

دفترچه شماره ۱



پیش آزمون

پایه

۹

۱۲



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر



پیش آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم تجربی

مدت پاسخ گویی: ۳۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۳۰

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

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخ گویی
۱	زیست شناسی	۳۰	۱	۳۰	۳۰ دقیقه

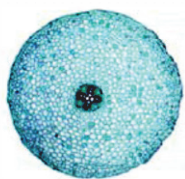
مواد امتحانی	سرفصل دهم	سرفصل یازدهم	سرفصل دوازدهم
زیست شناسی	فصل های ۶ و ۷	—	فصل ۶

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



زیست‌شناسی

- ۱- کدام مورد، دربارهٔ همهٔ ترکیبات موجود در دیوارهٔ یاختهٔ مورد استفاده برای تولید طناب و پارچه، درست است؟
 (۱) در ساختار خود قندهای شش کربنی دارند. (۲) مانع انتقال مواد به شیوهٔ آپوپلاستی می‌شوند.
 (۳) بعد از تقسیم یاخته‌ای از غشای پلاسمایی عبور می‌کنند. (۴) در رودهٔ باریک انسان به واحدهای سازنده، تبدیل می‌شوند.
- ۲- در یاخته‌های میانبرگ گل رز دو فرایند با مصرف ریبولوزیسی فسفات رخ می‌دهد. کدام مورد دربارهٔ این فرایندها درست است؟
 (۱) در هر دوی آنها مادهٔ آلی تجزیه و تولید می‌شود. (۲) فقط در یکی از آنها ترکیب سه‌کربنی تشکیل می‌شود.
 (۳) هر دوی آنها از روش‌های تثبیت کربن در گیاهان هستند. (۴) فقط در یکی از آنها، محصول کربن‌دار از سبزدیسه خارج می‌شود.
- ۳- کدام گزینه دربارهٔ انواع سامانه‌های تبدیل انرژی موجود در کلروپلاست برگ گیاه رز، صحیح است؟
 (۱) در هر دو تعداد آنتن‌های گیرنده نور با یکدیگر برابر است.
 (۲) در هر دو محل قرارگیری مرکز واکنش پایین‌ترین بخش سامانه است.
 (۳) در یکی برخلاف دیگری محل خروج الکترون‌های پر انرژی بالاترین بخش سامانه است.
 (۴) نوع بزرگ‌تر آن در بخش پایینی خود دارای جایگاه فعال به منظور اتصال مولکول‌های آب است.
- ۴- چند مورد، در ارتباط با خاک و مواد مغذی مورد نیاز گیاهان، صحیح است؟
 (الف) بخش غیرآلی خاک، ذرات بسیار ریز تا ذرات درشت را شامل می‌شود.
 (ب) تمام کربن دی‌اکسید مورد نیاز گیاه، از طریق روزهایی وارد آن می‌شود.
 (ج) عناصر مهم سازندهٔ مولکول‌های دنا و ترکیبات پروتئینی، بیشتر از خاک جذب می‌شوند.
 (د) توانایی خاک‌های مناطق مختلف در نگهداری آب، فقط به علت تفاوت در مواد آلی و غیرآلی است.
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴
- ۵- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟
 «در چرخه‌ای از واکنش‌های مستقل از نور فتوسنتز که به تولید قند می‌انجامد، بلافاصله مشاهده می‌شود.»
 (۱) بعد از خروج تعدادی مولکول قند از چرخه، تشکیل پیوند بین کربن‌ها در فضای بستره
 (۲) قبل از تشکیل نخستین ترکیب قندی، افزایش میزان گروه فسفات موجود در فضای بسترهٔ سبزدیسه
 (۳) بعد از شکل‌گیری هر ترکیب اسیدی سه‌کربنی، تولید مولکول‌های ADP در فضای بسترهٔ سبزدیسه (کلروپلاست)
 (۴) قبل از تولید هر ترکیب سه‌کربنی فسفات‌دار، اتصال پیش‌مادهٔ شش‌کربنی به جایگاه فعال اختصاصی نوعی آنزیم
- ۶- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟
 «تصویر زیر، برش عرضی گیاهانی را نشان می‌دهد که در قرار گرفته است.»
 (۱) ساقهٔ - ریشهٔ آنها، یاخته‌های آوند چوبی در مرکز ریشه
 (۲) ریشهٔ - ساقهٔ آنها، دسته‌های آوندی بلافاصله در زیر روپوست
 (۳) ریشهٔ - ساقهٔ آنها، بافت پوست بین دسته‌های آوندی و روپوست
 (۴) ساقهٔ - ریشهٔ آنها، دسته‌های آوندی بر روی دوایر متحدالمرکز
- ۷- بعضی گیاهان در مناطقی زندگی می‌کنند که با مسئلهٔ دما و نور شدید در طول روز و کمبود آب مواجه‌اند. کدام گزینه در ارتباط با این گیاهان نادرست است؟
 (۱) همانند گیاه ذرت، در زمان باز بودن روزه‌ها، تثبیت CO_2 جو را در نوعی ترکیب چهارکربنی انجام می‌دهند.
 (۲) برخلاف گیاه ذرت، هر دو سیستم آنزیمی لازم برای تثبیت کربن در یاخته‌های میانبرگ وجود دارد.
 (۳) همانند گل رز، واکنش‌های کاهشی و اکسایشی درون سبزدیسه را تنها در طول روز انجام می‌دهند.
 (۴) برخلاف گل رز، تولید و مصرف ریبولوزیسی فسفات را همزمان با تولید نوری ATP انجام می‌دهند.
- ۸- چند مورد متن زیر را به درستی کامل می‌کند؟
 «در صورت می‌توان با قاطعیت بیان کرد که رخ داده است.»
 (الف) خروج مولکول دواتمی از کلروپلاست - تنفس نوری (ب) تولید CO_2 در میتوکندری - تنفس سلولی
 (ج) تجزیهٔ مادهٔ آلی - تولید ATP (د) تولید NADP^+ - مصرف ترکیب اسیدی
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴
- ۹- با توجه به مطالب کتب درسی، کدام گزینه، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می‌کند؟
 «هر یک از اجزای زنجیره‌های انتقال الکترون در غشای تیلاکوئید که ، به طور حتم»
 (۱) فقط در تماس با بخش فسفات‌دار غشا قرار دارد - مستقیماً در کاهش آخرین گیرندهٔ الکترونی زنجیرهٔ انتقال الکترون نقش دارد.
 (۲) سرتاسر عرض غشای تیلاکوئید را طی می‌کند - بر تراکم پروتون‌ها در فضای درون تیلاکوئیدها نسبت به بستره می‌افزاید.
 (۳) میزان pH فضای درون تیلاکوئید را افزایش می‌دهد - الکترون‌های برانگیخته را از فتوسیستم دریافت می‌کند.
 (۴) از نوعی فتوسیستم الکترون‌های پرانرژی را مستقیماً دریافت می‌کند - در تماس با فضای بستره قرار دارد.
- ۱۰- در ارتباط با مریستم‌های نخستین ساقه و ریشه، کدام عبارت، درست است؟
 (۱) یاخته‌های مریستمی را در نقاط مختلفی از خود تشکیل می‌دهند.
 (۲) با تولید مداوم یاخته‌ها، بافت‌های لازم برای افزایش قطر زیاد را فراهم می‌کنند.
 (۳) یاخته‌های سطح بیرونی اندام محافظت‌کننده از آنها، به طور مداوم می‌ریزند.
 (۴) در گیاهان تک‌لپه‌ای، افزایش قطر اندام‌های گیاهی فقط برعهدهٔ این مریستم‌ها است.



- ۱۱- کدام گزینه تنها در مورد بعضی از دیواره‌های باخته‌های گیاهی و دارای رشته‌های سلولز صحیح است؟
 (۱) سن بیشتری نسبت به تیغه میانی باخته‌های گیاهی دارند.
 (۲) می‌توانند برای مدتی در تماس با غشای باخته‌های گیاهی قرار گیرند.
 (۳) آرایش رشته‌های سلولزی آن در هر لایه موازی یکدیگر است.
 (۴) استحکام و تراکم آنها نسبت به دیواره نخستین کمتر است.
- ۱۲- کدام مورد در ارتباط با فرایند انتقال آب در مسیرهای بلند در گیاهان، درست است؟
 (۱) باز و بسته شدن روزنه‌های آبی در گیاه، وابسته به ساختار خاص این روزنه‌ها و تورشناس باخته‌های نگهبان روزنه است.
 (۲) امکان خروج مولکول‌های آب به صورت بخار از حفرات میان باخته‌هایی واجد دیواره چوب‌پنبه‌ای وجود ندارد.
 (۳) تنها عوامل محیطی مانند میزان رطوبت و نور، بر سرعت حرکت مواد در آوندهای چوبی مؤثر می‌باشند.
 (۴) با تجمع یون‌های پتاسیم و کلر، فشار اسمزی در این باخته‌ها موقتاً افزایش می‌یابد.
- ۱۳- کدام عبارت در مورد همه باکتری‌های تثبیت‌کننده نیتروژن صادق است؟
 (۱) از محصولات فتوسنتزی گیاهان استفاده می‌کنند.
 (۲) نیتروژن مولکولی را به صورت یون آمونیوم درمی‌آورند.
 (۳) با کمک فتوسنتز، ترکیبات آلی موردنیاز خود را می‌سازند.
 (۴) در بخش‌های هوایی گیاهان به خصوص ساقه و دمبرگ زندگی می‌کنند.
- ۱۴- در یک گیاه دولپه‌ای، به منظور حرکت شیره پرورده در آوندهای آبکشی کدام اتفاق قبل از سایرین رخ می‌دهد؟
 (۱) قند و مواد آلی در محل منبع و به روش انتقال فعال، وارد باخته‌های آبکشی می‌شوند.
 (۲) با افزایش مقدار مواد آلی و به ویژه ساکارز، فشار اسمزی باخته‌های آبکشی افزایش می‌یابد.
 (۳) محتویات شیره پرورده به صورت جریان توده‌ای به سوی محل دارای فشار کمتر به حرکت درمی‌آید.
 (۴) مواد آلی شیره پرورده با انتقال فعال، باربرداری و در محل مصرف، استفاده یا ذخیره می‌گردد.
- ۱۵- کدام گزینه، نادرست است؟
 (۱) گل جالیز با ایجاد اندام مکنده و نفوذ به ریشه گیاه میزبان، مواد مغذی را دریافت می‌کند.
 (۲) گیاه آژولا، نیتروژن تثبیت‌شده توسط نوعی باکتری را به دست می‌آورد.
 (۳) گیاه حشره‌خوار، در مناطق فقیر از نظر نیتروژن زندگی می‌کند.
 (۴) گیاه سس از طریق ریشه خود، به دور گیاه میزبان می‌پیچد.
- ۱۶- چند مورد درباره همه باخته‌هایی که با انتقال فعال یون‌های معدنی به درون آوندهای چوبی به ایجاد فشار ریشه‌ای کمک می‌کنند، درست است؟
 (الف) درون استوانه آوندی ریشه قرار دارند.
 (ب) دارای نوار کاسپاری در اطراف خود هستند.
 (ج) بخشی از بافت پوست ریشه را تشکیل می‌دهند.
 (د) فشار اسمزی آب در باخته‌های مرده را افزایش می‌دهند.
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴
- ۱۷- در آزمایشی که برای بررسی میزان اثر هر طول موج در فتوسنتز طراحی شده بود، بعد از گذشت مدتی، مشاهده شد که باکتری‌ها در بعضی قسمت‌ها تجمع یافته‌اند. اگر در محل فرضی a، بیشترین تجمع باکتری‌ها، در محل فرضی b کمترین تعداد باکتری و در محل فرضی c تا حدودی تجمع باکتری دیده شود، کدام گزینه به طور نامناسب بیان شده است؟
 (۱) در محل a، حداکثر جذب نوری کاروتنوئیدها رخ می‌دهد.
 (۲) در محل b، میزان جذب نوری کلروفیل a کمترین مقدار می‌باشد.
 (۳) در محل c، میزان جذب کلروفیل b نسبت به کلروفیل a بیشتر است.
 (۴) تنوع رنگیزه‌های مؤثر در فتوسنتز در محل a بیشتر از c می‌باشد.
- ۱۸- مطابق با مطالب کتاب درسی، در «باخته‌های پارانشیم نرده‌ای برگ گیاه نعنا، نوعی بسپار زیستی، مستقیماً الکترون‌هایی را به نوعی ترکیب آلی نوکلئوتیددار وارد می‌کند.» کدام عبارت درباره این بسپار، درست است؟
 (۱) توسط نوعی زنجیره انتقال الکترون در سامانه‌ای غشایی تولید می‌شود.
 (۲) ضمن تبدیل مولکول‌های سه‌کربنی به مولکول قندی مصرف می‌شود.
 (۳) نسبت به جز قبلی خود در زنجیره، دارای اندازه بزرگ‌تری می‌باشد.
 (۴) دارای دو بخش مجزا به صورت کانالی و آنزیمی می‌باشد.
- ۱۹- با توجه به کتاب درسی، کدام مورد متن زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟ (فرض کنید که برگ‌ها هم‌اندازه هستند).
 «در صورت مقایسه برگ گیاه تک‌لپه با برگ گیاه دولپه، می‌توان گفت از نظر شباهت دارند.»
 (۱) ابعاد باخته‌های روپوستی معمولی
 (۲) اندازه قطر باخته‌های غلاف آوندی
 (۳) مقدار کلروپلاست در باخته‌های میانبرگ
 (۴) تعداد ردیف باخته‌های غلاف آوندی
- ۲۰- در چرخه کالوین در یکی از گام‌های ابتدایی آن تبدیل اسیدهای سه‌کربنی به قندهای سه‌کربنی در حال وقوع است، کدام گزینه درباره نوعی ترکیب که آخر از سایرین از این گام خارج می‌شود؛ درست است؟ (ترکیب مورد سؤال قند سه‌کربنی تازه ساخت نیست).
 (۱) در فضای خارج از تیلاکوئید، توسط زنجیره الکترونی کوتاه‌تر مصرف می‌شود.
 (۲) در واکنش‌هایی که فراورده نسبت به واکنش‌دهنده فسفات بیشتری دارد، تشکیل می‌شود.
 (۳) به واسطه فعالیت آنزیمی، در ساختار گروهی از مولکول‌های زیستی غشایی گنجانده شده است.
 (۴) مستقیماً سبب کاهش عدد اکسایش اتم کربن در این گام از چرخه کالوین می‌شود.

-

- الف (۱) د (۲) الف و ب (۳) ج و د (۴) ب (۵) د
-

- Telegram: @konkur in

دفترچه شماره ۲



پیش آزمون

۹



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

پایه

۱۲

تاریخ پیش آزمون: بهمن ماه ۱۴۰۴

پیش آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم تجربی

مدت پاسخ گویی: ۷۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۵۵

عنوان امتحانی آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم تجربی، تعداد، شماره سؤالات و مدت پاسخ گویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخ گویی
۱	فیزیک	۲۵	۳۱	۵۵	۳۷ دقیقه
۲	شیمی	۳۰	۵۶	۸۵	۳۳ دقیقه

مواد امتحانی	سرفصل دهم	سرفصل یازدهم	سرفصل دوازدهم
فیزیک	—	فصل ۱	فصل ۳ (درسهای ۷ و ۸: بازتاب و شکست)
شیمی	—	فصل ۲ (از صفحه ۶۹ تا انتهای فصل)	فصل ۳ (از ابتدای فلزها تا انتهای فصل) و فصل ۴ (از ابتدا تا انتهای تعادل صفحه ۱۱۰)

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

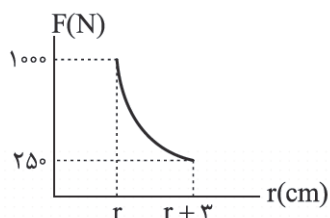
سال تحصیلی ۱۴۰۵-۱۴۰۴

۳۱- از جسمی با بار الکتریکی q_1 تعداد 5×10^{12} الکترون جدا می‌کنیم. بار الکتریکی جسم بدون تغییر علامت ۲۰٪ کاهش می‌یابد. بار

اولیهٔ جسم (q_1) چند میکروکولن بوده است؟ ($e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$)

- (۱) -۱ (۲) +۱ (۳) -۴ (۴) +۴

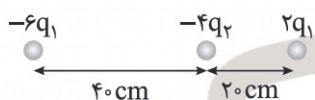
۳۲- نمودار بزرگی نیروی الکتریکی بین دو ذرهٔ باردار مشابه که دارای بار یکسان و مثبت q هستند برحسب فاصلهٔ آنها از یکدیگر (r) ،



مطابق شکل است. q و r کدام‌اند؟ ($k = 9 \times 10^9 \frac{\text{Nm}^2}{\text{C}^2}$)

- (۱) $1 \mu\text{C}$ و 9 cm
(۲) $10 \mu\text{C}$ و 9 cm
(۳) $1 \mu\text{C}$ و 3 cm
(۴) $10 \mu\text{C}$ و 3 cm

۳۳- دو بار نقطه‌ای q_1 و q_2 در فاصلهٔ ۲۰ سانتی‌متری از یکدیگر، با نیروی ۱۰ نیوتون یکدیگر را جذب می‌کنند. در شکل زیر، نیروی

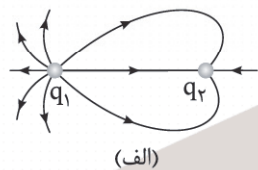


الکتریکی خالص وارد بر بار وسطی چند نیوتون است؟

- (۱) ۲۰ (۲) ۱۴۰
(۳) ۲۰۰ (۴) ۴۰

۳۴- تعدادی از خط‌های میدان الکتریکی حاصل از دو بار نقطه‌ای q_1 و q_2 در شکل «الف» رسم شده است. اگر این دو بار مطابق شکل «ب»

در نقاط M و N قرار داده شوند. میدان الکتریکی حاصل از آنها در کدام نقطه می‌تواند صفر باشد؟



(الف)

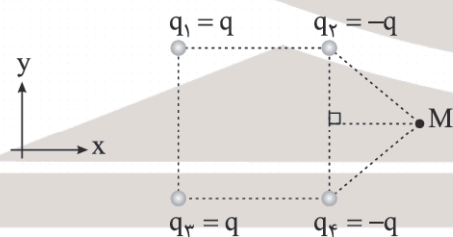


(ب)

- (۱) A
(۲) B
(۳) C
(۴) D

۳۵- در شکل زیر، اگر بار نقطه‌ای $Q = -2 \mu\text{C}$ در نقطهٔ M قرار گیرد، نیروی خالص $\vec{F} = +7(N)\vec{i}$ بر آن وارد می‌شود. اگر به جای بار Q ،

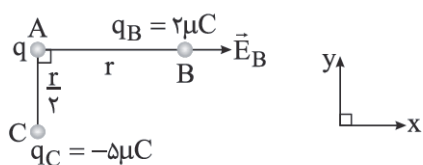
بار نقطه‌ای $Q' = 6 \mu\text{C}$ در نقطهٔ M قرار دهیم، بردار نیروی خالص وارد بر آن در SI کدام است؟



- (۱) $+21\vec{i}$
(۲) $-21\vec{i}$
(۳) $+63\vec{i}$
(۴) $-63\vec{i}$

محل انجام محاسبات

۳۶- ذره‌ای با بار q در نقطه A ثابت شده است. میدان الکتریکی این ذره در نقطه B ، $\vec{E}_B = (400 \frac{N}{C})\vec{i}$ است. میدان الکتریکی این ذره در



نقطه C کدام است؟ ($\overline{AB} = r$, $\overline{AC} = \frac{r}{2}$)

$$(1) \vec{j} (1000 \frac{N}{C}) + (2) \vec{j} (1000 \frac{N}{C})$$

$$(3) \vec{j} (1600 \frac{N}{C}) + (4) \vec{j} (1600 \frac{N}{C})$$

۳۷- ذره‌ای به جرم $15 \mu g$ و بار q در یک میدان الکتریکی یکنواخت از نقطه A تا B فقط تحت تأثیر میدان الکتریکی جابه‌جا می‌شود و

تندی آن از $15 \frac{m}{s}$ به $25 \frac{m}{s}$ می‌رسد. اگر $V_B - V_A = +12V$ باشد، q برحسب نانوکولن کدام است؟

$$(1) -125 (2) +125 (3) -250 (4) +250$$

۳۸- در یک خازن تخت به ظرفیت $5 mF$ ، بار الکتریکی $60 mC$ ذخیره شده است. بار ذخیره شده در این خازن در مدت $9/10$ میلی ثانیه در

یک فلاش دوربین خالی می‌شود و آن را روشن می‌کند. توان متوسط خروجی از خازن چند وات است؟

$$(1) 400 (2) 360 (3) 40 (4) 36$$

۳۹- اگر در حالی که دو سر یک خازن تخت به دو سر باتری متصل است، فاصله میان دو صفحه را 1 میلی‌متر زیاد کنیم و فضای بین دو

صفحه را که خالی بوده با عایقی با ثابت دی‌الکتریک 6 پر کنیم، انرژی ذخیره شده در خازن 4 برابر می‌شود. فاصله میان دو صفحه در

حالت اول چند میلی‌متر بوده است؟

$$(1) 1 (2) 2 (3) 3 (4) 4$$

۴۰- یک خازن تخت به ظرفیت $5 \mu F$ شار شده و اندازه بار روی هر صفحه آن $20 \mu C$ است. اگر فاصله دو صفحه خازن از یکدیگر $25 mm$

باشد، بزرگی میدان الکتریکی بین صفحات خازن چند $\frac{N}{C}$ است؟

$$(1) 80 (2) 160 (3) 240 (4) 320$$

۴۱- ظرفیت یک خازن مسطح C است. این خازن با اختلاف پتانسیل V_1 باردار شده است. وقتی اختلاف پتانسیل دو سر خازن را 20%

افزایش می‌دهیم، بار ذخیره شده در این خازن $100 \mu C$ افزایش یافته و انرژی الکتریکی خازن $2/2 mJ$ تغییر می‌کند. C چند

میکروفاراد است؟

$$(1) 20 (2) 25 (3) 40 (4) 50$$

۴۲- در سه رأس یک مثلث متساوی‌الاضلاع سه ذره با بارهای یکسان $+3 \mu C$ ثابت و ساکن شده‌اند. اگر طول ضلع این مثلث $60 cm$ باشد،

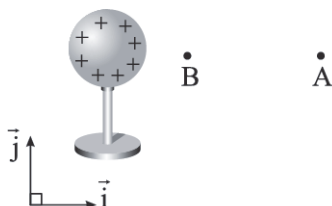
اندازه میدان الکتریکی خالص در وسط هر یک از اضلاع این مثلث چند نیوتون بر کولن بیش از اندازه میدان الکتریکی خالص در مرکز

این مثلث است؟ ($k = 9 \times 10^9 \frac{N.m^2}{C^2}$)

$$(1) 10^5 (2) 2\sqrt{3} \times 10^4 (3) 5 \times 10^4 (4) \sqrt{3} \times 10^4$$

محل انجام محاسبات

۴۳- در شکل زیر ذره‌ای به جرم 30 mg و بار الکتریکی $q = 12\text{ }\mu\text{C}$ را از نقطه A با سرعت $\vec{v} = -(\Delta\text{ m/s})\vec{i}$ به طرف کره رسانای باردار شلیک می‌شود. ذره تا نقطه B جلو رفته برمی‌گردد. اختلاف پتانسیل الکتریکی دو نقطه $(V_A - V_B)$ چند ولت است؟ (از اثر نیروی وزن و مقاومت هوا چشم‌پوشی می‌شود).



