



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

آزمون شماره ۹
۱۹ بهمن ۱۴۰۳

دوازدهم
تجربی

پاسخنامه تجربی

ردیف	نام درس	سرگروه	گروه طراحی و بازنگری (به ترتیب حروف الفبا)	ویراستاران
۱	زیست‌شناسی	علی کرامت	امیرحسین بهروزی فرد - محمدصادق روستا آبتین زارع حسینی - مهرنوش ملکی	فاطمه سادات طباطبایی - معصومه فرهادی
۲	فیزیک	جواد قزوینیان	مجتبی دانایی - محمد مهدی شریفی	محمد رضا خادمی - مهدیار شریف
۳	شیمی	مسعود جعفری	محبوبه بیک محمدی - مراد مدقالچی	ارسلان کریمی - کارو محمدی
۴	ریاضی	عباس نعمتی‌فر	هومن زهدی - زین‌العابدین غلامی فرنوش لک - صبا مهدوی	مانی موسوی - محمد منتظران
۵	زمین‌شناسی		رضا ملکان‌پور	—

واحد فنی (به ترتیب حروف الفبا)

زهرا احدی - امیرعلی الماسی - مبینا بهرامی - معین‌الدین تقی‌زاده - پریا رحیمی - مهرداد شمسی - راضیه صالحی - انسیه مرزبان

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

زیست‌شناسی

۱. گزینه ۳ صحیح است.

منظور سؤال مولکول‌های فسفولیپید موجود در یک یاخته پاراننشیم سبزینه‌دار متعلق به نهان‌دانگان است که در هر سه بخش پروتوپلاست (غشای یاخته‌ای، غشای اندامک‌های موجود در سیتوپلاسم و غشای هسته) حضور دارند. بررسی سایر گزینه‌ها: (۱) این مولکول‌ها در ساختار غشای اندامک‌ها و غشای هسته نیز یافت می‌شوند.

(۲) این مولکول‌ها در دیواره نخستین و دیواره پسین نیز یافت نمی‌شوند. (۴) بخش‌های کنترل‌کننده تبادل مواد بین یاخته‌ها شامل غشا و دیواره یاخته‌ای است در حالی که فسفولیپیدها در غشای یاخته‌ای یافت می‌شوند. (زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۷۹ تا ۸۱ و ۸۷)

۲. گزینه ۴ صحیح است.

رنگ دیسه‌ها فاقد سبزینه هستند. بررسی سایر گزینه‌ها: (۱) آنتوسیانین یکی از ترکیبات رنگی است که در واکوئول ذخیره می‌شود. (۲) منظور رنگ‌دیسه یا کروموپلاست است. (۳) ساختار سبزدیسه‌ها در بعضی گیاهان تغییر می‌کند و به رنگ‌دیسه تبدیل می‌شود، پس فقط گروهی از سبزدیسه‌ها به رنگ‌دیسه تبدیل می‌شوند. (زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۸۳ و ۸۴)

۳. گزینه ۱ صحیح است.

با توجه به شکل ۱۱ صفحه ۸۶ کتاب زیست‌شناسی دهم مشخص می‌شود که گوجه‌فرونگی، گیاهی نهان‌دانه (گل‌دار)، علفی و دولپه و فاقد مریستم پسین می‌باشد، در حالی که پیراپوست (پریدرم)، حاصل فعالیت مریستم پسین (کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز) است. بررسی سایر گزینه‌ها: (۲) به پاراننشیم سبزینه‌دار اشاره دارد. (۳) به حضور یاخته‌های همراه در کنار آوندهای آبکشی در نهان‌دانگان اشاره دارد. (۴) به یاخته‌های مریستمی اشاره دارد. (زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۸۶ تا ۹۰، ۹۲ و ۹۳)

۴. گزینه ۲ صحیح است.

منظور از یاخته‌های اصلی بافت آوندی، یاخته‌های کوتاه عنصر آوندی، یاخته‌های بلند تراکنیدها و یاخته‌های بلند آوند آبکش است که مدنظر سؤال وجه تمایز بین تراکنید و یاخته‌های بلند آوند آبکشی است. موارد (الف) و (ب) وجه تمایز این یاخته‌ها هستند. بررسی موارد: (الف) به تراکنیدها اشاره دارد. (ب) به یاخته‌های آوند آبکشی اشاره دارد. (ج) هر دو یاخته فاقد هسته (مرکز کنترل فعالیت‌های یاخته) هستند. (د) با توجه به شکل ۱۸ صفحه ۸۹ کتاب زیست‌شناسی دهم، دسته‌های فیبر هر دو آوند را در بر گرفته‌اند. (زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۸۸ و ۸۹)

۵. گزینه ۳ صحیح است.

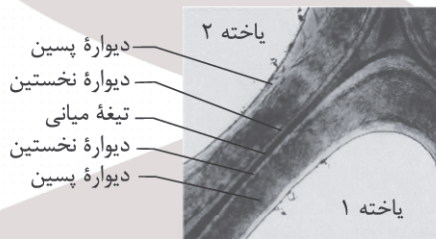
با توجه به فعالیت ۸ صفحه ۹۲ کتاب درسی گزینه ۳ صحیح است که در بین همه مراحل آب مقطر نیز به کار می‌رود. (زیست‌شناسی دهم، صفحه ۹۲)

۶. گزینه ۳ صحیح است.

بنفش شدن رنگ آب به علت وجود آنتوسیانین خارج شده از واکوئول است و نه کاروتنوئید! بررسی سایر گزینه‌ها: (۱) طبق فعالیت کتاب درسی، مولکول‌های آب می‌توانند به روش اسمز از غشای واکوئول عبور کنند. (۲) آنتوسیانین‌ها و کاروتنوئیدها ترکیبات آنتی‌اکسیدان می‌باشند. (۴) رنگ زرد یا نارنجی هویج نقش پاداکسنده ای دارند و می‌توانند مانع از ایجاد تومورها ی بدخیم(سرطان) شوند. (زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۸۲ و ۸۳)

۷. گزینه ۳ صحیح است.

موارد (الف)، (ب) و (ج) نادرست هستند. بررسی موارد: (الف) هر بخشی از دیواره که دارای سلولز است شامل دیواره نخستین و پسین می‌باشد که در دیواره پسین مانع رشد می‌شود. (ب) منظور گزینه تیغه میانی و دیواره نخستین است ولی به دلیل پلاسمودسم، پروتوپلاست یاخته‌ها را به طور کامل از هم جدا نمی‌کند. (ج) دارای پلی‌ساکارید چسبناک تیغه میانی و دیواره نخستین است که تیغه میانی عامل نگه داشتن دو یاخته کنار هم است. (د) بیشترین فاصله از پروتوپلاست تیغه میانی است که قدیمی‌ترین لایه و ضخامت غیریکنواخت دارد.



(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۸۰ و ۸۱)

۸. گزینه ۴ صحیح است.

اسکلرئید و فیبر هر دو مرده (فاقد پلاسمودسم) بوده و دارای دیواره پسین چوبی شده می‌باشند. بررسی سایر گزینه‌ها: (۱) طبق کتاب درسی پاراننشیم قابلیت تقسیم دارد، در مورد کلاننشیم بهتر است بدانید که قابلیت رشد بدون تقسیم دارد. (۲) پاراننشیم دارای یاخته‌های کوتاه می‌باشد و فیبر فاقد نفوذپذیری به آب می‌باشد. (۳) کلاننشیم انعطاف‌پذیر است و هم کلاننشیم و اسکلراننشیم دارای قدرت استحکام می‌باشند. (زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۸۷ و ۸۸)



۹. گزینه ۲ صحیح است.

یاخته‌های ذره سختی که هنگام خوردن گلابی زیر دندان حس می‌کنیم اسکلتی است و یاخته‌های مورد استفاده در تولید طناب و پارچه، فیبر است.

اسکلتی دارای دیواره‌ای با فرورفتگی‌های منشعب بوده که سبب تمایز و تفاوت با فیبر می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) هر دو یاخته دارای لیگنین در دیواره خود بوده و سبب استحکام یاخته می‌گردد.

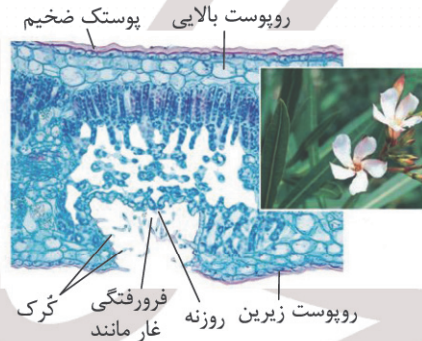
(۳) فیبر برخلاف اسکلتی علاوه بر سامانه زمینه‌ای در سامانه آوندی هم یافت می‌شود.

(۴) هر دو یاخته مرده بوده و فاقد پروتوپلاست و هسته می‌باشند.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه ۸۸)

۱۰. گزینه ۲ صحیح است.

در سطح زیرین خرزهره طبق شکل فرورفتگی‌های غار مانند برای کاهش تعرق وجود دارد.



بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) ضخامت روپوست رویی بیشتر است.

(۳) گلبرگ‌های خرزهره سفید بوده و ناپیوسته است.

(۴) کرک‌ها در سطح زیرین بوده و همانند فرورفتگی‌های غار مانند سبب کاهش تعرق می‌شوند.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه ۹۴)

۱۱. گزینه ۱ صحیح است.

گل ادریسی آبی رنگ در محیط اسیدی ایجاد می‌شود که pH کمتری نسبت به رنگ صورتی دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) گیاهان، فسفر مورد نیاز خود را به صورت یون‌های فسفات از آن می‌گیرند.

(۳) ایجاد رنگ در گل ادریسی صورتی به علت تجمع آلومینیم است.

(۴) طبق شکل زیر گل ادریسی از تعداد گل‌های کوچک تشکیل شده که بخش‌های آبی یا صورتی آن چهارتایی (مضرب ۲) است.



(ب) قلیایی و خنثی

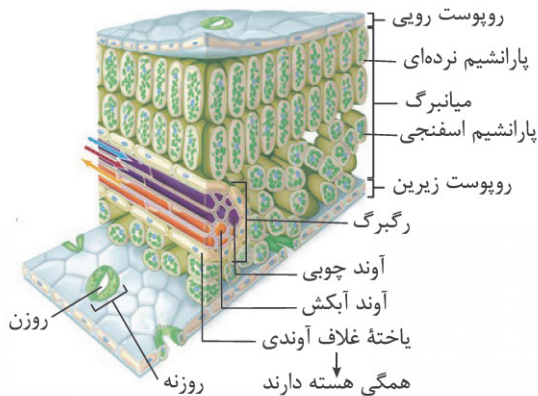


(الف) رنگ گل ادریسی در خاک‌های اسیدی

(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۱۰۰ و ۱۰۱)

۱۲. گزینه ۱ صحیح است.

همه موارد طبق شکل زیر صحیح‌اند فقط دقت داشته باشید یاخته‌های اطراف روزن، یاخته‌های نگهبان روزنه می‌باشند که توانایی انجام فتوسنتز را دارند.



