



پایه

۱۲

آزمون

۱۱



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر



آزمون شماره ۱۱ پایه دوازدهم

دفترچه شماره ۱

۱۴۰۲/۱۲/۲۸

آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم تجربی

مدت پاسخ‌گویی: ۴۵ دقیقه

تعداد سؤال: ۴۵

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

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخ‌گویی
۱	زیست‌شناسی	۴۵	۱	۴۵	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 کنندهٔ تار ماهیچه‌ای دوسر بازو است؟
 (الف) ورود یون‌های سدیم به درون یاخته به واسطهٔ داشتن انرژی جنبشی
 (ب) خروج یون‌های پتاسیم از کانال‌های نشستی در فاصلهٔ بین دو غلاف میلین
 (ج) ورود یون‌های پتاسیم به درون یاخته در پی تغییر برهم کنش‌های آگریز نوعی بسیار
 (د) 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
- ۲- بخشی از مغز انسان که از مادهٔ خاکستری است و شامل بخش‌های حسی، حرکتی و ارتباطی می‌باشد، چه مشخصه‌ای دارد؟
 (۱) جایگاه پردازش نهایی اطلاعات ورودی به مغز است.
 (۲) باعث تنظیم دمای بدن، تشنگی، گرسنگی و خواب می‌شود.
 (۳) با دریافت پیام گیرنده‌های مفاصل و عضلات اسکلتی، وضعیت بدن را تنظیم می‌کند.
 (۴) جزء بخش اصلی مغز نیست ولی در حافظه و احساساتی مانند ترس، خشم و لذت نقش ایفا می‌کند.
- ۳- کدام، ویژگی ساده‌ترین ساختار عصبی در جانوران است؟
 (۱) طناب عصبی پشته‌ای دارد که بخش جلویی آن برجسته می‌شود.
 (۲) سبب تحریک یاخته‌های ماهیچه‌ای در دیوارهٔ بدن نوعی جانور بازودار می‌شود.
 (۳) ساختار نردبانی حاوی دو طناب عصبی مرتبط با مجموعه‌ای از جسم یاخته‌ای است که با رشته‌هایی به هم متصل‌اند.
 (۴) مجموعه‌ای از گره‌ها و یاخته‌های عصبی پراکنده‌اند که تحریک هر نقطه از بدن جانور را در همهٔ سطح آن منتشر می‌کنند.
- ۴- در سطح کتاب درسی، کدام گزینه برای تکمیل جملهٔ زیر مناسب است؟
 «در بدن انسان هر گیرنده‌ای که قطعاً جزء گروه حواس قرار دارد.»
 (۱) مژک‌های آن در تماس با مادهٔ ژلاتینی‌اند - ویژه
 (۲) در بین یاخته‌های بافت پوششی وجود دارد - پیکری
 (۳) پیام عصبی را به جسم یاخته‌ای هدایت می‌کند - پیکری
 (۴) اثر یک مولکول شیمیایی را به پیام عصبی تبدیل می‌کند - ویژه
- ۵- کدام عبارت در ارتباط با چشم انسان سالم، نادرست است؟
 (۱) بخشی از شبکیه که در امتداد محور نوری کرهٔ چشم قرار دارد، توانایی تشخیص رنگ‌ها را دارد.
 (۲) خارجی‌ترین لایهٔ چشم متشکل از دو پرده است که هیچ‌کدام با شبکیه تماس ندارند.
 (۳) رشته‌هایی که باعث تغییر قطر عدسی می‌شوند در تماس با بخش رنگین چشم‌اند.
 (۴) اطلاعات گیرنده‌های داخلی‌ترین لایهٔ آن در لوب پس‌سری پردازش می‌شود.
- ۶- در ارتباط با گوش انسان چند مورد صحیح است؟
 (الف) هر مادهٔ ژلاتینی گوش درونی، در تماس با مژک‌های گیرنده‌های مکانیکی قرار دارد.
 (ب) مایع درون هر یک از مجراهای گوش درونی، مادهٔ ژلاتینی را به یک طرف خم می‌کند.
 (ج) در گوش میانی، استخوان سندان با سر استخوان چکشی و کف استخوان رکابی مفصل دارد.
 (د) گیرنده‌های حس وضعیت در بخش دهلیزی گوش، پیام عصبی خود را به مرکزی در پشت ساقهٔ مغز ارسال می‌کنند.
 (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴
- ۷- کدام گزینه در مورد مهره‌دار بالغی با حفره‌های قلبی فقط با خون تیره نادرست است؟
 (۱) می‌تواند والد جنینی باشد که از بخش حفاظتی خود تغذیه می‌کند.
 (۲) می‌تواند با تقسیم یک مرحله‌ای خود یاخته‌های با توانایی لقاح تولید کند.
 (۳) مخ آن در بین لوب‌هایی قرار گرفته است که هر کدام مستقیماً به عصب اتصال دارند.
 (۴) نوعی گیرندهٔ مکانیکی با مژک‌های غیرهم‌اندازه در قاعدهٔ خود با دو رشتهٔ عصبی سیناپس دارد.

۸- در سطح کتاب درسی، کدام موارد در ارتباط با دستگاه حرکتی انسان، صحیح است؟

(الف) ماهیچه توام، پوشاننده درازترین استخوان بدن است.

(ب) استخوان‌های بین کف دست و ساعد، از لحاظ شکل جزء استخوان‌های کوتاه‌اند.

(ج) استخوانی که مرکز پردازش اطلاعات بینایی را می‌پوشاند با چهار استخوان مجعنه مفصل ثابت دارد.

(د) استخوان‌های مثلی شکل که به طور قرینه در سطح پشتی بدن انسان قرار دارند توسط ماهیچه دوزنقه‌ای 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؟

(۱) رشته‌هایی با ساختارهای کروی به درون آن کشیده شده‌اند.

(۲) رشته‌های ضخیم آن، از مولکول‌هایی دو بخشی ساخته شده است.

(۳) با آزاد شدن کلسیم از شبکه آندوپلاسمی طول نوار تیره آن ثابت می‌ماند.

(۴) با کوتاه شدن حدود یک سانتی‌متر، ساعد دست به اندازه زیادی حرکت می‌کند.

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) هیپوتالاموس 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 نزدیک‌ترین 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 سکر تین به فضای درون دوازدهه، 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؟

(الف) تراگذاری (دیپدز) گویچه سفید بدون دانه

(ب) فعالیت پروتئین‌هایی با عمل اختصاصی

(ج) تولید و ترشح پرفورین و آنزیم

(د) تولید و ترشح انواع اینترفرون

(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 لنفوسیت عمل‌کننده است.

(۳) با استفاده از روش‌های زیست‌فناوری تشخیص رنای عامل بیماری‌زا ممکن است.

(۴) کم‌خطرترین بیماری‌های واگیردار می‌تواند منجر به مرگ فرد مبتلا به این بیماری شود.

۱۴- کدام گزینه جمله زیر را به درستی کامل می‌کند؟

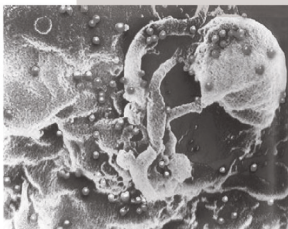
«پروتئین‌های دفاعی نشان داده‌شده با شکل L در فصل ۵ زیست یازدهم، همگی»

(۱) در مرگ برنامه‌ریزی شده دخالت دارند.

(۲) پس از برخورد با میکروب درون خون، فعال می‌شوند.

(۳) همراه با نوعی آنزیم و با صرف آدنوزین تری‌فسفات، آزاد می‌شوند.

(۴) قابلیت از بین بردن کنترل تراوایی نسبی غشای یاخته هدف را دارند.



۱۵- کدام گزینه در ارتباط با همهٔ یاخته‌های واردشده به مرحلهٔ G_۰، صحیح است؟

- (۱) قابلیت تقسیم خود را از دست داده‌اند.
 - (۲) نمی‌توانند مادهٔ اصلی وراثتی خود را افزایش دهند.
 - (۳) قبل از آن در طولانی‌ترین مرحلهٔ اینترفاز قرار داشته‌اند.
 - (۴) در محیط کشت تمایززدایی 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)»
- (۱) از ۲۷ لولهٔ کوچک پروتئینی تشکیل شده است.
 - (۲) با زاویهٔ ۹۰ درجه نسبت به میانک (سانتریول) دیگر قرار دارد.
 - (۳) در مرحلهٔ پروفاز تقسیم رشتمان، در سیتوپلاسم حرکت می‌کند.
 - (۴) در مرحلهٔ تلوفاز تقسیم رشتمان، قبل از باز شدن فام‌تن (کروموزوم)ها، تخریب می‌شود.

۱۷- کدام موارد صحیح‌اند؟

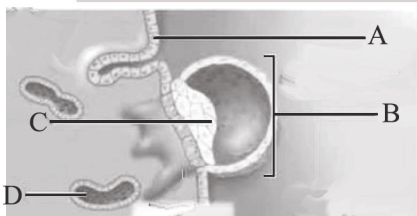
- الف) ملانوما نوعی سرطان یاخته‌های رنگدانه‌دار پوست است.
ب) ژن‌های زیادی شناخته شده‌اند که در بروز تومور بدخیم مؤثرند.
ج) در هر روش رایج درمان سرطان، تقسیم یاخته‌ها در همهٔ بدن سرکوب می‌شود.
د) در بافت برداری، تمام یا بخشی از بافت‌های فقط مشکوک به سرطان برداشته می‌شود.
- (۱) الف و ب (۲) الف، ب، ج و د (۳) ب و د (۴) الف و د

۱۸- در ارتباط با دستگاه تولیدمثلی یک مرد سالم کدام مورد نادرست است؟

- (۱) نوعی هورمون مؤثر بر دستگاه ایمنی می‌تواند باعث پیشرفت تقسیم اولیهٔ یاخته‌های اسپرماتوگونی (زامه‌زا) شود.
 - (۲) خارجی‌ترین لایهٔ لولهٔ اسپرم‌ساز، لایهٔ زاینده‌ای است که یاخته‌های آن تقسیم رشتمان (میتوز) انجام می‌دهند.
 - (۳) یاخته‌ای که فام‌تن (کروموزوم)های غیرهمتای جنسی آن از هم جدا می‌شوند، متصل به لایه زاینده است.
 - (۴) در برش طولی بیضه، از رأس بخش‌های هرمی، اسپرم‌ها به بر خاک (اپیدیدیم) هدایت می‌شوند.
- ۱۹- چند مورد در ارتباط با دستگاه تولیدمثلی 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 A، شکل، مژکدار و ترشح‌کنندهٔ گلیکوپروتئینی است که آب فراوانی جذب می‌کند.
ج) با رشد انبانک، یاخته‌های لایهٔ اطراف اووسیت اولیه از حالت سنگفرشی به حالت دوکی شکل تغییر می‌یابد.
د) دیوارهٔ داخلی اندام کیسه مانند، گلابی شکل و ماهیچه‌ای آن، در ابتدای هر دورهٔ جنسی تخریب می‌شود.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۰- کدام گزینه در مورد شکل زیر نادرست است؟



- (۱) A، تحت تأثیر هورمون‌های جنسی مترشح از جسم زرد قرار دارد.
- (۲) همزمان با تمایز جفت، یاخته‌های C، سه لایهٔ زاینده را تشکیل می‌دهند.
- (۳) B، از تمایز یاخته‌های بنیادی پدید می‌آید که درون لولهٔ فالوپ پدید آمده‌اند.
- (۴) 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) د (۲) ج و د (۳) الف و ب (۴) الف، ب، ج و د

۲۲- کدام گزینه جمله زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در سطح کتاب درسی، هر جانداري که توانایی تولید یاخسته‌های 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 یاخسته‌های زاینده به نام زامه‌زا (اسپرما‌توگونی) دارد.
 - (۴) در تقسیم یاخسته‌ای، 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 فرابنفش دیده می‌شود.
- (۳) در سطح وسیع خود، به میله‌های متعددی متصل است.
- (۴) در بخش فرورفته 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 - $AaBBbccc$

(۲) ب - $aaaBBBCcc$

(۳) الف - $AaBbCC$

(۴) الف - $aaBBcc$

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

(۲) در ترمیم زخم‌های گیاهی

(۴) در جوان نگه داشتن گل گیاه

(۱) در تولید میوه بدون دانه

(۳) در پلاسمولیز یاخسته‌های نگهبان روزنه

۲۷- کدام مورد برای تکمیل جمله زیر مناسب است؟

«با خوابانیدن گلدان حاوی یک گیاه علفی دو لپه‌ای، رشد طولی یاخسته‌های لایه‌های نزدیک به زمین در ریشه رشد طولی یاخسته‌های 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 یاخسته‌ای صحیح است؟

- الف) برای تولید هر ترکیب آلی فاقد فسفات، $2ATP$ در سطح پیش‌ماده‌ای تولید می‌شود.
- ب) با مصرف هر ترکیب آلی فاقد فسفات، ۳ ترکیب دو فسفات تولید می‌شود.
- ج) با اکسایش هر قند سه‌کربنی دوفسفات، یک حامل الکترون پدید می‌آید.
- د) برای تولید هر قند دوفسفات، دو مولکول آب مصرف می‌شود.

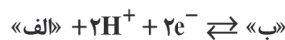
۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۲۹- کدام گزینه در مورد واکنش زیر نادرست است؟



(۱) اگر «ب» یکی از دو H^+ را دریافت کرده باشد، می‌تواند حاصل اکسایش یکی از اجزای زنجیره انتقال الکترون، در اندامک دوغشایی باشد.

(۲) اگر «ب» هر دو H^+ را دریافت کرده باشد، می‌تواند توسط نوعی ناقل در زنجیره انتقال الکترون اندامکی دوغشایی پدید آمده باشد.

(۳) «الف» می‌تواند مولکولی باشد که در تبدیل ریبولوزفسفات به ریبولوزیسی 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) 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) رانان‌های 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 سموم نام برده‌شده در کتاب درسی که سبب توقف زنجیره انتقال الکترون می‌شود، کدام است؟

(۱) مانع از پیدایش یون‌های اکسید می‌شوند.

(۲) ظرفیت حمل اکسیژن را در خون کاهش می‌دهند.

(۳) سبب تخریب ساختار سوم آنزیم ATP ساز می‌شوند.

(۴) مستقیماً سبب مهار یکی از واکنش‌های تنفس هوازی می‌شوند.

۳۲- چند مورد صحیح است؟

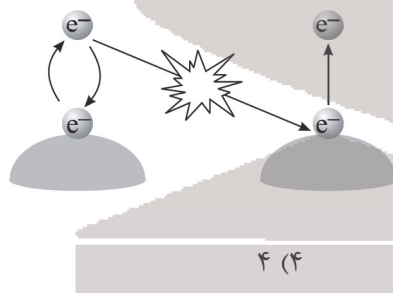
«شکل زیر می‌تواند بیانگر انتقال»

الف) انرژی از یک آنتن به مرکز واکنش باشد.

ب) انرژی بین آنتن‌های یک فتوسیستم باشد.

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

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



۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

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

(۱) مصرف اسیدهای سه کربنی فسفات‌دار و نوکلئوتیدها

(۲) تولید قندهای سه کربنی تک‌فسفاته و حاملین الکترون

(۳) مصرف قندهای شش کربنی و تولید آدنوزین دی‌فسفات

(۴) تولید ترکیب‌های شش کربنی و مصرف فسفات‌های معدنی آزاد

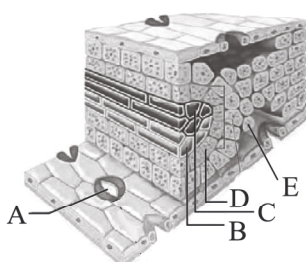
۳۴- کدام گزینه در مورد شکل زیر نادرست است؟

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

(۲) آنزیم تثبیت‌کننده کربن دی‌اکسید جو در E تمایلی به اکسیژن ندارد.

(۳) C تأمین‌کننده 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 میزبان سس»

- (۱) جاندار شیمیوسنتزکننده، برخلاف - توانایی تبدیل نیترات به آمونیوم را دارد.
- (۲) اوگلنایی، برخلاف - دارای رنگیزه فتوسنتزی برای جذب انرژی نور خورشید است.
- (۳) جاندار دارای سبزینه A، همانند - دارای توانایی تجزیه نوری آب در درون تیلاکوئید خود است.
- (۴) باکتری دارای باکتریوکلروفیل، 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 C₃، آنزیم روبیسکوی آنها معمولاً دچار فعالیت اکسیژنازی می‌شود.
 - (۲) برخلاف گیاهان C₃، تثبیت کربن دی‌اکسید و چرخه کالوین را در شب انجام می‌دهد.
 - (۳) همانند گیاهان C₄، با تجزیه یک ترکیب چهار کربنی برای روبیسکو CO₂ تولید می‌کنند.
 - (۴) همانند گیاهان C₄، دارای تقسیم‌بندی مکانی برای انجام واکنش‌های مستقل از نور فتوسنتز است.
- ۳۷- در آزمایشی که مرتبط با اسپروژیر و باکتری‌های هوازی انجام شد، مشخص شد همه طول موج‌های نور مرئی به یک اندازه در فتوسنتز نقش و همچنین از این آزمایش می‌توان نتیجه گرفت رنگیزه اصلی فتوسنتز است.

- (۱) دارند - سبزینه (۲) ندارند - سبزینه (۳) دارند - کاروتنوئید (۴) ندارند - کاروتنوئید

۳۸- ویژگی مشترک آنزیم‌های ATP ساز در میتوکندری و کلروپلاست کدام است؟

- (۱) در بخش آنزیمی خود، ATP اکسایشی می‌سازند.
 - (۲) در غشای درونی این اندامک‌ها سازمان دارند.
 - (۳) با عبور الکترون از خود دچار کاهش و اکسایش می‌شوند.
 - (۴) با انتشار تسهیل شده H⁺، 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 آدنین‌دار و تیمین‌دار دو انتهای چسبنده می‌شود.
 - (۲) سبب تشکیل پیوند فسفودی استر بین قند یک انتهای چسبنده با قندی در بخش دورشته‌ای دنا می‌شود.
 - (۳) سبب تشکیل پیوند هیدروژنی بین نوکلئوتیدهای گوانین‌دار و سیتوزین‌دار در دو انتهای چسبنده می‌شود.
 - (۴) سبب تشکیل پیوند فسفودی استر بین نوکلئوتید آدنین‌دار انتهای چسبنده با نوکلئوتید گوانین‌دار انتهای چسبنده دیگر می‌شود.

۴۰- کدام موارد، برای تکمیل جمله زیر صحیح است؟

«پلاسمین تغییر یافته در مهندسی پروتئین نسبت به پلاسمین طبیعی»

- (الف) مدت زمان فعالیت پلاسمایی بیشتری دارد. (ب) فقط یک آمینواسید متفاوت دارد.
- (ج) فعالیت ضدویروسی 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 ایمنی (ب) مطالعه بعضی ژن‌های پیک دوربرد
- (ج) تولید داروهای خاص در بدن آنها (د) استفاده از آنها در فتوبیوراکتورها
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

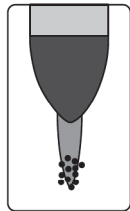
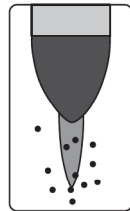
۴۳- آگاهانه برنامه‌ریزی کردن، در کدام شکل دیده می‌شود؟



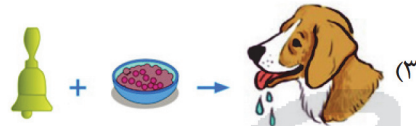
(۱)



(۲)



(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 جمعیت‌ها می‌شود.

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

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

«در رفتار غذایی»

(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 موازنه‌ای بین کسب بیشترین انرژی و کمترین خطر صورت پذیرد.