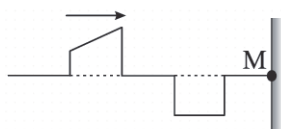
(۱) -600

(۲) $+600$

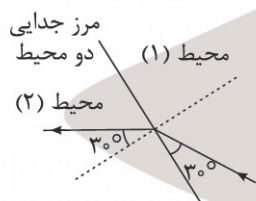
(۳) -3125

(۴) $+3125$

۴۴- طنابی در نقطه M به دیوار قائمی بسته شده و یک تپ مطابق شکل در طناب ایجاد شده است. شکل تپ بازتابی کدام است؟



۴۵- مطابق شکل زیر، یک پرتوی نور از محیط (۱) وارد محیط (۲) می‌شود. با ورود موج به محیط (۲)، طول موج و بسامد آن به ترتیب از راست به چپ چند برابر می‌شوند؟ ($\sin 30^\circ = \frac{1}{2}$)



(۱) $\sqrt{3}, \sqrt{3}$

(۲) $\sqrt{3}, \frac{\sqrt{3}}{3}$

(۳) $1, \sqrt{3}$

(۴) $1, \frac{\sqrt{3}}{3}$

۴۶- با عبور پرتوی نور نارنجی با طول موج 600 nm از هوا (خلأ) به داخل مایع شفاف، تندی انتشار $\frac{7}{5} \times 10^8 \frac{\text{km}}{\text{s}}$ تغییر می‌کند. بسامد و

طول موج این پرتو در داخل مایع به ترتیب چند تراهرتز و چند نانومتر است؟ ($c = 3 \times 10^8 \frac{\text{km}}{\text{s}}$)

(۴) $150, 125$

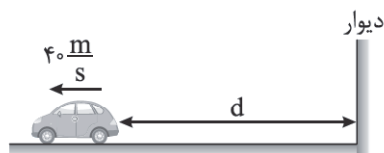
(۳) $450, 125$

(۲) $150, 500$

(۱) $450, 500$

محل انجام محاسبات

۴۷- یک اتومبیل با تندی ثابت $40 \frac{m}{s}$ در راستای عمود بر یک دیوار، از دیوار دور می‌شود. در لحظه‌ای که راننده بوق ماشین را به صدا درمی‌آورد، فاصله ماشین از دیوار d است. اگر راننده $1/5$ ثانیه بعد از بوق زدن پژواک آن از طرف دیوار را دریافت کند، d چند متر بوده است؟ (تندی انتشار صوت در هوا 340 متر بر ثانیه است.)



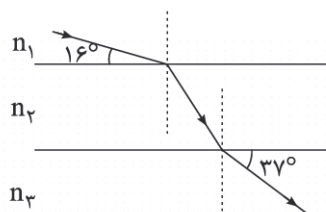
(۱) ۲۵۵

(۲) ۲۲۵

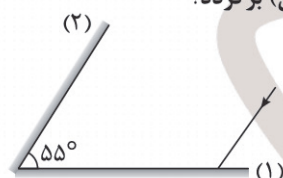
(۳) ۱۹۵

(۴) ۱۶۵

۴۸- در شکل زیر سطح جدایی محیط‌های شفاف با یکدیگر موازی‌اند و پرتوی نوری از محیط (۱) وارد محیط (۲) و سپس وارد محیط (۳) می‌شود. ضریب شکست محیط (۳) چند برابر ضریب شکست محیط (۱) است؟ $(\sin 37^\circ = 4/5)$

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

۴۹- پرتوی نوری مطابق شکل بر آینه تخت (۱) می‌تابد و پس از برخورد با آینه (۲) دوباره بر آینه (۱) می‌تابد. زاویه تابش پرتو بر آینه (۱) چند درجه باشد تا در دومین بازتاب از آینه (۱)، پرتوی بازتابش روی اولین پرتو (همان پرتوی تابش اولی) برگردد؟



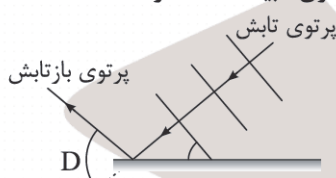
(۱) ۶۵

(۲) ۴۵

(۳) ۳۵

(۴) ۵۵

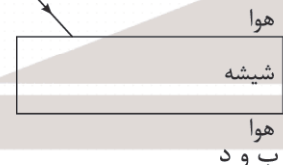
۵۰- شکل زیر، موج تختی را نشان می‌دهد که بر سطح مانعی تخت فرود آمده، جبهه‌های موج تابش با سطح مانع زاویه 50° می‌سازند. زاویه بازتاب درجه است و پرتوی موج بازتاب شده درجه نسبت به امتداد اولیه (پرتوی تابیده) منحرف شده است.



(زاویه انحراف: D)

(۱) $\theta_r = 40^\circ$ و $D = 80^\circ$ (۲) $\theta_r = 50^\circ$ و $D = 80^\circ$ (۳) $\theta_r = 40^\circ$ و $D = 100^\circ$ (۴) $\theta_r = 50^\circ$ و $D = 100^\circ$

۵۱- پرتوی نوری شامل نورهای سبز و قرمز مطابق شکل بر یک تیغه شیشه‌ای که دو وجه آن موازی هستند، می‌تابد. کدام موارد صحیح هستند؟



(الف) پرتوهای قرمز و سبز پس از خروج از شیشه در دو جهت متفاوت، پیش می‌روند.

(ب) پرتوهای قرمز و سبز در داخل شیشه در دو جهت متفاوت پیش می‌روند.

(ج) نور سبز در شیشه، سریع‌تر از نور قرمز حرکت می‌کند.

(د) پرتوهای قرمز و سبز خارج شده از شیشه با یکدیگر موازی هستند.

(۴) ب و د

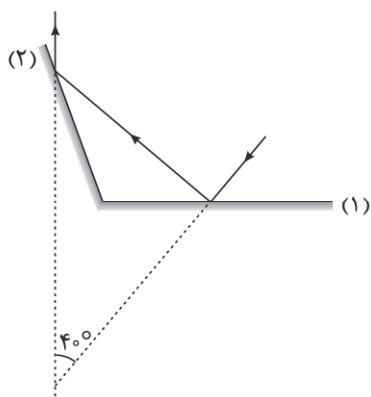
(۳) الف و د

(۲) ب و ج

(۱) الف و ج

محل انجام محاسبات

۵۲- با توجه به مسیر پرتوی نور در شکل زیر، زاویه بین دو آینه تخت چند درجه است؟



(۱) ۱۴۰

(۲) ۱۰۰

(۳) ۱۱۰

(۴) ۱۲۰

۵۳- شکل زیر، مسیر عبور نور از یک منشور را نشان می‌دهد. کدام یک از جمله‌ها درست هستند؟



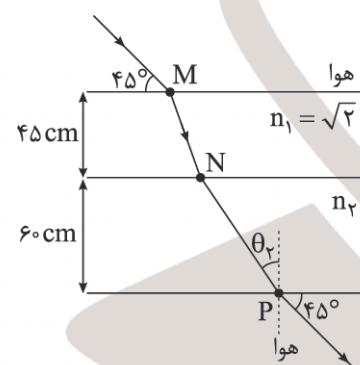
(الف) پرتوی (۱) قرمز و (۲) بنفش است.

(ب) علت این پدیده، آن است که در شیشه تندی انتشار رنگ‌های مختلف نور با هم فرق می‌کند و تندی انتشار پرتوهای بنفش کمتر از پرتوهای قرمز است.

(ج) اگر به جای منشور، از یک تیغه متوازی‌السطوح استفاده کنیم، در خروج از تیغه پرتوهای مربوط به رنگ‌های مختلف، همگی در یک جهت پیش می‌روند.

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

۵۴- در شکل زیر پرتوی نور تکفام از دو تیغه متوازی‌السطوح عبور کرده و مجدد وارد هوا می‌شود. مدت حرکت نور از N تا P چند برابر



مدت حرکت نور از M تا N است؟ ($\sin \theta_r = \frac{\sqrt{3}}{3}$, $c = 3 \times 10^8 \frac{m}{s}$)

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

(۴) ۱

۵۵- زاویه بین پرتوهای تابش و بازتابش از سطح آینه تختی ۷ برابر زاویه میان پرتوی تابش و سطح این آینه است. آینه تخت را طوری می‌چرخانیم تا زاویه تابش ۱۰° کاهش یابد. پس از این تغییر، زاویه بین دو پرتوی تابش و بازتابش چند برابر زاویه میان پرتوی تابش و سطح آینه می‌شود؟

(۴) ۴

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۶

۵۶- کدام گزینه درباره واکنش سوختن ترکیب‌های آلی درست است؟

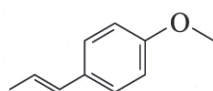
- ۱) آنتالپی سوختن سبک‌ترین عضو خانواده آلکین‌ها منفی‌تر از آنتالپی سوختن سبک‌ترین عضو خانواده آلکن‌ها است.
- ۲) اتانول نوعی سوخت سبز بوده و ارزش سوختی آن بیشتر از آلکانی است که در ساختار خود ۷ پیوند اشتراکی دارد.
- ۳) با افزایش شمار پیوندهای اشتراکی در آلکان‌ها، قدرمطلق گرمای سوختن مولی این مواد افزایش می‌یابد.
- ۴) در بین ترکیب‌های آلی، همواره ترکیبی که جرم مولی بیشتری داشته باشد، گرمای سوختن مولی آن بیشتر است.

۵۷- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- آ) لیکوپن یک هیدروکربن سیرشده است که می‌تواند از انجام واکنش‌های نامطلوب توسط رادیکال‌ها جلوگیری کند.
- ب) مالتوز قند موجود در جوانه گندم است که شمار اتم‌های آن، پنج برابر شمار اتم‌های پروپن است.
- پ) هیدرازین ترکیبی از اتم‌های نیتروژن و هیدروژن است که پایداری بیشتری از آمونیاک دارد.
- ت) ردپای غذا همانند ردپای آب، دو چهره آشکار و پنهان داشته و به هدر دادن مواد غذایی جزئی از آن است.

۱) ۳ (۲) ۴ (۲) ۱ (۳) ۲ (۴)

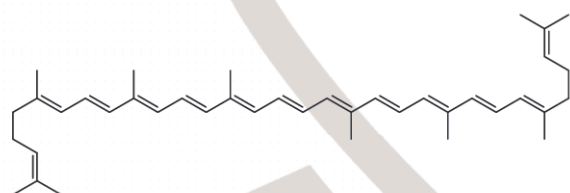
۵۸- چند مورد از مطالب زیر درباره ترکیب زیر درست است؟



- آ) این ترکیب در رازخانه موجود است و یک ترکیب آروماتیک محسوب می‌شود.
- ب) فرمول مولکولی این ترکیب $C_{11}H_{14}O$ است و در یک نمونه از آن پیوند هیدروژنی یافت نمی‌شود.
- پ) این مولکول با جذب ۴ مولکول هیدروژن، به یک ترکیب سیرشده تبدیل می‌شود.
- ت) به ازای سوختن یک مول از این ترکیب در شرایط STP، ۲۲/۴ لیتر گاز کربن دی‌اکسید آزاد می‌شود.

۱) ۳ (۲) ۴ (۲) ۱ (۳) ۲ (۴)

۵۹- کدام گزینه در خصوص ترکیب زیر نادرست است؟



- ۱) در این ترکیب ۸ شاخه فرعی متیل و ۱۳ پیوند دوگانه وجود دارد.

- ۲) این ساختار مربوط به لیکوپن بوده که می‌تواند با رادیکال‌هایی مانند NO_2 واکنش دهد.

- ۳) این ترکیب ناقطبی بوده و در مجموع ۱۰۶ پیوند اشتراکی دارد.

- ۴) این ترکیب جزء ترکیب‌های آلی سیرنشده به شمار می‌رود.

۶۰- کدام گزینه نادرست است؟

- ۱) سرعت متوسط مصرف یا تولید مواد گازی شرکت‌کننده در یک واکنش را با اندازه‌گیری فشار می‌توان تعیین کرد.
- ۲) پاشیدن و پخش کردن گرد ششمین فلز واسطه جدول دوره‌ای بر روی شعله سبب سوختن آن می‌شود.
- ۳) سهم تولید گاز گلخانه‌ای در ردپای غذا به مراتب بیش از سوختن سوخت‌های فسیلی است.
- ۴) رادیکال گونه فعال و پایداری است که محتوی اتم‌هایی است که از قاعده هشت‌تایی پیروی نمی‌کنند.

۶۱- درصد جرمی کربن در ساده‌ترین هیدروکربن ۲ برابر درصد جرمی کربن در الکل سیرشده ROH می‌باشد. اگر تفاوت آنتالپی سوختن آنها برابر ۱۶۴ کیلوژول باشد، از سوختن کامل ۱۲/۸ گرم از این الکل در اکسیژن کافی چند کیلوژول گرما آزاد می‌شود؟

(ارزش سوختی ساده‌ترین هیدروکربن: $55/625 \text{ kJ.g}^{-1}$, $55/625 \text{ kJ.g}^{-1}$, $55/625 \text{ kJ.g}^{-1}$, $55/625 \text{ kJ.g}^{-1}$)

۱) ۲۹۰/۴ (۲) ۴۲۱/۶ (۳) ۵۸۰/۸ (۴) ۸۴۳/۲

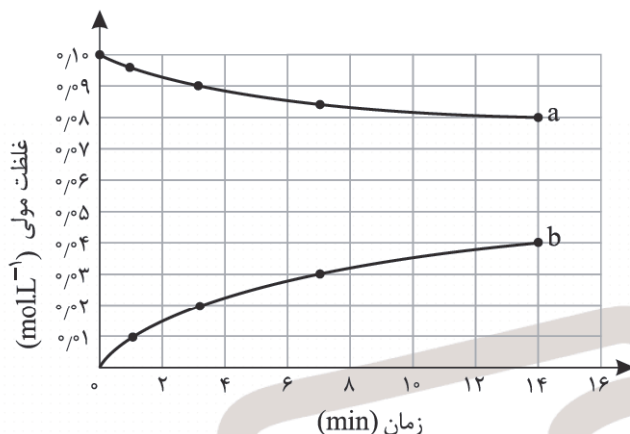
محل انجام محاسبات

۶۲- کدام گزینه درست است؟

- (۱) محلول بنفش رنگ پتاسیم پرمنگنات در واکنش با بنزوئیک اسید در دمای اتاق به آرامی بی‌رنگ می‌شود.
 (۲) با افزودن پتاسیم یدید به ظرف واکنش تجزیه هیدروژن پراکسید، سرعت آزاد شدن گاز هیدروژن افزایش می‌یابد.
 (۳) با آغشته کردن قند با خاک باغچه، به علت افزایش غلظت واکنش دهنده، قند سریع‌تر می‌سوزد.
 (۴) فلز پتاسیم برخلاف فلز سدیم با آب سرد به شدت واکنش می‌دهد و گاز هیدروژن تولید می‌کند.



۶۳- با توجه به نمودار زیر چند مورد از مطالب زیر درست هستند؟



- (آ) نسبت سرعت متوسط واکنش در هفت دقیقه اول به هفت دقیقه دوم برابر با ۲ است.
 (ب) منحنی‌های a و b در نمودار داده شده به ترتیب مربوط به مالتوز و گلوکز هستند.
 (پ) میزان پیشرفت واکنش در طول مدت ۱۴ دقیقه، ۲۰ درصد است.
 (ت) مالتوز $\bar{R}$ در ۱۴ دقیقه نخست با $\bar{R}$ در سه دقیقه اول برابر است.

(۱) ۴

(۲) ۳

(۳) ۲

(۴) ۱

۶۴- کدام موارد از مطالب زیر درست است؟

- (آ) گرمای هر واکنش شیمیایی به طور عمده وابسته به تفاوت میان انرژی پتانسیل مواد واکنش دهنده و فراورده است.
 (ب) با افزایش دمای یک ماده، انرژی گرمایی و میانگین انرژی پتانسیل ذره‌های تشکیل دهنده آن بیشتر می‌شود.
 (پ) تأمین شرایط بهینه برای تهیه مقداری گاز مرداب از گرافیت و گاز هیدروژن بسیار دشوار و پرهزینه است.
 (ت) کلسترول یکی از مواد آلی موجود در غذاهای جانوری است که یک الکل سیرنشده به حساب می‌آید.

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

۶۵- با توجه به جدول، گرمای حاصل از سوختن ۶۷۲ میلی‌لیتر اتن با چگالی $1/25 \text{ g.L}^{-1}$ معادل با گرمای حاصل از اکسایش چند گرم آمونیاک با خلوص ۲۵٪ است؟ (ارزش سوختن گاز اتن: $52/5 \text{ kJ.g}^{-1}$ و $\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{N} = 14$)

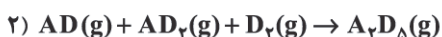
نوع پیوند	N - H	O = O	O - H	N = O	۱۳/۴ (۲)	۱۵/۱۲ (۱)
آنتالپی (kg.mol^{-1})	۳۹۰	۴۸۰	۴۶۵	۶۲۰	۱۲/۴۱ (۴)	۱۲/۲۴ (۳)

محل انجام محاسبات

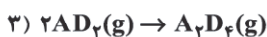
۶۶- به ازای تشکیل یک مول $A_2D_4(g)$ مطابق واکنش زیر، چند کیلوژول گرما مبادله می شود؟



$$\Delta H_1 = a \text{ kJ}$$



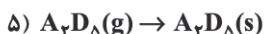
$$\Delta H_2 = a + 18 \text{ kJ}$$



$$\Delta H_3 = 2a + 9 \text{ kJ}$$



$$\Delta H_4 = 4a \text{ kJ}$$



$$\Delta H_5 = 0.6a \text{ kJ}$$

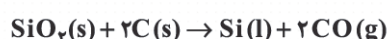
$$7/4a + 9 \text{ (۴)}$$

$$2/4a - 9 \text{ (۳)}$$

$$2/7a \text{ (۲)}$$

$$5/4a \text{ (۱)}$$

۶۷- اگر سرعت متوسط تولید گاز CO در واکنش زیر برابر $1/2 \text{ mol.L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ باشد و در پایان ثانیه n ام ۲ مول گاز در ظرف وجود داشته باشد، در صورتی که حجم محفظه ۵ L باشد، n چندمین ثانیه است و تا ثانیه ۳n چند گرم سیلیسیم با خلوص ۸۰ درصد تولید می شود؟



(سرعت انجام واکنش تا ثانیه ۸۰ ثابت است. $Si = 28 \text{ g.mol}^{-1}$)

$$95 - 10 \text{ (۴)}$$

$$85 - 30 \text{ (۳)}$$

$$75 - 10 \text{ (۲)}$$

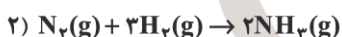
$$105 - 20 \text{ (۱)}$$

۶۸- با توجه به واکنش های گرمایشی زیر، برای به جوش آوردن ۲۸۰ گرم آب 40°C در فشار ۱ atm چند گرم گاز هیدرازین باید بسوزد؟

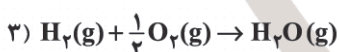
(گرمای ویژه آب برابر $4/2$ ژول بر گرم بر درجه سانتی گراد است. $N = 14, H = 1: \text{g.mol}^{-1}$)



$$\Delta H = -189 \text{ kJ}$$



$$\Delta H = -90 \text{ kJ}$$



$$\Delta H = -244.5 \text{ kJ}$$

$$7/68 \text{ (۴)}$$

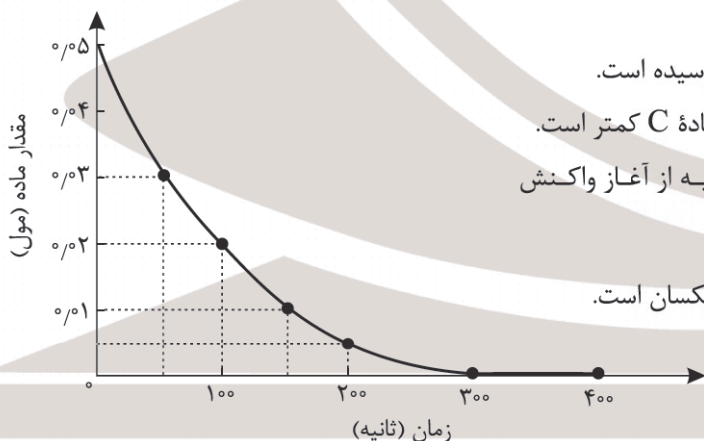
$$1/92 \text{ (۳)}$$

$$3/84 \text{ (۲)}$$

$$3/06 \text{ (۱)}$$

۶۹- نمودار زیر به تغییرات مول یکی از مواد بر حسب زمان در واکنش $2A(g) \rightarrow B(s) + 3C(g)$ مربوط است. با توجه به آن کدام مطلب

نادرست است؟



۱) واکنش در ثانیه ۴۰۰ ام از آغاز واکنش به پایان رسیده است.