(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه ۷۸)

۱۳. گزینه ۴ صحیح است.

گیاه توبره‌واش در مناطق فقیر بوده که نیتروژن خود را از حشرات و گونرا از سیانوباکتری تأمین می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) هم گل جالیز و هم سس دارای اندام مکنده می‌باشد.

(۲) گونرا با سیانوباکتری هم‌زیست بوده که جاندار فتوسنتز کننده است.

(۳) هم توبره‌واش و هم آزولا فتوسنتز می‌کند.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۱۰۳ و ۱۰۴)

۱۴. گزینه ۳ صحیح است.

شماره ۱ آوند چوبی، ۲ درون پوست، ۳ ریشه‌زا و ۴ روپوست می‌باشد. آوند چوبی همانند ریشه‌زا می‌تواند به تبادل مواد با یاخته‌های آوند آبکشی مجاور خود اقدام کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) یاخته‌های ۲ نمی‌توانند از مسیر آپوپلاستی مواد را جابه‌جا کنند.

(۲) هم ریشه‌زا و هم روپوست در ایجاد عامل تعرق نقش دارند.

(۴) ریشه‌زا همانند درون پوست در انتقال یون‌های معدنی نقش دارند.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۹۱، ۱۰۶ و ۱۰۷)

۱۵. گزینه ۱ صحیح است.

تعریق در هوای مرطوب افزایش می‌یابد و تعرق کاهش، در حالی که تعریق از برگ‌ها ولی تعرق از اندام‌های هوایی برگ و ساقه می‌تواند صورت گیرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) تعریق به علت افزایش فشار ریشه‌ای است و نه کاهش!

(۳) با افزایش نور تا حد معینی روزنه‌ها باز شده و تعریق کاهش می‌یابد.

(۴) با کاهش نور روزنه بسته شده و احتمال تعریق بیشتر شده و این فرایند از انتهای آوند چوبی است.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۱۰۷ تا ۱۰۹)



۱۶. گزینه ۴ صحیح است.

طبق شکل کتاب درسی قندهای خارج شده از چرخه کالوین، سه کربنی و تک فسفات‌اند.

بررسی سایر موارد:

(۱) یاخته الف میانبرگ و مربوط به بافت زمینه‌ای است اما یاخته (ب) غلاف آوندی و متعلق به سامانه آوندی است.

(۲) طبق متن کتاب درسی حساس به اکسیژن نیست.

(۳) در گیاهان C_4 هر دو تثبیت کربن دی‌اکسید در روز انجام می‌شود.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه ۸۵)

۱۷. گزینه ۲ صحیح است.

بخش ۱ و ۴: بافت آوندی / بخش ۲: بافت پوششی / بخش ۳: بافت زمینه‌ای

بررسی گزینه‌ها:

(۱) بله، پیکر گیاهان نهان‌دانه از این سه سامانه تشکیل شده است.

(۲) خیر، توجه کنید پیراپوست، پری درم است نه اپی‌درم.

(۳) بله، این مشخصات بافت زمینه‌ای است.

(۴) بله، در بافت آوندی یاخته‌های آوند همراه پارانشیم و فیبر یاخته‌های همراه که در کنار آوند آبکش هستند، یافت می‌شود.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۸۱، ۸۹، ۹۳ و ۹۴)

۱۸. گزینه ۴ صحیح است.

۱ و ۳) منظور قسمت اول دیواره پسین است که اولاً در تمامی یاخته‌های گیاهی قرار ندارد و در بعضی است دوماً توجه کنید که بر حسب متن کتاب از لایه‌هایی تشکیل شده است (۲ تا یا بیشتر) و سوماً موازی و یا زاویه‌دار بودن مربوط به رشته‌های سلولزی این لایه‌هاست نه خود لایه.

۲ و ۴) منظور قسمت اول دیواره نخستین است که علاوه بر پکتین رشته‌های سلولزی نیز دارد. توجه کنید همانطور که در مورد ۳ نیز ذکر شد، تمامی یاخته‌ها دیواره پسین ندارند. (چون اگر این طور می‌بود گیاه می‌مرد.)

(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۸۰ و ۸۱)

۱۹. گزینه ۳ صحیح است.

موارد (الف)، (ب) و (د) صحیح‌اند.

الف و ب) توجه کنید با توجه به مطالب کتاب زیست دهم، جابه‌جایی خالص آب از محیطی با فشار اسمزی کمتر به محیطی با فشار اسمزی بیشتر می‌باشد.

ج) برعکس، به علت ورود آب به یاخته سبب تورژسانس می‌شود.

د) بله، زیرا گیاه به علت مرگ یاخته‌هایش، می‌میرد.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه ۸۲)

۲۰. گزینه ۳ صحیح است.

همه جاندارانی که توانایی ساخت مواد آلی از کربن دی‌اکسید جو را دارند، شامل فتوسنتزکنندگان و شیمیوسنتزکنندگان هستند لذا تنها گزینه‌ای که ویژگی مشترک این دو گروه از جانداران است گزینه ۳ یعنی کاتالیزور زیستی (آنزیم) و انرژی برای تولید قند می‌باشد.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۷۸ و ۹۰)

۲۱. گزینه ۴ صحیح است.

توجه داشته باشید که بیشتر گیاهان فتوسنتز می‌کنند و بعضی گیاهان مثل سس فاقد ریشه هستند.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۹۸ و ۱۰۴)

۲۲. گزینه ۲ صحیح است.

موارد (الف) و (د) درست هستند.

الف) بله، این نمونه‌ای از هوازدگی شیمیایی می‌باشد.

ب و ج) توجه کنید گیاه خاک (لایه سطحی خاک) از اجزای در حال تجزیه (نه تجزیه شده) جانداران تشکیل شده و به علت داشتن بار منفی، یون‌های مثبت را در سطح خود نگه می‌دارد.

د) این گزینه از فعالیت شماره ۱ فصل ۷ زیست دهم قابل برداشت است.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه ۹۸)

۲۳. گزینه ۴ صحیح است.

(۱) اولاً که باکتری مصرف‌کننده نیترات نداریم، در ثانی باکتری نیترات‌ساز نیز همزیست با گیاه نمی‌باشد.

(۲) نیترات تولیدشده از آمونیوم در ریشه گیاه به آمونیوم تبدیل شده و سپس به اندام‌های هوایی گیاه می‌رود.

(۳) باکتری‌های آمونیاک‌ساز (مصرف‌کننده مواد آلی)، تثبیت نیتروژن انجام نمی‌دهند.

(۴) بله، حتی امروزه تلاش‌های زیادی هم برای انتقال این ژن‌ها به گیاهان در حال انجام است.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه ۹۹)

۲۴. گزینه ۲ صحیح است.

(۱) خیر، این مورد فقط در ارتباط با بارگیری آبکش صحیح است نه بارگیری چوبی.

(۲) بله، در هر دو مورد بارگیری، انتقال فعال داریم.

(۳) خیر، مثلاً در بارگیری آبکشی، مواد از یاخته زنده وارد یاخته زنده دیگر می‌شوند.

د) خیر، این مورد توضیح بارگیری آبکشی است.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۱۰۶ و ۱۱۱)

۲۵. گزینه ۳ صحیح است.

(۱) منظور درون‌پوست (آندودرم) است.

(۲) منظور نوار کاسپاری است که از جنس چوب‌پنبه (سوبرین) است.

(۳) خیر، یاخته‌های نعلی یا U شکل، علاوه بر دیواره جانبی در دیواره پشتی‌شان، نوار کاسپاری می‌پوشاند.

(۴) صحیح است.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه ۱۰۶)

۲۶. گزینه ۳ صحیح است.

۱ و ۲) با توجه به شکل ۱ فصل ۶ زیست دوازدهم قابل برداشت است.

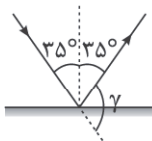
(۳) خیر، برای دولپه که از ۲ نوع نرده‌ای و اسفنجی تشکیل شده صدق می‌کند اما تک‌لپه، یک نوع پارانشیم دارد.

(۴) بله، به طور کلی فضای مرتبط با روزنه‌های تک‌لپه از دولپه بیشتر و در خود گیاهان دولپه، فضای در ارتباط با روزنه زیرین از رویی بیشتر است.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه ۷۸)

فیزیک

۳۱. گزینه ۴ صحیح است.



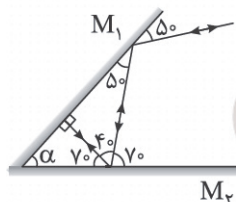
زاویه جبهه موج بازتابیده با سطح همان زاویه بازتابش است. بنابراین زاویه تابش نیز 35° است. برای محاسبه زاویه انحراف نیز کافی است زاویه امتداد پرتو تابش و پرتو بازتابش را به دست آوریم:

$$\gamma = 180 - 2(35) = 110^\circ$$

دقت کنید زاویه انحراف در بازتابش از آینه تخت مکمل زاویه بین پرتو تابش و بازتابش است.

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۷۶ تا ۸۱)

۳۲. گزینه ۲ صحیح است.



$$\alpha + 90 + 70 = 180 \Rightarrow \alpha = 20^\circ$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۷۶ تا ۸۱)

۳۳. گزینه ۲ صحیح است.

خفاش از دهان یا بینی خود امواج فراصوت تولید می کند. از مکان یابی پژواکی جهت تعیین فاصله و از اثر دوپلر جهت تعیین سرعت حرکت اجسام استفاده می کند.

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۷۹)

۳۴. گزینه ۴ صحیح است.

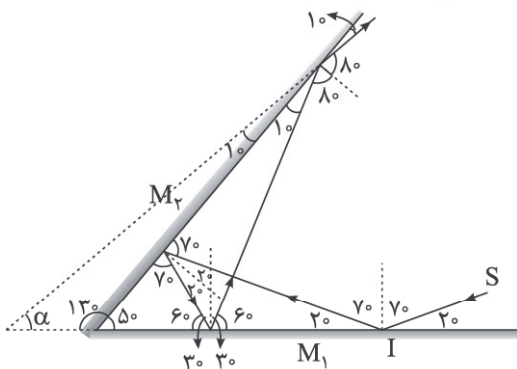
$$\lambda = \frac{c}{f} = \frac{3 \times 10^8}{500 \times 10^{12}} = 0.6 \times 10^{-6} \text{ m} = 0.6 \mu\text{m}$$

بازتاب از سطح ۱ نامنظم یا پخشنده است. $d_1 = 10 \mu\text{m} \gg 0.6 \mu\text{m}$

بازتاب از سطح ۲ منظم است. $d_2 = 0.1 \mu\text{m} \ll 0.6 \mu\text{m}$

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۷۶ تا ۸۱)

۳۵. گزینه ۲ صحیح است.



$$\alpha + 130 + 10 = 180 \Rightarrow \alpha = 40^\circ$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۷۶ تا ۸۱)

۲۷. گزینه ۴ صحیح است.

