



کد  
ردیف سه

آزمون

۱۱



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

پایه

۱۲

آزمون شماره ۱۱ پایه دوازدهم

دفترچه شماره ۱

۱۴۰۲/۱۲/۲۸

آزمون اختصاصی  
گروه آزمایشی علوم تجربی

تعداد سؤال: ۴۵

مدت پاسخ‌گویی: ۴۵ دقیقه

عنوان مواد امتحانی آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم تجربی، تعداد، شماره سوالات و مدت پاسخ‌گویی

ردیف	زیست‌شناسی	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	مدت پاسخ‌گویی
۱	زیست‌شناسی	مواد امتحانی	۴۵	۱	۴۵ دقیقه

مواد امتحانی	سرفصل دهم	سرفصل یازدهم	سرفصل دوازدهم
زیست‌شناسی	-	کل کتاب	فصل ۵ تا ۸

تمامی حقوق مادی و معنوی آزمون، متعلق به مرکز سنجش آموزش مدارس برتر بوده و هرگونه استفاده از آن بدون داشتن اجازه‌نامه کتبی از این مرکز، خلاف قانون و عرف و قابل پیگیری می‌باشد.

سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۳

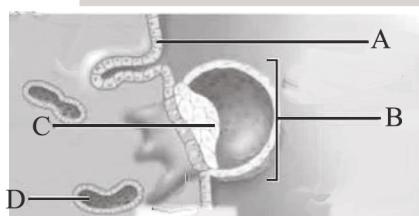
## زیست‌شناسی

- ۱ کدام موارد وجه مشترک پتانسیل عمل و پتانسیل آرامش یک نورون تحریک کننده تار ماهیچه‌ای دوسر بازو است؟
- ورود یون‌های سدیم به درون یاخته به واسطه داشتن انرژی جنیشی
  - خروج یون‌های پتانسیم از کانال‌های نشتی در فاصله بین دو غلاف میلین
  - ورود یون‌های پتانسیم به درون یاخته در پی تغییر برهم کنش‌های آبگریز نوعی بسپار
  - خروج یون‌های سدیم از یاخته در پی شکسته شدن پیوند بین فسفات با فسفات نوعی نوکلئوتید
- (۱) الف، ب، ج و د      (۲) ب و د      (۳) ج      (۴) الف، ج و د
- بخشی از مغز انسان که از ماده خاکستری است و شامل بخش‌های حسی، حرکتی و ارتباطی می‌باشد، چه مشخصه‌ای دارد؟
- جایگاه پردازش نهایی اطلاعات ورودی به مغز است.
  - باعث تنظیم دمای بدن، تشنجی، گرسنگی و خواب می‌شود.
  - با دریافت پیام گیرنده‌های مفاصل و عضلات اسکلتی، وضعیت بدن را تنظیم می‌کند.
  - جزء بخش اصلی مغز نیست ولی در حافظه و احساساتی مانند ترس، خشم و لذت نقش ایفا می‌کند.
- کدام، ویژگی ساده‌ترین ساختار عصبی در جانوران است؟
- طناب عصبی پشتی دارد که بخش جلویی آن بر جسته می‌شود.
  - سبب تحریک یاخته‌های ماهیچه‌ای در دیواره بدن نوعی جانور بازودار می‌شود.
  - ساختار نردبانی حاوی دو طناب عصبی مرتبط با مجموعه‌ای از جسم یاخته‌ای است که با رشته‌هایی به هم متصل‌اند.
  - مجموعه‌ای از گره‌ها و یاخته‌های عصبی پراکنده‌اند که تحریک هر نقطه از بدن جانور را در همه سطح آن منتشر می‌کنند.
- در سطح کتاب درسی، کدام گزینه برای تکمیل جمله زیر مناسب است؟
- «در بدن انسان هر گیرنده‌ای که ..... قطعاً جزء گروه حواس ..... قرار دارد.»
- مزک‌های آن در تماس با ماده ژلاتینی اند - ویژه
  - در بین یاخته‌های بافت پوششی وجود دارد - پیکری
  - پیام عصبی را به جسم یاخته‌ای هدایت می‌کند - پیکری
  - اثر یک مولکول شیمیابی را به پیام عصبی تبدیل می‌کند - ویژه
- کدام عبارت در ارتباط با چشم انسان سالم، نادرست است؟
- بخشی از شبکیه که در امتداد محور نوری کره چشم قرار دارد، توانایی تشخیص رنگ‌ها را دارد.
  - خارجی‌ترین لایه چشم متشکل از دو پرده است که هیچ‌کدام با شبکیه تماس ندارند.
  - رشته‌هایی که باعث تغییر قطر عدسی می‌شوند در تماس با بخش رنگین چشم‌اند.
  - اطلاعات گیرنده‌های داخلی‌ترین لایه آن در لوب پس‌سری پردازش می‌شود.
- در ارتباط با گوش انسان چند مورد صحیح است؟
- هر ماده ژلاتینی گوش درونی، در تماس با مزک‌های گیرنده‌های مکانیکی قرار دارد.
  - مایع درون هر یک از مجراهای گوش درونی، ماده ژلاتینی را به یک طرف خم می‌کند.
  - در گوش میانی، استخوان سندانی با سر استخوان چکشی و کف استخوان رکابی مفصل دارد.
  - گیرنده‌های حس وضعیت در بخش دهلیزی گوش، پیام عصبی خود را به مرکزی در پشت ساقه مغز ارسال می‌کنند.
- (۱) ۱      (۲) ۲      (۳) ۳      (۴) ۴
- کدام گزینه در مورد مهربه‌دار بالغی با حفره‌های قلبی فقط با خون تیره نادرست است؟
- می‌تواند والد جنینی باشد که از بخش حفاظتی خود تعذیب می‌کند.
  - می‌تواند با تقسیم یک مرحله‌ای خود یاخته‌های با توانایی لقاح تولید کند.
  - مخ آن در بین لوب‌هایی قرار گرفته است که هر کدام مستقیماً به عصب اتصال دارند.
  - نوعی گیرنده مکانیکی با مزک‌های غیرهم‌اندازه در قاعده خود با دو رشته عصبی سیناپس دارد.
- (۱) ۷      (۲) ۶      (۳) ۵      (۴) ۴

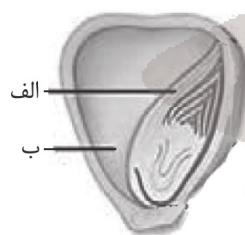
- ۸ در سطح کتاب درسی، کدام موارد در ارتباط با دستگاه حرکتی انسان، صحیح است؟
- ماهیچه توام، پوشاننده درازترین استخوان بدن است.
  - استخوان‌های بین کف دست و ساعد، از لحاظ شکل جزء استخوان‌های کوتاه‌اند.
  - استخوانی که مرکز پردازش اطلاعات بینایی را می‌پوشاند با چهار استخوان جمجمه مفصل ثابت دارد.
  - استخوان‌های مثلثی شکل که به طور قرینه در سطح پشتی بدن انسان قرار دارند توسط ماهیچه ذوزنقه‌ای پوشانده می‌شوند.
- (۱) الف، ب، ج و د      (۲) ب، ج و د      (۳) ج و د      (۴) الف، ج و د
- ۹ کدام مورد در ارتباط با هر واحد تکراری تارچه‌های ماهیچه دوسر بازوی انسان نادرست است؟
- رشته‌هایی با ساختارهای کروی به درون آن کشیده شده‌اند.
  - رشته‌های ضخیم آن، از مولکول‌هایی دو بخشی ساخته شده است.
  - با آزاد شدن کلسیم از شبکه آندوبلاسمی طول نوار تیره آن ثابت می‌ماند.
  - با کوتاه شدن حدود یک سانتی‌متر، ساعد دست به اندازه زیادی حرکت می‌کند.
- (۱) کدام گزینه صحیح است؟
- (۱) با فعالیت یاخته‌های درون‌ریز هیپوفیز پیشین، ممکن است صفحات رشد استخوان ران یک فرد بالغ از هم دور شوند.
- (۲) با فعالیت نوعی غده سپری شکل بدن، هر یک از  $NAD^+$ ‌های یاخته‌های بدن با دو الکترون خنثی می‌شوند.
- (۳) به دنبال افزایش فعالیت غده فوق کلیه، فعالیت آنزیم کربنیک‌انیدراز در گویچه‌های قرمز کاهش می‌یابد.
- (۴) هیپوتalamوس با ترشح هورمون مهار‌کننده، ترشح هورمون ضدادرار در هیپوفیز پسین را مهار می‌کند.
- چند مورد در ارتباط با دستگاه درون‌ریز بدن انسان، صحیح است؟
- (الف) ترشحات نزدیک ترین غده درون‌ریز به کلیه یک پسر بالغ می‌تواند روی رشد ماهیچه‌ها مؤثر باشد.
- (ب) هورمونی که از برداشت کلسیم از استخوان‌ها جلوگیری می‌کند، از غده‌های در مجاورت نای ترشح می‌شود.
- (ج) به دنبال ترشح سکرتین به فضای درون دوازده، فعالیت بخش برون‌ریز پانکراس (لوزالمعده) افزایش می‌یابد.
- (د) هورمون‌های محرک، چهار نوع‌اند و پس از ترشح، فعالیت غددی را تنظیم می‌کنند که همگی در خارج مغزاند.
- (۱) ۱      (۲) ۲      (۳) ۳      (۴) ۴
- ۱۰ کدام گزینه صحیح است؟
- (۱) با فعالیت یاخته‌های درون‌ریز هیپوفیز پیشین، ممکن است صفحات رشد استخوان ران یک فرد بالغ از هم دور شوند.
- (۲) با فعالیت نوعی غده سپری شکل بدن، هر یک از  $NAD^+$ ‌های یاخته‌های بدن با دو الکترون خنثی می‌شوند.
- (۳) به دنبال افزایش فعالیت غده فوق کلیه، فعالیت آنزیم کربنیک‌انیدراز در گویچه‌های قرمز کاهش می‌یابد.
- (۴) هیپوتalamوس با ترشح هورمون مهار‌کننده، ترشح هورمون ضدادرار در هیپوفیز پسین را مهار می‌کند.
- ۱۱ چند مورد در ارتباط با دستگاه درون‌ریز بدن انسان، صحیح است؟
- (الف) ترشحات نزدیک ترین غده درون‌ریز به کلیه یک پسر بالغ می‌تواند روی رشد ماهیچه‌ها مؤثر باشد.
- (ب) هورمونی که از برداشت کلسیم از استخوان‌ها جلوگیری می‌کند، از غده‌های در مجاورت نای ترشح می‌شود.
- (ج) به دنبال ترشح سکرتین به فضای درون دوازده، فعالیت بخش برون‌ریز پانکراس (لوزالمعده) افزایش می‌یابد.
- (د) هورمون‌های محرک، چهار نوع‌اند و پس از ترشح، فعالیت غددی را تنظیم می‌کنند که همگی در خارج مغزاند.
- (۱) ۱      (۲) ۲      (۳) ۳      (۴) ۴
- ۱۲ از موارد زیر کدام یک بین خطوط دوم و سوم مشترک است؟
- (ب) فعالیت پروتئین‌هایی با عمل اختصاصی
- (د) تولید و ترشح انواع اینترفرون
- (الف) تراکندری (دیاپدز) گویچه سفید بدون دانه
- (ج) تولید و ترشح پرفورین و آنزیم
- (۱) الف، ب، ج و د      (۲) الف، ب و ج      (۳) الف و ب      (۴) الف
- ۱۳ کدام نتیجه‌گیری از شکل زیر صحیح است؟
- (۱) ماده وراثتی عامل بیماری‌زا، نوکلئیک اسیدی دو رشته‌ای است.
- (۲) یاخته مورد حمله عامل بیماری‌زا، نوعی لنفوسيت عمل کننده است.
- (۳) با استفاده از روش‌های زیستفناوری تشخیص رنای عامل بیماری‌زا ممکن است.
- (۴) کم خطرترین بیماری‌های واگیردار می‌تواند منجر به مرگ فرد مبتلا به این بیماری شود.
- ۱۴ کدام گزینه جمله زیر را به درستی کامل می‌کند؟
- «بروتئین‌های دفاعی نشان داده شده با شکل L در فصل ۵ زیست یا زدهم، همگی .....»
- در مرگ برنامه‌ریزی شده دخالت دارند.
  - پس از برخورد با میکروب درون خون، فعال می‌شوند.
  - همراه با نوعی آنزیم و با صرف آدنوزین تری‌فسفات، آزاد می‌شوند.
  - قابلیت از بین بردن کنترل تراوایی نسبی غشای یاخته هدف را دارند.



- ۱۵ کدام گزینه در ارتباط با همهٔ یاخته‌های واردشده به مرحلهٔ G، صحیح است؟
- قابلیت تقسیم خود را از دست داده‌اند.
  - نمی‌توانند مادهٔ اصلی وراثتی خود را افزایش دهند.
  - قبل از آن در طولانی‌ترین مرحلهٔ ایترفاراز قرار داشته‌اند.
  - در محیط کشت تمایزدایی کرده و به مقدار زیاد تکثیر می‌شوند.
- ۱۶ کدام گزینه برای تکمیل جملهٔ زیر نامناسب است؟
- «با توجه به کتاب زیست یازدهم، هر میانک (سانتریول) .....»
- از ۲۷ لولهٔ کوچک پروتئینی تشکیل شده است.
  - با زاویهٔ ۹۰ درجه نسبت به میانک (سانتریول) دیگر قرار دارد.
  - در مرحلهٔ پروفاز تقسیم رشتمان، در سیتوپلاسم حرکت می‌کند.
  - در مرحلهٔ تلوفاز تقسیم رشتمان، قبل از باز شدن فامتن (کروموزوم)‌ها، تخریب می‌شود.
- ۱۷ کدام موارد صحیح‌اند؟
- الف) ملانوما نوعی سرطان یاخته‌های رنگدانه‌دار پوست است.
- ب) ژن‌های زیادی شناخته شده‌اند که در بروز تومور بدخیم مؤثرند.
- ج) در هر روش رایج درمان سرطان، تقسیم یاخته‌ها در همهٔ بدن سرکوب می‌شود.
- د) در بافت برداری، تمام یا بخشی از بافت‌های فقط مشکوک به سرطان برداشته می‌شود.
- الف و ب
  - الف، ب، ج و د
  - ب و د
  - الف و د
- ۱۸ در ارتباط با دستگاه تولیدمتلی یک مرد سالم کدام مورد نادرست است؟
- نوعی هورمون مؤثر بر دستگاه ایمنی می‌تواند باعث پیشرفت تقسیم اولیهٔ یاخته‌های اسپرماتوگونی (زامهزا) شود.
  - خارجی‌ترین لایهٔ لولهٔ اسپرم‌ساز، لایهٔ زاینده‌ای است که یاخته‌های آن تقسیم رشتمان (میتوز) انجام می‌دهند.
  - یاخته‌ای که فامتن (کروموزوم)‌های غیرهمتای جنسی آن از هم جدا می‌شوند، متصل به لایهٔ زاینده است.
  - در برش طولی بیضه، از رأس بخش‌های هرمی، اسپرم‌ها به برخاگ (اپیدیدیم) هدایت می‌شوند.
- ۱۹ چند مورد در ارتباط با دستگاه تولیدمتلی یک نوزاد دختر سالم صحیح است؟
- الف) طنابی که هر غدهٔ جنسی را به رحم متصل می‌کند تحت کنترل دستگاه عصبی خودمختار قرار دارد.
- ب) پوشش داخلی اندام L شکل، مزکدار و ترشح‌کنندهٔ گلیکوپروتئینی است که آب فراوانی جذب می‌کند.
- ج) با رشد انبانک، یاخته‌های لایهٔ اطراف اووسیت اولیه از حالت سنگفرشی به حالت دوکی‌شکل تغییر می‌یابد.
- د) دیوارهٔ داخلی اندام کیسه مانند، گلابی‌شکل و ماهیچه‌ای آن، در ابتدای هر دورهٔ جنسی تخریب می‌شود.
- ۱
  - ۲
  - ۳
  - ۴
- ۲۰ کدام گزینه در مورد شکل زیر نادرست است؟
- A، تحت تأثیر هورمون‌های جنسی مترشحه از جسم زرد قرار دارد.
- C، همزمان با تمایز جفت، یاخته‌های C، سه لایهٔ زاینده را تشکیل می‌دهند.
- B، از تمایز یاخته‌های بنیادی پدید می‌آید که درون لولهٔ فالوپ پدید آمده‌اند.
- D، بعد از اتمام جایگزینی، D با ترشح پیک شیمیایی دوربرد، سبب حفظ جسم زرد می‌شود.
- ۲۱ در سطح کتاب درسی، کدام موارد ویژگی مشترک جانورانی است، که جنین آنها برای رشد و نمو خود مستقیماً به والد نر وابسته است؟
- الف) دارای طناب عصبی پشتی است.
- ب) در زیر پوست خود دارای کانالی برای تشخیص شکار یا شکارچی است.
- ج) سرخرگ شکمی، خون تیره را به سمت سطح ویژه تنفسی انتقال می‌دهد.
- د) داشتن بیشترین تعداد زاده‌های سالم، معیاری برای موفقیت زادآوری در آنهاست.
- ۱
  - ۲
  - ۳
  - ۴



- ۲۲ - کدام گزینه جمله زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟  
«در سطح کتاب درسی، هر جانداری که توانایی تولید یاخته‌های جنسی نر و ماده را دارد، قطعاً .....»
- ۱) گامت‌های ماده خود را بارور می‌کند.
  - ۲) با تقسیم دو مرحله‌ای، مستقیماً گامت‌های خود را تولید می‌کند.
  - ۳) در بیضه یا بیضه‌های خود یاخته‌های زاینده به نام زامهزا (اسپرماتوگونی) دارد.
  - ۴) در تقسیم یاخته‌ای، برای حرکت و جدا شدن صحیح فامتن‌ها، مجموعه‌ای از ریزلوله‌های پروتئینی می‌سازد.
- ۲۳ - کدام گزینه، در مورد تولیدمثل رویشی در گیاهان نادرست است؟
- ۱) قابلیت ایجاد گیاهان جدید از یک گیاه، در روش خوابانیدن به مراتب بیشتر از قلمه زدن است.
  - ۲) در قلمه زدن همانند خوابانیدن، بخشی از ساقه می‌تواند در خاک قرار گیرد.
  - ۳) در پیوند زدن همانند خوابانیدن، می‌توان از بخشی دارای گره استفاده کرد.
  - ۴) بخش رویشی مورد استفاده می‌تواند دارای میان‌برگ و غلاف آوندی باشد.
- ۲۴ - کدام مورد برای تکمیل جمله زیر مناسب است؟  
«بخشی از گیاه که حلقه‌های یک گل کامل، بر روی آن قرار دارند، قطعاً .....»
- ۱) پس از لقاح، با رشد خود، میوه را می‌سازد.
  - ۲) علائمی دارد که فقط در نور فرابینفس دیده می‌شود.
  - ۳) در سطح وسیع خود، به میله‌های متعددی متصل است.
  - ۴) در بخش فرورفتۀ خود، تخمک یا تخمک‌ها را احاطه می‌کند.
- ۲۵ - کدام گزینه برای تکمیل جمله زیر مناسب است؟  
«با توجه به صفت چند جایگاهی مربوط به رنگ نوعی ذرت، اگر بخش ..... این دانه دارای ژن نمود (ژنوتیپ) ..... باشد، می‌توان انتظار داشت از نظر فراوانی در میانه طیف قرار دارد.»
- ۱) ب - AaaBBbcc
  - ۲) ب - aaaBBCcc
  - ۳) الف - AaBbCC
  - ۴) الف - aaBBcc
- ۲۶ - حاصل تلاش دانشمندان ژاپنی، کشف هورمونی بود که عملی مخالف با هورمونی داشت که ..... نقش دارد.
- ۱) در تولید میوه بدون دانه
  - ۲) در ترمیم زخم‌های گیاهی
  - ۳) در جوان نگه داشتن گل گیاه
  - ۴) در پلاسمولیز یاخته‌های نگهبان روزنه
- ۲۷ - کدام مورد برای تکمیل جمله زیر مناسب است؟  
«با خوابانیدن گل‌دان حاوی یک گیاه علفی دو لپه‌ای، رشد طولی یاخته‌های لایه‌های نزدیک به زمین در ریشه ..... رشد طولی یاخته‌های لایه‌های نزدیک به زمین در ساقه ..... است.»
- ۱) همانند - کم
  - ۲) برخلاف - بیشتر
  - ۳) برخلاف - کم
  - ۴) همانند - بیشتر
- ۲۸ - چند مورد در ارتباط با مرحله اول تنفس یاخته‌ای صحیح است؟
- الف) برای تولید هر ترکیب آلی فاقد فسفات،  $2ATP$  در سطح پیش‌ماده‌ای تولید می‌شود.
  - ب) با مصرف هر ترکیب آلی فاقد فسفات،  $3$  ترکیب دو فسفاته تولید می‌شود.
  - ج) با اکسایش هر قند سه‌کربنی دوفسفاته، یک حامل الکترون پدید می‌آید.
  - د) برای تولید هر قند دوفسفاته، دو مولکول آب مصرف می‌شود.



- ۲۶ - حاصل تلاش دانشمندان ژاپنی، کشف هورمونی بود که عملی مخالف با هورمونی داشت که ..... نقش دارد.

۱) در تولید میوه بدون دانه

۲) در ترمیم زخم‌های گیاهی

۳) در جوان نگه داشتن گل گیاه

۴) در پلاسمولیز یاخته‌های نگهبان روزنه

- ۲۷ - کدام مورد برای تکمیل جمله زیر مناسب است؟

«با خوابانیدن گل‌دان حاوی یک گیاه علفی دو لپه‌ای، رشد طولی یاخته‌های لایه‌های نزدیک به زمین در ریشه ..... رشد طولی یاخته‌های لایه‌های نزدیک به زمین در ساقه ..... است.»

۱) همانند - کم

۲) برخلاف - بیشتر

۳) برخلاف - کم

۴) همانند - بیشتر

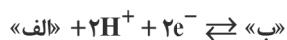
۳ (۳)

۲ (۲)

۴ (۴)

۱ (۱)

- ۲۹- کدام گزینه در مورد واکنش زیر نادرست است؟



۱) اگر «ب» یکی از دو  $\text{H}^+$  را دریافت کرده باشد، می‌تواند حاصل اکسایش یکی از اجزای زنجیره انتقال الکترون، در اندامک دوغشاپی باشد.

۲) اگر «ب» هر دو  $\text{H}^+$  را دریافت کرده باشد، می‌تواند توسط نوعی ناقل در زنجیره انتقال الکترون اندامکی دوغشاپی پدید آمده باشد.

۳) «الف» می‌تواند مولکولی باشد که در تبدیل ریبولوزفسفات به ریبولوزبیس فسفات پدید آید.

۴) «الف» می‌تواند مولکولی باشد که توسط پروتئینی با ساختار چهارم حمل شده باشد.

- ۳۰- کدام موارد در ارتباط با اندامک تولیدکننده ATP به روش اکسایشی صحیح است؟

الف)  $\text{CO}_2$  های تولیدشده در آن می‌تواند حاصل تجزیه ترکیب‌های دو، سه، پنج و شش کربنی باشد.

ب) حامل‌های الکترونی آن می‌تواند در محل‌های متفاوتی از نوعی چرخه تولید شوند.

ج) راتن‌های مخصوصی دارند که فقط بعضی از پروتئین‌های آن را تولید می‌کنند.

د) pH بخش بیرونی آن می‌تواند با کانالی در مجموعه‌ای پروتئینی، کاهش یابد.

۱) الف، ب و ج      ۲) ج و د      ۳) الف و ب      ۴) الف، ب، ج و د

- ۳۱- ویژگی مشترک سوموم نام برده شده در کتاب درسی که سبب توقف زنجیره انتقال الکترون می‌شود، کدام است؟

۱) مانع از پیدایش بیون‌های اکسید می‌شوند.

۲) ظرفیت حمل اکسیژن را در خون کاهش می‌دهند.

۳) سبب تخرب ساختار سوم آنزیم ATP ساز می‌شوند.

۴) مستقیماً سبب مهار یکی از واکنش‌های تنفس هوایی می‌شوند.

- ۳۲- چند مورد صحیح است؟

«شکل زیر می‌تواند بیانگر انتقال ..... »

الف) انرژی از یک آتنن به مرکز واکنش باشد.

ب) انرژی بین آتنن‌های یک فتوسیستم باشد.

ج) انرژی از آتنن یک فتوسیستم به آتنن فتوسیستم دیگر باشد.

د) الکترون از مرکز واکنش یک فتوسیستم به مرکز واکنش فتوسیستم دیگر باشد.

۱) ۱      ۲) ۲      ۳) ۳      ۴) ۴

- ۳۳- کدام ویژگی بین چرخه کالوین و گلیکولیز (قندکافت) مشترک است؟

۱) مصرف اسیدهای سه‌کربنی فسفات‌دار و نوکلئوتیدها

۲) تولید قندهای سه‌کربنی تک‌فسفاته و حاملین الکترون

۳) مصرف قندهای شش‌کربنی و تولید آدنوزین دی‌فسفات

۴) تولید ترکیب‌های شش‌کربنی و مصرف فسفات‌های معدنی آزاد

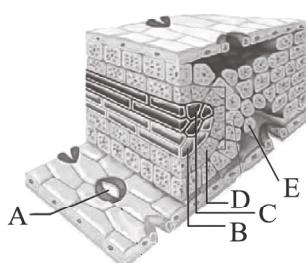
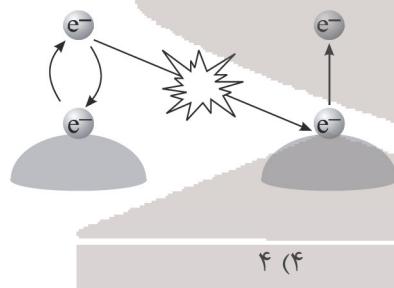
- ۳۴- کدام گزینه در مورد شکل زیر نادرست است؟

۱) با بسته شدن A در هوای گرم روز، تثبیت کربن در D متوقف می‌شود.