پایه

۱۲

آزمون

۱۱



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر



آزمون شماره ۱۱ پایه دوازدهم

دفترچه شماره ۲

۱۴۰۲/۱۲/۲۸

آزمون اختصاصی

گروه آزمایشی علوم تجربی

مدت پاسخ‌گویی: ۷۵ دقیقه

تعداد سؤال: ۶۵

عنوان مواد امتحانی آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم تجربی، تعداد، شماره سؤالات 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 ۶۱ (موج و انواع آن) تا فصل ۴
شیمی	—	کل کتاب	فصل‌های ۳ و ۴

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

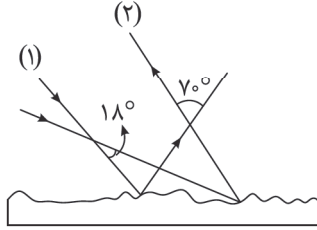


SanjeshCloud

www.SanjeshCloud.ir

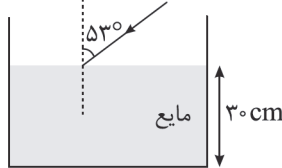
فیزیک

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



- (۱) 30°
(۲) 25°
(۳) 15°
(۴) 10°

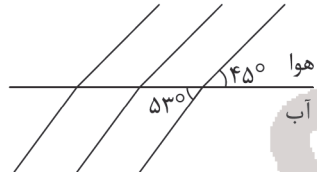
۴۷- در شکل زیر، باریکه نوری متشکل از دو پرتوی نیلی و قرمز از هوا وارد مایع شفاف به عمق 30 cm می‌شود. اگر ضریب شکست مایع برای رنگ‌های نیلی و قرمز برابر $\frac{4}{3}$ و $\frac{5}{4}$ باشد، فاصله پرتوهای قرمز رنگ و نیلی رنگ در کف ظرف حاوی مایع چند سانتی‌متر است؟



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

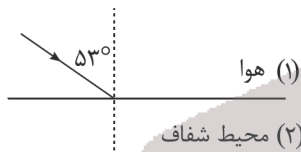
- (۱) 10
(۲) 17
(۳) 15
(۴) 13

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

۴۹- مطابق شکل زیر پرتوی نوری از هوا به محیط شفاف می‌تابد و 8° 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؟ ($c = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}, \sin 53^\circ = 0.8, \sqrt{2} \approx 1.4$)

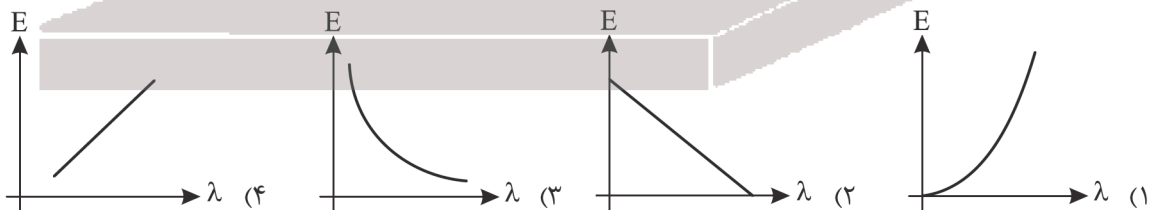


- (۱) $3/5$
(۲) 3
(۳) $2/5$
(۴) 2

۵۰- یک لامپ ۲۴ وات، فوتون‌هایی به طول موج 620 nm نانومتر گسیل می‌کند. در هر دقیقه، چه تعداد فوتون از این لامپ تابش می‌شود؟ ($e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}, hc = 1240 \text{ eV.nm}$)

- (۱) 7.5×10^{21}
(۲) 4.5×10^{19}
(۳) 7.5×10^{19}
(۴) 4.5×10^{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؟

- (۱) 900
(۲) 720
(۳) 500
(۴) 180

محل انجام محاسبه

۵۳- الکترون اتم هیدروژن در سومین حالت برانگیخته قرار دارد. با در نظر گرفتن تمام گذارهای ممکن، پراثری ترین فوتون مرئی که

می تواند گسیل کند، طول موجش تقریباً چند نانومتر است؟ ($R = 1.097 \times 10^7 \text{ m}^{-1}$)

- (۱) ۶۶۰ (۲) ۵۳۳ (۳) ۴۴۰ (۴) ۴۱۰

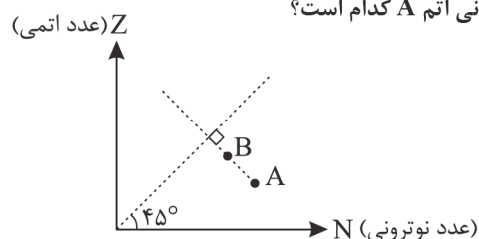
۵۴- در اتم هیدروژن، الکترون با فوتونی به انرژی، از مداری با شعاع $4/5$ آنگستروم به مداری با شعاع 2 آنگستروم گذار می کند. ($E_R = 13.6 \text{ eV}$ و شعاع مدار اول $a_0 = 0.529 \text{ \AA}$ فرض می شود).

- (۱) جذب - $12/9$ (۲) گسیل - $12/9$ (۳) جذب - $1/89$ (۴) گسیل - $1/89$

۵۵- در یک واکنش هسته ای مقدار 8 پیکوگرم ماده به انرژی تبدیل شده است و به صورت فوتون های گاما به طول موج $2 \times 10^{-15} \text{ m}$ گسیل می شوند. چه تعداد فوتون گاما در این واکنش گسیل شده است؟ ($e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$, $h = 4 \times 10^{-15} \text{ eV}$, $c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$)

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

۵۶- در نمودار زیر، عدد اتمی عنصر A ، 10 و عدد جرمی عنصر B ، 30 است. عدد نوترونی اتم A کدام است؟



- (۱) ۲۰
(۲) ۳۰
(۳) ۴۰
(۴) ۱۵

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

- (۱) ۸ (۲) ۷ (۳) ۴ (۴) ۳

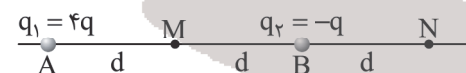
۵۸- شکل زیر واپاشی کربن ۱۳ را نشان می دهد. نام ذره گسیل شده کدام است؟



- (۱) آلفا
(۲) β^-
(۳) β^+
(۴) نوترون

۵۹- دو بار نقطه ای مطابق شکل در نقاط A و B ثابت نگه داشته شده اند، اگر میدان الکتریکی حاصل از دو بار در نقطه M ، بردار $\vec{E}$ و در

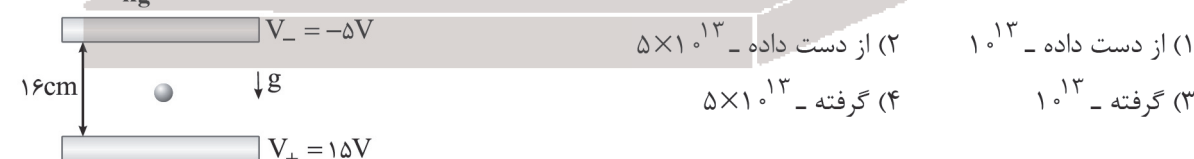
نقطه N بردار $\vec{E}'$ باشد، $\frac{\vec{E}'}{\vec{E}}$ کدام است؟



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

۶۰- ذره ای خنثی با جرم 20 میلی گرم، تعداد n الکترون با محیط تبادل کرده و سپس مطابق شکل زیر به حالت معلق بین دو صفحه رسانا با

پتانسیل های الکتریکی داده شده قرار می گیرد. این ذره الکترون و مقدار n برابر است. ($e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$, $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)



- (۱) از دست داده - 10^{13}
(۲) از دست داده - 5×10^{13}
(۳) گرفته - 10^{13}
(۴) گرفته - 5×10^{13}

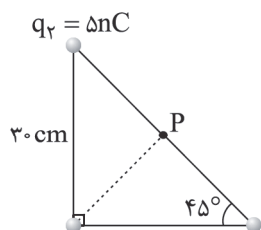
۶۱- خازن تخت شارژ شده ای که دی الکتریک آن هواست و از باتری جدا شده است در اختیار داریم. فاصله صفحات خازن را 80% کاهش می دهیم، با این کار انرژی خازن می شود و بزرگی میدان الکتریکی بین صفحات آن

- (۱) $\frac{1}{5}$ برابر - 5 برابر می شود (۲) 5 برابر - 5 برابر می شود (۳) $\frac{1}{5}$ برابر - تغییر نمی کند (۴) 5 برابر - تغییر نمی کند

۶۲- ذره‌ای به جرم 20 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 تندی $10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ از نقطه B عبور می‌کند. پتانسیل الکتریکی نقطه B چند ولت است؟ (از اثر نیروی وزن صرف نظر شود)

- (۱) 220 (۲) 210 (۳) 200 (۴) 190

۶۳- مطابق شکل سه بار نقطه‌ای در سه رأس یک مثلث قائم‌الزاویه متساوی‌الساقین قرار دارند. بزرگی میدان الکتریکی خالص در نقطه P



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

- (۱) 6800
(۲) 5200
(۳) 3400
(۴) 2600

۶۴- دو بار الکتریکی نقطه‌ای $q_1 = 2\mu\text{C}$ و $q_2 = -18\mu\text{C}$ در فاصله 20 سانتی‌متری از یکدیگر ثابت شده‌اند. بار الکتریکی $q_3 = -12\mu\text{C}$ 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

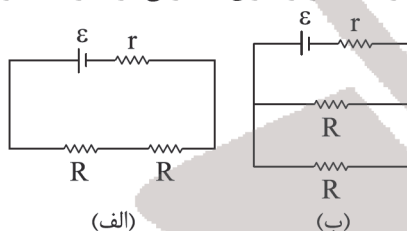
وارد بر q_3 چند نیوتون است؟ $(k = 9 \times 10^9 \frac{\text{Nm}^2}{\text{C}^2})$

- (۱) $8/1$ (۲) $13/5$ (۳) $21/6$ (۴) $29/7$

۶۵- یک سیم مسی با مقاومت 12Ω در اختیار داریم. از طریق بریدن، سیم را به دو قسمت به طول‌های L_1 و $L_2 = 2L_1$ 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؟

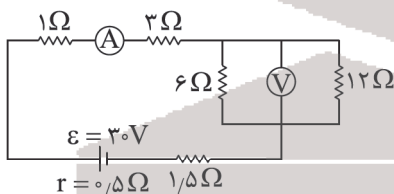
- (۱) 36 (۲) 18 (۳) 9 (۴) 6

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؟



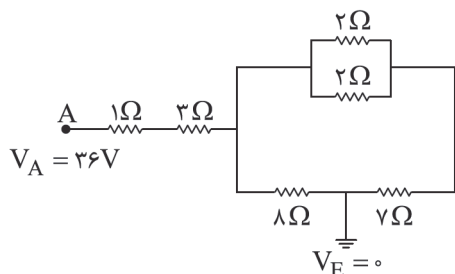
- (۱) 1
(۲) 2
(۳) 3
(۴) 4

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) 3 و 12
(۲) صفر و 30
(۳) 2 و 18
(۴) 3 و 18

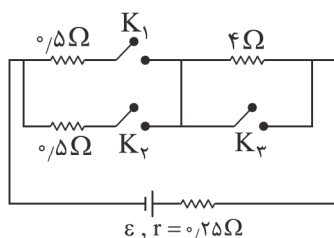
۶۸- در مدار شکل زیر، شدت جریان عبوری از مقاومت 7 اهمی چند آمپر است؟



- (۱) $2/5$
(۲) $4/5$
(۳) 2
(۴) $2/25$

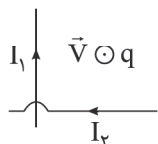
محل انجام محاسبه

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



- (۱) K_1 و K_3 باز، K_2 بسته
(۲) K_1 باز، K_2 و K_3 بسته
(۳) K_1 و K_3 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.)

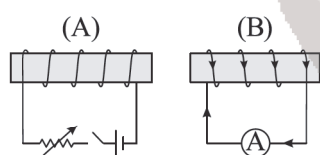


- (۱) $\rightarrow$
(۲) $\leftarrow$
(۳) $\downarrow$
(۴) نیرویی به ذره وارد نمی‌شود.

۷۱- ذره‌ای باردار به جرم ۱۸ گرم که دارای بار $q = -6mc$ است، در یک میدان مغناطیسی یکنواخت با تندی $2 \times 10^8 \frac{km}{s}$ 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؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

- (۱) ۱۵ گاوس از شمال به جنوب
(۲) ۱۵ گاوس از جنوب به شمال
(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؟

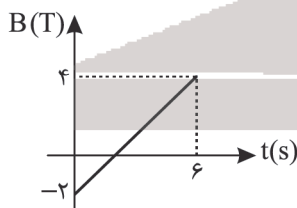


- (۱) در حالی که کلید بسته است، مقاومت رثوستا کم شود.
(۲) کلید در حال بسته شدن است.
(۳) در حالی که کلید وصل است، سیم‌لوله B در حال نزدیک شدن به سیم‌لوله A باشد.
(۴) در حالی که کلید وصل است، سیم‌لوله A در حال دور شدن از سیم‌لوله B باشد.

۷۳- پیچه مسطح دایره‌ای شکلی دارای ۴۰۰ دور بوده و مساحت هر حلقه آن $75 cm^2$ 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 میلی‌ثانیه از $0.25 T$ رو به بالا به $0.15 T$ رو به پایین تغییر می‌کند. نیروی محرکه القایی متوسط در پیچه در این مدت چند ولت است؟

- (۱) $1/5$
(۲) ۶
(۳) ۱۵۰
(۴) ۶۰۰

۷۴- یک میدان مغناطیسی متغیر با زمان طبق نمودار زیر، عمود بر سطح یک حلقه به مساحت $2 cm^2$ ایجاد می‌شود. اگر مقاومت حلقه 0.5Ω اهم باشد، جریان القایی متوسط در حلقه در ۶ ثانیه اول چند میلی‌آمپر خواهد شد؟



- (۱) ۴۰
(۲) ۰.۴
(۳) ۰.۲
(۴) ۲

۷۵- حلقه‌ای رسانا در یک میدان مغناطیسی یکنواخت طوری قرار گرفته که سطح حلقه با خطوط میدان زاویه 30° 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

محل انجام محاسبه

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 $4p^1$ است، فلزی براق 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 دارند.

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

۷۷- کدام موارد از عبارت‌های زیر نادرست هستند؟

(آ) پرمصرف‌ترین فلز در جهان دارای دو اکسید طبیعی است که شمار یون‌های سازنده در هر واحد فرمولی از آنها برابر ۲ و ۵ می‌باشد.

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

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

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

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

۷۸- ۴ گرم کلسیم در مقداری آب وارد می‌شود تا مطابق معادله (I) واکنش دهد. اگر کلسیم هیدروکسید حاصل مطابق معادله (II) تجزیه شود، در مجموع از دو واکنش انجام شده چند لیتر گاز حاصل می‌شود؟ (بازده واکنش (I) و (II) به ترتیب ۸۰٪ و ۷۵٪ و حجم مولی گازها را برابر ۲۸ لیتر در نظر بگیرید.) ($Ca = 40 g.mol^{-1}$)

I) $Ca(s) + H_2O(l) \rightarrow Ca(OH)_2(aq) + H_2(g)$ (واکنش موازنه شود.)

II) $Ca(OH)_2(s) \rightarrow CaO(s) + H_2O(g)$

(۱) ۴/۴۸ (۲) ۳/۹۲ (۳) ۴/۹ (۴) ۵/۶

۷۹- چند مورد از نام‌های ارائه شده براساس قواعد آیوپاک نادرست بیان شده است؟

● $(CH_3)_3CC(C_2H_5)_2C(CH_3)_2(C_2H_5)$: ۴، ۴ - دی اتیل - ۵، ۵، ۳، ۳ - تترامتیل هگزان

● : ۴، ۵ - دی اتیل - ۲ - متیل هپتان

● $CH_3-CH(C_2H_5)-CH(CH_3)-CH_2-CH(CH_3)-CH_3$: ۴ - اتیل - ۲، ۵ - دی متیل هگزان

● $CH_3(CH_2)_2C(C_2H_5)_2CH_2CH_3$: ۳، ۳ - دی اتیل هگزان

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

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

I) $A + Br_2 \rightarrow C_6H_8Br_2$

II) $B + H_2O \xrightarrow{C} C_3H_7OH$

III) $A + H_2 \xrightarrow{D} E$

● نسبت شمار پیوندهای اشتراکی در ماده A به نفتالن برابر ۵/۸ 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.

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

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

(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

محل انجام محاسبه

۸۱- با توجه به آنتالپی‌های پیوند داده شده، برای تولید $3/612 \times 10^{22}$ مولکول متانول چند کیلوژول گرما آزاد می‌شود؟
 $\text{CO(g)} + 2\text{H}_2\text{(g)} \rightarrow \text{CH}_3\text{OH(g)}$

پیوند	$\text{C} \equiv \text{O}$	$\text{H}-\text{H}$	$\text{C}-\text{H}$	$\text{C}-\text{O}$	$\text{O}-\text{H}$
آنتالپی پیوند ($\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$)	۱۰۷۵	۴۳۶	۴۱۵	۳۵۱	۴۶۴

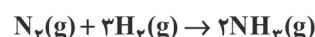
۳/۳۹ (۱) ۴/۲۶ (۲) ۵/۰۸ (۳) ۶/۷۸ (۴)

۸۲- کدام عامل سرعت واکنش $2\text{H}_2\text{O}_2(\text{aq}) \xrightarrow{298\text{K}} 2\text{H}_2\text{O(l)} + \text{O}_2(\text{g})$ را کاهش می‌دهد؟

(۱) انجام واکنش در دمای 30°C (۲) افزایش فشار

(۳) افزودن مقداری آب به ظرف واکنش (۴) افزودن مقداری پتاسیم یدید به ظرف واکنش

۸۳- با توجه به جدول زیر نسبت سرعت گاز هیدروژن در 10°C 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

۰/۲۴ (۱) ۰/۱۸ (۲) ۰/۱۲ (۳) ۰/۰۸ (۴)

۸۴- چند مورد از عبارتهای زیر نادرست است؟

- در واکنش‌هایی که در آنها گرما 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 گرمای مبادله شده در واکنش افزایش می‌یابد.
- آنتالپی واکنش تهیه هیدروژن پراکسید از گازهای H_2 و O_2 را مانند بسیاری از واکنش‌های شیمیایی نمی‌توان به طور تجربی تعیین کرد.

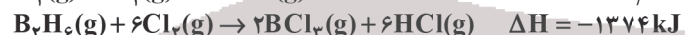
- برای افزایش سرعت واکنش پتاسیم پرمنگنات با اسید آلی و سوختن الیاف آهن می‌توان به ترتیب از گرم کردن محلول و افزایش غلظت گاز اکسیژن استفاده کرد.

- بنزوئیک اسید نوعی بازدارنده است که سبب کاهش سرعت واکنش‌های ناخواسته در بدن می‌شود.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۸۵- با توجه به واکنش‌های داده شده آنتالپی واکنش $\text{B}_2\text{H}_6(\text{g}) + 6\text{H}_2\text{O(l)} \rightarrow 2\text{H}_3\text{BO}_3(\text{s}) + 6\text{H}_2(\text{g})$ چند کیلوژول است و با گرمای آزاد شده از تولید یک مول گاز H_2 به تقریب دمای چند کیلوگرم آب 25°C را می‌توان به نقطه جوش رساند؟

$$(c_{\text{آب}} = 4.2 \text{ J} \cdot \text{g}^{-1} \cdot ^\circ\text{C}^{-1})$$



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 گرما برای توصیف ویژگی یک نمونه ماده به کار می‌رود.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

محل انجام محاسبه

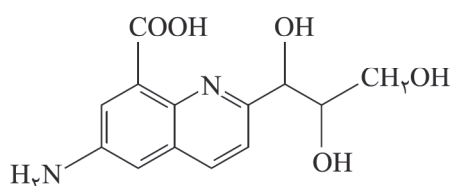
۸۷- ویژگی و نام پلیمر ذکر شده در همه گزینه‌ها مطابق هستند، به جز.....

- (۱) پلیمری سیر شده و ماندگار که جرم مولی آن به مقدار کاتالیزگرهای واکنش بستگی دارد: پلی‌اتن
- (۲) پلیمری که در هر واحد سازنده آن شمار اتم‌های کربن و هیدروژن برابر است: پلی‌استیرن
- (۳) پلیمرهایی که به طور معمول در ساختار آنها ۴ نوع اتم متفاوت وجود دارد: پلی‌استر و پلی‌آمید
- (۴) پلیمری که در ساخت پتو مورد استفاده قرار می‌گیرد: پلی‌سیانواتن

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

- ۴۰ درصد جرمی ساده‌ترین استر را اتم کربن تشکیل می‌دهد.
- الکل سازنده استر موجود در آناناس به هر نسبتی در آب حل می‌شود.
- پلی‌لاکتیک اسید را می‌توان به طور مستقیم از فراورده‌های کشاورزی تهیه نمود.
- از واکنش یک مول پلی‌آمید در شرایط مناسب با آب، ۲n مول فراورده دو عاملی حاصل می‌شود.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴



۸۹- با توجه به شکل کدام مطلب درست است؟

- (۱) می‌توان از آن به عنوان مونومر در تهیه پلی‌آمید استفاده کرد.
- (۲) نسبت شمار پیوندهای دو گانه به جفت الکترون‌های ناپیوندی روی اتم‌ها، به تقریب برابر ۰/۴۱ است.
- (۳) دارای گروه عاملی هیدروکسیل، کربوکسیل و آمیدی است.
- (۴) یک ترکیب آروماتیک بوده و شمار اتم‌های کربن در آن بیشتر از شمار اتم‌های هیدروژن است.