۲) شیب نمودار مول - زمان ماده B در مقایسه با ماده C کمتر است.

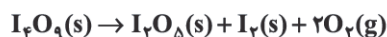
۳) سرعت متوسط مصرف ماده A پس از ۱۰۰ ثانیه از آغاز واکنش

برابر $3 \times 10^{-4} \text{ mol.s}^{-1}$ می باشد.

۴) سرعت متوسط تولید ماده B با سرعت واکنش یکسان است.

محل انجام محاسبات

۷۰- طبق جدول زیر نسبت سرعت تولید اکسیژن در ۵ ثانیه سوم واکنش به سرعت متوسط تولید ید در نیمه دوم واکنش به تقریب چقدر است؟ (با یکای مول بر ثانیه)



تعداد مول اکسیژن (mol)	۰	۵	۷/۵	۸/۵	۹	۹
زمان (s)	۰	۵	۱۰	۱۵	۲۰	۲۵
۲ (۴)	۶/۶۶ (۳)				۴ (۲)	۲/۶۶ (۱)

۷۱- کدام موارد از مطالب زیر درست است؟

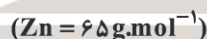
- (آ) شمار عنصرهای فلزی در دوره چهارم جدول دوره‌ای ۹ واحد از عدد اتمی تیتانیم کمتر است.
 (ب) به طور کلی احساس و درک رنگ به دلیل نورهایی است که از محیط پیرامون به چشم ما می‌رسد.
 (پ) نور مرئی بخشی از پرتوهای الکترومغناطیسی است و طول موج آن در گستره ۴۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر می‌باشد.
 (ت) فلز تولیدشده در فرایند هال همانند سومین فلز واسطه دارای تنوع اعداد اکسایش است.
- (۱) آ، ب و پ (۲) ب و پ (۳) پ و ت (۴) آ، ب و ت

۷۲- کدام مطلب نادرست است؟

- (۱) تفاوت شمار الکترون‌های زیرلایه ۳d در اتم عنصرهای فلزی موجود در آلایژ نیتینول برابر ۵ می‌باشد.
 (۲) مقاومت فولاد زنگ‌زن در برابر خوردگی در مقایسه با تیتانیم بسیار کم می‌باشد.
 (۳) در ساخت پوشش بیرونی موزه گوگنهایم در اسپانیا از فلز تیتانیم استفاده شده است.
 (۴) محلول محتوی یون VO_3^- زردرنگ بوده و یون V^{5+} در حالت گاز همانند M^{3+} دارای ۱۸ الکترون می‌باشد.
- ۷۳- چند مورد از عبارتهای زیر نادرست است؟
- (آ) یک نمونه از تیتانیم در مقایسه با فولاد زنگ‌زن دمای ذوب پایین‌تری داشته و در حالت مذاب نیز رسانای جریان برق است.
 (ب) برخی از ویژگی‌های فیزیکی تیتانیم، وانادیم و اورانیم، با استفاده از مدل دریای الکترونی قابل توجیه خواهد بود.
 (پ) تعداد الکترون‌های ظرفیتی وانادیم، کمتر از تعداد این الکترون‌ها در فراوان‌ترین عنصر موجود در پوسته جامد زمین است.
 (ت) یک محلول آبی که شامل یون‌های VO^{2+} می‌شود، پرتوهای آبی‌رنگ تابیده‌شده به سمت خود را بازتاب می‌کند.
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۷۴- کدام گزینه در مورد دریای الکترونی درست است؟ ($Mg = 24 \text{ g.mol}^{-1}$)

- (۱) این مدل برای توجیه برخی رفتارهای شیمیایی فلزها به کار می‌رود.
 (۲) در دریای الکترونی یک نمونه از فلز منیزیم به جرم ۱/۲ گرم، $10^{23} \times 6/02$ الکترون وجود دارد.
 (۳) ویژگی چکش‌خواری توسط این مدل توجیه نمی‌شود.
 (۴) ساختار فلزها آرایشی از کاتیون‌ها در سه بعد است که در فضای بین آنها سست‌ترین الکترون‌ها آزادانه جابه‌جا می‌شوند.
- ۷۵- به ۴۸۰ میلی‌لیتر از محلول ۵/۰ مولار نمک وانادیم (V) چند گرم فلز روی باید اضافه شود تا رنگ نهایی محلول بنفش شود؟



- (۱) ۲۳/۴ (۲) ۲۴/۶ (۳) ۱۶/۷ (۴) ۳۵/۲

محل انجام محاسبات

۷۶- چند مورد از عبارت‌های زیر نادرست است؟

- (آ) یکی از فراورده‌های مربوط به واکنش حذف گاز NO در مبدل کاتالیستی، در واکنش مربوط به حذف گاز CO مصرف می‌شود.
 (ب) هوای آلوده به خاطر وجود اکسیدی از نیتروژن که دارای ۲ پیوند اشتراکی در ساختار خود است، به رنگ قهوه‌ای دیده می‌شود.
 (پ) در مبدل کاتالیستی خودروهای بنزینی تورهایی از جنس پلاتین، پالادیم و رودیم بر سر راه آلاینده‌ها قرار داده می‌شود.
 (ت) اغلب فراورده‌های تولیدشده در مبدل کاتالیستی خودروهای دیزلی در دسته مواد مولکولی قرار می‌گیرند.

۱ (۴) ۴ (۳) ۳ (۲) ۲ (۱)

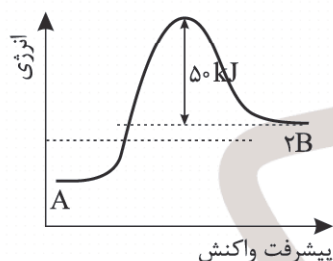
۷۷- اگر در مبدل کاتالیستی یک خودروی دیزلی ۸/۵ گرم آمونیاک مصرف شود، چند لیتر گاز نیتروژن در شرایط استاندارد تولید می‌شود و بخار آب تولیدشده در این فرایند در شرایط مناسب با چند گرم گاز متان به طور کامل واکنش می‌دهد؟

(N = ۱۴, C = ۱۲, H = ۱: g.mol⁻¹)



۱۲ - ۲۲/۴ (۴) ۰/۷۵ - ۱۲ (۳) ۱۲ - ۱۱/۲ (۲) ۱۱ - ۰/۷۵ (۱)

۷۸- با توجه به نمودار زیر، اگر با تولید ۱۰ مول ترکیب B در طول مدت زمان ۴ دقیقه، ۱۵۰ کیلوژول گرما مصرف شده باشد، انرژی فعالسازی این واکنش برابر با چند کیلوژول بوده و سرعت متوسط واکنش در طول این بازه زمانی برابر با چند مول بر ساعت است؟



۷۵ - ۱۰۰ (۱)
 ۷۵ - ۸۰ (۲)
 ۱۰۰ - ۷۵ (۳)
 ۸۰ - ۳۰ (۴)

۷۹- مقدار ۱/۸ مول NH_4HS را تا برقراری تعادل زیر در ظرفی سر بسته با حجم V لیتر گرما داده‌ایم. اگر هنگام تعادل در دمای ثابت،

مقدار ۱۳/۶ گرم آمونیاک تولید شده باشد، مقدار V کدام است؟ (H = ۱, N = ۱۴: g.mol⁻¹)

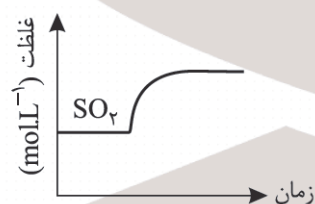


۴ (۴) ۱۶ (۳) ۵ (۲) ۲۵ (۱)



۸۰- کدام گزینه نمی‌تواند درست باشد؟

- (۱) با افزایش حجم ظرف در این واکنش، غلظت گاز SO_2 به صورت جهشی افزایش می‌یابد، سپس ثابت می‌ماند.
 (۲) خارج کردن گاز O_2 باعث افزایش غلظت SO_2 می‌شود اما پس از رسیدن به تعادل جدید غلظت مجدد ثابت می‌ماند.
 (۳) با افزایش دمای ظرف واکنش، برخورد ذرات بیشتر شده و در نتیجه مقدار SO_2 تولیدشده افزایش می‌یابد.
 (۴) کاهش SO_3 از ظرف واکنش‌دهنده باعث کاهش غلظت SO_2 شده و نمی‌تواند نمودار را توجیه کند.



محل انجام محاسبات

۸۱- واکنش زیر در یک ظرف ۴ لیتری انجام گرفت و در لحظه تعادل جرم هر چهار ماده برابر می‌شود. ثابت تعادل این واکنش چقدر است و میزان پیشرفت واکنش موردنظر تا لحظه رسیدن به تعادل با توجه به مقدار گاز هیدروژن مصرفی برابر با چند درصد است؟

($O = ۱۶$, $H = ۱$: $g.mol^{-1}$)



$$۱۰ - ۹^۴ (۴)$$

$$۲۰ - \frac{1}{9^۴} (۳)$$

$$۲۰ - ۹^۴ (۲)$$

$$۱۰ - \frac{1}{9^۴} (۱)$$

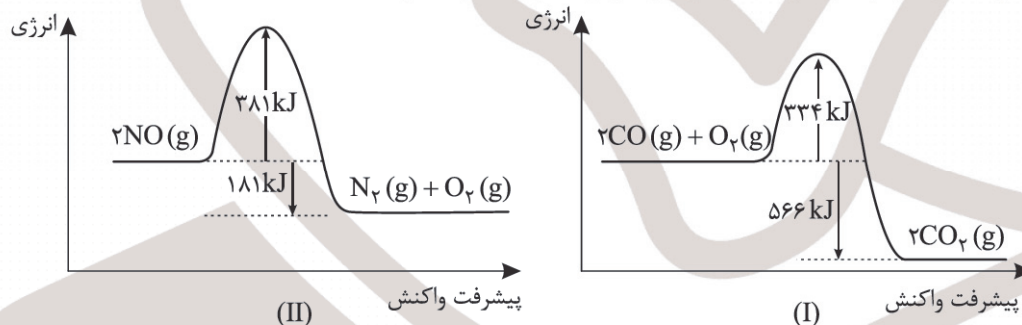
۸۲- کدام مورد درست است؟

- (۱) افزایش دما، با سرعت پیشرفت یک واکنش گرماگیر، برخلاف یک واکنش گرماده رابطه مستقیم دارد.
- (۲) هرچه مقدار آنتالپی یک واکنش گرماده بیشتر باشد، آن واکنش با سرعت بیشتری پیشرفت خواهد کرد.
- (۳) در واکنش‌های شیمیایی گرماده، همواره انرژی فعال‌سازی واکنش رفت از مقدار آنتالپی واکنش کمتر است.
- (۴) اگر عاملی بتواند نمودار انرژی پیشرفت یک واکنش را تغییر دهد، به یقین می‌تواند سرعت آن واکنش را تغییر دهد.

۸۳- کدام مورد در ارتباط با اثر کاتالیزگر بر واکنش‌های شیمیایی درست است؟

- (۱) همواره با کوتاه کردن مسیر واکنش، سرعت واکنش شیمیایی را افزایش می‌دهند.
- (۲) علت عدم مصرف آنها در واکنش‌های شیمیایی، عدم شرکت آنها در واکنش است.
- (۳) می‌توانند سبب تسهیل انجام واکنش، هم در جهت رفت و هم در جهت برگشت شوند.
- (۴) برای ایفای نقش خود، باید حالت فیزیکی متفاوتی با سایر اجزای واکنش داشته باشند.

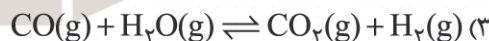
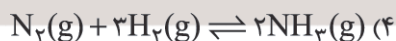
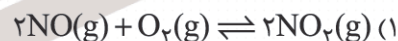
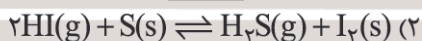
۸۴- با توجه به نمودارهای «انرژی = پیشرفت» واکنش‌های زیر، چند مورد از موارد زیر، درست است؟



- این واکنش‌ها در دمای اتاق انجام نمی‌شوند یا بسیار کند انجام می‌شوند.
- گرمای آزادشده به‌ازای تشکیل یک مول CO_2 از گرمای آزادشده به‌ازای تشکیل دو مول N_2 بیشتر است.
- در واکنش (I) همانند واکنش (II)، مجموع آنتالپی پیوندهای واکنش‌دهنده‌ها، بزرگ‌تر از فراورده‌ها است.
- در نمودار (I)، اختلاف اندازه آنتالپی واکنش با انرژی فعال‌سازی واکنش در جهت رفت برابر ۲۲۳ کیلوژول است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) صفر

۸۵- در کدام سامانه تعادلی زیر، افزایش حجم سامانه در دمای ثابت سبب کاهش فراورده‌ها نمی‌شود؟



محل انجام محاسبات

دفترچه شماره ۳



پیش آزمون

پایه

۹

۱۲



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

تاریخ پیش آزمون: بهمن ماه ۱۴۰۴

پیش آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم تجربی

مدت پاسخ گویی: ۵۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۳۵

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

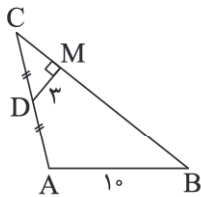
ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخ گویی
۱	ریاضی	۲۵	۸۶	۱۱۰	۵۰ دقیقه
۲	زمین شناسی	۱۰	۱۱۱	۱۲۰	

مواد امتحانی	سرفصل دهم	سرفصل یازدهم	سرفصل دوازدهم
ریاضی	—	فصل ۲ (هندسه)	فصل ۶
زمین شناسی	—	فصل های ۱ تا ۳	—

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

سال تحصیلی ۱۴۰۵-۱۴۰۴

۸۶- در شکل زیر مقدار $BM - CM$ برابر کدام است؟



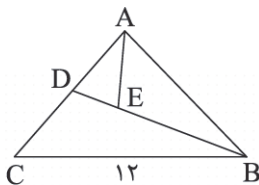
(۱) $3\sqrt{2}$

(۲) ۶

(۳) $5\sqrt{2}$

(۴) ۸

۸۷- در مثلث $\triangle ABC$ اگر $\hat{B}AE = \hat{B}CA$ و $AD = AE$ و $BE = 2DE$ ، آنگاه طول ضلع AB برابر کدام است؟



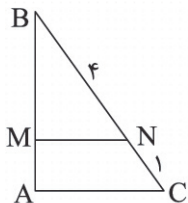
(۱) ۹

(۲) ۸

(۳) ۶

(۴) ۴

۸۸- اگر $AB \perp AC$ و $AN \perp BC$ آنگاه مساحت دوزنقه $AMNC$ چقدر است؟



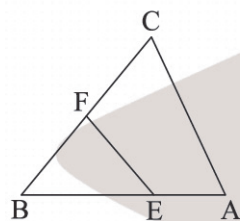
(۱) $1/9$

(۲) $1/4$

(۳) $1/6$

(۴) $1/8$

۸۹- در مثلث $\triangle ABC$ داریم $AB = BC$ ، $EF = BF = FC$ و $3AE = 2BE$ ، فاصله نقطه E از AC چند برابر طول AC است؟



(۱) $\frac{1}{8}$

(۲) $\frac{2}{5}$

(۳) $\frac{\sqrt{5}}{4}$

(۴) $\sqrt{\frac{5}{8}}$

۹۰- در مثلث قائم الزاویه ABC ($\hat{A} = 90^\circ$)، $BC = 41$ و $AC = 40$ است. اگر فاصله نقطه تقاطع نیمسازهای زوایای B و C از وتر برابر ۴ باشد، فاصله این نقطه تا رأس B کدام است؟

(۴) $\sqrt{41}$

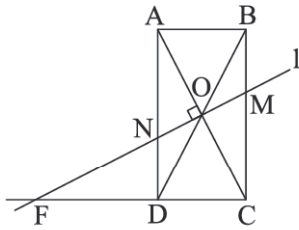
(۳) $4\sqrt{5}$

(۲) $4\sqrt{82}$

(۱) $16\sqrt{5}$

محل انجام محاسبات

۹۱- خط l مطابق شکل در محل تقاطع اقطار مستطیل بر قطر AC عمود است. اگر $DC = 4$ و $FD = 6$ باشد، طول ON کدام است؟



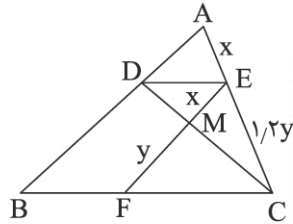
(۱) $2\sqrt{5}$

(۲) ۳

(۳) $2/5$

(۴) $\sqrt{5}$

۹۲- در شکل زیر $DE \parallel BC$ و $\angle FCB = 90^\circ$ است. اگر $BF = 3$ باشد، اندازه DE کدام است؟



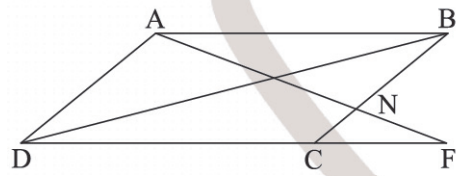
(۱) $2/25$

(۲) $3/25$

(۳) $2/75$

(۴) $3/75$

۹۳- در شکل زیر اندازه زاویه $\hat{DAF}$ برابر 120° درجه، $BN = CN = 5/8$ و $NF = 1$ می باشد. مساحت متوازی الاضلاع $ABCD$ کدام است؟



است؟

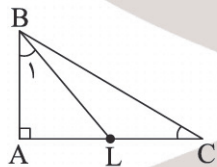
(۱) $\sqrt{3}$

(۲) $\frac{6\sqrt{3}}{5}$

(۳) $\frac{4\sqrt{3}}{5}$

(۴) $\frac{3\sqrt{3}}{2}$

۹۴- در شکل زیر، $\hat{A} = 90^\circ$ ، $BL = 3\sqrt{3}$ ، $AC = 6$ و $\hat{B}_1 = \hat{C}$ می باشد. طول AL کدام است؟



(۱) ۲

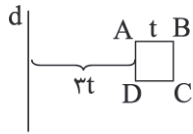
(۲) ۴

(۳) ۳

(۴) ۵

محل انجام محاسبات

۹۵- اگر حجم جسم حاصل از دوران مربع ABCD حول خط d که موازی AB است، برابر 56π باشد، t کدام است؟



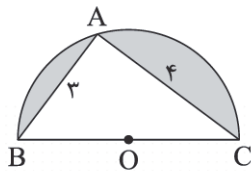
(۱) ۲

(۲) ۳

(۳) ۴

(۴) ۵

۹۶- حجم حاصل از دوران شکل زیر حول قطر BC کدام است؟

(۱) $\frac{337}{30}\pi$ (۲) $\frac{125\pi}{3}$ (۳) $\frac{144\pi}{5}$ (۴) $\frac{144\pi}{15}$

۹۷- سطح مقطع یک استوانه با صفحه‌های عمودی، افقی و مایل کدام شکل نمی‌تواند باشد؟

(۴) مثلث

(۳) بیضی

(۲) دایره

(۱) مستطیل

۹۸- نقطه متغیر M روی بیضی با کانون‌های F و F' و قطر کوچک به اندازه ۱۲ قرار دارد. در صورتی که محیط مثلث MFF' برابر ۳۶ باشد،

بیشترین مساحت ممکن برای این مثلث برابر کدام است؟

(۴) ۴۲

(۳) ۳۶

(۲) ۵۶

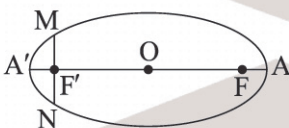
(۱) ۴۸

۹۹- نقطه (۰, ۶) یکی از کانون‌های یک بیضی است که طول قطر کوچک آن ۱۶ است. اگر مبدأ مختصات مرکز بیضی باشد، خروج از مرکز بیضی، چقدر است؟

(۴) $\frac{5}{7}$ (۳) $\frac{3}{8}$ (۲) $\frac{7}{5}$ (۱) $\frac{6}{5}$

۱۰۰- در شکل زیر نقاط F و F' کانون‌های بیضی هستند و MN در کانون بر محور کانونی عمود است. اگر محیط مثلث MNF برابر ۳۴

باشد و مساحت مثلث MNF، ۱۵ برابر مساحت مثلث MNA' باشد، اندازه قطر کوچک این بیضی کدام است؟



(۱) ۴

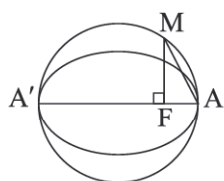
(۲) ۱۵

(۳) ۸

(۴) ۱۲

محل انجام محاسبات

۱۰۱- دایره هم‌مرکز با بیضی به کانون F با طول قطر کوچک $\frac{7}{2}$ ، بر بیضی در رأس‌های A و A' مماس است. اگر $MF \perp AA'$ و فاصله M



تا مرکز بیضی ۶ باشد، مساحت مثلث MAF برابر کدام است؟

(۱) $\frac{2}{12}$

(۲) $\frac{2}{14}$

(۳) $\frac{2}{16}$

(۴) $\frac{2}{18}$

۱۰۲- دایره‌ای از دو نقطه $A(1, 7)$ و $B(4, -2)$ گذشته و مرکز آن بر روی خط به معادله $y = 2x$ قرار دارد. شعاع این دایره کدام است؟