۲) آنزیم تثبیت‌کننده کربن دی اکسید جو در E تمایلی به اکسیژن ندارد.

۳) C تأمین کننده منبع الکترون برای مرکز واکنش فتوسیستم‌ها است.

۴) یاخته‌های هدایت‌کننده شیره B دیواره نخستین سلولزی



- ۳۵ - کدام گزینه برای تکمیل جمله زیر مناسب است؟  
 «هر ..... میزان سس ..... »
- ۱) جاندار شیمیوستزکننده، برخلاف - توانایی تبدیل نیترات به آمونیوم را دارد.
  - ۲) اوگلایی، برخلاف - دارای رنگیزه فتوسنترزی برای جذب انرژی نور خوشید است.
  - ۳) جاندار دارای سبزینه A، همانند - دارای توانایی تجزیه نوری آب در درون تیلاکوئید خود است.
  - ۴) باکتری دارای باکتريوکلروفیل، همانند - دارای سامانه تبدیل انرژی نوری به انرژی شیمیایی است.
- ۳۶ - کدام عبارت، در مورد پاسخ گیاهان CAM به آب و هوای گرم و خشک صحیح است؟
- ۱) برخلاف گیاهان C<sub>۳</sub>، آنزیم روپیسکوی آنها معمولاً دچار فعالیت اکسیژن‌زای می‌شود.
  - ۲) برخلاف گیاهان C<sub>۴</sub>، تثبیت کربن دی‌اکسید و چرخه کالوین را در شب انجام می‌دهد.
  - ۳) همانند گیاهان C<sub>۴</sub>، با تجزیه یک ترکیب چهارکربنی برای روپیسکو CO<sub>۲</sub> تولید می‌کنند.
  - ۴) همانند گیاهان C<sub>۴</sub>، دارای تقسیم‌بندی مکانی برای انجام واکنش‌های مستقل از نور فتوسنترز است.
- ۳۷ - در آزمایشی که مرتبط با اسپیروژیر و باکتری‌های هوایی انجام شد، مشخص شد همه طول موج‌های نور مرئی به یک اندازه در فتوسنترز نقش ..... و همچنین از این آزمایش می‌توان نتیجه گرفت ..... رنگیزه اصلی فتوسنترز است.
- ۱) دارند - سبزینه
  - ۲) ندارند - سبزینه
  - ۳) دارند - کاروتونئید
  - ۴) ندارند - کاروتونئید
- ۳۸ - ویژگی مشترک آنزیم‌های ATP ساز در میتوکندری و کلروپلاست کدام است؟
- ۱) در بخش آنزیمی خود، ATP اکسایشی می‌سازند.
  - ۲) در غشاء درونی این اندامک‌ها سازمان دارند.
  - ۳) با عبور الکترون از خود دچار کاهش و اکسایش می‌شوند.
  - ۴) با انتشار تسهیل شده H<sup>+</sup>، بخشی از تاخوردگی‌های آنها تغییر می‌یابد.
- ۳۹ - در مرحله دوم مهندسی ژنتیک آنزیم لیگاز چه عملی انجام می‌دهد؟
- ۱) سبب تشکیل پیوند هیدروژنی بین نوکلئوتید آدنین دار و تیمین دار دو انتهای چسبنده می‌شود.
  - ۲) سبب تشکیل پیوند فسفودی استر بین قندیک انتهای چسبنده با قندی در بخش دورشتهای دنا می‌شود.
  - ۳) سبب تشکیل پیوند هیدروژنی بین نوکلئوتیدهای گوانین دار و سیتوزین دار در دو انتهای چسبنده می‌شود.
  - ۴) سبب تشکیل پیوند فسفودی استر بین نوکلئوتید آدنین دار انتهای چسبنده با نوکلئوتید گوانین دار انتهای چسبنده دیگر می‌شود.
- ۴۰ - کدام موارد، برای تکمیل جمله زیر صحیح است؟  
 «پلاسمین تغییریافته در مهندسی پروتئین نسبت به پلاسمین طبیعی ..... »
- الف) مدت‌زمان فعالیت پلاسمایی بیشتری دارد.
  - ب) فقط یک آمینواسید متفاوت دارد.
  - ج) فعالیت ضدوبوسی بیشتری دارد.
  - د) اثرات درمانی بیشتری دارد.
  - ۱) الف، ب، ج و د
  - ۲) الف، ب و د
  - ۳) ب و د
  - ۴) ب و ج
- ۴۱ - برای تبدیل پیش انسولین به انسولین در جزایر لانگرهانس، پیوند بین ..... با کربوکسیل آمینواسید زنجیره C می‌شکند.
- ۱) اولین آمینواسید زنجیره A
  - ۲) آخرین آمینواسید زنجیره A
  - ۳) اولین آمینواسید زنجیره B
  - ۴) آخرین آمینواسید زنجیره B
- ۴۲ - چند مورد از دلایل طراحی و تولید جانوران تراژنی است؟
- الف) مدلی برای مطالعه نوعی بیماری خود اینمنی
  - ب) مطالعه بعضی ژن‌های پیک دوربرد
  - ج) تولید داروهای خاص در بدن آنها

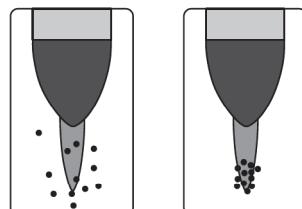
- ۴۳- آگاهانه برنامه‌ریزی کردن، در کدام شکل دیده می‌شود؟



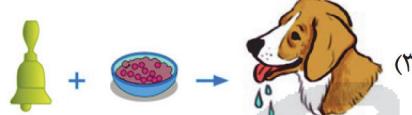
(۲)



(۱)



(۴)



(۳)

- ۴۴- کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«طاووس نر ..... نوعی جیرجیرک نر (مطرح شده در کتاب درسی) ..... »

(۱) همانند - برای انتخاب شدن رقابت می‌کند.

(۲) برخلاف - در موفقیت تولیدمثلی نقش مؤثرتری دارد.

(۳) همانند - سبب برهم زدن تعادل ژنی در جماعت‌ها می‌شود.

(۴) برخلاف - نسبت به جانور ماده، هزینه بیشتری در تولیدمثل می‌پردازد.

- ۴۵- کدام گزینه عبارت زیر را به نادرستی کامل می‌کند؟

«در رفتار غذایابی ..... »

(۱) به طور معمول غذاهای مورد استفاده اندازه متفاوتی دارند.

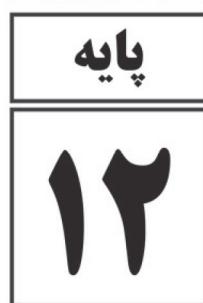
(۲) گاهی غذایی مصرف می‌شود که محتوای انرژی چندانی ندارد.

(۳) بهینه، صرفاً غذاهای با بیشترین محتوای انرژی مصرف می‌شوند.

(۴) ممکن است موازنای بین کسب بیشترین انرژی و کمترین خطر صورت پذیرد.



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر



دفترچه شماره ۲

۱۴۰۲/۱۲/۲۸

آزمون اختصاصی  
گروه آزمایشی علوم تجربی

تعداد سؤال: ۶۵

مدت پاسخ‌گویی: ۷۵ دقیقه

عنوان مواد امتحانی آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم تجربی، تعداد، شماره سوالات و مدت پاسخ‌گویی

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

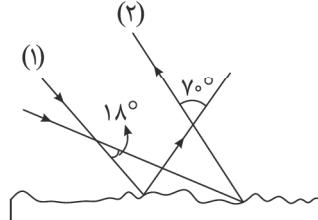
مواد امتحانی	سرفصل دهم	سرفصل یازدهم	سرفصل دوازدهم
فیزیک	—	کل کتاب	فصل ۳ از صفحه ۶۴ (موج و انواع آن) تا فصل ۴
شیمی	—	کل کتاب	فصل های ۳ و ۴

تمامی حقوق مادی و معنوی آزمون، متعلق به مرکز سنجش آموزش مدارس برتر بوده و هرگونه استفاده از آن بدون داشتن اجازه نامه کتبی از این مرکز، خلاف قانون و عرف و قابل پیگیری می باشد.



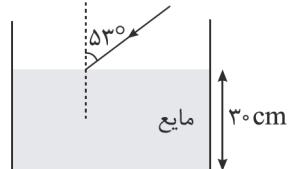
## فیزیک

- ۴۶- در شکل زیر پرتوهای نور (۱) و (۲) به سطح بازتابانده ناهمواری می‌تابند. اگر زاویه تابش پرتو (۱) به سطح  $41^\circ$  باشد، زاویه بازتاب پرتو (۲) از سطح کدام است؟



- (۱) ۳۰  
(۲) ۲۵  
(۳) ۱۵  
(۴) ۱۰

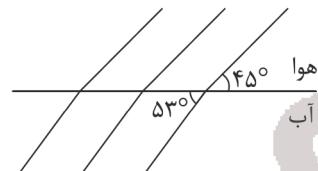
- ۴۷- در شکل زیر، باریکه نوری متشكل از دو پرتوی نیلی و قرمز از هوا وارد مایع شفافی به عمق ۳۰cm می‌شود. اگر ضریب شکست مایع برای رنگ‌های نیلی و قرمز برابر  $\frac{8}{5}$  و  $\frac{7}{4}$  باشد، فاصله پرتوهای قرمز رنگ و نیلی رنگ در کف ظرف حاوی مایع چند سانتی‌متر است؟



$$\sin 53^\circ = 0.8, \sqrt{3} = 1.7, \sqrt{2} = 1.4$$

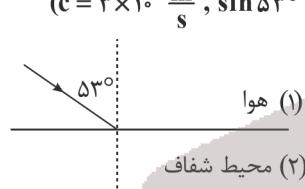
(۱) ۱۷  
(۲) ۱۰  
(۳) ۱۳  
(۴) ۱۵

- ۴۸- مطابق شکل، جبهه‌های یک موج تخت از هوا وارد آب می‌شوند. این موج می‌تواند ..... باشد و در این انتقال طول موج آن ..... برابر شده است. ( $\sin 53^\circ = 0.8, \sin 45^\circ = 0.7$ )



- (۱) نور مرئی -  $\frac{\lambda}{7}$   
(۲) نور مرئی -  $\frac{\lambda}{8}$   
(۳) موج صوتی -  $\frac{\lambda}{7}$   
(۴) موج صوتی -  $\frac{\lambda}{8}$

- ۴۹- مطابق شکل زیر پرتوی نوری از هوا به محیط شفافی می‌تابد و  $8^\circ$  درجه از راستای اولیه منحرف می‌شود. اگر طول موج نور در محیط شفاف  $15\mu\text{m}$  کمتر از طول موج نور در هوا باشد، بسامد نور چند تراهرتز است؟ ( $c = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}, \sin 53^\circ = 0.8, \sqrt{2} = 1.4$ )



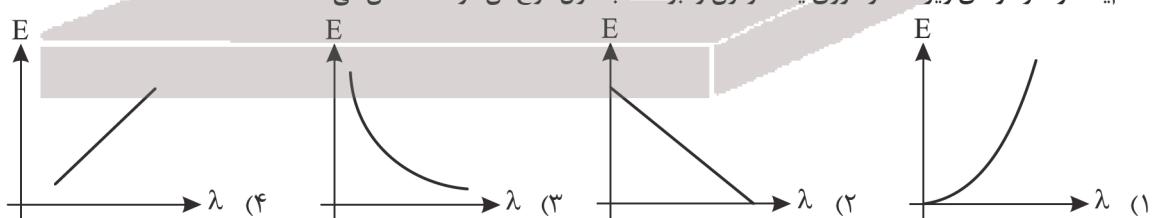
- (۱) ۳/۵  
(۲) ۳/۲  
(۳) ۲/۵  
(۴) ۲/۴

- ۵۰- یک لامپ ۲۴ وات، فوتون‌هایی به طول موج  $620$  نانومتر گسیل می‌کند. در هر دقیقه، چه تعداد فوتون از این لامپ تابش می‌شود؟

$$(e = 1.6 \times 10^{-19} \text{C}, hc = 1240 \text{ eV} \cdot \text{nm})$$

$$(1) 7.5 \times 10^{19} \quad (2) 4.5 \times 10^{19} \quad (3) 7.5 \times 10^{21} \quad (4) 4.5 \times 10^{21}$$

- ۵۱- کدام یک از نمودارهای زیر مقدار انرژی یک فوتون را بر حسب طول موج آن درست نشان می‌دهد؟



- ۵۲- در اتم هیدروژن، بلندترین طول موج رشته بالمر ( $n' = 2$ ) چند نانومتر کمتر از کوتاه‌ترین طول موج رشته پاشن ( $n' = 3$ ) است؟

$$(R = 0.1 (\text{nm})^{-1})$$

$$(1) 900 \quad (2) 720 \quad (3) 500 \quad (4) 180$$

-۵۳- الکترون اتم هیدروژن در سومین حالت برانگیخته قرار دارد. با در نظر گرفتن تمام گذارهای ممکن، پرانرژی ترین فوتون مرئی که می‌تواند گسیل کند، طول موجش تقریباً چند نانومتر است؟ ( $R = ۰.۰۱\text{nm}^{-1}$ )

- (۱) ۶۶۰      (۲) ۵۳۳      (۳) ۴۴۰      (۴) ۴۱۰

-۵۴- در اتم هیدروژن، الکترون با ..... فوتونی به انرژی .....، از مداری با شعاع  $۴/۵$  آنگستروم به مداری با شعاع  $۲$  آنگستروم گذار می‌کند. ( $E_R = ۱۳.۶\text{eV}$  و شعاع مدار اول  $a = ۰.۰۵\text{A}^{\circ}$  فرض می‌شود).

- (۱) جذب - ۹/۱۲      (۲) گسیل - ۹/۱۲      (۳) جذب - ۹/۱۲      (۴) گسیل - ۹/۱۲

-۵۵- در یک واکنش هسته‌ای مقدار  $8$  پیکوگرم ماده به انرژی تبدیل شده است و به صورت فوتون‌های گاما به طول موج  $2 \times 10^{-15}\text{m}$  می‌شوند. چه تعداد فوتون گاما در این واکنش گسیل شده است؟ ( $e = ۱.۶ \times 10^{-19}\text{C}$ ,  $\hbar = ۴ \times 10^{-15}\text{eV}$ ,  $c = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ )

- (۱)  $1.885 \times 10^{14}$       (۲)  $1.885 \times 10^{16}$       (۳)  $7.5 \times 10^{15}$       (۴)  $7.5 \times 10^{12}$

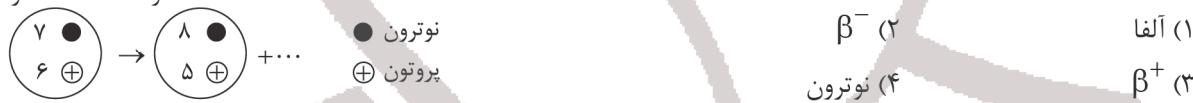
-۵۶- در نمودار زیر، عدد اتمی عنصر  $A$ ،  $۱۰$  و عدد جرمی عنصر  $B$ ،  $۳۰$  است. عدد نوتریون اتم  $A$  کدام است؟



-۵۷- ۲ سال طول می‌کشد تا تعداد هسته‌های فعال یک نمونه پرتوزا نصف شوند. پس از گذشت ۶ سال از شروع واپاشی جرم هسته‌های واپاشیده شده از ابتدای واپاشی چند برابر هسته‌های فعال باقی مانده است؟

- (۱) ۲۰      (۲) ۳۰      (۳) ۴۰      (۴) ۱۵

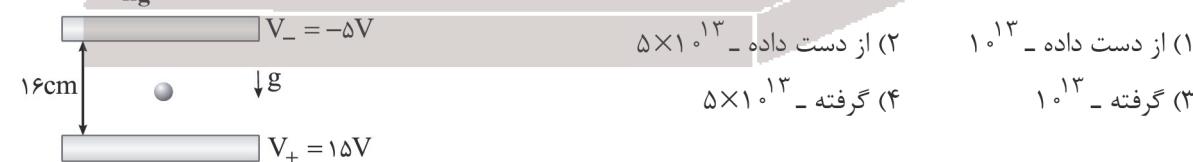
-۵۸- شکل زیر واپاشی کربن  $^{13}$  را نشان می‌دهد. نام ذره گسیل شده کدام است؟



-۵۹- دو بار نقطه‌ای مطابق شکل در نقاط  $A$  و  $B$  ثابت نگه داشته شده‌اند، اگر میدان الکتریکی حاصل از دو بار در نقطه  $M$  بردار  $\vec{E}$  و در نقطه  $N$  بردار  $\vec{E}'$  باشد،  $\frac{\vec{E}'}{\vec{E}}$  کدام است؟

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

-۶۰- ذره‌ای خنثی با جرم  $۲۰$  میلی‌گرم، تعداد  $11$  الکترون با محیط تبادل کرده و سپس مطابق شکل زیر به حالت معلق بین دو صفحه رسانا بباشد. پتانسیلهای الکتریکی داده شده قرار می‌گیرد. این ذره الکترون ..... و مقدار  $11$  برابر ..... است. ( $g = ۱.۶ \times 10^{-19}\text{C}$ ,  $e = ۱.۶ \times 10^{-19}\text{C}$ )



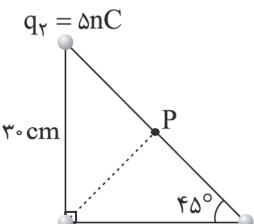
-۶۱- خازن تخت شارژ شده‌ای که دی الکتریک آن هواست و از باتری جدا شده است در اختیار داریم. فاصله صفحات خازن را  $۸.۰\%$  کاهش می‌دهیم، با این کار انرژی خازن ..... می‌شود و بزرگی میدان الکتریکی بین صفحات آن ..... .

- (۱)  $\frac{1}{5}$  برابر -  $5$  برابر می‌شود      (۲)  $5$  برابر -  $5$  برابر می‌شود      (۳)  $\frac{1}{5}$  برابر - تغییر نمی‌کند      (۴)  $5$  برابر - تغییر نمی‌کند

۶۲- ذره‌ای به جرم  $20 \text{ میلیگرم}$  و بار الکتریکی  $-5\mu\text{C}$  را در یک میدان الکتریکی یکنواخت از نقطه A به پتانسیل الکتریکی  $V_A = -10 \text{ (V)}$  رها می‌کنیم. ذره تنها تحت تأثیر میدان الکتریکی از حال سکون به حرکت درمی‌آید و با تنداشتنی از نقطه B عبور می‌کند. پتانسیل الکتریکی نقطه B چند ولت است؟ (از اثر نیروی وزن صرف نظر شود)

- (۱) ۱۹۰ (۲) ۲۰۰ (۳) ۲۱۰ (۴) ۲۲۰

۶۳- مطابق شکل سه بار نقطه‌ای در سه رأس یک مثلث قائم الزاویه متساوی الساقین قرار دارند. بزرگی میدان الکتریکی خالص در نقطه P



$$q_1 = 24n\text{C} \quad q_2 = 5n\text{C} \quad q_3 = -5n\text{C}$$

$$(k = 9 \times 10^9 \frac{\text{Nm}^2}{\text{C}^2}) \quad \text{و سط وتر مثلث چند است؟}$$

- (۱) ۶۸۰۰ (۲) ۵۲۰۰ (۳) ۳۴۰۰ (۴) ۲۶۰۰

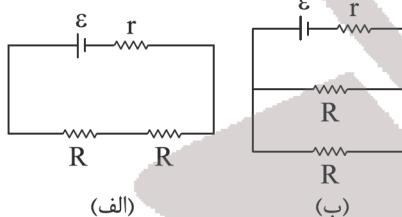
۶۴- دو بار الکتریکی نقطه‌ای  $q_1 = 2\mu\text{C}$  و  $q_2 = -18\mu\text{C}$  و  $q_3 = -12\mu\text{C}$  را در فاصله  $20 \text{ سانتیمتر}$  از یکدیگر ثابت شده‌اند. بار الکتریکی  $q_1$  را در نقطه‌ای قرار می‌دهیم که نیروی الکتریکی خالص وارد بر آن از طرف  $q_1$  و  $q_2$  صفر باشد. در این حالت نیروی الکتریکی خالص وارد بر  $q_3$  چند نیوتن است؟ ( $k = 9 \times 10^9 \frac{\text{Nm}^2}{\text{C}^2}$ )

- (۱) ۸/۱ (۲) ۱۲/۵ (۳) ۲۱/۶ (۴) ۲۹/۷

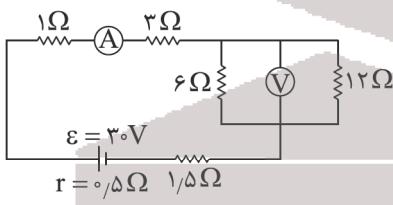
۶۵- یک سیم مسی با مقاومت  $12\Omega$  در اختیار داریم. از طریق بریدن، سیم را به دو قسمت به طول‌های  $L_1$  و  $2L_2 = L_1$  تقسیم می‌کنیم و پس از آن هر دو سیم را طوری می‌کشیم که به طول اولیه برسند. اختلاف مقاومت الکتریکی نهایی دو سیم پس از کشیده شدن، چند اهم است؟

- (۱) ۳۶ (۲) ۱۸ (۳) ۹ (۴) ۶

۶۶- با توجه به مدار زیر، توان مصرفی در هر یک از مقاومت‌های R در مدار شکل (الف)،  $36$  درصد کمتر از توان مصرفی در هر یک از مقاومت‌های R در مدار شکل (ب) است. نسبت  $\frac{R}{r}$  کدام است؟

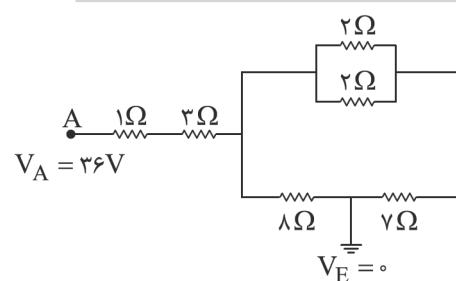


۶۷- در مدار زیر، اگر جای آمپرسنج و ولتسنج را عوض کنیم. اعدادی که آمپرسنج و ولتسنج نشان می‌دهند، به ترتیب از راست به چپ چند واحد SI تغییر می‌کنند؟ (آمپرسنج و ولتسنج ایده‌آل هستند).



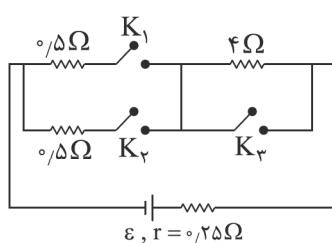
- (۱) ۱۲ و ۳ (۲) ۳۰ صفر و (۳) ۱۸ و ۲ (۴) ۱۸ و ۳

۶۸- در مدار شکل زیر، شدت جریان عبوری از مقاومت ۷ اهمی چند آمپر است؟



- (۱) ۲/۵ (۲) ۴/۵ (۳) ۲ (۴) ۲/۲۵

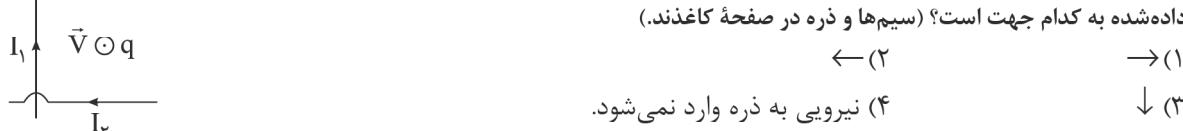
محل انجام محاسبه



- ۶۹- در مدار زیر، برای آنکه توان خروجی مولد بیشینه شود، وضعیت کلیدها باید به چه صورت باشد؟

- (۱)  $K_1$  و  $K_2$  بسته
- (۲)  $K_2$  و  $K_3$  بسته
- (۳)  $K_3$  و  $K_1$  بسته و  $K_2$  باز
- (۴) هر ۳ کلید بسته باشند.

- ۷۰- در شکل زیر بار نقطه‌ای منفی عمود بر صفحه کاغذ و به سمت بیرون، حرکت می‌کند. نیروی مغناطیسی وارد بر آن در لحظه نشان داده شده به کدام جهت است؟ (سیم‌ها و ذره در صفحه کاغذند).



- ۷۱- ذره‌ای باردار به جرم  $18\text{ g}$  که دارای بار  $q = -6\text{ mC}$  است، در یک میدان مغناطیسی یکنواخت با تندی  $20\text{ cm/s}$  در راستای افقی از غرب به شرق پرتاب می‌شود. جهت و بزرگی میدان مغناطیسی کدام باشد تا ذره با اعمال نیروی وزن بدون انحراف به حرکت خود ادامه دهد؟ ( $g = 10\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ )

- (۱) ۱۵ گاوس از جنوب به شمال
- (۲) ۱۵ گاوس از شمال به جنوب
- (۳) ۱۵۰ گاوس از شمال به جنوب
- (۴) ۱۵۰ گاوس از جنوب به شمال

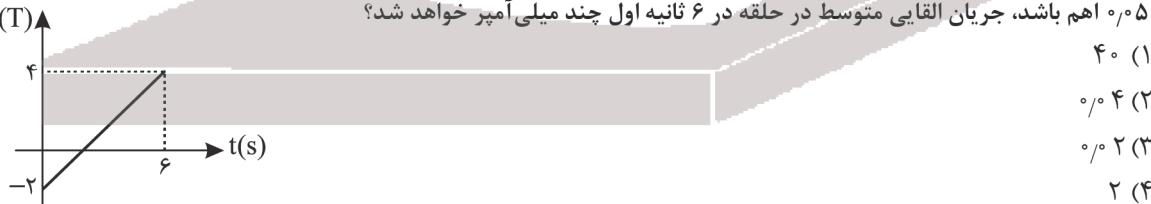
- ۷۲- دو سیم‌لوله A و B مطابق شکل کنار هم قرار دارند. در کدام حالت زیر جریان القایی در سیم‌لوله B نمی‌تواند در جهت نشان داده شده ایجاد می‌شود؟

- (۱) در حالی که کلید بسته است، مقاومت رئوستا کم شود.
- (۲) کلید در حال بسته شدن است.
- (۳) در حالی که کلید وصل است، سیم‌لوله B در حال نزدیک شدن به سیم‌لوله A باشد.
- (۴) در حالی که کلید وصل است، سیم‌لوله A در حال دور شدن از سیم‌لوله B باشد.