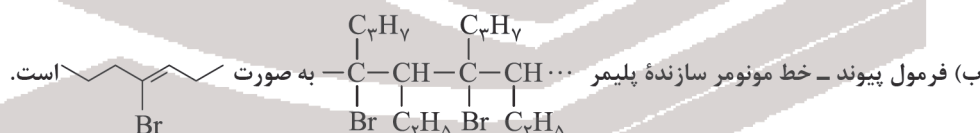
۹۰- چند مورد از عبارت‌های زیر نادرست است؟ ($C = 12, N = 14, O = 16, H = 1: g.mol^{-1}$)

- 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 اتانوات است.
- قدرت پیوند هیدروژنی در C_6H_5OH بر نیروی وان‌دروالس غالب است.
- گشتاور دو قطبی فراورده آلی واکنش ویتامین (آ) با متانوئیک اسید، تفاوت چشم‌گیری با واکنش‌دهنده الکلی دارد.

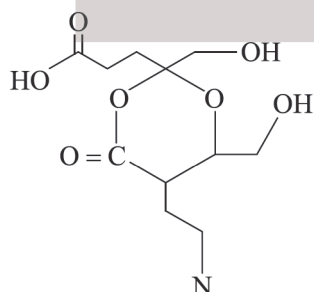
(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۹۱- کدام موارد از عبارت‌های زیر درست است؟ ($C = 12, H = 1, Cl = 35.5: g.mol^{-1}$)

(آ) نسبت شمار اتم‌ها در فرمول مولکولی ساده‌ترین کتون به ساده‌ترین آمین برابر $\frac{1}{4}$ است.



(ب) فرمول پیوند - خط مونومر سازنده پلیمر به صورت $\text{---C---CH---C---CH---}$ است.
 (پ) جرم ۰/۲ مول پلی‌وینیل 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.



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

محل انجام محاسبه

۹۲- عبارت بیان شده در کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) سرخ‌فام بودن خاک رس به دلیل وجود اکسید عنصر فلزی است که ۴۰ درصد شمار یون‌های سازنده آن را کاتیون‌ها تشکیل می‌دهند.
 - (۲) فراوان‌ترین اکسید سازنده خاک رس در حالت خالص، در ساخت منشورها و عدسی‌ها به کار می‌رود.
 - (۳) اغلب موادی که دارای ساختاری به هم پیوسته و غول‌آسا متشکل از اتم‌های بسیار با پیوند اشتراکی می‌باشند، در دما و فشار اتاق به حالت جامد هستند.
 - (۴) دو عنصر ابتدایی گروه ۱۴ جدول تناوبی، عناصر اصلی سازنده جامدهای کووالانسی در طبیعت هستند.
- ۹۳- چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟ ($\text{Si} = 28, \text{C} = 12, \text{O} = 16 : \text{g.mol}^{-1}$)

- اگر چگالی گرافیت را برابر 2.7 g.cm^{-3} در نظر بگیریم، شمار اتم‌های موجود در دو سانتی‌متر مکعب از الماس بیشتر از 27.09×10^{22} است.
- ۶۰ درصد جرمی جامد کووالانسی به کار رفته در تهیه سنباده را اتم‌های سیلیسیم تشکیل می‌دهد.
- بالاتر بودن نقطه ذوب SiO_2 نسبت به $\text{CO}_2(\text{s})$ نشان‌دهنده بیشتر بودن قدرت پیوندهای کووالانسی در SiO_2 نسبت به $\text{CO}_2(\text{s})$ است.

● عنصرهای موجود در ساختار جامد کووالانسی سازنده سنگ‌ها، شن و ماسه، فراوان‌ترین عناصر موجود در سیاره زمین هستند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۹۴- مقایسه ذکر شده در همه گزینه‌های زیر درست است، به جز

- (۱) آنتالپی پیوند: پیوندهای موجود در ساختار سیلیس و یا الماس < پیوندهای موجود در ساختار سیلیسیم
- (۲) مقاومت کششی: تک‌لایه‌ای از گرافیت < فولاد
- (۳) سختی: الماس < سیلیسیم کرید < سیلیسیم
- (۴) نسبت شمار آنیون به کاتیون: کلسیم سیلیکات < کلسیم سولفات

۹۵- کدام موارد از عبارت‌های زیر نادرست هستند؟

- (آ) شمار پیوندهای 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 می‌شود.
- (پ) موادی که در دما و فشار اتاق به حالت مایع هستند، جزو مواد مولکولی به شمار می‌روند.
- (ت) در میان موادی که در حالت مایع نازسانا هستند، تنوع و شمار موادی که در حالت جامد، سخت می‌باشند کمتر است.

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

۹۶- کدام موارد از عبارت‌های 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 می‌یابد.
- (ب) مولکول‌های سه اتمی دارای ساختار خطی، ناقطبی هستند و در میدان الکتریکی جهت‌گیری نمی‌کنند.
- (پ) در ساختار یخ هر اتم اکسیژن به ۴ اتم هیدروژن به گونه‌ای متصل است که نیمی از این پیوندها در تعیین رفتار شیمیایی مولکول‌ها نقش دارند.

(ت) برای توصیف ۳ ماده از میان مواد « C_2H_4 ، LiF ، CHCl_3 ، Cl_2 ، $\text{Mg}_3(\text{PO}_4)_2$ ، SiO_2 » می‌توان از واژه‌های 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

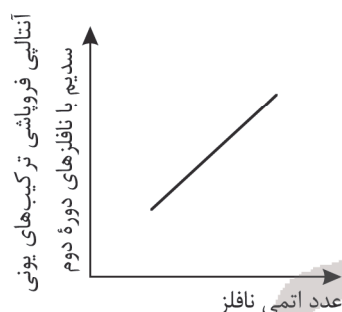
محل انجام محاسبه

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 $10^{24} \times 3 \times 9\%$ 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_2 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.



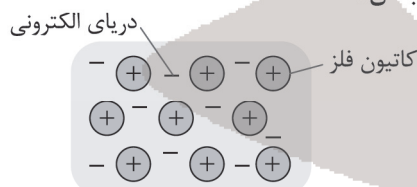
- در پیوند یونی حاصل از یک فلز قلیایی و هالوژن، هرچه شعاع یون‌ها کوچک‌تر باشد، برهم‌کنش میان یون‌ها و نقطه ذوب ترکیب یونی حاصل بیشتر خواهد بود.

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

(۱) ۱ (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) درصد امواج مرئی عبوری از دوده با درصد امواج مرئی جذب شده در TiO_2 برابر است.

- (پ) چکش‌خواری، 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؟

- عناصر دسته‌های s و d بر خلاف عناصر دسته p همگی فلزند.
- عدد اکسایش وانادیم 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 ۴s و ۳d آن با هم برابر است، می‌تواند در ساخت آلیاژ هوشمند نیتینول مورد استفاده قرار گیرد.

- مقاومت فولاد همانند تیتانیوم در برابر سایش عالی است اما برخلاف آن در برابر خوردگی مقاومت ضعیفی از خود نشان می‌دهد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

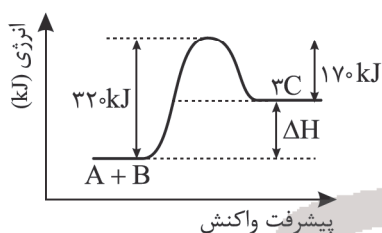
محل انجام محاسبه

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

- (۱) تفاوت در شمار و نوع اتم‌های سازنده هر گروه عاملی، اساس شناسایی آنها با استفاده از طیف‌سنجی 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 می‌بخشد و در حضور آن نباید واکنش‌های ناخواسته دیگری انجام شود.
(۴) درصد کاهش آلاینده CO با استفاده از مبدل کاتالیستی خودروهای بنزینی بیشتر از درصد کاهش آلاینده‌های NO و C_xH_y می‌باشد.



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

- واکنش مورد نظر گرماگیر بوده و از این رو فراورده‌ها نسبت به واکنش‌دهنده‌ها پایدارترند.
- در شرایط یکسان، واکنش برگشت نسبت به واکنش رفت با سرعت بیشتری انجام می‌شود.
- در اثر استفاده از کاتالیزگر، اختلاف میان مقدار انرژی فعال‌سازی واکنش‌های رفت و برگشت کاهش می‌یابد.
- برای تولید یک مول C، ۱۵۰ kJ انرژی نیاز است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

- ۱۰۳- اگر در واکنش موازنه نشده: $CH_4(g) + H_2O(g) \rightarrow CO(g) + H_2(g)$ ، به ازای تولید هر لیتر گاز هیدروژن با چگالی $0.071 \frac{g}{L}$ ، ۳/۴ کیلوژول گرما مصرف شود و در نمودار «انرژی - پیشرفت واکنش» آن، تفاوت سطح انرژی فراورده با قله نمودار برابر ۳۸۴ کیلوژول باشد، انرژی فعال‌سازی واکنش برابر چند کیلوژول است؟ ($H = 1 \text{ g.mol}^{-1}$)

۱۸۰ (۱) ۴۵۲ (۲) ۳۱۶ (۳) ۵۸۸ (۴)

۱۰۴- چند مورد از عبارت‌های زیر نادرست هستند؟

- اگر در دمای ثابت، تغییری سبب بر هم خوردن سامانه تعادلی شود، طبق اصل لوشاتلیه، تعادل تا حد امکان اثر آن را جبران می‌کند 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 واکنش‌دهنده و دو یا چند فراورده داشته باشد، با افزایش غلظت واکنش‌دهنده در دمای ثابت، غلظت همه مواد در تعادل جدید بیشتر از تعادل اولیه خواهد بود.
- افزودن مقداری نمک خوراکی به تعادل $K(s) + AgNO_3(aq) \rightleftharpoons 2KNO_3(aq) + Ag(s)$ ، اثری بر جابه‌جایی تعادل ندارد.
- در تعادل فرضی: $X(g) + 2Y(g) + q \rightleftharpoons Z(g)$ ، در یک آزمایش اثر افزایش دما و در آزمایش دیگر اثر کاهش حجم بررسی شده است؛ در هر دو حالت سرعت‌ها در تعادل جدید بیشتر از تعادل اولیه است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

- ۱۰۵- ۱۰ مول گاز N_2O_4 وارد ظرف سر بسته ۲ لیتری شده و پس از مصرف نیمی از آن تعادل: $N_2O_4(g) \rightleftharpoons 2NO_2(g)$ برقرار می‌شود؛ اگر A گرم N_2O_4 به این تعادل در دمای ثابت اضافه کرده و مقدار غلظت NO_2 در تعادل جدید برابر ۵/۵ مول بر لیتر باشد، A برابر با

کدام است؟ ($N = 14, O = 16 : \text{g.mol}^{-1}$)

۱۴۲/۶ (۱) ۱۰۸/۱ (۲) ۱۵۴ (۳) ۹۶/۵ (۴)

محل انجام محاسبه

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

- (آ) آمونیاک و اوره 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 فرآورده تبدیل می شوند.
 (ت) درصد مولی آمونیاک در مخلوط تعادلی فرایند هابر با دمای سامانه رابطه مستقیم و با فشار آن رابطه معکوس دارد.

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

۱۰۷- چند مورد از عبارت های زیر نادرست هستند؟

- استفاده از فلز آهن در فرایند هابر، سبب افزایش شیب نمودار «مول - زمان» فرآورده های تولیدی می شود.
- برای تولید فرآورده بیشتر در واکنش تعادلی فرضی: $A(g) + 3B(g) \rightleftharpoons 2C(g) + 310kJ$ ، می توان دمای سامانه و حجم ظرف را کاهش داد.
- در تعادل: $N_2O_4(g) + q \rightleftharpoons 2NO_2(g)$ ، افزایش یا کاهش دما تأثیری بر رنگ سامانه تعادلی ندارد.
- افزودن یک گاز بی اثر در دما و حجم ثابت، اثری روی جابه جایی تعادل گازی ندارد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۰۸- کدام موارد از عبارت های زیر نادرست است؟

- (آ) در ساختار فرآورده های از گاز اتن که به عنوان افشانه بی حس کننده موضعی استفاده می شود، شمار پیوندهای اشتراکی از دو برابر شمار جفت الکترون های ناپیوندی یک واحد بیشتر است.
 (ب) در واکنش تبدیل پارازیلین به ترفتالیک اسید، تنها عدد اکسایش ۲۵ درصد از اتم های کربن تغییر می کند.
 (پ) در خودروهای دیزلی برای حذف آلاینده های NO و NO_2 از آمونیاک به عنوان کاتالیزگر استفاده می کنند.
 (ت) واکنش میان گازهای N_2 و O_2 گرماده بوده و انرژی فعال سازی آن در دمای بالای موتور خودرو تأمین می شود.

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

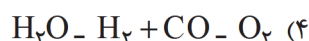
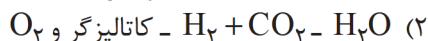
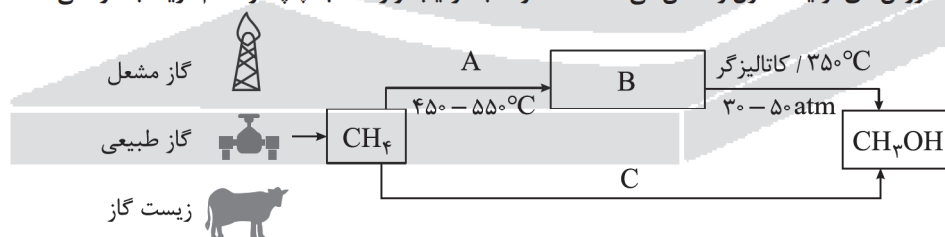
۱۰۹- کدام موارد از عبارت های زیر نادرست است؟

- (آ) محلول اکسنده مصرفی در سنتز اتیلن گلیکول برای سنتز ترفتالیک اسید مناسب نمی باشد.
 (ب) انرژی فعال سازی واکنش اکسایش پارازیلین به ترفتالیک اسید زیاد است و تنها در دمای بالا تأمین شده و واکنش با بازده مطلوب انجام می شود.
 (پ) برای اکسایش هر مول پارازیلین به ترفتالیک اسید، ۲ مول یون پرمنگنات لازم است.

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

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

۱۱۰- با توجه به شکل زیر که روش های تولید متانول را نشان می دهد، A، B و C به ترتیب از راست به چپ در کدام گزینه به درستی آمده است؟



محل انجام محاسبه



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

مدت پاسخ‌گویی: ۶۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۴۵

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

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

مواد امتحانی	سرفصل دهم	سرفصل یازدهم	سرفصل دوازدهم
ریاضی	فصل‌های ۶ و ۷	فصل‌های ۱، ۲ و ۷	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.



سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۳

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

- (۱) ۳۰۲ (۲) ۳۱۰/۵ (۳) ۳۰۷/۵ (۴) ۳۰۵

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

- (۱) $\frac{1}{4}$ (۲) $\frac{25}{16}$ (۳) $\frac{5}{4}$ (۴) 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؟

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

۱۱۴- در یک سری از داده‌های آماری که تعداد آنها زوج است، چارک دوم برابر ۱۲ است. اگر تمام داده‌های کوچک‌تر از میانه را قرینه 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) ۶ (۲) ۳ (۳) ۷/۵ (۴) ۱/۵

۱۱۵- اگر α و β ریشه‌های معادله درجه دوم $3x^2 - 2x - 6 = 0$ باشند، حاصل عبارت $(\alpha^2 - 2) + \frac{1}{\beta^2}$ کدام است؟

- (۱) $\frac{319}{243}$ (۲) $\frac{309}{243}$ (۳) $\frac{918}{729}$ (۴) $\frac{928}{729}$

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

- (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴) ۶

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

- (۱) هیچ (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) بی شمار

۱۱۸- مجموع مربعات جواب‌های معادله $x^2 + x = \sqrt{7x^2 + 7x - 10}$ چقدر است؟

- (۱) ۱۵ (۲) ۱۸ (۳) ۱۱ (۴) ۱۶

۱۱۹- علی و رضا با هم در مدت ۹۰ دقیقه مجله‌ای را ویرایش می‌کنند. اگر بخواهند به تنهایی این کار را انجام دهند، رضا ۴ ساعت بیشتر از

علی زمان نیاز دارد. علی به تنهایی در چند ساعت مجله را ویرایش می‌کند؟

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

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

(۱) ۱۱۸۸۰ (۲) ۲۳۷۶۰ (۳) ۲۲۱۷۶۰ (۴) ۴۴۳۵۲۰

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 هم‌رنگ

باشند، چقدر است؟

(۱) $\frac{18}{35}$ (۲) $\frac{6}{7}$ (۳) $\frac{5}{7}$ (۴) $\frac{31}{35}$

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؟

(۱) $\frac{17}{32}$ (۲) $\frac{11}{16}$ (۳) $\frac{5}{8}$ (۴) $\frac{9}{16}$

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 $\frac{1}{4}$ افزایش خواهد یافت. با چه احتمالی حداقل یکی از دو اتفاق «قهرمان شدن» یا «بردن استقلال»

برای پرسپولیس اتفاق خواهد افتاد؟

(۱) $\frac{11}{15}$ (۲) $\frac{1}{2}$ (۳) $\frac{2}{5}$ (۴) $\frac{8}{15}$

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؟

(۱) $\frac{5}{12}$ (۲) $\frac{34}{75}$ (۳) $\frac{28}{65}$ (۴) $\frac{1}{2}$

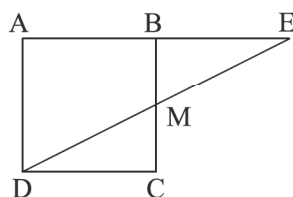
۱۲۵- زهرا و فاطمه عضو تیم ۱۰ نفره فوتبال مدرسه‌اند. در این تیم قد هیچ دو نفری برابر نیست. اگر بدانیم زهرا از فاطمه بلندتر است،

احتمال اینکه زهرا از نظر بلندی قد نفر هفتم باشد، چقدر است؟

(۱) $\frac{1}{30}$ (۲) $\frac{1}{3}$ (۳) $\frac{1}{15}$ (۴) $\frac{1}{9}$

محل انجام محاسبه

۱۲۶- در شکل زیر $ABCD$ ، مربع است. اگر $\frac{BM}{CM} = \frac{1}{4}$ ، مساحت $\triangle BME$ چه کسری از مساحت مربع است؟



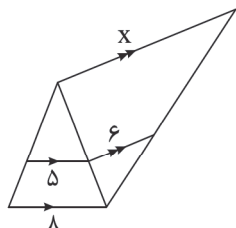
(۱) $\frac{1}{6}$

(۲) $\frac{1}{9}$

(۳) $\frac{1}{12}$

(۴) $\frac{1}{15}$

۱۲۷- در شکل زیر، مقدار x کدام است؟



(۱) ۱۶

(۲) ۱۲

(۳) ۱۴/۴

(۴) ۹/۶

۱۲۸- در مثلث ABC ، عمود منصف‌های اضلاع AB و AC یکدیگر را روی ضلع BC قطع می‌کنند. زاویه $\hat{A}$ چند درجه است؟

(۴) 135°

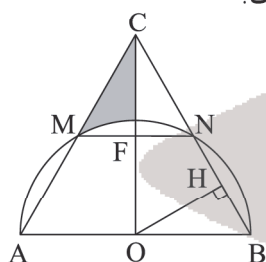
(۳) 120°

(۲) 90°

(۱) 60°

۱۲۹- مطابق شکل، ضلع $AB = 12$ از مثلث متساوی‌الاضلاع ABC ، قطر نیم‌دایره‌ای به مرکز O است. اگر نقاط M ، N و F روی یک خط

باشند و OH بر ضلع BC عمود باشد، اختلاف محیط چهارضلعی $OFNH$ با ناحیه‌ی 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 رویه‌ی مخروطی با صفحه‌ای غیر عمود بر محور آن، برخورد می‌کند. سطح مقطع حاصل کدام گزینه نمی‌تواند باشد؟

(۴) هذلولی

(۳) دو خط متقاطع

(۲) دو خط موازی

(۱) 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؟

- (۱) $x = -3$ (۲) $x = -1$ (۳) $y = 2$ (۴) $y = -1$

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؟

- (۱) $(1, -9)$ (۲) $(1, 9)$ (۳) $(9, -1)$ (۴) $(-7, 1)$

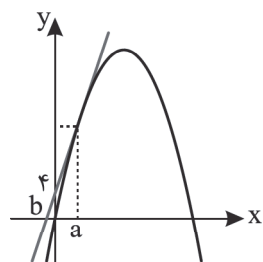
۱۳۳- اگر دو دایره $C: x^2 + y^2 - 2ax + p = 0$ و $C': x^2 + y^2 - 2by + p = 0$ مماس باشند، حاصل $\frac{1}{a} + \frac{1}{b}$ برابر با کدام گزینه است؟