(۴) ۶

(۳) ۵

(۲) ۴

(۱) ۳

۱۰۳- شعاع دایره‌ای که از سه نقطه $A(2, 6)$ ، $B(-4, -2)$ و $C(3, 5)$ می‌گذرد، کدام است؟

(۴) $5\sqrt{2}$

(۳) ۵

(۲) $3\sqrt{2}$

(۱) ۳

۱۰۴- هر خط قائم بر خطوط مماس بر یک دایره در نقطه تماس، از نقطه $(1, 2)$ می‌گذرد. این دایره بر خط $3x + 4y = 1$ مماس است. شعاع دایره کدام است؟

(۴) $2\sqrt{2}$

(۳) ۲

(۲) $\sqrt{2}$

(۱) ۱

۱۰۵- دایره $x^2 + y^2 + ax + by + c = 0$ با مرکز $(-1, -1)$ با دایره $x^2 + y^2 - 4x - 6y - 3 = 0$ مماس درون است. مقدار $a + 2b - c$ برابر کدام است؟

(۴) ۸۱

(۳) -۸۱

(۲) ۸۵

(۱) -۷۱

۱۰۶- از کدام نقطه می‌توان دو مماس بر دایره $C: x^2 + y^2 - 2x + 4y + 4 = 0$ رسم کرد که با هم زاویه 60° بسازند؟

(۴) $(-2, 0)$

(۳) $(2, 0)$

(۲) $(-1, 0)$

(۱) $(1, 0)$

۱۰۷- خط $x + y = m$ ، دایره $x^2 + y^2 - 2x - 3 = 0$ را قطع نمی‌کند. اگر حدود m برابر با $(b, +\infty) \cup (-\infty, a)$ باشد، مقدار ab کدام است؟

(۴) -۶

(۳) -۷

(۲) ۶

(۱) ۷

۱۰۸- مرکز دایره C که در ربع اول روی محور xها و محور yها به ترتیب وترهایی به طول ۴ و ۶ جدا می‌کند، روی خط $y = x + 2$ قرار دارد. طول شعاع این دایره کدام است؟

(۴) $\frac{\sqrt{145}}{4}$

(۳) $\frac{\sqrt{145}}{2}$

(۲) $\frac{\sqrt{143}}{4}$

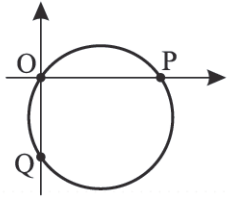
(۱) $\frac{\sqrt{143}}{2}$

محل انجام محاسبات

۱۰۹- دواير C و C' مماس خارجاند. دایره C به مرکز $A(4, 1)$ بر محور طولها و دایره C' به مرکز B و شعاع $11/5$ بر محور عرضها مماس است. عرض نقطه B کدامیک از گزینههای زیر می تواند باشد؟

- (۱) $11/5$ (۲) $9/5$ (۳) -11 (۴) -9

۱۱۰- دایره C مطابق شکل وترهای OP و OQ را روی محورهای مختصات جدا می کند. اگر $\frac{OP}{OQ} = 2/4$ باشد و خط مماس بر دایره در نقطه Q



محور طولها را در نقطه‌ای به طول $-\frac{25}{48}$ قطع کند، معادله این دایره کدام است؟

$$x^2 + y^2 - 3x + 1/25y = 0 \quad (1)$$

$$x^2 + y^2 - 12x + 5y = 0 \quad (2)$$

$$x^2 + y^2 - 1/5x + \frac{5}{8}y = 0 \quad (3)$$

$$x^2 + y^2 - 6x + \frac{5}{4}y = 0 \quad (4)$$

محل انجام محاسبات

زمین‌شناسی

۱۱۱- دو جزء اصلی سازنده کیهان کدام‌اند؟

- (۱) الکترون - پروتون (۲) پروتون - نوترون (۳) ماده - انرژی (۴) هیدروژن - هلیوم

۱۱۲- وسایل زیر در یک غار قدیمی کشف شده است، کدام یک مناسب تعیین سن مطلق زمان زندگی انسان‌های اولیه ساکن آن غار می‌باشد؟

- (۱) تبر سنگی (۲) ظروف سفالی (۳) لباس پوستی (۴) پیکان سنگی

۱۱۳- در تعیین سن زمین، مهم‌ترین ویژگی سنگ‌های رسوبی کدام است؟

- (۱) فسیل‌ها (۲) لایه‌لایه بودن (۳) افقی بودن (۴) چین‌خوردگی‌ها

۱۱۴- کدام عنصر بعد از اکسیژن بیشترین درصد وزنی پوسته زمین را شامل می‌شود؟

- (۱) Al (۲) Fe (۳) Si (۴) Ca

۱۱۵- اگر تمرکز عنصر روی در یک کانی ۳۵ درصد وزنی آن کانی باشد، با توجه به اینکه کلارک روی در پوسته زمین ۷/۰۰ درصد است.

کلارک غلظت روی در این کانی چقدر است؟

- (۱) ۵۰۰ (۲) ۵۰۰۰ (۳) ۲۰۰ (۴) ۲۰۰۰

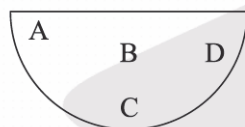
۱۱۶- کدام یک از موارد زیر درباره گوه‌ها نادرست است؟

- (۱) تالک سختی یک و الماس سختی ده دارد. (۲) کوندوم دارای پدیده ستاره‌واری است. (۳) آپال نوعی گوهر سیلیسی است. (۴) برلیان نوعی الماس مرغوب می‌باشد.

۱۱۷- عمده ذخایر نفتی ایران در کدام تله‌های نفتی قرار دارد؟

- (۱) تله گسلی (۲) تله تاقدیسی (۳) تله گنبد نمکی (۴) تله مرجانی

۱۱۸- شکل زیر، سطح مقطع یک رودخانه می‌باشد. در کدام منطقه بیشترین سرعت آب جریان دارد؟



A (۱)

B (۲)

C (۳)

D (۴)

۱۱۹- مهم‌ترین منشأ آب‌های زیرزمینی کدام است؟

- (۱) سفره آب‌های زیرزمینی (۲) رودهای جاری (۳) بارندگی‌ها (۴) یخچال‌ها

۱۲۰- در شرایط طبیعی هر ۳۰۰ سال چند سانتی‌متر خاک تشکیل می‌شود؟

- (۱) ۲/۵ (۲) ۲۵ (۳) ۵ (۴) ۳۰



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

پیش آزمون شماره ۹
پهمنی ماه ۱۴۰۴



پاسخنامه تجربی

ردیف	نام درس	سرگروه	گروه طراحی و بازنگری (به ترتیب حروف الفبا)	ویراستاران
۱	زیست شناسی	سینا معصوم نیا	محمد کریم آذرمی - بردیا زمانی محمد شاکری - سینا معصوم نیا	معصومه فرهادی - امیر محمد علیان
۲	فیزیک	علی نعیمی	علی پیمانی - علیرضا مهرداد - علی نعیمی	محمد رضا خادمی - رضا یار محمدی
۳	شیمی	مسعود جعفری	محمد عظیمیان زواره - امین نوروزی	پرهام امیری - حسن تاشلی پور
۴	ریاضی	عباس نعمتی فر	زین العابدین غلامی - فرنوش لک حسن محمد بیگی - عباس نعمتی فر	محمد منتظران - مانی موسوی
۵	زمین شناسی		رضا ملکان پور	—

واحد فنی (به ترتیب حروف الفبا)
زهرا احدی - امیر علی الماسی - مبینا بهرامی - مهرداد شمسی - راضیه صالحی - انسیه مرزبان

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



۳) پروتئین ATP ساز میزان pH فضای درون تیلاکوئید را افزایش می دهد. این پروتئین با انتقال یون های هیدروژن به فضای بستره، ATP می سازد ولی دقت کنید که این پروتئین (پروتئین ATP ساز) جزئی از زنجیره انتقال الکترون محسوب نمی شود.

۴) اجزای A و D (مطابق شکل) از نوعی فتوسیستم الکترون های پراورزی را مستقیماً دریافت می کنند. - جزء A مطابق شکل در ضخامت غشای تیلاکوئید قرار گرفته و برخلاف جزء D، تماس مستقیمی با فضای بستره کلروپلاست ندارد.

(زیست شناسی دوازدهم، صفحه های ۸۲ و ۸۳)

۱۰. گزینه ۴ صحیح است.

مریستم های پسین در افزایش قطر اندام ها نقش دارند. مریستم های نخستین نیز تاحدودی در افزایش قطر ریشه، ساقه و شاخه نقش دارند. ولی توجه کنید که مریستم پسین فقط در گیاهان دولپه وجود دارد و گیاهان تک لپه ای، فاقد مریستم پسین هستند. بنابراین، افزایش قطر اندام های گیاهان تک لپه ای، فقط نتیجه فعالیت مریستم های نخستین است.

بررسی سایر گزینه ها:

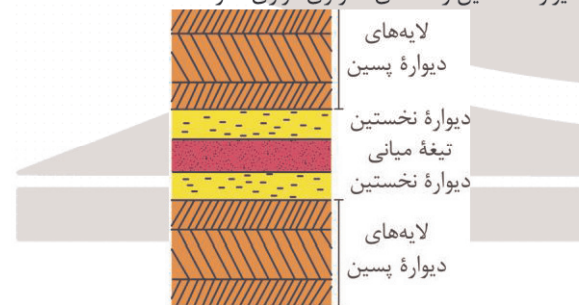
۱) یاخته های مریستمی، در هر بخشی که باشند، فقط در یک محل تجمع پیدا می کنند؛ نه اینکه در نقاط مختلف پراکنده باشند. مثلاً یاخته های مریستمی در مریستم نزدیک به نوک ریشه، فقط در یک محل قرار گرفته اند.

۲) این عبارت مربوط به مریستم های پسین است نه مریستم نخستین! ۳) این گزینه، فقط در مورد مریستم نخستین ریشه صدق می کند. مریستم نخستین ریشه با بخش انگشتانه ماندنی به نام کلاهک پوشیده می شود. کلاهک مریستم نزدیک به نوک ریشه را در برابر آسیب های محیطی، حفظ می کند. یاخته های سطح بیرونی کلاهک به طور مداوم می ریزند.

(زیست شناسی دهم، صفحه های ۹۰ و ۹۲)

۱۱. گزینه ۳ صحیح است.

دیواره نخستین و دیواره پسین واجد رشته های سلولزی هستند. از آنجا که در صورت سؤال از کلمه «بعضی» استفاده شده است، بنابراین، گزینه ای درست است که فقط در مورد دیواره پسین یا دیواره نخستین صدق کند. آرایش رشته های سلولزی در هر لایه از دیواره پسین موازی و با لایه دیگر زاویه دارند. ولی همان طور که در شکل زیر می بینید، دیواره نخستین رشته های سلولزی موازی ندارد.



بررسی سایر گزینه ها:

۱) تیغه میانی زودتر از لایه های دیگر دیواره ساخته می شود. بنابراین؛ مسن ترین لایه در دیواره یاخته های گیاهی، تیغه میانی است. دیواره نخستین و پسین هر دو، نسبت به تیغه میانی جوان تر هستند. هرچه لایه جوان تر باشد به غشای یاخته نزدیک تر است.

۲) هر لایه جدیدی که به دیواره یاخته های گیاهان افزوده می شود، می تواند برای مدتی یعنی تا زمانی که هنوز لایه بعدی ساخته نشده است، در تماس مستقیم با غشای یاخته قرار گیرد. بنابراین؛ این گزینه هم در مورد دیواره نخستین و هم در مورد دیواره پسین درست است.

۴) این گزینه در ارتباط با هیچ یک از این لایه ها صادق نیست. دیواره پسین قطر بیشتری نسبت به دیواره نخستین دارد.

(زیست شناسی دهم، صفحه های ۸۰ و ۸۱)

۷. گزینه ۴ صحیح است.

منظور صورت سؤال گیاهان CAM است. گیاهان CAM همانند سایر گیاهان فتوسنتزکننده، چرخه کالوین را در طول روز انجام می دهد. تولید و مصرف ریبولوبیس فسفات در طی چرخه کالوین است. تولید نوری ATP نیز در طول روز اتفاق می افتد.

بررسی سایر گزینه ها:

۱) گیاهان CAM همزمان با باز بودن روزنه ها (یعنی در طول شب)، توانایی تثبیت موقت دی اکسید کربن جو را در نوعی ترکیب چهار کربنی دارند. گیاه ذرت نوعی گیاه C_۴ است که این گیاهان هم تثبیت اولیه و هم تثبیت نهایی (همان تثبیت در چرخه کالوین) دارد. تثبیت اولیه و نهایی در این گیاهان همواره در طول روز صورت می گیرد! گیاهان C_۴ همزمان با باز بودن روزنه ها (یعنی در طول روز)، توانایی تثبیت دی اکسید جو در نوعی ترکیب چهار کربنی را دارند.

۲) در گیاهان CAM تثبیت اولیه و ثانویه کربن در یاخته های میانبرگ انجام می شود.

۳) منظور از واکنش های کاهشی و اکسایشی درون سبزدیسه، تولید و مصرف NADPH است که فقط در طول روز انجام می شود.

(زیست شناسی دوازدهم، صفحه های ۸۸ و ۸۹)

۸. گزینه ۱ صحیح است.

بررسی همه موارد:

الف) نادرست، برای مثال مولکول دواتمی O_۲ از کلروپلاست خارج می شود. خروج اکسیژن از کلروپلاست می تواند بیانگر وقوع فرایند فتوسنتز باشد. - خروج ترکیب دو کربنی از کلروپلاست بیانگر وقوع تنفس نوری است.

ب) نادرست، طی تنفس سلولی و تنفس نوری، در میتوکندری CO_۲ تولید می شود.

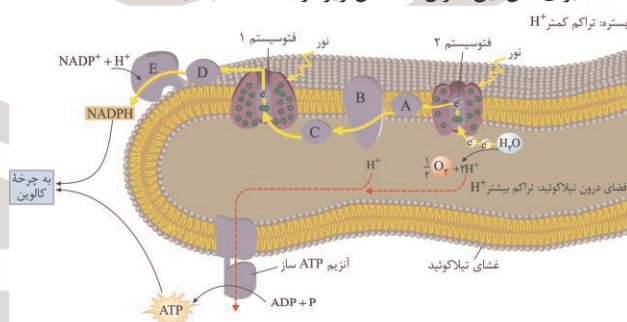
ج) نادرست، در تنفس نوری ماده آلی تجزیه می شود اما ATP تولید نمی شود.

د) درست، در کالوین NADPH مصرف و NADP⁺ تولید می شود. در این فرایند ترکیب سه کربنی تک فسفات اسیدی مصرف و قند سه کربنی تک فسفات تولید می شود.

(زیست شناسی دوازدهم، صفحه های ۸۴ و ۸۶)

۹. گزینه ۲ صحیح است.

برای حل این سؤال به شکل زیر توجه داشته باشید.



با توجه به شکل بالا، دو زنجیره انتقال الکترون در غشای تیلاکوئید وجود دارد که اجزای مشخص شده با حروف A، B و C متعلق به زنجیره انتقال الکترون بین دو فتوسیستم ۲ و ۱ و اجزای مشخص شده با حروف D و E متعلق به زنجیره انتقال الکترون بین فتوسیستم ۱ و NADP⁺ هستند.

جزء B (پمپ غشایی) سرتاسر عرض غشای تیلاکوئید را طی می کند. این پمپ با استفاده از انرژی الکترون، پروتون های درون بستره را به درون فضای درونی تیلاکوئید پمپ می کند بنابراین به تدریج بر تراکم پروتون ها در فضای درون تیلاکوئیدها نسبت به بستره می افزاید.

بررسی سایر گزینه ها:

۱) اجزای C، D و E (مطابق شکل) فقط در تماس با بخش فسفات دار غشا قرار دارد. جزء مشخص شده با حرف C، الکترون های برانگیخته را کلروفیل a در مرکز واکنش فتوسیستم ۱ که آخرین گیرنده الکترونی در زنجیره انتقال الکترون بین فتوسیستم ۲ و ۱ است، منتقل می کند و بخش مشخص E نیز الکترون های برانگیخته را مستقیماً به آخرین گیرنده الکترونی (NADP⁺) در زنجیره انتقال الکترون بین فتوسیستم ۱ و NADP⁺ منتقل می کند. این گزینه با جزء مشخص شده با حرف D نادرست است.

۱۵. گزینه ۴ صحیح است.

گیاه سس ریشه ندارد.
بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) گل جالیز اندام مکنده ایجاد می‌کند و با وارد کردن آن به ریشه گیاه میزبان (گیاهان جالیزی) از آنها مواد مغذی دریافت می‌کند.
(۲) گیاه آزولا با سیانوباکتری رابطه همزیستی دارد و از نیتروژن تثبیت‌شده توسط آن استفاده می‌کند.
(۳) گیاهان حشره‌خوار با وجود اینکه فتوسنتزکننده هستند ولی در مناطق فقیر از نیتروژن زندگی می‌کنند.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۱۰۳ و ۱۰۴)

۱۶. گزینه ۱ صحیح است.

فقط مورد (د) درست است.

یاخته‌های درون پوست و یاخته‌های زنده درون استوانه آوندی (مثل لایه ریشه‌زا) با انتقال فعال یون‌های معدنی به درون آوندهای چوبی به ایجاد فشار ریشه‌ای کمک می‌کنند. این عمل باعث افزایش مقدار یون‌ها در آوند چوبی (یاخته مرده)، افزایش فشار اسمزی آب و در نتیجه ورود آب به درون آوند چوبی می‌شود.

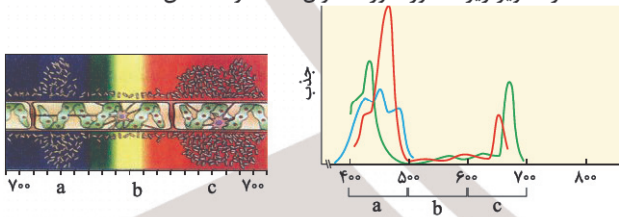
بررسی سایر موارد:

- (الف) یاخته‌های درون پوست خارج از استوانه آوندی قرار دارند.
(ب) درون پوست (آندودرم)، درونی‌ترین لایه پوست ریشه است.
(ج) یاخته‌های زنده درون استوانه آوندی فاقد نوار کاسپاری در دیواره خود هستند.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۱۰۶ و ۱۰۷)

۱۷. گزینه ۳ صحیح است.

در تصویر زیر منظور صورت سؤال شفاف و مشخص نشده است:



بررسی گزینه‌ها:

- (۱) در محل a (طول موج ۴۰۰ الی ۵۰۰)، حداکثر جذب نوری کاروتنوئیدها رخ می‌دهد.
(۲) در محل b (طول موج ۵۰۰ الی ۶۳۰)، میزان جذب نوری کلروفیل a کمترین مقدار (تقریباً در ۵۰۰ نانومتر صفر شده است) می‌باشد.
(۳) در محل c (طول موج ۶۳۰ الی ۷۰۰)، میزان جذب کلروفیل a نسبت کلروفیل b بیشتر است.
(۴) در محل a کلروفیل a، کلروفیل b و کاروتنوئیدها نقش دارند. اما در محل c کلروفیل‌های a و b نقش دارند.

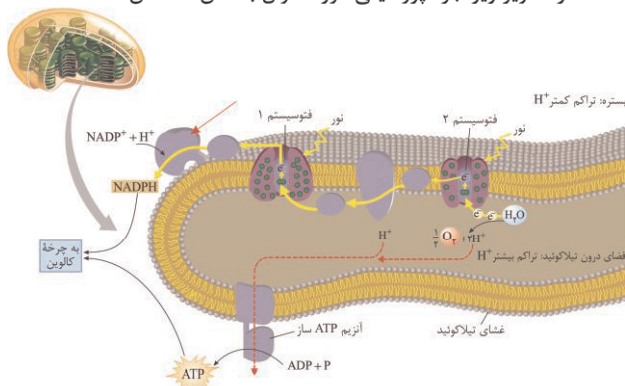
(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۷۹ تا ۸۱)

۱۸. گزینه ۳ صحیح است.

منظور صورت سؤال آخرین جزء پروتئینی در زنجیره کوتاه در غشای

تیلاکوئید است که الکترون‌ها را به NADP^+ می‌دهد.

در تصویر زیر جزء پروتئینی مورد سؤال با فلش مشخص شده است:



۱۲. گزینه ۴ صحیح است.

در گیاهان، جابه‌جایی مواد در مسیرهای طولانی توسط جریان توده‌ای انجام می‌شود. جریان توده‌ای در آوندهای چوبی تحت اثر دو عامل فشار ریشه‌ای و تعرق، و با همراهی خواص ویژه آب انجام می‌شود. نور با تحریک انبساط ساکارز و یون‌های پتاسیم و کلر در یاخته نگهبان، فشار اسمزی یاخته‌ها را افزایش می‌دهد در نتیجه آب وارد یاخته‌های نگهبان روزنه می‌شود و در نتیجه در اثر تورژسانس روزنه باز می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) باز و بسته شدن روزنه‌های هوایی (نه آبی) در گیاه، وابسته به ساختار خاص این روزنه‌ها است به طوری که تورژسانس یاخته‌های نگهبان روزنه موجب باز شدن روزنه و پلاسمولیز این یاخته‌ها موجب بسته شدن روزنه می‌شود. دقت کنید که روزنه‌های آبی همیشه باز هستند و اصلاً روزنه‌های آبی یاخته نگهبان روزنه ندارند.
(۲) خروج آب به صورت بخار از سطح اندام‌های هوایی گیاه تعرق نامیده می‌شود که عامل اصلی انتقال شیره خام است. در گیاهان، تعرق می‌تواند از طریق روزنه‌های هوایی، پوستک و عدسک‌ها انجام شود. پیراپوست در اندام‌های مسن، جانشین روپوست می‌شود. پیراپوست به علت داشتن یاخته‌های چوب‌پنبه‌ای شده، نسبت به گازها نیز نفوذناپذیر است، در حالی که بافت‌های زیر آن زنده‌اند و برای زنده ماندن به اکسیژن نیاز دارند؛ به همین علت در پیراپوست مناطقی به نام عدسک ایجاد می‌شود. در عدسک تعرق صورت می‌گیرد یعنی مولکول‌های آب می‌توانند به شکل بخار از حفرات بین یاخته‌های چوب‌پنبه‌ای عبور کنند.