- ۷۳- پیچه مسطح دایره‌ای شکلی دارای  $400\text{ cm}$  دور بوده و مساحت هر حلقه آن  $75\text{ cm}^2$  است. این پیچه بین قطب‌های یک آهنربای الکتریکی که میدان مغناطیسی یکنواخت تولید می‌کند طوری قرار گرفته است که خطوط میدان بر سطح پیچه عمودند. میدان مغناطیسی خارجی، در بازه زمانی ۲ میلی ثانیه از  $0/25\text{ T}$  رو به بالا به  $0/15\text{ T}$  رو به بالا تغییر می‌کند. نیروی محركة القایی متوسط در پیچه در این مدت چند ولت است؟

- (۱) ۱/۵
- (۲) ۶
- (۳) ۱۵۰
- (۴) ۶۰۰

- ۷۴- یک میدان مغناطیسی متغیر با زمان طبق نمودار زیر، عمود بر سطح یک حلقه به مساحت  $20\text{ cm}^2$  ایجاد می‌شود. اگر مقاومت حلقه  $B(T)$   $0/0\text{ A}$  باشد، جریان القایی متوسط در حلقه در ۶ ثانیه اول چند میلی آمپر خواهد شد؟



- ۷۵- حلقه‌ای رسانا در یک میدان مغناطیسی یکنواخت طوری قرار گرفته که سطح حلقه با خطوط میدان زاویه  $30^\circ$  درجه ساخته است. اگر حلقه را بچرخانیم تا بر خطوط میدان عمود شود، شار مغناطیسی عبوری از حلقه چند درصد تغییر می‌کند؟ ( $\sqrt{3} = 1/7$ )

- (۱) ۱۵
- (۲) ۸۵
- (۳) ۱۰۰
- (۴) ۲۰۰

- ۷۶ عبارت بیان شده در همه گزینه‌های زیر درست است. به جز.....

- ۱) عنصری از دوره سوم که دارای ۵ الکترون در آخرین زیرلایه اتم خود است، گازی زرد رنگ است که در دمای اتاق به آرامی با گاز  $H_2$  واکنش می‌دهد.

۲) عنصر بعد از عنصر A که آرایش آخرین زیرلایه آن به صورت  $4p^4$  است، فلزی برآق و شکل پذیر از گروه ۱۴ جدول تناوبی است.

۳) خاصیت فلزی و نافلزی به ترتیب با شعاع اتمی عنصر مورد نظر رابطه مستقیم و معکوس دارد.

۴) در میان عناصر دوره دوم جدول تناوبی، پس از  $Ne$ ، کمترین واکنش پذیری مربوط به C است.

- کدام موارد از عبارت‌های زیر نادرست هستند؟ - ۷۷

آ) پرمصرف ترین فلز در جهان دارای دو اکسید طبیعی است که شماریون‌های سازنده در هر واحد فرمولی از آنها برابر ۲ و ۵ می‌باشد.

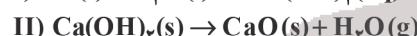
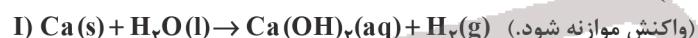
ب) اگر واکنش ...  $\rightarrow A(s) + FeSO_4(aq)$  انجام پذیر باشد، عنصر A می‌تواند هر یک از فلزهای Cu و Ti و Mg باشد.

پ) واکنش استخراج فلز آهن از سنگ معدن هماتیت با استفاده از کربن و واکنش بی‌هوایی تخمیر گلوكز، دارای یک فراورده مشترک هستند.

ت) برخی نافلزهای گروههای ۱۵ و ۱۶ جدول دوره‌ای برخلاف اغلب عنصرها، در طبیعت به شکل آزاد وجود دارند.

۴) فقط ب (۱) ب و پ (۲) آ و ت (۳) ب و ت (۴) آ و پ

- ۷۸ ۴ گرم کلسیم در مقداری آب وارد می‌شود تا مطابق معادله (I) واکنش می‌شود؟ (بازده واکنش (I) و (II) به ترتیب ۸۰٪ و ۷۵٪ و حجم مولی گازها را برابر ۲۸ لیتر در نظر بگیرید). ( $Ca = 40 \text{ g.mol}^{-1}$ )



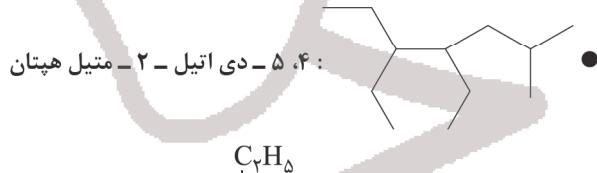
۵/۶ (۴)

۴/۹ (۳)

۳/۹۲ (۲)

۴/۴۸ (۱)

- ۷۹ چند مورد از نامهای ارائه شده براساس قواعد آبیپاک نادرست بیان شده است؟ (CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>CC(C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>)<sub>2</sub>C(CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>(C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>)<sub>2</sub> : ۴، ۴ - دی اتیل - ۳، ۳، ۵ - تترامتیل هگزان ●



C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>

● : CH<sub>3</sub>-CH-CH-CH<sub>2</sub>-CH-CH<sub>3</sub> - ۴ - اتیل - ۲، ۵ - دی متیل هگزان

CH<sub>3</sub>-CH<sub>2</sub> CH<sub>3</sub>

● : CH<sub>3</sub>(CH<sub>2</sub>)<sub>2</sub>C(C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>)<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>CH<sub>3</sub> - ۳، ۳ - دی اتیل هگزان

۲ (۳)

۳ (۳)

۱ (۱)

- ۸۰ با توجه به واکنش‌های زیر چند مورد از عبارت‌های داده شده درست است؟



● نسبت شمار پیوندهای اشتراکی در ماده A به نفتالن برابر ۵/۰ است.

● از واکنش B در مقدار کافی گاز هیدروژن ترکیبی سیرشده به دست می‌آید که نقطه جوش پایین‌تری از آلکانی با ۱۳ پیوند اشتراکی دارد.

● در واکنش (II) حالت فیزیکی ماده C که نقش کاتالیزگر را ایفا می‌کند، مشابه فراورده آن است.

● یک عنصر واسطه از دوره چهارم است که شعاع اتمی آن از آهن کوچک‌تر است.

● از ترکیب E می‌توان در فشار ۱atm و دمای اتاق برای نگهداری فلزات استفاده کرد، زیرا یک ترکیب ناقطبی است.

۵ (۴)

۴ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)

- ۸۱ با توجه به آنتالپی‌های پیوند داده شده، برای تولید  $3 \times 10^{32}$  مولکول متانول چند کیلوژول گرم‌ما آزاد می‌شود؟  
 $\text{CO(g)} + 2\text{H}_2\text{g} \rightarrow \text{CH}_3\text{OH(g)}$

پیوند	$\text{C}\equiv\text{O}$	$\text{H}-\text{H}$	$\text{C}-\text{H}$	$\text{C}-\text{O}$	$\text{O}-\text{H}$
(kJ.mol <sup>-1</sup> )	۱۰۷۵	۴۳۶	۴۱۵	۳۵۱	۴۶۴

۶/۷۸ (۴) ۵/۰۸ (۳) ۴/۲۶ (۲) ۳/۳۹ (۱)

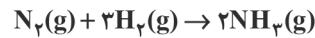
- ۸۲ کدام عامل سرعت واکنش  $2\text{H}_2\text{O}_{\text{aq}} \rightarrow 2\text{H}_2\text{O(l)} + \text{O}_2\text{(g)}$  را کاهش می‌دهد؟

۱) انجام واکنش در دمای  $30^{\circ}\text{C}$

۲) افزایش فشار

۳) افزودن مقداری آب به ظرف واکنش

- ۸۳ با توجه به جدول زیر نسبت سرعت گاز هیدروژن در ۱۰ دقیقه دوم به سرعت واکنش در دو دقیقه چهارم با یکای مول بر لیتر بر ثانیه کدام است؟



زمان (s)	۰	۲	۶	۸	۱۰	۲۰
$[\text{N}_2] \frac{\text{mol}}{\text{L}}$	۰/۸	۰/۶	۰/۴	۰/۳۵	۰/۳۲	۰/۳

۰/۰۸ (۴) ۰/۱۲ (۳) ۰/۱۸ (۲) ۰/۲۴ (۱)

- ۸۴ چند مورد از عبارت‌های زیر نادرست است؟

- در واکنش‌هایی که در آنها گرمایی از سامانه به محیط منتقل می‌شود، فراورده‌ها نسبت به واکنش‌دهنده‌ها پایداری بیشتری دارند.
- با تغییر حالت فیزیکی واکنش‌دهنده یک واکنش از جامد به مایع، مقدار گرمایی مبادله شده در واکنش افزایش می‌یابد.
- آنتالپی واکنش تهیه هیدروژن پراکسید از گازهای  $\text{H}_2$  و  $\text{O}_2$  را مانند بسیاری از واکنش‌های شیمیایی نمی‌توان به طور تجربی تعیین کرد.
- برای افزایش سرعت واکنش پتانسیم پرمنگنات با اسید آلی و سوختن الیاف آهن می‌توان به ترتیب از گرم کردن محلول و افزایش غلظت گاز اکسیژن استفاده کرد.
- بنزوئیک اسید نوعی بازدارنده است که سبب کاهش سرعت واکنش‌های ناخواسته در بدن می‌شود.

۱) ۱ (۴) ۲ (۳) ۳ (۲) ۴ (۱)

- ۸۵ با توجه به واکنش‌های داده شده آنتالپی واکنش  $\text{B}_2\text{H}_6\text{(g)} + 6\text{H}_2\text{O(l)} \rightarrow 2\text{H}_2\text{BO}_3\text{(s)} + 6\text{H}_2\text{O(g)}$  چند کیلوژول است و با گرمای آزاد شده از تولید یک مول گاز  $\text{H}_2$  به تقریب دمای ۲۵°C آب را می‌توان به نقطه جوش رساند؟

$$(c = 4/2 \text{ J.g}^{-1} \cdot ^{\circ}\text{C}^{-1})$$



۰/۲۶ ، -۳۷۹/۹ (۴) ۰/۲۱ ، -۳۷۹/۹ (۳) ۰/۲۱ ، -۴۹۳/۴ (۲) ۰/۲۶ ، -۴۹۳/۴ (۱)

- ۸۶ چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟

- مقایسه انرژی گرمایی ۳ نمونه از یک گاز که در دمای اتاق قرار دارند، تنها به جرم آنها بستگی دارد.
- ظرفیت گرمایی یک نمونه ماده همواره از مقدار ظرفیت گرمایی ویژه آن بیشتر است.
- گرمای آزاد شده در فرایند هابر، به طور عمده وابسته به تفاوت میان انرژی پتانسیل مواد واکنش‌دهنده و فراورده است.
- میانگین انرژی جنبشی و دما برخلاف تغییر دما و گرمای برای توصیف ویژگی یک نمونه ماده به کار می‌رود.

۱) ۱ (۴) ۲ (۳) ۳ (۲) ۴ (۱)

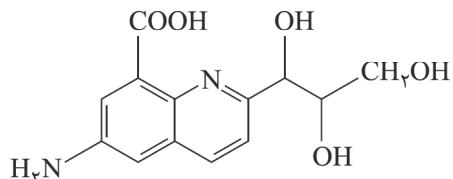
محل انجام محاسبه

۸۷- ویژگی و نام پلیمر ذکر شده در همه گزینه‌ها مطابق هستند، به جز .....

- ۱) پلیمری سیر شده و ماندگار که جرم مولی آن به مقدار کاتالیزگرهای واکنش بستگی دارد: پلی اتن
  - ۲) پلیمری که در هر واحد سازنده آن شمار اتم‌های کربن و هیدروژن برابر است: پلی استیرین
  - ۳) پلیمرهایی که به طور معمول در ساختار آنها ۴ نوع اتم متفاوت وجود دارد: پلی استر و پلی آمید
  - ۴) پلیمری که در ساخت پتو مورد استفاده قرار می‌گیرد: پلی سیانوواتون

- چند مورد از عبارت‌های زیر نادرست است؟ ( $C = 12$ ,  $H = 1$ : g.mol $^{-1}$ )

- ۴۰ درصد جرمی ساده‌ترین استر را اتم کرین تشکیل می‌دهد.
  - الكل سازنده استر موجود در آناناس به هر نسبتی در آب حل می‌شود.
  - پلی لاکتیک اسید را می‌توان به طور مستقیم از فراورده‌های کشاورزی تهیی.
  - از واکنش یک مول پلی آمید در شرایط مناسب با آب،  $2n$  مول فراورده



-۸۹- یا توجه به شکل کدام مطلب درست است؟

- ۱) می‌توان از آن به عنوان مونومر در تهیه پلی‌آمید استفاده کرد.
  - ۲) نسبت شمار پیوندهای دوگانه به جفت الکترون‌های ناپیونندی روی اتم‌ها، به تقریب برابر  $41\%$  است.
  - ۳) دارای گروه عاملی هیدروکسیل، کربوکسیل و آمیدی است.
  - ۴) یک ترکیب آروماتیک بوده و شمار اتم‌های کربن در آن بیشتر

- جند میو، دا، عبا، تهاء، ز، ناد، سیت است؟

- از آبکافت متیل استات در مجاورت کاتالیزگر اسیدی، ساده‌ترین الکل و اسید سازنده موجود در استر انگور به دست می‌آید.
  - تفاوت جرم مولی فورمیک اسید با ساده‌ترین آمین کمتر از تفاوت جرم مولی الکل و اسید سازنده اتیل اتانوئ است.
  - قدرت پیوند هیدروژنی در  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{OH}$  ب نیروی وان دروالس غالب است.
  - گشتاور دو قطبی فراورده آلی واکنش ویتامین (آ) با مтанوئیک اسید، تفاوت چشم‌گیری با واکنش دهنده الکلی دارد.

- ۹۱- کدام موارد از عبارت‌های زیر درست است؟ ( $C = 12$ ,  $H = 1$ ,  $Cl = 35.5$ : g.mol<sup>-1</sup>)

۶) نسبت شمار اتم‌ها در فرمول مولکولی ساده‌ترین کتون به ساده‌ترین آمین برابر  $\frac{1}{7}$  است.

ب) فرمول پیوند - خط مونومر سازنده پلیمر ... به صورت  $\text{C}_\gamma\text{H}_\gamma - \text{C}(\text{Br})-\text{CH}(\text{C}_\gamma\text{H}_\gamma)-\text{C}(\text{Br})-\text{CH}(\text{C}_\gamma\text{H}_\gamma) \dots$  است.

پ) جرم ۲٪ مول پلی وینیل کلرید که دارای ۵۰۰ واحد تکرارشونده است برابر ۹۷۰۰ گرم می‌باشد.

ت) در ساختار ترکیب آلی داده شده ۶ نوع گروه عاملی متفاوت وجود دارد.

CC(C(=O)O)C(OCCN)C(O)C

18

۱۰۱

۳) ا، ب و پ

۴) ا، پ و ت

10 of 10

۹۲- عبارت بیان شده در کدام گزینه نادرست است؟

۱) سرخ فام بودن خاک رس به دلیل وجود اکسید عنصر فلزی است که ۴۰ درصد شمار یون های سازنده آن را کاتیون ها تشکیل می دهند.

۲) فراوان ترین اکسید سازنده خاک رس در حالت خالص، در ساخت منشورها و عدسی ها به کار می رود.

۳) اغلب موادی که دارای ساختاری به هم پیوسته و غول آسا متشکل از اتم های بسیار با پیوند اشتراکی می باشند، در دما و فشار اتاق به حالت جامد هستند.

۴) دو عنصر ابتدایی گروه ۱۴ جدول تناوبی، عناصر اصلی سازنده جامد های کووالانسی در طبیعت هستند.

۹۳- چند مورد از عبارت های زیر درست است؟ ( $\text{Si} = 28, \text{C} = 12, \text{O} = 16 : \text{g.mol}^{-1}$ )

● اگر چگالی گرافیت را برابر  $2.7 \text{ g.cm}^{-3}$  در نظر بگیریم، شمار اتم های موجود در دو سانتی متر مکعب از الماس بیشتر از  $2.7 \times 10^{22}$  است.

● ۶۰ درصد جرمی جامد کووالانسی به کار رفته در تهییه سنگ اراده را اتم های سیلیسیم تشکیل می دهد.

● بالاتر بودن نقطه ذوب  $\text{SiO}_2$  نسبت به  $\text{CO}_2$  نشان دهنده بیشتر بودن قدرت پیوند های کووالانسی در  $\text{SiO}_2$  نسبت به  $\text{CO}_2$  است.

● عناصر های موجود در ساختار جامد کووالانسی سازنده سنگ ها، شن و ماسه، فراوان ترین عناصر موجود در سیاره زمین هستند.

۱) ۱۰      ۲) ۲۲      ۳) ۳      ۴) ۴

۹۴- مقایسه ذکر شده در همه گزینه های زیر درست است، به جز .....

۱) آنتالپی پیوند: پیوند های موجود در ساختار سیلیس و یا الماس > پیوند های موجود در ساختار سیلیسیم

۲) مقاومت کششی: تک لایه ای از گرافیت > فولاد

۳) سختی: الماس > سیلیسیم کربید > سیلیسیم

۴) نسبت شمار آنیون به کاتیون: کلسیم سیلیکات > کلسیم سولفات

۹۵- کدام موارد از عبارت های زیر نادرست هستند؟

آ) شمار پیوند های اشتراکی پیرامون هر اتم کربن در الماس بیشتر از گرافیت است.

ب) سیلیسیم بر خلاف کربن به طور خالص در طبیعت یافت نشده و به طور عمده به شکل اکسید یافت می شود.

پ) موادی که در دما و فشار اتاق به حالت مایع هستند، جزو مواد مولکولی به شمار می روند.

ت) در میان موادی که در حالت مایع نارسانا هستند، تنوع و شمار موادی که در حالت جامد، سخت می باشند کمتر است.

۱) ب و ت      ۲) آ و پ      ۳) پ و ت      ۴) فقط آ

۹۶- کدام موارد از عبارت های زیر درست هستند؟

آ) با جایگزین کردن دو اتم کلر توسط دو اتم هیدروژن در مولکول کربن تتراکلرید، درصد جرمی کربن و نیز گشتاور دوقطبی مولکول افزایش می یابد.

ب) مولکول های سه اتمی دارای ساختار خطی، ناقطبی هستند و در میدان الکتریکی جهت گیری نمی کنند.

پ) در ساختار یخ هر اتم اکسیژن به ۴ اتم هیدروژن به گونه ای متصل است که نیمی از این پیوند ها در تعیین رفتار شیمیایی مولکول ها نقش دارند.

ت) برای توصیف ۳ ماده از میان مواد « $\text{SiO}_2$ ،  $\text{CHCl}_3$ ،  $\text{Mg}_2(\text{PO}_4)_3$ ،  $\text{LiF}$  و  $\text{C}_6\text{H}_{14}$ » می توان از واژه های فرمول مولکولی و نیروهای بین مولکولی استفاده کرد.

۱) پ و ت      ۲) آ، پ و ت      ۳) آ، ب و ت      ۴) همه موارد

محل انجام محاسبه

-۹۷ عبارت بیان شده در کدام گزینه درست است؟

- ۱) هر ترکیب یونی را می‌توان فراورده واکنش یک فلز با یک نافلز دانست که در آن اتم‌ها با یکدیگر الکترون دادوستد می‌کنند.
- ۲) در واکنش میان فلز سدیم و گاز کلر، حجم گاز کلر مصرفی به ازای مبادله  $3 \times 10^{24}$  الکترون در شرایط STP برحسب لیتر، ۱۴ برابر عدد کوئوردیناسیون کاتیون در شبکه بلور ترکیب تشکیل شده است.
- ۳) برای توصیف آرایش ذره‌های سازنده در گرافیت، سدیم کلرید جامد و یخ می‌توان از واژه شبکه بلوری استفاده کرد.
- ۴) در فناوری تولید انرژی الکتریکی از پرتوهای خورشیدی، شاره‌ای که سبب تولید بخار داغ می‌شود، در گستره دمایی وسیعی به حالت مایع قرار دارد.

-۹۸ چند مورد از عبارت‌های زیر به درستی بیان شده‌اند؟

- آنتالپی فروپاشی شبکه  $MgO$  از هر دو ترکیب  $MgF_4$  و  $NaF$  بیشتر است.
- نمودار زیر روند تغییر آنتالپی فروپاشی شبکه ترکیب‌های یونی سدیم بر حسب عدد اتمی نافلز موجود در دوره دوم جدول تناوبی را به درستی نشان می‌دهد.



● در پیوند یونی حاصل از یک فلز قلیایی و هالوژن، هرچه شعاع یون‌ها کوچک‌تر باشد، برهمنکنی میان یون‌ها و نقطه ذوب ترکیب یونی حاصل بیشتر خواهد بود.

● آنتالپی فروپاشی، مقدار گرمای مصرف شده برای تبدیل یک مول شبکه یونی به یون‌های گازی سازنده در فشار ثابت است.

۱) ۱۴      ۲) ۲      ۳) ۳      ۴) ۴

-۹۹ کدام موارد از عبارت‌های زیر درست هستند؟

آ) شکل زیر که برای توجیه برخی رفتارهای فیزیکی فلزها ارائه شده است، یک مدل سه‌بعدی است.



ب) در صد امواج مرئی عبوری از دوده با درصد امواج مرئی جذب شده در  $TiO_2$  برابر است.

پ) چکش خواری، رسانایی الکتریکی و فرمول ترکیب یونی حاصل از هر فلز را می‌توان به کمک مدل دریای الکترونی توجیه کرد.  
ت) نسبت شمار الکترون‌ها به کاتیون‌ها در ساختار فلز برابر با یک است.

۱) آ و پ      ۲) ب و پ      ۳) آ، ب و ت      ۴) آ و ب

-۱۰۰ چند مورد از عبارت‌های زیر نادرست است؟

● عنصرهای  $8s$  و  $3d$  برخلاف عنصرهای  $2p$  همگی فلزنند.

- عدد اکسایش و انادیم در ترکیب‌های آن، با طول موجی که محلول نمک مربوطه عبور می‌دهد یا بازتاب می‌کند، رابطه مستقیم دارد.
- فلز واسطه‌ای که شمار الکترون‌های موجود در زیرلایه‌های  $4s$  و  $3d$  آن با هم برابر است، می‌تواند در ساخت آلیاژ هوشمند نیتینول مورد استفاده قرار گیرد.

● مقاومت فولاد همانند تیتانیم در برابر سایش عالی است اما بخلاف آن در برابر خوردگی مقاومت ضعیفی از خود نشان می‌دهد.

۱) ۱      ۲) ۲      ۳) ۳      ۴) ۴

۱۰۱ - عبارت بیان شده در همه گزینه های زیر درست است، به جز .....

- ۱) تفاوت در شمار و نوع اتم های سازنده هر گروه عاملی، اساس شناسایی آنها با استفاده از طیف سنجی فروسرخ است.  
۲) با توجه به شکل زیر، نمونه ماده (۲) پرتوهای بیشتری را جذب کرده و ساختار متفاوتی با ماده (۱) دارد.

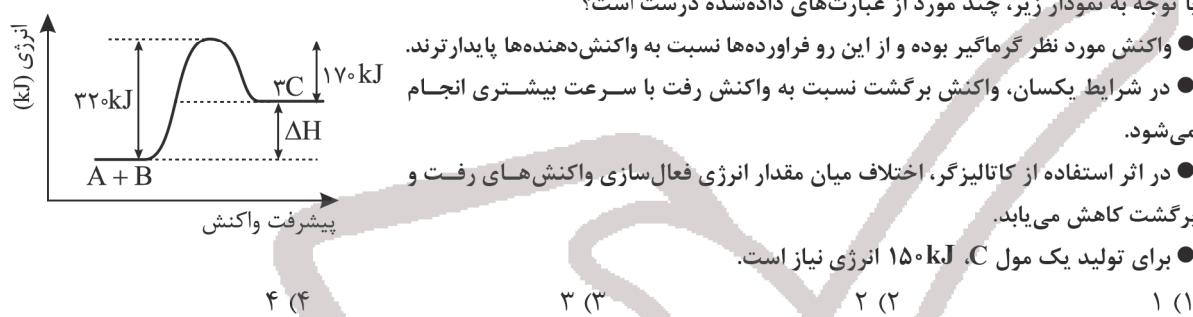


۳) هر کاتالیزگر تنها به شمار معدودی واکنش سرعت می بخشد و در حضور آن نباید واکنش های ناخواسته دیگری انجام شود.  
۴) درصد کاهش آلاینده CO با استفاده از مبدل کاتالیستی خودروهای بنزینی بیشتر از درصد کاهش آلاینده های NO و  $C_xH_y$  می باشد.

۱۰۲ - با توجه به نمودار زیر، چند مورد از عبارت های داده شده درست است؟

- واکنش مورد نظر گرمایی بوده و از این رو فراورده ها نسبت به واکنش دهنده ها پایدار ترند.
- در شرایط یکسان، واکنش برگشت نسبت به واکنش رفت با سرعت بیشتری انجام می شود.

- در اثر استفاده از کاتالیزگر، اختلاف میان مقدار انرژی فعال سازی واکنش های رفت و برگشت کاهش می یابد.
- برای تولید یک مول C،  $150\text{ kJ}$  انرژی نیاز است.