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

۱۳۴- هرگاه $y - 3x + 2 = 0$ بر نمودار $y = f(x)$ در نقطه‌ای به طول $x = 1$ مماس باشد، مقدار $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{f'(x) - 3f(x) + 2}{x^2 - 3x + 2}$ چه عددی است؟

- (۱) 1 (۲) 2 (۳) 3 (۴) 4

۱۳۵- در شکل زیر نمودار تابع $f(x) = 10x - x^2$ و خط مماس بر آن در نقطه‌ای به طول $x = a$ رسم شده است. مقدار b کدام است؟



(۱) $-\frac{2}{7}$

(۲) $-\frac{2}{3}$

(۳) $-\frac{3}{2}$

(۴) $-\frac{1}{2}$

۱۳۶- فرض کنید $f(x) = \frac{1}{\sqrt{x-4}\sqrt{x-6} - \sqrt{x+4}\sqrt{x-6}}$ باشد. در این صورت مقدار $f'(10)$ کدام است؟

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

۱۳۷- اگر مشتق تابع $f(x) = 6^x - 2 \times 3^x + a \times 2^x - 2a$ در $x = 1$ برابر با صفر باشد، مقدار a کدام است؟

- (۱) -3 (۲) -2 (۳) 2 (۴) 3

محل انجام محاسبه

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

- (۱) ۶ (۲) ۱۸ (۳) ۹ (۴) ۱۲

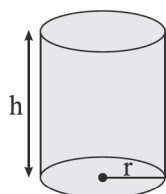
۱۳۹- تابع $f(x) = -2x^3 + 9x^2 + k$ با دامنه $D_f = [-1, 2]$ مفروض است. اگر حاصل ضرب مقادیر ماکزیمم و مینیمم مطلق تابع برابر ۳۰

باشد، اختلاف مقادیر ممکن برای k کدام است؟

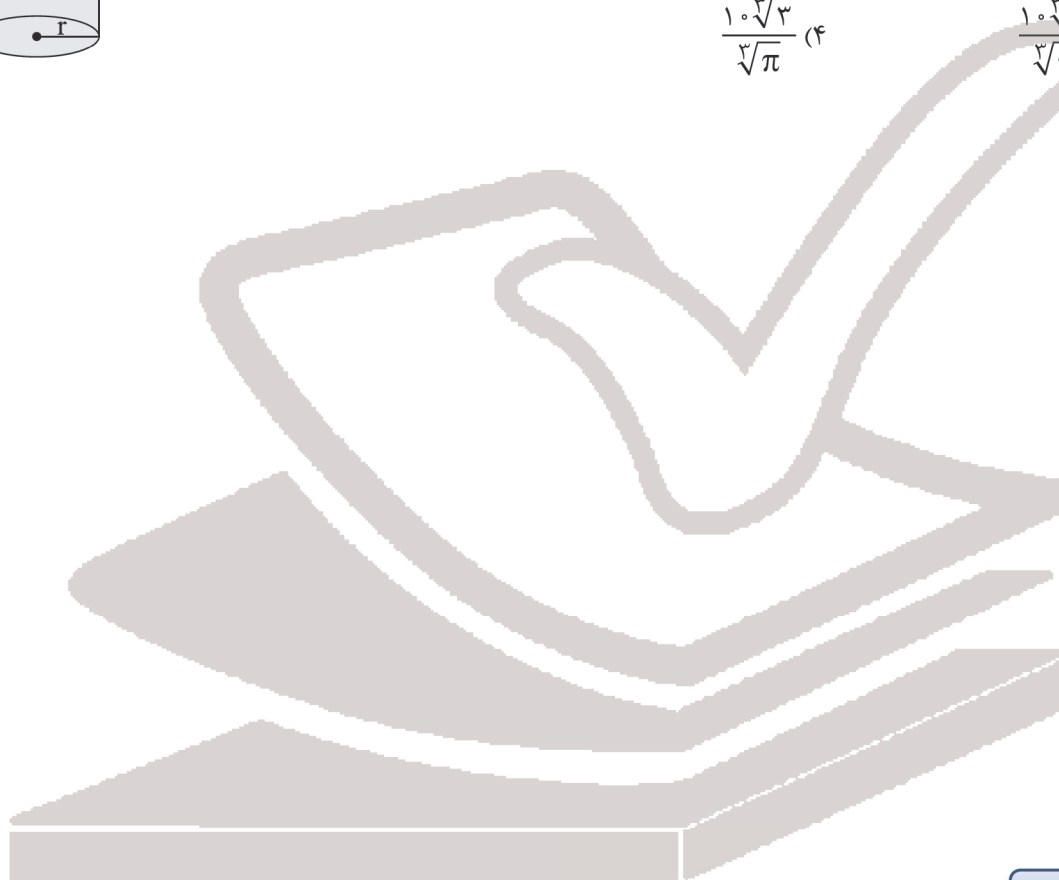
- (۱) $\sqrt{520}$ (۲) $\sqrt{500}$ (۳) $\sqrt{490}$ (۴) $\sqrt{480}$

۱۴۰- می‌خواهیم یک قوطی فلزی استوانه‌ای شکل و دربار بسازیم که گنجایش آن دقیقاً ۳ لیتر باشد. شعاع قاعده استوانه چند سانتی‌متر

باشد تا مقدار فلز به کار رفته در تولید آن مینیمم شود؟



- (۱) $\frac{5\sqrt{2}}{\sqrt[3]{\pi}}$ (۲) $\frac{5\sqrt{3}}{\sqrt[3]{\pi}}$
(۳) $\frac{10\sqrt{2}}{\sqrt[3]{\pi}}$ (۴) $\frac{10\sqrt{3}}{\sqrt[3]{\pi}}$



محل انجام محاسبه

زمین‌شناسی

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

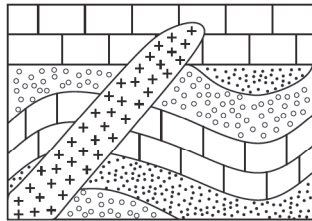
- (۱) $\frac{1}{10}$ (۲) $\frac{1}{20}$ (۳) $\frac{1}{30}$ (۴) $\frac{1}{50}$

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

- (۱) $66/5^\circ$ (۲) 47° (۳) 43° (۴) $23/5^\circ$

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

- (۱) ۴۵۰۰ (۲) ۳۵۰۰ (۳) ۱۰۰۰ (۴) ۶۰۰



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

- (۱) تنش فشاری بعد از نفوذ گدازه است.
(۲) نفوذ گدازه بعد از رسوب‌گذاری می‌باشد.
(۳) چین‌خوردگی جوان‌تر از گدازه است.
(۴) تنش کششی همزمان با نفوذ گدازه است.

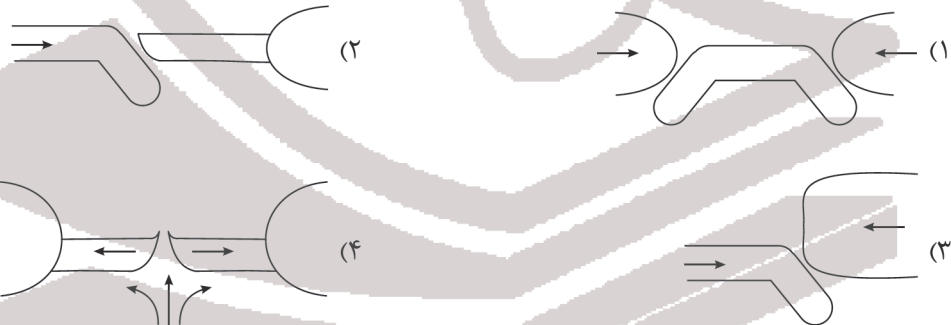
۱۴۵- ابردوران فانروزوئیک دارای دوران و دوره اصلی می‌باشد.

- (۱) ۱۲ - ۳ (۲) ۱۱ - ۳ (۳) ۱۲ - ۴ (۴) ۱۳ - ۴

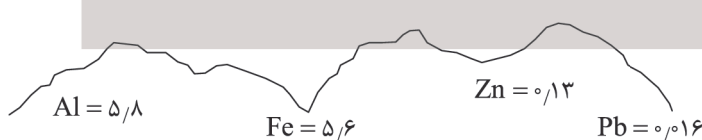
۱۴۶- از پیدایش نخستین دایناسور تا انقراض دایناسورها در پایان مزوزوئیک چند میلیون سال طول کشید؟

- (۱) ۲۵۱ (۲) ۱۸۵ (۳) ۶۶ (۴) ۱۲۰

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



۱۴۸- در کدام یک از مناطق زیر بی‌هنجاری 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) ۵۱٪ (۲) ۱۲٪ (۳) ۳۹٪ (۴) ۱۱٪

۱۵۰- عیار اقتصادی طلا در ذخایر معدن زرشوران ۴/۵ppm می‌باشد. اگر ذخایر این معدن ۶۰ میلیون تن باشد این معدن چند تن طلا دارد؟

- (۱) ۲۷ تن (۲) ۲۷۰ تن (۳) ۴/۵ تن (۴) ۴۵ تن

۱۵۱- در گوه‌های 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؟

$$۶۰ \frac{m^3}{s} \quad (۴)$$

$$۴۸۰ \frac{m^3}{s} \quad (۳)$$

$$۲۴۰ \frac{m^3}{s} \quad (۲)$$

$$۱۲۰ \frac{m^3}{s} \quad (۱)$$

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

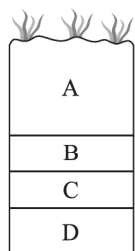
۱۵۵- نیمرخ خاک زیر مربوط به کدام منطقه می‌باشد؟

(۱) معتدل

(۲) استوایی

(۳) قطبی

(۴) بیابانی

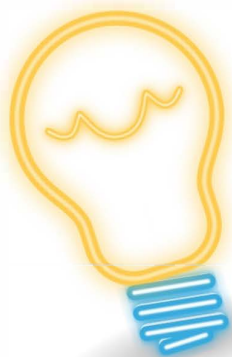


در کانال تلگرام ما :



آزمونہا آزمائیتیں

t.me/Azmoonha Azmayeshi



سازمان خنجر آموزش کشور



تَیْلَاف
مؤسسه آموزشی فرهنگی



شرکت تعاونی خدمات آموزشی کارکنان
سازمان سنجش آموزش کشور



ایبھی



آزمون‌های سراسری
کاج

۱۴۵۳
روز مبارک



SanjeshCloud

your SpeechCloud is



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

آزمون شماره ۱۱
۲۸ اسفند ۱۴۰۲



پاسخنامه تجربی

ردیف	نام درس	سرگروه	گروه طراحی و بازنگری (به ترتیب حروف الفبا)	ویراستاران
۱	زیست شناسی	علی کرامت	فاطمه سادات طباطبائی - معصومه فرهادی	
۲	فیزیک	جواد قزوینیان	محمد مهدی شریفی - علیرضا مهرداد	محمد رضا خادمی - مهدیار شریف
۳	شیمی	مسعود جعفری	محبوبه بیک محمدی - محمد حسن محمدزاده مقدم	محمد مهدی صوفیان - کارو محمدی
۴	ریاضی	عباس نعمتی فر	سعید اکبرزاده - محمد پور سعید حسین سعیدی - جمال صادقی	نیکا موسوی - مانی موسوی
۵	زمین شناسی	رضا ملکان پور		—

گروه تایپ و ویراستاری (به ترتیب حروف الفبا)
زهره احدی - امیرعلی الماسی - مبینا بهرامی - معین الدین تقی زاده - کبری سلیمانی - مهرداد شمسی - راضیه صالحی - انسیه مرزبان

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



زیست‌شناسی

۱. گزینه ۱ صحیح است.

(الف) به دلیل کانال نشستی و ورود همیشگی سدیم به درون یاخته صحیح است.
(ب) در فاصله دو غلاف میلین، گره رانویه وجود دارد و یون‌های پتاسیم می‌توانند از کانال نشستی خارج شوند.
(ج) به دلیل فعالیت همیشگی پمپ صحیح است. منظور از برهم‌کنش‌های آبگریز نوعی بسپار، تغییر شکل پروتئین پمپ برای انجام فعالیت خود است.
(د) منظور مصرف ATP برای انتقال فعال یون‌ها در خلاف شیب غلظت خود است.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۴ و ۵)

۲. گزینه ۱ صحیح است.

منظور سوال بخش قشری مخ است که جایگاه پردازش نهایی اطلاعات ورودی به مغز می‌باشد.
تشریح سایر گزینه‌ها:
(۲) به هیپوتالاموس اشاره دارد.
(۳) به مخچه اشاره دارد.
(۴) به سامانه کناره‌ای (لیمبیک) اشاره دارد.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۱۰ و ۱۱)

۳. گزینه ۲ صحیح است.

ساده‌ترین ساختار عصبی در جانوران متعلق به هیدر است که سبب تحریک یاخته‌های ماهیچه‌ای دیواره بدن می‌شود.
تشریح سایر گزینه‌ها:
(۱) به مهره‌داران اشاره دارد.
(۳) به پلاناریا اشاره دارد.
(۴) هیدر گره عصبی ندارد!

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه ۱۸)

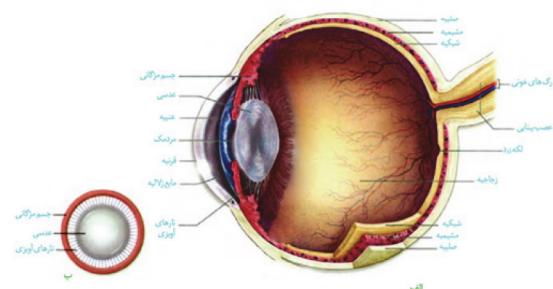
۴. گزینه ۱ صحیح است.

گیرنده‌های مؤکدار در تماس با ماده ژلاتینی، گیرنده‌های مکانیکی گوش‌اند.
تشریح سایر گزینه‌ها:
(۲) برای گیرنده‌های بویایی و چشایی صادق نیست.
(۳) برای گیرنده بویایی صادق نیست.
(۴) برای گیرنده اکسیژن و کربن دی‌اکسید صحیح نیست.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۲۱ و ۳۰ تا ۳۲)

۵. گزینه ۳ صحیح است.

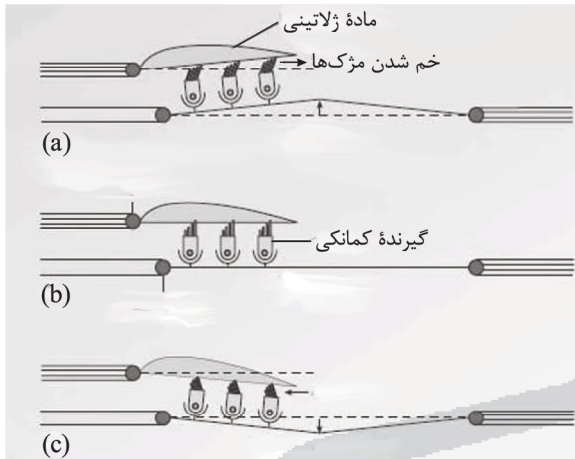
رشته‌هایی که باعث تغییر قطر عدسی می‌شوند در تماس با جسم مؤگانی چشم‌اند نه عنبیه!
سایر گزینه‌ها با توجه به شکل صحیح‌اند:



(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۲۳ تا ۲۵)

۶. گزینه ۱ صحیح است.

فقط مورد (الف) صحیح است.
(الف) هم در بخش دهلیزی و هم در بخش حلزون گوش، ماده ژلاتینی در تماس با گیرنده مؤکدار است.
(ب) برای بخش حلزون گوش صحیح نیست چون با حرکت مایع مؤکها خم می‌شوند برای درک بهتر به این شکل کمکی دقت کنید:



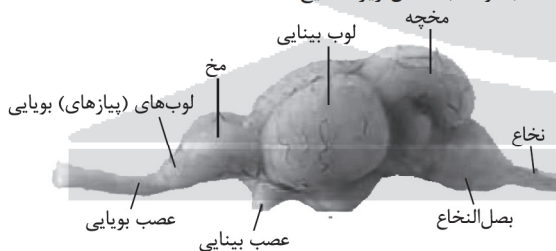
(ج) کف استخوانی در تماس با دریچه بیضی است نه استخوان سندان!
(د) گیرنده حس وضعیت در گوش قرار ندارد در کپسول مفصلی، زردپی و ماهیچه اسکلتی وجود دارد.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۲۲ و ۲۹ تا ۳۱)

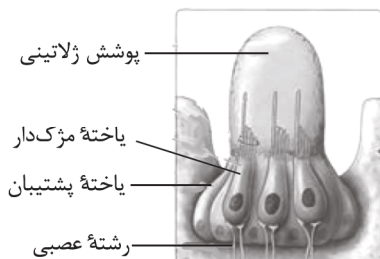
۷. گزینه ۲ صحیح است.

سوال در مورد ماهی است. ماهی‌ها برای تولید گامت تقسیم میوز انجام می‌دهند، میوز یک تقسیم دو مرحله‌ای است.
(۱) به پوشش ژله‌ای تخمک اشاره دارد که به عنوان غذای اولیه استفاده می‌شود.

(۲) با توجه به شکل زیر صحیح است:



(۴) با توجه به شکل زیر صحیح است:



(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۳۳، ۳۶، ۹۲ و ۱۱۷)

۸. گزینه ۲ صحیح است.

(الف) درازترین استخوان بدن، استخوان ران است اما ماهیچه توأم پشت ساق پا قرار دارد.

ب) منظور استخوان‌های مچ است:



استخوان‌های مچ دست

ج) منظور استخوان پس‌سری است:



استخوان‌هایی از جمجمه

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

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۳۸، ۳۹ و ۴۵)

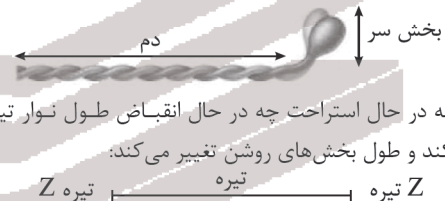
۹. گزینه ۴ صحیح است.

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

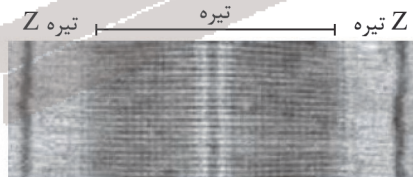
تشریح سایر گزینه‌ها:

۱) برای رشته اکتین صحیح است.

۲) برای رشته 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 ۴۷ تا ۴۹)

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^+ 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 گویچه‌های قرمز افزایش می‌یابد.

۴) هورمون آزادکننده و مهارکننده کنترل‌کننده ترشحات هورمون هیپوفیز پیشین‌اند.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۵۶ تا ۵۹)

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 غده‌ها ترشح می‌شود.

(ج) سکرترین هورمون است و به خون ترشح می‌شود نه فضای درون روده!

(د) به هورمون‌های محرک تیروئید، محرک 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 گلبول‌های سفید دیپدز دارند، گلبول‌های 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 یاخته‌کننده طبیعی و در خط سوم T کشنده پرفورین و آنزیم ترشح می‌کنند.

(د) اینترفرون فقط در خط دوم شرکت دارد ولی یاخته‌سازنده 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 ناپودی لنفوسیت‌های T کمک‌کننده شده است.

تشریح سایر گزینه‌ها:

۱) ماده وراثتی این ویروس RNA است.

۲) یاخته‌هدف این ویروس، لنفوسیت T کمک‌کننده است.

۳) با استفاده از روش‌های زیست‌فناوری تشخیص دانی 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 غشای یاخته‌هدف خود می‌شوند.

تشریح 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.

یاخته‌هایی که در G_1 هستند می‌توانند وارد مرحله G_1 شوند، G_1 طولانی‌ترین مرحله اینترفاز است.

تشریح سایر گزینه‌ها:

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

۲) راکبزه‌ها 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 ۸۲ و ۸۳)

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۶۷ و ۶۸)



۱۶. گزینه ۴ صحیح است.

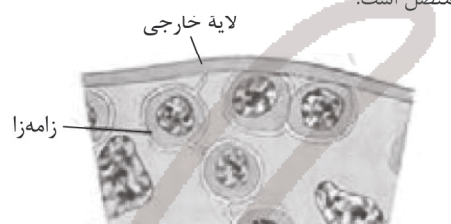
در مرحله تلافاز رشته‌های دوک تقسیم تخریب می‌شوند نه سانتیول‌ها! سایر موارد دقیقاً مطابق بر خط کتاب درسی است.
(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۸۴ و ۸۵)

۱۷. گزینه ۱ صحیح است.