- (۱) خیر، در $400 - 500$ نانومتر حداکثر جذب مربوط به سبزینه b و در 600 تا 700 نانومتر مربوط به سبزینه a است.
- (۲) اتفاقاً برعکس در 500 تا 600 نانومتر جذب نوری سبزینه a و b تقریباً یکسان است.
- (۳) در محدوده $400 - 500$ نانومتر در ابتدای بازه جذب سبزینه a بیشتر است در صورتی که در محدوده 500 تا 600 نانومتر در ابتدا جذب سبزینه b بیشتر است.
- (۴) بله، در طیف 400 تا 700 نانومتر، کاروتنوئیدها فقط در بازه 400 تا 500 نانومتر جذب دارند.

(زیست شناسی دوازدهم، صفحه ۸۴)

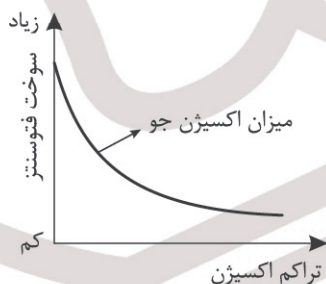
۲۸. گزینه ۲ صحیح است.

با تست ساده ای از چرخه کالوین روبه رو هستیم، که طبق چرخه برای تولید مولکول ریبولوز بیس فسفات ابتدا نیاز هست مولکول های ریبولوز فسفات با فسفات به دست آمده از تجزیه ATP ($ATP + Pi + ADP$) ترکیب شوند.

(زیست شناسی دوازدهم، صفحه ۸۴)

۲۹. گزینه ۲ صحیح است.

توجه کنید که این نمودار به صورت خطی نیست و در ابتدا شیب آن بیشتر است.



بقیه موارد با توجه به خط کتاب صحیح می باشند.

(زیست شناسی دوازدهم، صفحه ۸۵)

۳۰. گزینه ۲ صحیح است.

- فقط مورد (ب) غلط است.
- (الف) بله درست است. در آناناس تقسیم بندی زمانی رخ داده است.
- (ب) خیر، در گیاهان C_3 مثل گل رز هیچ کدام از این دو نوع تقسیم بندی مشاهده نمی شود.
- (ج) درست است، در گیاه ذرت چرخه کالوین در غلاف آوندی رخ می دهد.
- (د) بله، درست است. با توجه به نمودار ۲ فعالیت ۵ کتاب می بینیم که با عدم وجود نور (شدت نور) هیچ کدام از ۲ نوع گیاه فتوسنتز ندارند اما هرچه شدت نور بیشتر شود، میزان فتوسنتز هر دو بیشتر، منتها گیاهان C_4 هم به مقدار بیشتری، بیشتر می شوند و شیب نمودار آنها بیشتر است و برخلاف گیاهان C_3 که به زودی به حد اشباع خودشان می رسند، هنوز هم توانایی افزایش دارند.

(زیست شناسی دوازدهم، صفحه ۸۹)

۳۶. گزینه ۴ صحیح است.

فاصله بین جبهه‌ها همان طول موج است.

$$\lambda_2 = \frac{n_1}{n_2} \lambda_1 \Rightarrow \lambda_2 = \frac{1}{0.6} \lambda_1 \Rightarrow \lambda_2 = 0.45 \text{ m}$$

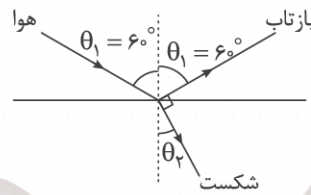
$$\Rightarrow \Delta\lambda = 45 - 60 = -15 \text{ cm}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۸۱ تا ۸۸)

۳۷. گزینه ۳ صحیح است.

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۸۱ تا ۸۸)

۳۸. گزینه ۱ صحیح است.



$$\theta_1 + \theta_2 = 90 \Rightarrow \theta_2 = 30^\circ$$

$$\frac{\lambda_2 \text{ غلیظ}}{\lambda_1 \text{ رقیق}} = \frac{\sin \theta_2}{\sin \theta_1} = \frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{3}}{3}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۸۱ تا ۸۸)

۳۹. گزینه ۴ صحیح است.

$$\frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{\sin \theta_2}{\sin \theta_1} = \frac{\sin 45^\circ}{\sin 60^\circ} = \frac{\frac{\sqrt{2}}{2}}{\frac{\sqrt{3}}{2}} = \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{6}}{3}$$

$$\frac{v_2}{v_1} = \frac{\sin \theta_2}{\sin \theta_1} = \frac{\sin 6^\circ}{\sin 3^\circ} = \frac{1}{2} = \sqrt{3}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۸۱ تا ۸۸)

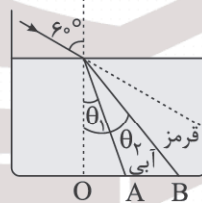
۴۰. گزینه ۳ صحیح است.

$$\overline{AB} = ?$$

با استفاده از رابطه دکارت:

$$1 \times \sin 60^\circ = \frac{12}{12} \sin \theta_1 \quad (I)$$

$$1 \times \sin 60^\circ = \frac{12}{16} \sin \theta_2 \quad (II)$$



$$\begin{cases} (I): 1 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{12}{12} \sin \theta_1 \Rightarrow \frac{12}{20} = \frac{12}{12} \sin \theta_1 \Rightarrow \sin \theta_1 = \frac{12}{20} = 0.6 \\ (II): 1 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{12}{16} \sin \theta_2 \Rightarrow \frac{12}{20} = \frac{12}{16} \sin \theta_2 \Rightarrow \sin \theta_2 = \frac{16}{20} = 0.8 \end{cases}$$

$$\sin \theta_1 = 0.6 \Rightarrow \tan \theta_1 = \frac{3}{4}$$

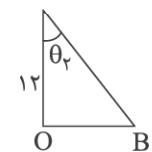
$$\sin \theta_2 = 0.8 \Rightarrow \tan \theta_2 = \frac{4}{3}$$

$$\tan \theta_1 = \frac{OA}{12} \Rightarrow \frac{3}{4} = \frac{OA}{12} \Rightarrow OA = 9 \text{ cm}$$

$$\tan \theta_2 = \frac{OB}{12} \Rightarrow \frac{4}{3} = \frac{OB}{12} \Rightarrow OB = 16 \text{ cm}$$

$$\Rightarrow \overline{AB} = \overline{OB} - \overline{OA} = 16 - 9 = 7 \text{ cm}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۸۱ تا ۸۸)



۴۱. گزینه ۳ صحیح است.

چون در جدول تریبو الکتریک پارچه پشمی بالاتر از تفلون است، الکترون‌ده خواهد بود و دارای بار مثبت می‌شود. در مدت ۱۰ ثانیه، ده میلیون الکترون مبادله می‌شود.

$$q = +ne \Rightarrow q = 10 \times 10^6 \times 1.6 \times 10^{-19} = 1.6 \times 10^{-12} \text{ C} = 1.6 \text{ pC}$$

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۳ تا ۵)

۴۲. گزینه ۱ صحیح است.

طبق رابطه کولن

$$\frac{F_2}{F_1} = \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2 \Rightarrow \frac{1}{9} = \left(\frac{r_1}{r_1+4}\right)^2$$

$$\frac{1}{3} = \frac{r_1}{r_1+4} \Rightarrow 2r_1 = 4 \Rightarrow r_1 = 2 \text{ m}$$

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۵ تا ۱۰)

۴۳. گزینه ۴ صحیح است.

تنها گزینه ۴ درست است.

با بررسی گزینه ۴ در قانون کولن داریم:

$$\begin{cases} r' = 1/2 r \\ q'_1 = 1/4 q_1 \\ q'_2 = q_2 \end{cases}$$

$$\frac{F'}{F} = \frac{|q'_1 q'_2|}{|q_1 q_2|} \cdot \left(\frac{r}{r'}\right)^2 \Rightarrow \frac{F'}{F} = 1/44 \times \frac{1}{1/44} = 1$$

سایر گزینه‌ها از قانون کولن پیروی نمی‌کنند.

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۵ تا ۱۰)

۴۴. گزینه ۲ صحیح است.

ابتدا در حالت اول نیروی وارد بر q_3 را به دست می‌آوریم (q_3 را مثبت فرض می‌کنیم). دقت کنید چون می‌خواهیم نسبت بگیریم نیازی نیست واحدها در SI باشد.

$$F_2 = \frac{kq_3 \times 2}{4} \quad F_1 = \frac{kq_3 \times 4}{16}$$

$$F_T = \vec{F}$$

$$\Rightarrow F_T = \frac{kq_3 \times 2}{4} - \frac{kq_3 \times 4}{16} \Rightarrow F_T = \frac{kq_3}{2} - \frac{kq_3}{4} = \frac{kq_3}{4}$$

حالت دوم:

$$F_2 = \frac{kq_3 \times 2}{16} \quad F_1 = \frac{kq_3 \times 4}{4}$$

$$F'_T = \vec{F}$$

$$F'_T = \frac{kq_3 \times 4}{4} - \frac{kq_3 \times 2}{16} \Rightarrow F'_T = kq_3 - \frac{kq_3}{8} = \frac{7kq_3}{8}$$

$$\left| \frac{F'_T}{F_T} \right| = \frac{7}{1} = \frac{7}{1}$$

دقت کنید نیروی برآیند در حالت اول به سمت چپ و در حالت دوم به سمت راست است، پس:

$$\vec{F}'_T = -\frac{7}{1} \vec{F}_T$$

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۵ تا ۱۰)



۴۵. گزینه ۳ صحیح است.

ابتدا نیروی وارد از طرف q_2 بر q_1 را محاسبه می‌کنیم:

$$F_{21} = \frac{k |q_1 q_2|}{r^2} = \frac{90 \times 4 \times 4}{4^2} = 90 \text{ N}$$

برای آنکه اندازه نیروی وارد بر بار q_1 ، ۵ برابر شود، از طرف بار دیگر باید نیروی ۳۶۰ نیوتونی هم‌جهت F_{21} به q_1 وارد شود یا یک نیروی ۵۴۰ نیوتونی خلاف جهت F_{21} به آن وارد شود تا نیروی خالص بر بار q_1 ، ۴۵۰ نیوتون شود.

$$q_1 = -4 \mu\text{C} \quad q_2 = 4 \mu\text{C} \\ x = -2 \text{ cm} \quad F = 90 \text{ N} \quad O \quad x = 2 \text{ cm}$$

در حالت اول:

$$F' = 360 \text{ N} \quad F = 90 \text{ N} \\ \bullet \rightarrow F' \quad \bullet \rightarrow F$$

$$\frac{k |q q_1|}{r^2} = 360 \Rightarrow \frac{90 \times q \times 4}{4} = 360 \Rightarrow q = +4 \mu\text{C}$$

در حالت دوم:

$$F' = 540 \text{ N} \quad F = 90 \text{ N} \\ \leftarrow F' \quad \bullet \rightarrow F$$

$$\frac{k |q q_1|}{r^2} = 540 \Rightarrow \frac{90 \times q \times 4}{4} = 540 \Rightarrow q = -6 \mu\text{C}$$

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۵ تا ۱۰)

۴۶. گزینه ۱ صحیح است.



چون شتاب $a < g$ و رو به پایین است، نیروی الکتریکی باید رو به بالا باشد و چون بار منفی است جهت میدان الکتریکی رو به پایین است.

$$\begin{cases} F_E = |q| E \\ W = mg \end{cases} \Rightarrow mg - F_E = ma$$

$$\Rightarrow 20 \times 10^{-3} \times 10 - F_E = 20 \times 10^{-3} \times 6$$

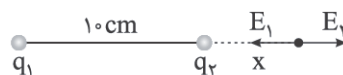
$$\Rightarrow F_E = 20 \times 10^{-2} - 12 \times 10^{-2} = 8 \times 10^{-2}$$

$$|q| E = 8 \times 10^{-2} \Rightarrow E = \frac{8 \times 10^{-2}}{10 \times 10^{-9}} = 8 \times 10^6 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۹)

۴۷. گزینه ۱ صحیح است.

چون دو بار الکتریکی غیرهم‌نام هستند، در نقطه‌ای خارج از دو بار و نزدیک باری که اندازه کمتری دارد، میدان الکتریکی صفر می‌شود.

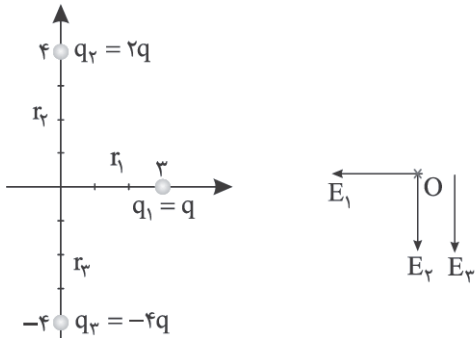


$$E_1 = E_2 \Rightarrow \frac{k |q_1|}{(10+x)^2} = \frac{k |q_2|}{x^2} \Rightarrow \frac{9}{(10+x)^2} = \frac{4}{x^2}$$

$$\frac{3}{10+x} = \frac{2}{x} \Rightarrow x = 20 \text{ cm}$$

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۹)

۴۸. گزینه ۱ صحیح است.



$$(I) \frac{E_2}{E_1} = \frac{q_2}{q_1} \cdot \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2 \Rightarrow \frac{E_2}{E_1} = 2 \times \left(\frac{3}{4}\right)^2 = \frac{9}{8}$$

$$\Rightarrow \frac{E_2}{160} = \frac{9}{8} \Rightarrow E_2 = 180 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

$$q_2 = 2q_1, r_2 = r_1 \Rightarrow E_2 = 2E_1 \Rightarrow E_1 = 360 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

بنابراین داریم:

$$\begin{cases} \vec{E}_1 = -160 \vec{i} \\ \vec{E}_2 = -180 \vec{j} \\ \vec{E}_3 = -360 \vec{j} \end{cases} \Rightarrow \vec{E}_T = -160 \vec{i} - 540 \vec{j}$$

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۹)

۴۹. گزینه ۱ صحیح است.

چون بار از B به A رفته، پس $\Delta V = V_A - V_B$ است.

$$V_A - V_B = \frac{\Delta U}{q} \Rightarrow -50 - (+50) = \frac{-50 \times 10^{-3}}{q}$$

$$\Rightarrow q = \frac{-50 \times 10^{-3}}{-100} \Rightarrow q = 5 \times 10^{-6} = 500 \mu\text{C}$$

$$|\Delta V| = |Ed \cos \theta| \Rightarrow 100 = 4 \times 10^3 \times d \times \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow d = 0.05 \text{ m} = 5 \text{ cm}$$

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۲۰ تا ۲۵)

۵۰. گزینه ۱ صحیح است.

$$W_t = \Delta K \Rightarrow W_E = K_2 - K_1$$

$$\Rightarrow F_E d \cos \theta = K_2 - 0 \xrightarrow{\theta=0} W_E = E |q| d$$

چون اندازه بار الکترون و پروتون یکسان است، در جابه‌جایی یکسان کار نیروی میدان الکتریکی روی دو بار یکسان است. بنابراین تغییرات انرژی جنبشی آنها یکسان است. از رابطه $K = \frac{1}{2} m v^2$ چون جرم پروتون بیشتر از الکترون است، تندی حرکت الکترون باید بیشتر از تندی حرکت پروتون باشد.

۵۱. گزینه ۳ صحیح است.

برای خنثی شدن نیروهای وارد بر ذره باید نیروی الکتریکی (\vec{F}_E) رو به بالا به ذره وارد شود. بنابراین با توجه به اینکه ذره خنثی الکترون گرفته بار آن منفی است چون نیروی الکتریکی رو به بالاست، پس میدان الکتریکی رو به پایین است. در نتیجه صفحه بالا دارای پتانسیل بیشتر یا در واقع همان صفحه مثبت خواهد بود.



(چون تغییری در سطح مشترک دو صفحه ایجاد نشده است.)

$$(I) \Rightarrow 1 = \frac{1}{3/5} \times \frac{1/75}{d'} \Rightarrow d' = 0/5 \text{ cm}$$

$$\Rightarrow \Delta d = d' - d = -1/25 \text{ cm}$$

بنابراین گزینه ۲ صحیح است.

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۲۸ تا ۳۴)

شیمی

۵۶. گزینه ۲ صحیح است.

ترتیب درست آنتالپی سوختن ترکیبات داده شده به صورت زیر است:



(شیمی یازدهم، صفحه ۷۳)

۵۷. گزینه ۳ صحیح است.

عبارت‌های (آ)، (ب) و (ت) صحیح هستند.

بررسی عبارت‌ها:

(آ) ترکیب آلی موجود در بادام، بنزالدهید با فرمول مولکولی C_7H_6O است.

(ب) هر دو ترکیب دارای فرمول مولکولی $C_6H_{14}O$ بوده و از این رو ایزومرند و درصد جرمی کربن در آنها برابر است. اما با توجه به تفاوت در ساختار، دارای خواص فیزیکی، شیمیایی و سطح انرژی متفاوتی هستند.

(پ) رازیانه، میخک و دارچین به ترتیب دارای گروه‌های عاملی اتر، کتون و آلدهید هستند. در حالی که ترکیب داده شده فاقد گروه اتری است.

(ت) کتون‌های دارای ساختار خطی با پیوندهای یگانه میان اتم‌های کربن و الکل‌های خطی با یک پیوند $C = C$ در ساختار خود، دارای فرمول مولکولی $C_nH_{2n}O$ می‌باشد.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۷۰ تا ۷۲)

۵۸. گزینه ۲ صحیح است.

عبارت‌های (ب) و (ت) درست هستند.

(آ) در فرایند سوختن قند، خاک باغچه و در فرایند تجزیه هیدروژن پراکسید، محلول پتاسیم یدید ($I^- (aq)$) به عنوان کاتالیزگر موجب افزایش سرعت واکنش می‌شود.

(ب) در ظرف اول غلظت NO برابر ۲٪ و H_2 برابر ۱ بوده و در حالت دوم غلظت NO برابر ۱٪ و غلظت H_2 برابر ۲۵٪ می‌باشد.

(پ) به دلیل برابر بودن فشار در دو ظرف، سرعت واکنش در دو ظرف یکسان است.

(ت) فلز پتاسیم میل واکنش‌پذیری بیشتری نسبت به سدیم داشته و در شرایط یکسان در واکنش با هیدروکلریک اسید، سرعت تولید گاز هیدروژن بیشتر است.

(شیمی یازدهم، صفحه ۸۳)

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

$$+++++$$



$$\Rightarrow \frac{\Delta V}{10^{-1}} \times 2 \times 10^{-6} \times 10^{-19} \times 10^{13} = 3/2 \times 10^{-6} \times 10 \Rightarrow \Delta V = 1V$$

$$\Rightarrow V_+ - V_- = 1 \Rightarrow V_+ - 2 = 1 \Rightarrow V_+ = 3V$$

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۲۰ تا ۲۵)

۵۲. گزینه ۳ صحیح است.

تغییرات انرژی پتانسیل الکتریکی بین دو نقطه مستقل از مسیر حرکت بار است و برای محاسبه می‌توانیم تغییرات انرژی پتانسیل الکتریکی را روی قطر AB حساب کنیم. به این ترتیب داریم:

$$\Delta U = -E |q| d \cos \theta = 2 \times 10^5 \times 6 \times 10^{-6} \times 80 \times 10^{-2} \times \cos(120)$$

$$= 96 \times 10^{-2} \times (-\frac{1}{2}) = -0/48 J$$

دقت کنید چون بار منفی در جهت میدان الکتریکی حرکت کرده، انرژی پتانسیل الکتریکی آن افزایش می‌یابد.

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۲۰ تا ۲۵)

۵۳. گزینه ۱ صحیح است.

$$\frac{C_2}{C_1} = \frac{k_2}{k_1} \times \frac{d_1}{d_2} = \frac{5}{2} \times \frac{d}{2d} = \frac{5}{4}$$

$$\text{درصد تغییرات} = \frac{\Delta C}{C_1} \times 100 = \frac{1}{4} \times 100 = 25\%$$

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۲۸ تا ۳۴)

۵۴. گزینه ۲ صحیح است.

در یک خازن که از مولد (باتری) جدا شده است، بار الکتریکی ثابت می‌ماند.

$$E = \frac{\Delta V}{d} = \frac{q}{C} = \frac{q}{k \epsilon_0 A}$$

طبق رابطه بالا چون بار خازن ثابت است. میدان با k رابطه عکس داشته و ارتباطی به فاصله صفحات ندارد.

$$\frac{E_2}{E_1} = \frac{k_1}{k_2} = \frac{k}{\frac{1}{k}} = 2$$

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۲۸ تا ۳۴)

۵۵. گزینه ۲ صحیح است.

هنگامی که خازن به مولد متصل باشد، با تغییر در ظرفیت آن، اختلاف پتانسیل دو سر آن تغییری نخواهد کرد. بنابراین با توجه به رابطه

$$U = \frac{1}{2} CV^2$$

$$U = \frac{1}{2} CV^2 \Rightarrow \frac{U'}{U} = \frac{C'}{C} = 1 \quad (I)$$

$$C = \frac{k \epsilon_0 A}{d} \rightarrow \frac{C'}{C} = \frac{k'}{k} \cdot \frac{A'}{A} \cdot \frac{d}{d'} \Rightarrow \frac{U'}{U} = \frac{k'}{k} \cdot \frac{d}{d'}$$

↑
k
هوای
↓
k
کاغذ



۵۹. گزینه ۴ صحیح است.

(۱) افزایش فشار تنها هنگامی مؤثر است که مواد اولیه به صورت گازی باشند.

(۲) با افزودن آب، غلظت $H^+(aq)$ کمتر شده و سرعت واکنش کاهش می‌یابد.

(۳) محلول پتاسیم یدید نقشی در این واکنش به عنوان کاتالیزگر ندارد.

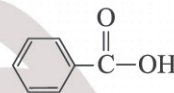
(۴) با تغییر قطعه فلزی به براده، سطح تماس بیشتر شده و سرعت واکنش افزایش می‌یابد.

(شیمی یازدهم، صفحه ۸۳)

۶۰. گزینه ۲ صحیح است.

عبارت‌های (ا) و (ت) نادرست هستند.

(ا) با توجه به ساختار بنزویک اسید، ۴ پیوند دوگانه و ۴ جفت الکترون ناپیوندی بر روی اتم‌های اکسیژن وجود دارد.



(ب) بنزویک اسید ترکیبی آروماتیک با ۱۹ پیوند اشتراکی است.

(پ) ترکیب اشاره شده در دسته اسیدهای آلی بوده و هم‌خانواده با استیک اسید می‌باشد. این ترکیب می‌تواند سرعت واکنش‌های منجر به فساد مواد غذایی را کاهش دهد.

(ت) فرمول مولکولی ترکیب $C_7H_6O_2$ بوده و دارای گروه عاملی کربوکسیل است.

(شیمی یازدهم، صفحه ۸۴)

۶۱. گزینه ۲ صحیح است.

$$NH_4NO_3 = 80 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$\text{جرم محلول} = 180 \text{ g}$$

$$Q = mc\Delta\theta = 180 \times 4,2 \times 7 = 5292 \text{ J} = 5,292 \text{ kJ}$$

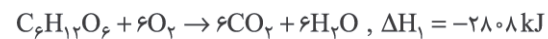
$$\text{مقدار ماده خالص} = 20 \text{ g} \times \frac{100}{100} = 16 \text{ g}$$

$$1 \text{ mol } NH_4NO_3 : 80 \text{ g} \times \frac{5,292 \text{ kJ}}{16 \text{ g } NH_4NO_3} = 26,46 \text{ kJ}$$

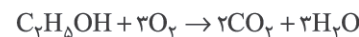
(شیمی یازدهم، صفحه ۷۳)

۶۲. گزینه ۱ صحیح است.

ابتدا دو واکنش داده شده را می‌نویسیم:



برای رسیدن به آنتالپی فرایند سوختن یک مول اتانول:



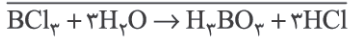
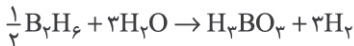
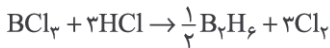
باید واکنش اول را در $\frac{1}{2}$ ضرب کرده و واکنش دوم را عکس کرده و در $\frac{1}{2}$ ضرب کنیم.

$$\Delta H = \frac{1}{2} \Delta H_1 - \frac{1}{2} \Delta H_2 = \frac{-2808}{2} + \frac{72}{2} = -1404 + 36 = -1368$$

(شیمی یازدهم، صفحه ۷۳)

۶۳. گزینه ۴ صحیح است.

واکنش دوم را می‌توان با ضرب واکنش چهارم در $\frac{1}{3}$ ، معکوس کردن و ضرب واکنش سوم در $\frac{1}{3}$ و معکوس کردن و ضرب واکنش اول در ۳ به دست آورد:



$$\Delta H = -3(184,6) - \frac{1}{3}(493,4) + \frac{1}{3}(1374) = -113,5 \text{ kJ}$$

$$7,3 \text{ g } HCl \times \frac{1 \text{ mol } HCl}{36,5 \text{ g } HCl} \times \frac{-113,5 \text{ kJ}}{3 \text{ mol } HCl} = -7,56 \text{ kJ}$$

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۷۴ و ۷۵)

۶۴. گزینه ۴ صحیح است.

واکنش اشاره شده به صورت زیر است:



(۱) با گذشت زمان و با مصرف محلول $CuSO_4$ ، رنگ محلول روشن تر شده و به دلیل جایگزینی یون‌های $Zn^{2+}(aq)$ به جای $Cu^{2+}(aq)$ ، چگالی محلول بیشتر می‌شود.

(۲) با گذشت زمان، شدت رنگ محلول همانند غلظت یون‌های $Cu^{2+}(aq)$ کمتر می‌شود.

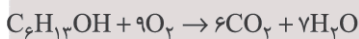
(۳) فرایند انجام شده به دلیل میل واکنش‌پذیری بیشتر Zn با جرم مولی بیشتر نسبت به Cu می‌باشد.

(۴) اگر تمامی مس تولیدشده بر روی تیغه روی قرار بگیرد، به تدریج جرم تیغه فلزی کمتر می‌شود.

(شیمی یازدهم، صفحه ۸۶)

۶۵. گزینه ۲ صحیح است.

از سوختن کامل یک مول الکل با فرمول $(C_nH_{2n+1}OH)$ ، مقدار n مول کربن دی‌اکسید تولید می‌شود. با توجه به اطلاعات داده شده، الکل موردنظر دارای ۶ اتم کربن است.



$$\frac{\bar{R}_{O_2}}{9} = \frac{\bar{R}_{H_2O}}{7} \Rightarrow \frac{\bar{R}_{O_2}}{\bar{R}_{H_2O}} = \frac{9}{7}$$

(شیمی یازدهم، صفحه ۹۲)

۶۶. گزینه ۳ صحیح است.

باید دقت کنیم که سرعت یک مقدار مثبت بوده و نمی‌توان ضریب منفی برای (\bar{R}) در نظر گرفت.

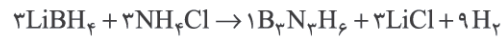
$$\bar{R}_{\text{واکنش}} = \frac{-\Delta n_A}{\Delta t} = \frac{-\Delta n_B}{\Delta t} = \frac{\Delta n_C}{12\Delta t} = \frac{\Delta n_D}{\Delta t}$$

$$\frac{\bar{R}_A}{1} = \frac{\bar{R}_B}{8} = \frac{\bar{R}_C}{12} = \frac{\bar{R}_D}{1}$$

(شیمی یازدهم، صفحه ۹۲)



۶۷. گزینه ۴ صحیح است.



$$\bar{R}_2 = 4\bar{R}_1 \Rightarrow \frac{(R_{\text{H}_2})_1}{9} = 4 \frac{(R_{\text{H}_2})_2}{2}$$

$$\Rightarrow (R_{\text{H}_2})_1 = \frac{36}{2} (R_{\text{H}_2})_2 = 18(R_{\text{H}_2})_2$$

$$\Delta n_{(\text{H}_2)_1} = 18\Delta n_{(\text{H}_2)_2}$$

$$\text{درصد جرمی هیدروژن در واکنش اول} = \frac{1 \times 2}{1(2) + 18(2)} \times 100 = \frac{200}{38} = 5.2\%$$

(شیمی یازدهم، صفحه ۹۲)

۶۸. گزینه ۳ صحیح است.

چهره پنهان ردپای غذا شامل تمامی منابعی است که در تهیه غذا از آغاز تا سر سفره سهم دارند.

(شیمی یازدهم، صفحه ۹۴)

۶۹. گزینه ۱ صحیح است.

با توجه به جرم NO_2 ، ابتدا مقدار مول اولیه آن را محاسبه می‌کنیم:

$$? \text{ mol NO}_2 = 276 \text{ g NO}_2 \times \frac{1 \text{ mol NO}_2}{46 \text{ g NO}_2} = 6 \text{ mol NO}_2$$

تغییرات مول این ماده برابر است با:

$$\Delta n = 6 \times \frac{5}{100} = 3 \text{ mol}$$

بنابراین سرعت مصرف این ماده با یکای لیتر بر دقیقه برابر است با:

$$\bar{R}_{\text{NO}_2} = \frac{\Delta V_{\text{NO}_2}}{\Delta t} = \frac{3 \text{ mol} \times \frac{22.4 \text{ L}}{1 \text{ mol}}}{30 \text{ s} \times \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}}} = 13.44 \text{ L} \cdot \text{min}^{-1}$$

از آنجا که ضریب استوکیومتری گازهای NO و NO_2 برابر است، سرعت تولید NO نیز برابر با $13.44 \text{ L} \cdot \text{min}^{-1}$ است.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۸۵ تا ۹۰)

۷۰. گزینه ۲ صحیح است.

(۱) قابلیت رسانایی الکتریکی از جمله خواص فیزیکی فلزها می‌باشد.

(۲) تمامی عناصر دسته‌های d و f جدول، عنصر فلزی بوده، در عناصر دسته s به جز هیدروژن و هلیوم، باقی عناصر فلز هستند و در عناصر دسته p هر سه نوع عنصر فلز، نافلز و شبه‌فلز وجود دارند.

(۳) عناصر فلزی در هر چهار دسته عناصر قرار داشته و رفتارهای فیزیکی و شیمیایی متفاوتی دارند.

(۴) پس از دوره سنگی، در دوره برنز و سپس آهن، جوامع دچار دگرگونی و رشد چشمگیری شدند.

(شیمی دوازدهم، صفحه ۸۳)

۷۱. گزینه ۲ صحیح است.

عبارت‌های دوم و چهارم به درستی بیان شده است.

مورد اول: مدل دریای الکترونی برای توجیه برخی رفتارهای فیزیکی فلزات ارائه می‌شود.

مورد دوم: جاذبه هسته بر الکترون‌های ظرفیتی کمتر بوده و این الکترون‌ها در میان کاتیون‌های فلزی جابه‌جا می‌شوند.

مورد سوم: به دلیل جابه‌جا شدن الکترون‌ها میان کاتیون‌های فلزی، نمی‌توان هر الکترون را تنها متعلق به اتم خاصی در نظر گرفت.

(شیمی دوازدهم، صفحه ۸۴)

۷۲. گزینه ۲ صحیح است.

با وارد آمدن ضربه به یک فلز، کاتیون‌های فلزی همراه الکترون‌های پیرامون آنها جابه‌جا می‌شود. به همین دلیل دافعه میان کاتیون‌ها ایجاد نشده و شبکه بلوری باقی می‌ماند.

(۳) در ترکیبات یونی و با وارد آمدن ضربه، به دلیل جابه‌جا شدن شبکه بلوری، یون‌های همنام در کنار هم قرار گرفته و دافعه میان آنها باعث فروپاشی شبکه بلوری می‌شود.

(۴) شکل ارائه شده در توجیه یکی از رفتارهای فیزیکی فلزات (چکش‌خواری) ارائه شده است.

(شیمی دوازدهم، صفحه ۸۴)

۷۳. گزینه ۱ صحیح است.

تنها عبارت دوم به درستی بیان شده است.

مورد اول: چگالی تیتانیم کمتر از فولاد زنگ نزن می‌باشد.

مورد سوم: تیتانیم و فولاد هر دو مقاومت عالی در برابر سایش دارند.

مورد چهارم: تیتانیم واکنش ناچیزی با ذره‌های موجود در آب دریا داشته و این امکان برای فولاد، متوسط است.

(شیمی دوازدهم، صفحه ۸۷)

۷۴. گزینه ۴ صحیح است.

(۱) یون وانادیم با آرایش گاز نجیب (V^{5+}) بالاترین عدد اکسایش خود را داشته، در واکنش‌ها تنها کاهش یافته و نقش اکسنده دارد.

(۲) در (V^{3+}) با آرایش $[Ar]3d^2$ ، محلول وانادیم به رنگ سبز بوده و طول موج کمتری نسبت به رنگ قرمز Fe_2O_3 دارد.

(۳) محلول آبی رنگ از نمک وانادیم (V^{4+}) در مقدارهای متفاوتی از عنصر کاهنده (Zn) می‌تواند رنگ‌های سبز یا بنفش ایجاد کند.

(شیمی دوازدهم، صفحه ۸۶)

۷۵. گزینه ۱ صحیح است.

(۲) برای جلوگیری از خوردگی فلزات می‌توان از رنگ‌هایی استفاده کرد که نوعی کلویید بوده و لایه نازکی بر سطح فلز ایجاد می‌کنند.

(۳) در دمای اتاق و فشار یک اتمسفر، تمامی فلزات (به‌جز Hg) و تمامی ترکیبات یونی یا کووالانسی به حالت جامد می‌باشند.

(۴) ترکیبات یونی به این دلیل خنثی می‌باشند که مجموع بار کاتیون و آنیون‌های آنها برابر است. در حالی‌که در فلزها، برابری مجموع بار الکترون‌های غیرمستقر و کاتیون‌ها، باعث خنثی شدن شبکه بلور می‌شود.

(شیمی دوازدهم، صفحه ۹۰)

۷۶. گزینه ۱ صحیح است.

با توجه به نمودار جذب داده شده مشخص می‌شود که گونه مورد نظر در محدوده طول موج ۴۰۰ تا ۵۰۰ نانومتر (طیف‌های آبی و بنفش) کمترین جذب را داشته و این طیف رنگی را بازتاب کرده است.

یون‌های $Cu^{2+}(aq)$ به رنگ آبی می‌باشند اما رنگ‌دانه TiO_2 سفید رنگ است و یون‌های محلول $V^{5+}(aq)$ به رنگ زرد می‌باشند.

(شیمی دوازدهم، صفحه ۸۵)



۷۷. گزینه ۳ صحیح است.

عبارت‌های (ب) و (پ) به نادرستی بیان شده‌اند.
 (آ) با مصرف تدریجی گاز NO و مطابق واکنش
 $2NO + O_2 \rightarrow 2NO_2$ ، گاز NO₂ تولید شده و با مصرف این گاز
 مطابق واکنش $NO_2 + O_3 \rightarrow NO + O_3$ اوزون تولید می‌شود.
 (ب) هوای آلوده شهرها حاوی گازهای SO₂ و NO₂ و NO و CO
 در کنار ذره‌های معلق و مواد آلی فرار می‌باشد.
 (پ) در میان آلاینده‌های تولیدشده ترتیب مقدار
 $CO > C_xH_y > NO$ وجود دارد.
 (ت) در لایه تروپوسفر، گاز اوزون یک آلاینده بوده و با افزایش مقدار
 گازهای NO و NO₂ تولید می‌شود.

(شیمی دوازدهم، صفحه ۹۴)

۷۸. گزینه ۴ صحیح است.

با استفاده از مبدل کاتالیستی، ۹۰ درصد آلاینده‌ها کاهش یافته اما ۱۰ درصد از آنها همچنان تولید می‌شود.

$$\text{مجموع آلاینده‌ها} = \frac{1}{100} (5/99 + 1/67 + 1/4) = 0/87g$$

$$105 \times \frac{50000 \text{ km}}{\text{خودرو}} \times \frac{0/87g}{1 \text{ km}} \times \frac{1 \text{ ton}}{10^6 \text{ g}} = 4350 \text{ ton}$$

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۹۴ و ۱۰۱)

۷۹. گزینه ۴ صحیح است.

(۱) شمار و نوع اتم‌های سازنده هر گروه عاملی متفاوت از دیگری است و هر یک از آنها تنها گستره معین و منحصر به فردی از پرتوهای فروسرخ (نه تمام پرتوهای الکترومغناطیس) را جذب می‌کنند.
 (۲) هوای آلوده حاوی آلاینده‌هایی است که اغلب بی‌رنگ بوده و نمی‌توان به آسانی وجود آنها را تشخیص داد.
 (۳) یکی از رفتارهای مواد، برهم کنش آنها با پرتوهای الکترومغناطیسی است که از آن می‌توان برای شناسایی نوع و مقدار آلاینده‌ها در نمونه‌ای از هوای آلوده استفاده کرد.
 (۴) از طیف‌سنج فروسرخ می‌توان برای شناسایی آلاینده‌هایی مانند کربن مونوکسید و یا اکسیدهای نیتروژن در هواکره و شناسایی برخی مولکول‌ها در فضای بین ستاره‌ای استفاده کرد.

(شیمی دوازدهم، صفحه ۹۵)

۸۰. گزینه ۲ صحیح است.

تنها مورد اول به درستی بیان شده است.
 مورد اول: تمامی واکنش‌ها (گرماگیر یا گرماده) برای آغاز واکنش نیازمند حداقلی از انرژی هستند که همان انرژی فعالسازی است.
 مورد دوم: انرژی فعالسازی رابطه‌ای عکس و غیرخطی با سرعت واکنش دارد.
 مورد سوم: انرژی فعالسازی، حداقل انرژی لازم است که به مواد اولیه می‌دهیم تا واکنش آغاز شود. مقدار این انرژی کمتر از مجموع آنتالپی پیوند در مواد اولیه است.

مورد چهارم: این انرژی از طریق گرما، نور، صوت، ایجاد جرقه یا یک تغییر ناگهانی همانند افزایش شدید فشار یا کاهش ناگهانی حجم ایجاد می‌شود.

(شیمی دوازدهم، صفحه ۹۶)

۸۱. گزینه ۳ صحیح است.

(۱) در هر دو حالت داده شده آنتالپی واکنش (تفاوت سطح انرژی مواد اولیه و حاصل) ثابت است.
 (۲) انرژی فعالسازی واکنش برگشت برای حالت‌های A و B به ترتیب ۲۰۰ و ۸۰ کیلوژول بوده و تفاوت آنها (۱۲۰ کیلوژول) کمتر از قدرمطلق آنتالپی واکنش (۱۳۰ کیلوژول) است.
 (۳) در حالت B سرعت واکنش بیشتر است و برای انجام واکنش در حالت A دمای بیشتری لازم است.
 (۴) واکنش در حالت B در حضور کاتالیزگر انجام می‌شود.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۹۸ و ۹۹)

۸۲. گزینه ۳ صحیح است.

(۱) فرایند حذف اکسیدهای نیتروژن در دو نوع مبدل غیریکسان است.
 (۲) واکنش حذف آلاینده‌های CO، NO، و C_xH_y هر سه گرماده می‌باشند.
 (۳) انرژی فعالسازی واکنش $2NO \rightarrow N_2 + O_2$ بیشتر از واکنش $2CO + O_2 \rightarrow 2CO_2$ بوده و مقدار انرژی مبادله شده (آنتالپی واکنش) کمتر از واکنش حذف گاز CO می‌باشد.
 (۴) با استفاده از مبدل کاتالیستی خودروهای بنزینی، ترتیب کاهش مقدار آلاینده‌ها به صورت: $CO > C_xH_y > NO$ می‌باشد.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۱۰۱ و ۱۰۲)

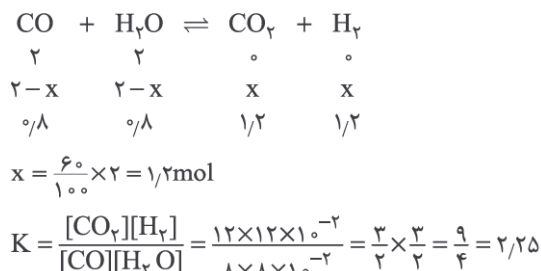
۸۳. گزینه ۴ صحیح است.

تمامی موارد درست می‌باشند.
 مورد اول: با تغییر حجم، مقدار ثابت تعادل ثابت مانده اما به دلیل کاهش فشار، تعادل در جهت مول‌گازی بیشتر (مسیر رفت) جابه‌جا شده و شمار مول‌های گازی بیشتر می‌شود.
 مورد دوم: واکنش در جهت رفت و تولید محصول بیشتر جابه‌جا شده و بازده واکنش افزایش می‌یابد اما به دلیل افزایش حجم، غلظت تمامی گونه‌ها در تعادل کمتر می‌شود.
 مورد سوم: واکنش در جهت رفت گرماگیر است و با افزایش دما در جهت رفت جابه‌جا می‌شود.
 مورد چهارم: با کاهش دما، مقدار عددی ثابت تعادل کمتر شده و بخشی از تغییر جهت واکنش در جهت رفت جبران می‌شود.

(شیمی دوازدهم، صفحه ۱۰۶)

۸۴. گزینه ۲ صحیح است.

در واکنش داده شده، تعداد مول‌های گازی در دو سمت برابر بوده و می‌توان از اعمال حجم ظرف صرف‌نظر کرد.



(شیمی دوازدهم، صفحه ۱۰۳)

۸۵. گزینه ۱ صحیح است.

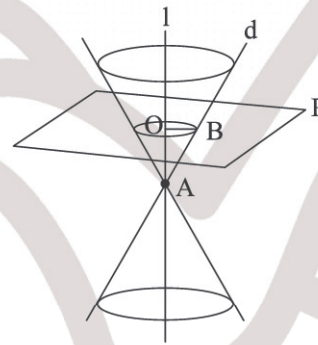
(۱) هابر توانست با استفاده از کاتالیزگر مناسب، واکنش را در دماهای پایین تر و با سرعت مناسب انجام دهد اما همچنان درصد مولی آمونیاک در مخلوط مطلوب نبود.
 (۲) فرایند هابر، گرماده است و با افزایش دما، مقدار عددی ثابت تعادل کمتر می شود.
 (۳) با افزایش فشار، تعادل به سمت مول های گازی کمتر (جهت رفت) جابه جا شده و به دلیل بیشتر شدن غلظت مواد گازی، سرعت واکنش در هر دو جهت بیشتر می شود.
 (۴) با کاهش دمای سامانه به (-40°C) و به دلیل تفاوت نقطه جوش، گاز آمونیاک از سامانه واکنشی به صورت مایع جدا می شود.

(شیمی دوازدهم، صفحه ۱۰۹)

ریاضی

۸۶. گزینه ۲ صحیح است.

می دانیم یک دایره حادث می شود.



$$\frac{\text{محیط دایره}}{\text{فاصله صفحه تا رأس سطح مخروطی}} = 2\pi$$

$$\frac{2\pi OB}{OA} = 2\pi \Rightarrow OB = OA$$

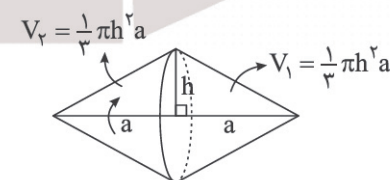
$$\triangle OAB: \hat{O} = 90^{\circ}, OB = OA$$

$$\xrightarrow{\text{مثلث متساوی الساقین قائم الزاویه}} \hat{BAO} = 45^{\circ}$$

۸۷. گزینه ۱ صحیح است.

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۱۲۷)

۸۸. گزینه ۱ صحیح است.



با دوران حول قاعده، دو مخروط که از قاعده یکسان به هم متصل می باشند، پدید می آیند.

$$V_{\text{کل}} = \frac{2}{3} \pi h^2 a \Rightarrow \frac{2}{3} \pi h^2 a = \frac{1}{3} \pi a^2 h \Rightarrow 2h = a$$

حجم حاصل از دوران حول ارتفاع

$$\frac{\text{قاعده}}{\text{ارتفاع}} = \frac{2a}{h} = \frac{2(2h)}{h} = 4$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۱۲۳)

۸۹. گزینه ۳ صحیح است.

با توجه به شکل:

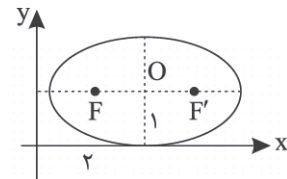
$$\begin{cases} 2a = 20 \Rightarrow a = 10, b^2 + c^2 = a^2 \Rightarrow c = 6 \Rightarrow e = \frac{c}{a} = \frac{6}{10} = 0.6 \\ b = 8 \end{cases}$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۱۳۱)

۹۰. گزینه ۴ صحیح است.

$$e = 0.6 = \frac{c}{a} \Rightarrow \frac{c}{a} = \frac{3}{5} \Rightarrow c = 3x, a = 5x$$

$$b^2 = a^2 - c^2 = 25x^2 - 9x^2 = 16x^2 \Rightarrow b = 4x$$



$$b = 1 \Rightarrow 4x = 1 \Rightarrow x = \frac{1}{4} \Rightarrow a = \frac{5}{4}, c = \frac{3}{4}$$

$$\begin{cases} F = (2 - \frac{3}{4}, 1) \\ F' = (2 + \frac{3}{4}, 1) \end{cases}$$

مجموع فواصل F و F' از محور yها:

$$2 - \frac{3}{4} + 2 + \frac{3}{4} = 4$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۱۳۱)

۹۱. گزینه ۲ صحیح است.

$$e = \frac{c}{a} = \sqrt{1 - \left(\frac{b}{a}\right)^2} \Rightarrow \sqrt{1 - \left(\frac{b}{a}\right)^2} = \frac{1}{4} \Rightarrow 1 - \left(\frac{b}{a}\right)^2 = \frac{1}{16}$$

$$\Rightarrow \left(\frac{b}{a}\right)^2 = \frac{15}{16} \Rightarrow \left(\frac{a}{b}\right)^2 = \frac{16}{15}$$

$$\frac{S_{C_1}}{S_{C_2}} = \frac{\pi(a)^2}{\pi(b)^2} = \left(\frac{a}{b}\right)^2 \Rightarrow \frac{S_{C_1}}{S_{C_2}} = \frac{16}{15}$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه های ۱۲۸ تا ۱۳۱)

۹۲. گزینه ۲ صحیح است.

$$a(x^2 + y^2) - 2x = 3 \xrightarrow{+a} x^2 + y^2 - \frac{2}{a}x - \frac{3}{a} = 0$$

$$\Rightarrow O\left(\frac{1}{a}, 0\right) \xrightarrow{O(2,0)} a = \frac{1}{2}$$

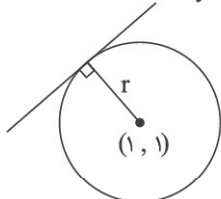
$$C: x^2 + y^2 - 4x - 6 = 0 \xrightarrow{x=0} y^2 = 6 \Rightarrow y = \pm\sqrt{6}$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۱۳۷)

۹۳. گزینه ۴ صحیح است.

فاصله مرکز دایره تا خط مماس، برابر با شعاع دایره است:

$$3x + 4y = 12$$

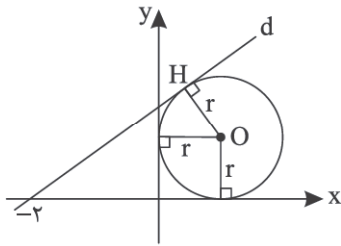


$$r = \frac{|3 \times 1 + 4 \times 1 - 12|}{\sqrt{3^2 + 4^2}} = \frac{5}{5} = 1$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۱۳۹)



۹۷. گزینه ۳ صحیح است.



$O(r, r)$

معادله دایره:

$$(x-r)^2 + (y-r)^2 = r^2$$

$$d: y-x-2=0$$

$$OH = \frac{|r-r-2|}{\sqrt{1^2+1^2}} = \sqrt{2} = r$$

$$\Rightarrow O(\sqrt{2}, \sqrt{2}) \Rightarrow \text{مجموع مختصات } O' = 2\sqrt{2}$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۱۴۲)

۹۸. گزینه ۱ صحیح است.

$$(x+3)^2 + (y+\frac{1}{2})^2 = R^2 \Rightarrow O(-\frac{3}{2}, -\frac{1}{2}), R$$

$$x^2 + y^2 - 2x - 5y = 5 \Rightarrow O'(\frac{1}{2}, \frac{5}{2}), R' = \frac{1}{2}\sqrt{4+25+20} = \frac{5}{2}$$

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

$$5 - \frac{5}{2} < R < 5 + \frac{5}{2} \Rightarrow \frac{5}{2} < R < \frac{15}{2} \Rightarrow 1/5 < R < 1/5$$

پس بیشترین مقدار صحیح ممکن برای R برابر با ۸ واحد است.

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۱۴۰)

۹۹. گزینه ۳ صحیح است.

$$1) \frac{a+2c}{b+2d} = \frac{a}{b} \Rightarrow ab+2bc = ab+2ad$$

$$\Rightarrow ad = bc \text{ (درست)}$$

$$2) \frac{a+b}{b} = \frac{c+d}{d} \Rightarrow ad+bd = bc+bd \Rightarrow ad = bc \text{ (درست)}$$

$$3) \frac{2}{3} = \frac{4}{6} = \frac{6}{9} \neq \frac{2}{4} = \frac{3}{6} = \frac{6}{9}$$

$$4) \frac{a+b}{a+c} = \frac{a-b}{a-c} \Rightarrow a^2 - ac + ab - bc = a^2 - ab + ac - bc$$

$$ab - ac = ac - ab \Rightarrow 2ac = 2ab \Rightarrow b = c$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۳۱)

۱۰۰. گزینه ۴ صحیح است.

می‌دانیم که دایره‌ای به مرکز محل هم‌رسی نیمسازها بر سه ضلع مثلث مماس است.

پس اگر به مرکز O و به شعاع بزرگ‌تر از ۴ دایره‌ای رسم کنیم، اضلاع

مثلث را حداکثر در ۶ نقطه قطع می‌کند. (نقاط M, N, P, Q, R, S)

۹۴. گزینه ۳ صحیح است.

در معادله ضمنی دایره XY وجود ندارد. $B=0 \Leftrightarrow$

و ضریب x^2 و y^2 برابرند. $C=1 \Leftrightarrow$

$$O(-\frac{D}{2}, -\frac{E}{2}) = (1, -3)$$

$$\Rightarrow D = -2 \Rightarrow E = 6$$

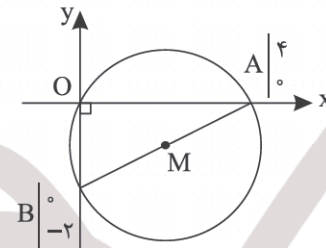
$$D^2 + E^2 > 4F \Rightarrow 4 + 36 > 4F$$

و طبق شرایط دایره:

$$\Rightarrow F < 10 \Rightarrow F = 9 \Rightarrow F + D = 7$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۱۳۷)

۹۵. گزینه ۲ صحیح است.



می‌دانیم در مثلث قائم‌الزاویه محاط‌شده در دایره، نقطه میانی وتر می‌شود

مرکز دایره و شعاع آن می‌شود $R = \frac{AB}{2}$ ؛ یعنی نصف وتر AB.

$$M = \left(\frac{x_A + x_B}{2}, \frac{y_A + y_B}{2} \right) \Rightarrow M = \left(\frac{4+0}{2}, \frac{0-2}{2} \right) \Rightarrow M \left(2, -1 \right)$$

$$R = \frac{AB}{2} = \frac{\sqrt{(x_A - x_B)^2 + (y_A - y_B)^2}}{2} = \frac{\sqrt{(4-0)^2 + (0-(-2))^2}}{2}$$

$$R = \frac{\sqrt{16+4}}{2} = \frac{\sqrt{20}}{2} = \frac{2\sqrt{5}}{2} = \sqrt{5}$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه‌های ۱۴۱ و ۱۴۲)

۹۶. گزینه ۲ صحیح است.

$$\frac{x-1}{y+1} = \frac{y-3}{1-x} \xrightarrow{\text{طرفین وسطین}} (x-1)(1-x) = (y+1)(y-3)$$

$$\Rightarrow (x-1)^2 = (y+1)(y-3) \Rightarrow -(x-1)^2 = y^2 - 2y - 3$$

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

$$\text{و یا } (x-1)^2 + (y-1)^2 = 2^2$$

یعنی دایره‌ای به مرکز $O(1, 1)$ و $R=2$.

فقط باید نقاط بالایی و پایینی روی محیط دایره به صورت توخالی

باشد. به دلیل اینکه مخرج نمودار اولیه $\frac{y-3}{1-x}$ نباید صفر باشد.

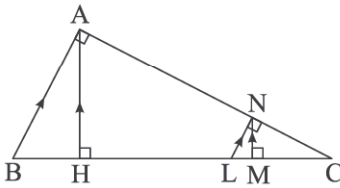
لازم به ذکر است که مخرج کسر دیگر $\frac{x-1}{y+1}$ یعنی $y = -1$ همان

نقطه پایینی است که باید توخالی باشد.

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه‌های ۱۴۵ و ۱۴۶)

۱۰۳. گزینه ۲ صحیح است.

مطابق شکل داریم:



$$NL \parallel AB, MN \parallel AH \Rightarrow \widehat{LNM} = \widehat{BAH}, \widehat{M} = \widehat{H} = 90^\circ$$

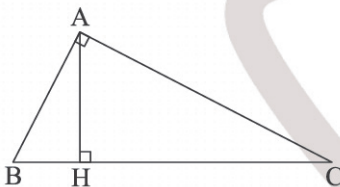
$$\triangle MNL \sim \triangle ABH \Rightarrow \text{نسبت تشابه } K = \frac{NL}{AB} = \frac{CN}{AC} = \frac{1}{3}$$

پس نسبت مساحت‌های آنها مربع نسبت تشابه و برابر است با $\frac{1}{9}$.

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۴۴)

۱۰۴. گزینه ۲ صحیح است.

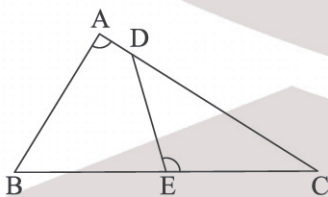
طبق روابط طولی در مثلث قائم‌الزاویه خواهیم داشت:



$$\left. \begin{aligned} AC^2 &= CH \times CB \\ AB^2 &= BH \times CB \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{AC^2}{AB^2} = \frac{CH \times CB}{BH \times CB} = \frac{12}{3} = 4 \Rightarrow \frac{AC}{AB} = 2$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۴۴)

۱۰۵. گزینه ۴ صحیح است.



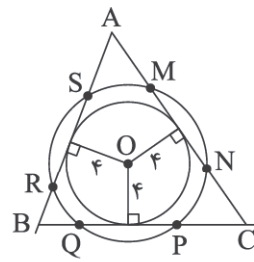
$$\left. \begin{aligned} \widehat{BAD} &= \widehat{DEC} \\ \widehat{C} &\text{ مشترک} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \triangle ABC \sim \triangle DEC$$

$$\Rightarrow \frac{S_{\triangle DEC}}{S_{\triangle ABC}} = \left(\frac{DC}{BC}\right)^2 = \left(\frac{3}{4}\right)^2 = \frac{9}{16} \Rightarrow \frac{S_{\triangle DEC}}{S_{\triangle ABC} - S_{\triangle DEC}} = \frac{9}{16-9} = \frac{9}{7}$$

$$\Rightarrow \frac{S_{\triangle DEC}}{S_{ABED}} = \frac{9}{7} \Rightarrow \frac{S_{\triangle DEC}}{14} = \frac{9}{7} \Rightarrow S_{\triangle DEC} = 18$$

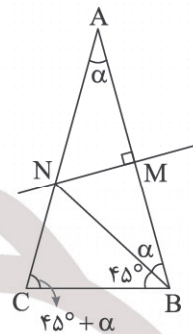
$$S_{\triangle ABC} = 18 + 14 = 32$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۴۶)



(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۳۰)

۱۰۱. گزینه ۲ صحیح است.



$$\triangle ANB: AN = NB \Rightarrow \widehat{NAB} = \widehat{NBA} = \alpha$$

$$\triangle ABC: AB = AC \Rightarrow \widehat{ACB} = \widehat{ABC} = 45^\circ + \alpha$$

$$\triangle ABC: \alpha + 2(45^\circ + \alpha) = 180^\circ \Rightarrow \alpha = 30^\circ$$

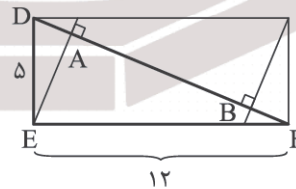
$$\triangle ANM: \frac{MN}{AM} = \tan \alpha \xrightarrow{\alpha=30^\circ, AM=\frac{AB}{2}} \frac{MN}{\frac{AB}{2}} = \tan 30^\circ$$

$$\Rightarrow \frac{MN}{AB} = \frac{\sqrt{3}}{6}$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۲۷)

۱۰۲. گزینه ۳ صحیح است.

در شکل با توجه به روابط مثلث قائم‌الزاویه در مثلث DEF:



$$DE^2 + EF^2 = DF^2 \Rightarrow DF = 13$$

$$DE^2 = DA \times DF \Rightarrow DA = \frac{25}{13}$$

$$DA = BF = \frac{25}{13}$$

$$\Rightarrow AB = DF - DA - BF = \frac{119}{13}$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۴۵)

با توجه به تقارن شکل:



۱۰۶. گزینه ۲ صحیح است.

دو مثلث شکل به حالت دو زاویه متشابه هستند:

$$\Rightarrow \frac{2}{2+4} = \frac{3}{x} \Rightarrow x = 9$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۴۳)

۱۰۷. گزینه ۳ صحیح است.

چون دو گزاره صحیح می باشد، پس گزینه ۳ صحیح است.

مورد اول: نادرست، با مثال نقض می توان به این موضوع پی برد.

$$(1, \sqrt{2}, 2)$$

$$(\sqrt{2}, 2, 2\sqrt{2})$$

مورد دوم: درست، می دانیم:

$$\frac{a}{a'} = \frac{b}{b'} = \frac{c}{c'} = k$$

پس:

$$\text{نسبت محیط دو مثلث متشابه} : \frac{a+b+c}{a'+b'+c'} = k$$

وقتی گفته شده که محیطها برابر هستند، پس:

$$a+b+c = a'+b'+c' \quad k=1$$

یعنی دو مثلث هم نهشت می باشند. $a = a'$ و $b = b'$ ، $c = c'$

مورد سوم: درست، وقتی نسبت تشابه دو مثلث k باشد، نسبت

مساحتها k^2 است. وقتی مساحتها برابر باشند، یعنی $k^2 = 1$ یا

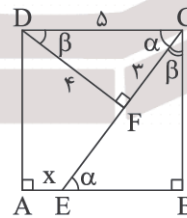
$k = 1$ و باز به تساوی بین اضلاع متناظر می رسمیم.

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۴۶)

۱۰۸. گزینه ۲ صحیح است.

$$DC^2 = DF^2 + FC^2 \Rightarrow DC^2 = 16 + 9 = 25 \Rightarrow DC = 5$$

دو مثلث BEC و FDC به حالت دو زاویه متشابه می باشد.



$$\left\{ \begin{array}{l} (DC \parallel AB, \text{ مورب } EC) \Rightarrow \hat{C}_1 = \hat{E}_1 = \alpha \\ \hat{F} = \hat{B} = 90^\circ \end{array} \right.$$

$$\xrightarrow{\text{نزد}} \triangle FDC \sim \triangle BEC$$

$$\xrightarrow{\text{اجزا}} \frac{FC}{FD} = \frac{EB}{BC} \Rightarrow \frac{3}{4} = \frac{5-x}{5} \Rightarrow 20 - 4x = 15$$

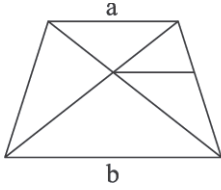
$$5 = 4x \Rightarrow x = \frac{5}{4}$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۴۵)

۱۰۹. گزینه ۳ صحیح است.

با توجه به رابطه دوزنقه، طول خط موازی از محل تلاقی اقطار تا ساق

از رابطه $\frac{ab}{a+b}$ به دست می آید:



$$\Rightarrow AB = \frac{3 \times 5}{3+5} = \frac{15}{8}$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۴۱)

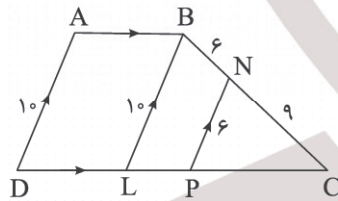
۱۱۰. گزینه ۳ صحیح است.

مطابق شکل داریم:

$$MN \parallel AB \parallel CD \Rightarrow \frac{x}{x+2} = \frac{6}{2x+1} \Rightarrow x(2x+1) = 6x+12$$

$$\Rightarrow 2x^2 + x = 6x + 12 \Rightarrow 2x^2 - 5x - 12 = 0$$

$$\Rightarrow x = \frac{5 \pm \sqrt{121}}{4} \Rightarrow x = \frac{5 \pm 11}{4} \Rightarrow x = 4$$



مطابق شکل داریم:

$$\frac{PN}{BL} = \frac{9}{15} = \frac{PN}{10} \Rightarrow PN = 6$$

به همین ترتیب:

$$\frac{MQ}{15} = \frac{6}{10} \Rightarrow MQ = 9$$

$$PQ = 2$$

$$PC = DQ = 5 \Rightarrow \text{محیط } MNPQ = 7 + 6 + 9 + 2 = 24$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۴۱)

زمین شناسی

۱۱۱. گزینه ۴ صحیح است.

P = زمان گردش

d = فاصله

(قانون ۳ کپلر)

ابتدا دقیقه نوری را به واحد نجومی تبدیل می کنیم.

$$33\frac{1}{2} + 8\frac{1}{3} = 4 \text{ واحد نجومی}$$

$$\text{واحد نجومی } p^2 = d^3$$

$$p^2 = (4)^3 \Rightarrow p^2 = 64 \Rightarrow p = 8$$



۱۱۲. گزینه ۳ صحیح است.

زمین در ۴/۶ میلیارد سال قبل در مدار خود قرار گرفت و در ۴ میلیارد سال پیش سنگ کره در آن شکل گرفت که با توجه به جدول زمانی زمین‌شناسی به این فاصله ابر دوران هادئن می‌گویند.

۱۱۳. گزینه ۴ صحیح است.

ترتیب پدیده‌ها: رسوب‌گذاری ← چین‌خوردگی ← فرسایش ← رسوب‌گذاری ← توده نفوذی ← گسل

۱۱۴. گزینه ۱ صحیح است.

$$\frac{6}{48} = \frac{1}{8}, 1 \rightarrow \frac{1}{2} \rightarrow \frac{1}{4} \rightarrow \frac{1}{8} \left(\frac{1}{2^3} \right)$$

تعداد نیمه‌عمر برابر ۳ می‌باشد.

مدت نیمه‌عمر کربن ۱۴ (۵۷۳۰) سال می‌باشد.

تعداد \times نیمه‌عمر = سن نمونه

$$\text{سال } 17190 = 5730 \times 3 = \text{سن نمونه} \Rightarrow$$

۱۱۵. گزینه ۲ صحیح است.

فرمول پیریت ← FeS_2

فرمول کالکوپیریت ← CuFeS_2

چون عنصر فلزی مشترک را از ما خواسته است، پس Fe صحیح است.

۱۱۶. گزینه ۱ صحیح است.

با توجه به عیار سنگ معدن در هر تن ۲ گرم طلا وجود دارد (یعنی در هر یک میلیون گرم، ۲ گرم طلا موجود است).

$$35000 \times 2 = 70000 \text{ g} \Rightarrow \frac{70000 \text{ g}}{1000} = 70 \text{ kg}$$

۱۱۷. گزینه ۳ صحیح است.

کلارک و محققان دیگر، مطالعات زیادی درباره ترکیب سیارات به ویژه زمین انجام داده‌اند که پایه علم ژئوشیمی را تشکیل می‌دهد.

۱۱۸. گزینه ۳ صحیح است.

حوضه فلات مرکزی ایران طویل‌ترین مرز را با حوضه آبریز خلیج فارس و دریای عمان دارد و کوتاه‌ترین مرز را با حوضه سرخس دارد. نکته: فلات مرکزی با حوضه ارومیه مرز مشترکی ندارد.

۱۱۹. گزینه ۱ صحیح است.

$$\text{TH} = 2/5(\text{Ca}^{2+}) + 4/1(\text{Mg}^{2+})$$

$$\text{TH} = 2/5(40) + 4/1(20) \Rightarrow \text{TH} = 100 + 80 = 180 \frac{\text{mg}}{\text{Lit}}$$

۱۲۰. گزینه ۴ صحیح است.

حریم کیفی چاه‌های تأمین‌کننده آب شرب، به صورت پهنه‌های حفاظتی تعریف می‌شود.

منظور از پهنه‌های حفاظتی محدوده‌ای در اطراف چاه است که آلاینده قبل از رسیدن به چاه از بین می‌رود.