۱۰۳ - اگر در واکنش موازن نشده:  $\text{CH}_4(g) \rightarrow \text{CO}(g) + \text{H}_2\text{O}(g)$ ، به ازای تولید هر لیتر گاز هیدروژن با چگالی  $\frac{g}{\text{L}}$  کیلوژول گرما مصرف شود و در نمودار «انرژی - پیشرفت واکنش» آن، تفاوت سطح انرژی فراورده با قله نمودار برابر  $384\text{ kJ}$  کیلوژول باشد، انرژی فعال سازی واکنش برابر چند کیلوژول است؟ ( $\text{H} = 1\text{ g.mol}^{-1}$ )

- (۱) ۱۸۰      (۲) ۴۵۲      (۳) ۳۱۶      (۴) ۵۸۸

۱۰۴ - چند مورد از عبارت های زیر نادرست هستند؟

- اگر در دمای ثابت، تغییری سبب بر هم خوردن سامانه تعادلی شود، طبق اصل لوشا تلیه، تعادل تا حد امکان اثر آن را جبران می کند و در نتیجه، همواره غلظت مواد گازی و محلول در آب در تعادل جدید با تعادل اولیه متفاوت است.

- در تعادل گازی که تنها یک واکنش دهنده و دو یا چند فراورده داشته باشد، با افزایش غلظت واکنش دهنده در دمای ثابت، غلظت همه مواد در تعادل جدید بیشتر از تعادل اولیه خواهد بود.

- افروzen مقداری نمک خوارکی به تعادل  $\text{K(s)} + \text{AgNO}_3(\text{aq}) \rightleftharpoons 2\text{KNO}_3(\text{aq}) + \text{Ag(s)}$ ، اثرباره جایی تعادل ندارد.
- در تعادل فرضی:  $\text{X(g)} + 2\text{Y(g)} + \text{q} \rightleftharpoons \text{Z(g)}$ ، در یک آزمایش اثر افزایش دما و در آزمایش دیگر اثر کاهش حجم بررسی شده است؛ در هر دو حالت سرعت ها در تعادل جدید بیشتر از تعادل اولیه است.

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

۱۰۵ - ۱۰ مول گاز  $\text{N}_2\text{O}_4$  وارد ظرف سریسته ۲ لیتری شده و پس از مصرف نیمی از آن تعادل:  $2\text{NO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{N}_2\text{O}_4(\text{g})$  برقرار می شود؛ اگر ۵/۵ مول  $\text{N}_2\text{O}_4$  به این تعادل در دمای ثابت اضافه کرده و مقدار غلظت  $\text{NO}_2$  در تعادل جدید برابر باشد، A کدام است؟ ( $\text{N} = 14, \text{O} = 16 : \text{g.mol}^{-1}$ )

- (۱) ۱۴۲/۶      (۲) ۱۰/۸/۱      (۳) ۱۵۴      (۴) ۹۶/۵

**۱۰۶**- عبارت پیان شده در کدام یک از موارد زیر درست است؟

- (آ) آمونیاک و اورده دو نمونه کود شیمیایی نیتروژن دار می باشند که مورد اول در حالت مایع می تواند به طور مستقیم به خاک تزریق شود.

(ب) نیتروژن واکنش پذیری بسیار کمی دارد و از این رو واکنش آن با گاز  $H_2$  در دمای اتاق، در حضور کاتالیزگر یا جرقه پیش می رود.

(پ) میزان پیشرفت واکنش نشان دهنده درصدی از واکنش دهنده ها است که به فراورده تبدیل می شوند.

(ت) درصد مولی آمونیاک در مخلوط تعادلی فرایند هابر با دمای سامانه رابطه مستقیم و با فشار آن رابطه معکوس دارد.

(١) آ و پ (٢) آ، پ و ت (٣) آ، ب و پ (٤) ب و ت

۱۰۷- چند مورد از عبارت‌های زیر نادرست هستند؟

- استفاده از فلز آهن در فرایند هابر، سبب افزایش شبیه نمودار «مول - زمان» فراورده‌های تولیدی می‌شود.
  - برای تولید فراورده بیشتر در واکنش تعادلی فرضی:  $A(g) + 3B(g) \rightleftharpoons 2C(g)$  ، می‌توان دمای سامانه و حجم ظرف را کاهش، داد.

● در تعادل:  $2NO_2(g) + q \rightleftharpoons N_2O_4(g)$ ، افزایش پاکاهش دما تأثیری بر رنگ سامانه تعادلی ندارد.

● افزودن یک گاز بی اثر در دما و حجم ثابت، اثری روی جایه جایی تعادل گازی ندارد.

۴۳۳ ۴۳۴ ۴۳۵ ۴۳۶

کدام موارد از عبارت‌های زیر نادرست است؟

10 of 10

۱۰۸- کدام موارد از عبارت‌های زیر نادرست است؟

- (آ) در ساختار فراورده‌ای از گاز اتن که به عنوان افسانه‌ی حس‌کننده موضعی استفاده می‌شود، شمار پیوندهای اشتراکی از دو برابر شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی یک واحد بیشتر است.

(ب) در واکنش تبدیل پارازایلن به ترفتالیک اسید، تنها عدد اکسایش ۲۵ درصد از اتم‌های کربن تغییر می‌کند.

(پ) در خودروهای دیزلی برای حذف آلاینده‌های NO و NO<sub>2</sub> از آمونیاک به عنوان کاتالیزگر استفاده می‌کنند.

(ت) واکنش میان گازهای N<sub>2</sub> و O<sub>2</sub> گرماده بوده و انرژی فعال‌سازی آن در دمای بالای موتور خودرو تأمین می‌شود.

- ۱۰۹- کدام موارد از عبارت‌های زیر نادرست است؟

- آ) محلول اکسیندۀ مصرفی در سنتز اتیلن گلیکول برای سنتز ترفتالیک اسید مناسب نمی‌باشد.  
ب) انرژی فعال‌سازی واکنش اکسایش پارازایلن به ترفتالیک اسید زیاد است و تنها در دمای بالا تأمین شده و واکنش با بازده مطلوب انجام می‌شود.

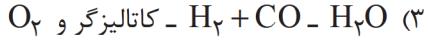
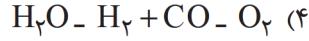
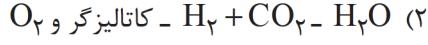
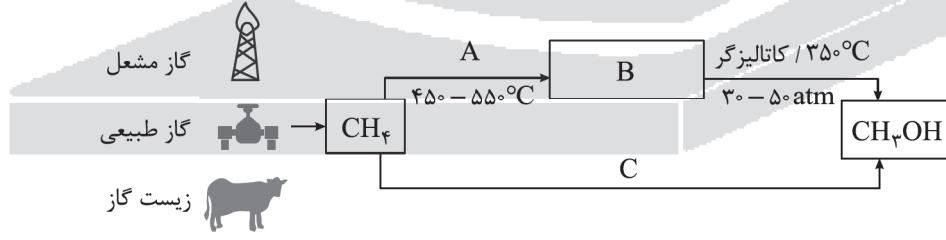
پ) برای اکسایش هر مول پارازایلن به ترفتالیک اسید، ۲ مول یون پرمگناست لازم است.

(ت) سرگروه ترکیبات آروماتیک، اتن و هیدروکربنی حلقوی با فرمول مولکولی  $C_8H_{10}$  طی فرایند هایی از نفت خام به دست می آیند.

(۱) آ، ب و پ (۲) آ و ت (۳) پ و ت

با توجه به شکل زیر که روش‌های تولید متانول را نشان می‌دهد، A و B و C به ترتیب از راست به چپ در کدام گزینه به

Digitized by srujanika@gmail.com



محاسبه انجام



آزمون

۱۱



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

پایه

۱۲



آزمون شماره ۱۱ پایه دوازدهم

دفترچه شماره ۳

۱۴۰۲/۱۲/۲۸

## آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم تجربی

تعداد سؤال: ۴۵

مدت پاسخ‌گویی: ۶۰ دقیقه

عنوان مواد امتحانی آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم تجربی، تعداد، شماره سوالات و مدت پاسخ‌گویی

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

مواد امتحانی	سرفصل دهم	سرفصل نهم	سرفصل هشتم	سرفصل دوازدهم
ریاضی	فصل های ۶ و ۷	فصل های ۱ و ۲	فصل ۴ تا ۷	
زمین‌شناسی	—	فصل ۱ تا ۳	—	

تمامی حقوق مادی و معنوی آزمون، متعلق به مرکز سنجش آموزش مدارس برتر بوده و هرگونه استفاده از آن بدون داشتن اجازه‌نامه کتبی از این مرکز، خلاف قانون و عرف و قابل پیگیری می‌باشد.



۱۱۱- اگر میانگین داده‌های آماری  $1 + 2x_1 + \dots + 2x_n$  برابر ۲۰۷ باشد، میانگین داده‌های آماری  $3x_1 - 4, 3x_2 - 4, \dots, 3x_n - 4$  کدام است؟

۳۰۵) ۴

۳۰۷) ۵) ۳

۳۱۰) ۵) ۲

۳۰۲) ۱)

۱۱۲- یک کلاس دارای ۴۰ دانشآموز است که همگی در یک آزمون شرکت کرده‌اند. اگر به نمره هر یک از دانشآموزان، ۲۵ درصد نمره آن داش آموز اضافه شود، ضریب تغییرات نمرات جدید، چند برابر ضریب تغییرات نمرات اولیه خواهد بود؟

۱) ۴

 $\frac{5}{4}) ۳$  $\frac{25}{16}) ۲$  $\frac{1}{4}) ۱$ 

۱۱۳- ۲۴ داده آماری مفروضند. اختلاف ۱۸ داده آماری از میانگین برابر ۲ یا -۲ است و مقدار سایر داده‌ها با میانگین داده‌ها برابر است. انحراف معیار این داده‌های آماری کدام است؟

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

۱۱۴- در یک سری از داده‌های آماری که تعداد آنها زوج است، چارک دوم برابر ۱۲ است. اگر تمام داده‌های کوچک‌تر از میانه را قربنه کنیم و به هر یک از آنها ۱۵ واحد اضافه کنیم، میانگین آنها با میانگین داده‌های بزرگ‌تر از میانه برابر خواهد شد. میانگین کل داده‌ها کدام است؟

۱/۵) ۴

۷/۵) ۳

۳) ۲

۶) ۱

۱۱۵- اگر  $\alpha$  و  $\beta$  ریشه‌های معادله درجه دوم  $= 3x^2 - 2x - 6 = 0$  باشند، حاصل عبارت  $\frac{\alpha^2 - 2}{27} \beta^3$  کدام است؟

 $\frac{928}{729}) ۴$  $\frac{918}{729}) ۳$  $\frac{3}{243}) ۲$  $\frac{319}{243}) ۱$ 

۱۱۶- اگر منحنی تابع  $y = f(x) = x^2 + (2a+1)x + a + 7$  محور  $x$  را در دو نقطه با طول‌های مثبت قطع کند،  $a$  چند مقدار صحیح را می‌تواند اختیار کند؟

۶) ۴

۵) ۳

۴) ۲

۳) ۱

۱۱۷- به ازای چند عدد طبیعی برای  $m$  در معادله درجه دوم  $= mx^2 - 3m - 4 = 0$ ، یکی از ریشه‌ها کوچک‌تر از ۲ و ریشه دیگر، بزرگ‌تر از ۲ است؟

۴) بی‌شمار

۲) ۳

۱) ۲

۱) هیچ

۱۱۸- مجموع مربعات جواب‌های معادله  $x^2 + 7x - 10 = 0$  چقدر است؟

۱۶) ۴

۱۱) ۳

۱۸) ۲

۱۵) ۱

محل انجام محاسبه

۱۱۹- علی و رضا با هم در مدت ۹۰ دقیقه مجله‌ای را ویرایش می‌کنند. اگر بخواهند به تنها یکی این کار را انجام دهند، رضا ۴ ساعت بیشتر از علی زمان نیاز دارد. علی به تنها یکی در چند ساعت مجله را ویرایش می‌کند؟

$$\frac{3}{5}(4)$$

$$\frac{2}{5}(3)$$

$$(4) 2$$

$$(1) 1$$

۱۲۰- در مجتمعی ۱۲ زوج زندگی می‌کنند. به چند طریق می‌توان از بین آنها گروهی ۶ نفره انتخاب کرد که دقیقاً دو زوج در بین آنها باشد؟

$$443520(4)$$

$$221760(3)$$

$$23760(2)$$

$$(1) 11880$$

۱۲۱- در جعبه‌ای ۴ مهره آبی و ۳ مهره قرمز وجود دارد. اگر از این جعبه ۳ مهره به تصادف خارج کنیم، احتمال اینکه دقیقاً دو مهره همنگ باشند، چقدر است؟

$$\frac{31}{35}(4)$$

$$\frac{5}{7}(3)$$

$$\frac{6}{7}(2)$$

$$(1) \frac{18}{35}$$

۱۲۲- یک سکه را پرتاب می‌کنیم. اگر پشت بیاید، ۴ سکه دیگر را با هم پرتاب می‌کنیم. در این آزمایش احتمال اینکه دقیقاً یک سکه رو ظاهر شود چقدر است؟

$$\frac{9}{16}(4)$$

$$\frac{5}{8}(3)$$

$$\frac{11}{16}(2)$$

$$(1) \frac{17}{32}$$

۱۲۳- فرض کنید احتمال اینکه پرسپولیس استقلال را ببرد،  $\frac{2}{5}$  باشد. احتمال قهرمانی پرسپولیس در حال حاضر،  $\frac{1}{3}$  است و در صورتی که استقلال را ببرد، این احتمال به  $\frac{1}{2}$  افزایش خواهد یافت. با چه احتمالی حداقل یکی از دو اتفاق «قهرمان شدن» یا «بردن استقلال» برای پرسپولیس اتفاق خواهد افتاد؟

$$\frac{8}{15}(4)$$

$$\frac{2}{5}(3)$$

$$\frac{1}{2}(2)$$

$$(1) \frac{11}{15}$$

۱۲۴- دو ظرف یکسان داریم. ظرف اول شامل ۶ مهره سبز و ۴ مهره آبی و ظرف دوم شامل ۵ مهره سبز و ۷ مهره آبی است. از ظرف اول به تصادف سه مهره انتخاب کرده و در ظرف دوم قرار می‌دهیم. سپس یک مهره از ظرف دوم انتخاب می‌کنیم. به چه احتمالی این مهره سبز است؟

$$\frac{1}{2}(4)$$

$$\frac{28}{65}(3)$$

$$\frac{34}{75}(2)$$

$$(1) \frac{5}{12}$$

۱۲۵- زهرا و فاطمه عضو تیم ۱۰ نفره فوتیال مدرسه‌اند. در این تیم قدم هیچ دو نفری برابر نیست. اگر بدانیم زهرا از فاطمه بلندتر است، احتمال اینکه زهرا از نظر بلندی قد نفر هفتم باشد، چقدر است؟

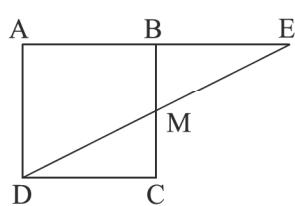
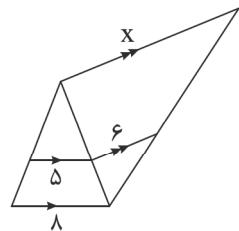
$$\frac{1}{9}(4)$$

$$\frac{1}{15}(3)$$

$$\frac{1}{3}(2)$$

$$(1) \frac{1}{30}$$

محل انجام محاسبه

(۱)  $\frac{1}{6}$ (۲)  $\frac{1}{9}$ (۳)  $\frac{1}{12}$ (۴)  $\frac{1}{15}$ ۱۲۶ - در شکل زیر، مربع ABCD، مساحت  $\triangle BME$  چه کسری از مساحت مربع است؟

(۱) ۱۶

(۲) ۱۲

(۳) ۱۴/۴۳

(۴) ۹/۶

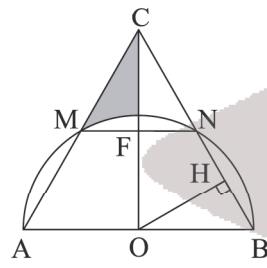
۱۲۷ - در شکل زیر، مقدار x کدام است؟

۱۳۵° (۱)

۱۲۰° (۲)

۹۰° (۳)

۶۰° (۴)

۱۲۸ - در مثلث ABC، عمود منصفهای اضلاع AB و AC یکدیگر را روی ضلع BC قطع می‌کنند. زاویه  $\hat{A}$  چند درجه است؟۱۲۹ - مطابق شکل، ضلع  $AB = 12$  از مثلث متساوی الاضلاع ABC. قطر نیم دایره‌ای به مرکز O نقاط M، N و F روی یک خط باشند و OH بروز ضلع BC عمود باشد، اختلاف محیط چهارضلعی OFNH با ناحیه هاشور خورده کدام است؟(۱)  $6 - \pi$ (۲)  $6 - \frac{\pi}{2}$ (۳)  $6\sqrt{3} - \frac{\pi}{2}$ (۴)  $6\sqrt{3} - \pi$ 

۱۳۰ - یک رویه مخروطی با صفحه‌ای غیر عمود بر محور آن، برخورد می‌کند. سطح مقطع حاصل کدام گزینه نمی‌تواند باشد؟

(۱) هذلولی

(۲) دو خط متقاطع

(۳) دو خط موازی

(۴) سهمی

محل انجام محاسبه

-۱۳۱ - دایره‌ای به مرکز  $O(-2, 1)$  و مماس بر خط  $3x + 4y - 3 = 0$ , بر کدام یک از خطوط زیر مماس نیست؟

$$y = -1 \quad (4)$$

$$y = 2 \quad (3)$$

$$x = -1 \quad (2)$$

$$x = -3 \quad (1)$$

-۱۳۲ - نقطه  $M$  روی یک بیضی به کانون‌های  $F(1, -7)$  و  $F'(1, 5)$  قرار دارد. اگر  $MF + MF' = 20$ , مختصات یکی از رأس‌های ناکانونی کدام است؟

$$(-7, 1) \quad (4)$$

$$(9, -1) \quad (3)$$

$$(1, 9) \quad (2)$$

$$(1, -9) \quad (1)$$

-۱۳۳ - اگر دو دایره  $C: x^2 + y^2 - 2ax + p = 0$  و  $C': x^2 + y^2 - 2by + p = 0$  باشند، حاصل  $\frac{1}{a} + \frac{1}{b}$  برابر با کدام گزینه است؟

$$\frac{1}{p} \quad (4)$$

$$1 \quad (3)$$

$$\frac{1}{2} \quad (2)$$

$$\frac{1}{p} \quad (1)$$

-۱۳۴ - هرگاه  $y = f(x)$  بر نمودار  $y = 3x - 2$  در نقطه‌ای به طول ۱ مماس باشد، مقدار  $f'(x)$  چه عددی است؟

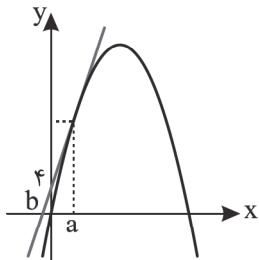
$$4 \quad (4)$$

$$3 \quad (3)$$

$$2 \quad (2)$$

$$1 \quad (1)$$

-۱۳۵ - در شکل زیر نمودار تابع  $f(x) = 10x - x^3$  و خط مماس بر آن در نقطه‌ای به طول  $a$  رسم شده است. مقدار  $b$  کدام است؟



- $-\frac{2}{7} \quad (1)$
- $-\frac{2}{3} \quad (2)$
- $-\frac{3}{2} \quad (3)$
- $-\frac{1}{2} \quad (4)$

-۱۳۶ - فرض کنید  $f(x) = \frac{1}{\sqrt{x-4\sqrt{x-4}} - \sqrt{x+4\sqrt{x-4}}}$  باشد. در این صورت مقدار  $f'(1)$  کدام است؟

$$\frac{1}{4} \quad (4)$$

$$0 \quad (3)$$

$$-\frac{1}{4} \quad (2)$$

$$-\sqrt{3} \quad (1)$$

-۱۳۷ - اگر مشتق تابع  $a = f(x) = e^x - 2e^{3x} + a \cdot e^{2x} - 2a$  در  $x = 1$  برابر با صفر باشد، مقدار  $a$  کدام است؟

$$3 \quad (4)$$

$$2 \quad (3)$$

$$-2 \quad (2)$$

$$-3 \quad (1)$$

محل انجام محاسبه

۱۳۸ - نقاط A، B و C نقاط بحرانی تابع  $f(x) = ||x| - 3|$  هستند. مساحت مثلث ABC کدام است؟

۱۲ (۴)

۹ (۳)

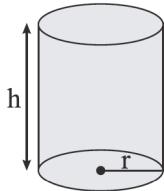
۱۸ (۲)

۶ (۱)

۱۳۹ - تابع  $f(x) = -2x^3 + 9x^2 + k$  با دامنه  $D_f = [-1, 2]$  مفروض است. اگر حاصل ضرب مقادیر ماکزیمم و مینیمم مطلق تابع برابر  $30$  باشد، اختلاف مقادیر ممکن برای k کدام است؟

 $\sqrt{480}$  (۴) $\sqrt{490}$  (۳) $\sqrt{500}$  (۲) $\sqrt{520}$  (۱)

۱۴۰ - می خواهیم یک قوطی فلزی استوانه‌ای شکل و در باز بسازیم که گنجایش آن دقیقاً  $3$  لیتر باشد. شعاع قاعده استوانه چند سانتی‌متر باشد تا مقدار فلز به کار رفته در تولید آن مینیمم شود؟



$$\frac{5\sqrt[3]{3}}{\sqrt[3]{\pi}}$$

$$\frac{5\sqrt[3]{2}}{\sqrt[3]{\pi}}$$

$$\frac{10\sqrt[3]{3}}{\sqrt[3]{\pi}}$$

$$\frac{10\sqrt[3]{2}}{\sqrt[3]{\pi}}$$



محل انجام محاسبه

## زمین‌شناسی

۱۴۱- نسبت اختلاف دورترین فاصله زمین تا خورشید به نزدیک‌ترین فاصله آن با یک واحد نجومی تقریباً چه کسری می‌شود؟

- |                   |                   |                   |                   |
|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| ۱) $\frac{1}{50}$ | ۲) $\frac{1}{30}$ | ۳) $\frac{1}{20}$ | ۴) $\frac{1}{10}$ |
|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|

۱۴۲- در حضیض خورشیدی، اختلاف زاویه تابش خورشید در مدارهای رأس‌الجدى و رأس‌السرطان چند درجه می‌باشد؟

- |                 |               |               |                 |
|-----------------|---------------|---------------|-----------------|
| ۱) $23.5^\circ$ | ۲) $43^\circ$ | ۳) $47^\circ$ | ۴) $66.5^\circ$ |
|-----------------|---------------|---------------|-----------------|

۱۴۳- از زمان تشکیل کره زمین تا به وجود آمدن سنگ‌کرمه چند میلیون سال زمان صرف شده است؟

- |           |           |           |          |
|-----------|-----------|-----------|----------|
| ۱) $4500$ | ۲) $3500$ | ۳) $1000$ | ۴) $600$ |
|-----------|-----------|-----------|----------|

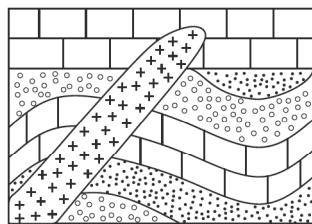
۱۴۴- با توجه به شکل زیر کدام گزینه صحیح می‌باشد؟

۱) تنش فشاری بعد از نفوذ گدازه است.

۲) نفوذ گدازه بعد از رسوب گذاری می‌باشد.

۳) چین خوردگی جوان‌تر از گدازه است.

۴) تنش کششی همزمان با نفوذ گدازه است.



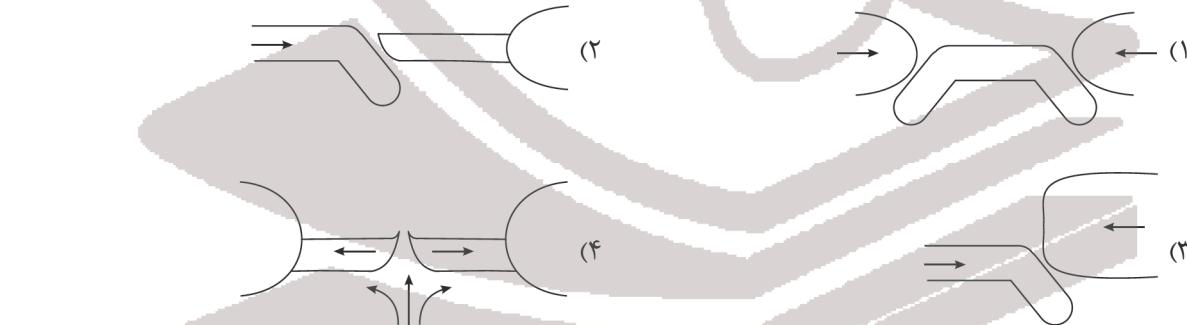
۱۴۵- ابردوران فانروزوئیک دارای ..... دوران و ..... دوره اصلی می‌باشد.