موارد (الف) و (ب) مطابق بر خط کتاب درسی‌اند.
(ج) برای شیمی‌درمانی صادق است اما برای روش‌های جراحی و پرتودرمانی صحیح نیست.
(د) برای بافت سرطانی هم این کار انجام می‌شود.
(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۸۹ و ۹۰)

۱۸. گزینه ۲ صحیح است.

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

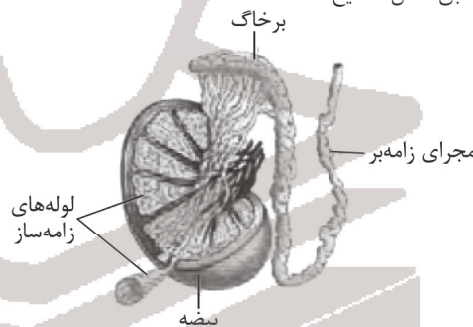


تشریح سایر گزینه‌ها:

(۱) به پرولاکتین اشاره دارد.

(۳) به اسپرماتوسیت اولیه اشاره دارد.

(۴) طبق شکل صحیح است:



(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه ۹۹)

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 فالوپ است که مخاط مژکدار دارد.
موارد (ج) و (د) برای نوزاد دختر صادق نیستند برای افراد بالغ صحیح‌اند.
(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۱۰۲ و ۱۰۳)

۲۰. گزینه ۴ صحیح است.

D مویرگ دیواره داخلی رحم است اما هورمون HCG که سبب حفظ جسم زرد می‌شود از کوریون ترشح می‌شود.
تشریح سایر گزینه‌ها:
(۱) A تحت تأثیر استروژن و پروژسترون قرار دارد.
(۲) همزمان با تمایز جفت، یاخته‌های C که یاخته‌های بنیادی‌اند، سه لایه زاینده را تشکیل می‌دهند.
(۳) همان‌طور که در فصل ۷ زیست دوازدهم خواندید بلاستوسیست از تمایز یاخته‌های بنیادی مورولا پدید می‌آیند، مورولا در درون لوله فالوپ پدید می‌آید.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۱۰۹ و ۱۱۰)

۲۱. گزینه ۱ صحیح است.

سوال به اسبک ماهی و جیرجیرک 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 دوجنسی و جانوران هرمافرودیت است، لذا مورد ۴ برای همگی این جانداران صادق است.
تشریح 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، صفحه‌های ۸۴، ۱۱۶ و ۱۲۷)

۲۳. گزینه ۱ صحیح است.

در روش خوابانیدن به دلیل محدود بودن شاخه‌های یک درخت قابلیت ازدیاد کمتر است اما در قلمه‌زدن یک شاخه با داشتن گره‌های متعدد می‌تواند به گیاهان متعدد تکثیر شود.

(۲) مطابق 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، صفحه‌های ۱۲۰ 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.
تشریح سایر گزینه‌ها:

(۱) برای میوه‌های حقیقی صحیح نیست.

(۲) این ویژگی گلبرگ است.

(۴) شاید نهنج فرورفته نباشد.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۱۲۴، ۱۲۹ 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 آندوسپرم را حذف کنیم می‌توانیم به ژنوتیپ رویان پی ببریم.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۱۲۷، ۱۲۸ و ۱۳۱)

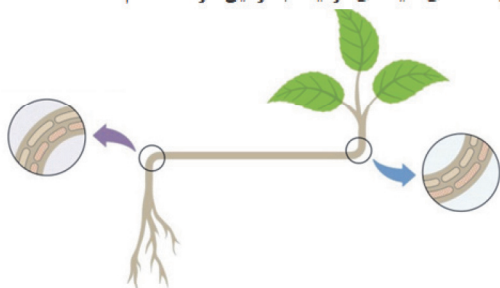
۲۶. گزینه ۳ صحیح است.

حاصل تلاش دانشمندان ژاپنی، کشف هورمون جیبرلین بود که عملی مخالف با هورمون آبسزیک اسید دارد. آبسزیک اسید با پلاسمولیز یاخته‌های نگهبان روزنه‌ها را می‌بندد.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۱۴۲ و ۱۴۳)

۲۷. گزینه ۳ صحیح است.

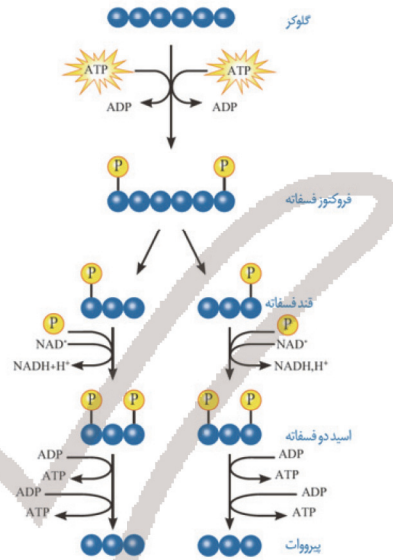
با خوابانیدن گلدان حاوی یک گیاه علفی دولپه‌ای، رشد طولی یاخته‌های لایه‌های نزدیک به زمین در ریشه برخلاف رشد طولی یاخته‌های لایه‌های نزدیک به زمین در ساقه کم است.



(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه ۱۴۷)

۲۸. گزینه ۳ صحیح است.

به غیر از مورد (ج) سایر موارد صحیح اند:
(الف) به واکنش چهارم گلیکولیز اشاره دارد.
(ب) به واکنش اول گلیکولیز اشاره دارند.
(ج) با اکسایش هر قند سه کربنی تک فسفات، یک حامل الکترون پدید می آید.
(د) همراه با مصرف ATP آب هم مصرف می شود.



(زیست شناسی دوازدهم، صفحه ۶۶)

۲۹. گزینه ۳ صحیح است.

(الف) می تواند NAD^+ ، FAD و O_2 باشد، که هیچ کدام در تبدیل ریبولوز فسفات به ریبولوز بیس فسفات پدید نمی آیند.
(۱) اشاره به پیدایش NADPH در زنجیره انتقال الکترون تیلکوئید دارد.
(۲) به پیدایش آب در انتهای زنجیره انتقال الکترون اشاره دارد.
(۴) به حمل اکسیژن توسط هموگلوبین اشاره دارد.
(زیست شناسی دوازدهم، صفحه های ۶۶، ۶۹، ۷۰ و ۸۳)

۳۰. گزینه ۱ صحیح است.

سوال در ارتباط با راکیزه است.
(الف) منظور مولکول دو کربنی، تنفس نوری است و منظور از ترکیب سه کربنی پیرووات به استیل کوآنزیم A و منظور از ترکیب پنج و شش کربنی چرخه کربس است.
(ب) منطبق بر خط کتاب درسی است.
(ج) بعضی از پروتئین های راکیزه توسط هسته و ران های آزاد ساخته می شود.
(د) پمپ های زنجیره انتقال الکترون، PH فضای بین دو غشا را کم ولی کانال آنزیم ATP ساز با برگشت پروتون ها PH را افزایش می دهد.
(زیست شناسی دوازدهم، صفحه های ۶۵، ۶۷ تا ۶۹ و ۷۰ و ۸۶)

۳۱. گزینه ۱ صحیح است.

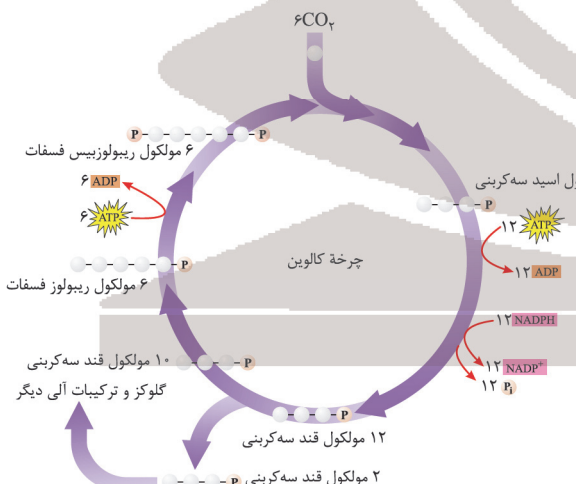
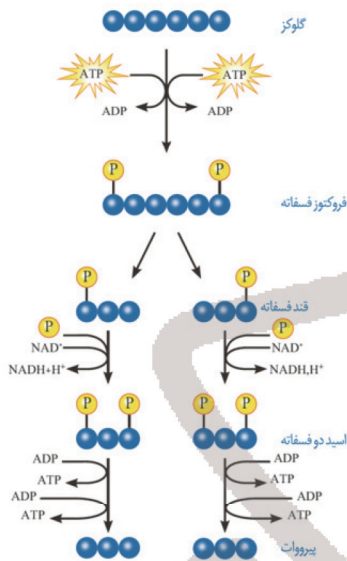
هم سیانید و هم مونواکسید کربن با توقف زنجیره انتقال الکترون مانع از پیدایش یون های اکسید می شوند.
(زیست شناسی دوازدهم، صفحه های ۷۵ و ۷۶)

۳۲. گزینه ۲ صحیح است.

موارد (الف) و (ب) صحیح اند و منطبق بر خط کتاب درسی اند.
(ج) انرژی در آنتن های یک فتوسیستم جابجا می شود ارتباط فتوسیستم با زنجیره انتقال الکترون است و الکترون از فتوسیستم ۲ به فتوسیستم ۱ می رود.
(د) در این شکل انتقال انرژی از رنگیزه های به رنگیزه دیگر منتقل شده است.

(زیست شناسی دوازدهم، صفحه ۸۲)

۳۳. گزینه ۱ صحیح است.



(زیست شناسی دوازدهم، صفحه های ۶۶ و ۸۴)

۳۴. گزینه ۱ صحیح است.

با بسته شدن روزنه به دلیل بالا بودن تراکم کربن دی اکسید در غلاف آوندی چرخه کالوین ادامه می یابد.
(۲) سیستم آنزیمی تثبیت کربن در میانبرگ گیاه C_4 تمایلی به اکسیژن ندارد.
(۳) به آوند چوبی و انتقال آب به عنوان منبع الکترون برای فتوسنتز اشاره دارد.
(۴) به آوند آبکشی اشاره دارد که دیواره نخستین سلولزی دارد.
(زیست شناسی دوازدهم، صفحه ۷۸)

۳۵. گزینه ۴ صحیح است.

گیاه سس انگل است و فتوسنتز ندارد اما میزبان آن گیاه فتوسنتز کننده است.

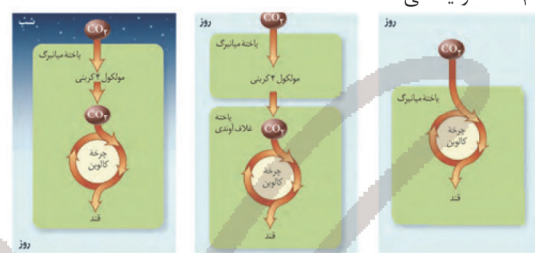
تشریح سایر گزینه‌ها:

- (۱) شیمیوسنتز کننده‌ها متنوع‌اند یک گروه از آنها باکتری نیترا سازند.
- (۲) هر اوگلنایی فتوسنتز کننده نیست.
- (۳) سیانوباکتری‌ها سبزینه a دارند ولی تیلاکوئید ندارند.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۸۹ و ۹۰)

۳۶. گزینه ۳ صحیح است.

هم گیاه C_۴ و CAM با تجزیه یک ترکیب چهار کربنی برای رویبیسکو CO_۲ تولید می‌کند.

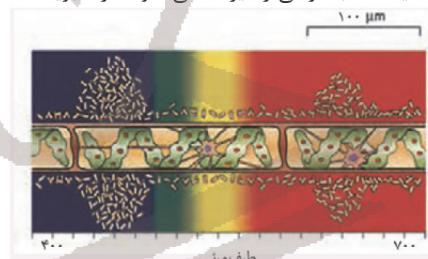


شکل ۱۱- مقایسه فوسفر در گیاهان (الف: C_۳، ب: C_۴ و پ: CAM)

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۸۷ و ۸۸)

۳۷. گزینه ۲ صحیح است.

طبق فعالیت کتاب درسی رنگیزه اصلی فتوسنتز سبزینه است.



(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه ۸۱)

۳۸. گزینه ۴ صحیح است.

با عبور یون‌های هیدروژن از بخش کانالی 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 غشای تیلاکوئید است.
- (۳) جزء زنجیره انتقال الکترون نیست که الکترون از آن عبور کند.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۶۵، ۷۰، ۸۳ و ۸۴)

۳۹. گزینه ۲ صحیح است.



شکل ۲- تشکیل دای نوترکیب: (الف) قبل از تأثیر لیگاز و (ب) بعد از تأثیر لیگاز

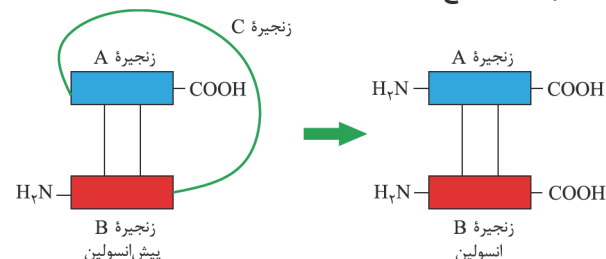
(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه ۹۵)

۴۰. گزینه ۲ صحیح است.

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

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه ۹۸)

۴۱. گزینه ۱ صحیح است.



(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه ۱۰۲)

۴۲. گزینه ۳ صحیح است.

به غیر از مورد (د) سایر موارد صحیح‌اند.

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

- ۱- مطالعه عملکرد ژن‌های خاص در بدن مثل ژن‌های عوامل رشد و نقش آنها در رشد بهتر دام‌ها
- ۲- کاربرد آنها به عنوان مدلی برای مطالعه بیماری‌های انسانی از قبیل انواع سرطان، آلزایمر و بیماری ام. اس
- ۳- تولید پروتئین‌های انسانی یا داروهای خاص در بدن آنها، به‌عنوان 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 و ۱۱۳)

۴۴. گزینه ۳ صحیح است.

به دلیل انتخاب جفت و عدم آمیزش تصادفی تعادل ژنی در جمعیت از بین می‌رود.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۱۱۶ و ۱۱۷)

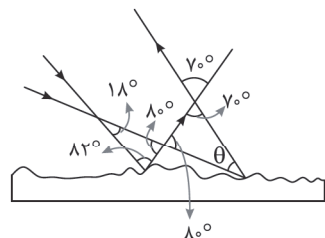
۴۵. گزینه ۳ صحیح است.

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 ۸۰ و ۸۱)



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

$$f = \frac{c}{\lambda_1} = \frac{3 \times 10^8}{12 \times 10^{-6}} = 2.5 \times 10^{13} \text{ Hz} = 2.5 \text{ THz}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۸۱ تا ۸۸)

۵۰. گزینه ۴ صحیح است.

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

$$E = Pt = nhf = n \frac{hc}{\lambda} \Rightarrow 24 \times 60 = n \times \frac{1240}{620} \times 1.6 \times 10^{-19}$$

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

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های 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، صفحه‌های ۹۷ تا ۹۹)

۵۲. گزینه ۴ صحیح است.

$$\frac{1}{\lambda} = R \left(\frac{1}{n^2} - \frac{1}{n'^2} \right)$$

$$\text{بلندترین طول موج رشته بالمر} (n' = 2, n = 3): \frac{1}{\lambda} = \frac{1}{100} \left(\frac{1}{2^2} - \frac{1}{3^2} \right) \Rightarrow \lambda = 656 \text{ nm}$$

$$\text{کوتاه‌ترین طول موج رشته پاشن} (n' = 3, n = \infty): \frac{1}{\lambda'} = \frac{1}{100} \left(\frac{1}{3^2} - \frac{1}{\infty} \right) \Rightarrow \lambda' = 900 \text{ nm}$$

اختلاف طول موج دو فوتون گسیل شده 180 nm است.

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۱۰۱ و ۱۰۲)

۵۳. گزینه ۲ صحیح است.

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

$$\frac{1}{\lambda} = R \left(\frac{1}{n^2} - \frac{1}{n'^2} \right) \Rightarrow \frac{1}{\lambda} = \frac{1}{100} \left(\frac{1}{2^2} - \frac{1}{4^2} \right) \Rightarrow \lambda = \frac{16 \times 100}{3} \approx 523 \text{ nm}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۱۰۱ و ۱۰۲)

۵۴. گزینه ۴ صحیح است.

$$r_n = n^2 a_0 \Rightarrow 4.5 = n_1^2 \times 0.5 \Rightarrow n_1 = 3, 2 = n_2^2 \times 0.5 \Rightarrow n_2 = 2$$

الکترون از تراز $n_1 = 3$ به تراز $n_2 = 2$ گذار کرده است.

$$E_n = -\frac{E_R}{n^2} \Rightarrow E_2 = -\frac{E_R}{4} = -1.51 \text{ eV}, E_3 = -\frac{E_R}{9} = -0.74 \text{ eV}$$

فوتونی به انرژی 1.89 eV گسیل شده است $\Rightarrow hf = E_2 - E_3 = 1.89 \text{ eV}$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۱۰۵ و ۱۰۷)

۵۵. گزینه ۴ صحیح است.

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

$$m = \lambda p g = 8 \times 10^{-15} \text{ kg}$$

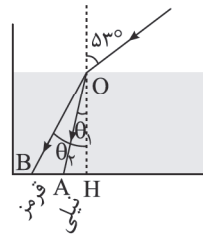
$$E = mc^2 = 8 \times 10^{-15} \times 9 \times 10^{16} = 720 \text{ J}$$

$$E = \frac{nhc}{\lambda} \Rightarrow n = \frac{E\lambda}{hc} = \frac{720 \times 2 \times 10^{-15}}{4 \times 10^{-15} \times 3 \times 10^8 \times 1.6 \times 10^{-19}}$$

$$n = \frac{144 \times 10^{-14}}{192 \times 10^{-26}} = 7.5 \times 10^{12}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۹۷، ۹۸ و ۱۱۵)

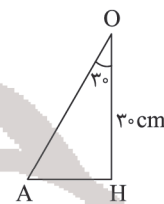
۴۷. گزینه ۴ صحیح است.

با استفاده از رابطه شکست موج $1 \times \sin(53^\circ) = \frac{1}{5} \times \sin \theta_1 \Rightarrow 1 \times 0.8$

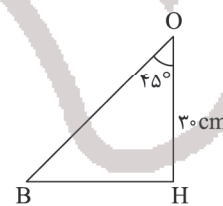
$$= \frac{1}{5} \times \sin \theta_1 \Rightarrow \sin \theta_1 = \frac{1}{5} \Rightarrow \theta_1 = 30^\circ$$

$$1 \times \sin 53^\circ = \frac{1}{5} \times \sin \theta_2 \Rightarrow \sin \theta_2 = \frac{1}{5} \times \frac{4}{3} = \frac{4}{15} \Rightarrow \theta_2 = 45^\circ$$

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



$$\tan 30^\circ = \frac{AH}{30} \Rightarrow \frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{AH}{30} \Rightarrow AH = 10\sqrt{3} \text{ cm} \approx 17 \text{ cm}$$



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

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

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۸۱ تا ۸۸)

۴۸. گزینه ۴ صحیح است.

$$\frac{\sin \theta_2}{\sin \theta_1} = \frac{v_2}{v_1} \Rightarrow \frac{\sin 45^\circ}{\sin 30^\circ} = \frac{v_{\text{آب}}}{v_{\text{هوا}}} \Rightarrow v_{\text{آب}} = \frac{1}{\sqrt{2}} v_{\text{هوا}}$$

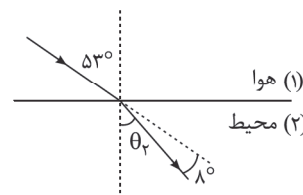
$$\lambda = \frac{v}{f} \Rightarrow \lambda_{\text{آب}} = \frac{1}{\sqrt{2}} \lambda_{\text{هوا}}$$

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

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۸۱ تا ۸۸)

۴۹. گزینه ۳ صحیح است.

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



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

$$\frac{\lambda_1}{\lambda_2} = \frac{\sin \theta_1}{\sin \theta_2} = \frac{\sin 53^\circ}{\sin 45^\circ} \Rightarrow \lambda_2 = \frac{1}{\sqrt{2}} \lambda_1$$



۵۶. گزینه ۱ صحیح است.

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

$$Z + N = K \quad \begin{matrix} \downarrow & \downarrow \\ \text{جرم اتمی} & \text{یک عدد ثابت} \end{matrix}$$

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

$$A_B = A_A = 30 \\ Z_A + N_A = A_A = 10 + N_A = 30 \Rightarrow N_A = 20 \\ (\text{فیزیک دوازدهم، صفحه ۱۱۴})$$

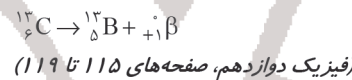
۵۷. گزینه ۲ صحیح است.

$$\begin{cases} n = \frac{\Delta t}{T_{\frac{1}{2}}} = \frac{6}{2} = 3 \\ \frac{N}{N_0} = \left(\frac{1}{2}\right)^n = \frac{1}{8} \Rightarrow N = \frac{1}{8} N_0 \Rightarrow \frac{N_0 - N}{N_0} = \frac{7}{8} = \frac{7}{8} \end{cases}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۱۲۰ و ۱۲۱)

۵۸. گزینه ۳ صحیح است.