(۳) باز و بسته شدن روزنه‌ها می‌توانند مقدار تعرق و در پی آن سرعت حرکت مواد در آوندهای چوبی را تنظیم کنند. در گیاهان، تغییرات مقدار نور، دما، رطوبت و کربن دی‌اکسید از مهم‌ترین عوامل محیطی مؤثر بر حرکات روزنه‌های هوایی است. مقدار آب گیاه و نیز هورمون‌های گیاهی، از عوامل درونی مهم هستند. پس عوامل محیطی، تنها عامل مؤثر بر سرعت حرکت مواد در آوندهای چوبی نیستند. برای مثال آسیدیک‌اسید موجب بسته شدن روزنه‌های هوایی در گیاه و در نتیجه کاهش سرعت حرکت مواد در آوند چوبی می‌شود.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۱۰۶ تا ۱۰۸)

۱۳. گزینه ۲ صحیح است.

باکتری‌های تثبیت‌کننده نیتروژن، نیتروژن جو را به شکل آمونیوم در می‌آورند. بررسی سایر گزینه‌ها:

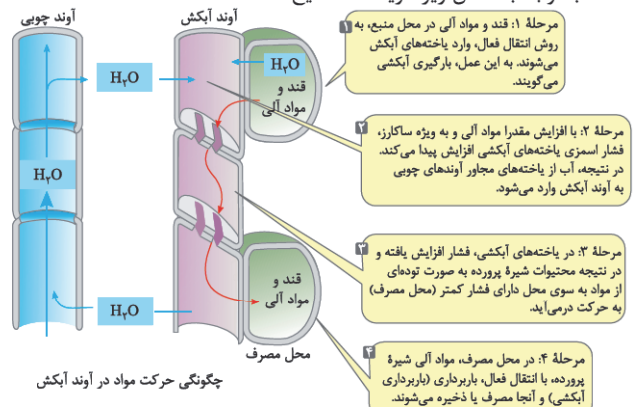
- (۱) باکتری‌های تثبیت‌کننده نیتروژن می‌توانند با گیاه همزیست باشند و یا نباشند! در صورتی که با گیاه همزیست باشند می‌توانند از محصولات فتوسنتزی گیاه استفاده می‌کنند.
(۳) فقط بعضی از باکتری‌های فتوسنتزکننده می‌توانند تثبیت نیتروژن انجام دهند.

(۴) سیانوباکتری همزیست با گیاه گونرا در ساقه و دمبرگ آن وجود دارد.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۹۹ و ۱۰۳)

۱۴. گزینه ۱ صحیح است.

با توجه به شکل زیر گزینه ۱ صحیح است.



(زیست‌شناسی دهم، صفحه ۱۱۰)



۲۲. گزینه ۳ صحیح است.

پوست درخت شامل آوندهای آبکش پسین و پیراپوست است. پیراپوست در بخش خارجی تنه قرار دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) پیراپوست به دلیل یاخته‌های چوب‌پنبه‌ای شده نسبت به آب و گازها نفوذناپذیر است.
- (۲) پیراپوست شامل کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز، یاخته‌های پارانشیمی و یاخته‌های چوب‌پنبه‌ای شده است.
- (۴) پیراپوست حاصل فعالیت مرستم پسین است.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۹۳ و ۹۴)

۲۳. گزینه ۲ صحیح است.

موارد (الف) و (ج) به طور نامناسب متن مذکور را کامل می‌کنند. بررسی همه موارد:

- (الف) نادرست، در چرخه کالوین ریبولوز فسفات (ترکیب پنج کربنی تک‌فسفاته) به ریبولوز بیس فسفات (ترکیب پنج کربنی دوفسفات) تبدیل می‌شود. در این فرایند واکنش اکسایش و کاهش رخ نمی‌دهد.
- (ب) درست، در چرخه کالوین در زمان تبدیل اسید سه کربنی تک‌فسفاته به قند سه کربنی تک‌فسفاته NADPH مصرف شده و واکنش اکسایش و کاهش رخ می‌دهد.
- (ج) نادرست، تبدیل ترکیب سه کربنی تک‌فسفاته به اسید سه کربنی دوفسفات در گلیکولیز رخ می‌دهد. این فرایند همراه با تولید NADH است. بنابراین این فرایند همراه با واکنش اکسایش و کاهش است. اما مراقب باشید گلیکولیز واکنش چرخه‌ای نیست.
- (د) درست، در چرخه کربس تبدیل ترکیب چهار کربنی بدون فسفات به ترکیب چهار کربنی بدون فسفات دیگر رخ داده و مولکول حامل الکترون تولید می‌شود.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۶۰، ۶۶ و ۸۴)

۲۴. گزینه ۴ صحیح است.

پوست درخت مجموعه‌ای است از لایه‌های بافتی که از آوند آبکش پسین شروع می‌شود و تا سطح اندام ادامه دارد. پوست درخت شامل آوندهای آبکش پسین و پیراپوست است. کامبیوم آوندساز بلافاصله در زیر پوست قرار می‌گیرد. این کامبیوم منشأ بافت‌های آوندی چوب و آبکش است. این کامبیوم بین آوندهای چوب و آبکش تشکیل می‌شود و آوندهای چوب پسین را به سمت داخل و آوندهای آبکش پسین را به سمت بیرون تولید می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) حمل شیره خام به سمت برگ‌ها توسط آوندهای چوب صورت می‌گیرد.
- (۲) آوندهای آبکش در حمل شیره پرورده نقش دارند. این آوندها شیره پرورده را در تمام جهات جابه‌جا می‌کنند.
- (۳) کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز که در سامانه بافت زمینه‌ای ساقه و ریشه تشکیل می‌شود، به سمت درون، یاخته‌های پارانشیمی و به سمت بیرون، یاخته‌هایی را می‌سازد که دیواره آنها به تدریج چوب‌پنبه‌ای می‌شود و در نتیجه، بافتی به نام بافت چوب‌پنبه را تشکیل می‌دهد.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۹۳ و ۹۴)

۲۵. گزینه ۳ صحیح است.

در گیاهان C_4 اسید چهار کربنی که حامل CO_2 است، توسط پلاسمودسم به یاخته‌های غلاف منتقل می‌شود. گیاهان C_4 در دماهای بالا، شدت‌های زیاد نور و کمبود آب، در حالی که روزنه‌ها بسته شده‌اند تا از تبخیر آب جلوگیری شود، همچنان میزان CO_2 را در محل عملکرد آنزیم روبیسکو بالا نگه می‌دارند. به همین علت کارایی آنها در چنین شرایطی بیش از گیاهان C_3 است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) در گیاهان C_3 یاخته غلاف آوندی کلروپلاست ندارد.
- (۲) در گیاهان C_4 و CAM، تثبیت CO_2 در دو مرحله انجام می‌شود. فقط در گیاهان C_4 یاخته‌های غلاف آوندی نسبت به یاخته میانبرگ کلروپلاست بیشتری دارد.
- (۴) در گیاهان CO_2 به درون کلروپلاست منتشر می‌شود. در هیچ گیاهی اسید چهار کربنی به درون کلروپلاست منتشر نمی‌شود.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۸۶ تا ۸۸)

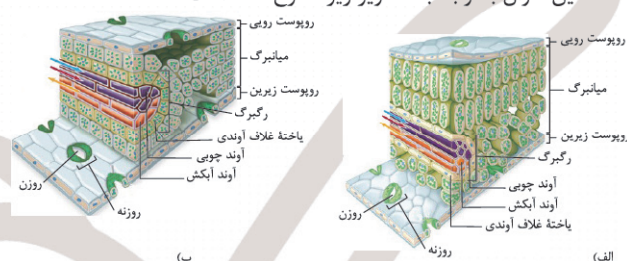
بررسی گزینه‌ها:

- (۱) در فتوسنتز، ATP و NADPH با فعالیت زنجیره انتقال الکترون تولید می‌شوند. در تنفس سلولی هوازی، در نهایت آب توسط زنجیره انتقال الکترون تولید می‌شود. - هیچ‌گاه توسط زنجیره انتقال الکترون پروتئین ساخته نمی‌شود.
- (۲) تولید قند در چرخه کالوین رخ می‌دهد. این مطلب ربطی به پروتئین مورد سؤال ندارد.
- (۳) بخش مشخص‌شده در تصویر نسبت به پروتئین قبلی خود اندازه بزرگ‌تری دارد.
- (۴) مجموعه پروتئینی ATP ساز دارای دو بخش کانالی و آنزیمی است. پروتئین مورد سؤال کانال نیست.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۸۲ و ۸۳)

۱۹. گزینه ۴ صحیح است.

این سؤال با توجه به تصاویر زیر مطرح شده است.



بررسی گزینه‌ها:

- (۱) اندازه یاخته‌های روپوست معمولی در گیاه دولپه (الف) کوچک‌تر از گیاه تک‌لپه (ب) است. در ضمن یاخته‌های روپوست معمولی در برگ گیاه دولپه از نظر اندازه و ظاهر متنوع هستند.
- (۲) یاخته‌های غلاف آوندی در گیاه تک‌لپه نسبت به دولپه قطورتر است.
- (۳) تعداد کلروپلاست در یاخته‌های میانبرگ نرده‌ای گیاه دولپه بیشتر از گیاه تک‌لپه است.
- (۴) در هر دو غلاف پیوندی در یک ردیف قرار دارد.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه ۷۸)

۲۰. گزینه ۳ صحیح است.

منظور صورت سؤال، ترکیب فسفات است. فسفولپید فراوان‌ترین مولکول غشایی است. در ساختار فسفولپید، فسفات وجود دارد. (نسبت به گزینه ۲ درست‌تر است.)

بررسی گزینه‌ها:

- (۱) $NADP^+$ و H^+ توسط زنجیره انتقال الکترونی کوتاه‌تر مصرف می‌شوند.
- (۲) در گام ۳ گلیکولیز ترکیب سه کربنی دوفسفات تشکیل می‌شود. در این فرایند فسفات تشکیل نمی‌شود. (علت رد گزینه ۲)
- (۳) در گام آخر کالوین نیز ترکیب پنج کربنی دوفسفات تشکیل می‌شود. در این گام فسفات از ATP جدا می‌شود.
- (۴) کاهش عدد اکسایش اتم کربن به واسطه مصرف NADPH انجام می‌شود.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۶۶، ۷۳ و ۸۴)

۲۱. گزینه ۴ صحیح است.

در غلاف آوندی اسید چهار کربنی به اسید سه کربنی تبدیل شده و CO_2 آزاد می‌شود. این فرایند همراه با کاهش تعداد اتم اکسیژن و کربن است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) در گلیکولیز قند سه کربنی به اسید دوفسفات تبدیل می‌شود. در این فرایند تعداد اتم اکسیژن و کربن تغییر نمی‌کند.
- (۲) در تخمیر الکلی اتانال به اتانول تبدیل می‌شود. در این تبدیل تعداد اتم اکسیژن و کربن تغییر نمی‌کند.
- (۳) در گام آخر کالوین ریبولوز فسفات به ریبولوز بیس فسفات تبدیل می‌شود. در این فرایند تعداد کربن و اکسیژن تغییر نمی‌کند.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۶۶، ۷۳، ۷۴ و ۸۴)



۳۰. گزینه ۳ صحیح است.

در چرخه کالوین از ترکیب دی اکسید کربن (نوعی ماده معدنی) و ریبولوزبیس فسفات، ترکیب شش کربنی ناپایدار تشکیل می شود که تجزیه می شود. در تنفس نوری نیز از ترکیب اکسیژن (نوعی ماده معدنی) و ریبولوزبیس فسفات، ترکیب پنج کربنی ناپایدار تشکیل می شود که به دو ترکیب سه و دو کربنی تجزیه می شود.

بررسی سایر گزینه ها:

(۱) در واکنش های چرخه کالوین، از تجزیه ترکیب شش کربنی ناپایدار، دو ترکیب سه کربنی ایجاد می شود. در واکنش های تنفس نوری نیز ترکیب ریبولوزبیس فسفات پس از ترکیب با اکسیژن، به دو ترکیب دو کربنی و سه کربنی تبدیل می شود. واکنش های چرخه کالوین فقط در فضای بستره کلروپلاست صورت می گیرد ولی دقت کنید که تجزیه ترکیب ریبولوزبیس فسفات و تولید ترکیب های سه و دو کربنی نیز در فضای بستره صورت می گیرد.

(۲) در واکنش های چرخه کالوین، ناقل های الکترونی (NADPH) مصرف می شوند. بنابراین غلظت گیرنده (پذیرنده) های الکترونی در فضای بستره افزایش می یابد.

(۴) در چرخه کالوین، به منظور تولید قند سه کربنی و ریبولوزبیس فسفات مولکول های ATP مصرف می شوند ولی دقت کنید که در تنفس نوری، هیچ گاه ATP تولید یا مصرف نمی شود. بنابراین اگر بگوییم در چرخه کالوین نسبت به تنفس نوری، مولکول های ATP بیشتری مصرف می شود یعنی اینکه در تنفس نوری نیز مولکول های ATP مصرف می شوند در حالی که گفتیم که هیچ مولکول ATP در این واکنش ها تولید یا مصرف نمی شود.

(زیست شناسی دوازدهم، صفحه های ۸۴ و ۸۶)

فیزیک

۳۱. گزینه ۳ صحیح است.

جدا کردن تعداد n الکترون باعث می شود که به جسم بار $q' = +ne$ داده شود:

$$q' = +ne = 5 \times 10^{12} \times 1.6 \times 10^{-19} = 8 \times 10^{-7} \text{ C} = 0.8 \mu\text{C}$$

طبق قانون پایستگی بار الکتریکی:

$$(q_2 = q_1 - 0.2 \mu\text{C} = 0.8 \mu\text{C})$$

$$q_1 + q' = q_2$$

$$q_1 + 0.8 = 0.8 \mu\text{C}$$

$$0.2 q_1 = -0.8 \Rightarrow q_1 = -4 \mu\text{C}$$

(فیزیک یازدهم، صفحه های ۳ و ۴)

۳۲. گزینه ۴ صحیح است.

$$F = k \frac{q^2}{r^2}$$

$$\begin{cases} 1000 = k \frac{q^2}{r^2} \\ 250 = k \frac{q^2}{(r+3)^2} \end{cases} \Rightarrow \frac{1000}{250} = \left(\frac{r+3}{r}\right)^2 \Rightarrow \frac{r+3}{r} = 2 \Rightarrow r = 3 \text{ cm}$$

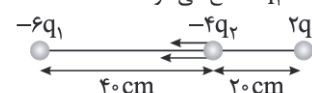
$$F = k \frac{q^2}{r^2} \Rightarrow 1000 = 9 \times 10^9 \times \frac{q^2}{(3 \times 10^{-2})^2} \Rightarrow q^2 = 10^{-10}$$

$$\Rightarrow q = 10^{-5} \text{ C} = 10 \mu\text{C}$$

(فیزیک یازدهم، صفحه های ۵ و ۶)

۳۳. گزینه ۲ صحیح است.

q_1 و q_2 یکدیگر را جذب می کنند پس ناهمنام هستند. پس بار $-4q_2$ توسط $-6q_1$ جذب و توسط $2q_1$ دفع می شود.



۲۶. گزینه ۴ صحیح است.

منظور صورت سؤال اسپروژیر (جلبک سبز رشته ای) و نوعی باکتری هوازی است. در باکتری هوازی، محل وقوع تنفس سلولی درون ماده زمینه ای سیتوپلاسم است. - در یوکاریوت ها، اتصال بعضی رناهای کوچک مکمل به رنای پیک مثالی از تنظیم بیان ژن پس از رونویسی است. با اتصال این رناها، از کار رناتن جلوگیری می شود.

بررسی سایر گزینه ها:

(۱) باکتری های هوازی طولی کمتر از $100 \mu\text{m}$ دارد. - در پروکاریوت ها پروتئین سازی حتی ممکن است پیش از پایان رونویسی رنای پیک آغاز شود؛ زیرا طول عمر رنای پیک در این یاخته ها کم است. برای پروتئین هایی که به مقدار بیشتری مورد نیازند، ساخت پروتئین ها، به طور همزمان و پشت سرهم توسط مجموعه ای از رناتن ها انجام می شود تا تعداد پروتئین بیشتری در واحد زمان ساخته شود.

(۲) اسپروژیر در حضور نور اکسیژن تولید می کند. - در یاخته های یوکاریوتی سه نوع رنابسیاراز فعال در هسته دیده می شود.

(۳) باکتری های هوازی عوامل رونویسی ندارد. - این باکتری ها توانایی تولید NADH و FADH_2 را چرخه ای از واکنش ها (چرخه کربس) را دارند و می توانند ATP را به روش های تولید در سطح پیش ماده و اکسایشی ایجاد کنند.

(زیست شناسی دوازدهم، صفحه های ۲۳، ۳۲، ۳۶، ۶۹ و ۸۱)

۲۷. گزینه ۲ صحیح است.

شکل های (الف) تا (د) به ترتیب نشان دهنده یاخته های فیبر، پارانشیمی، کلانشیم و مریستمی است. یاخته های فیبر و پارانشیمی در سامانه های زمینه ای و آوندی حضور دارند.

(زیست شناسی دهم، صفحه های ۸۷ تا ۸۹)

۲۸. گزینه ۲ صحیح است.

منظور صورت سؤال واکنش های چرخه کالوین است. در واکنش های قندکافت که بخشی از فرایند تخمیر (تأمین انرژی در شرایط کمبود اکسیژن) است، گلوکز که ترکیبی شش کربنی است، ابتدا دوفسفاته شده و سپس به دو ترکیب سه کربنی تجزیه می شود. در چرخه کالوین نیز، ترکیبی شش کربنی و ناپایدار تولید می شود که به دو ترکیب سه کربنی تجزیه می شود.

بررسی سایر گزینه ها:

(۱) در چرخه کربس ابتدا ترکیب شش کربنی (بدون فسفات) و در چرخه کالوین ابتدا مولکول شش کربنی ناپایدار (دوفسفاته) از ترکیب کربن دی اکسید و ترکیب پنج کربنی تولید می شود.

(۳) در چرخه کالوین با مصرف اسید سه کربنی، قند سه کربنی یک فسفاته تولید می شود و این مولکول می تواند در تولید مولکول پنج کربنی آغازگر چرخه مصرف شود. در قندکافت نیز مولکول های قندفسفاته (سه کربنی و تک فسفاته) از تجزیه فروکتوز فسفاته، تولید و در ادامه جهت تولید اسید دوفسفاته، مصرف می شوند.

(۴) پیش ماده های کربنیک آنیدراز، آب و کربن دی اکسید هستند. در چرخه کالوین کربن دی اکسید مصرف می شود.

(زیست شناسی دوازدهم، صفحه های ۶۶، ۶۸، ۶۹ و ۸۴)

۲۹. گزینه ۱ صحیح است.

درون پوست (آندودرم) استوانه ای ظریف از یاخته ها است که یاخته های آن کاملاً به هم چسبیده اند و سدی را در مقابل آب و مواد محلول ایجاد می کنند. یاخته های درون پوست در دیواره جانبی خود دارای نواری از جنس چوب پنبه (سوبرین) هستند که به آن نوار کاسپاری می گویند. بنابراین آب و مواد محلول آن فقط می توانند از طریق مسیر سیمپلاستی وارد یاخته های درون پوست شوند. پس تنها راه عبور آب و مواد محلول از این لایه، مسیر سیمپلاستی است؛ نه اینکه یکی از راه ها باشد!

بررسی سایر گزینه ها:

(۲) آب و مواد محلول با عبور از لایه آندودرم وارد استوانه آوندی می شوند. حرکت در هر سه مسیر سیمپلاستی، عرض غشایی و آپوپلاستی در استوانه آوندی ادامه می یابد. همان طور که در شکل کتاب مشاهده می کنید، لایه ریشه را درون استوانه آوندی قرار دارد؛ پس حرکت آب در لایه ریشه از هر سه مسیر سیمپلاستی، آپوپلاستی و عرض غشایی امکان پذیر است.

(۳ و ۴) حرکت آب در لایه روپوست و لایه های سطحی پوست، از هر سه مسیر سیمپلاستی، آپوپلاستی و عرض غشایی امکان پذیر است.

(زیست شناسی دهم، صفحه ۱۰۶)



۴۰. گزینه ۲ صحیح است.

$$Q = CV \Rightarrow 20 \times 10^{-6} = 5 \times 10^{-6} \times V \Rightarrow V = 4$$

$$E = \frac{V}{d} = \frac{4}{25 \times 10^{-3}} = 160 \frac{V}{m} = 160 \frac{N}{C}$$

(فیزیک یازدهم، صفحه های ۲۴ و ۲۹)

۴۱. گزینه ۲ صحیح است.