- |             |             |             |             |
|-------------|-------------|-------------|-------------|
| ۱) $12 - 3$ | ۲) $11 - 4$ | ۳) $12 - 4$ | ۴) $13 - 4$ |
|-------------|-------------|-------------|-------------|

۱۴۶- از پیدایش نخستین دایناسور تا انقراض دایناسورها در پایان مژوزوئیک چند میلیون سال طول کشید؟

- |          |          |         |          |
|----------|----------|---------|----------|
| ۱) $251$ | ۲) $185$ | ۳) $66$ | ۴) $120$ |
|----------|----------|---------|----------|

۱۴۷- در کدام یک از شکل‌های زیر ما شاهد جزایر قوسی می‌باشیم؟



۱۴۸- در کدام یک از مناطق زیر بی‌هنجری مثبت مشاهده می‌شود؟

۱) آهن و روی

۲) آهن و سرب

۳) سرب و روی

۴) سرب و آلومینیم



۱۴۹- فلدسپارها چند درصد از وزن پوسته زمین را شامل می‌شوند؟

- |           |           |           |           |
|-----------|-----------|-----------|-----------|
| ۱) $11\%$ | ۲) $39\%$ | ۳) $12\%$ | ۴) $51\%$ |
|-----------|-----------|-----------|-----------|

۱۵۰- عیار اقتصادی طلا در ذخایر معدن زرشوران  $4.5 \text{ ppm}$  می‌باشد. اگر ذخایر این معدن  $60$  میلیون تن باشد این معدن چند تن طلا دارد؟

- |            |             |             |            |
|------------|-------------|-------------|------------|
| ۱) $27$ تن | ۲) $270$ تن | ۳) $4/5$ تن | ۴) $45$ تن |
|------------|-------------|-------------|------------|

۱۵۱- در گوهرهای زیر نسبت سیلیکات‌ها به کل کدام است؟ (یاقوت، زمرد، گارنت، زبرجد، الماس)

- |                  |                  |                  |                  |
|------------------|------------------|------------------|------------------|
| ۱) $\frac{1}{5}$ | ۲) $\frac{2}{5}$ | ۳) $\frac{3}{5}$ | ۴) $\frac{5}{5}$ |
|------------------|------------------|------------------|------------------|

۱۵۲- سرعت آب در کانالی که عمق آن ۸ متر و عرض آن ۳ متر می‌باشد ۲۰ متر بر ثانیه است. اگر کانال ۲۵٪ آب داشته باشد، دبی آن چقدر می‌باشد؟

$$6 \frac{m^3}{s} (4)$$

$$48 \frac{m^3}{s} (3)$$

$$24 \frac{m^3}{s} (2)$$

$$12 \frac{m^3}{s} (1)$$

۱۵۳- بزرگ‌ترین حوضه آبریز اصلی ایران چه نام دارد؟

۴) فلات مرکزی

۳) خزر

۲) سرخس

۱) هامون

۱۵۴- کدام یک از پیامدهای زیر مربوط به بارندگی شدید و کوتاه می‌باشد؟

۴) فرسایش خاک

۳) ایجاد رواناب

۲) وقوع سیل

۱) نفوذ آب به آبخوان

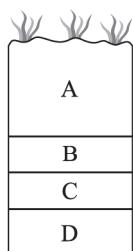
۱۵۵- نیمرخ خاک زیر مربوط به کدام منطقه می‌باشد؟

۱) معتدل

۲) استوایی

۳) قطبی

۴) بیابانی





# مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

آزمون شماره ۱۱  
۱۴۰۲ آستانه

دوازدهم  
تجربی

## پاسخنامه تجربی

ردیف	نام درس	سرگروه	گروه طراحی و بازنگری (به ترتیب حروف الفبا)	ویراستاران
۱	زیست‌شناسی	علی کرامت		فاطمه سادات طباطبایی – معصومه فرهادی
۲	فیزیک	جواد قزوینیان	محمد رضا خادمی – مهدیار شریف	محمد مهدی شریفی – علیرضا مهرداد
۳	شیمی	مسعود جعفری	محبوبه بیک محمدی – محمدحسن محمدزاده مقدم	محمد مهدی صوفیان – کارو محمدی
۴	ریاضی	عباس نعمتی‌فر	سعید اکبرزاده – محمد پورسعید	نیکا موسوی – مانی موسوی
۵	زمین‌شناسی	رضاعلیان‌پور		—

گروه تایپ و ویراستاری (به ترتیب حروف الفبا)
زهرا احدی – امیرعلی الماسی – میبینا بهرامی – معین الدین تقی‌زاده – کبری سلیمانی – مهرداد شمسی – راضیه صالحی – انسیه مرزبان

برای اطلاع از اخبار مرکز سنجش آموزش مدارس برتر، به کanal تلگرام @taraaznet مراجعه نمایید.





# مرکز نجات آموزش مدارس برتر

۱۱. گزینه ۲ صحیح است.

موارد (الف) و (د) صحیح‌اند.

(الف) این گزینه به ترشح هورمون‌های جنسی از غده فوق کلیه اشاره دارد که تستوسترون روی رشد ماهیچه‌ها مؤثر است.

(ب) هورمونی که از برداشت کلسیم از استخوان‌ها جلوگیری می‌کند، کلسی‌تونین است که از غده تیروئید نه غده‌های ترشح می‌شود.

(ج) سکرتین هورمون است و به خون ترشح می‌شود نه فضای درون رودها

(د) به هورمون‌های محرك تیروئید، محرك فوق کلیه، LH و FSH اشاره دارد که اندام‌های هدف آنها در خارج از مغز قرار دارند.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۵۵ و ۵۷ تا ۵۹)

۱۲. گزینه ۲ صحیح است.

(الف) همه گلوبول‌های سفید دیابدز دارند، گلوبول‌های سفید در هر دو خط دوم و سوم شرکت دارند.

(ب) پروتئین‌ها مثل آنزیم‌ها عمل اختصاصی دارند، هم در خط دوم و هم خط سوم، در مرگ برنامه‌ریزی شده آنزیم‌ها شرکت دارند.

(ج) در خط دوم یاخته کشندۀ طبیعی و در خط سوم T کشندۀ پرفورین و آنزیم ترشح می‌کنند.

(د) اینترفرون فقط در خط دوم شرکت دارد ولی یاخته سازنده آن می‌تواند در خط سوم شرکت کند.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۶۹ و ۷۰)

۱۳. گزینه ۴ صحیح است.

شکل در ارتباط با ویروس HIV است که باعث نابودی لنفوцит‌های T کمک‌کننده شده است.

تشريح سایر گزینه‌ها:

(۱) ماده وراثتی این ویروس RNA است.

(۲) یاخته هدف این ویروس، لنفوцит T کمک‌کننده است.

(۳) با استفاده از روش‌های زیستفناوری تشخیص دنای ساخته شده از روی رنای این ویروس ممکن است.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۷۶ و ۷۷)

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه ۱۰۵)

۱۴. گزینه ۴ صحیح است.

سوال به پروتئین‌های مکمل و پرفورین اشاره دارد که L شکل‌اند. این پروتئین‌ها سبب ایجاد منفذ در غشاء یاخته هدف خود می‌شوند.

تشريح سایر گزینه‌ها:

(۱) برای پروتئین مکمل صدق نمی‌کند.

(۲) برای پرفورین صادق نیست.

(۳) برای پروتئین مکمل درست نیست.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۶۹ و ۷۰)

۱۵. گزینه ۳ صحیح است.

یاخته‌ایی که در G<sub>1</sub> هستند می‌توانند وارد مرحله G<sub>0</sub> شوند، G<sub>0</sub> طولانی‌ترین مرحله اینترفاز است.

تشريح سایر گزینه‌ها:

(۱) اگر موقت وارد این مرحله شده باشند می‌توانند مجدداً از این مرحله خارج و تقسیم شوند.

(۲) راکیزه‌ها که مستقل از چرخه یاخته‌ای زیاد می‌شوند می‌توانند ماده وراثتی یاخته را افزایش دهند.

(۴) برای مهندسی بافت این موضوع صادق نیست.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۸۱ و ۸۳)

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۹۱ و ۹۳)

ب) منظور استخوان‌های مج است:



استخوان‌های مج دست



استخوان‌هایی از جمجمه

(د) منظور استخوان‌های کتف است که توسط ماهیچه ذوزنقه‌ای پوشانده می‌شوند.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۳۹، ۳۸ و ۳۵)

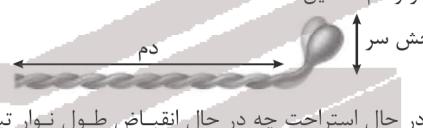
۹. گزینه ۴ صحیح است.

سوال در ارتباط با سارکوم است اما این که با کوتاه شدن حدود یک سانتی‌متر، ساعد دست به اندازه زیادی حرکت می‌کند که مربوط به کل طول ماهیچه است.

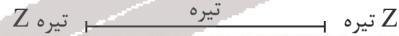
تشريح سایر گزینه‌ها:

(۱) برای رشتۀ اکتین صحیح است.

(۲) برای رشتۀ میوزین صحیح است که مولکول‌های سازنده آن از دو بخش سر و دم تشکیل شده‌اند.



(۳) چه در حال استراحت چه در حال انقباض طول نوار تیره تغییر نمی‌کند و طول بخش‌های روشن تغییر می‌کند:



(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۱۴۷ تا ۱۴۹)

۱۰. گزینه ۱ صحیح است.

چون صفحه‌های رشد چند سال بعد از بلوغ بسته می‌شود پس در یک فرد بالغ این حالت ممکن است رخ دهد.

(۲) NAD<sup>+</sup> با یک الکترون خنثی می‌شود.

(۳) به دلیل افزایش قند خون و سوخت و ساز بدن، تولید کربن دی‌اکسید زیاد شده در نتیجه فعالیت آنزیم کربنیک‌انیدراز در گوبچه‌های قرمز افزایش می‌یابد.

(۴) هورمون آزادکننده و مهارکننده کنترل کننده ترشحات هورمون هیپوفیز پیشین‌اند.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۵۵ تا ۵۹)



## ۱۶. گزینه ۴ صحیح است.

در مرحله تلوفاز رشته‌های دوک تقسیم خربی می‌شوند نه سانتریول‌ها! سایر موارد دقیقاً منطبق بر خط کتاب درسی است.  
(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه ۱۸۵ و ۱۸۶)

## ۱۷. گزینه ۱ صحیح است.

موارد (الف) و (ب) منطبق بر خط کتاب درسی اند.  
ج) برای شیمی درمانی صادق است اما برای روش‌های جراحی و پرتو درمانی صحیح نیست.  
د) برای بافت سرطانی هم این کار انجام می‌شود.  
(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه ۹۰ و ۹۱)

## ۱۸. گزینه ۲ صحیح است.

خارجی‌ترین لایه لوله اسپرم‌ساز، لایه زاینده نیست بلکه لایه زاینده به آن متصل است.



## ۱۹. گزینه ۲ صحیح است.

موارد (الف) و (ب) صحیح‌اند:  
(الف) چون بافت ماهیچه صاف در ساختار آن شرکت دارد پس تحت کنترل دستگاه عصبی خودمختار قرار دارد.  
(ب) اندام J شکل، لوله فالوب است که مخاط مزکدار دارد.  
موارد (ج) و (د) برای نوزاد دختر صادق نیستند برای افراد بالغ صحیح‌اند.  
(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه ۹۹)

## ۲۰. گزینه ۴ صحیح است.

D مویرگ دیواره داخلی رحم است اما هورمون HCG که سبب حفظ جسم زرد می‌شود از کوریتون ترشح می‌شود.  
تشريح سایر گزینه‌ها:  
(۱) A تحت تأثیر استروژن و پروژسترون قرار دارد.  
(۲) همزمان با تمایز جفت، ياخته‌های C که ياخته‌های بنیادی‌اند، سه لایه زاینده را تشکیل می‌دهند.  
(۳) همان‌طور که در فصل ۷ زیست‌دوازدهم خواندید بلاستوسیست از تمایز ياخته‌های بنیادی مورولا پدید می‌آیند، مورولا در درون لوله فالوب پدید می‌آید.  
(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه ۱۰۳ و ۱۰۴)

## ۲۱. گزینه ۱ صحیح است.

سوال به اسبک ماهی و جیر حیرک نر اشاره دارد که مورد (د) برای هر دو جانور صادق است.  
(الف)، (ب) و (ج) فقط برای اسبک ماهی صادق‌اند.  
(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه ۱۱۵)  
(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه ۱۱۷)

## ۲۲. گزینه ۴ صحیح است.

در ارتباط با گیاهانی با گل‌های دوچنی و جانوران هرmafrodیت است، لذا مورد ۴ برای همگی این جانداران صادق است.  
تشريح سایر گزینه‌ها:  
(۱) برای کرم خاکی درست نیست.  
(۲) برای گیاه صادق نیست چون با میتوز مستقیماً گامت می‌سازد.  
(۳) برای گیاه صادق نیست.  
(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه ۱۱۶ و ۱۲۷)

## ۲۳. گزینه ۱ صحیح است.

در روش خوابانیدن به دلیل محدود بودن شاخه‌های یک درخت قابلیت ازدیاد کمتر است اما در قلمه‌زن یک شاخه با داشتن گره‌های متعدد می‌تواند به گیاهان متعدد تکثیر شود.  
(۲) منطبق با خط کتاب درسی است.  
(۳) در پیوند زدن اگر از شاخه استفاده شود صحیح است.  
(۴) اگر از برگ برای تکثیر استفاده شود صحیح است.  
(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه ۱۱۰ و ۱۲۱)

## ۲۴. گزینه ۳ صحیح است.

سوال به نهنج اشاره دارد، نهنج وسیع است ولی می‌تواند صاف، گود یا برآمده باشد. پرچم‌ها از میله به آن متصل می‌شوند.  
تشريح سایر گزینه‌ها:  
(۱) برای میوه‌های حقیقی صحیح نیست.  
(۲) این ویژگی گلبرگ است.  
(۴) شاید نهنج فرورفته نباشد.  
(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه ۱۲۹، ۱۳۰ و ۱۳۲)

## ۲۵. گزینه ۲ صحیح است.

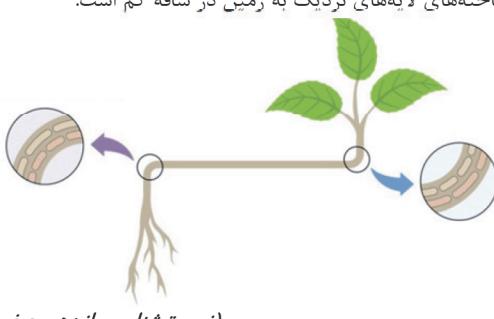
بیشترین فراوانی ذرت‌ها مربوط به ذرت‌هایی است که سه دگره بارز داشته باشند. لذا اگر یکی از حرف‌های یکسان آندوسپر را حذف کنیم می‌توانیم به ثنویت پرویان پی ببریم.  
(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه ۱۲۷، ۱۲۸ و ۱۳۱)

## ۲۶. گزینه ۳ صحیح است.

حاصل تلاش دانشمندان ژاپنی، کشف هورمون جیربرلین بود که عملی مخالف با هورمون آبسیزیک اسید دارد. آبسیزیک اسید با پلاسمولیز ياخته‌های نگهبان روزنه‌ها را می‌بندد.  
(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه ۱۲۳ و ۱۲۴)

## ۲۷. گزینه ۳ صحیح است.

با خوابانیدن گل‌دان حاوی یک گیاه علفی دولپه‌ای، رشد طولی ياخته‌های لایه‌های نزدیک به زمین در ریشه برخلاف رشد طولی ياخته‌های لایه‌های نزدیک به زمین در ساقه کم است.  
(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه ۱۲۷)



(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه ۱۲۷)



# مرکز نجات آموزش مدارس برتر

## ۳۲. گزینه ۲ صحیح است.

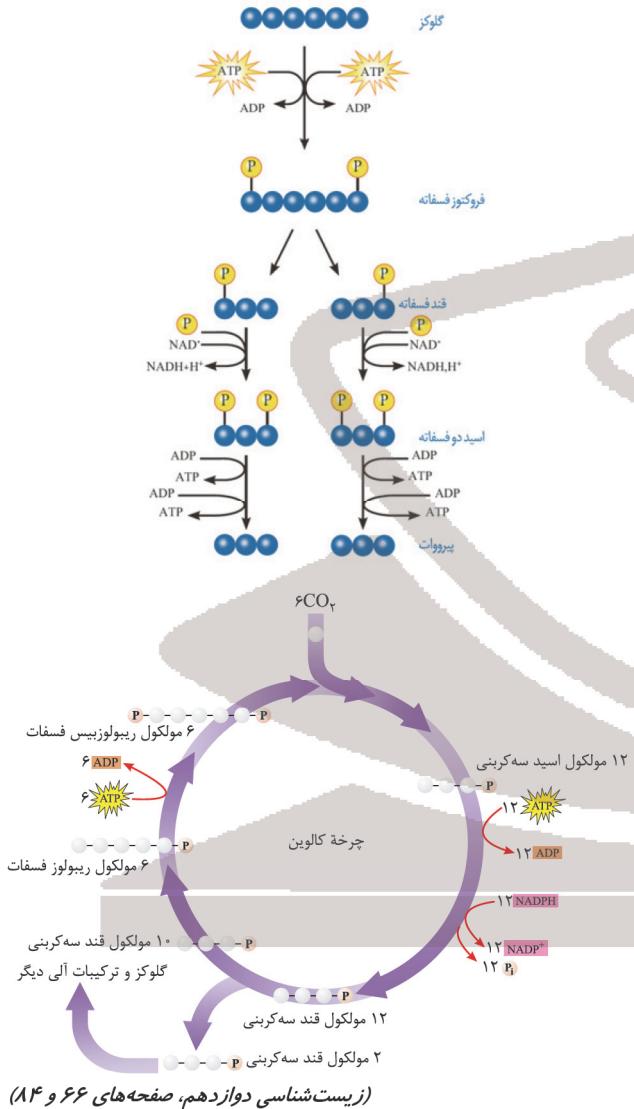
- موارد (الف) و (ب) صحیح‌اند و منطبق بر خط کتاب درسی‌اند.  
 ج) انرژی در آنتن‌های یک فتوسیستم حابجاً می‌شود ارتباط فتوسیستم با زنجیره انتقال الکترون است و الکترون از فتوسیستم ۲ به فتوسیستم ۱ می‌رود.  
 د) در این شکل انتقال انرژی از رنگیزه‌ای به رنگیزه دیگر منتقل شده است.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه ۱۲)

## ۲۸. گزینه ۳ صحیح است.

- به غیر از مورد (ج) سایر موارد صحیح‌اند:  
 الف) به واکنش چهارم گلیکولیز اشاره دارد.  
 ب) به واکنش اول گلیکولیز اشاره دارد.  
 ج) با اکسایش هر قند سه‌کربنی تک‌فسفاته، یک حامل الکترون پدید می‌آید.  
 د) همراه با مصرف ATP آب هم مصرف می‌شود.

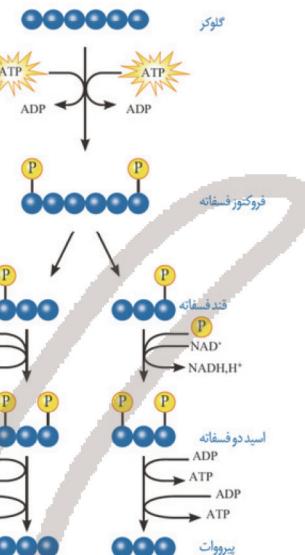
## ۳۳. گزینه ۱ صحیح است.



## ۳۴. گزینه ۱ صحیح است.

- با بسته شدن روزنه به دلیل بالا بودن تراکم کربن دی‌اکسید در غلاف آوندی چرخه کالوین ادامه می‌یابد.  
 ۲) سیستم آنزیمی ثبت کربن در میانبرگ گیاه C<sub>4</sub> تمایلی به اکسیژن ندارد.  
 ۳) به آوند چوبی و انتقال آب به عنوان منبع الکترون برای فتوسنتز اشاره دارد.  
 ۴) به آوند ابکشی اشاره دارد که دیواره نخستین سلولی دارد.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه ۷۱)



## ۲۹. گزینه ۳ صحیح است.

- (الف) می‌تواند NAD<sup>+</sup>, NADP<sup>+</sup>, O<sub>2</sub> و FAD در تبدیل ریبولوزفسفات به ریبولوز بیس فسفات پدید نمی‌آیند.  
 ۱) اشاره به پیدایش NADPH در زنجیره انتقال الکترون تیلاکوئید دارد.  
 ۲) به پیدایش آب در انتهای زنجیره انتقال الکترون اشاره دارد.  
 ۴) به حمل اکسیژن توسط هموگلوبین اشاره دارد.  
 (زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ع۶۰، ع۶۹ و ع۷۰)

## ۳۰. گزینه ۱ صحیح است.

- سوال در ارتباط با راکیزه است.  
 الف) منظور مولکول دوکربنی، تنفس نوری است و منظور از ترکیب سه‌کربنی پیرووات به استیل کوازیم A و منظور از ترکیب پنج و شش‌کربنی چرخه کربس است.  
 ب) منطبق بر خط کتاب درسی است.

- ج) بعضی از پروتئین‌های راکیزه توسط هسته و رناتن‌های آزاد ساخته می‌شود.  
 د) پمپ‌های زنجیره انتقال الکترون، PH فضای بین دو غشا را کم و لی کانال آنژیم ATP ساز با برگشت پروتون‌ها PH را افزایش می‌دهد.  
 (زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۷۰، ۷۱ و ۷۲)

## ۳۱. گزینه ۱ صحیح است.

- هم سیانید و هم مونواکسیدکربن با توقف زنجیره انتقال الکترون مانع از پیدایش یون‌های اکسید می‌شوند.  
 (زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۷۵ و ۷۶)

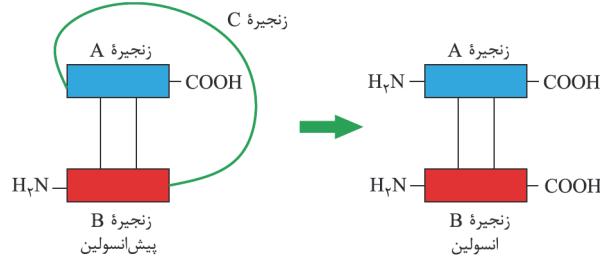

**پایه دوازدهم . آزمون ۱۱ . پاسخنامه تبدیل**

۴۰. گزینه ۲ صحیح است.

پلاسمین آنزیم ضد لخته است و فعالیت ضد ویروسی ندارد. بقیه موارد منطبق بر خط کتاب درسی اند.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه ۹۱)

۴۱. گزینه ۱ صحیح است.



(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه ۱۰۳)

۴۲. گزینه ۳ صحیح است.

به غیر از مورد (d) سایر موارد صحیح اند.

اهمیت تولید جانوران تراژنی در زیست‌فناوری دلایل متعددی برای طراحی و تولید این جانوران وجود دارد که می‌توان به چند مورد اشاره کرد:

- مطالعه عملکرد ژن‌های خاص در بدن مثل ژن‌های عوامل رشد و نقش آنها در رشد بهتر دامها

- کاربرد آنها به عنوان مدلی برای مطالعه بیماری‌های انسانی از قبیل انواع سرطان، آزارایمرو و بیماری ام. اس

- تولید پروتئین‌های انسانی یا داروهای خاص در بدن آنها، به عنوان مثال دام‌های تراژنی می‌توانند شیر غنی از نوعی پروتئین انسانی تولید کنند که برای انسان نسبت به شیر طبیعی دامها مناسب‌تر است

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه ۱۰۵)

۴۳. گزینه ۱ صحیح است.

آگاهانه برنامه‌ریزی کردن در رفتار حل مسئله دیده می‌شود.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۱۱۰، ۱۱۱، ۱۱۲ و ۱۱۳)

۴۴. گزینه ۳ صحیح است.

به دلیل انتخاب حفت و عدم آمیش تصادفی تعادل ژنی در جمعیت از بین می‌رود.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۱۱۶ و ۱۱۷)

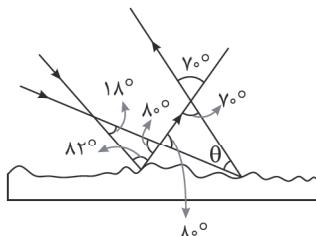
۴۵. گزینه ۳ صحیح است.

برای طوطی‌های آمازون که از خاک رس تغذیه می‌کنند صادق نیست،

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه ۱۱۸)

**فیزیک**

۴۶. گزینه ۳ صحیح است.



$$\theta = 180^\circ - (70^\circ + 80^\circ) = 30^\circ$$

$$\theta = 2\theta_r \Rightarrow \theta_r = 15^\circ$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۱۰۱ و ۱۰۲)

۴۷. گزینه ۴ صحیح است.

گیاه سسن انگل است و فتوسنتز ندارد اما میزان آن گیاه فتوسنتز کننده است.

تشریح سایر گزینه‌ها:

۱) شیمیوسنتز کننده‌ها متنوع‌اند یک گروه از آنها باکتری نیترات‌سازاند.

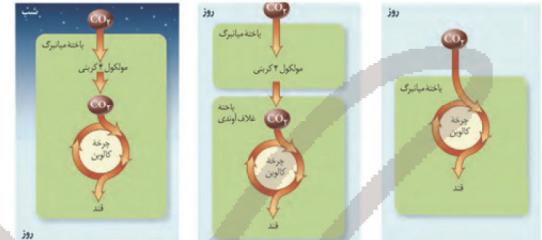
۲) هر اوگلایایی فتوسنتز کننده نیست.

۳) سیانوباکتری‌ها سبزینه a دارند ولی تیلاکوئید ندارند.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۹۰ و ۱۱۹)

۴۸. گزینه ۳ صحیح است.

هم گیاه C<sub>4</sub> و CAM با تجزیه یک ترکیب چهارکربنی برای رو بیسکو CO<sub>2</sub> تولید می‌کنند.

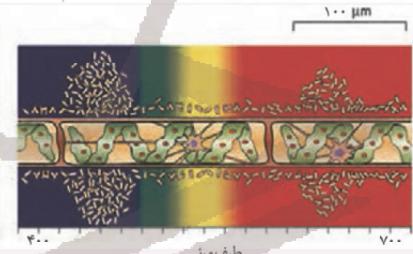


شکل ۱۱- اسفلایس فوتوسنتز در گیاهان (الف، ب، س، د، ه، و، ب، س، و، ه)

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۱۱۷ و ۱۱۸)

۴۹. گزینه ۲ صحیح است.

طبق فعالیت کتاب درسی رنگیزه اصلی فتوسنتز سبزینه است.



(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه ۱۱)

۵۰. گزینه ۴ صحیح است.

با عبور یون‌های هیدروژن از بخش کاتالی آن، بخش آنزیمی این پروتئین با تغییر تاخوردگی‌های ساختار سوم پروتئین خود می‌تواند ATP بسازد.

تشریح سایر گزینه‌ها:

۱) کلروپلاست ATP نوری می‌سازد.

۲) برای کلروپلاست در غشاء تیلاکوئید است.

۳) جزء زنجیره انتقال الکترون نیست که الکترون از آن عبور کند.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۱۱۵، ۱۷۰، ۷۰، ۱۱۳ و ۱۱۴)

۵۱. گزینه ۲ صحیح است.