چون تعداد پروتون ها یکی کم و تعداد نوترون ها یکی زیاد شده، واپاشی β^+ است.



۵۹. گزینه ۱ صحیح است.

$$\vec{E} = \vec{E}_M = \frac{k(qq)}{d^2} + \frac{kq}{d^2} = \frac{\delta kq}{d^2} \\ \vec{E}' = \vec{E}_N = \frac{k(qq)}{9d^2} - \frac{kq}{9d^2} = -\frac{\delta kq}{9d^2}$$

$q_1 = 4q \quad A \quad d \quad M \quad E_1 \quad q_2 = -q \quad B \quad d \quad E_2 \quad N \quad E_3$

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

$$\frac{\vec{E}'}{\vec{E}} = \frac{\vec{E}_N}{\vec{E}_M} = \frac{-\frac{\delta kq}{9d^2}}{\frac{\delta kq}{d^2}} = -\frac{1}{9} \\ (\text{فیزیک یازدهم، صفحه های ۱۱ تا ۱۵})$$

۶۰. گزینه ۱ صحیح است.

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

$$\begin{matrix} \vec{E} \uparrow \\ \vec{F}_e = E|q| \uparrow \\ W = mg \downarrow \end{matrix}$$

$$F_{net} = 0 \Rightarrow F_e = W \Rightarrow E|q| = mg \xrightarrow{E = \frac{\Delta V}{d}} \frac{\Delta V|q|}{d} = mg \\ \Rightarrow \frac{(15 - (-5))|q|}{16 \times 10^{-2}} = 20 \times 10^{-6} \times 10 \Rightarrow |q| = 16 \times 10^{-7} \text{ C} \\ \xrightarrow{q = \pm ne} 16 \times 10^{-7} = n \times 1.6 \times 10^{-19} \Rightarrow n = 10 \times 10^2 = 10^3 \\ (\text{فیزیک یازدهم، صفحه های ۱۸ تا ۲۵})$$

۶۱. گزینه ۳ صحیح است.

برای یک خازن جدا از مولد، بار الکتریکی ثابت می ماند، بنابراین می توان نوشت:

$$\begin{cases} C = k\epsilon_0 \frac{A}{d} \Rightarrow C_2 = \delta C_1 \Rightarrow U = \frac{1}{2} \frac{q^2}{C} \Rightarrow \frac{U_2}{U_1} = \frac{C_1}{C_2} = \frac{C_1}{\delta C_1} = \frac{1}{\delta} \\ d_2 = \frac{2}{1} d_1 \end{cases} \\ \Rightarrow U_2 = \frac{1}{\delta} U_1 \\ E = \frac{V}{d} = \frac{q}{C.d} = \frac{q}{k\epsilon_0 A}$$

با توجه به رابطه $E = \frac{q}{k\epsilon_0 A}$ چون بار ثابت است، بزرگی میدان الکتریکی بین صفحات تابع فاصله صفحات نیست و ثابت می ماند. (فیزیک یازدهم، صفحه های ۲۸ تا ۳۴)

۶۲. گزینه ۴ صحیح است.

$$\Delta K = W_E = -\Delta U \Rightarrow \frac{1}{2} m(v_2^2 - v_1^2) = -\Delta U \\ \Rightarrow \Delta U = -\frac{1}{2} \times 20 \times 10^{-6} \times (10^2 - 0) \Rightarrow \Delta U = -10^{-3} \text{ J} \\ \Rightarrow q(V_B - V_A) = -10^{-3} \Rightarrow -5 \times 10^{-6} \times (V_B - V_A) = -10^{-3} \\ V_B - (-10) = 200 \Rightarrow V_B = 190 \text{ V} \\ (\text{فیزیک یازدهم، صفحه های ۲۰ تا ۲۵})$$

۶۳. گزینه ۲ صحیح است.

طول میانه وارد بر وتر 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 $1nC$ در فاصله r را E بنامیم، در نقطه P میدان به صورت زیر است:

$$q_2 = 5nC \quad q_1 = 24nC \quad q_3 = -5nC \\ r^2 + r^2 = 30^2 \Rightarrow r = 15\sqrt{2} \text{ cm} \\ \text{بنابر فیثاغورس:} \\ E = k \frac{q}{r^2} = 9 \times 10^9 \times \frac{1 \times 10^{-9}}{(15\sqrt{2})^2 \times 10^{-4}} = 2 \times 10^2 \frac{N}{C}$$

$$E_P \text{ برآیند در نقطه } P = \sqrt{(24E)^2 + (10E)^2} = 26E = 5200 \frac{N}{C} \\ (\text{فیزیک یازدهم، صفحه های ۱۰ تا ۱۶})$$

۶۴. گزینه ۲ صحیح است.

در صورتی به بار q_3 نیرویی وارد نمی شود که این بار روی خط واصل دو بار q_1 و q_2 و خارج دو بار و نزدیک به بار کوچکتر یعنی q_1 قرار بگیرد.

مرحله اول: یافتن x

$$F_{23} = F_{12} \Rightarrow k \frac{|q_1 q_2|}{x^2} = k \frac{|q_2 q_3|}{(x + 20)^2} \Rightarrow \frac{x + 20}{x} = 2 \Rightarrow x = 10 \text{ cm}$$



$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{I_1}{I_2} = \frac{12}{6} \\ I_1 + I_2 = 3 \end{array} \right. \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} I_1 = 2A \\ I_2 = 1A \end{array} \right.$$

ولتسنج مقدار زیر را نشان می‌دهد:

$$V = R_1 I_1$$

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

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 ۳۰ ولت را نشان می‌دهد.

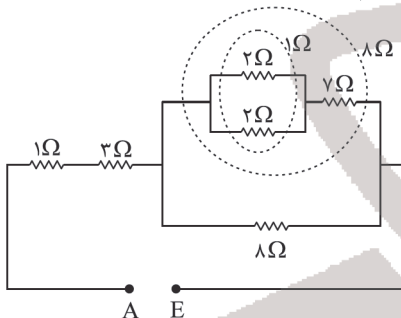
$$|\Delta I| = |0 - 3| = 3A$$

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

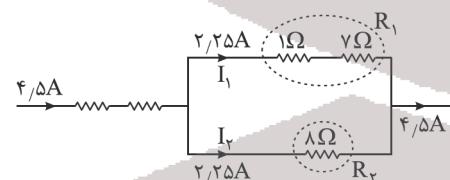
(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۵۱ تا ۶۱)

۶۸. گزینه ۴ صحیح است.

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



$$R_{eq} = 1 + 3 + \frac{1}{\frac{1}{2} + \frac{1}{7}} = 8\Omega \Rightarrow I_{eq} = \frac{V_t}{R_{eq}} = \frac{36}{8} = 4.5A$$



$$R_2 = 8\Omega$$

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

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{I_1}{I_2} = \frac{R_2}{R_1} \\ I_1 + I_2 = 4.5A \end{array} \right. \Rightarrow I_1 = I_2 = 2.25A$$

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۵۱ تا ۶۱)

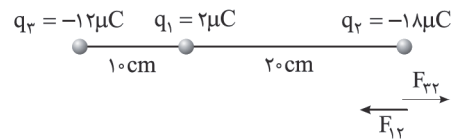
۶۹. گزینه ۴ صحیح است.

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} باید 0.25Ω 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 ۰/۵ اهمی به صورت موازی قرار گرفته و مقاومت معادلشان برابر 0.25Ω خواهد شد.

$$R_{eq} = \frac{0.5}{2} = 0.25\Omega$$

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۵۵ تا ۶۱)

مرحله دوم: محاسبه نیروی وارد بر q_2 :



$$F_2 = F_{23} - F_{12} = k \frac{|q_3 q_2|}{r_{23}^2} - k \frac{|q_1 q_2|}{r_{12}^2}$$

$$= \frac{90 \times 12 \times 18}{900} - \frac{90 \times 2 \times 18}{400} = 21.6 - 8.1 = 13.5N$$

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۵ تا ۱۶)

۶۵. 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 $R_1 = 4\Omega$ 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.

$$R = \rho \frac{L \rightarrow xn}{A \rightarrow \frac{1}{n}} \Rightarrow R_2 = n^2 R_1$$

$$R'_1 = n^2 R_1 = (3)^2 \times 4 = 36\Omega \quad \text{مقاومت سیم } L_1 \text{ پس از کشیدن:}$$

$$R'_2 = n^2 R_2 = \left(\frac{3}{2}\right)^2 \times 8 = 18\Omega \quad \text{مقاومت سیم } L_2 \text{ پس از کشیدن:}$$

اختلاف مقاومت دو سیم برابر 18Ω می‌شود.

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۴۵ و ۴۶)

۶۶. گزینه ۲ صحیح است.

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

$$\left\{ \begin{array}{l} R_{eq} = 2R \\ I_{eq} = \frac{\mathcal{E}}{2R + r} \Rightarrow P_R = RI^2 = RI_{eq}^2 = R \left(\frac{\mathcal{E}}{2R + r} \right)^2 \end{array} \right. \quad \text{مدار (الف)}$$

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

$$\left\{ \begin{array}{l} R_{eq} = \frac{R}{2} \\ I_{eq} = \frac{\mathcal{E}}{\frac{R}{2} + r} \Rightarrow P'_R = R \left(\frac{I_{eq}}{2} \right)^2 = R \left(\frac{\mathcal{E}}{2(\frac{R}{2} + r)} \right)^2 \end{array} \right. \quad \text{مدار (ب)}$$

$$\frac{P_R}{P'_R} = 0.64 \Rightarrow \frac{\frac{R\mathcal{E}^2}{(2R+r)^2}}{\frac{R\mathcal{E}^2}{(R+2r)^2}} = 0.64$$

$$\Rightarrow \frac{R+2r}{2R+r} = 0.8 \Rightarrow R+2r = 1.6R+0.8r \Rightarrow R=2r$$

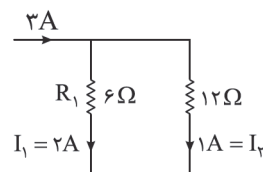
(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۵۱ تا ۶۱)

۶۷. گزینه ۴ صحیح است.

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

$$I_t = \frac{\mathcal{E}}{R_{eq} + r} = \frac{30}{9.5 + 0.5} = 3A \leftarrow \text{عدد آمپرسنج}$$

$$R_{eq} = \frac{6 \times 12}{6 + 12} + 1 + 3 + 1.5 = 9.5\Omega$$





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

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

پس شار مغناطیسی ۲ برابر شده یا ۱۰۰ درصد افزایش یافته است.

(فیزیک یازدهم، صفحه های ۸۷ و ۸۸)

شیمی

۷۶. گزینه ۲ صحیح است.

عنصر بعد از A دارای آرایش الکترونی $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$ است. این عنصر ^{74}Ge است که شبه فلزی درخشان و شکننده متعلق به گروه ۱۴ جدول دوره ای است. بررسی سایر گزینه ها:

(۱) عنصر مورد نظر ^{35}Cl با آرایش الکترونی $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$ است.

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

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

(شیمی یازدهم، صفحه های ۶ تا ۱۴)

۷۷. گزینه ۴ صحیح است.

تنها عبارت (ب) نادرست است.

بررسی عبارت ها:

(آ) آهن که پرمصرف ترین فلز در جهان است دارای دو اکسید طبیعی FeO و Fe_2O_3 است.

(ب) واکنش پذیری عنصر A بیشتر از Fe است، از این رو عنصر A تنها می تواند Mg و یا Ti باشد.

(پ) معادله واکنش های انجام شده به صورت زیر است:



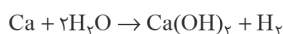
فرآورده مشترک دو واکنش گاز CO_2 است.

(ت) اغلب عناصرها در طبیعت به شکل ترکیب یافت می شوند اما برخی نافلزها مانند اکسیژن، نیتروژن و گوگرد به شکل آزاد در طبیعت وجود دارند.

(شیمی یازدهم، صفحه های ۱۵، ۱۸، ۲۰، ۲۱، ۲۳ و ۴۸)

۷۸. گزینه ۲ صحیح است.

ابتدا مقدار $Ca(OH)_2$ و H_2 را طبق واکنش (I) محاسبه می کنیم:



$$4gCa \times \frac{1}{40} \times \frac{1 \text{ mol } Ca(OH)_2}{1 \text{ mol } Ca} = 0.1 \text{ mol } Ca(OH)_2$$

$$4gCa \times \frac{1}{40} \times \frac{1 \text{ mol } H_2}{1 \text{ mol } Ca} \times \frac{28 \text{ L } H_2}{1 \text{ mol } H_2} = 2.8 \text{ L } H_2$$

با توجه به واکنش (II) داریم:

$$0.1 \text{ mol } Ca(OH)_2 \times \frac{75}{100} \times \frac{1 \text{ mol } H_2O}{1 \text{ mol } Ca(OH)_2} \times \frac{28 \text{ L } H_2O}{1 \text{ mol } H_2O} = 1.68 \text{ L } H_2O$$

حجم گازها برابر است با:

$$2.8 + 1.68 = 4.48 \text{ L}$$

(شیمی یازدهم، صفحه های ۲۵ تا ۲۸)

۷۹. گزینه ۴ صحیح است.

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

$$F = |q|VB \sin \theta \xrightarrow{\theta=180^\circ} F=0$$

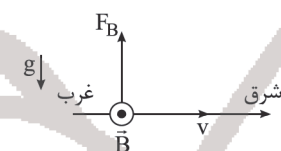
(فیزیک یازدهم، صفحه های ۷۱ تا ۷۳)

۷۱. گزینه ۱ صحیح است.

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

$$F_B = mg \Rightarrow |q|VB = mg \Rightarrow B = \frac{mg}{|q|V} = \frac{1.8 \times 10^{-2} \times 10}{6 \times 10^{-3} \times 20 \times 10^3}$$

$$\frac{1.8 \times 10^{-2}}{12 \times 10^0} = 1.5 \times 10^{-3} T = 1.5 G$$

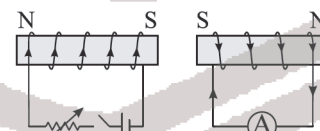


جهت میدان: بنا بر قاعده دست چپ نیروی وارد بر بار منفی متحرک از طرف میدان مغناطیسی باید به سمت بالا باشد و جهت میدان مغناطیسی به سمت جنوب (برونسو) باشد.

(فیزیک یازدهم، صفحه های ۷۱ تا ۷۳)

۷۲. گزینه ۴ صحیح است.

چون سرهای هم نام دو سیملوله ای که آهنربا شده اند کنار هم قرار دارند، پس یا جریان در حال افزایش است و یا سیملوله ها در حال نزدیک شدن به هم هستند. بنابراین فقط گزینه ۴ درست است.



(فیزیک یازدهم، صفحه ۹۱)

۷۳. گزینه ۴ صحیح است.

با توجه به اینکه فقط میدان مغناطیسی تغییر می کند، داریم:

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

$$= \left| 400 \times 75 \times 10^{-4} \times 1 \times \frac{15 - (-25)}{2 \times 10^{-3}} \right| = 600 \text{ ولت}$$

(فیزیک یازدهم، صفحه های ۸۸ و ۹۰)

۷۴. گزینه ۱ صحیح است.

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

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

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

(فیزیک یازدهم، صفحه های ۸۸ و ۹۰)

۷۵. گزینه ۳ صحیح است.

در حالت اول زاویه میدان مغناطیسی با نیم خط عمود بر سطح ۶۰ درجه است.

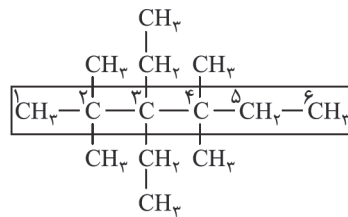
$$\phi_1 = AB \cos \theta = AB \cos 60^\circ = \frac{AB}{2}$$



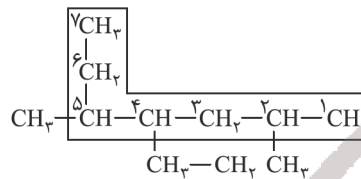
۷۹. گزینه ۲ صحیح است.

نام گذاری موارد اول و سوم نادرست است.

مورد اول: ۳، ۴ - دی اتیل - ۲، ۳، ۴ - تترا متیل هگزان



مورد سوم: ۴ - اتیل - ۲، ۵ - دی متیل هپتان



(شیمی یازدهم، صفحه های ۳۶ تا ۳۹)

۸۰. گزینه ۳ صحیح است.

تنها مورد پنجم نادرست است.

موارد A، B، C، D و E به ترتیب عبارتند از: C_4H_8 ، C_6H_6 ، H_2SO_4 ، C_6H_5 ، Ni .

مورد اول:

$$\begin{aligned}
 \text{C}_6\text{H}_8 &\Rightarrow \text{شمار پیوندها} = \frac{4\text{C} + \text{H}}{2} = \frac{4(6) + 8}{2} = 12 \\
 \text{C}_6\text{H}_8 &\Rightarrow \text{شمار پیوندها} = \frac{4\text{C} + \text{H}}{2} = \frac{4(10) + 8}{2} = 24
 \end{aligned}$$

مورد دوم: از واکنش C_6H_6 با H_2 در شرایط مناسب C_6H_8 به دست می آید که نقطه جوش پایین تری از بوتان (با ۱۳ پیوند اشتراکی) دارد. مورد سوم: حالت فیزیکی سولفوریک اسید (aq) و حالت فیزیکی پروپانول نیز (aq) است.

مورد چهارم: نیکل فلزی واسطه از دوره چهارم بوده و شعاع آن از Fe کمتر است.

مورد پنجم: بوتان در فشار ۱ atm و دمای اتاق گاز است. بنابراین نمی توان از آن برای نگهداری فلزات استفاده کرد.

(شیمی یازدهم، صفحه های ۳۲ تا ۴۰)

۸۱. گزینه ۴ صحیح است.

ابتدا آنتالپی واکنش را محاسبه می کنیم:

$$\begin{aligned}
 \Delta H &= \left[\text{مجموع آنتالپی پیوندها در مواد واکنش دهنده} \right] - \left[\text{مجموع آنتالپی پیوندها در مواد فراورده} \right] \\
 &= [\Delta H_{\text{C}\equiv\text{O}} + 2\Delta H_{\text{H}-\text{H}}] - [2\Delta H_{\text{C}-\text{H}} + \Delta H_{\text{C}-\text{O}} + \Delta H_{\text{O}-\text{H}}] \\
 &= [1075 + 2(436)] - [3(415) + 351 + 464] = -113 \text{ kJ}
 \end{aligned}$$

حال می توان نوشت:

$$3/612 \times 10^{22} \text{ CH}_3\text{OH} \times \frac{1 \text{ mol CH}_3\text{OH}}{6/02 \times 10^{23} \text{ CH}_3\text{OH}} \times \frac{113 \text{ kJ}}{1 \text{ mol CH}_3\text{OH}} = 6/78 \text{ kJ}$$

(شیمی یازدهم، صفحه های ۶۸ تا ۷۰)

۸۲. گزینه ۳ صحیح است.

با افزودن آب به ظرف واکنش غلظت واکنش دهنده کاهش یافته و سرعت انجام واکنش نیز کاهش می یابد.

(شیمی یازدهم، صفحه های ۷۸ تا ۸۱)

۸۳. گزینه ۱ صحیح است.

$$R_{\text{واکنش}} = \frac{\overline{R}N_2}{1} = -\frac{\Delta[N_2]}{\Delta t} = -\frac{(0/35 - 0/4)}{2} = 0/025 \text{ mol L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$$

$$\frac{\overline{R}H_2}{3} = \frac{\overline{R}N_2}{1} \Rightarrow \overline{R}H_2 = 3\overline{R}N_2 = 3(-\frac{\Delta[N_2]}{\Delta t})$$

$$\Rightarrow -3(\frac{0/3 - 0/32}{10}) = 0/006 \text{ mol L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$$

$$\Rightarrow \frac{\overline{R}H_2}{R_{\text{واکنش}}} = \frac{0/006}{0/025} = 0/24$$

(شیمی یازدهم، صفحه های ۸۲ تا ۸۵)

۸۴. گزینه ۲ صحیح است.

عبارت های دوم و پنجم نادرست هستند.

بررسی عبارت ها:

عبارت اول: در واکنش های گرماده سطح انرژی فراورده ها نسبت به واکنش دهنده ها کمتر است.

عبارت دوم: باید گرماده و یا گرماگیر بودن واکنش مشخص باشد.

عبارت سوم: درست

عبارت چهارم: دما و غلظت دو عامل مؤثر در افزایش سرعت واکنش های شیمیایی به شمار می روند.

عبارت پنجم: بنزوفیک اسید نوعی نگهدارنده است که سرعت واکنش های شیمیایی که منجر به فساد ماده غذایی می شود را کاهش می دهد.

(شیمی یازدهم، صفحه های ۵۹، ۶۲، ۷۲، ۷۴، ۸۱، ۸۲ و ۸۹)

۸۵. گزینه ۱ صحیح است.

واکنش اول: قرینه و در ۶ ضرب می شود.

واکنش دوم: بدون تغییر

واکنش سوم: در ۲ ضرب می شود.

 ΔH واکنش مورد نظر برابر است با:

$$\Delta H = -6\Delta H_1 + \Delta H_2 + \Delta H_3$$

$$\Rightarrow -6(-184/6) + (-1374) + 2(-113/5) = -493/4 \text{ kJ}$$

قسمت دوم مسأله:

$$1 \text{ mol H}_2 \times \frac{493/4 \text{ kJ}}{6 \text{ mol H}_2} \approx 82/23 \text{ kJ}$$

$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow 82/23 \times 10^3 = m \times 4/2 \times (100 - 25)$$

$$\Rightarrow m \approx 260 \text{ g} \approx 0/26 \text{ kg}$$

(شیمی یازدهم، صفحه های ۷۲ تا ۷۵)

۸۶. گزینه ۳ صحیح است.

تنها مورد دوم نادرست است.

بررسی موارد:

مورد اول: انرژی گرمایی یک نمونه ماده به دما و جرم آن بستگی دارد.

مورد دوم: با توجه به رابطه: $C = mc$ که ظرفیت گرمایی یک نمونه

ماده برابر است با حاصل ضرب جرم ماده در ظرفیت گرمایی ویژه آن، با

توجه به مقدار جرم ماده، ظرفیت گرمایی می تواند کوچک تر، بزرگ تر و برابر ظرفیت گرمایی ویژه باشد.

مورد سوم: گرمای مبادله شده در هر واکنش شیمیایی به طور عمده

وابسته به تفاوت میان انرژی پتانسیل مواد واکنش دهنده و فراورده است.

(شیمی یازدهم، صفحه های ۵۵ تا ۶۱)





۸۷. گزینه ۳ صحیح است.

به طور معمول در ساختار پلی استرها ۳ نوع اتم C, O و H در ساختار پلی آمیدها ۴ نوع اتم C, N, H و O وجود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) درست

(۲) فرمول مولکولی واحد سازنده پلی استیرین به صورت $[-C_8H_8-]$ است.

(۴) درست

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۱۰۳، ۱۰۴، ۱۱۳، ۱۱۵ تا ۱۱۸ و ۱۲۱)

۸۸. گزینه ۱ صحیح است.

تنها عبارت سوم نادرست است.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول: ساده‌ترین استر، متیل متانوات با فرمول مولکولی $C_2H_4O_2$

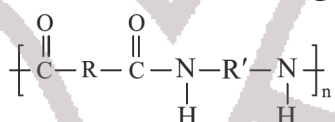
است که درصد جرمی کربن در آن برابر است با:

$$\%40 = \frac{2 \times 12}{60} \times 100 = \frac{\text{جرم کربن}}{\text{جرم کل مولکول}} \times 100 = \text{درصد جرمی کربن}$$

عبارت دوم: استر موجود در آناناس اتیل بوتانوات است که الکل سازنده آن (اتانول) به هر نسبتی در آب حل می‌شود.

عبارت سوم: ابتدا نشاسته موجود در فراورده‌های کشاورزی را به لاکتیک اسید تبدیل کرده و پس از پلیمری شدن آن، پلی لاکتیک اسید را تولید می‌کنند.

عبارت چهارم: معادله واکنش پلی آمید با آب به صورت زیر است:



(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۱۱۲، ۱۱۳، ۱۱۷ تا ۱۱۹)

۸۹. گزینه ۱ صحیح است.

به دلیل برخورداری از گروه کربوکسیل و آمینی می‌توان از آن در تهیه پلی آمیدها استفاده کرد.

بررسی گزینه‌های نادرست:

(۲) پیوند دوگانه و ۱۲ جفت الکترون ناپیوندی در ساختار وجود دارد. نسبت خواسته شده برابر ۵/۵ است.

(۳) در این ساختار گروه عاملی آمیدی وجود ندارد.

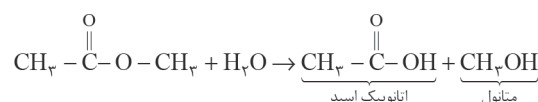
(۴) شمار اتم‌های کربن و هیدروژن در ساختار آن به ترتیب برابر ۱۳ و ۱۴ است.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۱۱۴ تا ۱۱۹)

۹۰. گزینه ۴ صحیح است.

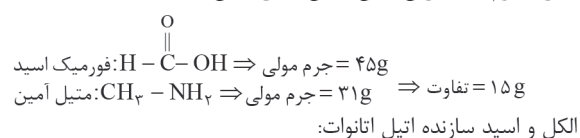
بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول: آبکافت متیل استات به صورت زیر است:



اسید سازنده انگور هپتانویک اسید است.

عبارت دوم: ساده‌ترین آمین همان متیل آمین است:



عبارت سوم: در الکل‌های با بیش از ۵ اتم کربن، نیروی وان‌دروالس بر پیوند هیدروژنی غلبه دارد.

عبارت چهارم: ویتامین (آ) یک الکل ناقطبی بوده و در واکنش با فورمیک اسید به یک استر ناقطبی تبدیل می‌شود. پس قطبیت آن با ویتامین (آ) تفاوت چندانی ندارد.

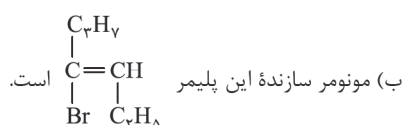
(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۱۰۸ تا ۱۱۴)

۹۱. گزینه ۲ صحیح است.

عبارت‌های (آ) و (ب) درست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

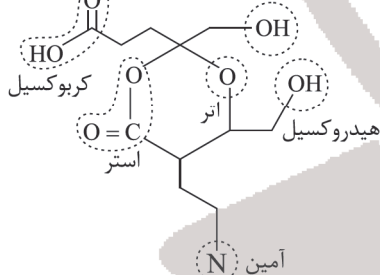
(آ) ساده‌ترین کتون، پروپانون ($CH_3 - \overset{O}{\parallel} C - CH_3$) و ساده‌ترین آمین، متیل آمین ($H_3N - CH_3$) است.



$$p(C_7H_7Cl)_n = 0.2 \text{ mol}(C_7H_7Cl)_n \times \frac{50.0 \text{ mol } C_7H_7Cl}{1 \text{ mol}(C_7H_7Cl)_n}$$

$$\times \frac{62.5 \text{ g } C_7H_7Cl}{1 \text{ mol } C_7H_7Cl} = 62.5 \text{ g}$$

(ت) ترکیب داده شده دارای ۵ نوع گروه عاملی متفاوت است.



(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۶۸ تا ۷۰، ۱۰۲ تا ۱۰۴، ۱۰۸، ۱۰۹ و ۱۱۴)

۹۲. گزینه ۳ صحیح است.

ماده کووالانسی ماده‌ای است که دارای ساختاری به هم پیوسته از اتم‌های بسیار با پیوندهای اشتراکی است. از آنجا که همه این مواد در دما و فشار اتاق به حالت جامد هستند، آنها را جامد کووالانسی می‌نامیم.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) دلیل سرخ‌فام بودن خاک رس حضور Fe_2O_3 است که

$$\%40 = \left(\frac{1}{8} \times 100 \right) \text{ شمار یون‌های سازنده آن متعلق به کاتیون‌ها است.}$$

(۲) SiO_2 خالص در ساخت منشورها و عدسی‌ها به کار می‌رود.

(۴) عنصرهای اصلی سازنده جامدهای کووالانسی در طبیعت، کربن و سیلیسیم هستند.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۶۹ تا ۷۱)

۹۳. گزینه ۱ صحیح است.

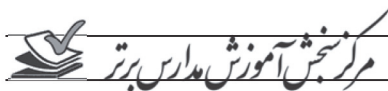
تنها مورد اول درست است.

بررسی موارد:

مورد اول: ابتدا با توجه به چگالی گرافیت، شمار اتم‌های موجود در هر سانتی‌متر مکعب از این ماده را محاسبه می‌کنیم:

$$\begin{aligned} \rho_{\text{اتم C}} &= 2 \text{ cm}^3 \times \frac{2 \text{ g C}}{1 \text{ cm}^3} \times \frac{1 \text{ mol C}}{12 \text{ g C}} \times \frac{6.02 \times 10^{23} \text{ C}}{1 \text{ mol C}} \\ &= 27.7 \times 10^{23} \text{ اتم C} \end{aligned}$$





۹۷. گزینه ۴ صحیح است.

بررسی گزینه‌های نادرست:

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

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

$$? \text{LCl}_2 = 9.3 \times 10^{24} \text{e}^- \times \frac{1 \text{ mole}}{6.02 \times 10^{23} \text{e}^-} \times \frac{1 \text{ mole Cl}_2}{2 \text{ mole}} \times \frac{22.4 \text{ LCl}_2}{1 \text{ mole Cl}_2}$$

$$= 168 \text{ LCl}_2$$

عدد کوئوردیناسیون کاتیون در شبکه بلور NaCl برابر ۶ بوده و نسبت خواسته شده برابر ۲۸ ($\frac{168}{6}$) است.

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

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۷۷ تا ۸۰)

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 NaF ، Na_2O ، Na_3N هستند و با افزایش عدد اتمی نافلز، قدرمطلق بار آنیون و در نتیجه آنتالپی 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 ۸۱ و ۸۲)

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 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 شیمیایی 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 ۸۴ و ۸۵)

۱۰۰. گزینه ۲ صحیح است.

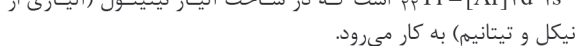
مورد اول و دوم نادرست هستند.

بررسی موارد:

مورد اول: تنها عناصر دسته d همگی فلزند.

مورد دوم: وانادیم در نمک‌های خود دارای اعداد اکسایش +۳، +۴، +۵ و +۲ 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:



نیکل و تیتانیم به کار می‌رود.

مورد چهارم: درست

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۸۵ تا ۸۹)

می‌دانیم که چگالی الماس از گرافیت بیشتر است، پس شمار اتم‌های موجود در cm^3 از الماس بیشتر از این مقدار در گرافیت است. مورد دوم: سیلیسیم کریبد (SiC) جامد کووالانسی به کار رفته در تهیه سنباده است.

$$\%70 = \frac{28}{40} \times 100 = \frac{\text{جرم Si}}{\text{جرم کل}} \times 100 = \text{درصد جرمی Si}$$

مورد سوم: SiO_2 یک جامد کووالانسی و CO_2 یک ماده مولکولی است.مورد چهارم: Si و O که عناصر سازنده جامد کووالانسی سیلیس (SiO_2) هستند، فراوان‌ترین عناصر در پوسته جامد زمین می‌باشند.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۶۹ تا ۷۲ و ۸۹)

۹۴. گزینه ۴ صحیح است.

فرمول ترکیب‌های یونی کلسیم سیلیکات و کلسیم سولفات به ترتیب به صورت Ca_2SiO_4 و CaSO_4 است و نسبت شمار آنیون به کاتیون در آنها به ترتیب برابر $\frac{1}{2}$ و ۱ می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) آنتالپی پیوند (C - C) در الماس و (Si - O) در سیلیس بیشتر از آنتالپی پیوند (Si - Si) در سیلیسیم است.

(۲) مقاومت کششی گرافن حدود ۱۰۰ برابر فولاد است.

(۳) درست

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۷۲، ۸۹ و ۹۰)

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 SiO_2 وجود دارد.

(پ) ترکیب‌هایی (نه موادی!) که در دما و فشار اتاق 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، ۸۹ و ۹۰)

۹۶. گزینه ۲ صحیح است.

عبارت‌های (آ)، (پ) و (ت) درست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

(آ) مولکول CCl_4 ناقطبی و مولکول CH_2Cl_2 قطبی است؛ همچنین از آنجا که جرم مولی CH_2Cl_2 از 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، SiO_2 جامد کووالانسی، $\text{Mg}_3(\text{PO}_4)_2$ و LiF ترکیب یونی و CHCl_3 ، Cl_2 و C_6H_6 مواد مولکولی هستند.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۷۴ تا ۷۷)





۱۰۱. گزینه ۴ صحیح است.

مقایسه درصد کاهش میزان آلاینده‌ها در حضور مبدل کاتالیستی به صورت: $\text{NO} > \text{C}_x\text{H}_y > \text{CO}$ است.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۹۵، ۹۶ و ۱۰۱)

۱۰۲. گزینه ۱ صحیح است.

تنها مورد دوم درست است.

بررسی موارد:

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

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

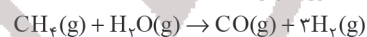
مورد سوم: اختلاف میان انرژی فعال‌سازی واکنش‌های رفت و برگشت برابر ΔH واکنش است که در صورت استفاده از کاتالیزگر تغییری نمی‌کند.

مورد چهارم: با توجه به نمودار، مقدار ΔH واکنش برابر 15°K است که مربوط به تولید ۳ مول ماده C می‌باشد؛ از این رو برای تولید یک مول ماده C، 5°K انرژی نیاز است.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۹۶ و ۹۷)

۱۰۳. گزینه ۴ صحیح است.

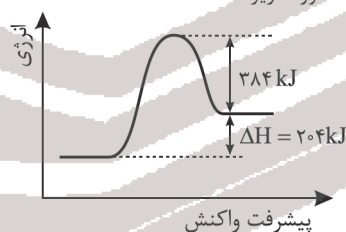
معادله موازنه شده واکنش به صورت زیر است:



ابتدا با توجه به اطلاعات سؤال مقدار ΔH واکنش که همان میزان گرمای مصرفی به ازای تولید ۳ مول H_2 است را به دست می‌آوریم:

$$\Delta H(\text{kJ}) = 3\text{mol H}_2 \times \frac{2\text{g H}_2}{1\text{mol H}_2} \times \frac{1\text{L H}_2}{2\text{g H}_2} \times \frac{3.4\text{kJ}}{1\text{L H}_2} = 20.4\text{kJ}$$

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



$$\Rightarrow E_a = 20.4 + 38.4 = 58.8\text{kJ}$$

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۹۶ تا ۹۸)

۱۰۴. 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 جابه‌جا می‌شود و از این رو غلظت تمامی مواد در تعادل جدید بیشتر از تعادل اولیه است.

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

عبارت چهارم: با کاهش حجم ظرف، طبق رابطه $\frac{\text{شمار مول}}{\text{حجم}} = \text{غلظت}$ ،

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:

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

با توجه به اطلاعات سؤال مقدار x برابر ۵ مول است. با اضافه کردن A

گرم $(\frac{\Delta}{92}\text{mol})$ N_2O_4 ، طبق اصل لوشاتلیه تعادل در جهت مصرف آن یعنی در جهت رفت جابه‌جا می‌شود.

$$\frac{\text{مول}}{\text{V}} = \frac{10 + 2y}{V} = \frac{10 + 2y}{2} = 5.5$$

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

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

$$\frac{[\text{NO}_2]^2}{[\text{N}_2\text{O}_4]} = K_1 = K_2 \Rightarrow \frac{(\frac{11}{2})^2}{(\frac{5}{2})} = \frac{(\frac{11}{2})^2}{(\frac{4.5}{2} + \frac{\Delta}{92})} \Rightarrow A = 142.6\text{g}$$

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۰۵)

۱۰۶. گزینه ۱ صحیح است.

عبارت‌های (آ) و (پ) درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

(ب) در دمای اتاق، واکنش میان گازهای N_2 و 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، ۱۰۸ و ۱۰۹)

۱۰۷. گزینه ۱ صحیح است.

تنها مورد سوم نادرست است.

بررسی موارد:

مورد اول: فلز آهن در این فرایند نقش کاتالیزگر را داشته که سبب افزایش سرعت (شیب نمودار مول - زمان فراورده‌ها) می‌شود.

مورد دوم: واکنش گرماده است و از این رو با کاهش دما در جهت رفت جابه‌جا می‌شود و همچنین با کاهش حجم ظرف نیز تعادل در جهت شمار مول‌های گازی کمتر جابه‌جا می‌شود.

مورد سوم: تغییر دما سبب جابه‌جایی تعادل و تغییر غلظت تعادلی گونه‌های شرکت‌کننده می‌شود؛ از آنجا که N_2O_4 بی‌رنگ و NO_2 قهوه‌ای رنگ است، این تغییر غلظت سبب تغییر رنگ سامانه تعادلی نیز می‌شود.

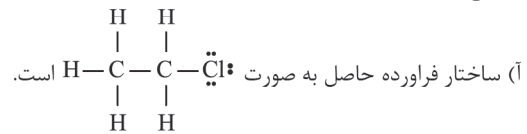
مورد چهارم: درست

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۱۰۴ تا ۱۰۸)

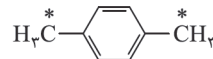


۱۰۸. گزینه ۲ صحیح است.

عبارت‌های (پ) و (ت) نادرست هستند.
بررسی عبارت‌ها:



(ب) در این فرایند تنها عدد اکسایش اتم‌های کربن *دار نشان داده شده تغییر می‌کند.



(پ) آمونیاک واکنش‌دهنده مصرفی است نه کاتالیزگر.

(ت) واکنش میان گازهای N_2 و O_2 گرماگیر است.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۱۰۰، ۱۰۲، ۱۱۴ و ۱۱۷)

۱۰۹. گزینه ۴ صحیح است.

عبارت‌های (ب) و (پ) نادرست هستند.
بررسی عبارت‌ها:

(آ) در سنتز اتیلن گلیکول از محلول آبی و رقیق پتاسیم 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 پارازیلن از (-۲) به $(+۲)$ در ترفتالیک اسید می‌رسد (۱۲ واحد تغییر) در حالی که در این واکنش یون پرمنگنات به منگنز (IV) اکسید (MnO_2) تبدیل شده و عدد اکسایش Mn از $+۷$ به $+۴$ می‌رسد (۳ واحد تغییر)؛ بنابراین برای اکسایش هر مول پارازیلن، ۴ مول یون پرمنگنات لازم است.

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

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۱۱۶ تا ۱۱۸)

۱۱۰. گزینه ۳ صحیح است.

در روش غیرمستقیم تولید متانول، ابتدا گاز متان با بخار آب واکنش داده و گازهای CO و H_2 تولید می‌شود و در مرحله بعد نیز گازهای CO و 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 $ax_1 + b, ax_2 + b, \dots, ax_n + b$ برابر $a\bar{x} + b$ خواهد بود.

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

$$\frac{2x_1 + 1 + \dots + 2x_n + 1}{n} = 2\bar{x} + 1 = 2 \times 0.7 \Rightarrow \bar{x} = 1.03$$

$$3\bar{x} - 4 = 3(1.03) - 4 = 3.09 - 4 = -0.91$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه‌های ۱۵۳ و ۱۵۴)

۱۱۲. گزینه ۴ صحیح است.

اگر داده‌های اولیه را $x_1, x_2, \dots, x_n$ فرض کنیم، داده‌های جدید به صورت $\frac{5}{4}x_1, \frac{5}{4}x_2, \dots, \frac{5}{4}x_n$ خواهند 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، ضریب تغییرات داده‌های جدید با ضریب تغییرات داده‌های اولیه برابر خواهد بود، یعنی نسبت ضریب تغییرات نمرات جدید به ضریب 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 -۲ است و اختلاف ۶ داده آماری از میانگین برابر صفر است، پس خواهیم داشت:

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

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

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 ۱۲ و n داده بزرگ‌تر از ۱۲ 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:

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

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه‌های ۱۵۳ و ۱۵۴)

۱۱۵. گزینه ۴ صحیح است.

چون α 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:

$$(\alpha^2 - 2) + \frac{1}{\sqrt{3}}\beta^2 = \left(\frac{2}{3}\alpha\right) + \frac{1}{\sqrt{3}}\beta^2 = \frac{1}{\sqrt{3}}\alpha^2 + \frac{1}{\sqrt{3}}\beta^2$$

$$= \frac{1}{\sqrt{3}}(\alpha^2 + \beta^2) = \frac{1}{\sqrt{3}}((\alpha + \beta)^2 - 2\alpha\beta(\alpha + \beta)) = \frac{1}{\sqrt{3}}(S^2 - 2PS)$$

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:

$$\frac{1}{\sqrt{3}}\left(\left(\frac{2}{3}\right)^2 - 2(-2)\left(\frac{2}{3}\right)\right) = \frac{1}{\sqrt{3}}\left(\frac{4}{9} + \frac{8}{3}\right) = \frac{1 \times 116}{\sqrt{3} \times 9} = \frac{92}{3\sqrt{3}}$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۳)



۱۱۶. گزینه ۲ صحیح است.

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

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

شرط وجود دو ریشه حقیقی مثبت

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. $m < 0$
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

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

پس برای اینکه عدد ۲ بین ریشه های معادله درجه دوم

$x^2 - mx + 3m - 4 = 0$ باشد، باید $1 \times f(2) < 0$ یعنی $f(2) < 0$ که

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.

$$x^2 + x = \sqrt{t(x^2 + x) - 10} \Rightarrow t = \sqrt{7t - 10} \xrightarrow[t > \frac{10}{7}]{} t^2 = 7t - 10$$

$$\Rightarrow t^2 - 7t + 10 = 0 \Rightarrow (t-2)(t-5) = 0 \Rightarrow t = 2, t = 5$$

هر دو جواب فوق در معادله $t = \sqrt{7t - 10}$ صدق می کنند، پس داریم:

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

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

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

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

$$x_3^2 + x_4^2 = S^2 - 2P = 1 + 10 = 11$$

خواسته سؤال برابر است با:

$$x_1^2 + x_2^2 + x_3^2 + x_4^2 = 1^2 + (-2)^2 + 11 = 1 + 4 + 11 = 16$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۲۳)

۱۱۹. گزینه ۱ صحیح است.

فرض می کنیم علی به تنهایی در x ساعت مجله را ویرایش می کند، داریم:

$$\frac{1}{x} = \text{مقدار ویرایش علی در ۱ ساعت}$$

$$x + 4 = \text{زمان ویرایش رضا به تنهایی}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{x+4} = \text{مقدار ویرایش رضا در ۱ ساعت}$$

$$\text{ساعت } \frac{3}{4} - \text{دقیقه } 90 = \text{زمان ویرایش هر دو با هم}$$

$$\frac{1}{x} + \frac{1}{x+4} = \frac{\frac{3}{4}}{\frac{3}{4}} = \frac{3}{4} \Rightarrow \frac{1}{x} = \frac{3}{4} - \frac{1}{x+4} = \frac{3(x+4) - 4}{4(x+4)} = \frac{3x+8}{4(x+4)}$$

$$\frac{1}{x} + \frac{1}{x+4} = \frac{3}{4} \xrightarrow{\times 4x(x+4)} 4(x+4) + 4x = 3x(x+4)$$

$$\Rightarrow 4x + 16 + 4x = 3x^2 + 12x \Rightarrow 3x^2 - 8x - 16 = 0 \Rightarrow x^2 + x - 6 = 0$$

$$\Rightarrow (x-2)(x+3) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = -3 \text{ غیر قابل قبول} \\ x = 2 \text{ جواب} \end{cases}$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۲۳)

۱۲۰. گزینه ۱ صحیح است.

ابتدا ۲ زوج از بین ۱۲ زوج انتخاب می کنیم که این کار به $\binom{12}{2} = 66$

طریق ممکن است. حال ما $6 - 4 = 2$ نفر دیگر می خواهیم که ابتدا از

بین ۱۰ زوج باقی مانده ۲ زوج انتخاب می کنیم و سپس از هر زوج یک

نفر انتخاب می کنیم که تعداد حالات آن برابر است با:

$$\binom{10}{2} \binom{2}{1} \binom{2}{1} = 180 \text{ و پاسخ نهایی برابر است با:}$$

$$66 \times 180 = 11880$$

(ریاضی دهم، صفحه های ۱۳۶ و ۱۳۷)

۱۲۱. گزینه ۲ صحیح است.

برای اینکه دو مهره هم رنگ باشند یا باید دو مهره قرمز و یک مهره آبی

خارج شود یا یک مهره قرمز و دو مهره آبی. پس احتمال مورد نظر

برابر است با:

$$\frac{\binom{3}{2} \times \binom{4}{1} + \binom{3}{1} \times \binom{4}{2}}{\binom{7}{3}} = \frac{3 \times 4 + 3 \times 6}{35} = \frac{12 + 18}{35} = \frac{30}{35} = \frac{6}{7}$$

(ریاضی دهم، صفحه ۱۴۷)

۱۲۲. گزینه ۳ صحیح است.



اگر ۴ سکه را با هم پرتاب کنیم، احتمال اینکه دقیقاً یک سکه رو بیاید

$$\text{برابر است با: } \frac{\binom{4}{1}}{2^4} = \frac{4}{16} = \frac{1}{4} \text{ . پس احتمال مورد نظر برابر است با:}$$

$$\frac{1}{4} + \frac{1}{4} \times \frac{1}{4} = \frac{1}{4} + \frac{1}{16} = \frac{4+1}{16} = \frac{5}{16}$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۱۴۸)

۱۲۳. گزینه ۴ صحیح است.

پیشامد بردن استقلال توسط پرسپولیس: A

پیشامد قهرمان شدن پرسپولیس: B

$$P(A) = \frac{2}{5}, P(B) = \frac{1}{3}, P(B|A) = \frac{1}{4}$$

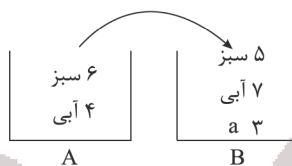
می‌خواهیم $P(A \cup B)$ را به دست آوریم. ابتدا داریم:

$$P(B|A) = \frac{P(A \cap B)}{P(A)} \Rightarrow \frac{1}{4} = \frac{P(A \cap B)}{\frac{2}{5}} \Rightarrow P(A \cap B) = \frac{1}{10}$$

$$P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B) = \frac{2}{5} + \frac{1}{3} - \frac{1}{10} = \frac{4}{5} + \frac{1}{3} - \frac{1}{10} = \frac{14}{15}$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۱۴۶)

۱۲۴. گزینه ۲ صحیح است.



$$\begin{cases} \text{مهره سبز خارج شده متعلق به A بوده است} : \frac{3}{15} \times \frac{6}{10} \\ \text{مهره سبز خارج شده متعلق به B بوده است} : \frac{12}{15} \times \frac{5}{12} \end{cases}$$

$$+ \rightarrow \frac{3}{25} + \frac{1}{3} = \frac{9+25}{75} = \frac{34}{75}$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۱۴۸)

۱۲۵. گزینه ۳ صحیح است.

B: زهرا از فاطمه بلندتر است.

A: زهرا از نظر بلندی قد نفر هفتم است.

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

$P(B) = \frac{1}{4}$ است، زیرا احتمال اینکه بین فاطمه یا زهرا کدام یک بلندتر باشد برابر است. حال $P(A \cap B)$ را می‌یابیم:

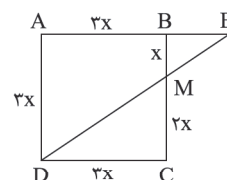
$$P(A \cap B) = \frac{1! \times 3}{10!} = \frac{3}{10 \times 9} = \frac{1}{30}$$

$$P(A|B) = \frac{\frac{1}{30}}{\frac{1}{4}} = \frac{4}{30} = \frac{2}{15}$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه‌های ۱۴۵ و ۱۴۶)

۱۲۶. گزینه ۳ صحیح است.

ضلع مربع را $3x$ فرض می‌کنیم. حال داریم:



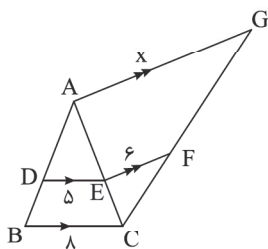
$$\triangle BME \sim \triangle CDM \Rightarrow \frac{BM}{CM} = \frac{BE}{CD} \Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{BE}{3x} \Rightarrow BE = \frac{3}{2}x$$

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

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۴۳)

۱۲۷. گزینه ۱ صحیح است.

طبق قضیه تالس در مثلث ABC، داریم:



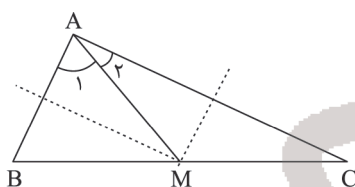
$$\frac{AE}{AC} = \frac{DE}{BC} = \frac{x}{8} \Rightarrow \frac{AE}{EC} = \frac{x}{3} \Rightarrow \frac{EC}{AC} = \frac{3}{8}$$

حال در مثلث ACG، داریم:

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

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۳۶)

۱۲۸. گزینه ۲ صحیح است.



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

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

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

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 قائم‌الزاویه، محل هم‌رسی عمودمنصف‌ها، وسط یک ضلع قرار دارد.

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۲۷)

۱۲۹. گزینه ۱ صحیح است.

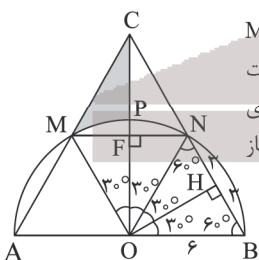
مثلث‌های OMN و OMN و OMN

همگی متساوی‌الاضلاع و هم‌نهشت

هستند. از طرفی با توجه به زوایای

مشخص شده در شکل، ON نیمساز

زوایای FÔH و FNH است. پس:



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

مثلث ABC، مثلث متساوی‌الاضلاعی به ضلع $2r$ است. با توجه به اینکه OC میانه در مثلث ABC است، نیمساز و عمودمنصف نیز هست.

$$\text{محیط ناحیه هاشورخورده} = CM + |\widehat{MP}| + CP$$

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

$$\text{محیط ناحیه هاشورخورده} = r + \frac{\pi r}{6} + \left(\frac{\sqrt{3}}{2} \times 2r - r\right) = r\sqrt{3} + \frac{\pi r}{6}$$

$$\text{اختلاف دو محیط} = (r + r\sqrt{3}) - \left(r\sqrt{3} + \frac{\pi r}{6}\right) \xrightarrow{r=6} \rightarrow$$

$$\text{اختلاف دو محیط} = 6 - \pi$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه‌های ۲۶ تا ۳۰)



۱۳۰. گزینه ۲ صحیح است.

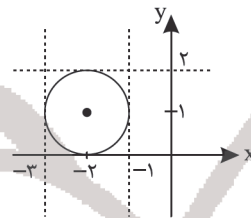
اگر صفحه موازی مولد باشد و از رأس عبور نکند، سهمی است.
اگر صفحه هر دو قسمت رویه را قطع کند و از رأس عبور نکند، هذلولی است و اگر از رأس عبور کند، دو خط متقاطع است. در هیچ حالتی سطح مقطع حاصل در رویه مخروطی، دو خط موازی نمی تواند باشد.
(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه های ۱۲۶ و ۱۲۷)

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 $x = -1$, $x = -3$, $y = 2$ و $y = 0$ مماس است.



(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۱۳۸)

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 $O(1, -1)$. 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 ۱۳۳)

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.

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

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

$$d \text{ تا } O \rightarrow \frac{|b(0) - a(a)|}{\sqrt{a^2 + b^2}} = \sqrt{a^2 - p} \Rightarrow \frac{a^2}{\sqrt{a^2 + b^2}} = \sqrt{a^2 - p}$$

$$d \text{ تا } O' \rightarrow \frac{|b(b) - a(0)|}{\sqrt{a^2 + b^2}} = \sqrt{b^2 - p} \Rightarrow \frac{b^2}{\sqrt{a^2 + b^2}} = \sqrt{b^2 - p}$$

$$\Rightarrow \sqrt{a^2 + b^2} = \frac{a^2}{\sqrt{a^2 - p}} = \frac{b^2}{\sqrt{b^2 - p}} \Rightarrow \frac{a^2}{b^2} = \frac{a^2 - p}{b^2 - p}$$

$$\Rightarrow a^4 b^2 - pa^4 = a^2 b^4 - pb^4 \Rightarrow p(a^4 - b^4) = a^2 b^2 (a^2 - b^2)$$

$$\Rightarrow p(a^2 + b^2) = a^2 b^2$$

$$\Rightarrow p = \frac{a^2 b^2}{a^2 + b^2} \Rightarrow \frac{1}{p} = \frac{1}{a^2} + \frac{1}{b^2}$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه های ۱۳۷ و ۱۳۸)

۱۳۴. گزینه ۳ صحیح است.

چون $y = 3x - 2$ در $x = 1$ بر تابع $f(x)$ مماس شده است، پس:

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

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{(f(x) - 1)(f(x) - 2)}{(x - 1)(x - 2)} = \lim_{x \rightarrow 1} \frac{f(x) - 1}{x - 1} \times \frac{-1}{-1} = \lim_{x \rightarrow 1} \frac{f(x) - 1}{x - 1}$$

$$= f'(1) = 3 \Rightarrow \text{مقدار حد} = 3$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه های ۷۷ و ۷۸)

۱۳۵. گزینه ۲ صحیح است.

معادله خط مماس به صورت $y = mx + 4$ است.

$$1 \cdot a - a^2 = ma + 4 \Rightarrow a^2 + (m - 1)a + 4 = 0$$

$$\Delta = 0 \Rightarrow (m - 1)^2 - 16 = 0 \Rightarrow \begin{cases} m = 6 \Rightarrow a = 2 \checkmark \\ m = -4 \Rightarrow a = -2 \times \end{cases}$$

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

$$y = 0 \Rightarrow b = -\frac{2}{3}$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه های ۶۶ تا ۶۸)

۱۳۶. گزینه ۳ صحیح است.

با توجه به اینکه:

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

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

همواره مثبت

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 $8 > 10$ است، بنابراین $f'(10) = 0$.

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه های ۸۵ و ۸۶)



۱۳۷. گزینه ۱ صحیح است.

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

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

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

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

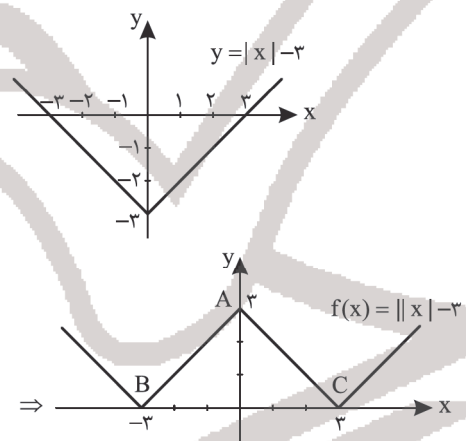
با توجه به اینکه $g(x) = 3^x$ تابعی اکیداً صعودی است، بنابراین شیب خط مماس در هر نقطه دلخواه از منحنی مثبت است. بنابراین $g'(x) > 0$ است. پس:

$$3 + a = 0 \Rightarrow a = -3$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه‌های ۷۱ و ۷۸)

۱۳۸. گزینه ۳ صحیح است.

نمودار تابع $f(x) = ||x| - 3|$ را رسم می‌کنیم.



تابع در نقاطی به طول‌های $x=3$ و $x=0$ ، $x=-3$ مشتق‌ناپذیر 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.

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

$$f'(x) = -9x^2 + 18x = -9x(x - 2) = 0 \Rightarrow x = 0, x = 2$$

$x = 3$ در دامنه قرار ندارد، پس:

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

$$k = \text{مینیمم مطلق}, k + 20 = \text{ماکزیمم مطلق} \Rightarrow k(k + 20) = 30$$

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

$$|k_1 - k_2| = \frac{\sqrt{\Delta}}{|a|} = \frac{\sqrt{400 + 120}}{1} = \sqrt{520}$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۱۱۲)

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.

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

r	$\frac{10\sqrt[3]{3}}{\sqrt[3]{\pi}}$
S'	$- \quad 0 \quad +$
S	$\searrow \quad \nearrow$

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

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۱۱۸)

زمین‌شناسی

۱۴۱. گزینه ۳ صحیح است.

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

$$\frac{5000000 \text{ km}}{150000000 \text{ km}} = \frac{5}{150} = \frac{1}{30}$$

(زمین‌شناسی یازدهم، فصل ۱)

۱۴۲. گزینه ۲ صحیح است.

زاویه تابش خورشید با مدار رأس‌الجدی در حضیض خورشیدی 90° می‌باشد و این زاویه در رأس‌السرطان 43° می‌باشد. اختلاف آنها 47° می‌شود.

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

(زمین‌شناسی یازدهم، فصل ۱)

۱۴۳. گزینه ۴ صحیح است.

با توجه به «تفسیر کنید» صفحه ۱۵، از زمان تشکیل کره زمین تا تشکیل سنگ‌کره ۶۰۰ 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 $\leftarrow$ چین‌خوردگی $\leftarrow$ فرسایش $\leftarrow$
 رسوبات ثانویه $\leftarrow$ نفوذ ماگما
 نفوذ گدازه بعد از هر دو رسوب‌گذاری می‌باشد.

(زمین‌شناسی یازدهم، فصل ۱)

۱۴۵. گزینه ۱ صحیح است.

ابردوران فانروزوئیک دارای ۳ دوران پالئوزوئیک، مزوزوئیک و سنوزوئیک می‌باشد و همچنین شامل ۱۲ دوره اصلی می‌باشد.

(زمین‌شناسی یازدهم، فصل ۱)





۱۴۶. گزینه ۲ صحیح است.

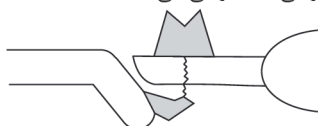
در دایناسورها در ابتدای مزوزوئیک یعنی ۲۵۱ میلیون سال قبل به وجود آمدند و در ۶۶ میلیون سال قبل یعنی اواخر مزوزوئیک منقرض شدند که اختلاف آنها ۱۸۵ میلیون سال می باشد.

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

(زمین شناسی یازدهم، فصل ۱)

۱۴۷. گزینه ۲ صحیح است.

جزایر قوسی حاصل برخورد اقیانوسی - اقیانوسی می باشد.



(زمین شناسی یازدهم، فصل ۱)

۱۴۸. گزینه ۳ صحیح است.

درصد جرمی عناصر به شرح زیر می باشد و با توجه به جدول کلارک عناصر سرب و روی دارای بی هنجاری مثبت می باشند.

Al	Fe	Zn	Pb
۸	۵/۸	۰/۰۱۳	۰/۰۰۰۱۶

(زمین شناسی یازدهم، فصل ۲)

۱۴۹. گزینه ۱ صحیح است.

فلدسپارهای سدیم و کلسیم ۳۹٪ از پوسته و فلدسپارهای پتاسیم ۱۲٪ از پوسته را شامل می شوند که در کل ۵۱٪ می باشد.

(زمین شناسی یازدهم، فصل ۲)

۱۵۰. گزینه ۲ صحیح است.

$$60 \times 10^6 \times 4.5 \text{ gr} = 27 \times 10^7 \text{ gr} = 270 \times 10^6 = 270 \text{ tn}$$

یا

$$4.5 \text{ ppm} = \left(\frac{x}{60 \times 10^6} \right) \times 100 \Rightarrow x = 270 \times 10^6 = 270 \text{ tn}$$

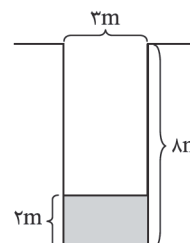
(زمین شناسی یازدهم، فصل ۲)

۱۵۱. گزینه ۳ صحیح است.

یاقوت و الماس غیرسیلیکات و زمرد، گارنت و زبرجد سیلیکات می باشند.

(زمین شناسی یازدهم، فصل ۲)

۱۵۲. گزینه ۱ صحیح است.



$$v = 20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

۲۵٪ عمق ۸ متر می شود ۲ متر.

$$A = 2 \times 2 = 4 \text{ m}^2$$

$$Q = 4 \times 20 = 80 \frac{\text{m}^3}{\text{s}}$$

(زمین شناسی یازدهم، فصل ۳)

۱۵۳. گزینه ۴ صحیح است.

در کشور ایران ۶ حوضه آبریز اصلی وجود دارد که بزرگ ترین آن فلات مرکزی می باشد. (شکل صفحه ۴۳)

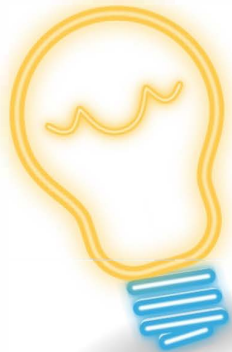
(زمین شناسی یازدهم، فصل ۳)

دانشود رایگان تمام آزمون های آزمایشی

در کانال تلگرام ما :

آزمونها آزمایشتی

t.me/Azmoonha_Azmayeshi



شرکت تعاونی خدمات آموزشی کارکنان
سازمان سنجش آموزش کشور



۱۴۰۳
روز مبارک



SanjeshCloud

www.SanjeshCloud.ir