ظرفیت خازن به ساختمان آن بستگی دارد (A و d و ثابت دی الکتریک) پس ظرفیت تغییر نکرده و بار و ولتاژ خازن به یک نسبت تغییر می کنند. یعنی وقتی ولتاژ خازن ۲۰ درصد زیاد می شود بار آن هم ۲۰ درصد زیاد می شود.

$$V_2 = V_1 + \frac{1}{2} V_1 = \frac{3}{2} V_1 \Rightarrow \begin{cases} q_2 = \frac{1}{2} q_1 \\ q_2 - q_1 = 100 \mu C \end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} q_1 - q_1 = 100 \Rightarrow -\frac{1}{2} q_1 = 100 \Rightarrow q_1 = -200 \mu C$$

$$q_2 = -100 \mu C$$

$$1 mJ = 10^{-3} J$$

$$\Delta U = U_2 - U_1 = \frac{q_2^2}{2C} - \frac{q_1^2}{2C} \Rightarrow \frac{1}{2} \times 10^{-3} J = \frac{q_2^2 - q_1^2}{2C}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{4} C \times 10^{-3} = (q_2 - q_1)(q_2 + q_1)$$

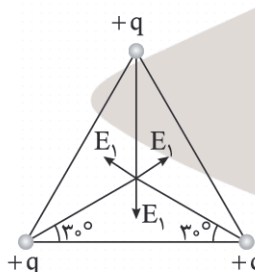
$$\Rightarrow \frac{1}{4} C (\mu F) \times 10^{-3} = (100)(100)$$

$$\Rightarrow C = \frac{11 \times 10^{-4}}{4 \times 10^{-3}} = \frac{11}{4} = 2.75 \mu F$$

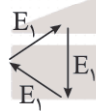
$$\Rightarrow C = \frac{10^{-4}}{4} \Rightarrow C = 25 \mu F$$

(فیزیک یازدهم، صفحه های ۳۰، ۳۱ و ۳۳)

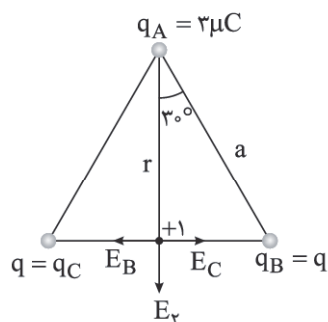
۴۲. گزینه ۱ صحیح است.



مرکز مثلث محل تلاقی میانه ها است. در مثلث متساوی الاضلاع نیمساز و میانه بر هم منطبق است و در مرکز مثلث متساوی الاضلاع سه میدان هم اندازه با زاویه دوبه دوی ۱۲۰° داریم که برآیندشان صفر می شود. (اگر این سه بردار را به روش چندضلعی پشت سر هم رسم کنیم، یک مثلث متساوی الاضلاع خواهیم داشت که انتهای آخرین بردار بر ابتدای اولین بردار منطبق شده و برآیند آنها صفر می شود. (ضمناً با توجه به تقارن شکل در مرکز مثلث هم مشخص است که میدان در این نقطه صفر است.)



در وسط هر ضلع مانند شکل زیر چون $E_B = E_C$ است، برآیند میدان فقط E_P می شود.



طبق رابطه $F = \frac{kq_1q_2}{r^2}$ بزرگی نیرویی که دو بار بر هم وارد می کنند، با مربع فاصله آنها از یکدیگر تناسب عکس و با حاصل ضرب اندازه آنها تناسب مستقیم دارد.

$$\frac{6 \times 4}{2^2} \times 10 = 60 N, \quad \frac{4 \times 2}{1^2} \times 10 = 80 N$$

$$F_{net} = 60 + 80 = 140 N$$

(فیزیک یازدهم، صفحه های ۵ تا ۸)

۳۴. گزینه ۱ صحیح است.

خطوط رسم شده نشان می دهد که q_1 بار مثبت و q_2 بار منفی است و $|q_1| > |q_2|$. برای دو بار ناهم نام میدان الکتریکی تنها در جایی روی امتداد پاره خط واصل آنها و نزدیک تر به بار کوچک تر می تواند صفر باشد.

(فیزیک یازدهم، صفحه های ۱۰ تا ۱۳ و ۱۷)

۳۵. گزینه ۲ صحیح است.

اگر میدان حاصل از بارهای q_1, q_2, q_3 و q_4 در نقطه M برابر $\vec{E}$ باشد:

$$\vec{F} = q\vec{E} \Rightarrow \frac{\vec{F}}{q} = \frac{q\vec{E}}{q} \Rightarrow \vec{F} = \frac{6}{-2} \times 7\vec{i} = -21\vec{i}$$

دقت کنید میدان در نقطه M به باری که در خود نقطه M است بستگی ندارد.

(فیزیک یازدهم، صفحه ۱۶)

۳۶. گزینه ۴ صحیح است.

$$q \cdots \cdots \cdots \vec{E}_B \quad E_B = \frac{kq}{r^2} = 400 \frac{N}{C}$$

با توجه به جهت $\vec{E}_B$ معلوم می شود که q مثبت است، پس میدان آن در نقطه C به طرف پایین است.

$$E_C = \frac{kq}{(\frac{r}{2})^2} = 4 \frac{kq}{r^2} = 4E_B = 4 \times 400 = 1600 \frac{N}{C}$$

$$\vec{E}_C = -(1600 \frac{N}{C}) \vec{j}$$

(فیزیک یازدهم، صفحه های ۱۱ و ۱۲)

۳۷. گزینه ۳ صحیح است.

$$\Delta K = W_E, \quad W_E = -\Delta U, \quad \Delta U = q\Delta V$$

$$\frac{1}{2} m(v_2^2 - v_1^2) = -q\Delta V$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} \times 15 \times 10^{-6} \times 10^{-3} \times (25^2 - 15^2) = -q \times 12$$

$$\Rightarrow q = -25 \times 10^{-8} C = -25 nC$$

(فیزیک یازدهم، صفحه های ۲۰ و ۲۱)

۳۸. گزینه ۱ صحیح است.

$$U = \frac{1}{2} \frac{q^2}{C} = \frac{1}{2} \frac{(60 \times 10^{-3})^2}{5 \times 10^{-3}} = 0.36 J$$

$$P = \frac{U}{t} = \frac{36 \times 10^{-2}}{9 \times 10^{-4}} = 400 \text{ وات}$$

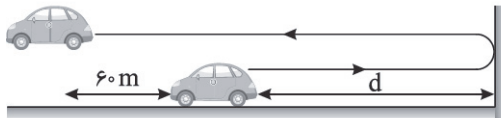
(فیزیک یازدهم، صفحه ۳۳)

۳۹. گزینه ۲ صحیح است.

$$U = \frac{1}{2} CV^2 \xrightarrow[V' = 4U]{\text{تغییر نکرده}} C' = 4C$$

$$C = \frac{k\epsilon_0 A}{d} \Rightarrow \frac{6}{d+1} = 4 \times \frac{1}{d} \Rightarrow 6d = 4d + 4 \Rightarrow d = 2 mm$$

(فیزیک یازدهم، صفحه های ۳۰، ۳۱ و ۳۳)



مسافتی که صوت طی می کند $(d + d + 60)$ متر است.

$$2d + 60 = 510 \Rightarrow d = \frac{450}{2} = 225 \text{ m}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۷۸ و تمرین ۳۳ صفحه ۹۳)

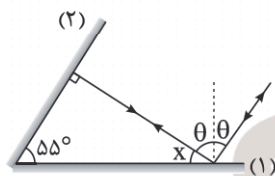
۴۸. گزینه ۴ صحیح است.

$$\begin{cases} \theta_1 = 90^\circ - 16^\circ = 74^\circ \\ \theta_2 = 90^\circ - 37^\circ = 53^\circ \end{cases} \Rightarrow \frac{n_2}{n_1} = \frac{\sin \theta_1}{\sin \theta_2}$$

$$\sin 2\alpha = 2 \sin \alpha \cos \alpha \Rightarrow \sin 74^\circ = 2 \sin 37^\circ \cos 37^\circ = 2 \times 0.6 \times 0.8$$

$$n_1 \sin \theta_1 = n_2 \sin \theta_2 \Rightarrow \frac{n_2}{n_1} = \frac{\sin 74^\circ}{\sin 53^\circ} = \frac{8}{5}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۱۸۵)



۴۹. گزینه ۴ صحیح است.

با توجه به شکل، معلوم می شود که در بازتاب از آینه (۲) پرتوی تابش و بازتابش بر هم منطبق هستند. پس پرتو بر سطح آینه (۲) عمود است.

$$x + 55^\circ + 90^\circ = 180^\circ \Rightarrow x = 35^\circ$$

$$x = 90^\circ - \theta \Rightarrow \theta = 55^\circ$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۷۷ و ۷۸ و تمرین ۳۶ صفحه ۹۳)

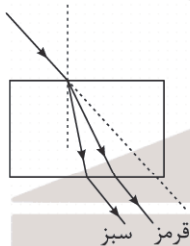
۵۰. گزینه ۲ صحیح است.

زاویه جبهه های موج تابیده با سطح، همان زاویه تابش است و طبق قانون عمومی بازتاب، زاویه بازتاب و زاویه تابش، یکسان اند:

$$\theta_r = \theta_i = 50^\circ$$

$$\text{زاویه انحراف} = D = 180^\circ - 2(50^\circ) = 80^\circ$$

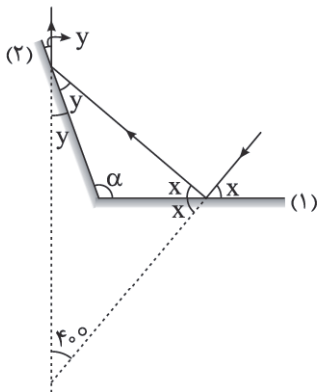
(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۸۰ و ۸۱)



۵۱. گزینه ۴ صحیح است.

- (الف) نادرست، پرتوهای خروجی موازی هستند.
(ب) درست
(ج) نادرست، در محیط های شفاف غیر از خلأ، ضریب شکست برای نورهای با طول موج کمتر، بیشتر است.
(د) درست

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۱۷)



۵۲. گزینه ۳ صحیح است.

$$2x + 2y + 40^\circ = 180^\circ$$

$$\Rightarrow x + y = \frac{140^\circ}{2} = 70^\circ$$

$$x + y + \alpha = 180^\circ$$

$$\Rightarrow \alpha = 110^\circ$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۷۷ و ۷۸ و تمرین ۳۶ صفحه ۹۳)

$$r = a \cos 30^\circ = 60 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 30\sqrt{3} \text{ cm}$$

$$(1 \text{ cm}^2 = 10^{-4} \text{ m}^2)$$

$$E_r = \frac{kqA}{r^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 3 \times 10^{-6}}{(30\sqrt{3})^2 \times 10^{-4}}$$

$$\Rightarrow E_r = \frac{27 \times 10^3}{27 \times 10^{-2}} = 10^5 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

(فیزیک یازدهم، صفحه ۱۳)

۴۳. گزینه ۳ صحیح است.

$$\Delta K = W_t$$

$$K_B - K_A = W_{mg} + W_E + W_f$$

با توجه به فرض مسئله کار وزن و مقاومت هوا صفر است.

$$0 - \frac{1}{2}mv^2 = 0 - q\Delta V + 0$$

دقت کنید: به ذره باردار با بار مثبت از طرف کره رسانا با بار مثبت، نیروی رانشی به سمت راست وارد می شود و این در حالی است که جابه جایی ذره باردار در خلاف جهت نیروی الکتریکی به سمت چپ و در خلاف حرکت طبیعی و ذاتی است از این رو انرژی الکتریکی ذره باردار در حال افزایش و $\Delta U > 0$ است. بنابراین:

$$W_E = -\Delta U < 0$$

$$0 - \frac{1}{2} \times (30 \times 10^{-6}) \times (50)^2 = -12 \times 10^{-6} (V_B - V_A)$$

$$\Rightarrow 15 \times 10^{-6} \times 25 \times 10^2 = 12 \times 10^{-6} (V_B - V_A)$$

$$\Rightarrow 15 \times 25 \times 10^2 = 12 (V_B - V_A) \Rightarrow V_B - V_A = \frac{15 \times 25 \times 10^2}{12}$$

$$= 5 \times 25 \times 25 \Rightarrow V_B - V_A = 3125 \text{ V} \Rightarrow V_A - V_B = -3125 \text{ V}$$

(فیزیک یازدهم، صفحه های ۲۰ تا ۲۴)

۴۴. گزینه ۳ صحیح است.

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۱۲)

۴۵. گزینه ۴ صحیح است.

با ورود موج به یک محیط جدید، بسامد ثابت است و تندی انتشار و طول موج به یک نسبت تغییر می کنند.

$$\begin{cases} f_r = f_i \\ \frac{\lambda_r}{\lambda_i} = \frac{v_r}{v_i} = \frac{\sin \theta_r}{\sin \theta_i} \Rightarrow \frac{\lambda_r}{\lambda_i} = \frac{\sin 30^\circ}{\sin 60^\circ} = \frac{\sqrt{3}}{3} \end{cases}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۱۵)

۴۶. گزینه ۱ صحیح است.

بسامد پرتو در هوا (خلأ) و هر محیط دیگر برابر است.

$$\text{خلأ} \Rightarrow \lambda = \frac{c}{f} \Rightarrow 6 \times 10^{-7} = \frac{3 \times 10^8}{f} \Rightarrow f = 5 \times 10^{14} \text{ Hz} = 500 \text{ THz}$$

با توجه به رابطه $\lambda = \frac{v}{f}$ و ثابت بودن بسامد می توان گفت:

$$\frac{\lambda_r}{\lambda_i} = \frac{v_r}{v_i} \Rightarrow \frac{\lambda_r}{600} = \frac{3 \times 10^8 - 7 \times 10^7}{3 \times 10^8}$$

$$\Rightarrow \frac{\lambda_r}{600} = \frac{3 - 0.75}{3} = \frac{2.25}{3} \Rightarrow \lambda_r = 450 \text{ nm}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۱۳ تا ۱۵)

۴۷. گزینه ۲ صحیح است.

در مدت $1/5$ ثانیه ماشین 60 متر جلو می رود و صوت مسافت 510 متر را طی می کند.

$$(\Delta x_{\text{ماشین}} = 40 \times 1/5 = 8 \text{ m}, \ell_{\text{صوت}} = 340 \times 1/5 = 68 \text{ m})$$



شیمی

۵۶. گزینه ۳ صحیح است.

بررسی عبارت‌ها:

(۱) سبک‌ترین عضو خانواده آلکان‌ها و آلکین‌ها به ترتیب اتن و اتین هستند که جرم مولی اتن بیشتر از اتین است. پس قدرمطلق آنتالپی سوختن مولی اتن بیشتر از اتین است.

(۲) گرمای سوختن مولی و ارزش سوختی الکل‌هایی که یک گروه OH دارند، از گرمای سوختن مولی و ارزش سوختی آلکان‌های هم‌کربن آنها کمتر است و با افزایش تعداد C این اختلاف افزایش می‌یابد.

(۳) در آلکان‌ها با افزایش تعداد پیوندهای اشتراکی، تعداد اتم‌ها و جرم مولی نیز افزایش یافته و گرمای سوختن مولی افزایش می‌یابد.

(۴) این عبارت فقط در خصوص برخی ترکیبات مثل آلکان‌ها یا الکل‌های تک‌عاملی صحیح است و در مورد تمام ترکیبات آلی درست نمی‌باشد.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۶۶ و ۷۲)

۵۷. گزینه ۴ صحیح است.

عبارت‌های (ب) و (ت) درست‌اند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

(ا) لیکوپن یک هیدروکربن سیرنشده است که در هندوانه و گوجه‌فرنگی وجود دارد و می‌تواند از انجام واکنش‌های نامطلوب توسط رادیکال‌ها جلوگیری کند.

(پ) هیدرازین (N_2H_4) سطح آنتالپی بالاتری نسبت به آمونیاک دارد از این رو می‌توان گفت این ماده ناپایدارتر است.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۹۱ و ۹۲)

۵۸. گزینه ۳ صحیح است.

بررسی عبارت نادرست:

تنها عبارت (ت) نادرست است.

$$? L CO_2 = 1 \text{ mol } C_1H_{12}O \times \frac{10 \text{ mol } CO_2}{1 \text{ mol } C_1H_{12}O} \times \frac{22.4 \text{ L } CO_2}{1 \text{ mol } CO_2} = 224 \text{ L } CO_2$$

(شیمی یازدهم، صفحه ۷۱)

۵۹. گزینه ۳ صحیح است.

$$\frac{\text{تعداد اتم (C)} + (\text{تعداد اتم (H)} \times 4)}{2} = \frac{(4 \times 4) + 56}{2} = 30$$

$$+ \frac{(\text{تعداد اتم (O)} \times 2) + (\text{تعداد اتم (N)} \times 3)}{2} = \frac{(4 \times 2) + 56}{2} = 30$$

(شیمی یازدهم، صفحه ۹۱)

۶۰. گزینه ۴ صحیح است.

رادیکال گونه فعال و ناپایداری است که دارای اتم‌هایی است که از قاعده هشت‌تایی پیروی نمی‌کنند. مانند NO

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۸۲، ۸۳ و ۹۱)

۶۱. گزینه ۱ صحیح است.

ساده‌ترین هیدروکربن، متان (CH_4) می‌باشد.

$$CH_4 : \%C = \frac{12 \times 1}{16} \times 100 = 75\%$$

بنابراین درصد جرمی کربن در الکل سیرشده ROH برابر ۳۷/۵٪ می‌باشد.

$$ROH : \%C = \frac{12n}{14n + 2 + 16} \times 100 \Rightarrow n = 1 \Rightarrow CH_3OH$$

چون اندازه آنتالپی سوختن متانول از متان کمتر است می‌توان نوشت:

$$55/625 = \frac{|\Delta H_{\text{سوختن متان}}|}{16} \Rightarrow \Delta H = -890 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$\Rightarrow \Delta H_{\text{سوختن متانول}} = -726 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

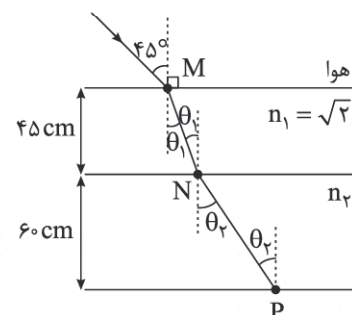
$$? \text{ kJ} = 12/8 \text{ g متانول} \times \frac{1 \text{ mol متانول}}{32 \text{ g متانول}} \times \frac{726 \text{ kJ}}{1 \text{ mol متانول}} = 290/4 \text{ kJ}$$

(شیمی یازدهم، صفحه ۷۳)

۵۳. گزینه ۱ صحیح است.

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۸۴، ۸۷ و ۸۸)

۵۴. گزینه ۱ صحیح است.



$$1 \times \sin 45^\circ = \sqrt{2} \sin \theta_1 = n_2 \sin \theta_2 \Rightarrow \frac{\sqrt{2}}{2} = \sqrt{2} \sin \theta_2$$

$$= n_2 \times \frac{\sqrt{3}}{3}$$

$$\sin \theta_1 = \frac{1}{\sqrt{2}} \Rightarrow \theta_1 = 45^\circ \text{ و } n_2 = \frac{\sqrt{2}}{2} \times \sqrt{3} = \frac{\sqrt{6}}{2}$$

$$MN = \frac{45}{\cos \theta_1} = \frac{45}{\frac{\sqrt{2}}{2}} = \frac{90}{\sqrt{2}} = 30\sqrt{2} \text{ cm}$$

$$NP = \frac{60}{\cos \theta_2}$$

$$\sin \theta_2 = \frac{1}{\sqrt{3}} \Rightarrow \sin^2 \theta_2 = \frac{1}{3} \Rightarrow \cos^2 \theta_2 = 1 - \sin^2 \theta_2 = \frac{2}{3}$$

$$\cos \theta_2 = \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{3}} \Rightarrow NP = \frac{60 \times \sqrt{3}}{\sqrt{2}} = \frac{60\sqrt{6}}{2} = 30\sqrt{6} \text{ cm}$$

$$v = \frac{c}{n} \Rightarrow \begin{cases} v_1 = \frac{3 \times 10^8}{\sqrt{2}} = \frac{3\sqrt{2}}{2} \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}} \\ v_2 = \frac{3 \times 10^8}{\sqrt{6}} = \sqrt{6} \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}} \end{cases}$$

$$\frac{\Delta t_2}{\Delta t_1} = \frac{\frac{NP}{v_2}}{\frac{MN}{v_1}} = \frac{30\sqrt{6} \times \frac{3\sqrt{2}}{2}}{30\sqrt{2} \times \sqrt{6}} = \frac{\sqrt{6}}{2}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۸۴ و ۸۵)

۵۵. گزینه ۴ صحیح است.



$$\begin{cases} 2i_1 = \alpha \\ i_1 + \alpha = 90^\circ \Rightarrow 2i_1 + \alpha = 180^\circ \end{cases}$$

$$7\alpha + 2\alpha = 180^\circ \Rightarrow 9\alpha = 180^\circ \Rightarrow \alpha = 20^\circ, i_1 = 70^\circ$$

 i_1 : زاویه تابش در حالت اول است.

$$i_2 = i_1 - 10^\circ \Rightarrow i_2 = 70^\circ - 10^\circ = 60^\circ$$

$$\alpha' = 90^\circ - 60^\circ = 30^\circ$$

$$(i_2 + \alpha' = 90^\circ)$$

$$\frac{2i_2}{\alpha'} = \frac{120^\circ}{30^\circ} = 4$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۷۷ و ۸۰)



برای محاسبه گرم آمونیاک ابتدا باید بدانیم گرمای سوختن ۱ مول آمونیاک چه مقدار است:

$$4[3(N-H)] + 5(O=O) \Rightarrow 4(N=O) + 6[2(O-H)]$$

$$\Delta H = \left[\text{مجموع آنتالپی پیوند} \right] - \left[\text{مجموع آنتالپی پیوند} \right]$$

$$= \left[\text{فرآورده‌ها} \right] - \left[\text{واکنش دهنده‌ها} \right]$$

$$= [(12 \times 390) + (5 \times 480)] - [(4 \times 620) + (12 \times 465)] = -980 \text{ kJ}$$

$$\frac{-980}{4} = -245 \text{ kJ.mol}^{-1}$$

برای ۴ مول:

در ادامه:

$$? \text{ g NH}_3 \text{ ناخالص} = 44 \text{ kJ} \times \frac{1 \text{ mol NH}_3}{245 \text{ kJ}} \times \frac{17 \text{ g NH}_3}{1 \text{ mol NH}_3}$$

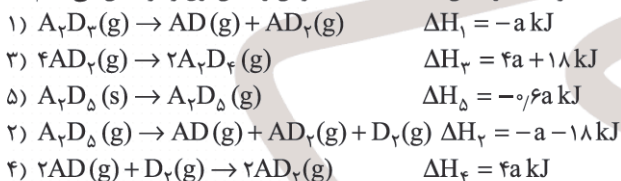
$$\times \frac{10 \text{ g NH}_3}{25 \text{ g NH}_3 \text{ خالص}} = 12.24 \text{ g NH}_3$$

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۶۸ و ۶۹)

۶۶. گزینه ۲ صحیح است.