شکل ۴- تشکیل دنای نو ترکیب؛ (الف) قبل از تأثیر لیگاز و (ب) بعد از تأثیر لیگاز

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه ۹۵)



# مرکز تحصیلی آموزش مدارس برتر

$$\lambda_1 - \lambda_2 = 15 \times 10^{-6} \Rightarrow \frac{1}{\lambda_1} = 15 \times 10^{-6} \Rightarrow \lambda_1 = 12 \times 10^{-5} \text{ m}$$

$$f = \frac{c}{\lambda_1} = \frac{3 \times 10^8}{12 \times 10^{-5}} = 2.5 \times 10^{12} \text{ Hz} = 2.5 \text{ THz}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۱۱ تا ۱۵)

۵۰. گزینه ۴ صحیح است.

با توجه به روابط  $E = nhf$  و  $E = Pt$  داریم:

$$E = Pt = nhf = n \frac{hc}{\lambda} \Rightarrow 24 \times 60 = n \times \frac{124}{62} \times 10^{-19}$$

$$\Rightarrow n = 4.5 \times 10^{21}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۹۷ تا ۹۹)

۵۱. گزینه ۳ صحیح است.

$$(E = \frac{hc}{\lambda}) \text{ انرژی فوتون}$$

با توجه به رابطه مذکور، انرژی فوتون با طول موج رابطه عکس دارد.  
بنابراین نمودار  $E - \lambda$  یک تابع هموگرافی است.

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۹۷ تا ۹۹)

۵۲. گزینه ۴ صحیح است.

$$\frac{1}{\lambda} = R \left( \frac{1}{n'} - \frac{1}{n} \right)$$

$$(n' = 2, n = 3) : \frac{1}{\lambda} = \frac{1}{100} \left( \frac{1}{2} - \frac{1}{3} \right) \Rightarrow \lambda = 720 \text{ nm}$$

$$(n' = 3, n = \infty) : \frac{1}{\lambda} = \frac{1}{100} \left( \frac{1}{3} - \frac{1}{\infty} \right) \Rightarrow \lambda' = 900 \text{ nm}$$

اختلاف طول موج دو فوتون گسیل شده  $180 \text{ nm}$  است.

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۱۰۲ و ۱۰۳)

۵۳. گزینه ۲ صحیح است.

برای تابش فوتون مرئی الکترون باید به تراز  $n = 2$  برود و سومین حالت برانگیخته  $n' = 4$  است.

$$\frac{1}{\lambda} = R \left( \frac{1}{n'} - \frac{1}{n} \right) \Rightarrow \frac{1}{\lambda} = \frac{1}{100} \left( \frac{1}{4} - \frac{1}{2} \right) \Rightarrow \lambda = \frac{16 \times 10^{-9}}{3} \simeq 533 \text{ nm}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۱۰۲ و ۱۰۳)

۵۴. گزینه ۴ صحیح است.

$$r_n = n^2 a_r \Rightarrow \frac{4}{5} = n_1^2 \times \frac{1}{5} \Rightarrow n_1 = 3, 2 = n_2^2 \times \frac{1}{5} \Rightarrow n_2 = 2$$

الکترون از تراز  $= 3$  به تراز  $= 2$   $n_2$  گذار کرده است.

$$E_n = -\frac{E_R}{n^2} \Rightarrow E_3 = -\frac{E_R}{9} = -1.51 \text{ eV}, E_2 = -\frac{E_R}{4} = -3.75 \text{ eV}$$

$$hf = E_3 - E_2 = 1.89 \text{ eV} \Rightarrow 1.89 \text{ eV}$$

فوتونی به انرژی  $1.89 \text{ eV}$  گسیل شده است

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۱۰۵ و ۱۰۷)

۵۵. گزینه ۴ صحیح است.

از روابط  $E = nhf$  و  $E = mc^2$  داریم:

$$m = \lambda p g = \lambda \times 10^{-15} \text{ kg}$$

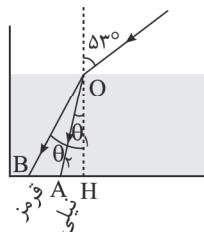
$$E = mc^2 = \lambda \times 10^{-15} \times 9 \times 10^{16} = 72 \text{ J}$$

$$E = \frac{n hc}{\lambda} \Rightarrow n = \frac{E \lambda}{hc} = \frac{72 \times 10^{-15} \times 10^{-9}}{4 \times 10^{-15} \times 3 \times 10^8 \times 10^{-19}} = 144 \times 10^{-14}$$

$$n = \frac{144 \times 10^{-14}}{12 \times 10^{-15}} = 7.5 \times 10^{12}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۹۷ و ۹۸)

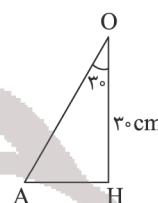
۴۷. گزینه ۴ صحیح است.



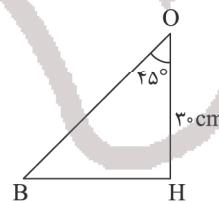
$$1 \times \sin(53^\circ) = \frac{\lambda}{\Delta} \times \sin \theta_1 \Rightarrow \lambda = 1 \times \Delta \times \sin \theta_1 = \frac{\Delta}{\Delta} \times \sin \theta_1 \Rightarrow \sin \theta_1 = \frac{1}{2} \Rightarrow \theta_1 = 30^\circ$$

$$1 \times \sin(53^\circ) = \frac{\lambda}{\Delta} \times \sin \theta_2 \Rightarrow \sin \theta_2 = \frac{\lambda}{\Delta} \simeq \frac{\sqrt{2}}{2} \Rightarrow \theta_2 = 45^\circ$$

بنابراین با توجه به زوایای به دست آمده، از روی ۲ مثلث قائم الزاویه که داخل ظرف ایجاد شده است، می‌توان پاسخ مسئله را به دست آورد.



$$\tan 30^\circ = \frac{AH}{30} \Rightarrow \frac{\sqrt{3}}{3} = \frac{AH}{30} \Rightarrow AH = 10\sqrt{3} \text{ cm} \simeq 17 \text{ cm}$$



$$\Rightarrow BH = 30 \text{ cm}$$

$$AB = BH - AH \Rightarrow AB = 30 - 10\sqrt{3} \simeq 13 \text{ cm}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۱۱ تا ۱۵)

۴۸. گزینه ۴ صحیح است.

$$\frac{\sin \theta_2}{\sin \theta_1} = \frac{v_2}{v_1} \Rightarrow \frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{v_2}{v_1} \Rightarrow v_2 = \frac{1}{\sqrt{3}} v_1 \text{ هوا}$$

$$\lambda = \frac{v}{f} \Rightarrow \lambda_2 = \frac{1}{\sqrt{3}} \lambda_1 \text{ هوا}$$

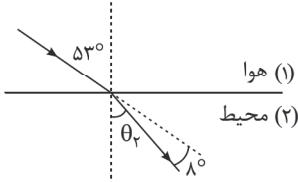
تندی موج با ورود از هوا به آب افزایش یافته، بنابراین حتماً با یک موج مکانیکی صوتی مواجه هستیم.

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۱۱ تا ۱۵)

۴۹. گزینه ۳ صحیح است.

پرتو نور در ورود به محیط شفاف به خط عمود نزدیک می‌شود.

بنابراین:



$$\theta_2 = 53^\circ - \lambda = 45^\circ$$

$$\frac{\lambda_1}{\lambda_2} = \frac{\sin \theta_1}{\sin \theta_2} = \frac{\sin 53^\circ}{\sin 45^\circ} \Rightarrow \lambda_2 = \frac{\lambda_1}{\sin 53^\circ / \sin 45^\circ}$$





## ۶۱. گزینه ۳ صحیح است.

برای یک خازن جدا از مولد، بار الکتریکی ثابت می‌ماند، بنابراین می‌توان نوشت:

$$\begin{aligned} C = k\epsilon \frac{A}{d} &\Rightarrow C_1 = \Delta C \Rightarrow U = \frac{q}{C} \Rightarrow \frac{U_2}{U_1} = \frac{C_1}{C_2} = \frac{C_1}{\Delta C} = \frac{1}{\Delta} \\ d_2 = \frac{2}{100} d_1 & \\ \Rightarrow U_2 = \frac{1}{\Delta} U_1 & \\ E = \frac{V}{d} = \frac{q}{C \cdot d} = \frac{q}{k\epsilon \cdot A} & \end{aligned}$$

$$E = \frac{q}{k\epsilon \cdot A} \quad \text{چون بار ثابت است، بزرگی میدان}$$

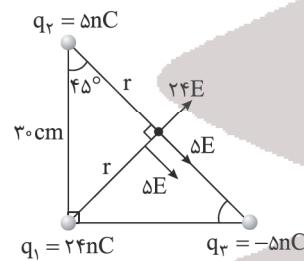
الکتریکی بین صفحات تابع فاصله صفحات نیست و ثابت می‌ماند.  
(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۲۱ تا ۳۴)

## ۶۲. گزینه ۴ صحیح است.

$$\begin{aligned} \Delta K = W_E = -\Delta U &\Rightarrow \frac{1}{2} m(v^2 - v_1^2) = -\Delta U \\ \Rightarrow \Delta U = -\frac{1}{2} \times 2.0 \times 10^{-6} \times (1.0^2 - 0) &\Rightarrow \Delta U = -1.0^{-3} J \\ \Rightarrow q(V_B - V_A) = -1.0^{-3} &\Rightarrow -5 \times 10^{-6} \times (V_B - V_A) = -1.0^{-3} \\ V_B - (-1.0) = 2.00 &\Rightarrow V_B = 1.0 V \\ (\text{فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۲۰ تا ۲۵}) & \end{aligned}$$

## ۶۳. گزینه ۲ صحیح است.

طول میانه وارد بر تر در مثلث قائم الزاویه متساوی الساقین برابر نصف وتر است. بنابراین هر سه بار  $q_1$ ،  $q_2$  و  $q_3$  در فاصله یکسان  $r$  از نقطه  $P$  قرار دارند. اگر میدان حاصل از بار  $\Delta nC$  در فاصله  $r$  را  $E$  بنامیم، در نقطه  $P$  میدان به صورت زیر است:



$$\begin{aligned} q_1 = 24nC, q_2 = -24nC, q_3 = 24nC & \\ r + r = 30^\circ \Rightarrow r = 15\sqrt{2} \text{ cm} & \quad \text{بنابر فیثاغورس:} \\ E = k \frac{q}{r^2} = 9 \times 10^9 \times \frac{1 \times 10^{-9}}{(15\sqrt{2})^2 \times 10^{-4}} = 2 \times 10^2 \frac{N}{C} & \\ E_P = \sqrt{(24E)^2 + (10E)^2} = 2E\sqrt{12^2 + 5^2} = 26E = 5200 \frac{N}{C} & \quad \text{برآیند در نقطه } P \quad (\text{فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۶}) \end{aligned}$$

## ۶۴. گزینه ۲ صحیح است.

در صورتی به بار  $q_3$  نیرویی وارد نمی‌شود که این بار روی خط اascal دو بار  $q_1$  و  $q_2$  و خارج دو بار و نزدیک به بار کوچکتر یعنی  $q_1$  قرار بگیرد.

$$\begin{aligned} F_{22} = F_{12} & \\ q_2 = -12\mu C, q_1 = 2\mu C, q_3 = -18\mu C & \\ x \quad 20 \text{ cm} & \\ \text{مرحله اول: یافتن } x & \\ F_{22} = F_{12} \Rightarrow k \frac{|q_1 q_2|}{x^2} = k \frac{|q_2 q_3|}{(x+20)^2} \Rightarrow \frac{x+20}{x} = 2 \Rightarrow x = 10 \text{ cm} & \end{aligned}$$

## ۶۵. گزینه ۱ صحیح است.

اگر نقاطی بر روی یک خط عمود بر خط  $N = Z$  قرار داشته باشند، عدد جرمی این نقاط با هم برابر هستند. زیرا معادله خط عمود بر

$$(Z+N) = (K) \quad \downarrow \quad \downarrow \quad \text{خطی است با رابطه} \quad \text{یک عدد ثابت} \quad \text{جرم آنها}$$

بنابراین در این تست، عدد جرمی عنصر  $A$  و  $B$  یکسان است. بنابراین:  
داریم:

$$A_B = A_A = 3^\circ$$

$$Z_A + N_A = A_A = 1^\circ + N_A = 3^\circ \Rightarrow N_A = 2^\circ$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۱۱۴)

## ۶۶. گزینه ۲ صحیح است.

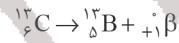
$$n = \frac{\Delta t}{T_1} = \frac{6}{2} = 3$$

$$\left| \frac{N}{N_0} \right| = \left( \frac{1}{2} \right)^n = \frac{1}{8} \Rightarrow N = \frac{1}{8} N_0 \Rightarrow \frac{N - N_0}{N_0} = \frac{\frac{1}{8} N_0 - N_0}{N_0} = \frac{-\frac{7}{8} N_0}{N_0} = -\frac{7}{8}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۱۲۰ و ۱۲۱)

## ۶۷. گزینه ۳ صحیح است.

چون تعداد پروتون‌ها یکی کم و تعداد نترون‌ها یکی زیاد شده، واپاشی  $\beta^+$  است.



(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۱۱۹ تا ۱۲۰)

## ۶۸. گزینه ۱ صحیح است.

$$\vec{E} = \vec{E}_M = \frac{k(\epsilon q)}{d^2} + \frac{kq}{d^2} = \frac{\Delta kq}{d^2}$$

$$\vec{E}' = \vec{E}_N = \frac{k(\epsilon q)}{9d^2} - \frac{kq}{d^2} = -\frac{\Delta kq}{9d^2}$$

$$q_1 = 4q, M, E_1, d, q_2 = -q, B, E, d, E', N, E'$$

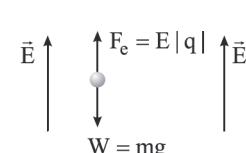
دقت کنید میدان در نقاط  $M$  و  $N$  در دو جهت مخالف است.

$$\frac{\vec{E}'}{\vec{E}} = \frac{\vec{E}_N}{\vec{E}_M} = \frac{-\frac{\Delta kq}{9d^2}}{\frac{\Delta kq}{d^2}} = -\frac{1}{9}$$

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۵)

## ۶۹. گزینه ۱ صحیح است.

به علت همجهت بودن  $\vec{F}_e$  و  $\vec{E}$ ، بار ذره مثبت است، بنابراین ذره الکترون از دست داده است.



$$F_{net} = 0 \Rightarrow F_e = W \Rightarrow E |q| = mg \Rightarrow \frac{E = \Delta V}{d} = \frac{\Delta V |q|}{d} = mg$$

$$\Rightarrow \frac{(15 - (-5)) |q|}{16 \times 10^{-2}} = 2.0 \times 10^{-6} \times 1.0 \Rightarrow |q| = 16 \times 10^{-7} C$$

$$\frac{q = \pm ne}{16 \times 10^{-7}} = n \times 1.6 \times 10^{-19} \Rightarrow n = 1.0 \times 10^{12} = 1.0^{13}$$

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۵)

# مرکز تحصیلی آموزش مدار برتر

## پایه دوازدهم . آزمون ۱۱ . پاسخنامه تجربی



$$\frac{I_1}{I_2} = \frac{12}{6} \Rightarrow I_1 = 2A$$

$$I_1 + I_2 = 3 \Rightarrow I_2 = 1A$$

$$V = R_1 I_1$$

$$V = 6 \times 2 = 12V$$

در حالت دوم چون ولتسنج ایده‌آل در شاخه اصلی قرار می‌گیرد جریان کل مدار صفر خواهد شد. (ولتسنج ایده‌آل دارای مقاومت بینهایت است و مانند کلید باز عمل می‌کند)

$$\Rightarrow I_t = 0 \Rightarrow \text{آمپرسنج عدد صفر را نشان می‌دهد}$$

با توجه به اینکه جریان مدار صفر شده است، ولتسنج نیروی محرکه مولد یعنی  $3^{\circ}$  ولت را نشان می‌دهد.

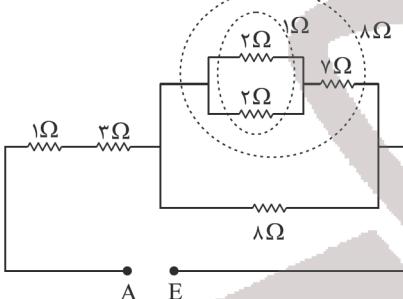
$$|\Delta I| = |0 - 3| = 3A$$

$$\Delta V = 30 - 12 = 18V$$

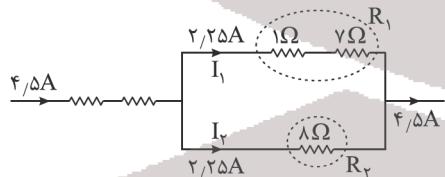
(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۱۵۱ تا ۱۶۱)

### ۶۵. گزینه ۲ صحیح است.

مدار را به صورت ساده‌تر رسم می‌کنیم و سپس جریان کل را محاسبه و به جریان ۷ اهمی می‌رسیم.



$$R_{eq} = 1 + 3 + \frac{8}{2} = 8\Omega \Rightarrow I_{eq} = \frac{V_t}{R_{eq}} = \frac{36}{8} = 4.5A$$



$$R_1 = 8\Omega$$

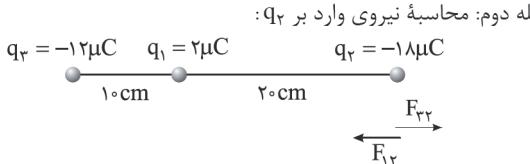
$$R_1 = 1 + 7 = 8\Omega$$

$$\begin{cases} \frac{I_1}{I_2} = \frac{R_2}{R_1} \\ I_1 + I_2 = 4.5A \end{cases} \Rightarrow I_1 = I_2 = 2/25A$$

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۱۵۱ تا ۱۶۱)

### ۶۶. گزینه ۲ صحیح است.

مرحله دوم: محاسبه نیروی وارد بر  $q_2$ :



$$q_2 = -18\mu C \quad q_1 = 2\mu C \quad q_2 = -18\mu C$$

$$F_22 = F_{12} = k \frac{|q_2 q_2|}{r_{22}^2} - k \frac{|q_1 q_2|}{r_{12}^2} = \frac{9.0 \times 12 \times 18}{900} - \frac{9.0 \times 2 \times 18}{400} = 21/6 - 8/1 = 13.5 N$$

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۱۶۱ تا ۱۶۵)

### ۶۷. گزینه ۲ صحیح است.

طبق رابطه  $R = \rho \frac{L}{A}$  مقاومت الکتریکی یک سیم (با سطح مقطع ثابت) با طول سیم رابطه مستقیم دارد، بنابراین پس از برش، دو سیم به مقاومت‌های  $4\Omega$  و  $R_2 = 8\Omega$  در اختیار داریم.  
نکته: اگر یک سیم را طوری بکشیم که طول آن  $n$  برابر شود، مقاومت الکتریکی آن  $n^2$  برابر می‌شود، زیرا حجم سیم ثابت است.

$$R = \rho \frac{L}{A} \Rightarrow R_2 = n^2 R_1$$

$$\text{مقاومت سیم } L_1 = (3)^2 \times 4 = 36\Omega \quad \text{پس از کشیدن:}$$

$$\text{مقاومت سیم } L_2 = (\frac{3}{2})^2 \times 8 = 18\Omega \quad \text{پس از کشیدن:}$$

$$\text{اختلاف مقاومت دو سیم برابر } 18\Omega \text{ می‌شود.}$$

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۱۶۵ و ۱۶۶)

### ۶۸. گزینه ۲ صحیح است.

در مدار شکل (الف)، از مقاومت  $R$  جریان کل عبور می‌کند.

$$\begin{cases} R_{eq} = 2R \\ I_{eq} = \frac{\epsilon}{2R + r} \Rightarrow P_R = RI^2 = R(\frac{\epsilon}{2R + r})^2 \end{cases} \quad \text{مدار (الف)}$$

در مدار شکل (ب)، از هر کدام از مقاومت‌های  $R$ ، جریان معادل نصف جریان کل عبور می‌کند.

$$\begin{cases} R_{eq} = \frac{R}{2} \\ I_{eq} = \frac{\epsilon}{R + r} \Rightarrow P'_R = R(\frac{I_{eq}}{2})^2 = R(\frac{\epsilon}{2(R + r)})^2 \end{cases} \quad \text{مدار (ب)}$$

$$\frac{P_R}{P'_R} = \frac{(2R + r)^2}{(R + r)^2} = \frac{4R^2 + 4Rr + r^2}{R^2 + 2Rr + r^2} = \frac{4R^2 + 4Rr + r^2}{R^2 + 4Rr + 4r^2} = \frac{R^2 + Rr + \frac{r^2}{4}}{R^2 + 4Rr + 4r^2}$$

$$\Rightarrow \frac{R + 2r}{2R + r} = \frac{1}{2} \Rightarrow R + 2r = 1/2R + 1/2r \Rightarrow R = 2r$$

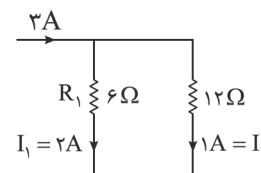
(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۱۵۱ تا ۱۶۱)

### ۶۹. گزینه ۴ صحیح است.

در حالت اولیه، آمپرسنج جریان کل و ولتسنج، ولتاژ دو سر مقاومت ۶ و ۱۲ اهمی را نشان می‌دهند.

$$I_t = \frac{\epsilon}{R_{eq} + r} = \frac{3}{9.5 + 0.5} = 3A \leftarrow$$

$$R_{eq} = \frac{6 \times 12}{6 + 12} + 1 + 3 + 1/5 = 9.5\Omega$$



### ۷۰. گزینه ۴ صحیح است.

برای آنکه توان خروجی مولد بیشینه شود، باید مقاومت معادل مدار با مقاومت درونی باتری برابر باشد ( $R_{eq} = r$ ). در نتیجه در این تست،  $R_{eq} = 0.25\Omega$  شود که با بسته شدن هر سه کلید این اتفاق خواهد افتاد. زیرا با بسته شدن کلید  $K_3$ ، مقاومت ۴ اهمی اتصال کوتاه می‌شود و دو مقاومت  $0.25\Omega$  اهمی به صورت موازی قرار گرفته و مقاومت معادلشان برابر  $0.25\Omega$  خواهد شد.

$$R_{eq} = \frac{0.25}{2} = 0.25\Omega$$

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۱۵۱ تا ۱۶۱)



## پایه دوازدهم . آزمون ۱۱ . پاسخنامه تبدیل

# مرکز تحصیلی آموزش مدرس برتر

در حالت دوم زاویه میدان مغناطیسی با نیم خط عمود بر سطح صفر درجه است.

$$\varphi_2 = AB \cos(0) = AB$$

پس شار مغناطیسی ۲ برابر شده یا  $100^\circ$  درصد افزایش یافته است.

(فیزیک یازدهم، صفحه های ۷۱ و ۷۲)

### شیمی

۷۶. گزینه ۲ صحیح است.

عنصر بعد از A دارای آرایش الکترونی  $[Ar]^{2d^{10}} 4s^2 4p^6$  است. این عنصر  $_{32}Ge$  است که شبیه فلزی درخشان و شکننده متعلق به گروه ۱۴ جدول دوره‌ای است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) عنصر موردنظر  $Cl_{17}$  با آرایش الکترونی  $[Ne]^{2s^2 3p^5}$  است.

۳) با افزایش شعاع اتمی میل به از دست دادن الکترون (خاصیت فلزی) افزایش و میل به گرفتن الکترون (خاصیت نافلزی) کاهش می‌یابد.

۴) با صرف نظر از گاز نجیب، کربن کمترین واکنش‌پذیری را در میان عناصر دوره دوم جدول تناوبی دارد.

(شیمی یازدهم، صفحه های ۷۱ تا ۷۲)

۷۷. گزینه ۴ صحیح است.

تنها عبارت (ب) نادرست است.

بررسی عبارت‌ها:

آ) آهن که پر مصرف‌ترین فلز در جهان است دارای دو اکسید طبیعی  $FeO$  و  $Fe_3O_4$  است.

ب) واکنش‌پذیری عنصر A بیشتر از Fe است، از این رو عنصر A می‌تواند Mg یا Ti باشد.

پ) معادله واکنش‌های انجام شده به صورت زیر است:



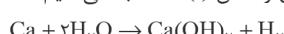
فراورده مشترک دو واکنش گاز  $CO_2$  است.

ت) اغلب عنصرها در طبیعت به شکل ترکیب یافت می‌شوند اما برخی نافلزها مانند اکسیژن، نیتروژن و گوگرد به شکل آزاد در طبیعت وجود دارند.

(شیمی یازدهم، صفحه های ۱۱، ۱۵، ۲۰، ۲۱، ۲۳ و ۲۴)

۷۸. گزینه ۲ صحیح است.

ابتدا مقدار  $Ca(OH)_2$  و  $H_2O$  را طبق واکنش (I) محاسبه می‌کنیم:



$$4g Ca \times \frac{1}{100} \times \frac{1 mol Ca}{40 g Ca} \times \frac{1 mol Ca(OH)_2}{1 mol Ca} = 0.08 mol Ca(OH)_2$$

$$4g Ca \times \frac{1}{100} \times \frac{1 mol Ca}{40 g Ca} \times \frac{1 mol H_2}{1 mol Ca} \times \frac{2 mol L}{1 mol H_2} = 0.08 mol L$$

با توجه به واکنش (II) داریم:

$$0.08 mol Ca(OH)_2 \times \frac{1}{100} \times \frac{1 mol H_2O}{1 mol Ca(OH)_2} \times \frac{2 mol L}{1 mol H_2O} = 0.08 mol H_2O$$

حجم گازها برابر است با:

$$0.08 \times 22.4 = 1.792 L$$

(شیمی یازدهم، صفحه های ۲۴ و ۲۵)

۷۹. گزینه ۴ صحیح است.

میدان مغناطیسی حاصل از هر دو سیم حامل جریان در محل بار  $q$  درون سو است. در نتیجه میدان برایند در محل بار  $q$  درون سو است. بنابراین از آنجایی که  $\vec{V}$  و  $\vec{B}$  خلاف جهت هستند، هیچ نیرویی به ذره وارد نمی‌شود.

$$F = |q| VB \sin \theta = 0 \quad (V = 18^\circ)$$

(فیزیک یازدهم، صفحه های ۷۱ تا ۷۳)

۸۰. گزینه ۱ صحیح است.

