -(3 - \sqrt{2x+2}) = -3 + \sqrt{2x+2} \xrightarrow{\text{۵ واحد به بالا}} y = -g(x+1) + 5 = -3 + \sqrt{2x+2} + 5 = 2 + \sqrt{2x+2}$$

برای یافتن طول نقطه برخورد این تابع با خط افقی  $y = \frac{7}{2}$ ، معادله زیر را حل می‌کنیم:

$$2 + \sqrt{2x+2} = \frac{7}{2} \Rightarrow \sqrt{2x+2} = \frac{3}{2} \Rightarrow 2x+2 = \frac{9}{4} \Rightarrow 2x = \frac{1}{4} \Rightarrow x = \frac{1}{8}$$

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

نکته:



می‌دانیم اگر نقطه‌ای در ربع اول محورهای مختصات قرار داشته باشد، طول و عرض آن مثبت است. همچنین می‌دانیم نقطه مینیمم هر سهمی، همان رأس سهمی است. بنابراین طول و عرض رأس سهمی  $y = x^2 - mx + 2 - m$  مثبت است.

$$x_S > 0 \Rightarrow \frac{-b}{2a} > 0 \Rightarrow \frac{m}{2} > 0 \Rightarrow m > 0 \quad (1)$$

$$y_S > 0 \Rightarrow \frac{-\Delta}{4a} > 0 \Rightarrow \frac{-(m^2 - 8 + 4m)}{4} > 0 \Rightarrow m^2 + 4m - 8 < 0$$

می‌خواهیم جدول تعیین علامت عبارت  $m^2 + 4m - 8$  را رسم کنیم.

$$m^2 + 4m - 8 = 0 \Rightarrow m = \frac{-4 \pm \sqrt{16 + 4 \times 8}}{2} \Rightarrow m = \frac{-4 \pm \sqrt{48}}{2} \Rightarrow m = -2 \pm 2\sqrt{3}$$

$m$	$-2 - 2\sqrt{3}$	$-2 + 2\sqrt{3}$
$m^2 + 4m - 8$	+	-

بنابراین جواب نامعادله  $m^2 + 4m - 8 < 0$  بازه  $(-2 - 2\sqrt{3}, -2 + 2\sqrt{3})$  است. پس با توجه به اشتراک محدوده به دست آمده با شرط (۱)،

محدوده  $m$  به صورت  $0 < m < -2 + 2\sqrt{3}$  است. مقدار تقریبی عدد  $-2 + 2\sqrt{3}$  به صورت زیر است:

$$\sqrt{3} = 1/7 \Rightarrow 3 < 2\sqrt{3} < 4 \Rightarrow 1 < -2 + 2\sqrt{3} < 2$$

پس تنها عدد صحیح  $m = 1$  درون بازه  $(0, -2 + 2\sqrt{3})$  قرار دارد و فقط به ازای  $m = 1$  رأس سهمی  $y = x^2 - mx + 2 - m$  در ربع اول محورهای مختصات قرار می‌گیرد.



۱۱۷- پاسخ: گزینه ۱

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

نکته: اگر  $f$  و  $g$  دو تابع باشند به طوری که برد تابع  $f$  و دامنه تابع  $g$  اشتراک ناتهی داشته باشند، تابع  $(g \circ f)(x)$  را با نماد  $(g \circ f)(x)$  نمایش می‌دهیم و تابع  $g \circ f$  را تابع مرکب می‌نامیم به عبارت دیگر:  
 $(g \circ f)(x) = g(f(x))$   
 نمودار تابع  $g$  محور طول‌ها را در  $x = 1$  و  $x = 2\sqrt{2}$  قطع می‌کند؛ پس  $g(1) = g(2\sqrt{2}) = 0$ . برای یافتن طول نقاطی که تابع  $g \circ f$  با محور طول‌ها برخورد دارد، باید معادله  $(g \circ f)(x) = 0$  را حل کنیم.

$$\begin{cases} g(f(x)) = 0 \\ g(1) = g(2\sqrt{2}) = 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} f(x) = 1 \Rightarrow x\sqrt{x} = 1 \Rightarrow x = 1 \\ f(x) = 2\sqrt{2} \Rightarrow x\sqrt{x} = 2\sqrt{2} \Rightarrow x = 2 \end{cases}$$

اختلاف دو طول به دست آمده برابر  $1 - 2 = -1$  است.

۱۱۸- پاسخ: گزینه ۲

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

نکته: اگر  $\alpha$  و  $\beta$  ریشه‌های معادله  $ax^2 + bx + c = 0$  ( $a \neq 0$ ) باشند، آنگاه:

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

اگر  $\alpha + \beta$  را  $S$  و  $\alpha\beta$  را  $P$  بنامیم، آنگاه:

$$\alpha + \beta = S = \frac{-1}{1} = -1, \quad \alpha\beta = P = \frac{-1 - m^2}{1} = -1 - m^2$$

اکنون عبارت  $\alpha^2 + \beta^2$  را  $y$  نامیده و آن را بر حسب  $S$  و  $P$  می‌نویسیم.

$$y = \alpha^2 + \beta^2 = (\alpha + \beta)^2 - 2\alpha\beta = S^2 - 2P = (-1)^2 - 2(-1 - m^2) = 1 + 2 + 2m^2 = 2m^2 + 3$$

با توجه به نامنفی بودن عدد  $m^2$ ، کمترین مقدار  $y$  را محاسبه می‌کنیم:

$$m^2 \geq 0 \Rightarrow 2m^2 \geq 0 \Rightarrow 2m^2 + 3 \geq 3 \Rightarrow y \geq 3 \Rightarrow \min(y) = 3$$

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

۱۱۹- پاسخ: گزینه ۳

نکته: اگر  $f$  تابعی وارون پذیر باشد، آنگاه:

$$(a, b) \in f \Leftrightarrow (b, a) \in f^{-1}$$

نقطه  $A(a, -1)$  محل تلاقی وارون تابع  $f(x) = x^2 + \sqrt{b - ax}$  با خط  $y = x - 4$  است. پس نقطه  $A$  روی خط  $y = x - 4$  قرار دارد.

$$y = x - 4 \xrightarrow{A(a, -1)} -1 = a - 4 \Rightarrow a = 3$$

همچنین نقطه  $A(3, -1)$  روی وارون تابع  $f$  قرار دارد. پس نقطه  $A'(-1, 3)$  روی تابع  $f$  قرار دارد.

$$f(x) = x^2 + \sqrt{b - 3x} \xrightarrow{A'(-1, 3)} 3 = (-1)^2 + \sqrt{b - 3(-1)} \Rightarrow 3 = 1 + \sqrt{b + 3} \Rightarrow \sqrt{b + 3} = 2 \Rightarrow b + 3 = 4 \Rightarrow b = 1$$

بنابراین مقدار خواسته شده برابر است با:

$$a - b = 3 - 1 = 2$$

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

نکته: اگر برای هر دو نقطه  $x_1$  و  $x_2$  از مجموعه  $A$  ( $A \subseteq D_f$ ) داشته باشیم  $f(x_1) \geq f(x_2)$ ، آنگاه  $f$  را تابعی نزولی می‌نامیم. برای آنکه تابع دوضابطه‌ای  $f$  روی  $\mathbb{R}$  نزولی باشد، می‌بایست اولاً هر دو ضابطه آن در محدوده خود نزولی باشند:

تابع  $y = |x + 2| + 1$  در محدوده  $x \leq -2$  به صورت  $y = -x - 2 + 1$  درمی‌آید که یک خط با شیب منفی است. پس اکیداً نزولی است. اما برای آنکه تابع خطی  $y = 5m - mx$  نزولی باشد، می‌بایست شیب آن منفی یا صفر باشد، پس:

$$-m \leq 0 \Rightarrow m \geq 0 \quad (1)$$

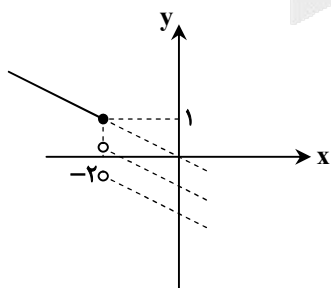
ثانیاً باید نقطه ابتدایی تابع  $y = 5m - mx$  وقتی  $x > -2$  از نقطه انتهایی تابع  $y = |x + 2| + 1$  وقتی  $x \leq -2$  پایین تر یا هم‌عرض آن باشد، پس:

$$5m - m(-2) \leq |-2 + 2| + 1 \Rightarrow 5m + 2m \leq 1 \Rightarrow 7m \leq 1 \Rightarrow m \leq \frac{1}{7} \quad (2)$$

اشتراک دو محدوده (۱) و (۲) به صورت  $0 \leq m \leq \frac{1}{7}$  است. با تطبیق محدوده به دست آمده با بازه  $[a, b]$ ، نتیجه می‌گیریم  $a = 0$  و  $b = \frac{1}{7}$ .

پس مقدار خواسته شده برابر است با:

$$a + b = 0 + \frac{1}{7} = \frac{1}{7}$$





۱۲۱- پاسخ: گزینه ۱

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

نکته: در تقسیم چندجمله‌ای  $f(x)$  بر دو جمله‌ای درجه اول  $(x-a)$ ، باقی‌مانده تقسیم برابر  $f(a)$  است. در نتیجه اگر  $f(a)$  برابر صفر باشد، آنگاه  $f(x)$  بر  $(x-a)$  بخش پذیر است.

چندجمله‌ای  $f(x)$  بر  $x+2$  بخش پذیر است؛ پس باقی‌مانده تقسیم  $f(x)$  بر  $x+2$  برابر صفر است:

$$f(-2) = 0 \Rightarrow (-2)^5 - 3(-2)^3 - 2a + 5 = 0$$

$$\Rightarrow -32 + 24 - 2a + 5 = 0$$

$$\Rightarrow 2a = -3 \Rightarrow a = \frac{-3}{2} = -1/5$$

۱۲۲- پاسخ: گزینه ۲

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

نکته: در مثلث  $ABC$  داریم:

$$S_{\triangle ABC} = \frac{1}{2} \times AB \times BC \times \sin \hat{B} = \frac{1}{2} \times AC \times BC \times \sin \hat{C} = \frac{1}{2} \times AC \times AB \times \sin \hat{A}$$

مساحت هر دو مثلث را بر حسب سینوس زاویه  $A$  می‌نویسیم؛ طبق فرض داریم:

$$S_{\triangle ABC} - S_{\triangle ADE} = 1/75 \Rightarrow \frac{1}{2} \times AB \times AC \times \sin \hat{A} - \frac{1}{2} \times AD \times AE \times \sin \hat{A} = 1 + \frac{3}{4} \Rightarrow \frac{1}{2} \times 5 \times 7 \times \sin \hat{A} - \frac{1}{2} \times 7 \times 4 \times \sin \hat{A} = \frac{7}{4}$$

$$\Rightarrow 35 \sin \hat{A} - 28 \sin \hat{A} = \frac{7}{2} \Rightarrow 7 \sin \hat{A} = \frac{7}{2} \Rightarrow \sin \hat{A} = \frac{1}{2}$$

با توجه به اینکه  $\hat{A}$  زاویه‌ای حاده است و سینوس  $\hat{A}$  برابر  $\frac{1}{2}$  است؛ پس  $\hat{A} = 30^\circ$  و مقدار خواسته شده برابر است با:

$$\tan \hat{A} = \tan 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{3} = \frac{1}{\sqrt{3}}$$

۱۲۳- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: دشوار \* ریاضی ۲ (فصل ۴، درس ۲)

نکته (نسبت‌های مثلثاتی زاویه‌های مکمل):

$$\sin(\pi - \alpha) = \sin \alpha \quad \cos(\pi - \alpha) = -\cos \alpha \quad \tan(\pi - \alpha) = -\tan \alpha \quad \cot(\pi - \alpha) = -\cot \alpha$$

دو زاویه  $\frac{\pi}{12}$  و  $\frac{11\pi}{12}$  مکمل یکدیگر هستند؛ پس:

$$A = \frac{\sin \frac{11\pi}{12} + \cos \frac{11\pi}{12}}{\sin \frac{11\pi}{12} - \cos \frac{11\pi}{12}} = \frac{\sin(\pi - \frac{\pi}{12}) + \cos(\pi - \frac{\pi}{12})}{\sin(\pi - \frac{\pi}{12}) - \cos(\pi - \frac{\pi}{12})} = \frac{\sin \frac{\pi}{12} - \cos \frac{\pi}{12}}{\sin \frac{\pi}{12} + \cos \frac{\pi}{12}}$$

عبارت صورت و مخرج را به ترتیب  $B$  و  $C$  نامیده و با به توان ۲ رساندن، حاصل آن‌ها را محاسبه می‌کنیم:

$$B^2 = (\sin \frac{\pi}{12} - \cos \frac{\pi}{12})^2 = \sin^2 \frac{\pi}{12} + \cos^2 \frac{\pi}{12} - 2 \sin \frac{\pi}{12} \cos \frac{\pi}{12} = 1 - \sin(\frac{\pi}{6}) = 1 - \frac{1}{2} = \frac{1}{2}$$

$$C^2 = (\sin \frac{\pi}{12} + \cos \frac{\pi}{12})^2 = \sin^2 \frac{\pi}{12} + \cos^2 \frac{\pi}{12} + 2 \sin \frac{\pi}{12} \cos \frac{\pi}{12} = 1 + \sin(\frac{\pi}{6}) = 1 + \frac{1}{2} = \frac{3}{2}$$

توجه کنید که زاویه  $\frac{\pi}{12}$ ، یعنی ۱۵ درجه در نیمه اول ربع اول قرار دارد؛ پس مقدار سینوس آن از مقدار کسینوس آن کمتر است، یعنی عبارت

صورت  $(B = \sin \frac{\pi}{12} - \cos \frac{\pi}{12})$  عددی منفی است؛ پس  $B = -\sqrt{\frac{1}{2}}$ ، اما واضح است که مجموع سینوس و کسینوس زاویه حاده  $\frac{\pi}{12}$  عددی مثبت است؛ پس:

$$C = \sin \frac{\pi}{12} + \cos \frac{\pi}{12} = \sqrt{\frac{3}{2}}$$

بنابراین حاصل کسر خواسته شده برابر است با:

$$A = \frac{B}{C} = \frac{-\sqrt{\frac{1}{2}}}{\sqrt{\frac{3}{2}}} = -\frac{1}{\sqrt{3}}$$



۱۲۴- پاسخ: گزینه ۳

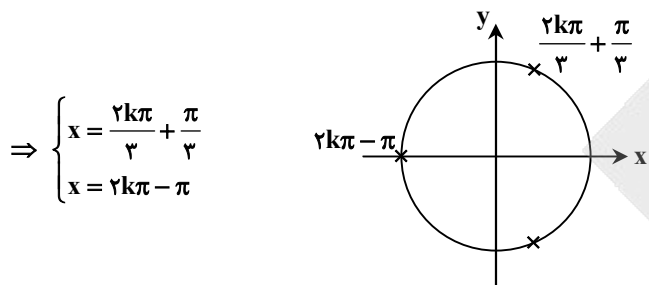
▲ مشخصات سؤال: متوسط \* ریاضی ۲ (فصل ۲، درس ۲)

نکته: جواب‌های کلی معادله  $\cos x = \cos \alpha$  به صورت  $x = 2k\pi \pm \alpha$  می‌باشند که  $k \in \mathbb{Z}$ .

راه حل اول:

با توجه به اینکه  $\sin\left(\frac{3\pi}{2} - \alpha\right)$  برابر  $-\cos \alpha$  است، معادله را حل می‌کنیم:

$$\cos 2x = \sin\left(\frac{3\pi - 2x}{2}\right) \Rightarrow \cos 2x = \sin\left(\frac{3\pi}{2} - x\right) \Rightarrow \cos 2x = -\cos x \Rightarrow \cos 2x = \cos(\pi - x) \Rightarrow \begin{cases} 2x = 2k\pi + \pi - x \\ 2x = 2k\pi - \pi + x \end{cases}$$



$$\Rightarrow \begin{cases} x = \frac{2k\pi}{3} + \frac{\pi}{3} \\ x = 2k\pi - \pi \end{cases}$$

با رسم جواب‌های به دست آمده روی دایره مثلثاتی، متوجه می‌شویم که مجموعه جواب‌های  $x = 2k\pi - \pi$  زیرمجموعه جواب‌های

$$x = \frac{2k\pi}{3} + \frac{\pi}{3}$$

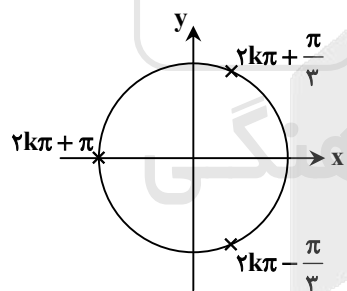
راه حل دوم:

می‌توانیم با استفاده از اتحادهای مثلثاتی  $\cos 2x$  را بر حسب  $\cos x$  بنویسیم:

$$\cos 2x = \sin\left(\frac{3\pi - 2x}{2}\right) \Rightarrow 2\cos^2 x - 1 = -\cos x \xrightarrow{\cos x = t} 2t^2 - 1 = -t \Rightarrow 2t^2 + t - 1 = 0 \Rightarrow t = \frac{-1 \pm \sqrt{1+8}}{2 \times 2}$$

$$\Rightarrow t = \frac{-1 \pm 3}{4} \Rightarrow \begin{cases} t = \frac{1}{2} \\ t = -1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \cos x = \cos \frac{\pi}{3} \\ \cos x = -1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 2k\pi \pm \frac{\pi}{3} \\ x = 2k\pi + \pi \end{cases}$$

با علامت زدن جواب‌های به دست آمده روی دایره مثلثاتی می‌بینیم که اجتماع جواب‌های به دست آمده همان  $x = \frac{2k\pi}{3} + \frac{\pi}{3}$  است.



۱۲۵- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* ریاضی ۲ (فصل ۵، درس ۱)

نکته: معادله‌ای را که در آن متغیر در توان قرار گرفته باشد، «معادله نمایی» می‌نامند. برای حل معادلات نمایی از خاصیت یک‌به‌یک بودن تابع

نمایی استفاده می‌کنیم. اگر  $a$  یک عدد حقیقی مثبت مخالف ۱ باشد و داشته باشیم  $a^x = a^y$  آنگاه  $x = y$  و برعکس.

ابتدا دو طرف معادله را به صورت اعداد هم‌پایه می‌نویسیم و معادله را حل می‌کنیم:

$$2^{|x|} = (0.25)^{x^2 - x} \Rightarrow 2^{|x|} = (2^{-2})^{x^2 - x} \Rightarrow 2^{|x|} = 2^{-2x^2 + 2x} \Rightarrow |x| = -2x^2 + 2x$$

اکنون معادله قدرمطلق به دست آمده را در دو حالت  $x \geq 0$  یا  $x < 0$  به صورت جداگانه حل می‌کنیم:

$$x \geq 0 \Rightarrow x = -x^2 + x \Rightarrow x^2 = 0 \Rightarrow x = 0 \text{ ق ق}$$

$$x < 0 \Rightarrow -x = -x^2 + x \Rightarrow x^2 - 2x = 0 \Rightarrow x(x - 2) = 0 \Rightarrow x = 0 \text{ یا } x = 2 \text{ غ ق ق}$$

بنابراین تنها جواب قابل قبول برای معادله داده شده  $x = 0$  است.



۱۲۶- پاسخ: گزینه ۴

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

نکته: میانگین مجذور اختلاف داده‌ها از میانگین آن‌ها را «واریانس» می‌نامند و از نماد  $\sigma^2$  برای نمایش آن استفاده می‌شود:

$$\sigma^2 = \frac{(x_1 - \bar{X})^2 + \dots + (x_N - \bar{X})^2}{N}$$

می‌توان ثابت کرد واریانس  $n$  داده آماری  $x_1, x_2, \dots, x_n$  را می‌توان از رابطه زیر نیز به دست آورد:

$$\sigma^2 = \frac{x_1^2 + x_2^2 + \dots + x_n^2}{n} - \left(\frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n}\right)^2$$

با توجه به رابطه بالا، از آنجا که میانگین و واریانس ۴ داده آماری  $a, b, c, d$  به ترتیب برابر ۳ و  $1/5$  است، مجموع مربعات داده‌ها را پیدا می‌کنیم:

$$1/5 = \frac{a^2 + b^2 + c^2 + d^2}{4} - 3^2 \Rightarrow 9 + 1/5 = \frac{a^2 + b^2 + c^2 + d^2}{4} \Rightarrow a^2 + b^2 + c^2 + d^2 = 42$$

بنابراین واریانس داده‌های  $a, b, c, d$  و ۵ طبق همین رابطه برابر است با:

$$\sigma^2 = \frac{a^2 + b^2 + c^2 + d^2 + 5^2}{5} - \left(\frac{a + b + c + d + 5}{5}\right)^2 = \frac{42 + 25}{5} - \left(\frac{3 \times 4 + 5}{5}\right)^2 = \frac{67}{5} - \left(\frac{17}{5}\right)^2 = 13/4 - \frac{289}{25} = 13/4 - 11/56 = 1/84$$

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

۱۲۷- پاسخ: گزینه ۱

نکته: ریشه مرتبه زوج فقط برای اعداد نامنفی تعریف می‌شود.

می‌دانیم تنها ریشه زوج اعداد حقیقی نامنفی وجود دارد؛ پس برای آنکه عدد  $\frac{1-a}{9-3a}$  ریشه دوم نداشته باشد، می‌بایست منفی بوده یا ناموجود باشد.

$$\frac{1-a}{9-3a} < 0 \Rightarrow \frac{a}{9-3a} \quad \begin{array}{c|c|c|c} 1 & 3 & & \\ \hline + & - & + & \\ \hline \end{array} \Rightarrow 1 < a < 3$$

پس به ازای  $a=2$ ، عبارت  $\frac{1-a}{9-3a}$  منفی است و ریشه دوم ندارد. همچنین به ازای  $a=3$  کسر  $\frac{1-a}{9-3a}$  تعریف نشده است؛ پس  $a$  می‌تواند دو مقدار ۲ و ۳ را داشته باشد.

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

۱۲۸- پاسخ: گزینه ۲

نکته: تابع جزء صحیح به هر عدد صحیح، خود همان عدد صحیح، را نسبت می‌دهد و به هر عدد غیر صحیح، بزرگ‌ترین عدد صحیح کوچک‌تر از آن عدد را نسبت می‌دهد. ضابطه این تابع به صورت  $f(x) = [x]$  نشان داده می‌شود. ابتدا حد عبارت داخل جزء صحیح را پیدا می‌کنیم:

$$\lim_{x \rightarrow -\frac{1}{2}} (\lambda x^3 - x) = \lambda \times \left(\frac{-1}{2}\right)^3 - \left(\frac{-1}{2}\right) = -1 + \frac{1}{2} = -\frac{1}{2}$$

پس وقتی  $x \rightarrow -\frac{1}{2}$ ، عبارت  $\lambda x^3 - x$  در همسایگی عدد  $-\frac{1}{2}$  قرار دارد که جزء صحیح آن برابر  $-1$  است؛ بنابراین:

$$\lim_{x \rightarrow -\frac{1}{2}} [\lambda x^3 - x] = \left[-\frac{1}{2}\right] = -1$$

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

۱۲۹- پاسخ: گزینه ۴

نکته: فرض کنیم  $\lim_{x \rightarrow a} f(x) = L \neq 0$  و  $\lim_{x \rightarrow a} g(x) = 0$ ، در این صورت:

الف) اگر  $L > 0$  و تابع  $g(x)$  در همسایگی محذوفی از  $a$  مثبت باشد، آنگاه  $\lim_{x \rightarrow a} \frac{f(x)}{g(x)} = +\infty$

ب) اگر  $L > 0$  و تابع  $g(x)$  در همسایگی محذوفی از  $a$  منفی باشد، آنگاه  $\lim_{x \rightarrow a} \frac{f(x)}{g(x)} = -\infty$

پ) اگر  $L < 0$  و تابع  $g(x)$  در همسایگی محذوفی از  $a$  مثبت باشد، آنگاه  $\lim_{x \rightarrow a} \frac{f(x)}{g(x)} = -\infty$

ت) اگر  $L < 0$  و تابع  $g(x)$  در همسایگی محذوفی از  $a$  منفی باشد، آنگاه  $\lim_{x \rightarrow a} \frac{f(x)}{g(x)} = +\infty$



وقتی  $x \rightarrow -2\pi$ ، حاصل حد مخرج کسر  $(\sin x)$  برابر صفر است. برای آنکه حاصل حد در سمت راست و چپ  $x = -2\pi$  هر دو برابر  $+\infty$  شود، باید حاصل حد را در دو حالت زیر بررسی کنیم:

$$\lim_{x \rightarrow (-2\pi)^+} \frac{4+k\left[\frac{x}{\pi}\right]}{\sin x} = +\infty \Rightarrow \frac{4+k\left[(-2)^+\right]}{+} = +\infty \Rightarrow 4+k(-2) > 0 \Rightarrow k < 2$$

$$\lim_{x \rightarrow (-2\pi)^-} \frac{4+k\left[\frac{x}{\pi}\right]}{\sin x} = +\infty \Rightarrow \frac{4+k\left[(-2)^-\right]}{-} = +\infty \Rightarrow 4-2k < 0 \Rightarrow k > \frac{4}{2}$$

بنابراین  $k$  باید در محدوده  $\left(\frac{4}{2}, 2\right)$  باشد. اکنون به محاسبه مقدار خواسته شده می پردازیم:

$$\frac{4}{2} < k < 2 \Rightarrow -\frac{4}{2} > -k > -2 \Rightarrow [-k] = -2$$

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

۱۳۰- پاسخ: گزینه ۱

نکته: تابع  $f$  در نقطه  $x = c$  را پیوسته نامیم؛ هرگاه  $\lim_{x \rightarrow c} f(x) = f(c)$  ( $c \in \mathbb{R}$ )

برای آنکه تابع دوزابطه‌ای  $f$  روی  $\mathbb{R}$  پیوسته باشد، باید دامنه آن برابر  $\mathbb{R}$  باشد. همچنین باید در نقطه تغییر ضابطه یعنی  $a$  نیز پیوسته باشد.

$$\lim_{x \rightarrow a^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow a^-} f(x) \Rightarrow \lim_{x \rightarrow a^+} \left(\frac{3}{x+a}\right) = \lim_{x \rightarrow a^-} \left(\frac{a-1}{x-1}\right) \Rightarrow \frac{3}{a+a} = \frac{a-1}{a-1} \Rightarrow \frac{3}{2a} = 1 \Rightarrow 2a = 3 \Rightarrow a = \frac{3}{2}$$

$$f(x) = \begin{cases} \frac{3}{x+2} & x \geq \frac{3}{2} \\ \frac{1}{x-1} & x < \frac{3}{2} \end{cases}$$

بنابراین ضابطه تابع  $f$  به صورت  $f(x)$  درمی آید.

دامنه این تابع برابر  $D_f = \mathbb{R} - \left\{\frac{3}{2}\right\}$  است، زیرا ریشه عبارت مخرج در  $y = \frac{1}{x-1}$  یعنی عدد ۱ در محدوده  $x < \frac{3}{2}$  قرار دارد؛ پس تابع به دست آمده روی  $\mathbb{R}$  پیوسته نیست. یعنی به ازای هیچ مقدار  $a$  این تابع پیوسته نمی شود.

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

۱۳۱- پاسخ: گزینه ۲

نکته: به طور کلی آهنگ متوسط تغییر یک تابع را در بازه‌های مانند  $[a, a+h]$  به شکل زیر تعریف می کنیم:

$$\text{آهنگ متوسط تغییر تابع } f \text{ در بازه } [a, a+h] = \frac{f(a+h) - f(a)}{h}$$

همچنین آهنگ تغییر لحظه‌ای تابع  $f$  را به صورت زیر تعریف می کنیم:

$$x = a \text{ در نقطه } f \text{ در نقطه } x = a \text{ آهنگ لحظه‌ای تغییر تابع } f \text{ در نقطه } x = a = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(a+h) - f(a)}{h} = f'(a)$$

آهنگ متوسط تغییر با شیب خط قاطع و آهنگ لحظه‌ای تغییر با مقدار مشتق و شیب خط مماس در آن نقطه برابرند.

$$\frac{f(3) - f(1)}{3 - 1} = \frac{\left(1 - \frac{a}{3}\right) - \left(1 - \frac{a}{1}\right)}{2} = \frac{1 - \frac{a}{3} - 1 + a}{2} = \frac{\frac{2a}{3}}{2} = \frac{a}{3}$$

ابتدا آهنگ تغییر متوسط تابع  $f$  را روی بازه  $[1, 3]$  پیدا می کنیم:

$$f'(x) = 0 - a \times \left(\frac{-1}{x^2}\right) \Rightarrow f'(x) = \frac{a}{x^2}$$

از طرفی آهنگ لحظه‌ای تغییر تابع  $f$  که همان مشتق تابع  $f$  است، برابر است با:

$$\frac{a}{x^2} = \frac{a}{3} \xrightarrow{a \neq 0} x^2 = 3 \Rightarrow x = \pm\sqrt{3}$$

برای آنکه این دو مقدار با یکدیگر مساوی باشند، داریم:

جواب  $x = \sqrt{3}$  در گزینه‌ها وجود دارد.

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

۱۳۲- پاسخ: گزینه ۱

نکته: به طور کلی اگر  $n$  یک عدد صحیح باشد و  $f(x) = x^n$  آنگاه:  $f'(x) = nx^{n-1}$

برای آنکه تابع  $f$  در نقطه‌ای به طول ۲ بر محور طول‌ها مماس باشد، اولاً باید مشتق  $f$  در  $x = 2$  برابر صفر باشد:

$$f(x) = x^2 + ax - b \Rightarrow f'(x) = 2x + a \Rightarrow f'(2) = 0 \Rightarrow 2 \times 2 + a = 0 \Rightarrow a = -4$$

$$f(2) = 0 \Rightarrow 4 + 2a - b = 0 \Rightarrow 4 - 8 - b = 0 \Rightarrow b = -4$$

ثانیاً باید تابع  $f$  از نقطه  $(2, 0)$  بگذرد:

$$b - a = -4 - (-4) = -4 + 4 = 0$$

بنابراین مقدار خواسته شده برابر است با:



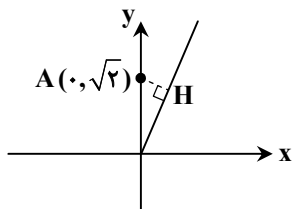
۱۳۳- پاسخ: گزینه ۳

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

نکته: در مسائل بهینه‌سازی برای ماکزیم یا مینیم کردن یک عبارت، ابتدا تابع آن عبارت را بر حسب یکی از متغیرهای مسئله می نویسیم و سپس با استفاده از مشتق گیری و پیدا کردن نقاط بحرانی، پاسخ مناسب مسئله را به دست می آوریم. محل برخورد هر تابع با محور عرض‌ها، نقطه‌ای با طول صفر روی آن تابع است:

$$f(x) = \sqrt{x+2} \Rightarrow f(0) = \sqrt{2} \Rightarrow A(0, \sqrt{2})$$

پس می‌خواهیم کمترین فاصله نقطه  $A(0, \sqrt{2})$  را از منحنی  $g(x) = x + |x|$  پیدا کنیم. ابتدا تابع  $g$  را به صورت دوضابطه‌ای نوشته و آن را رسم می‌کنیم:



$$g(x) = x + |x| = \begin{cases} x+x & x \geq 0 \\ x-x & x < 0 \end{cases} = \begin{cases} 2x & x \geq 0 \\ 0 & x < 0 \end{cases}$$

فاصله نقطه  $A(0, \sqrt{2})$  از خط  $y = 0$  (محور طول‌ها) برابر  $\sqrt{2}$  است. فاصله نقطه  $A(0, \sqrt{2})$  از خط  $2x - y = 0$  را با استفاده از فرمول فاصله نقطه از خط پیدا می‌کنیم:

$$AH = \frac{|2 \times 0 - \sqrt{2}|}{\sqrt{2^2 + 1^2}} = \frac{|\sqrt{2}|}{\sqrt{5}} = \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{5}} \times \frac{\sqrt{5}}{\sqrt{5}} = \frac{\sqrt{10}}{5}$$

با توجه به اینکه  $\sqrt{2} < \frac{\sqrt{10}}{5}$ ; پس کمترین فاصله نقطه  $A$  از تابع  $g$  برابر  $\frac{\sqrt{10}}{5}$  یا  $\frac{\sqrt{10}}{5} \times \frac{2}{2} = \frac{2\sqrt{10}}{10}$  است.

۱۳۴- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: دشوار \* ریاضی ۱ (فصل ۶، درس ۳)

نکته: به هر انتخاب  $r$  شیء از  $n$  شیء متمایز که در آن ترتیب انتخاب اهمیت نداشته باشد یا به عبارتی به هر زیرمجموعه  $r$  عضوی از یک مجموعه  $n$  عضوی، یک ترکیب  $r$  تایی از  $n$  شیء می‌گوییم.

تعداد ترکیب‌های  $r$  تایی از  $n$  شیء متمایز را معمولاً با  $C(n, r)$  یا  $\binom{n}{r}$  نمایش می‌دهیم و داریم:

$$\binom{n}{r} = \frac{n!}{(n-r)!r!} \quad (0 \leq r \leq n)$$

فرض کنید سه رقم را به صورت دلخواه و بدون ترتیب انتخاب کرده‌ایم. برای چیدن این سه رقم کنار هم و ساختن یک عدد سه رقمی به طوری که هر رقم از رقم سمت چپ خود کوچک‌تر باشد، فقط یک راه وجود دارد.

مثلاً فرض کنید سه رقم ۰، ۵، ۹ را انتخاب کرده‌ایم. با کنار هم قرار دادن آن‌ها مطابق خواسته سؤال، فقط عدد ۹۵۰ به وجود می‌آید؛ پس تعداد اعداد سه رقمی با این خاصیت برابر تعداد انتخاب‌های سه رقم از بین هفت رقم ۰، ۲، ۳، ۵، ۷، ۸، ۹ است:

$$\binom{7}{3} = \frac{7!}{3!4!} = \frac{7 \times 6 \times 5}{3!} = 7 \times 5 = 35$$

۱۳۵- پاسخ: گزینه ۳

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

نکته: (احتمال رخداد یک پیشامد (اندازه‌گیری شانس)): می‌دانیم اگر  $S$  فضای نمونه‌ای یک آزمایش تصادفی باشد و  $A \subseteq S$  یک پیشامد در

فضای  $S$  باشد، احتمال رخداد پیشامد  $A$  یعنی  $P(A)$  که به صورت  $P(A) = \frac{n(A)}{n(S)}$  تعریف می‌شود، عددی است حقیقی که  $0 \leq P(A) \leq 1$ .

همچنین می‌دانیم  $P(A)$  هر چقدر به ۱ نزدیک‌تر باشد، شانس رخداد  $A$  بیشتر و هر چقدر به صفر نزدیک‌تر باشد، شانس رخداد  $A$  کمتر است. در واقع در مسائل احتمال با محاسبه  $P(A)$  شانس رخداد پیشامد  $A$  را اندازه‌گیری می‌کنیم.

اگر تاس یک بیاید باید سه بار سکه رو بیاید. اگر تاس عددی دیگر بیاید سکه باید بیش از سه بار رو بیاید که امکان پذیر نیست. پس فقط احتمال آن را که تاس یک بیاید و هر سه سکه رو بیایند را محاسبه می‌کنیم. با توجه به اینکه این دو پیشامد مستقل هستند، این احتمال برابر است با:

$$P = \frac{1}{6} \times \frac{\binom{3}{3}}{2^3} = \frac{1}{6} \times \frac{1}{8} = \frac{1}{48}$$



۱۳۶- پاسخ: گزینه ۲

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

نکته: مستقل بودن A از B معادل است با اینکه  $P(A \cap B) = P(A) \cdot P(B)$

نکته: دو پیشامد A و B از هم مستقل اند هرگاه وقوع هر یک بر احتمال وقوع دیگری تأثیر نداشته باشد.

پیشامد قبولی نیلوفر در درس ریاضی را با A و پیشامد قبولی دوستش در درس ریاضی را با B نمایش می‌دهیم؛ بنابراین طبق فرض سؤال

$$P(A) = \frac{2}{3} P(B) \quad ; \quad \text{پس اگر احتمال قبولی نیلوفر را } P(A) = P \text{ فرض کنیم، احتمال قبولی دوست او } P(B) = \frac{3}{2} P \text{ است. از طرفی احتمال}$$

اینکه فقط دوست نیلوفر در درس ریاضی قبول شود، برابر  $\frac{3}{8}$  است، پس با توجه به مستقل بودن پیشامد قبولی نیلوفر و دوستش داریم:

$$P(B - A) = \frac{3}{8} \Rightarrow P(B) - P(A \cap B) = \frac{3}{8} \Rightarrow P(B) - P(A)P(B) = \frac{3}{8} \Rightarrow \frac{3}{2}P - P \times \frac{3}{2}P = \frac{3}{8} \Rightarrow \frac{3}{2}P^2 - \frac{3}{2}P + \frac{3}{8} = 0$$

$$\xrightarrow{\times 8} 12P^2 - 12P + 3 = 0 \xrightarrow{+3} 4P^2 - 4P + 1 = 0 \Rightarrow (2P - 1)^2 = 0 \Rightarrow 2P - 1 = 0 \Rightarrow P = \frac{1}{2}$$

بنابراین احتمال قبولی نیلوفر برابر  $P(A) = \frac{1}{2}$  و احتمال قبولی دوست او برابر  $P(B) = \frac{3}{4}$  است؛ بنابراین احتمال قبول شدن هیچ کدام از

آن‌ها با توجه به مستقل بودن A' و B' برابر است با:

$$P(A' \cap B') = P(A')P(B') = (1 - P(A))(1 - P(B)) = (1 - \frac{1}{2})(1 - \frac{3}{4}) = \frac{1}{2} \times \frac{1}{4} = \frac{1}{8}$$

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

۱۳۷- پاسخ: گزینه ۳

نکته (خواص تناسب): (با فرض اینکه تمام مخرج‌ها مخالف صفراند.)

الف)  $\frac{a}{b} = \frac{c}{d} \Rightarrow ad = bc$

(طرفین وسطین)

ب)  $ad = bc \Rightarrow \begin{cases} \frac{a}{b} = \frac{c}{d} \\ \frac{a}{c} = \frac{b}{d} \end{cases}$

(تبدیل حاصل ضرب به تناسب)

پ)  $\frac{a}{b} = \frac{c}{d} \Rightarrow \frac{b}{a} = \frac{d}{c}$

(معکوس کردن تناسب)

ت)  $\frac{a}{b} = \frac{c}{d} \Rightarrow \begin{cases} \frac{c}{a} = \frac{d}{b} \\ \frac{a}{c} = \frac{b}{d} \end{cases}$

(تعویض جای طرفین با وسطین)

ث)  $\frac{a}{b} = \frac{c}{d} \Rightarrow \begin{cases} \frac{a+b}{b} = \frac{c+d}{d} \\ \frac{a}{a+b} = \frac{c}{c+d} \end{cases}$

(ترکیب نسبت در صورت یا مخرج)

ج)  $\frac{a}{b} = \frac{c}{d} \Rightarrow \begin{cases} \frac{a-b}{b} = \frac{c-d}{d} \\ \frac{a}{b-a} = \frac{c}{d-c} \end{cases}$

(تفضیل نسبت در صورت یا مخرج)

نقاط A, M, N و B مطابق شکل روبه‌رو، روی یک خط قرار دارند. طول AM را a و طول BN را

b می‌نامیم. همچنین طول MN مطابق فرض برابر ۲۲ است. نقطه M پاره خط AB را به نسبت ۱

به ۵ و نقطه N پاره خط AB را به نسبت ۳ به ۴ تقسیم می‌کند؛ پس:

$$\frac{AM}{BM} = \frac{1}{5} \Rightarrow \frac{a}{b+22} = \frac{1}{5} \Rightarrow 5a = b+22 \Rightarrow 5a - b = 22$$

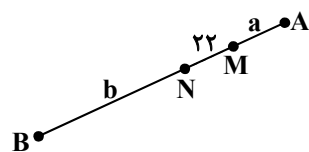
$$\frac{AN}{BN} = \frac{3}{4} = \frac{a+22}{b} = \frac{3}{4} \Rightarrow 3b = 4a+88 \Rightarrow -4a+3b = 88$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 15a - 3b = 66 \\ -4a + 3b = 88 \end{cases} \Rightarrow 11a = 154 \Rightarrow a = 14, b = 48$$

بنابراین طول پاره خط AB برابر است با:

$$AB = AM + MN + BN = a + 22 + b = 14 + 22 + 48 = 84$$

پس مجموع ارقام طول پاره خط AB برابر ۱۲ = ۸ + ۴ است.

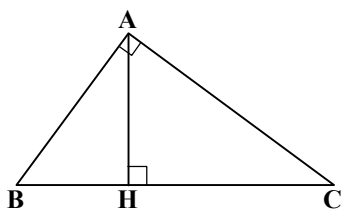




۱۳۸- پاسخ: گزینه ۱

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

نکته (روابط طولی در مثلث قائم الزاویه):



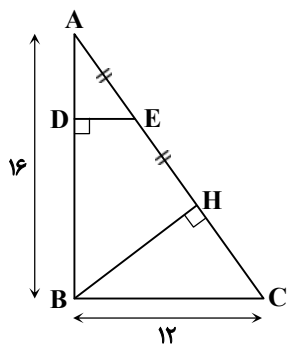
$$\begin{aligned} AB^2 &= BH \cdot BC \\ AC^2 &= CH \cdot BC \\ AH^2 &= BH \cdot CH \\ AB^2 + AC^2 &= BC^2 \\ AB \cdot AC &= AH \cdot BC \end{aligned}$$

ابتدا در مثلث قائم الزاویه  $\triangle ABC$ ، طبق قضیه فیثاغورس طول وتر  $AC$  را پیدا می‌کنیم:

$$AC = \sqrt{AB^2 + BC^2} = \sqrt{16^2 + 12^2} = \sqrt{256 + 144} = \sqrt{400} = 20$$

همچنین طبق روابط طولی در مثلث قائم الزاویه  $\triangle ABC$ ، طول  $AH$  را پیدا می‌کنیم:

$$AB^2 = AH \times AC \Rightarrow 16^2 = AH \times 20 \Rightarrow AH = \frac{256}{20} \Rightarrow AH = 12.8$$



بنابراین با توجه به اینکه  $AE = EH$ ؛ پس طول  $AE$  نصف طول  $AH$  یعنی برابر  $6.4$  است.

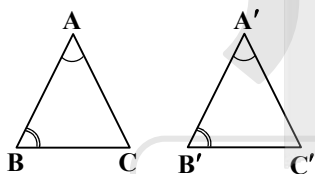
اکنون از قضیه تالس در مثلث  $\triangle ABC$  استفاده می‌کنیم:

$$DE \parallel BC \Rightarrow \frac{DE}{BC} = \frac{AE}{AC} \Rightarrow \frac{DE}{12} = \frac{6.4}{20} \Rightarrow DE = \frac{12 \times 6.4}{20} \Rightarrow DE = \frac{6 \times 6.4}{10} \Rightarrow DE = 3.84$$

۱۳۹- پاسخ: گزینه ۴

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

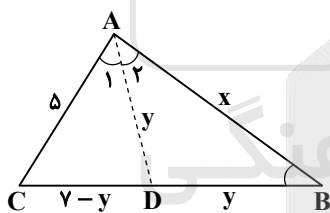
نکته: هرگاه دو زاویه از مثلثی با دو زاویه از مثلث دیگری برابر باشند، دو مثلث متشابه‌اند.



$$(\hat{A} = \hat{A}', \hat{B} = \hat{B}' \Rightarrow \triangle ABC \sim \triangle A'B'C')$$

در مثلث  $\triangle ABC$ ، نیمساز زاویه  $\hat{A}$  را رسم می‌کنیم، یعنی  $\hat{A}_1 = \hat{A}_2$ . از آنجا که می‌دانیم

زاویه  $\hat{A}$  دو برابر زاویه  $\hat{B}$  است؛ پس  $\hat{B} = \hat{A}_1 = \hat{A}_2$ ؛ بنابراین مثلث  $\triangle ABD$  دارای دو زاویه برابر بوده، پس متساوی الساقین است؛ یعنی  $BD = AD$ ؛ پس اگر طول  $AD$  را  $y$  بنامیم، طول  $BD$  نیز برابر  $y$  بوده و طول  $CD$  برابر  $7 - y$  است. همچنین مقدار خواسته شده،



یعنی طول  $AB$  را  $x$  می‌نامیم؛ ادعا می‌کنیم دو مثلث  $\triangle ABC$  و  $\triangle ADC$  متشابه هستند؛ زیرا

اولاً زاویه  $\hat{C}$  در این دو مثلث مشترک بوده و ثانیاً زاویه  $\hat{A}_1$  با  $\hat{B}$  برابر است؛ در نتیجه:

$$\begin{cases} \hat{A}_1 = \hat{B} \\ \hat{C} = \hat{C} \end{cases} \xrightarrow{\text{ز.ز.}} \triangle ABC \sim \triangle ADC \Rightarrow \frac{AD}{AB} = \frac{CD}{AC} = \frac{AC}{BC}$$

با توجه به نسبت اضلاع متناظر داریم:

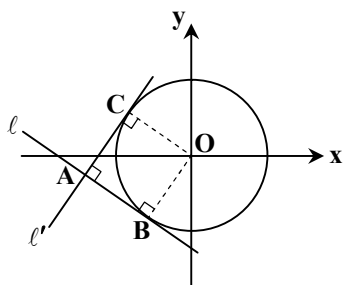
$$\frac{CD}{AC} = \frac{AC}{BC} \Rightarrow \frac{7-y}{5} = \frac{5}{7} \Rightarrow 49 - 7y = 25 \Rightarrow y = \frac{24}{7}$$

$$\frac{AD}{AB} = \frac{CD}{AC} \Rightarrow \frac{y}{x} = \frac{7-y}{5} \Rightarrow \frac{24}{7} \times 5 = 7x - \frac{24}{7}x \Rightarrow \frac{25}{7}x = \frac{24}{7} \times 5 \Rightarrow 5x = 24 \Rightarrow x = \frac{24}{5} \Rightarrow x = 4.8$$

۱۴۰- پاسخ: گزینه ۲

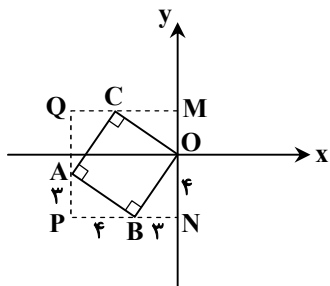
▲ مشخصات سؤال: دشوار \* ریاضی ۳ (فصل ۶، درس ۲)

مطابق فرض سؤال، دو خط مماس  $l$  و  $l'$  بر یکدیگر عمود هستند. همچنین خطوط مماس بر شعاع‌های  $OB$  و  $OC$  در نقطه تماس عمود هستند؛ پس  $\hat{B} = \hat{C} = 90^\circ$ ؛ بنابراین چهارضلعی  $OBAC$  حتماً مستطیل است. ضمناً با توجه به اینکه طول دو پاره‌خط مماس، یعنی  $AB$  و  $AC$  با یکدیگر برابر است، چهارضلعی  $OBAC$  مربع نیز هست.





اکنون مربع MNPQ را محیط بر مربع OBAC، مطابق شکل روبه‌رو در نظر بگیرید.



واضح است که دو مثلث  $\triangle ONB$  و  $\triangle BPA$  هم‌نهشت هستند و همچنین با توجه به مختصات  $B(-3, -4)$ ، می‌دانیم  $ON = 4$  و  $BN = 3$ . پس  $BP = 4$  و  $AP = 3$ ؛ پس برای پیدا کردن مختصات A کافی است از نقطه B، 4 واحد به چپ و 3 واحد به بالا برویم:

$$A(-3-4, -4+3) \Rightarrow A(-7, -1)$$

حاصل ضرب طول و عرض این نقطه برابر است با:

$$x_A y_A = (-7)(-1) = 7$$

### زمین‌شناسی

۱۴۱- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* زمین‌شناسی (فصل ۵)

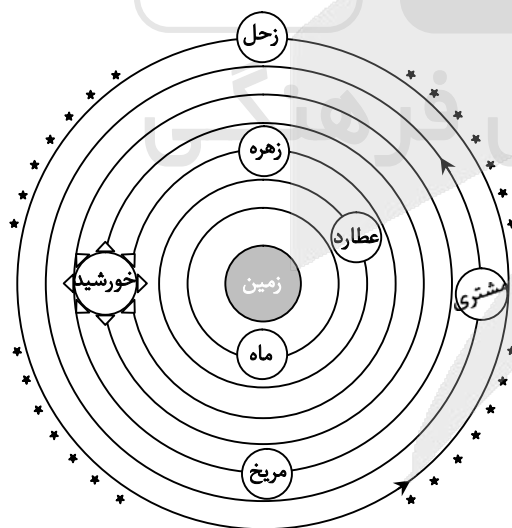
ورود مقداری فلوتور به ساختار بلوری دندان، باعث سخت‌تر شدن آن و مقاومت بیشتر در برابر پوسیدگی می‌شود. در صورتی که در آب‌ها، بی‌هنجاری فلوراید مثبت و حدود ۲ تا ۸ برابر مقدار معمول باشد، دندان‌ها همچنان در برابر پوسیدگی مقاوم‌اند اما لکه‌های تیره‌رنگی سطح آن‌ها را پوشیده که زیبایی آن‌ها را از بین می‌برد. به این عارضه فلورسیس دندان می‌گوییم. که عارضه‌ای برگشت‌ناپذیر است و در اثر تخریب بافت مینای دندان حاصل می‌شود. (پس گزینه ۱ نادرست است.)

۱۴۲- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: ساده \* زمین‌شناسی (فصل ۵)

اولین بار در ژاپن آب‌های معدنی سرشار از کادمیم از یک معدن روی و سرب وارد رودخانه و مزارع برنج شد. پس از مدتی بیماری ایتای ایتای شایع شد که عامل تغییر شکل و نرمی استخوان در زنان مسن شد. بعدها در این منطقه آسیب‌های کلیوی نیز رخ داد.

۱۴۳- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* زمین‌شناسی (فصل ۱)

در نظریه زمین مرکزی اولین همسایه زمین به ترتیب ماه، عطارد، زهره، خورشید، مریخ، مشتری و زحل هستند.



۱۴۴- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* زمین‌شناسی (فصل ۷)

ذخایر نفت و گاز ایران به‌طور عمده در:

۱. جنوب و غرب (منطقه زاگرس و خلیج فارس)

۲. در شمال (دریای خزر) قرار دارند.

نکته: ذخایر گاز خانگیران سرخس در شمال شرق نیز از ذخایر مهم هیدروکربنی ایران است.



- ۱۴۵- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: ساده \* زمین‌شناسی (فصل‌های ۶ و ۷)  
مهم‌ترین کوه‌های آتشفشانی ایران دماوند، تفتان، بزمان، سهند و سبلان هستند.  
در این میان قله‌های دماوند و تفتان در مرحله فومرولی‌اند.  
روی شکل (۱) قله دماوند و (۴) قله تفتان را نمایش می‌دهد.
- ۱۴۶- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* زمین‌شناسی (فصل ۶)  
ژئوفیزیک‌دانان برای مطالعه ساختمان درونی زمین که به راحتی در دسترس نیست و همچنین شناسایی ذخایر و معادن زیرزمینی با استفاده از امواج لرزه‌ای، بررسی مغناطیسی زمین و ... به مطالعه آن‌ها می‌پردازند.
- ۱۴۷- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: ساده \* زمین‌شناسی (فصل ۵)  
کمبرود ناحیه‌ای عنصر روی که ارتباط با سنگ‌شناسی و خاک‌های منطقه دارد را باید با وارد کردن غذاها و مکمل رفع کرد. کمبود ید نیز در مناطق مختلف جهان به‌خصوص مناطق کوهستانی و دور از دریا و ... با اضافه کردن ید به رژیم غذایی مردم قابل جبران است.
- ۱۴۸- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* زمین‌شناسی (فصل ۳)  
خاک لوم ترکیبی از ماسه، لای و رس دارد. که خاک دلخواه کشاورزان است.  
در این میان ماسه دانه درشت‌تر از سیلت (لای) و رس است.
- ۱۴۹- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: دشوار \* زمین‌شناسی (فصل ۱)  
در مراحل گسترش پس از ایجاد شکاف و خروج ماده مذاب بازالتی و در نهایت سرد شدن آن ورقه اقیانوسی جدید تشکیل می‌شود. پس با ایجاد ورقه اقیانوسی جدید و جوان چرخه ویلسون آغاز می‌شود.  
در ادامه و در مرحله بسته شدن این ورقه اقیانوسی است که دچار فروانش شده، در خمیر کره ذوب می‌شود و حوضه اقیانوسی کوچک‌تر می‌شود.  
در نتیجه در مراحل گسترش و بسته شدن ورقه اقیانوسی تأثیر بیشتری بر شکل‌گیری چرخه ویلسون دارد.
- ۱۵۰- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: دشوار \* زمین‌شناسی (فصل‌های ۱ و ۲)  
می‌دانیم از سرد شدن کره مذاب، سنگ‌های آذرین تشکیل شدند. این سنگ‌ها از کانی‌های سیلیکاتی مختلفی چون کوارتز، مسکوویت، بیوتیت، الیون و ... حاصل شده‌اند.  
با شکل‌گیری چرخه آب و هوازدگی و فرسایش این سنگ‌ها، سنگ‌های رسوبی حاصل شدند. (پس کانی‌های رسوبی شکل گرفتند) و در نهایت با حرکت ورقه‌ها، سنگ‌ها و کانی‌های دگرگونی تشکیل شدند.
- ۱۵۱- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* زمین‌شناسی (فصل ۶)  
در گسل‌های عادی فرادیوار نسبت به فرودیواره به‌سمت پایین یا فرودیواره نسبت به فرادیواره به‌سمت بالا حرکت کرده است.  
در این شکل فرادیواره به‌سمت پایین و سپس شمال حرکت کرده است.
- ۱۵۲- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: دشوار \* زمین‌شناسی (فصل ۳)  
قدرت فرساینده‌ی رواناب بستگی به سرعت و میزان مواد معلق موجود در رواناب دارد.  
هرچه سرعت رواناب، جرم و میزان مواد معلق بیشتر باشد، انرژی جنبشی آب و در نتیجه قدرت فرساینده‌ی آن بیشتر می‌شود.
- ۱۵۳- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: دشوار \* زمین‌شناسی (فصل ۱)  
می‌دانیم لایه‌های رسوبی به‌صورت افقی ته‌نشین می‌شوند، مطابق شکل ابتدا لایه شیل به‌صورت افقی ته‌نشین شده است. در اثر نفوذ توده گرانیتی این سنگ‌ها نه تنها از حالت افقی خارج شده، دگرگون شده‌اند و سنگ شیست حاصل شده است.  
پس قدیمی‌ترین سنگ‌ها شیل (رسوبی) و جوان‌ترین آن‌ها شیست (دگرگونی) است.
- ۱۵۴- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: ساده \* زمین‌شناسی (فصل ۲)  
برلیان نوعی تراش ویژه برای الماس است.
- ۱۵۵- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* زمین‌شناسی (فصل ۴)  
شکل تاقدیس متقارن را نمایش می‌دهد. امتداد محور چین در جهت شمال غربی - جنوب شرقی و شیب آن در پهلو (بال) سمت چپ در جهت جنوب غربی است.  $N30W$  و  $50SW$

# آزمون



# کارنامه رتبه‌های بهرتر

رتبه‌های ا تا ۳۰۰۰



# جزوه



# فیلم



# مشاوره



www.  
arefonline.ir



مرکز مشاوره عارف