ضریب $A_2D_3(g)$ در معادله موازنه شده واکنش برابر با ۱ بوده و این ماده در سمت واکنش دهنده‌ها است. بنابراین واکنش اول را برعکس می‌کنیم:



به ازای ۲ مول $A_2D_4(g)$: $-a + 4a + 18 - 0.6a - a - 18 + 4a = 5.4a$: $A_2D_4(g)$ به ازای یک مول

$$\frac{5.4a}{2} = 2.7a$$

(شیمی یازدهم، صفحه ۷۵)

۶۷. گزینه ۱ صحیح است.

$$\frac{\text{تعداد مول CO تولید شده}}{\text{حجم ظرف بر حسب لیتر}} = \frac{2}{5} \Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{5}{\text{مدت زمان بر حسب دقیقه}}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} \text{ min} = 30 \text{ s}$$

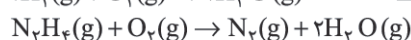
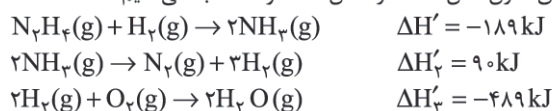
$3n = 60 \text{ s}$ و چون سرعت واکنش تا ثانیه ۸۰ ثابت است، پس می‌توان گفت تا ثانیه ۶۰، 6×10 مول گاز CO تولید خواهد شد.

$$? \text{ g Si ناخالص} = 6 \text{ mol CO} \times \frac{1 \text{ mol Si}}{2 \text{ mol CO}} \times \frac{28 \text{ g Si}}{1 \text{ mol Si}} \times \frac{100 \text{ g Si}}{80 \text{ g Si}} = 105 \text{ g Si ناخالص}$$

(شیمی یازدهم، صفحه ۸۸)

۶۸. گزینه ۲ صحیح است.

طبق قانون هس، ΔH واکنش هدف را محاسبه می‌کنیم:



$$\Delta H = -189 + 90 - 481 = -580 \text{ kJ}$$

$$Q = mc\Delta\theta = 280 \times 4/2 \times (100 - 40) = 7056 \text{ J} = 7.056 \text{ kJ}$$

$$? \text{ g N}_2\text{H}_4 = 7.056 \text{ kJ} \times \frac{1 \text{ mol N}_2\text{H}_4}{580 \text{ kJ}} \times \frac{32 \text{ g N}_2\text{H}_4}{1 \text{ mol N}_2\text{H}_4} = 3.84 \text{ g N}_2\text{H}_4$$

(شیمی یازدهم، صفحه ۷۶)

۶۲. گزینه ۱ صحیح است.

بررسی گزینه‌ها:

(۱) محلول پتاسیم پرمنگنات بنفش بوده و در واکنش با اسیدهای آلی در دمای اتاق به کندی واکنش داده و بی‌رنگ می‌شود.

(۲) کاتالیزگر واکنش تجزیه آب اکسیژنه، پتاسیم یدید است اما تجزیه این ماده باعث تولید گاز اکسیژن می‌شود و نه گاز هیدروژن.



(۳) خاک باغچه حاوی کاتالیزگرهای مناسب برای واکنش سوختن قند است و به همین دلیل، با آغشته کردن قند به خاک، این ماده با سرعت بیشتری در حضور گاز اکسیژن می‌سوزد.

(۴) با اینکه واکنش پذیری سدیم کمتر از پتاسیم است اما فلز سدیم و پتاسیم هر دو با آب سرد به شدت واکنش می‌دهند.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۸۲ و ۸۳)

۶۳. گزینه ۳ صحیح است.

عبارت‌های (ب) و (پ) درست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

$$a) \frac{\text{سرعت متوسط واکنش در ۷ دقیقه اول}}{\text{سرعت متوسط واکنش در ۷ دقیقه دوم}} = \frac{0.03 - 0}{0.04 - 0.03} = \frac{0.03}{0.01} = 3$$

(ب) در تمام بازه‌های زمانی شیب منحنی a نصف منحنی b است و منحنی a نزولی و b صعودی بوده که به ترتیب مربوط به واکنش دهنده (مالتوز) و فراورده (گلوکز) است.

میزان پیشرفت واکنش بعد از ۱۴ دقیقه -۱۰۰ (پ)

$$= 100 - \frac{0.08}{0.1} \times 100 = 100 - 80 = 20\%$$

$$\bar{R} = \frac{-\Delta[\text{مالتوز}]}{\Delta t} = \frac{-(0.08 - 0.1)}{14} = \frac{0.02}{14} \text{ mol.L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$$

$$\bar{R}_{\text{گلوکز}} = \frac{\Delta[\text{گلوکز}]}{\Delta t} = \frac{(0.02 - 0)}{3} = \frac{0.02}{3} \text{ mol.L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$$

مقدار $\bar{R}$ ها با هم برابر نخواهد بود.

(شیمی یازدهم، صفحه ۹۳)

۶۴. گزینه ۴ صحیح است.

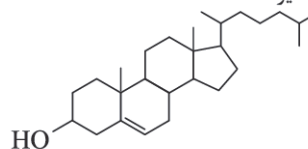
بررسی عبارت‌ها:

(آ) گرمای مبادله شده در بسیاری از واکنش‌ها ناشی از تفاوت انرژی گرمایی در مواد واکنش دهنده و فراورده نیست بلکه وابسته به تفاوت میان انرژی پتانسیل مواد واکنش دهنده و فراورده می‌باشد.

(ب) با افزایش دمای یک ماده، میانگین تندی و میانگین انرژی جنبشی ذره‌های سازنده آن افزایش می‌یابد. افزایش انرژی جنبشی ذرات یک ماده، ربطی به میانگین انرژی پتانسیل ذرات ندارد.

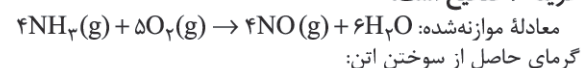
(پ) تأمین شرایط بهینه برای تولید گاز متان یا همان گاز مرداب بسیار دشوار و پرهزینه است.

(ت) کلسترول یک ماده آلی موجود در غذاهای جانوری است که مقدار اضافی آن در دیواره رگ‌ها رسوب می‌کند و ساختار آن به صورت زیر است که نشان می‌دهد یک الکل سیرنشده است.



(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۷۵ و ۹۶)

۶۵. گزینه ۳ صحیح است.



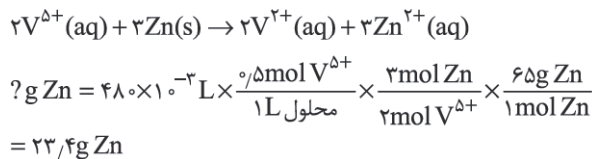
$$? \text{ kJ} = 672 \text{ mL C}_2\text{H}_2 \times \frac{1 \text{ L C}_2\text{H}_2}{1000 \text{ mL C}_2\text{H}_2} \times \frac{1/25 \text{ g C}_2\text{H}_2}{1 \text{ L C}_2\text{H}_2} \times \frac{52.5 \text{ kJ}}{1 \text{ g C}_2\text{H}_2} = 44 \text{ kJ}$$



۳) ویژگی چکش خواری و رسانایی الکتریکی توسط مدل دریای الکترونی توجیه می شود.

(شیمی دوازدهم، صفحه ۸۴)

۷۵. گزینه ۱ صحیح است.



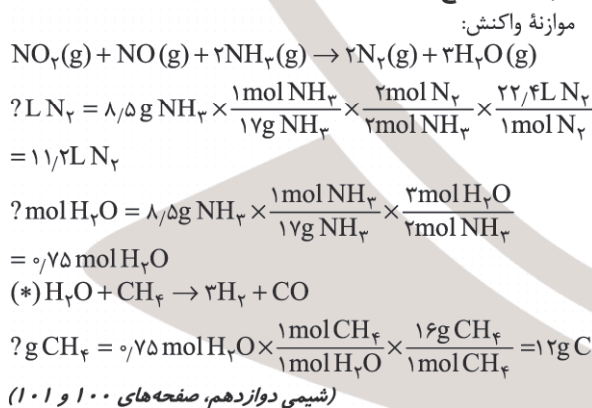
(شیمی دوازدهم، صفحه ۸۶)

۷۶. گزینه ۲ صحیح است.

موارد (ب)، (پ) و (ت) نادرست هستند.
(آ) در واکنش حذف NO، این ماده به عناصر سازنده خود تجزیه شده و گاز اکسیژن تولید می شود. در مبدل های کاتالیستی گاز اکسیژن با گاز CO واکنش داده و آن را به گاز CO₂ تبدیل می کند.
(ب) هوای آلوده به دلیل وجود گاز NO₂ با ساختار لوویس $\ddot{O}=\ddot{N}-\ddot{O}$ است که دارای ۳ پیوند اشتراکی است.
(پ) در مبدل های کاتالیستی خودروهای بنزینی توری از جنس سرامیک بوده و Pt، Pd و Rh به صورت توده روی سرامیک هستند.
(ت) همه فرآورده های تولیدی، مواد مولکولی هستند (آب و CO₂ و گاز نیتروژن)

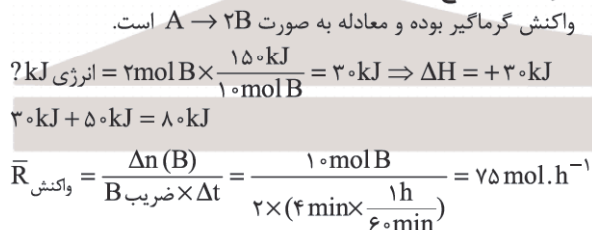
(شیمی دوازدهم، صفحه ۱۰۱)

۷۷. گزینه ۲ صحیح است.



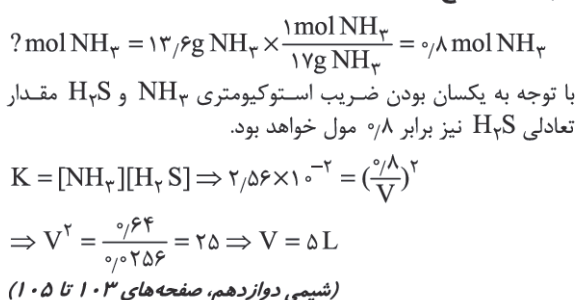
(شیمی دوازدهم، صفحه های ۱۰۰ و ۱۰۱)

۷۸. گزینه ۲ صحیح است.



(شیمی دوازدهم، صفحه ۹۸)

۷۹. گزینه ۲ صحیح است.



(شیمی دوازدهم، صفحه های ۱۰۳ تا ۱۰۵)

۶۹. گزینه ۱ صحیح است.

واکنش در ثانیه ۳۰۰ام از آغاز واکنش به پایان رسیده است.
بررسی گزینه های درست:
۲) زیرا ضریب استوکیومتری ماده B از ماده C کمتر است.
۳)

$$\bar{R}_A = -\frac{\Delta n_A}{\Delta t} = -\frac{-0.3 \text{ mol}}{1000 \text{ s}} = 3 \times 10^{-4} \text{ mol} \cdot \text{s}^{-1}$$

۴) زیرا ضریب استوکیومتری B برابر ۱ می باشد.
(شیمی یازدهم، صفحه های ۹۰، ۹۲ و ۹۳)

۷۰. گزینه ۱ صحیح است.

طبق جدول، واکنش در ثانیه ۲۰ تمام شده و غلظت اکسیژن ثابت مانده است. ۵ ثانیه سوم یعنی زمان بین ۱۰ تا ۱۵ ثانیه:
 $R_{O_2} = \frac{\Delta n}{\Delta t} = \frac{1}{5} = 0.2 \text{ mol} \cdot \text{s}^{-1}$
در طول نیمه دوم واکنش یعنی زمان بین ۱۰ تا ۲۰ ثانیه، ۱/۵ مول اکسیژن تولید شده پس مقدار رد با توجه به ضریب استوکیومتری، نصف آن یعنی ۰/۷۵ مول می شود، پس:

$$R_{I_2} = \frac{\Delta n}{\Delta t} = \frac{0.75}{10} = 0.075$$

$$\frac{0.2}{0.075} = 2.66$$

(شیمی یازدهم، صفحه ۹۳)

۷۱. گزینه ۱ صحیح است.

(آ) در دوره چهارم جدول دوره ای ۱۳ عنصر فلزی (از K تا Ga) وجود دارد. عدد اتمی تیتانیم برابر ۲۲ می باشد.
(ب) درست
(پ) درست
(ت) نادرست، عنصر Al ۱۳ برخلاف V ۲۳ تنوع اعداد اکسایش ندارد!
(شیمی دوازدهم، صفحه های ۸۵ تا ۸۷)

۷۲. گزینه ۱ صحیح است.

فلزهای سازنده آلیاژ نیتینول، نیکل (Ni) و تیتانیم (Ti) می باشد.
 $_{28}Ni: [Ar]3d^8 4s^2$, $_{22}Ti: [Ar]3d^2 4s^2$
بررسی گزینه های درست:
۲) مقاومت تیتانیم و فولاد زنگ نزن در برابر خوردگی به ترتیب عالی و ضعیف می باشد!
۳) به دلیل مقاومت تیتانیم در برابر خوردگی و سایش برای این منظور استفاده شده است.

۴) کاتیون V^{5+} همانند کاتیون Sc^{3+} دارای ۱۸ الکترون می باشد.
(شیمی دوازدهم، صفحه های ۸۶ و ۸۷)

۷۳. گزینه ۱ صحیح است.

فقط عبارت (الف) نادرست است.
تیتانیم در حالت مذاب رسانای برق است. این عنصر فلزی در مقایسه با فولاد زنگ نزن دمای ذوب بالاتری دارد و به همین خاطر از آن در ساخت قطعات موتور جت استفاده می شود. این فلز در ساخت پروانه کشتی و ... نیز کاربرد دارد.
(شیمی دوازدهم، صفحه های ۸۶ و ۸۷)

۷۴. گزینه ۴ صحیح است.

بررسی سایر گزینه ها:
۱) مدل دریای الکترونی برای توجیه رفتارهای شیمیایی فلزها به کار نمی رود.
۲)
 $? e^- = 1/2 \text{ g } Mg \times \frac{1 \text{ mol } Mg}{24 \text{ g } Mg} \times \frac{2 \text{ mole } e^-}{1 \text{ mol } Mg} \times \frac{6.02 \times 10^{23} e^-}{1 \text{ mole } e^-}$
 $= 6.02 \times 10^{22} e^-$



۸۳. گزینه ۳ صحیح است.

کاتالیزرها، می توانند قله نمودار انرژی فعال سازی واکنش ها را کمی پایین آورده و انرژی فعال سازی واکنش رفت را همانند برگشت کاهش دهند. با کاهش انرژی فعال سازی واکنش، سرعت واکنش افزایش پیدا می کند.

بررسی سایر گزینه ها:

(۱) کاتالیزگر با تغییر مسیر واکنش، انرژی فعال سازی را کاهش داده و سبب می شود واکنش دهنده ها سریع تر به فراورده ها تبدیل شوند.

کاتالیزرها همواره مسیر انجام واکنش را کوتاه نمی کنند بلکه با تغییر مسیر واکنش، سبب می شوند تا سرعت واکنش شیمیایی افزایش پیدا کند.

(۲) کاتالیزرها در واکنش های شیمیایی شرکت می کنند اما در انتهای واکنش دست نخورده باقی می مانند.

نکته: در مورد کاتالیزرها به چهار مورد زیر توجه کنید:

- هر کاتالیزگر، اغلب اختصاصی و انتخابی عمل می کند.
- یک کاتالیزگر نمی تواند همه واکنش ها را سرعت بخشد.
- در حضور کاتالیزگر، نباید واکنش های ناخواسته دیگری انجام شود.
- کاتالیزگر در شرایط انجام واکنش، باید پایداری شیمیایی و گرمایی مناسبی داشته باشد.

(۴) کاتالیزرها می توانند حالت فیزیکی یکسانی با واکنش دهنده ها داشته باشند. به عنوان مثال در واکنش گاز اتن با آب، حالت فیزیکی آب و سولفوریک اسید (که به عنوان کاتالیزگر در واکنش شرکت کرده است) هر دو مایع است.

توجه: کاتالیزگر برخی ویژگی ها را افزایش، برخی دیگر را کاهش و بر روی برخی موارد بی تأثیر است.

(شیمی دوازدهم، صفحه های ۹۹ تا ۱۰۲)

۸۴. گزینه ۱ صحیح است.

فقط عبارت اول درست است.

بررسی عبارت ها:

عبارت اول: مطابق با هم بیندیشیم کتاب درسی، این دو واکنش در دمای اتاق انجام نمی شوند یا بسیار کند انجام می شوند.

عبارت دوم: گرمای آزاد شده به ازای تشکیل یک مول CO_2 برابر ۲۸۳ کیلوژول است در حالی که انرژی آزاد شده به ازای تشکیل دو مول گاز نیتروژن برابر ۳۶۲ کیلوژول است.

عبارت سوم: در واکنش های گرماده، مجموع انرژی پتانسیل پیوندهای واکنش دهنده ها از فراورده ها کمتر است.

عبارت چهارم: اختلاف انرژی فعال سازی و اندازه آنتالپی واکنش (I) برابر است با:

$566 - 334 = 232 \text{ kJ}$

(شیمی دوازدهم، صفحه های ۹۶ تا ۱۰۰)

۸۵. گزینه ۳ صحیح است.

مجموع ضرایب استوکیومتری در دو طرف این واکنش یکسان است و با افزایش حجم سامانه، تعادل جابه جا نمی شود.

بررسی سایر گزینه ها:

(۱) و (۴) مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش دهنده ها از فراورده ها بزرگ تر است و با افزایش حجم سامانه، این واکنش ها به سمت چپ (واکنش دهنده ها) جابه جا می شود.

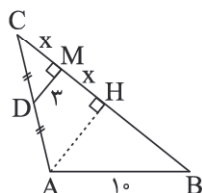
(۲) هنگام تغییر حجم سامانه، مواد جامد سبب جابه جایی تعادل نمی شوند، بنابراین با توجه به ضرایب مواد گازی، این واکنش نیز به سمت چپ جابه جا می شود.

(شیمی دوازدهم، صفحه های ۱۰۵ و ۱۰۶)

ریاضی

۸۶. گزینه ۴ صحیح است.

از رأس A عمود AH را بر BC وارد می کنیم. در این صورت DM و AH موازی خواهند شد.



۸۰. گزینه ۱ صحیح است.

با افزایش حجم ظرف در این واکنش، به صورت لحظه ای غلظت گاز SO_2 کاهش می یابد. سپس افزایش می یابد که با نمودار همخوانی ندارد.

بررسی سایر گزینه ها:

افزایش دما، خارج کردن گاز O_2 و افزودن گاز SO_2 به ظرف همگی می توانند نمودار را توجیه کنند و تعادل را در جهت رفت جابه جا کنند.

(شیمی دوازدهم، صفحه های ۱۰۴ تا ۱۰۹)

۸۱. گزینه ۱ صحیح است.

$$? \text{ mol H}_2 = x \text{ g H}_2 \times \frac{1 \text{ mol H}_2}{2 \text{ g H}_2} = \frac{x}{2} \text{ mol H}_2$$

$$\Rightarrow [\text{H}_2] = \frac{\text{مول H}_2}{\text{حجم ظرف}} = \frac{\frac{x}{2} \text{ mol H}_2}{4 \text{ L}} = \frac{x}{8} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

$$? \text{ mol H}_2 = x \text{ g H}_2\text{O} \times \frac{1 \text{ mol H}_2\text{O}}{18 \text{ g H}_2\text{O}} = \frac{x}{18} \text{ mol H}_2\text{O}$$

$$\Rightarrow [\text{H}_2\text{O}] = \frac{\text{مول H}_2\text{O}}{\text{حجم ظرف}} = \frac{\frac{x}{18} \text{ mol H}_2\text{O}}{4 \text{ L}} = \frac{x}{72} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

$$K = \frac{[\text{H}_2\text{O}]^4}{[\text{H}_2]^4} = \frac{\left(\frac{x}{72}\right)^4}{\left(\frac{x}{8}\right)^4} = \left(\frac{8}{72}\right)^4 = \frac{1}{9^4}$$

برای محاسبه درصد پیشرفت واکنش:

$$? \text{ mol H}_2 = x \text{ g H}_2\text{O} \times \frac{1 \text{ mol H}_2\text{O}}{18 \text{ g H}_2\text{O}} \times \frac{4 \text{ mol H}_2}{4 \text{ mol H}_2\text{O}}$$

$$= \frac{x}{18} \text{ mol H}_2 \text{ مصرف شده گاز}$$

$$\text{H}_2 = \frac{x}{2} + \frac{x}{18} = \frac{10x}{18} \text{ mol}$$

$$\% = \frac{\text{درصد پیشرفت}}{100} \times 100 = \frac{\frac{x}{18} \text{ mol H}_2}{\frac{10x}{18} \text{ mol H}_2} \times 100 = 10\%$$

(شیمی دوازدهم، صفحه ۱۰۴)

۸۲. گزینه ۴ صحیح است.