ذره در صورتی بدون انحراف به حرکت خود ادامه می‌دهد که نیروی وزن توسط نیروی مغناطیسی خنثی شود، بنابراین نیروی مغناطیسی باید همان‌درازه نیروی وزن ذره و به سمت بالا باشد.

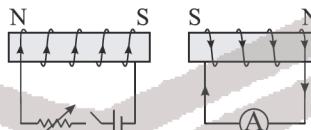
$$F_B = mg \Rightarrow |q| VB = mg \Rightarrow B = \frac{mg}{|q| V} = \frac{18 \times 10^{-3} \times 10}{6 \times 10^{-3} \times 20 \times 10^{-3}} = 15 T = 15 G$$

جهت میدان: بنابر قاعدة دست چپ نیروی وارد بر بار منفی متحرك از طرف میدان مغناطیسی باید به سمت بالا باشد و جهت میدان مغناطیسی به سمت جنوب (برونسو) باشد.

(فیزیک یازدهم، صفحه های ۷۱ تا ۷۳)

۸۱. گزینه ۴ صحیح است.

چون سراهای همنام دو سیم‌لوله‌ای که آهنرا شده‌اند کنار هم قرار دارند، پس یا جریان در حال افزایش است و یا سیم‌لوله‌ها در حال نزدیک شدن به هم هستند. بنابراین فقط گزینه ۴ درست است.



(فیزیک یازدهم، صفحه ۹۱)

۸۲. گزینه ۴ صحیح است.

با توجه به اینکه فقط میدان مغناطیسی تغییر می‌کند، داریم:

$$\epsilon_{av} = -N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} = -NA \cos \theta \frac{\Delta B}{\Delta t}$$

$$= 400 \times 25 \times 10^{-4} \times 1 \times 10^{-4} - (-0.25) \times 2 \times 10^{-3} = 600 \text{ Volt}$$

(فیزیک یازدهم، صفحه های ۹۰ و ۱۱)

۸۳. گزینه ۱ صحیح است.

$$|\epsilon_{av}| = -N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} = -NA \cos \theta \frac{\Delta B}{\Delta t}$$

$$\Rightarrow |\epsilon_{av}| = -1 \times 20 \times 10^{-4} \times 1 \times \frac{(4 - (-2))}{6} = 2 \times 10^{-3} V$$

$$\Rightarrow I_{av} = \frac{\epsilon_{av}}{R} = \frac{2 \times 10^{-3}}{5 \times 10^{-2}} = 4 \times 10^{-2} A = 40 mA$$

(فیزیک یازدهم، صفحه های ۹۰ و ۱۱)

۸۴. گزینه ۳ صحیح است.

در حالت اول زاویه میدان مغناطیسی با نیم خط عمود بر سطح درجه است.

$$\varphi_1 = AB \cos \theta = AB \cos 60^\circ = \frac{AB}{2}$$







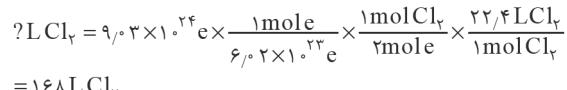
# مرکز نجاش آموزش مدارس برتر

۹۷. گزینه ۴ صحیح است.

بررسی گزینه‌های نادرست:

(۱) هر ترکیب یونی دوتایی را می‌توان فراورده واکنش یک فلز با یک نافلز دانست.

(۲) در این واکنش:  $2\text{NaCl(s)} \rightarrow 2\text{Na(s)} + \text{Cl}_2\text{(g)}$ ، میان هر اتم سدیم و هر اتم یک الکترون مبادله می‌شود.



عدد کوئوردناسیون کاتیون در شبکه بلور  $\text{NaCl}$  برابر ۶ بوده و نسبت خواسته شده برابر  $\frac{16.8}{6} = 2.8$  است.

(۳) برای توصیف آرایش سه‌بعدی و منظم اتم‌ها، مولکول و یون‌ها در حالت جامد از وازه شبکه بلوری استفاده می‌شود. در حالی که گرافیت یک جامد کووالانسی با ساختار دو بعدی است.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۷۷ تا ۷۸)

۹۸. گزینه ۳ صحیح است.

تنها مورد دوم نادرست است.

بررسی موارد:

مورد اول: درست

مورد دوم: ترکیب یونی نافلزهای دوره دوم جدول تناوبی با فلز سدیم شامل  $\text{Na}_2\text{O}$ ,  $\text{Na}_3\text{N}$ ,  $\text{NaF}$  هستند و با افزایش عدد اتمی نافلز، قدرمطلق بار آنیون و در نتیجه آنتالیی فروپاشی شبکه کاهش می‌یابد؛ بنابراین نمودار باید روند نزولی داشته باشد.

مورد سوم: زیرا چگالی بار یون‌های سازنده یک ترکیب یونی با شعاع آنها رابطه معکوس دارد.

مورد چهارم: درست

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۸۰ و ۸۱)

۹۹. گزینه ۴ صحیح است.

عبارت‌های (آ) و (ب) درست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

(آ) شکل داده شده مربوط به مدل دریای الکترونی است.

(ب) دوده (رنگدانه سیاه) همه طول موج‌های مرئی را جذب می‌کند، اما  $\text{TiO}_2$  (رنگدانه سفید) همه طول موج‌های مرئی را بازتاب می‌کند.

(پ) مدل دریای الکترونی برای توجیه برخی رفتارهای فیزیکی فلزها ارائه شده است در حالی که بار کاتیون در ترکیب یونی آن، یک ویژگی شیمیابی است.

(ت) اگر فلز  $M$  یون  $M^{n+}$  تولید کند، در شبکه بلور آن به ازای هر کاتیون،  $n$  الکترون وجود دارد.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۸۰ و ۸۱)

۱۰۰. گزینه ۲ صحیح است.

مورد اول و دوم نادرست هستند.

بررسی موارد:

مورد اول: تنها عناصر دسته ۵ همگی فلزند.

مورد دوم: وانادیم در نمک‌های خود دارای اعداد اکسایش  $+3$ ,  $+4$ ,  $+5$  و  $+2$  است که به ترتیب دارای رنگ‌های زرد، آبی، سبز و بنفش هستند؛ همانطور که مشخص است میان رنگ محلول و عدد اکسایش وانادیم در آن رابطه معینی وجود ندارد.

مورد سوم: فلز ذکر شده تیتانیم با آرایش الکترونی:  $\text{Ti}^{48}_{22} = [\text{Ar}] 3d^2 4s^2$  است که در ساخت آلیاژ نیتینول (آلیاژی از نیکل و تیتانیم) به کار می‌رود.

مورد چهارم: درست

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۸۱ تا ۸۲)

می‌دانیم که گچالی الماس از گرافیت بیشتر است، پس شمار اتم‌های موجود در  $2\text{cm}^3$  از الماس بیشتر از این مقدار در گرافیت است.

مورد دوم: سیلیسیم کربید ( $\text{SiC}$ ) جامد کووالانسی به کار رفته در تهیه سنباده است.

$$\text{Si} \xrightarrow{\text{جرم کل}} \text{Si} \xrightarrow[4]{\text{جرم}} \text{Si} \xrightarrow{100} \text{Si} \xrightarrow{28} \text{Si} \xrightarrow{100} \text{Si}$$

مورد سوم:  $\text{SiO}_2$  یک جامد کووالانسی و  $\text{CO}_2$  یک ماده مولکولی است.

مورد چهارم:  $\text{Si}$  و  $\text{O}$  که عناصر مازنده جامد کووالانسی سیلیسیم ( $\text{SiO}_2$ ) هستند، فراوان ترین عناصر در پوسته جامد زمین می‌باشند. (شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۷۲ و ۷۳)

۹۴. گزینه ۴ صحیح است.

فرمول ترکیب‌های یونی کلسیم سیلیکات و کلسیم سولفات به ترتیب به صورت  $\text{Ca}_2\text{SiO}_4$  و  $\text{CaSO}_4$  است و نسبت شمار آنیون به کاتیون در آنها به ترتیب برابر  $\frac{1}{2}$  و  $1$  می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) آنتالیی پیوند ( $\text{C} - \text{O}$ ) در الماس و  $\text{Si} - \text{O}$  در سیلیس بیشتر از آنتالیی پیوند ( $\text{Si} - \text{Si}$ ) در سیلیسیم است.

(۲) مقاومت گششی گرافن حدود  $100^\circ$  برابر فولاد است.

(۳) درست (شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۷۲ و ۷۳)

۹۵. گزینه ۲ صحیح است.

عبارت‌های (آ) و (پ) نادرست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

(آ) در هر دو ماده شمار پیوندهای اشتراکی پیرامون هر اتم کربن برابر ۴ است.

(ب) کربن در طبیعت به شکل گرافیت و الماس یافت می‌شود اما سیلیسیم در طبیعت به طور عمده به شکل  $\text{SiO}_2$  وجود دارد.

(پ) ترکیب‌هایی (نه موادی!) که در دما و فشار اتفاق به حالت مایع هستند، جزو مواد مولکولی به شمار می‌روند.

(ت) مواد مولکولی و کووالانسی در حالت مایع نارسانا هستند و می‌دانیم مواد کووالانسی در حالت جامد سخت می‌باشند؛ میان این دو دسته ماده تنوع و شمار مواد مولکولی بیشتر از کووالانسی است. (شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۷۱، ۷۲ و ۷۳)

۹۶. گزینه ۲ صحیح است.

عبارت‌های (آ)، (پ) و (ت) درست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

(آ) مولکول  $\text{CCl}_4$  ناقطبی و مولکول  $\text{CH}_2\text{Cl}_2$  قطبی است؛ همچنین از آنجا که جرم مولی  $\text{CH}_2\text{Cl}_2$  از  $\text{CCl}_4$  کمتر است، بنابراین درصد جرمی اتم کربن در آن بیشتر است.

(ب) در مولکول‌های سه‌اتمی خطی، اگر اتم‌های پیرامون اتم مرکزی یکسان باشند، مولکول ناقطبی است.

(پ) در ساختار یخ هر اتم اکسیژن به دو اتم هیدروژن با پیوند اشتراکی و به دو اتم هیدروژن از مولکول‌های دیگر با پیوندهای هیدروژنی متصل است. افزون بر این می‌دانیم رفتار شیمیایی مولکول‌های ماده به طور عمده به پیوندهای اشتراکی و جفت الکترون‌های ناپیوندی موجود در آن وابسته است.

(ت) در میان مواد داده شده،  $\text{SiO}_2$  جامد کووالانسی،  $\text{Mg}_2(\text{PO}_4)_2$  و  $\text{LiF}$  ترکیب یونی و  $\text{CHCl}_3$ ,  $\text{Cl}_2$ ,  $\text{C}_6\text{H}_{14}$  مواد مولکولی هستند. (شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۷۷ تا ۷۸)



عبارت چهارم: با کاهش حجم ظرف، طبق رابطه  $\frac{\text{حجم}}{\text{حجم مول}} = \text{غلظت}$ ،  
غلظت همه گونه‌ها در تعادل جدید بیشتر از تعادل اولیه خواهد بود؛  
افزایش غلظت واکنش‌دهنده‌ها و افزایش دما سبب افزایش سرعت  
واکنش می‌شود.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۱۰۵ تا ۱۰۸)

#### ۱۰۵. گزینه ۱ صحیح است.

جدول تغییرات مول مواد از ابتدا تا برقراری تعادل به صورت زیر است:

	$\text{N}_2\text{O}_4$	$\rightleftharpoons 2\text{NO}_2(\text{g})$
مقدار اولیه	۱۰	۰
تغییرات مول	-x	+۲x
مول تعادلی اولیه	$10 - x$	$+2x$
	۵	۱۰
	$\frac{A}{92}$	
تغییرات مول	-y	+۲y
	$5 + \frac{A}{92} - y$	$10 + 2y$

با توجه به اطلاعات سؤال مقدار x برابر ۵ مول است. با اضافه کردن A گرم ( $\text{N}_2\text{O}_4 \frac{A}{92} \text{mol}$ ، طبق اصل لوشاتلیه تعادل در جهت مصرف آن یعنی در جهت رفت جایه‌جا می‌شود).

$$\frac{\text{مول}}{V} = \frac{10 + 2y}{2} = \frac{5}{5}$$

$$\Rightarrow 10 + 2y = 11 \Rightarrow y = 0.5 \text{ mol}$$

با توجه به ثابت بودن دما، مقدار عددی K در تعادل اولیه و در تعادل نهایی برابر است:

$$\frac{[\text{NO}_2]^2}{[\text{N}_2\text{O}_4]} = K_1 = K_2 \Rightarrow \frac{\left(\frac{10}{2}\right)^2}{\left(\frac{5}{2}\right)^2} = \frac{\left(\frac{10}{2}\right)^2}{\frac{4.5 + \frac{A}{92}}{2}} \Rightarrow A = 142.6 \text{ g}$$

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۱۰۵ تا ۱۰۸)

#### ۱۰۶. گزینه ۱ صحیح است.

عبارت‌های (آ) و (پ) درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

- ب) در دمای اتاق، واکنش میان گازهای  $\text{N}_2$  و  $\text{H}_2$  حتی در حضور کاتالیزگر یا جرقه نیز پیش نمی‌رود.
- ت) با افزایش دما و فشار سامانه درصد مولی آمونیاک در مخلوط تعادلی فرایند هابر به ترتیب کاهش و افزایش می‌یابد.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۱۰۳، ۱۰۴، ۱۰۵ و ۱۰۹)

#### ۱۰۷. گزینه ۱ صحیح است.

تنها مورد سوم نادرست است.

بررسی موارد:

- مورود اول: فلز آهن در این فرایند نقش کاتالیزگر را داشته که سبب افزایش سرعت (شب نمودار مول - زمان فراورده‌ها) می‌شود.
- مورود دوم: واکنش گرماده است و از این رو با کاهش دما در جهت رفت جایه‌جا می‌شود و همچنین با کاهش حجم ظرف نیز تعادل در جهت شمار مول‌های گازی کمتر جایه‌جا می‌شود.

مورود سوم: تغییر دما سبب جایه‌جایی تعادل و تغییر غلظت تعادلی گونه‌های شرکت‌کننده می‌شود؛ از آنجا که  $\text{N}_2\text{O}_4$  بی‌رنگ و  $\text{NO}_2$  قهوه‌ای رنگ است، این تغییر غلظت سبب تغییر رنگ سامانه تعادلی نیز می‌شود.

مورود چهارم: درست

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۱۰۴ تا ۱۰۸)

#### ۱۰۸. گزینه ۴ صحیح است.

مقایسه درصد کاهش میزان آلاینده‌ها در حضور مبدل کاتالیستی به صورت:  $\text{CO} > \text{C}_x\text{H}_y$  است.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۹۵، ۹۶ و ۱۰۱)

#### ۱۰۹. گزینه ۱ صحیح است.

تنها مورد دوم درست است.

بررسی موارد:

مورود اول: فراورده‌ها نسبت به واکنش‌دهنده‌ها سطح انرژی بیشتری داشته و از این رو ناپایدارترند.

مورود دوم: واکنش برگشت نسبت به واکنش رفت، انرژی فعال‌سازی کمتر و سرعت بیشتری دارد.

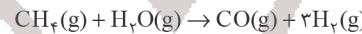
مورود سوم: اختلاف میان انرژی فعال‌سازی واکنش‌های رفت و برگشت برابر  $\Delta H$  واکنش است که در صورت استفاده از کاتالیزگر تغییری نمی‌کند.

مورود چهارم: با توجه به نمودار، مقدار  $\Delta H$  واکنش برابر  $15.0 \text{ kJ}$  است که مربوط به تولید ۳ مول ماده C می‌باشد؛ از این رو برای تولید یک مول ماده C  $5.0 \text{ kJ}$  انرژی نیاز است.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۹۶ و ۹۷)

#### ۱۱۰. گزینه ۴ صحیح است.

معادله موازن شده واکنش به صورت زیر است:

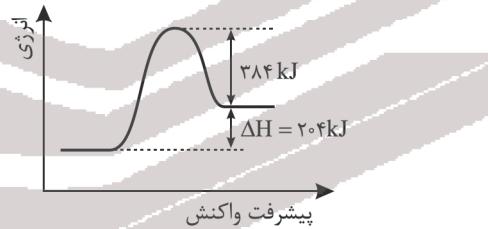


ابتدا با توجه به اطلاعات سؤال مقدار  $\Delta H$  واکنش که همان میزان

گرمای مصرفی به ازای تولید ۳ مول  $\text{H}_2$  است را به دست می‌آوریم:

$$\Delta H(\text{kJ}) = 3\text{mol H}_2 \times \frac{2\text{g H}_2}{1\text{mol H}_2} \times \frac{1\text{L H}_2}{0.1\text{g H}_2} \times \frac{204\text{kJ}}{1\text{L H}_2} = 204\text{kJ}$$

واکنش مورد نظر گرمایگر بوده و با توجه به اطلاعات سؤال، نمودار «انرژی - پیشرفت واکنش» به صورت زیر است:



$$E_a = 204 + 384 = 588\text{ kJ}$$

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۹۶ تا ۹۸)

#### ۱۱۱. گزینه ۲ صحیح است.

عبارت‌های اول و سوم نادرست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول: در تعادل‌هایی که عبارت ثابت تعادل تنها شامل غلظت یک ماده است، پس از اعمال تغییر در دمای ثابت، تعادل به طور کامل با تغییر وارد شده مقابله کرده و غلظت ماده مورد نظر در تعادل جدید با تعادل اولیه یکسان است.

عبارت دوم: با افزایش غلظت واکنش‌دهنده، طبق اصل لوشاتلیه تعادل در جهت تولید فراورده‌ها جایه‌جا می‌شود و از این رو غلظت تمامی مواد در تعادل جدید بیشتر از تعادل اولیه است.

عبارت سوم: یون‌های  $\text{Cl}^-$  موجود در  $\text{NaCl}$  با یون‌های  $\text{Ag}^+$  واکنش داده و رسوب  $\text{AgCl}$  تولید می‌شود. با توجه به کاهش غلظت یون‌های  $\text{Ag}^+$  و طبق اصل لوشاتلیه تعادل در جهت برگشت جایه‌جا می‌شود.



# مرکز آموزش مدارس برتر

## ۱۱۲. گزینه ۴ صحیح است.

اگر داده‌های اولیه را  $x_1, x_2, \dots, x_n$  فرض کنیم، داده‌های جدید به صورت  $\frac{5}{4}x_1, \dots, \frac{5}{4}x_2, \frac{5}{4}$  خواهد بود، یعنی همه داده‌ها در عدد ثابت مثبتی ضرب شده‌اند. پس انحراف معیار و میانگین داده‌های اولیه نیز در همین عدد ضرب می‌شوند تا انحراف معیار و میانگین داده‌های جدید به دست آیند و در نتیجه، ضرب تغییرات داده‌های جدید با ضرب تغییرات داده‌های اولیه برابر خواهد بود، یعنی نسبت ضرب تغییرات نمرات جدید به ضرب تغییرات نمرات اولیه برابر ۱ خواهد بود.

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۱۶۰)

## ۱۱۳. گزینه ۲ صحیح است.

چون اختلاف ۱۸ داده آماری از میانگین برابر ۲ یا  $-2$  است و اختلاف ۶ داده آماری از میانگین برابر صفر است، پس خواهیم داشت:

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

$$\Rightarrow \sigma^2 = \frac{18(4) + 6(0)}{24} \Rightarrow \sigma^2 = \frac{18}{6} = \sqrt{3}$$

## ۱۱۴. گزینه ۳ صحیح است.

اگر تعداد داده‌ها را برابر  $2n$  فرض کنیم، در این صورت چارک دوم که همان میانه است برابر میانگین دو داده وسط  $(x_{n+1}, x_n)$  خواهد بود. بنابراین  $n$  داده کوچکتر از  $12$  و  $n$  داده بزرگ‌تر از  $12$  موجود است. حال اگر میانگین داده‌های کوچکتر از میانه را با  $\bar{x}$  و میانگین داده‌های بزرگ‌تر از میانه را با  $\bar{y}$  نمایش دهیم، طبق فرض مسئله خواهیم داشت:

$$-\bar{x} + 15 = \bar{y}$$

(اگر داده‌ها را  $a$  برابر کرده و با  $b$  جمع کنیم، میانگین نیز  $a$  برابر شده و با  $b$  جمع می‌شود). حال میانگین کل داده‌ها برابر است با:

$$\bar{x} + \bar{y} = \frac{\bar{x} + 15 - \bar{x}}{2} = \frac{15}{2} = 7.5 = \text{میانگین کل}$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه‌های ۱۵۳ و ۱۵۴)

## ۱۱۵. گزینه ۴ صحیح است.

چون  $\alpha$  ریشه معادله است، پس باید در معادله صدق کند، یعنی داریم:

$$3x^2 - 2x - 6 = 0 \xrightarrow{x=\alpha} 3\alpha^2 - 2\alpha - 6 = 0 \Rightarrow \alpha^2 - 2 = \frac{2}{3}\alpha$$

پس حاصل عبارت مطلوب برابر است با:

$$(\alpha^2 - 2)^2 + \frac{\alpha}{27}\beta^2 = (\frac{2}{3}\alpha)^2 + \frac{\alpha}{27}\beta^2 = \frac{\alpha}{27}\alpha^2 + \frac{\alpha}{27}\beta^2$$

$$= \frac{\alpha}{27}(\alpha^2 + \beta^2) = \frac{\alpha}{27}((\alpha + \beta)^2 - 2\alpha\beta(\alpha + \beta)) = \frac{\alpha}{27}(S^2 - 2PS)$$

در معادله  $3x^2 - 2x - 6 = 0$  داریم:

$$S = \frac{-b}{a} = \frac{2}{3} \quad P = \frac{c}{a} = -2$$

پس حاصل عبارت مطلوب برابر است با:

$$\frac{\alpha}{27}(\frac{\alpha}{3} - 2)(\frac{\alpha}{3}) = \frac{\alpha}{27}(\frac{\alpha}{3} + 4) = \frac{8\alpha^2 + 112}{729} = \frac{928}{729}$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه‌های ۱۱۱ تا ۱۱۳)

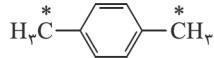
## ۱۰۸. گزینه ۲ صحیح است.

عبارت‌های (پ) و (ت) نادرست هستند.

بررسی عبارت‌ها:



ب) در این فرایند تنها عدد اکسایش اتم‌های کربن  $*-\text{C}-\text{H}$  نشان داده شده تغییر می‌کند.



پ) آمونیاک واکنش دهنده مصرفی است نه کاتالیزگر.

ت) واکنش میان گازهای  $\text{N}_2$  و  $\text{O}_2$  گرمایشگر است.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۱۱۷، ۱۱۴، ۱۰۳ و ۱۰۰)

## ۱۰۹. گزینه ۴ صحیح است.

عبارت‌های (ب) و (پ) نادرست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

آ) در سنتز اتیلن گلیکول از محلول آبی و رقیق پتانسیم پرمنگنات استفاده می‌شود، در حالی که برای سنتز ترفتالیک اسید به محلول غلیظ این ماده نیاز است.

ب) با افزایش دما اگرچه شرایط انجام واکنش تأمین می‌شود، اما بازده همچنان مطلوب نیست.

پ) در این فرایند عدد اکسایش دو اتم کربن در هر مولکول پارازایلن از  $(-3)$  به  $(+2)$  در ترفتالیک اسید می‌رسد ( $12$  واحد تغییر) در حالی که در این واکنش یون پرمنگنات به منگنز (IV) اکسید ( $\text{MnO}_4^-$ ) تبدیل شده و عدد اکسایش  $\text{Mn}$  از  $+4$  به  $+7$  می‌رسد ( $3$  واحد تغییر)، بنابراین برای اکسایش هر مول پارازایلن،  $4$  مول یون پرمنگنات لازم است.

ت) بنزن، اتن و پارازایلن طی فرایندهایی از نفت خام به دست می‌آیند.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۱۱۸ تا ۱۱۶)

## ۱۱۰. گزینه ۳ صحیح است.

در روش غیرمستقیم تولید متانول، ابتدا گاز متان با بخار آب واکنش داده و گازهای  $\text{CO}$  و  $\text{H}_2$  تولید می‌شود و در مرحله بعد نیز گازهای  $\text{CO}$  و  $\text{H}_2$  در واکنش با یکدیگر متانول را تولید می‌کنند.

اما در روش مستقیم تولید ماده از گاز اکسیژن و کاتالیزگر استفاده می‌شود.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۱۲۰ و ۱۲۱)

## ریاضی

## ۱۱۱. گزینه ۴ صحیح است.

می‌دانیم اگر میانگین داده‌های آماری  $x_1, x_2, \dots, x_n$  برابر  $\bar{x}$  باشد، میانگین داده‌های آماری  $\text{ax}_1 + b, \text{ax}_2 + b, \dots, \text{ax}_n + b$  برابر  $a\bar{x} + b$  خواهد بود.

بنابراین اگر میانگین داده‌های  $x_1, x_2, \dots, x_n$  برابر  $\bar{x}$  باشد، خواهیم داشت:

$$\frac{2x_1 + 1 + \dots + 2x_n + 1}{n} = 2\bar{x} + 1 = 20.7 \Rightarrow \bar{x} = 10.3$$

میانگین داده‌های جدید  $= 3\bar{x} - 4 = 3(10.3) - 4 = 30.5$ 

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه‌های ۱۵۳ و ۱۵۴)



۱۱۶. گزینه ۲ صحیح است.

چون منحنی تابع  $f$  محور  $x$  را در دو نقطه با طول های مثبت قطع می کند، پس معادله  $= f(x) = 0$  دارای دو ریشه حقیقی مثبت است و بنابراین داریم:

$$\begin{array}{l} \Delta > 0 \Rightarrow (2a+1)^2 - 4(a+7) > 0 \Rightarrow 4a^2 - 27 > 0 \\ \Rightarrow a^2 > \frac{27}{4} \Rightarrow a > \frac{3\sqrt{3}}{2} \text{ یا } a < -\frac{3\sqrt{3}}{2} \quad (1) \\ S > 0 \Rightarrow -(2a+1) > 0 \Rightarrow 2a+1 < 0 \Rightarrow a < -\frac{1}{2} \quad (2) \\ P > 0 \Rightarrow a+7 > 0 \Rightarrow a > -7 \quad (3) \end{array}$$

$$(1), (2), (3) \xrightarrow{\text{اشترک}} -7 < a < -\frac{3\sqrt{3}}{2}$$

چون  $\frac{-3\sqrt{3}}{2} \approx -2.6$  است، پس  $a$  می تواند مقادیر صحیح  $-3, -4, -5, -6$  را اختیار کند که تعداد آنها برابر ۴ است.

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه های ۱۶ و ۱۷)

۱۱۷. گزینه ۱ صحیح است.

راه حل اول:

$$x^2 - mx + 3m - 4 = 0$$

اگر ریشه های معادله را  $x_1$  و  $x_2$  در نظر بگیریم، باید طبق فرض داشته باشیم:

$$\Delta > 0 \Rightarrow m^2 - 12m + 16 > 0 \Rightarrow m < 6 - 2\sqrt{5} \text{ یا } m > 6 + 2\sqrt{5} \quad (1)$$

$$\begin{cases} x_1 < 2 \Rightarrow x_1 - 2 < 0 \\ x_2 > 2 \Rightarrow x_2 - 2 > 0 \end{cases} \Rightarrow (x_1 - 2)(x_2 - 2) < 0$$

$$\Rightarrow x_1 x_2 - 2(x_1 + x_2) + 4 < 0 \Rightarrow P - 2S + 4 < 0$$

که در بازه (۱) موجود است.

بنابراین به ازای هیچ عدد طبیعی برای  $m$  امکان پذیر نیست.

راه حل دوم: شرط اینکه عدد حقیقی  $k$  بین ریشه های تابع درجه دوم

$$f(x) = ax^2 + bx + c \text{ باشد، این است که } f(k) < 0$$

پس برای اینکه عدد ۲ بین ریشه های معادله درجه دوم

$$x^2 - mx + 3m - 4 = 0 \text{ باشد، باید } f(2) < 0 \text{ یعنی } f(2) < 0$$

در این صورت داریم:

$$f(2) = 4 - 2m + 3m - 4 < 0 \Rightarrow m < 0$$

پس به ازای هیچ عدد طبیعی برای  $m$  امکان پذیر نیست.

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه های ۱۶ و ۱۷)

۱۱۸. گزینه ۴ صحیح است.

از تغییر متغیر  $x^2 + x = t$  استفاده می کنیم.

$$x^2 + x = \sqrt{(x^2 + x) - 1} \Rightarrow t = \sqrt{xt - 1} \xrightarrow{\substack{\text{توان ۲} \\ t > \frac{1}{2}}} t^2 = xt - 1$$

$$\Rightarrow t^2 - xt + 1 = 0 \Rightarrow (t-1)(t-x) = 0 \Rightarrow t = 1, t = x$$

هر دو جواب فوق در معادله  $t = \sqrt{xt - 1}$  صدق می کنند، پس داریم:

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

$$\Rightarrow x_1 = 1, x_2 = -2$$

$$t = 5 \Rightarrow x^2 + x = 5 \Rightarrow x^2 + x - 5 = 0 \xrightarrow{\Delta > 0} x_3, x_4$$

$$\Rightarrow S = -1, P = -5$$

$$x_3^2 + x_4^2 = S^2 - 2P = 1 + 1 = 2$$

خواسته سؤال برابر است با:

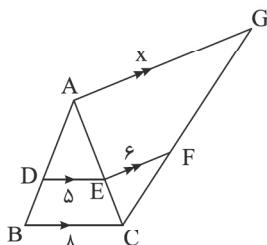
$$x_1^2 + x_2^2 + x_3^2 + x_4^2 = 1^2 + (-2)^2 + 1^2 + 1^2 = 1 + 4 + 1 + 1 = 7$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۲۳)



۱۲۷. گزینه ۱ صحیح است.

طبق قضیه تالس در مثلث ABC، داریم:



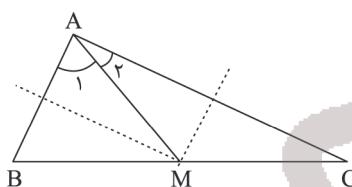
$$\frac{AE}{AC} = \frac{DE}{BC} = \frac{5}{8} \Rightarrow \frac{AE}{EC} = \frac{5}{3} \Rightarrow \frac{EC}{AC} = \frac{3}{8}$$

حال در مثلث ACG، داریم:

$$EF \parallel AG \Rightarrow \frac{EF}{AG} = \frac{CE}{AC} \Rightarrow \frac{6}{x} = \frac{3}{8} \Rightarrow x = 16$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۳۶)

۱۲۸. گزینه ۲ صحیح است.



نقطه M محل تلاقی عمودمنصفهای AB و AC است. پس داریم:

$$MA = MB \Rightarrow \hat{A} = \hat{A}_1 \quad (1)$$

$$MA = MC \Rightarrow \hat{C} = \hat{A}_2 \quad (2)$$

از طرف دیگر، داریم:

$$\hat{A} + \hat{B} + \hat{C} = 180^\circ \xrightarrow{(1), (2)} \hat{A} + \hat{A}_1 + \hat{A}_2 = 180^\circ$$

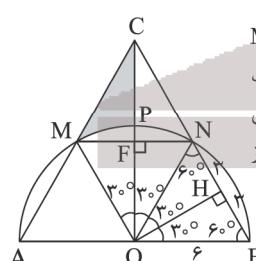
$$\Rightarrow 2\hat{A} = 180^\circ \Rightarrow \hat{A} = 90^\circ$$

نکته: تنها در مثلث قائم الزاویه، محل همرسی عمودمنصفهای، وسط یک ضلع قرار دارد.

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۳۷)

۱۲۹. گزینه ۱ صحیح است.

مثلثهای MNC و OMN همگی متساوی الاضلاع و همنهشت هستند. از طرفی با توجه به زوایای مشخص شده در شکل، ON نیمساز زوایای FON و FNH است. پس:



$$OH = \frac{\sqrt{3}}{2}(r) = OF, NH = FN = \frac{r}{2} \Rightarrow OFNH = r + r\sqrt{3}$$

مثلث ABC، مثلث متساوی الاضلاعی به ضلع ۲۲ است. با توجه به اینکه OC میانه در مثلث ABC است، نیمساز و عمودمنصف نیز هست.

$$CM + |\overline{MP}| + CP = CM + \widehat{MP} + CP$$

$$= r + \frac{30^\circ}{360^\circ}(2\pi r) + (OC - OP)$$

$$= r + \frac{\pi r}{6} + (\frac{\sqrt{3}}{2} \times 2r - r) = r\sqrt{3} + \frac{\pi r}{6}$$

$$(\pi r + r\sqrt{3}) - (r\sqrt{3} + \frac{\pi r}{6}) \xrightarrow{r=6} 6 - \pi$$

اختلاف دو محیط

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه های ۲۶ تا ۳۰)

۱۲۳. گزینه ۴ صحیح است.

پیشامد بردن استقلال توسط پرسپولیس:

پیشامد قهرمان شدن پرسپولیس:

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

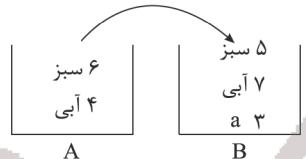
می خواهیم  $P(A \cup B)$  را به دست آوریم. ابتدا داریم:

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

$$P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B) = \frac{2}{5} + \frac{1}{2} - \frac{1}{5} = \frac{1}{5} + \frac{1}{3} = \frac{8}{15}$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۱۴۶)

۱۲۴. گزینه ۲ صحیح است.



$$\frac{6}{15} \times \frac{4}{10} : \text{مهره سبز خارج شده متعلق به A بوده است}$$

$$\frac{5}{15} \times \frac{3}{12} : \text{مهره سبز خارج شده متعلق به B بوده است}$$

$$\frac{6}{15} + \frac{5}{15} = \frac{11}{15} = \frac{22}{30}$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۱۴۱)

۱۲۵. گزینه ۳ صحیح است.

B: زهرا از فاطمه بلندتر است.

A: زهرا از نظر بلندی قد نفر هفتم است.

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

است، زیرا احتمال اینکه بین فاطمه یا زهرا کدامیک

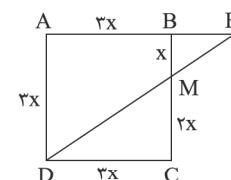
بلندقدتر باشد برابر است. حال  $P(A \cap B)$  را می باییم:

$$P(A \cap B) = \frac{8! \times 3}{10!} = \frac{3}{10 \times 9} = \frac{1}{30}$$

$$P(A | B) = \frac{\frac{1}{30}}{\frac{1}{15}} = \frac{1}{2}$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه های ۱۴۵ و ۱۴۶)

۱۲۶. گزینه ۳ صحیح است.

ضلع مربع را  $3x$  فرض می کنیم. حال داریم:

$$\triangle BME \sim \triangle CDM \Rightarrow \frac{BM}{CM} = \frac{BE}{CD} \Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{BE}{3x} \Rightarrow BE = \frac{3}{2}x$$

$$\frac{S_{\triangle BME}}{S_{ABCD}} = \frac{\frac{1}{2}(x)(\frac{3}{2}x)}{(3x)^2} = \frac{1}{12}$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۱۴۳)



$$\begin{aligned} d &= \frac{|b(b) - a(a)|}{\sqrt{a^2 + b^2}} = \sqrt{a^2 - p} \Rightarrow \frac{a^2}{\sqrt{a^2 + b^2}} = \sqrt{a^2 - p} \\ d &= \frac{|b(b) - a(a)|}{\sqrt{a^2 + b^2}} = \sqrt{b^2 - p} \Rightarrow \frac{b^2}{\sqrt{a^2 + b^2}} = \sqrt{b^2 - p} \\ \Rightarrow \sqrt{a^2 + b^2} &= \frac{a^2}{\sqrt{a^2 - p}} = \frac{b^2}{\sqrt{b^2 - p}} \Rightarrow \frac{a^2}{b^2} = \frac{a^2 - p}{b^2 - p} \\ \Rightarrow a^2 b^2 - p a^2 &= a^2 b^2 - p b^2 \Rightarrow p \left( \frac{a^2 - b^2}{a^2 + b^2} \right) = a^2 b^2 \left( \frac{a^2 - b^2}{a^2 + b^2} \right) \\ \Rightarrow p(a^2 + b^2) &= a^2 b^2 \\ \Rightarrow p = \frac{a^2 b^2}{a^2 + b^2} &\Rightarrow \frac{1}{p} = \frac{1}{a^2} + \frac{1}{b^2} \end{aligned}$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه های ۱۳۷ و ۱۳۸)

۱۳۴. گزینه ۳ صحیح است.

چون  $y = 2x - 2$  در  $x = 1$  بر تابع  $f(x)$  مماس شده است، پس:

$$f(1) = 1, f'(1) = 3$$

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow 1} \frac{(f(x)-1)(f(x)-2)}{(x-1)(x-2)} &= \lim_{x \rightarrow 1} \frac{f(x)-1}{x-1} \times \frac{-1}{-1} = \lim_{x \rightarrow 1} \frac{f(x)-1}{x-1} \\ &= f'(1) = 3 \Rightarrow 3 = \text{مقدار حد} \end{aligned}$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه های ۷۷ و ۷۸)

۱۳۵. گزینه ۲ صحیح است.

معادله خط مماس به صورت  $y = mx + c$  است.

$$10a - a^2 = ma + 4 \Rightarrow a^2 + (m - 10)a + 4 = 0$$

$$\Delta = 0 \Rightarrow (m - 10)^2 - 16 = 0 \Rightarrow \begin{cases} m = 6 \Rightarrow a = 2 \\ m = 14 \Rightarrow a = -2 \end{cases}$$

پس معادله خط مماس به صورت  $y = 6x + 4$  است.

$$y = 0 \Rightarrow b = -\frac{4}{3}$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه های ۶۶ تا ۶۸)

۱۳۶. گزینه ۳ صحیح است.

با توجه به اینکه:

$$\begin{cases} \sqrt{x-4}\sqrt{x-4} = \sqrt{(x-4)-4\sqrt{x-4}+4} = \sqrt{(\sqrt{x-4}-2)^2} \\ \sqrt{x+4}\sqrt{x-4} = \sqrt{(x-4)+4\sqrt{x-4}+4} = \sqrt{(\sqrt{x-4}+2)^2} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} = |\sqrt{x-4} - 2| \\ = |\sqrt{x-4} + 2| = \sqrt{x-4} + 2 \end{cases}$$

همواره مشت

داریم:

$$f(x) = \frac{1}{|\sqrt{x-4}-2|-(\sqrt{x-4}+2)}$$

$$\Rightarrow f(x) = \begin{cases} -\frac{1}{4} & x \geq 8 \\ \frac{-1}{2\sqrt{x-4}} & x < 8 \end{cases}$$

و چون  $8 > 1$  است، بنابراین  $f'(1) = 0$ 

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه های ۱۵ و ۱۶)

۱۳۰. گزینه ۲ صحیح است.

اگر صفحه موازی مولد باشد و از رأس عبور نکند، سهمی است.

اگر صفحه هر دو قسمت رویه را قطع کند و از رأس عبور نکند، هذلولی است و اگر از رأس عبور کند، دو خط متقاطع است. در هیچ حالتی سطح مقطع حاصل در رویه مخروطی، دو خط موازی نمی تواند باشد.

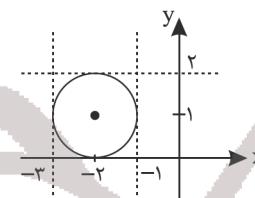
(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه های ۱۳۶ و ۱۳۷)

۱۳۱. گزینه ۴ صحیح است.

شعاع دایره برابر است با فاصله مرکز دایره از خط  $2x + 4y - 3 = 0$ .

پس داریم:

$$r = \frac{|-6 + 4 - 3|}{\sqrt{2^2 + 4^2}} = 1$$

مطابق شکل زیر این دایره بر خطوط  $x = -3$ ،  $y = 2$ ،  $x = -1$  و  $y = 0$  مماس است.

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۱۳۱)

۱۳۲. گزینه ۳ صحیح است.

مجموع فواصل هر نقطه روی بیضی از کانون ها برابر قطر بزرگ آن است، پس  $2a = 20$ .

$$FF' = 2c = 12 \Rightarrow c = 6$$

$$a^2 = b^2 + c^2 \Rightarrow 10^2 = b^2 + 6^2 \Rightarrow b = 8$$

مرکز بیضی وسط  $FF'$  است، پس  $O(0, -6)$ . حال چون بیضی قائم است، برای یافتن رأس های ناکانونی، کافی است به اندازه  $b$  از مرکز بیضی چپ و راست برویم:

$$B(9, -1)$$

$$B'(-7, -1)$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۱۳۲)

۱۳۳. گزینه ۱ صحیح است.

معادله های ضمنی دو دایره را تبدیل به معادلات استاندارد می کنیم.

$$C: x^2 + y^2 - 2ax + p = 0 \Rightarrow (x-a)^2 + (y-0)^2 = a^2 - p$$

$$C': x^2 + y^2 - 2by + p = 0 \Rightarrow (x-0)^2 + (y-b)^2 = b^2 - p$$

از طرف دیگر وقتی دو معادله را از هم کم می کنیم، به معادله خط وتر مشترک و یا اگر مماس باشند، به معادله خط مماس مشترک دو دایره می رسیم.

d: معادله خط مماس مشترک

$$(x^2 + y^2 - 2ax + p) - (x^2 + y^2 - 2by + p) = 0$$

$$\Rightarrow by - ax = 0 \Rightarrow y = \frac{a}{b}x$$

برای فاصله از این معادله خط استفاده می کنیم.

فاصله هر دو مرکز از این خط برابر با شعاع دو دایره می شود.

$$C: (x-a)^2 + y^2 = a^2 - p \Rightarrow O(a, 0), R = \sqrt{a^2 - p}$$

$$C': x^2 + (y-b)^2 = b^2 - p \Rightarrow O'(0, b), R' = \sqrt{b^2 - p}$$



# مرکز آموزش مدارس برتر

۱۴۰. گزینه ۴ صحیح است.

حجم استوانه برابر ۳ لیتر است. پس داریم:

$$V = \pi r^2 h = 3 \text{ lit} = 3000 \text{ cm}^3 \Rightarrow h = \frac{3000}{\pi r^2}$$

مساحت کل استوانه در باز را به صورت تابعی بر حسب  $r$  می‌نویسیم.

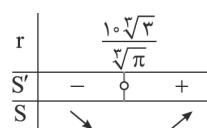
مساحت جانبی + مساحت قاعده  $= S$ : مساحت کل

$$\Rightarrow S = \pi r^2 + 2\pi r h = \pi r^2 + 2\pi r \times \frac{3000}{\pi r^2}$$

$$\Rightarrow S = \pi r^2 + \frac{6000}{r} \Rightarrow S' = 2\pi r + \frac{-6000}{r^2} = \frac{2\pi r^3 - 6000}{r^2}$$

علامت مشتق، فقط به صورت کسر فوق بستگی دارد.

$$\frac{2\pi r^3 - 6000}{r^2} = 0 \Rightarrow r^3 = \frac{6000}{2\pi} = \frac{3000}{\pi} \Rightarrow r = \frac{10\sqrt[3]{3}}{\sqrt[3]{\pi}}$$



طبق جدول فوق، به ازای  $r = \frac{10\sqrt[3]{3}}{\sqrt[3]{\pi}}$  مقدار  $S$  مینیمم است.

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه های ۷۱ و ۷۲)

## زمین‌شناسی

۱۴۱. گزینه ۳ صحیح است.

اختلاف دورترین و نزدیکترین فاصله زمین تا خورشید (اوج و حضیض) ۵ میلیون کلومتری می‌باشد که نسبت آن به یک واحد نجومی برابر است با:

$$\frac{5000000 \text{ km}}{15000000 \text{ km}} = \frac{5}{15} = \frac{1}{3}$$

(زمین‌شناسی یازدهم، فصل ۱)

۱۴۲. گزینه ۲ صحیح است.

زاویه تابش خورشید با مدار رأس الجدى در حضیض خورشیدی  $90^\circ$  می‌باشد و این زاویه در رأس السرطان  $43^\circ$  می‌باشد. اختلاف آنها  $47^\circ$  می‌شود.

$$90^\circ - 43^\circ = 47^\circ$$

(زمین‌شناسی یازدهم، فصل ۱)

۱۴۳. گزینه ۴ صحیح است.

با توجه به «تفسیر کنید» صفحه ۱۵، از زمان تشکیل کره زمین تا تشکیل سنگ کرده  $60$  میلیون سال زمان صرف شده است.

(زمین‌شناسی یازدهم، فصل ۱)

۱۴۴. گزینه ۲ صحیح است.

توالی پدیده‌ها به صورت زیر می‌باشد:

رسوبات اولیه  $\leftarrow$  تنش فشاری  $\leftarrow$  چین خوردگی  $\leftarrow$  فرسایش  $\leftarrow$  رسوبات ثانویه  $\leftarrow$  نفوذ مagma

نفوذ گدازه بعد از هر دو رسوب گذاری می‌باشد.

(زمین‌شناسی یازدهم، فصل ۱)

۱۴۵. گزینه ۱ صحیح است.

ابردوaran فانروزوئیک دارای ۳ دوران پالکوزوئیک، مزوکوزوئیک و سنوکوزوئیک می‌باشد و همچنین شامل ۱۲ دوره اصلی می‌باشد.

(زمین‌شناسی یازدهم، فصل ۱)

۱۳۷. گزینه ۱ صحیح است.

ابتدا ضابطه  $f$  را تجزیه می‌کنیم، سپس مشتق  $f$  در  $x = 1$  را محاسبه می‌کنیم:

$$f(x) = 2^x(2^x - 2) + a(2^x - 2) = (2^x - 2)(3^x + a)$$

$$f'(1) = \lim_{x \rightarrow 1} \frac{(2^x - 2)(3^x + a)}{x - 1}$$

$$\Rightarrow \lim_{x \rightarrow 1} \frac{2^x - 2}{x - 1} \times \lim_{x \rightarrow 1} (3^x + a) = (2^x)' \Big|_{x=1} \times (3 + a) = 0$$

با توجه به اینکه  $g(x) = 2^x$  تابعی اکیداً صعودی است، بنابراین شیب خط مماس در هر نقطه دلخواه از منحنی مثبت است. بنابراین

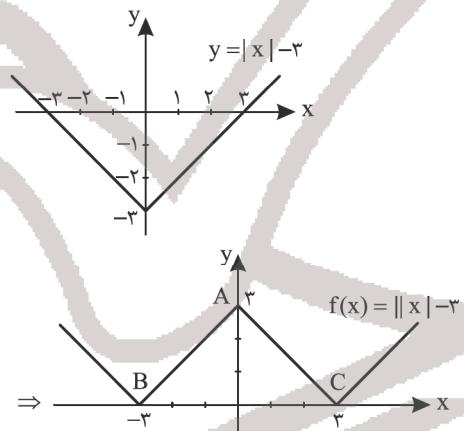
$g'(x) > 0$  است. پس:

$$2 + a = 0 \Rightarrow a = -2$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه های ۷۱ و ۷۲)

۱۳۸. گزینه ۳ صحیح است.

نمودار تابع  $|x|^{-3}$  را رسم می‌کنیم.



تابع در نقاطی به طول‌های  $x = -3$ ،  $x = 0$  و  $x = 3$  مشتق‌نپذیر و در نتیجه بحرانی است. توجه کنید که در این تابع، در هیچ نقطه‌ای مشتق برابر صفر نمی‌شود، پس طبق شکل بالا، نقاط A، B و C نقاط بحرانی هستند و داریم:

$$S_{\triangle ABC} = \frac{1}{2} \times 3 \times 6 = 9$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۱۰۶)

۱۳۹. گزینه ۱ صحیح است.

نقاط بحرانی تابع را یافته و مقدار تابع را در این نقاط مشخص می‌کنیم.

$$f(x) = -2x^3 + 9x^2 + k \quad D_f = [-1, 2]$$

$$f'(x) = -6x^2 + 18x = -6x(x - 3) = 0 \Rightarrow x = 0, x = 3$$

$x = 3$  در دامنه قرار ندارد، پس:

$$\begin{cases} x = -1 \Rightarrow f(-1) = 2 + 9 + k = k + 11 \\ x = 0 \Rightarrow f(0) = k \\ x = 2 \Rightarrow f(2) = -16 + 36 + k = k + 20 \end{cases}$$

$k = k + 20 \Rightarrow k(k + 20) = 30$  ماقزیم مطلق، مینیمم مطلق

$$\Rightarrow k^2 + 20k - 30 = 0$$

$$|k_1 - k_2| = \frac{\sqrt{\Delta}}{|a|} = \sqrt{400 + 120} = \sqrt{520}$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۱۱۲)



۱۴۶. گزینه ۲ صحیح است.

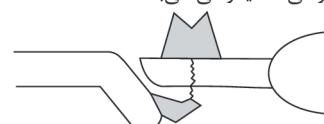
در دیناسورها در ابتدای مژوزوئیک یعنی ۲۵۱ میلیون سال قبل به وجود آمدند و در ۶۶ میلیون سال قبل یعنی اواخر مژوزوئیک منقرض شدند که اختلاف آنها ۱۸۵ میلیون سال می‌باشد.

$$251 - 66 = 185 \text{ my}$$

(زمین‌شناسی یازدهم، فصل ۳)

۱۴۷. گزینه ۲ صحیح است.

جزایر قوسی حاصل بر خود اقیانوسی - اقیانوسی می‌باشد.



(زمین‌شناسی یازدهم، فصل ۱)

۱۴۸. گزینه ۳ صحیح است.

درصد جرمی عناصر به شرح زیر می‌باشد و با توجه به جدول کلارک عناصر سرب و روی دارای بی‌هنگاری مشتب می‌باشند.

Al	Fe	Zn	Pb
۸	۵/۸	۰/۰۱۳	۰/۰۰۰۱۶

(زمین‌شناسی یازدهم، فصل ۳)

۱۴۹. گزینه ۱ صحیح است.

فلدسپارهای سدیم و کلسیم  $\% ۳۹$  از پوسته و فلدسپارهای پتاسیم  $\% ۱$  از پوسته را شامل می‌شوند که در کل  $\% ۵۱$  می‌باشد.

(زمین‌شناسی یازدهم، فصل ۳)

۱۵۰. گزینه ۲ صحیح است.

$$60 \times 10^6 \times 4.5 \text{ gr} = 270 \times 10^7 \text{ gr} = 270 \times 10^6 = 270 \text{ tn}$$

یا

$$4.5 \text{ ppm} = \left( \frac{x}{60 \times 10^6} \right) \times 10^6 \Rightarrow x = 270 \times 10^6 = 270 \text{ tn}$$

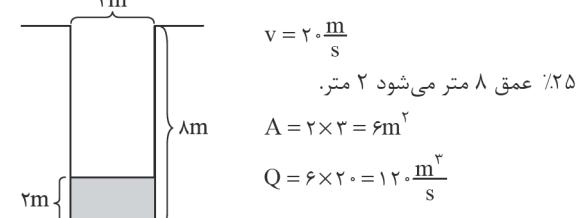
(زمین‌شناسی یازدهم، فصل ۳)

۱۵۱. گزینه ۳ صحیح است.

یاقوت و الماس غیرسیلیکات و زمره، گارنت و زبرجد سیلیکات می‌باشند.

(زمین‌شناسی یازدهم، فصل ۳)

۱۵۲. گزینه ۱ صحیح است.



(زمین‌شناسی یازدهم، فصل ۳)

۱۵۳. گزینه ۴ صحیح است.

در کشور ایران  $6$  حوضه آبریز اصلی وجود دارد که بزرگ‌ترین آن فلات مرکزی می‌باشد. (شکل صفحه ۴۳)

(زمین‌شناسی یازدهم، فصل ۳)