هر عاملی که بتواند نمودار انرژی پیشرفت یک واکنش را تغییر دهد، بر انرژی فعال سازی واکنش مؤثر بوده و می تواند سبب تغییر سرعت واکنش شود.

توجه: البته دقت کنید که برعکس این جمله درست نیست! (دما بر نمودار انرژی پیشرفت واکنش مؤثر نیست اما سرعت واکنش را تغییر می دهد).

بررسی سایر گزینه ها:

(۱) دما تأمین کننده انرژی فعال سازی است. واکنش های گرماده همانند واکنش های گرماگیر دارای یک انرژی فعال سازی معین هستند که با تأمین آن، سرعت واکنش نیز مستقل از آن که گرماگیر یا گرماده باشد، افزایش پیدا می کند.

(۲) مقدار آنتالپی بر خواص سینتیکی مؤثر نیست. در واقع یک واکنش گرماده می تواند انرژی کمی آزاد کند اما سرعت مناسبی داشته باشد.

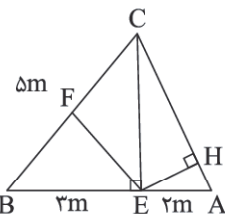
توجه: سرعت یک واکنش تابعی از مقدار انرژی فعال سازی است. (۳) در واکنش های شیمیایی گرماده، انرژی فعال سازی واکنش رفت می تواند از مقدار آنتالپی واکنش بیشتر یا کمتر باشد.



(شیمی دوازدهم، صفحه های ۹۶ تا ۹۹)



پس:



$$BC = BA = \Delta m, 2AE = 2BE \Rightarrow BE = \Delta m, AE = \Delta m$$

$$\triangle BCE : \hat{E} = 90^\circ \Rightarrow CE = \sqrt{(\Delta m)^2 - (\Delta m)^2} \Rightarrow CE = \Delta m$$

$$\triangle ACE : \hat{E} = 90^\circ \Rightarrow AC = \sqrt{(\Delta m)^2 + (\Delta m)^2} = \Delta m\sqrt{2}$$

$$\triangle ACE : AE \times CE = EH \times AC \Rightarrow \Delta m \times \Delta m = EH \times \Delta m\sqrt{2}$$

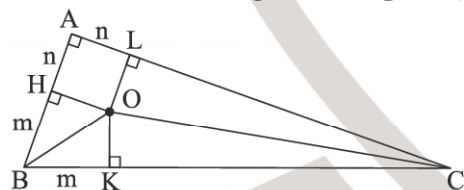
$$\Rightarrow EH = \frac{\Delta}{\sqrt{2}} m$$

$$\Rightarrow \frac{EH}{AC} = \frac{\frac{\Delta}{\sqrt{2}} m}{\Delta m\sqrt{2}} = \frac{1}{2}$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۴۴)

۹۰. گزینه ۴ صحیح است.

نقطه O روی نیمساز زاویه داخلی A نیز قرار دارد و از اضلاع مثلث به یک فاصله است. (OH = OK = OL = ۴) از طرفی با توجه به زوایای قائمه چهارضلعی AHOL، مربع خواهد بود.



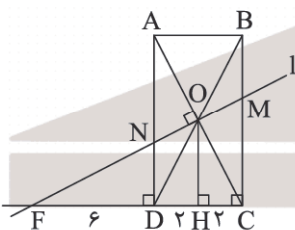
$$\triangle ABC : \hat{A} = 90^\circ \Rightarrow AB = \sqrt{41^2 - 40^2} = 9$$

$$n = 4 \Rightarrow m = 5$$

$$\triangle BHO : \hat{H} = 90^\circ \Rightarrow BO = \sqrt{4^2 + 5^2} = \sqrt{41}$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۳۰)

۹۱. گزینه ۴ صحیح است.



$$\triangle FCO : \hat{O} = 90^\circ, \hat{H} = 90^\circ \Rightarrow OH^2 = CH \times FH \Rightarrow OH = 4$$

$$\triangle FHO : \hat{H} = 90^\circ \Rightarrow OF = \sqrt{4^2 + 8^2} = 4\sqrt{5}$$

$$\triangle FHO : ND \parallel OH \Rightarrow \frac{ON}{OF} = \frac{DH}{FH} \Rightarrow \frac{ON}{4\sqrt{5}} = \frac{2}{8} \Rightarrow ON = \sqrt{5}$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه های ۳۴، ۳۵ و ۴۴)

۹۲. گزینه ۱ صحیح است.

$$\frac{FC}{BC} = \frac{\Delta}{9} \xrightarrow{BF=3} FC = \frac{1\Delta}{4}, BC = \frac{2\Delta}{4}$$

$$\triangle ABC : \frac{AE}{AC} = \frac{DE}{BC} \Rightarrow \frac{x}{x + \frac{1}{2}y} = \frac{DE}{\frac{2\Delta}{4}} \Rightarrow 1 + \frac{1}{2} \frac{y}{x} = \frac{2\Delta}{4DE}$$

$$\triangle ACH : DM \parallel AH \xrightarrow{\text{تالس}} \frac{CD}{AD} = \frac{CM}{MH}$$

$$\xrightarrow{CD=AD} CM = MH = x$$

$$\triangle ACH : DM \parallel AH \xrightarrow{\text{تالس}} \frac{DM}{AH} = \frac{CM}{CH}$$

$$\Rightarrow \frac{3}{AH} = \frac{x}{2x} \Rightarrow AH = 6$$

بنابراین:

$$\triangle AHB : BH^2 = AB^2 - AH^2 \Rightarrow BH^2 = 10^2 - 6^2 = 64$$

$$\Rightarrow BH = 8$$

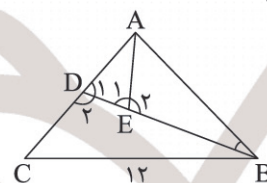
در نتیجه:

$$BM - MC = BH + MH - CM = BH + x - x = BH = 8$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۴۱)

۸۷. گزینه ۱ صحیح است.

با استفاده از داده های سؤال می نویسیم:



$$AD = AE \Rightarrow \hat{D}_1 = \hat{E}_1 \Rightarrow 180^\circ - \hat{D}_1 = 180^\circ - \hat{E}_1 \Rightarrow \hat{D}_2 = \hat{E}_2$$

پس:

$$\left. \begin{array}{l} \hat{D}_2 = \hat{E}_2 \\ \hat{BAE} = \hat{BCA} \end{array} \right\} \xrightarrow{\text{(ز)}} \triangle ABE \sim \triangle BCD \Rightarrow \frac{AB}{BC} = \frac{BE}{BD} \quad (1)$$

از طرف دیگر اگر DE را برابر x در نظر بگیریم، آنگاه بنابر فرض $BE = 3x$ نتیجه می گیریم $BE = 3DE$.

بنابراین:

$$(1) \Rightarrow \frac{AB}{12} = \frac{3x}{4x} \Rightarrow AB = 9$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۴۳)

۸۸. گزینه ۴ صحیح است.

با استفاده از روابط طولی در مثلث قائم الزاویه می نویسیم:

$$\triangle ABC : AN^2 = BN \times NC = 4 \times 1 = 4 \Rightarrow AN = 2$$

از طرف دیگر:

$$MN \parallel AC \xrightarrow{\text{قضیه اساسی تشابه}} \triangle BMN \sim \triangle ABC$$

$$\Rightarrow \frac{S_{\triangle BMN}}{S_{\triangle ABC}} = \left(\frac{BN}{BC}\right)^2 = \left(\frac{1}{5}\right)^2 \Rightarrow \frac{S_{\triangle BMN}}{S_{\triangle ABC}} = \frac{16}{25}$$

$$\xrightarrow{S_{\triangle ABC} = \frac{1}{2} AN \times BC = 5} \frac{S_{\triangle BMN}}{5} = \frac{16}{25} \Rightarrow S_{\triangle BMN} = \frac{16}{5}$$

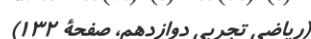
بنابراین:

$$S_{AMNC} = S_{\triangle ABC} - S_{\triangle BMN} = 5 - \frac{16}{5} = \frac{9}{5} = 1\frac{4}{5}$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۴۲)

۸۹. گزینه ۲ صحیح است.

در مثلث BCE پاره خط EF میانه وارد بر ضلع BC است که نصف آن است. پس مثلث BCE قائم الزاویه است.





۱۰۴. گزینه ۳ صحیح است.

نقطه (۱، ۲) مرکز دایره است و فاصله آن تا خط $3x + 4y - 1 = 0$ برابر شعاع دایره است.

$$R = \frac{|3 + 8 - 1|}{\sqrt{9 + 16}} = \frac{10}{5} = 2$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۱۳۸)

۱۰۵. گزینه ۲ صحیح است.

دو دایره مماس درون هستند، هرگاه $OO' = |R - R'|$.

$$x^2 + y^2 - 4x - 6y - 3 = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} O(-\frac{a}{2}, -\frac{b}{2}) = (2, 3) \\ R = \frac{\sqrt{a^2 + b^2 - 4c}}{2} = \frac{\sqrt{16 + 36 + 12}}{2} = 4 \end{cases}$$

چون $O'(-1, -1)$ است، پس:

$$OO' = \sqrt{(2+1)^2 + (3+1)^2} = 5$$

در نتیجه:

$$OO' = |R - R'| \Rightarrow 5 = |4 - R'| \Rightarrow \begin{cases} 5 = 4 - R' \Rightarrow R' = -1 \\ 5 = -4 + R' \Rightarrow R' = 9 \end{cases}$$

مسلماً $R' = -1$ قابل قبول نیست. بنابراین معادله دایره مورد نظر به صورت زیر است:

$$(x+1)^2 + (y+1)^2 = 9^2 \Rightarrow x^2 + 1 + 2x + y^2 + 1 + 2y = 81$$

$$\Rightarrow x^2 + y^2 + 2x + 2y - 79 = 0$$

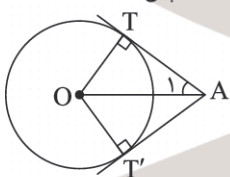
با مقایسه معادله به دست آمده با معادله

$$x^2 + y^2 + ax + by + c = 0 \quad \text{می‌گیریم } a = 2, b = 2, c = -79$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۱۴۰)

۱۰۶. گزینه ۱ صحیح است.

در نظر بگیرید از نقطه A دو مماس AT و AT' بر دایره $C(O, R)$ رسم شده باشد؛ به طوری که $\angle TAT' = 60^\circ$. چون $OT = OT'$ ، پس OA نیمساز زاویه $\hat{A}$ است. پس $\hat{A} = 30^\circ$.



در نتیجه:

$$\Delta OAT : \hat{A}_1 = 30^\circ \Rightarrow OT = \frac{OA}{2} \xrightarrow{OT=R} OA = 2R$$

بنابراین مکان هندسی نقاطی از صفحه که بتوان از این نقاط دو مماس که زاویه بین آنها 60° است، بر دایره $C(O, R)$ رسم کرد، دایره به مرکز O و شعاع ۲R است.

اکنون مرکز و شعاع دایره $C(O, R)$ را پیدا می‌کنیم:

$$C : x^2 + y^2 - 2x + 4y + 4 = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} O(-\frac{a}{2}, -\frac{b}{2}) = (1, -2) \\ R = \frac{\sqrt{a^2 + b^2 - 4c}}{2} = \frac{\sqrt{4 + 16 - 16}}{2} = 1 \Rightarrow 2R = 2 \end{cases}$$

بنابراین معادله دایره مکان عبارت است از:

$$(x-1)^2 + (y+2)^2 = 4$$

در بین گزینه‌ها تنها نقطه (۱، ۰) در این معادله صدق می‌کند.

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۱۴۲)

۱۰۰. گزینه ۳ صحیح است.

$$P_{\Delta MNF} = MF + MF' + NF + NF' \Rightarrow 34 = 4a \Rightarrow 2a = 17$$

$$\frac{S_{\Delta MNF}}{S_{\Delta MNA'}} = 15 \Rightarrow \frac{FF' \times MN}{AF' \times MN} = 15 \Rightarrow \frac{2c}{a-c} = 15 \Rightarrow 17c = 15a$$

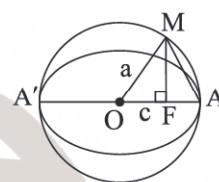
$$\Rightarrow 2c = 15$$

$$(2a)^2 = (2b)^2 + (2c)^2 \Rightarrow (2b)^2 = (17)^2 - (15)^2 \Rightarrow 2b = 8$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه‌های ۱۲۹ و ۱۳۰)

۱۰۱. گزینه ۳ صحیح است.

فرض کنیم O مرکز بیضی باشد. در این صورت، O مرکز دایره هم هست. پس $OM = OA = a$. در نتیجه $a = 6$. بنابر فرض سؤال طول قطر کوچک برابر $7/2$ است. پس $b = 3/6$. $2b = 7/2 \Rightarrow b = 3/6$.



بنابراین:

$$c^2 = a^2 - b^2 = 6^2 - 3/6^2 = (6 - 3/6)(6 + 3/6) = 2/4 \times 9/6 = 2/4 \times 2/4 \times 4 \Rightarrow c = 2/4 \times 2 = 1/2$$

از طرف دیگر:

$$\Delta OMF : MF^2 = OM^2 - OF^2 = a^2 - c^2 = b^2 \Rightarrow MF = b$$

پس:

$$S_{\Delta MAF} = \frac{1}{2} MF \times AF = \frac{1}{2} (b)(a-c) = \frac{1}{2} (3/6)(6 - 1/2) = \frac{1}{2} (3/6)(11/2) = 1/8 \times 11/2 = 11/16$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۱۳۰)

۱۰۲. گزینه ۳ صحیح است.

مرکز دایره را نقطه $O(a, 2a)$ در نظر می‌گیریم. در این صورت:

$$OA = OB \Rightarrow \sqrt{(a-1)^2 + (2a-7)^2} = \sqrt{(a-4)^2 + (2a+2)^2} \\ \Rightarrow a^2 - 2a + 1 + 4a^2 - 28a + 49 = a^2 - 8a + 16 + 4a^2 + 8a + 4 \\ \Rightarrow 30a - 30 = 0 \Rightarrow a = 1 \Rightarrow R = OA = \sqrt{0 + 5^2} = 5$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۱۳۰)

۱۰۳. گزینه ۳ صحیح است.

معادله دایره را $x^2 + y^2 + ax + by + c = 0$ فرض می‌کنیم. دایره از هر سه نقطه می‌گذرد؛ پس:

$$\begin{cases} 4 + 36 + 2a + 6b + c = 0 \\ 16 + 4 - 4a - 2b + c = 0 \\ 9 + 25 + 3a + 5b + c = 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 6a + 8b + 20 = 0 \\ 7a + 7b + 14 = 0 \end{cases} \\ \Rightarrow \begin{cases} 3a + 4b = -10 \\ a + b = -2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = 2 \\ b = -4 \\ c = -20 \end{cases}$$

پس معادله دایره چنین است:

$$x^2 + y^2 + 2x - 4y - 20 = 0 \Rightarrow (x+1)^2 + (y-2)^2 = 25 \Rightarrow R = 5$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۱۳۷)



$$R = OO' \Rightarrow R = \sqrt{(12t)^2 + (\Delta t)^2} = 13t$$

$$m_{OQ} \times m_{AQ} = -1 \Rightarrow \frac{\Delta t}{12t} \times \frac{-10t}{25} = -1 \Rightarrow t = \frac{1}{8}$$

$$\Rightarrow O'(\frac{3}{4}, -\frac{5}{8}), R = \frac{13}{8}$$

$$C: (x - \frac{3}{4})^2 + (y + \frac{5}{8})^2 = (\frac{13}{8})^2 \Rightarrow x^2 + y^2 - \frac{3}{2}x + \frac{5}{4}y = 0$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه‌های ۱۳۹ و ۱۴۲)

زمین‌شناسی

۱۱۱. گزینه ۳ صحیح است.

ماده و انرژی دو جزء اصلی سازنده کیهان می‌باشند.

(زمین‌شناسی یازدهم، صفحه ۱۰)

۱۱۲. گزینه ۳ صحیح است.

برای تعیین سن انسان‌های اولیه از کربن ۱۴ استفاده می‌شود که در لباس پوستی یافت می‌شود.

(زمین‌شناسی یازدهم، صفحه ۱۸)

۱۱۳. گزینه ۲ صحیح است.

سنگ‌ها مهم‌ترین شواهد در تعیین سن رویدادهای زمین می‌باشند و مهم‌ترین ویژگی سنگ‌های رسوبی لایه‌لایه بودن آنها می‌باشد.

(زمین‌شناسی یازدهم، صفحه ۱۶)

۱۱۴. گزینه ۳ صحیح است.

بعد از اکسیژن عنصر سیلیسیم با درصد وزنی ۲۷/۲ درصد، بیشترین میانگین وزنی در پوسته را شامل می‌شود.

(زمین‌شناسی یازدهم، صفحه ۲۴)

۱۱۵. گزینه ۲ صحیح است.

$$\text{درصد تمرکز} = \frac{35}{100} = 35\% \quad \text{درصد کلارک} = 500\%$$

(زمین‌شناسی یازدهم، صفحه ۲۵)

۱۱۶. گزینه ۴ صحیح است.

برلیان نوعی برش است.

(زمین‌شناسی یازدهم، صفحه ۳۲)

۱۱۷. گزینه ۲ صحیح است.

نفت‌گیرها انواع مختلفی دارند، مانند: تاکدیسسی، گسلی، گنبد نمکی، ریفی مرجانی و ... که عمده ذخایر نفتی ایران در نفت‌گیرهای تاکدیس قرار دارد.

(زمین‌شناسی یازدهم، صفحه ۳۷)

۱۱۸. گزینه ۲ صحیح است.

در مقطع یک رودخانه مستقیم بیشترین سرعت جریان آب در وسط و نزدیک سطح آب است. ولی در نزدیکی کف و دیواره‌ها به علت اصطکاک آب با بستر و دیواره، سرعت آب به میزان حداقل می‌رسد.

(زمین‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۴۲ و ۴۳)

۱۱۹. گزینه ۳ صحیح است.

بارش مهم‌ترین منشأ آب‌های زیرزمینی است.

(زمین‌شناسی یازدهم، صفحه ۴۴)

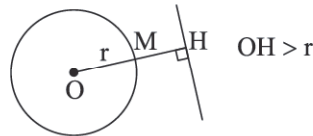
۱۲۰. گزینه ۱ صحیح است.

فرایند تشکیل خاک بسیار کند می‌باشد. در شرایط طبیعی به طور میانگین ۳۰۰ سال زمان لازم است تا خاکی به ضخامت ۲۵ میلی‌متر (یا ۲/۵ سانتی‌متر) تشکیل شود.

(زمین‌شناسی یازدهم، صفحه ۵۶)

۱۰۷. گزینه ۳ صحیح است.

وقتی خط دایره را قطع نمی‌کند، پس فاصله مرکز دایره تا خط از شعاع بیشتر است.



$$O(1, 0), r = \frac{\sqrt{4+12}}{2} = 2$$

$$OH = \frac{|x+y-m|}{\sqrt{2}} = \frac{|1-m|}{\sqrt{2}} > 2$$

$$\Rightarrow |1-m| > 2\sqrt{2} \Rightarrow 1-m > 2\sqrt{2} \cup 1-m < -2\sqrt{2}$$

$$\Rightarrow m < 1-2\sqrt{2} \cup m > 1+2\sqrt{2}$$

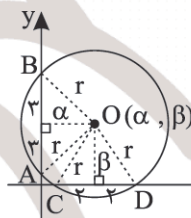
$$\Rightarrow (-\infty, \frac{1-2\sqrt{2}}{a}) \cup (\frac{1+2\sqrt{2}}{b}, +\infty)$$

$$a \times b = (1-2\sqrt{2})(1+2\sqrt{2}) = 1-8 = -7$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۱۴۲)

۱۰۸. گزینه ۴ صحیح است.

مطابق شکل داریم:



$$O(\alpha, \beta) \Rightarrow \begin{cases} r^2 = \alpha^2 + \beta^2 \\ r^2 = \alpha^2 + 9 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \beta^2 + 9 = \alpha^2 + 9 \Rightarrow \beta^2 - \alpha^2 = 0 \quad (1)$$

$$O \in y = x + 2 \Rightarrow \beta = \alpha + 2 \quad (2)$$

$$(1), (2) \Rightarrow (\alpha + 2)^2 - \alpha^2 = 0 \Rightarrow \alpha^2 + 4\alpha + 4 - \alpha^2 = 0$$

$$\Rightarrow \alpha = -\frac{1}{2} \Rightarrow \beta = 2 - \frac{1}{2} = \frac{3}{2}$$

$$r^2 = \alpha^2 + 9 = \frac{1}{4} + 9 = \frac{37}{4} \Rightarrow r = \frac{\sqrt{37}}{2}$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۱۴۲)

۱۰۹. گزینه ۴ صحیح است.

دایره C بر محور طول‌ها مماس است؛ پس شعاع آن برابر با عرض نقطه A یعنی ۱ واحد است.

دایره C' بر محور عرض‌ها مماس است؛ پس شعاع آن برابر با طول نقطه B یا به عبارتی $B(1/5, \beta)$ است. (با توجه به اینکه دایره C' باید بر محور عرض‌ها و دایره C مماس خارج باشد، نقطه B یا در ربع اول یا در ربع چهارم قرار خواهد داشت.)

$$R + R' = AB \Rightarrow 12/5 = \sqrt{(1/5 - 4)^2 + (\beta - 1)^2}$$

$$\Rightarrow (12/5)^2 = (7/5)^2 + (\beta - 1)^2 \Rightarrow (12/5)^2 - (7/5)^2 = (\beta - 1)^2$$

$$100 = (\beta - 1)^2 \Rightarrow \beta = 11 \text{ یا } \beta = -9$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۱۴۰)

۱۱۰. گزینه ۱ صحیح است.

مطابق شکل داریم:

