



# مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

پیش آزمون شماره ۲  
شهر پور ماه ۱۴۰۳

دوازدهم  
تجربی

## پاسخنامه تجربی

ردیف	نام درس	سرگروه	گروه طراحی و بازنگری (به ترتیب حروف الفبا)	ویراستاران
۱	زیست شناسی	علی کرامت	امیر حسین بهروزی فرد - محمد صادق روستا سجاد عبیری - مهرنوش ملکی	فاطمه سادات طباطبایی
۲	فیزیک	جواد قزوینیان	علیرضا مهرداد - مرتضی میرخانی	مهرداد شریف - امیرعلی قزوینیان
۳	شیمی	مسعود جعفری	جواد پرتوی - محمد عظیمیان زواره	محمد داودآبادی - کارو محمدی
۴	ریاضی	عباس نعمتی فر	محمد مصطفی ابراهیمی - جلال سرحدی حسین سعیدی - میلاد منصوری	مهرداد شریف - نیکا موسوی
۵	زمین شناسی		رضا ملکان پور	—

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

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

**زیست‌شناسی**

**۱. گزینه ۳ صحیح است.**

هنگامی که موج T شروع به ثبت می‌کند یعنی هنگام انقباض بطن‌ها بوده همچنین ثبت موج S هم مشابه آن در حالت انقباض بطن‌ها می‌باشد که در پیچه‌های دهلیزی بطنی در این زمان بسته‌اند. تحلیل سایر گزینه‌ها:

(۱) هنگام ثبت موج P تا آخر یعنی انقباض دهلیزها که در پیچه‌های سینی بسته‌اند.

(۲) شروع ثبت موج P در استراحت عمومی می‌باشد که در پیچه‌های سینی بسته‌اند.

(۴) شروع ثبت موج T هنگام انقباض بطن‌ها بوده که خون سیاهرگ‌ها وارد دهلیزها می‌شود ولی پایان موج P هنگام انقباض دهلیزها بوده که خونی وارد دهلیزها نمی‌شود.

**۲. گزینه ۲ صحیح است.**

بلندترین دسته تارهای ماهیچه‌ای شبکه هادی که از گره اول خارج می‌شود طبق شکل کتاب درسی به دهلیز چپ می‌رود.

تحلیل سایر گزینه‌ها:

(۱) رشته از گره اول خارج شده که سه تای آن بین گرهی می‌باشد. (۳) از گره دوم یک دسته تار ماهیچه‌ای تخصص یافته خارج می‌شود که سپس دوشاخه می‌گردد.

(۴) جهت حرکت پیام از گره اول به دوم بالا به پایین می‌باشد ولی انقباض ماهیچه‌های بطن‌ها از پایین به بالا می‌باشد.

**۳. گزینه ۲ صحیح است.**

درون شامه نیازهای تنفسی خود را توسط خون درون قلب تغذیه می‌کند و نه سرخرگ‌های تاجی! تحلیل سایر گزینه‌ها:

(۱) در بخش ۳ بسیاری از یاخته‌ها به رشته کلاژن اتصال دارند در حالی که در بخش ۴ همه یاخته‌ها در تماس با رشته‌های کلاژن می‌باشند.

(۳) در بخش ماهیچه‌ای رشته‌های کلاژن و در برون شامه بافت پیوندی رشته‌ای که حاوی کلاژن می‌باشد وجود دارد.

(۴) برون شامه و پیراشامه دارای بافت پیوندی رشته‌ای بوده که در بافت پیوندی رشته‌ای نسبت کلاژن به کشسان بیشتر است.

**۴. گزینه ۳ صحیح است.**

طبق شکل کتاب درسی طول سرخرگ کلیه راست از چپ بلندتر است. تحلیل سایر گزینه‌ها:

(۱) بزرگ سیاهرگ زیرین به کلیه راست نزدیک‌تر پس طول سیاهرگ کلیه آن کوتاه‌تر است.

(۲) سرخرگ آئورت به کلیه چپ نزدیک‌تر است.

(۴) میزنای‌ها از روی محل دوشاخه شدن سرخرگ آئورت عبور می‌کند.

**۵. گزینه ۱ صحیح است.**

ماهیانی که مقدار نمک و یون‌ها در سرخرگ پشتی کمتر از شکمی است یعنی ماهیان آب شور که حجم ادرار آنها کم (غلظت) می‌باشد.

تحلیل سایر گزینه‌ها:

(۲) ماهیانی که از غدد راست روده‌ای سدیم دفع می‌کنند ماهیان آب شور می‌باشند که مقدار نمک‌ها و یون‌های سرخرگ شکمی بیشتر از سرخرگ پشتی است.

(۳) ماهی آب شیرین دارای ادرار رقیق می‌باشد که معمولاً آب زیادی نمی‌نوشند.

(۴) ماهیانی که غلظت آب محیط کمتر است، ماهی آب شیرین است که مقدار ترشح آلدوسترون بیشتر و ترشح هورمون ضدادراری کمتر است.

**۶. گزینه ۳ صحیح است.**

مرحله‌ای از تشکیل ادرار که خروج مواد از نفرون با صرف ATP است ترشح بوده و در این فرایند بعضی سموم و داروها دفع می‌شوند.

تحلیل سایر گزینه‌ها:

(۱) مرحله‌ای از تشکیل ادرار که فشار خون سبب خروج مواد می‌شود تراوش بوده که در کیپسول بومن رخ داده و آمینواسیدها از مویرگ خارج شده و به کیپسول وارد می‌شود.

(۲) به علت وجود منافذ کوچک و غشای پایه ضخیم  $\text{pH}$  خوناب وارد کیپسول بومن نمی‌شود.

(۴) اولین محلی که مواد مفید را به خون بازمی‌گرداند لوله پیچ‌خورده نزدیک است که یاخته‌های لوله پیچ خورده نزدیک یک هسته دارد و نه هسته‌ها!

**۷. گزینه ۲ صحیح است.**

موارد (ج) و (د) نادرست هستند. منظور صورت سوال سرخرگ‌های اکتیلی (کرونری) می‌باشند.

بررسی همه موارد:

(الف) با توجه به شکل ۴ فصل ۴ دهم، سرخرگ کرونر سمت راست نسبت به چپ دیرتر منشعب می‌شود. سرخرگ‌های خونی می‌توانند در لایه خارجی خود (پیوندی) همانند لایه ماهیچه‌ای، دارای رشته‌های کشسان باشند. با توجه به شکل فعالیت ۱ فصل ۴ دهم، رگ‌های کرونری در سطح شکمی قلب بیشتر نمای اریب و در سطح پشتی بیشتر نمای صاف دارند.

(ب) با توجه به شکل ۴ فصل ۴ دهم، هر دو سرخرگ کرونر سمت راست و چپ ابتدا دو انشعاب ایجاد می‌کنند. با توجه به شکل ۳ فصل ۴ زیست دهم، هر دو سرخرگ کرونری می‌توانند در تماس با بافت چربی اطراف قلب باشند و همچنین هر دو سرخرگ نامبرده می‌توانند انشعاباتی را به سمت بطن راست ارسال کنند.

(ج) با توجه به شکل ۴ فصل ۴ دهم، سرخرگ کرونر سمت چپ قطورتر بوده و توانایی حمل خون و اکسیژن بیشتری را دارد. سرخرگ کرونر سمت چپ می‌تواند از پشت دریچه سینی سرخرگ ششی منشعب شود و از آنجا عبور کند و با توجه به شکل ۳ فصل ۴ دهم تا نوک قلب (محل آغاز انقباض‌های قلب) هم ادامه پیدا کند. اما دقت کنید که واژه قطعه آویخته را فقط برای دریچه دولختی و سه‌لختی به کار می‌بریم.

(د) با توجه به شکل ۴ فصل ۴ دهم، برخی از انشعابات هر دو سرخرگ کرونر سمت راست و چپ، می‌توانند از جلوی نوعی دریچه قلبی عبور کنند. دقت کنید که لخته باعث بسته شدن سرخرگ می‌شود نه سخت شدن دیواره (رسوب کلسترول).



۲) به منظور انجام مرحله اول این چرخه یعنی استراحت عمومی، لازم است پیام استراحت از صفحات بینابینی بین یاخته‌های تک یا دو هسته‌ای ماهیچه قلب عبور کند.

۴) برای انقباض بطن نیاز است جریان الکتریکی در یاخته‌های گره سینوسی دهلیزی یا پیشاهنگ ایجاد شود سپس از طریق مسیر بین گرهی به گره دوم وارد، سپس به بطن‌ها منتقل شود.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۵۲ و ۵۳)

۱۱. گزینه ۴ صحیح است.

مطابق خواسته سوال مکانسیم قلب ماهی را شبیه انسان در نظر می‌گیریم (انقباض دهلیز (کوتاه‌ترین) - انقباض بطن - استراحت عمومی (طولانی‌ترین)). در نظر داشته باشید که در ارتباط با قلب ماهی مطابق با شکل کتاب ۳ دریچه قابل بررسی است. دریچه اول بین سینوس سیاهرگی و دهلیز، دریچه دوم بین دهلیز و بطن، دریچه سوم بین بطن و مخروط سرخرگی.

۱) طولانی‌ترین زمان چرخه قلب ماهی استراحت عمومی است. در زمان استراحت عمومی دریچه اول و دوم باز هستند و خون وارد دهلیز و بطن شده ولی دریچه سوم بسته است و خون از بطن خارج نمی‌شود. پس دو دریچه باز و یک دریچه بسته است.

۲) در زمان انقباض قلب انسان دو دریچه لختی باز است. در زمان انقباض قلب ماهی دریچه اول و سوم بسته است و دریچه دوم باز است. ۳) افزایش فشار درون سرخرگ تیره همزمان با انقباض بطن رخ می‌دهد. در انقباض بطن دریچه اول و سوم باز هستند و دریچه دوم بسته است.

۴) در زمان انقباض دهلیز، چون دریچه شماره ۱ بسته است و خون پشت دریچه بسته درون سینوس سیاهرگی تجمع می‌یابد، فشار درون سینوس سیاهرگی افزایش می‌یابد. در انقباض دهلیز دریچه اول و سوم بسته و دریچه دوم باز است.

۱۲. گزینه ۱ صحیح است.

مهره‌داران به دو گروه غضروفی و استخوانی تقسیم می‌شوند که اینجا منظور ویژگی‌های عمومی ماهی‌هاست.

۱) با دقت به رشته‌های آبخشی ماهی در فصل ۳، می‌بینید که در دو رشته مقابل هم سرخرگ‌های با خون تیره (آبی) نزدیک‌تر از سرخرگ‌های با خون روشن (قرمز) قرار گرفته‌اند. همین‌طور چون در کمان آبخشی سرخرگ تیره جلوتر از سرخرگ روشن است، با دقت در شکل می‌توان متوجه شد که طول سرخرگ‌های تیره کوتاه‌تر از سرخرگ‌های روشن است.

۲) ساده‌ترین آبخش در ستاره دریایی است نه ماهی!

۱۳. گزینه ۲ صحیح است.

نقطه B مربوط به وسط انقباض دهلیزها - نقطه C مربوط به اواخر انقباض بطن‌ها است - نقطه D مربوط به استراحت عمومی است. بررسی گزینه‌ها:

۱) کشش طناب‌های ارتجاعی بین دریچه‌های دهلیزی - بطنی و دیواره داخلی بطنها وجود دارد نه دریچه‌های سینی.

۲) فشار سرخرگی در نقطه C بیشتر از نقطه B است.

۸. گزینه ۳ صحیح است.

سوال در ارتباط با نفرون‌های کلیه است که ترکیب مایع تراوش شده به درون آنها پس از خروج از آخرین بخش آنها به لوله جمع‌کننده ادرار وارد می‌شود و در آنجا به دلیل فرآیندهای بازجذب و ترشح تغییر می‌کند. تشریح سایر گزینه‌ها:

۱) دیواره خارجی کپسول بومن سنگفرشی ولی دیواره داخلی آن پودوسیت دارد.

۲) منطبق بر شکل کتاب درسی است.

۴) منظور یاخته‌های پوششی مکعبی ریزپرزدار، لوله‌های پیچ‌خورده است که در فرآیند بازجذب و ترشح دخالت دارند.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۷۲ تا ۷۵)

۹. گزینه ۱ صحیح است.

اندام‌های موجود در انسانی سالم و بالغ که با تولید نوعی پیک شیمیایی، تعداد فراوان‌ترین یاخته‌های خونی انسان را تنظیم می‌کنند، کبد و کلیه‌ها با ترشح هورمون اریتروپویتین می‌باشند.

بزرگ‌ترین اندام لنفی در فرد بالغ، طحال است. طحال در سمت چپ بدن قرار دارد؛ بنابراین منظور صورت سؤال، کلیه چپ است.

عقبی‌ترین رگ مرتبط با قسمت وسط کلیه چپ، سرخرگ می‌باشد.

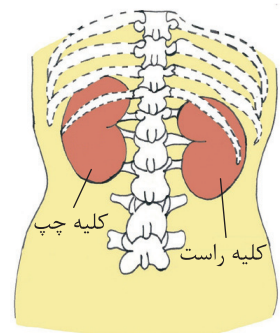
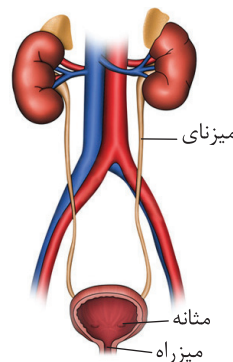
سیاهرگ کلیه چپ، هم دارای طول و هم انشعابات تشکیل‌دهنده بیشتری نسبت به سرخرگ کلیه چپ می‌باشد.

بررسی سایر موارد:

۲) مطابق شکل، کلیه چپ در بخش پشتی خود، تقریباً با همه طول بخش پشتی استخوان ۱۲ هم‌پوشانی دارد.

۳) کلیه چپ به علت مجاورت با سرخرگ آئورت، به میزان اندک دارای فشار خون بیشتری در سرخرگ مرتبط با خود است و همین علت فرآیند تراوش در آن نسبت به کلیه راست، کمی با شدت بیشتری انجام می‌شود.

۴) محل عبور میزنای از روی رگ‌های خونی در سمت چپ، نسبت به سمت راست، فاصله کمتری از محل منشعب شدن سرخرگ دارد.



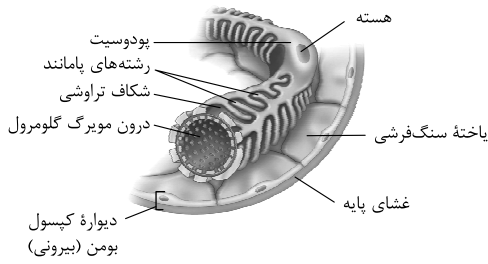
۱۰. گزینه ۳ صحیح است.

به منظور انجام مرحله سوم این چرخه، لازم است جریان الکتریکی از دیواره بین بطن‌ها، به سمت نوک قلب هدایت شود.

تشریح سایر گزینه‌ها:

۱) برای انجام مرحله ۱) ثانیه لازم است جریان الکتریکی از گره پیشاهنگ به گره دهلیزی بطنی موجود در عقب دریچه سه‌لختی منتقل شود.

۱۷. گزینه ۴ صحیح است.

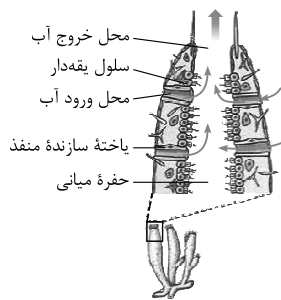


گزینه‌های (۱) تا (۳): طبق شکل و متن صحیح کتاب است.

گزینه (۴): در لگنچه فرایند تشکیل ادرار رخ نمی‌دهد.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۷۱ و ۷۳ تا ۷۵)

۱۸. گزینه ۱ صحیح است.



بررسی گزینه‌های نادرست:

(۲) هر یاخته یقه‌دار یک تاژک دارد نه تاژک‌ها.

(۳) پایین‌تر از لبه درونی دیواره محل خروج آب یاخته‌های یقه‌دار قرار دارند.

(۴) اسفنج حفره گوارشی ندارد.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه ۶۵)

۱۹. گزینه ۲ صحیح است.

موارد «ب» و «د» صحیح است.

الف) بافت پیوندی بین دهلیزها و بطن‌ها، عایق است.

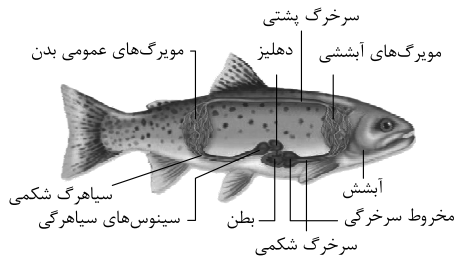
ب) کمی پس از آغاز تحریک گره اول انقباض دهلیزها آغاز می‌شود، یعنی پس از خروج پیام الکتریکی از آنها.

ج) بطن‌ها قبل از شروع ثبت موج T، در حال انقباض‌اند.

د) سیستول قلبی پس از آغاز موج P آغاز شده و تا کمی قبل از پایان موج T ادامه دارد.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۵۳ و ۵۴)

۲۰. گزینه ۳ صحیح است.



گزینه‌های (۱) و (۲) طبق شکل صحیح است.

(۳) رگی که به ماهیچه‌های دیواره قلب خون‌رسانی می‌کند خون روشن دارد.

(۴) در قورباغه بالغ خون تیره و روشن درون حفره بطن مخلوط می‌شوند.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه ۶۶)

(۳) تعداد دریچه‌های باز در دو نقطه B (دو دریچه دهلیزی-بطنی بازند) و D (دو دریچه دهلیزی-بطنی بازند) برابرند.

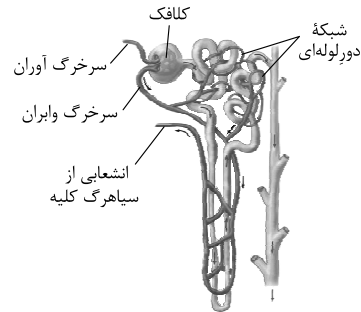
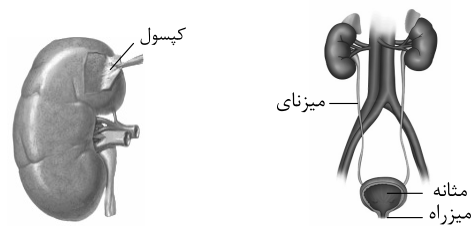
(۴) حجم خون بطن در نقطه B نزدیک به حداکثر است و در نقطه D در حال پرشدن است. به عبارتی، بعد از نقطه D به سمت نقطه B دوره قلبی بعدی در حال حرکت هستیم که به علت باز بودن دریچه‌های دهلیزی - بطنی خون به بطن‌ها بیشتر وارد می‌شود.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۵۰ تا ۵۴)

۱۴. گزینه ۴ صحیح است.

گزینه‌های (۱) تا (۳): طبق شکل‌ها صحیح است.

(۴) بافت چربی بیرون کپسول کلیه قرار دارد نه زیر آن.



(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۷۰، ۷۲ و ۷۴)

۱۵. گزینه ۳ صحیح است.

بررسی گزینه‌ها:

(۱) معمولاً در فرد سالم و بالغ (نه هر فرد سالم) ۵۵ درصد حجم خون را خوناب و ۴۵ درصد را یاخته‌های خونی تشکیل می‌دهند.

(۲) بیش از ۹۰ درصد خوناب را آب (نوعی ماده معدنی) تشکیل می‌دهد.

(۳) در ارتباط با گویچه‌های سفید صادق است.

(۴) مگاکاریوسیت در خون وجود ندارد.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۶۲ و ۶۳)

۱۶. گزینه ۳ صحیح است.

موارد «الف»، «ب» و «ج» صحیح نیستند.

الف) برای لنفوسیت‌ها نیز صادق است.

ب) برای نوتروفیل صادق نیست.

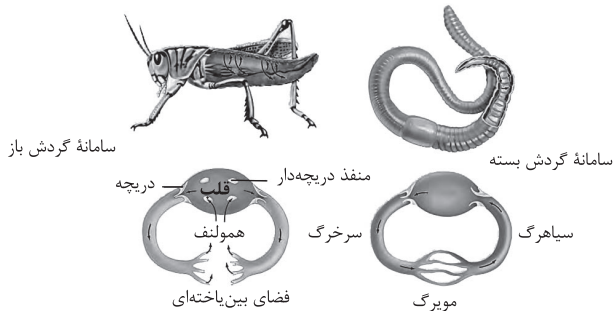
ج) برای گویچه قرمز صادق نیست.

د) برای بازوفیل صادق است.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۶۲ و ۶۳)



۲۱. گزینه ۱ صحیح است.



سامانه گردش باز

سامانه گردش بسته



بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) کرم خاکی همولنف ندارد.

(۳) در ملخ رگ شکمی وجود ندارد.

(۴) ملخ سیاهرگ و سرخرگ ندارد، چون خون تیره و روشن ندارد.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه ۶۶)

۲۲. گزینه ۱ صحیح است.

فقط عبارت (د) صحیح است.

الف و ج) جانور فاقد اسکلت استخوانی آبشش‌دار از جمله بی‌مهرگان مانند ستاره دریایی و ماهیان غضروفی می‌شود که ماهیان غضروفی دارای کلیه‌اند و ستاره دریایی فاقد خون است.

رد مورد ب و تأیید مورد د) جانور دارای اسکلت استخوانی و آبشش شامل ماهیان استخوانی و نوزادان دوزیست می‌شود که همگی دارای مثانه و قلب دو حفره‌ای هستند.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۶۴ تا ۶۶ و ۷۷)

۲۳. گزینه ۱ صحیح است.

فقط مورد «ب» صحیح است. اگر جانور «الف» کرم خاکی و جانور «ب» ملخ فرض شود هر دو دارای ساختار ویژه‌ای برای تنفس (پوستی و ناپیدیسی)‌اند.

الف) مثلاً ملخ ساختار مشخص دفعی (لوله‌های مالپیگی) دارد.

ج) مثلاً کرم خاکی رگ شکمی دارد.

د) مثلاً ملخ معده دارد.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه ۶۶)

۲۴. گزینه ۳ صحیح است.

هر دو دیواره با محتویات درون کپسول بومن تماس دارند.

(۱) فقط دیواره درونی با غشای پایه ضخیم (مویزگ منفذدار) گلوبومرول تماس دارد.

(۲) بازجذب در لوله پیچ‌خورده نزدیک شروع می‌شود.

(۴) فقط دیواره درونی در تماس با شبکه مویزگ خونی است

(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۷۳ و ۷۴)

۲۵. گزینه ۲ صحیح است.

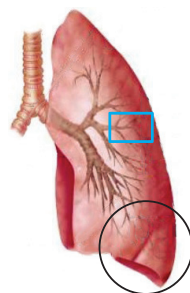
با توجه به شکل کوچک‌ترین لپ شش چپ در مجاورت دیافراگم قرار دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) لایه میانی قلب دارای صفحات بینابینی است.

(۳) مری بعد از عبور از دیافراگم به سمت چپ بدن خم می‌شود.

(۴) طول بخش نازک پایین‌رو هنله از طول بخش نازک بالارو آن بیشتر است.



(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۵۱ و ۷۲)

۲۶. گزینه ۴ صحیح است.

در دوره ۱/۰ ثانیه که انقباض دهلیزها را داریم، دریچه‌های دولختی و سه لختی باز ولی دریچه‌های سینی بسته‌اند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) با توجه به فعالیت صفحه ۵۲ کتاب، فرستادن پیام از گره دهلیزی بطنی به درون بطن، با فاصله زمانی انجام می‌شود.

(۲) استراحت عمومی با شروع انقباض دهلیزها پایان می‌یابد.

(۳) اول گره سینوسی دهلیزی تحریک می‌شود بعد دهلیزها منقبض می‌شوند.

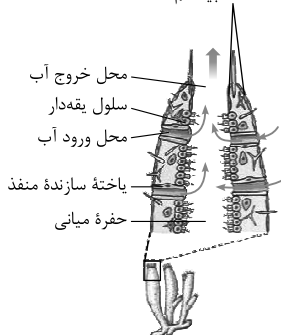
(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۵۳ و ۵۴)

۲۷. گزینه ۴ صحیح است.

(۱) اسفنج فاقد حفره گوارشی است.

(۲) یاخته سازنده منفذ تاژکدار نیست.

(۳) با توجه به شکل صادق نیست: یاخته‌ها شبیه هم



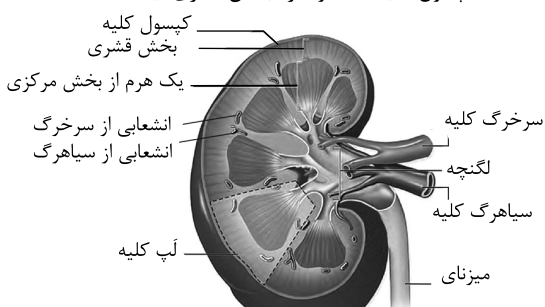
(زیست‌شناسی دهم، صفحه ۶۵)

۲۸. گزینه ۲ صحیح است.

(۱) کلاژن جزء ماده زمینه‌ای بافت پیوندی نیست.

(۳) در لایه میانی سیاهرگ و سرخرگ خونی رشته‌های کشان وجود دارد.

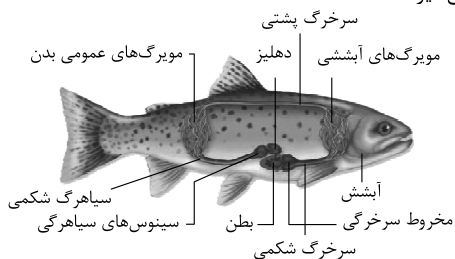
(۴) «الف» کپسول کلیه است و جزء بخش قشری نیست.



(زیست‌شناسی دهم، صفحه ۷۱)

۲۹. گزینه ۲ صحیح است.

خون خارج شده از گلوبومرول، روشن است ولی خون مخروط سرخرگی ماهی تیره است:



(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۶۶ و ۷۲)

۳۰. گزینه ۴ صحیح است.

مهره‌داران دریایی که از غده‌هایی برای دفع نمک‌های اضافی از بدن استفاده می‌کنند شامل ماهیان غضروفی، خزندگان و پرندگان دریایی است.  
الف) برای دوزیستان صادق است.  
ب) برای ماهیان غضروفی صادق نیست.  
ج) فقط برای ماهیان غضروفی صادق است.  
د) ماهیان غضروفی (آب شور) از طریق آبشش هم برخی یون‌ها دفع می‌شوند.

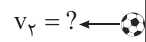
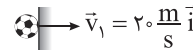
(زیست‌شناسی دهم، صفحه ۷۷)

**فیزیک**

۳۱. گزینه ۴ صحیح است.

$\vec{v}_{av} = \frac{\vec{d}}{\Delta t} \Rightarrow -6\vec{i} = \frac{\vec{d}}{4} \Rightarrow \vec{d} = (-24\text{m})\vec{i}$   
 $\vec{d} = x_2 - x_1 \Rightarrow -24\vec{i} = x_2 - (-1\vec{i}) \Rightarrow x_2 = -24\vec{i}$   
یا  
 $\Delta x = x_2 - x_1 \Rightarrow -24 = x_2 - (-1) \Rightarrow x_2 = -24 \Rightarrow x_2 = -24\vec{i}$   
(فیزیک دوازدهم، صفحه ۵)

۳۲. گزینه ۱ صحیح است.



$|a_{av}| = \frac{|\Delta v|}{\Delta t}$   
 $5 = \frac{|\Delta v|}{0.4} \Rightarrow |\Delta v| = 2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

چون بردارهای سرعت اولیه و نهایی در دو جهت مخالف است در محاسبه  $\Delta v$  باید اندازه سرعت‌های اولیه و نهایی را جمع کنیم.

$|\Delta v| = |v_2| + |v_1|$   
 $2 = 15 + |v_2| \Rightarrow |v_2| = 5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$   
(فیزیک دوازدهم، صفحه ۱۱)

۳۳. گزینه ۴ صحیح است.

اگر فاصله زمین تا ماهواره  $d$  باشد، مسافت طی شده  $2d$  است.

$S_{av} = \frac{L}{\Delta t} \Rightarrow 3 \times 10^8 = \frac{2d}{0.2} \Rightarrow d = 3 \times 10^7 \text{m}$   
 $= 3 \times 10^7 \times 10^{-6} \text{Mm} = 3 \text{Mm}$   
(فیزیک دوازدهم، صفحه ۲۷)

۳۴. گزینه ۲ صحیح است.

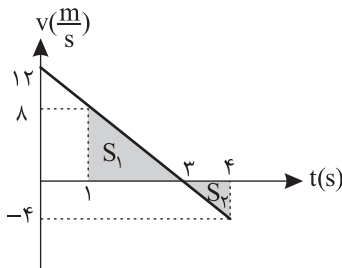
در هنگام حرکت هر دو متحرک به سمت راست، فاصله افزایش یافته است:

$\Rightarrow v_B > v_A$   
(۱):  $\Delta x = (v_B - v_A)t \Rightarrow 90 = (v_B - v_A) \times 60 \Rightarrow v_B - v_A = 15$   
(۲):  $\Delta x = (v_B + v_A)t \Rightarrow 35 = (v_B + v_A) \times 1 \Rightarrow v_B + v_A = 35$   
(۱), (۲)  $\Rightarrow v_A = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}}, v_B = 25 \frac{\text{m}}{\text{s}}$   
(فیزیک دوازدهم، صفحه ۱۴)

۳۵. گزینه ۲ صحیح است.

$x = vt + x_0 \Rightarrow x_B = \frac{-2}{\lambda}t + 2 = \frac{-t}{4} + 2$   
 $\Rightarrow x_A = \frac{3}{4}t - 3 = t - 3$   
 $x_A - x_B = 10 \Rightarrow \frac{\Delta t}{4} - 5 = 10 \Rightarrow t = 12\text{s}$   
(فیزیک دوازدهم، صفحه ۱۵)

۳۶. گزینه ۲ صحیح است.



$v = -4t + 12$   
 $v_1 = 8 \frac{\text{m}}{\text{s}}, v_2 = -4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$   
 $L = S_1 + |S_2| = \frac{8 \times 2}{2} + \frac{1 \times (-4)}{2} = 10 \text{m}$   
 $S_{av} = \frac{L}{\Delta t} = \frac{10}{3} \frac{\text{m}}{\text{s}}$   
(فیزیک دوازدهم، صفحه ۱۶)

۳۷. گزینه ۴ صحیح است.

$v = 2t^2 - 12t + 16$   
لحظه‌هایی که سرعت صفر می‌شود.  
 $v = 2(t-2)(t-4) \Rightarrow \begin{cases} t_1 = 2\text{s} \\ t_2 = 4\text{s} \end{cases}$   
 $a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t}$   
 $v_1 = 2(1)^2 - 12(1) + 16 \times 1 = 6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$   
 $v_4 = 0$   
 $a_{av} = \frac{0-6}{4-1} = -2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$   
(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۱۰ و ۱۱)

۳۸. گزینه ۱ صحیح است.

گزینه‌های (الف) و (ب) درست‌اند.

$\begin{cases} a_{av(-2)} = \frac{v_2 - 0}{2} = \frac{v_2}{2} \\ a_{av(2-4)} = \frac{0 - v_2}{2} = -\frac{v_2}{2} \end{cases} \Rightarrow |a_{av(-2)}| = |a_{av(2-4)}|$   
 $S_{av-2} = \frac{1}{\Delta t} = \frac{2+2}{\lambda} = 5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

در بازه زمانی ۴s تا ۸s حرکت تندشونده است، زیرا بزرگی شیب نمودار که معرف تندی حرکت است، افزایش می‌یابد. توجه کنید شیب نمودار که معرف سرعت است، منفی است یعنی متحرک در جهت منفی محور مکان در حرکت است.

$a_{av} = \frac{v_\lambda - v_0}{\lambda} = \frac{v_\lambda - 0}{\lambda}, v_\lambda < 0 \Rightarrow a_{av} < 0$   
یعنی شتاب متوسط در بازه صفر تا ۸s در جهت منفی محور مکان است.  
(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۶ تا ۱۰)



۳۹. گزینه ۳ صحیح است.

$$x = |x_{\max}| \sin\left(\frac{\sqrt{10}}{T} t\right)$$

$$|x_{\max}| = 20 \text{ cm} = 0.2 \text{ m}$$

$$\frac{T}{\sqrt{2}} = 12 \Rightarrow T = 24 \text{ s}$$

$$x = 0.2 \sin\left(\frac{\sqrt{10}}{24} t\right)$$

$$t_1 = 2 \text{ s} \Rightarrow x_1 = 0.2 \sin\left(\frac{\sqrt{10}}{6}\right) = 0.2 \times \frac{1}{2} = 0.1 \text{ m}$$

$$t_2 = 18 \text{ s} \Rightarrow x_2 = 0.2 \sin\left(\frac{\sqrt{10}}{2}\right) = 0.2 \times (-1) = -0.2 \text{ m}$$

$$v_{\text{av}} = \frac{\Delta x}{\Delta t} \Rightarrow v_{\text{av}} = \frac{-0.2 - 0.1}{18 - 2} = -\frac{0.3}{16} = -\frac{3}{160} \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۱۰ و ۱۱)

۴۰. گزینه ۲ صحیح است.

$$x = vt + x_0$$

$$t_1 = 8 \text{ s} \Rightarrow -100 = 8v + x_0 \quad (1)$$

$$t_2 = 20 \text{ s} \Rightarrow 200 = 20v + x_0 \quad (2)$$

$$300 = 12v \Rightarrow v = \frac{300}{12} = 25 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$-100 = (8 \times 25) + x_0 \Rightarrow x_0 = -300 \text{ m}$$

هنگامی که ذره از مبدأ مکان ( $x = 0$ ) می‌گذرد، جهت بردار مکان تغییر می‌کند.

$$x = vt + x_0$$

$$0 = 25t - 300 \Rightarrow t = \frac{300}{25} = 12 \text{ s}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۱۳ و ۱۴)

۴۱. گزینه ۳ صحیح است.

شیب خط برابر  $\frac{\Delta a}{\Delta t}$  است.

$$\text{شیب خط} = \frac{0 - 10}{5 - 0} = -2$$

معادله شتاب به صورت زیر است:

$$a = -2t + 10$$

چون تابع شتاب خطی است، شتاب متوسط در بازه  $\Delta t$  برابر میانگین شتاب در این بازه و یا شتاب لحظه‌ای در وسط بازه است.

$$a_{\text{av}(2-9)} = a_6$$

$$a_6 = (-2 \times 6) + 10 = -2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

۴۲. گزینه ۳ صحیح است.

$$v = at + v_0 \xrightarrow{v_0=0} v = at \Rightarrow v_1 = 2a, v_2 = 4a$$

$$\Delta x = \frac{v_1 + v_2}{2} \Delta t \Rightarrow 18 = \frac{2a + 4a}{2} \times 2 \Rightarrow a = 3 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$t_1 = 5 \text{ s} \Rightarrow v_1 = at_1 = 15 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$t_2 = 7 \text{ s} \Rightarrow v_2 = at_2 = 21 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$\Rightarrow \Delta x = \frac{v_1 + v_2}{2} \times \Delta t = \frac{15 + 21}{2} \times 2 = 36 \text{ m}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۱۸)

۴۳. گزینه ۱ صحیح است.

$$v_{0A} = 90 \frac{\text{km}}{\text{h}} = 90 \times \frac{1000 \text{ m}}{3600 \text{ s}} = 25 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$|v_{0B}| = 72 \frac{\text{km}}{\text{h}} = 72 \times \frac{1000 \text{ m}}{3600 \text{ s}} = 20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$a_A = 2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$v_B = a_B t + v_{0B} \Rightarrow 0 = 10 a_B + 20 \Rightarrow a_B = -2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$\Delta x_A = \frac{1}{2} a_A t^2 + v_{0A} t = \frac{1}{2} \times 2 (10)^2 + 25 \times 10 = 350 \text{ m}$$

$$|\Delta x_B| = \frac{1}{2} a_B t^2 + v_{0B} t = \frac{1}{2} (-2) (10)^2 + 20 \times 10 = 100 \text{ m}$$

در  $t = 10 \text{ s}$  متحرک A و B مجموعاً فاصله  $450 \text{ m}$  را طی کرده‌اند و چون فاصله اولیه آنها  $500 \text{ m}$  بوده، پس فاصله نهایی در  $t = 10 \text{ s}$  برابر  $50 \text{ m}$  است.

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۱۳ تا ۱۵)

۴۴. گزینه ۳ صحیح است.

افزودن شوینده‌ها به آب، باعث کاهش نیروی کشش سطحی و نفوذ بهتر آب به لباس‌ها می‌شود.

(فیزیک دهم، صفحه ۲۹)

۴۵. گزینه ۲ صحیح است.

اگر فشار در کف ظرف را  $P_T$  در نظر بگیریم چون در دو حالت مجموع وزن دو مایع ثابت است، پس فشار در کف ظرف ( $P_T$ ) در دو حالت یکسان است. اگر فاصله نقطه A تا کف را در  $h$  فرض کنیم:

$$P = P_T - \rho_1 gh$$

$$P' = P_T - \rho_2 gh$$

با توجه به اینکه در اثر مخلوط کردن  $\rho_2 < \rho_1$  است، پس  $P' > P$  است.

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۱۳ و ۱۴)

۴۶. گزینه ۱ صحیح است.

$$P = P_0 - \rho gh$$

$$P_A = 75 - 50 = 25 \text{ cmHg}$$

$$P_B = 75 - 70 = 5 \text{ cmHg}$$

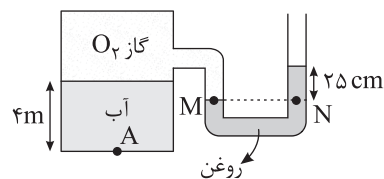
$$F = P \times A \Rightarrow \frac{F_B}{F_A} = \frac{P_B \times A_B}{P_A \times A_A}$$

$$\frac{F_B}{F_A} = \frac{5 \times \pi r^2}{25 \times \pi (2r)^2} = \frac{5}{100} = \frac{1}{20}$$

$$\Rightarrow \frac{F_B}{80} = \frac{1}{20} \Rightarrow F_B = 4 \text{ N}$$

(فیزیک دهم، صفحه ۳۹)

۴۷. گزینه ۳ صحیح است.



$$P_M = P_N$$

$$P_{O_2} = P_0 + \rho_{\text{روغن}} gh = P_0 + 800 \times 10 \times \frac{25}{100}$$

۵۳. گزینه ۱ صحیح است.

برای یک جسم شناور روی مایع، نیروی شناوری، برابر با وزن جسم است و به چگالی جسم و چگالی مایع بستگی ندارد.

$$\frac{F_{\text{فولاد}}}{F_{\text{مس}}} = \frac{m_2 g}{m_1 g} = \frac{m_2}{m_1} = 3$$

(فیزیک دهم، صفحه ۴۲)

۵۴. گزینه ۲ صحیح است.

آهنگ جریان شاره  $(\frac{\Delta v}{\Delta t})$  برابر  $Av$  است و آهنگ جریان از دو قسمت لوله یکسان است.

$$\frac{\Delta v}{\Delta t} = A.v \Rightarrow v = \frac{\Delta v}{A}$$

$$v_2 = \frac{0.2 \times 10^{-3} \frac{m}{s}}{0.8 \times 10^{-4} m^2} = 2.5 \frac{m}{s}$$

توجه کنید در جریان آرام یک مایع تراکم‌ناپذیر در یک لوله در مکان‌هایی از لوله که قطر آن کمتر است، تندی جریان بیشتر می‌شود و فشار کمتر خواهد شد.

(فیزیک دهم، صفحه‌های ۴۳ تا ۴۵)

۵۵. گزینه ۲ صحیح است.

گزینه‌های (الف)، (ب) و (د) درست‌اند.

در ناحیه بین دو قطار، هوا همراه با قطار متحرک کشیده می‌شود. بنابراین با سرعت متوسط زیادی حرکت می‌کند و هوا در طرف دیگر قطار ساکن، حرکت ندارد و طبق اصل برنولی، فشاری که هوای متحرک به قطار ساکن وارد می‌کند از فشار هوای ساکن کمتر است و قطار ساکن به سوی قطار متحرک کشیده می‌شود.

در جریان آرام آب از یک شیر آب، به علت نیروی گرانشی که به قطرات آب وارد می‌شود تندی جریان آب با پایین آمدن بیشتر می‌شود و به دلیل معادله پیوستگی (ثابت  $AV =$ ) ستون آب باریک‌تر می‌شود. طراحی بال هواپیما به گونه‌ای است که تندی حرکت هوا در زیر بال کمتر از تندی حرکت هوا در بالای بال است.

اصل برنولی که می‌گوید در مسیر حرکت شاره، با افزایش تندی شاره، فشار آن کاهش می‌یابد، علاوه بر مایع‌ها برای گازها نیز برقرار است.

بر اساس معادله پیوستگی در جریان آرام آب در لوله (ثابت  $AV =$ ) در عبور مایع از قسمت باریک‌تر لوله تندی جریان افزایش می‌یابد.

(فیزیک دهم، صفحه‌های ۴۳ تا ۴۶)

شیمی

۵۶. گزینه ۲ صحیح است.

مورد اول: نادرست، لایه استراتوسفر، لایه دوم هواکره است. در این لایه با افزایش ارتفاع دما برخلاف فشار افزایش می‌یابد.

مورد دوم: نادرست، تغییر آب و هوای زمین در لایه اول هواکره یعنی تروپوسفر رخ می‌دهد. حدود ۷۵ درصد جرم هواکره را این لایه تشکیل می‌دهد.

مورد سوم: درست، نیتروژن نقطه جوش کمتری نسبت به سایر اجزا دارد و در فرایند تقطیر زودتر از مخلوط جداسازی می‌شود.

مورد چهارم: درست

(شیمی دهم، صفحه‌های ۴۹، ۵۲ و ۵۴)

$$P_{O_2} = P_0 + 2 \times 10^3 \text{ Pa}$$

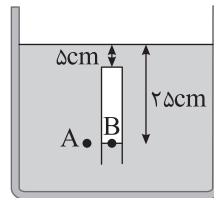
$$P_A = P_{O_2} + \rho_{\text{Hg}} gh = P_0 + 2 \times 10^3 + 10000 \times 10 \times 4$$

$$= P_0 + 42 \times 10^3 \text{ Pa}$$

$$\text{فشار پیمانه‌ای: } P_A - P_0 = 42000 \text{ Pa} = 42 \text{ kPa}$$

(فیزیک دهم، صفحه ۳۸)

۴۸. گزینه ۴ صحیح است.



$$P_B = P_A$$

$$9 \text{ cm Hg} = 75 \text{ cm Hg} + P_{\text{مایع}} \Rightarrow P_{\text{مایع}} = 15 \text{ cm Hg}$$

$$\rho_{\text{مایع}} gh_{\text{مایع}} = \rho_{\text{جیوه}} gh_{\text{جیوه}} \Rightarrow 13/6 \times 15 = \rho_{\text{مایع}} \times 25$$

$$\Rightarrow \rho_{\text{مایع}} = 8/16 \frac{g}{cm^3}$$

(فیزیک دهم، صفحه ۳۷)

۴۹. گزینه ۴ صحیح است.

نمودار  $(P-h)$  یک مایع، خط راستی است که قدرمطلق شیب آن برابر  $\rho g$  است. با حرکت به سمت سطح مایع، ابتدا از مایع (۱) که چگالی بیشتری دارد، گذر می‌کنیم. بنابراین شیب قسمت اول نمودار باید بیشتر از شیب قسمت دوم آن باشد. با حرکت به سمت سطح مایع‌ها، فشار کل کاهش می‌یابد، بنابراین نمودار باید نزولی باشد.

(فیزیک دهم، صفحه ۳۴)

۵۰. گزینه ۲ صحیح است.

ترازو، نیروی ظرف به تکیه‌گاه را نمایش می‌دهد که برابر وزن مایع است و با ۲ برابر شدن جرم آب، ۲ برابر می‌شود. با توجه به شکل ظرف و بزرگ‌تر بودن سطح مقطع قسمت خالی نسبت به قسمت پر، ارتفاع مایع به ۲ برابر حالت قبل نمی‌رسد و طبق رابطه  $F = \rho gh.A$  نیروی مایع به کف ظرف کمتر از ۲ برابر حالت قبل خواهد بود.

(فیزیک دهم، صفحه ۳۱)

۵۱. گزینه ۱ صحیح است.

افزایش نیروی وارد بر کف باید  $120 - 128$  یعنی  $8 \text{ N}$  باشد. طبق اصل پاسکال افزایش فشار ایجادشده در دهانه ظرف، بدون تغییر به کف ظرف منتقل می‌شود.

$$\frac{F}{A} = \frac{f}{a} \Rightarrow \frac{8}{50 \times 10^{-4}} = \frac{f}{a} \Rightarrow f = \frac{8}{50} \text{ N}$$

$$f = mg \Rightarrow \frac{8}{50} = m \times 10 \Rightarrow m = \frac{8}{500} \text{ kg} = 16 \text{ g}$$

(فیزیک دهم، صفحه ۳۹)

۵۲. گزینه ۳ صحیح است.

حداکثر فشار پیمانه‌ای بخار داخل زودپز برابر فشار ناشی از وزنه است.

$$P = 2 \text{ atm} \Rightarrow P = \frac{mg}{A} \Rightarrow 2 \times 10^5 = \frac{m \times 10}{4 \times 10^{-6}} \Rightarrow m = 0.8 \text{ kg}$$

$$\Rightarrow m = 800 \text{ g}$$

(فیزیک دهم، صفحه ۴۹)



۵۷. گزینه ۴ صحیح است.

عبارت داده شده در صورت سؤال درست است. زیرا در دما و فشار یکسان چگالی گاز اوزون از اکسیژن بیشتر است. بنابراین در جرم یکسان، حجم گاز اوزون کمتر از حجم اکسیژن است.  
مورد اول) نادرست

$$P_2 = 0.8 P_1 \Rightarrow \text{کاهش } 20\% \text{ درصدی فشار}$$

$$T_2 = 0.6 T_1 \Rightarrow \text{کاهش } 40\% \text{ درصد دما}$$

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \Rightarrow \frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{0.8 P_1 \times V_2}{0.6 T_1} \Rightarrow \frac{V_2}{V_1} = \frac{3}{4} = 0.75$$

بنابراین حجم گاز ۲۵ درصد کاهش یافته است.

مورد دوم) نادرست، اوزون و اکسیژن هر دو در حالت فیزیکی مایع به رنگ آبی هستند. اوزون در دمای  $14^\circ\text{C}$  - به حالت فیزیکی مایع است. زیرا نقطه جوش آن  $112^\circ\text{C}$  - است.  
مورد سوم) نادرست، در واکنش اتم اکسیژن با مولکول اکسیژن ( $O + O_2 \rightarrow O_3$ ) تابش فرورسوخ آزاد می شود که انرژی کمتری نسبت به تابش فرابنفش دارد.  
مورد چهارم) نادرست، در اثر سوزاندن سوخت های فسیلی، هیدروکربن ها ( $C_x H_y$ ) نیز تولید می شوند که در ساختار آنها اتم اکسیژن وجود ندارد.

(شیمی دهم، صفحه های ۶۶، ۷۳، ۷۵ و ۷۷)

۵۸. گزینه ۲ صحیح است.

ا) نادرست، در فرایند هابر پس از ایجاد شرایط بهینه، مقدار قابل توجهی آمونیاک تولید می شود. ولی همه واکنش دهنده ها به فرآورده ها تبدیل نمی شوند و در ظرف واکنش هر ۳ گاز  $N_2$  و  $H_2$  واکنش نداده و  $NH_3$  تولیدی وجود دارند. در این مرحله با سرد کردن مخلوط واکنش تا دمای کمی کمتر از نقطه جوش  $NH_3$  آمونیاک به شکل مایع از مخلوط جدا می شود.

ب) نادرست، بزرگ ترین چالش هابر برای تولید آمونیاک، عدم انجام واکنش در دما و فشار اتاق و نحوه جداسازی آمونیاک از مخلوط واکنش بود.  
پ) درست

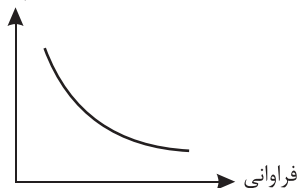
ت) درست، نقطه جوش  $NH_3$  از  $N_2$  و  $H_2$  بیشتر است.

(شیمی دهم، صفحه های ۸۱ و ۸۲)

۵۹. گزینه ۲ صحیح است.

ا) نادرست، فراوان ترین گاز نجیب هواکره آرگون است اما از هلیوم برای خنک کاری قطعات دستگاه های تصویربرداری پزشکی استفاده می شود.  
ب) درست، گاز نجیب تهیه شده در پتروشیمی شیراز آرگون است که در ساخت لامپ های رشته ای استفاده می شود.

پ) درست، چهار گاز فراوان موجود در تروپوسفر به ترتیب  $N_2$ ،  $O_2$ ، Ar و  $CO_2$  هستند که جرم مولی آنها به ترتیب ۲۸، ۳۲، ۴۰ و ۴۴ است.  
جرم مولی



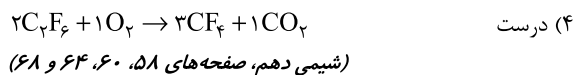
ت) نادرست، فراوان ترین ترکیب مولکولی  $CO_2$  است. (توجه  $N_2$  ترکیب نمی باشد.)

(شیمی دهم، صفحه های ۵۱ و ۵۲)

۶۰. گزینه ۱ صحیح است.

۱) نادرست، بر اثر کارکرد کارخانه ها و فعالیت آتشفشان ها و کارکرد موتور خودروها  $SO_2$  (گوگرد دی اکسید) تولید می شود.  
۲) درست

۳) درست، در طول یک روز زمستانی، دمای محیط گلخانه در بازه بین  $13/5$  تا  $14/5$  درجه سانتی گراد تغییر کرده و دمای محیط بیرون گلخانه بین  $1/5$  تا  $8$  درجه سانتی گراد تغییر می کند.



۶۱. گزینه ۳ صحیح است.

۱) نادرست، گاز A ( $N_2$ ) ترکیب نیست، بلکه عنصر است.  
۲) نادرست، جانداران ذره بینی، گاز نیتروژن هواکره را برای مصرف گیاهان در خاک تثبیت می کنند در حالی که B گاز  $CO_2$  است.  
۳) درست

۴) معرف گاز  $O_2$  است که فرآورده فتوسنتز محسوب می شود.

(شیمی دهم، صفحه ۴۸)

۶۲. گزینه ۱ صحیح است.

۱) درست، در مخلوط هوای مایع گاز  $CO_2$  که ترکیب است وجود ندارد.  
۲) نادرست،  $H_2O$  و  $CO_2$  به صورت جامد خارج می شوند.  
۳) نادرست، He به مایع تبدیل نمی شود.

۴) نادرست، بعد از دمای  $78^\circ\text{C}$  - نمی توان به راحتی ۳ ماده گازی  $O_2$ ، Ar و  $N_2$  که نقطه جوش نزدیک به هم دارند را با فرایند سرد کردن آن هم با خلوص بالا از هم جدا کرد. به همین دلیل کل مخلوط را تا  $200^\circ\text{C}$  - سرد می کنند و سپس اجزای مایع به دست آمده (هوای مایع) را به روش تقطیر جزء به جزء از هم جدا می کنند.

(شیمی دهم، صفحه های ۴۹ و ۵۰)

۶۳. گزینه ۱ صحیح است.

۱) نادرست، در اکسید MO بار کاتیون  $+2$  است اما تعداد اکسیژن ۱ است.  
۲) درست، بیشترین بار مس  $+2$  است که فرمول نیتريد آن به صورت  $Cu_2N_3$  درمی آید.  
۳) درست

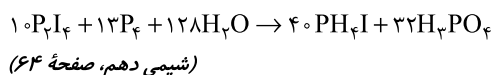
۴) درست

$$SiBr_4 \Rightarrow \frac{\text{شمار اتم ها}}{\text{شمار عناصر}} = \frac{5}{2} = 2.5$$

$$CS_2 \Rightarrow \frac{\text{شمار اتم ها}}{\text{شمار عناصر}} = \frac{3}{2} = 1.5$$

(شیمی دهم، صفحه های ۵۴ و ۵۵)

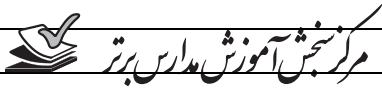
۶۴. گزینه ۴ صحیح است.



۶۵. گزینه ۳ صحیح است.

ابتدا شماره گروه X و Y را تعیین می کنیم. برای این کار از رابطه زیر کمک می گیریم:

بار - مجموع یکان گروه اتم ها = تعداد  $e^-$  دور مولکول  
X گروه ۱۶ است  $16 = (6 + X + 5) - (+1) \Rightarrow X = 6$   
Y گروه ۱۴ است  $14 = (1 + 1 + 1 + Y) - (-1) \Rightarrow Y = 4$



سیس محاسبه می‌کنیم این مقدار  $CO_2$  از سوختن چه مقدار  $C_8H_{18}$  به دست آمده است.

$$2C_8H_{18} + 25O_2 \rightarrow 16CO_2 + 18H_2O$$

$$17600 \text{ kg } CO_2 \times \frac{1000 \text{ g } CO_2}{1 \text{ kg } CO_2} \times \frac{1 \text{ mol } CO_2}{44 \text{ g } CO_2} \times \frac{2 \text{ mol } C_8H_{18}}{16 \text{ mol } CO_2}$$

$$\times \frac{114 \text{ g } C_8H_{18}}{1 \text{ mol } C_8H_{18}} \times \frac{1 \text{ kg } C_8H_{18}}{1000 \text{ g } C_8H_{18}} = 5700 \text{ kg } C_8H_{18}$$

مصرف شده  $5700 \text{ kg } C_8H_{18}$

$$100 \text{ km} \times \frac{5700 \text{ kg } C_8H_{18}}{20000 \text{ km}} = 28.5 \text{ kg } C_8H_{18}$$

در هر  $100 \text{ km}$  مصرف می‌شود.

(شیمی دهم، صفحه ۸۴)

۶۹. گزینه ۱ صحیح است.

$Ca + 2H_2O \rightarrow Ca(OH)_2 + H_2$  ,  $2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O$   
مقدار  $Ca$  و  $H_2O$  اولیه را برابر  $x$  گرم در نظر می‌گیریم که تمام  $Ca$  مصرف می‌شود. ابتدا حساب می‌کنیم با  $x$  گرم  $Ca$  چند گرم  $H_2O$  مصرف می‌شود.

$$x \text{ g } Ca \times \frac{1 \text{ mol } Ca}{40 \text{ g } Ca} \times \frac{2 \text{ mol } H_2O}{1 \text{ mol } Ca} \times \frac{18 \text{ g } H_2O}{1 \text{ mol } H_2O}$$

مصرف شده  $(0.9x) \text{ g } H_2O$

از آنجایی که  $5$  گرم  $H_2O$  باقیمانده پس مقدار اولیه  $H_2O$  برابر  $(5 + 0.9x)$  گرم می‌باشد که مقدار اولیه  $Ca$  را نیز برابر  $x$  گرم در نظر گرفتیم، پس:

$$x = 5 + 0.9x \Rightarrow x = 50 \text{ g}$$

$$50 \text{ g } Ca \times \frac{1 \text{ mol } Ca}{40 \text{ g } Ca} \times \frac{1 \text{ mol } H_2}{1 \text{ mol } Ca} \times \frac{22.4 \text{ L } O_2}{2 \text{ mol } H_2} \times \frac{1 \text{ mol } O_2}{1 \text{ mol } O_2}$$

مصرف می‌شود.  $14 \text{ L } O_2$

(شیمی دهم، صفحه‌های ۷۹ و ۸۰)

۷۰. گزینه ۲ صحیح است.

واکنش موازنه شود.  $M_2S_3(s) + O_2(g) \rightarrow MO_2(s) + SO_2(g)$   
 $1M_2S_3(s) + 5O_2(g) \rightarrow 2MO_2(s) + 3SO_2(g)$   
به ازای مصرف  $1$  مول  $M_2S_3$ ،  $2$  مول  $MO_2$  تولید می‌شود که اختلاف جرم آنها برابر  $32 \text{ g}$  است.

$$M_2S_3 \text{ جرم} = 1 \text{ mol } M_2S_3 \times \frac{(2M + 96) \text{ g } M_2S_3}{1 \text{ mol } M_2S_3} = 2M + 96$$

$$MO_2 \text{ جرم} = 2 \text{ mol } MO_2 \times \frac{(M + 32) \text{ g } MO_2}{1 \text{ mol } MO_2} = 2M + 64$$

$\Rightarrow$  اختلاف =  $32 \text{ g}$

بنابراین به ازای مصرف  $1$  مول  $M_2S_3$  جامد،  $32$  گرم از مواد جامد کاسته می‌شود.

کاهش جرم جامد  $256 \text{ g} = 3744 - 4000 =$  میزان کاهش جرم مواد جامد

$$4000 \text{ g } M_2S_3 \times \frac{1 \text{ mol } M_2S_3}{(2M + 96) \text{ g } M_2S_3} \times \frac{32 \text{ g } \text{جرم}}{1 \text{ mol } M_2S_3}$$

کاهش جرم  $256 \text{ g}$

$$\xrightarrow{\text{ساده‌سازی}} 2M + 96 = \frac{4000 \times 32}{256} = 500 \Rightarrow M = 202 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$$

(شیمی دهم، صفحه‌های ۷۹ و ۸۰)

(۱) نادرست، در ترکیب  $XY_2$  تعداد  $e^-$  دور مولکول باید برابر  $14$  باشد (طبق فرمول بالا) در حالی که در شکل برابر  $18$  است.

(۲) نادرست، در ترکیب  $YX_2$  تعداد  $e^-$  دور مولکول باید  $(16)$  باشد، در حالی که در شکل برابر  $18$  است.

(۳) درست

(۴) نادرست، در ترکیب  $XY_2$  تعداد  $e^-$  دور مولکول باید  $18$  باشد، در حالی که در شکل برابر  $26$  است.

(شیمی دهم، صفحه‌های ۵۵ و ۵۶)

۶۶. گزینه ۳ صحیح است.

ابتدا از روی چگالی اکسیژن حجم مولی گازها را به دست می‌آوریم:

$$A \text{ گاز} = \frac{\text{جرم مولی گاز}}{\text{حجم مولی کل گازها}} = \frac{32}{x} \Rightarrow x = 20 \frac{\text{L}}{\text{mol}}$$

حجم مولی گازها در شرایط آزمایش:

$4KNO_3(s) \rightarrow 2K_2O(s) + 2N_2(g) + 5O_2(g)$   
در صورت مصرف  $4$  مول  $KNO_3$ ،  $2$  مول  $N_2$  و  $5$  مول  $O_2$  تولید می‌شود که اختلاف حجم آنها برابر است با:

$$N_2 \text{ حجم} : 2 \text{ mol } N_2 \times \frac{20 \text{ L } N_2}{1 \text{ mol } N_2} = 40 \text{ L } N_2$$

$$O_2 \text{ حجم} : 5 \text{ mol } O_2 \times \frac{20 \text{ L } O_2}{1 \text{ mol } O_2} = 100 \text{ L } O_2$$

$\Rightarrow$  اختلاف حجمها =  $60 \text{ L}$

پس به ازای مصرف  $4$  مول  $KNO_3$  اختلاف حجم فرآورده‌های گازی برابر  $60$  لیتر است. بنابراین:

$$7.5 \text{ L} \times \frac{4 \text{ mol } KNO_3}{60 \text{ L}} \times \frac{100 \text{ g } KNO_3}{1 \text{ mol } KNO_3} = 50 \text{ g}$$

(شیمی دهم، صفحه‌های ۷۹ و ۸۰)

۶۷. گزینه ۳ صحیح است.

با توجه به اینکه جرم مخلوط واکنش  $5/8$  گرم کاهش یافته بنابراین  $5/8$  گرم گاز تولیدشده و تمام  $5/8$  گرم هیدروژن در واکنش با  $O_2$  مصرف می‌شود.

$$2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O$$

مصرف شده  $4 \text{ g } O_2 = 0.5 \text{ g } H_2 \times \frac{1 \text{ mol } H_2}{2 \text{ g } H_2} \times \frac{1 \text{ mol } O_2}{2 \text{ mol } H_2} \times \frac{32 \text{ g } O_2}{1 \text{ mol } O_2}$

بنابراین  $6$  گرم  $O_2$  مصرف نشده  $60 = \frac{6 \text{ g}}{1 \text{ g}} \times 100 =$  مصرف نشده  $O_2$

$$0.5 \text{ g } H_2 \times \frac{1 \text{ mol } H_2}{2 \text{ g } H_2} \times \frac{2 \text{ mol } H_2O}{2 \text{ mol } H_2} \times \frac{18 \text{ g } H_2O}{1 \text{ mol } H_2O}$$

تولید می‌شود  $4.5 \text{ g } H_2O$

(شیمی دهم، صفحه‌های ۷۹ و ۸۰)

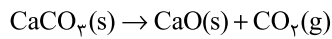
۶۸. گزینه ۲ صحیح است.

ابتدا مقدار  $CO_2$  ای که توسط  $880$  درخت جذب می‌شود را محاسبه می‌کنیم.

$$880 \text{ درخت} \times \frac{20 \text{ kg } CO_2}{1 \text{ درخت}} = 17600 \text{ kg } CO_2$$



۷۱. گزینه ۳ صحیح است.



ابتدا جرم گاز خارج شده را به دست می آوریم:

$$5/6 \text{ L CO}_2 \times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{22/4 \text{ L CO}_2} \times \frac{44 \text{ g CO}_2}{1 \text{ mol CO}_2} = 11 \text{ g CO}_2$$

بنابراین ۱۱g از جرم مخلوط واکنش کاهش می یابد.

$$30 - 11 = 19 \text{ g}$$

حال مقدار CaO تولیدی را محاسبه می کنیم:

$$11 \text{ g CO}_2 \times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{44 \text{ g CO}_2} \times \frac{1 \text{ mol CaO}}{1 \text{ mol CO}_2} \times \frac{56 \text{ g CaO}}{1 \text{ mol CaO}} = 14 \text{ g CaO}$$

$$\text{درصد جرمی CaO در جامد باقیمانده} = \frac{14 \text{ g}}{19 \text{ g}} \times 100 = 73/6$$

(شیمی دهم، صفحه های ۷۹ و ۸۰)

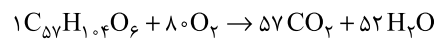
۷۲. گزینه ۳ صحیح است.

مورد اول) درست، در ساختار اتیلن گلیکول و عسل پیوند O - H و در ساختار اوره پیوند N - H وجود دارد.

مورد دوم) نادرست، گروه هیدروکسیل دارد نه کربوکسیل.

مورد سوم) نادرست، در فرایند انحلال، مولکول ها شکسته نمی شوند بلکه از هم جدا می شوند.

مورد چهارم) درست



(شیمی دوازدهم، صفحه ۴)

۷۳. گزینه ۴ صحیح است.

مورد اول) نادرست، ساختار عسل دارای گروه های زیادی از OH است نه فقط یک گروه OH.

مورد دوم) نادرست، روغن زیتون یک استر ۳ عاملی است و استرها پیوند هیدروژنی ندارند.

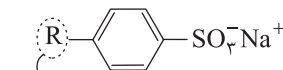
مورد سوم) نادرست، NaCl و هگزان انحلال فیزیکی و واکنش شیمیایی ندارند.

مورد چهارم) نادرست، ساختار اتیلن گلیکول:



(شیمی دوازدهم، صفحه های ۳ تا ۵)

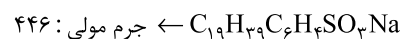
۷۴. گزینه ۴ صحیح است.



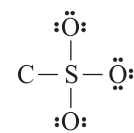
$$\text{C}_n\text{H}_{2n+1} \rightarrow \text{C} - \text{C} \text{ پیوند } n-1$$

$$\frac{\text{C} - \text{C} \text{ پیوندهای}}{\text{C} = \text{C} \text{ پیوندهای}} = 6 = \frac{n-1}{3} \Rightarrow n = 19$$

پس فرمول شیمیایی ترکیب به صورت:



(آ) نادرست، در ساختار لوویس بخش قطبی آن هر اتم اکسیژن ۳ جفت الکترون ناپیوندی دارد.



$$\text{ب) درست، } 14/6 = \frac{73}{5}$$

پ) فرمول صابون جامد  $\leftarrow \text{C}_{22}\text{H}_{45}\text{COONa} \leftarrow$  جرم مولی:

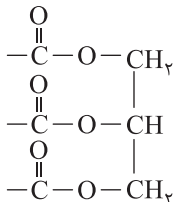
$$400 \leftarrow \text{اختلاف جرم مولی} = 46$$

ت) تعداد پیوند C - H = تعداد H = 43

(شیمی دوازدهم، صفحه های ۵، ۱۰ و ۱۱)

۷۵. گزینه ۲ صحیح است.

(آ) نادرست  $\leftarrow$  قسمت A  $\leftarrow$



ب) درست، یکی از فراورده های آبکافت استر بلندزنجیر اسید چرب است که الگوی آن  $\sim \sim \sim$  است.

پ) درست

ت) نادرست، الکل سازنده استرهای ۳ عاملی  $\text{CH}_2-\text{CH}-\text{CH}_2$  است که به خوبی در آب حل می شود.

(شیمی دوازدهم، صفحه های ۵ و ۶)

۷۶. گزینه ۴ صحیح است.

مورد اول) نادرست، شکل موردنظر نحوه جدا شدن لکه چربی از سطح جسم را نشان می دهد.

مورد دوم) نادرست، قسمت C، سر قطبی آنیون صابون یعنی

$\text{C}-\text{O}^-$  است که پتاسیم باید به آن متصل شود تا صابون مایع به دست آید نه به جای آن قرار گیرد.

مورد سوم) نادرست، بین قسمت B (بخش آب گریز صابون) و قسمت A (لکه چربی) جاذبه وان دروالسی قرار دارد نه پیوند.

مورد چهارم) درست

(شیمی دوازدهم، صفحه ۸)

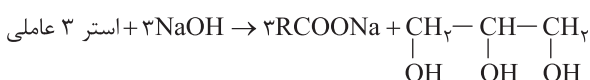
۷۷. گزینه ۳ صحیح است.

(آ) نادرست، نمک اسید چرب نه هر اسیدی

ب) درست

پ) نادرست، حالت فیزیکی صابون به بخش کاتیونی مربوط است نه R.

ت) درست، از واکنش استر بلندزنجیر با یک باز می توان صابون تهیه کرد.



(شیمی دوازدهم، صفحه های ۶ و ۷)

۷۸. گزینه ۲ صحیح است.

فرمول کلی استر سه عاملی با R های یکسان:

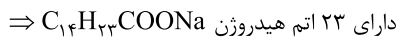
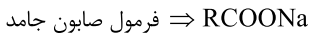
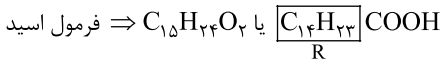
$$\begin{cases} \text{R}_3\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_6 & \left\{ \begin{array}{l} \text{تعداد اتم ها} = 3x + 3y + 17 \\ \text{H تعداد} = 3y + 5 \\ \text{C تعداد} = 3x + 6 \end{array} \right. \end{cases}$$



$$\xrightarrow{\text{ساده‌سازی}} \frac{6(12x + y + 32)}{y} = 59 \Rightarrow 72x + 6y + 192 = 59y$$

$$\xrightarrow{x = \frac{5}{8}y} 45y + 6y + 192 = 59y \Rightarrow 8y = 192 \Rightarrow y = 24$$

$$\Rightarrow x = \frac{5}{8} \times 24 = 15$$



(شیمی دوازدهم، صفحه ۵)

۸۱. گزینه ۳ صحیح است.

(۱) نادرست، برای نوع یکسانی از پارچه، قدرت پاک‌کنندگی صابون آنزیم‌دار در دمای  $30^\circ\text{C}$  بیشتر از صابون بدون آنزیم در دمای  $40^\circ\text{C}$  است.

(۲) نادرست، نمک فسفات برای افزایش قدرت پاک‌کنندگی صابون‌ها اضافه می‌شود.

(۳) درست، چون قطبیت نخ از پلی‌استر بیشتر است پس جذب آب پارچه نخی از پلی‌استری بیشتر است.

(۴) نادرست، طبق جدول کتاب، درصد لکه باقی برای صابون آنزیم‌دار در دمای  $40^\circ$  روی پارچه نخی برابر صفر است.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۹ و ۱۲)

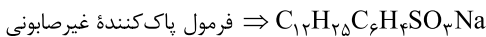
۸۲. گزینه ۴ صحیح است.

(۱) نادرست، به جای بنزین باید بنزن باشد.

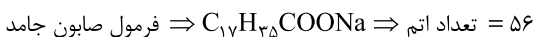
(۲) نادرست، پاک‌کننده غیرصابونی با آلاینده واکنش نمی‌دهد و فقط برهم‌کنش دارد.

(۳) نادرست، پاک‌کننده غیرصابونی با یون‌های آب سخت واکنش نمی‌دهد.

(۴) درست



$$\Rightarrow \text{تعداد اتم} = 52$$



(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۱۰ و ۱۱)

۸۳. گزینه ۳ صحیح است.

(۱) درست، زیرا چربی ترکیبی ناقصی است در هگزان حل می‌شود که چگالی کمتری نسبت به آب دارد.

(۲) درست

(۳) نادرست، مخلوط II کلویید است که به ظاهر همگن است.

(۴) درست

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۷ و ۸)

۸۴. گزینه ۳ صحیح است.

(۱) درست

(۲) درست

(۳) نادرست، ساختار لوویس  $H_2$  به صورت  $H-H$  است و الکترون ناپیوندی ندارد.

(۴) درست

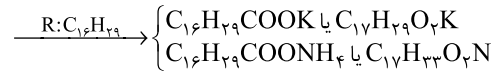
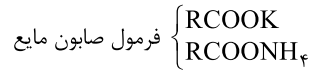
(شیمی دوازدهم، صفحه ۱۳)

$$\Rightarrow 3x + 3y + 17 = 152 \Rightarrow 3x + 3y = 135$$

$$\Rightarrow (3y + 5) - (3x + 6) = 38 \Rightarrow 3y - 3x = 39$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x + y = 45 \\ y - x = 13 \end{cases}$$

$$2y = 58 \Rightarrow y = 29, x = 16$$



اگر R سیرشده باشد، دارای فرمول  $C_nH_{2n+1}$  که با ۱۶ کربن دارای ۳۳ هیدروژن خواهد بود که با هیدروژن‌های فعلی R، ۴ تا اختلاف دارد.

از آنجایی که هر پیوند ۲ گانه، ۲ هیدروژن از حالت سیرشده کم می‌کند، پس R در این ترکیب دارای ۲ پیوند ۲ گانه است.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۵ و ۶)

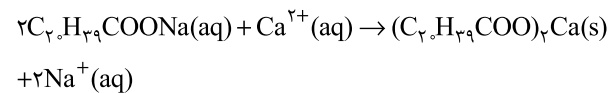
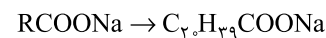
۷۹. گزینه ۱ صحیح است.

برای به دست آوردن فرمول زنجیره هیدروکربنی (R) استر بلندزنجیر با Rهای یکسان به صورت زیر عمل می‌کنیم:

$$R \text{ های } C = \frac{\text{کل } C - 6}{3} = \frac{66 - 6}{3} = 20$$

$$R \text{ های } H = \frac{\text{کل } H - 5}{3} = \frac{122 - 5}{3} = 39$$

پس فرمول صابون جامد تولیدی از این استر به صورت زیر است:



$$\frac{1 \text{ mol } Ca^{2+}}{2 \text{ mol جامد}} \times \frac{1 \text{ mol جامد}}{346 \text{ g جامد}} \times 1038 \text{ g جامد} = 1.5 \text{ mol } Ca^{2+}$$

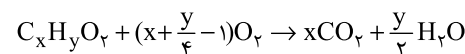
$$\times \frac{4 \text{ g } Ca^{2+}}{1 \text{ mol } Ca^{2+}} = 6 \text{ g } Ca^{2+}$$

$$ppm Ca^{2+} = \frac{\text{جرم } Ca^{2+}}{\text{جرم آب}} \times 10^6 \Rightarrow 1500 = \frac{6}{x} \times 10^6$$

$$\Rightarrow x = 4000 \text{ g} \xrightarrow{\text{چگالی آب} = 1 \frac{\text{g}}{\text{mL}}} 4000 \text{ mL} = 4 \text{ L}$$

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۵، ۶ و ۹)

۸۰. گزینه ۲ صحیح است.



نسبت مول‌ها با نسبت ضرایب برابر است. بنابراین:

$$\frac{y}{x} = \frac{2}{5} = \frac{4}{5} \Rightarrow x = \frac{5}{4}y$$

$$54 \text{ g } H_2O \times \frac{1 \text{ mol } H_2O}{18 \text{ g } H_2O} \times \frac{1 \text{ mol } C_xH_yO_2}{\frac{y}{4} \text{ mol } H_2O}$$

$$\times \frac{(12x + y + 32) \text{ g } C_xH_yO_2}{1 \text{ mol } C_xH_yO_2} = 59 \text{ g } C_xH_yO_2$$



۸۵. گزینه ۳ صحیح است.

۱) نادرست،  $[Ca^{2+}]$  بر قدرت پاک کننده غیرصابونی بی تأثیر است.  
 ۲) نادرست، مقدار صابون با ارتفاع کف رابطه مستقیم دارد.  
 ۳) درست، با توجه به فرمول کلی صابون ها که به صورت  $RCOONa$  است، شمار اتم های اکسیژن آنها ثابت است. پس با افزایش شمار کربن ها، جرم مولی کل افزایش می یابد، در نتیجه درصد جرمی اکسیژن کاهش می یابد.  
 ۴) نادرست، هر چه درصد پلی استر به نخ افزایش یابد، درصد لکه باقیمانده نیز بیشتر می شود.

(شیمی دوازدهم، صفحه های ۹ و ۱۰)

ریاضی

۸۶. گزینه ۴ صحیح است.

۱)  $x=0 \Rightarrow y=\pm 1 \Rightarrow y$  تابع  $x$  نیست.  
 ۲)  $x=2 \Rightarrow y=\pm 1 \Rightarrow y$  تابع  $x$  نیست.  
 ۳)  $x=0 \Rightarrow y=0, \pm 1 \Rightarrow y$  تابع  $x$  نیست.  
 ۴) در این رابطه فقط زوج مرتب  $(0, 0)$  صدق می کند؛ پس  $y$  تابع  $x$  است.

۸۷. گزینه ۳ صحیح است.

رابطه  $f$  در صورتی تابع نیست که حداقل دو زوج مرتب آن به ازای یک مؤلفه اول برابر، مؤلفه دوم نابرابر داشته باشند.  
 حالت های زیر ممکن است:

- ۱)  $m^2 - 2 = 3 \Rightarrow f$  تابع است.
- ۲)  $m^2 - 2 = -m \Rightarrow m^2 + m - 2 = 0 \Rightarrow \begin{cases} m=1 \\ m=-2 \end{cases}$   
 $m=1 \Rightarrow f = \{(-1, 2), (3, 2), (-1, 3), (1, 1)\}$  تابع نیست  
 $m=-2 \Rightarrow f = \{(2, 2), (3, 2), (2, 3), (-2, -2)\}$  تابع نیست
- ۳)  $m^2 - 2 = m \Rightarrow m^2 - m - 2 = 0 \Rightarrow \begin{cases} m=-1 \\ m=2 \end{cases}$   
 $m=-1 \Rightarrow f = \{(-1, 2), (3, 2), (1, 3), (-1, -1)\}$  تابع نیست  
 $m=2 \Rightarrow f = \{(2, 2), (3, 2), (-2, 3), (2, 2)\}$  تابع است
- ۴)  $3 = -m \Rightarrow m = -3$   
 $\Rightarrow f = \{(7, 2), (3, 2), (3, 3), (-3, -3)\}$  تابع نیست
- ۵)  $3 = m \Rightarrow f = \{(7, 2), (3, 2), (-3, 3), (3, 3)\}$  تابع نیست
- ۶)  $-m = m \Rightarrow m = 0$   
 $\Rightarrow f = \{(-2, 2), (3, 2), (0, 3), (0, 0)\}$  تابع نیست  
 پس به ازای  $-2, \pm 3, \pm 1, 0$  رابطه  $f$  یک تابع نیست.

(ریاضی دهم، صفحه ۹۸)

۸۸. گزینه ۲ صحیح است.

با قرار دادن  $x=1$  و  $x=4$  داریم:

$$\begin{cases} x=1 \Rightarrow f(3) = 1+4 = 5 \\ x=4 \Rightarrow f(6) = 2+25 = 27 \end{cases} \Rightarrow f(6) - f(3) = 27 - 5 = 22$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۱۵)

۸۹. گزینه ۲ صحیح است.

با قرار دادن  $x = \frac{3}{4}$  داریم:

$$f\left(\frac{3}{4}\right) = 3 - f\left(\frac{3}{4}\right) + \frac{3}{4} \Rightarrow f\left(\frac{3}{4}\right) + f\left(\frac{3}{4}\right) = \frac{9}{4}$$

از طرفی با قرار دادن  $x=0$  داریم:

$$f(0) = f(2) \quad (*)$$

و با قرار دادن  $x=1$  داریم:

$$f(2) = 3 - f(0) + 1 \Rightarrow f(2) + f(0) = 4 \xrightarrow{(*)} 2f(0) = 4 \Rightarrow f(0) = 2$$

پس جواب مسئله،  $\frac{9}{4} - 2 = \frac{1}{4}$  است.

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه های ۶۵ تا ۷۰)

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه های ۱۸ تا ۲۳)

۹۰. گزینه ۴ صحیح است.

$x=1$  تنها ریشه مخرج است؛ پس یکی از حالات زیر رخ می دهد:

۱)  $ax^2 + bx + 1 = a(x-1)^2 \Rightarrow a=1, b=-2$

۲)  $a=0, b(1)+1=0 \Rightarrow b=-1$

۹۱. گزینه ۳ صحیح است.

$$f(x) = x^2 - 2mx + k$$

طبق نمودار  $x_S = -\frac{b}{2a} \Rightarrow 2 = -\frac{-2m}{2} \Rightarrow m=2$

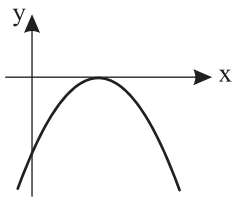
$$k = f(0) = 1 \Rightarrow f(x) = x^2 - 4x + 1 = (x-2)^2 - 3 \geq -3$$

$$\Rightarrow R_f \cap \mathbb{Z}^- = \{-3, -2, -1\}$$

۹۲. گزینه ۱ صحیح است.

دامنه توابع رادیکالی با ریشه زوج، اعداد نامنفی است. حال در صورتی دامنه تابع  $f$  تنها یک عضو دارد که زیر رادیکال نامثبت باشد، یعنی

سهمی  $ax^2 + x + a$  مانند زیر باشد:



۱)  $a < 0$

۲)  $\Delta = 0 \Rightarrow 1 - 4(a)(a) = 0 \Rightarrow a = \pm \frac{1}{2} \Rightarrow a = -\frac{1}{2}$

برد تابع  $g(x) = \frac{-1}{2} - 2\sqrt{x + \frac{1}{2}}$  به صورت زیر محاسبه می شود:

$$\sqrt{x + \frac{1}{2}} \geq 0 \xrightarrow{\times(-2)} -2\sqrt{x + \frac{1}{2}} \leq 0 \xrightarrow{+\frac{1}{2}} g(x) \leq -\frac{1}{2}$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه های ۵۲ و ۵۳)

۹۳. گزینه ۱ صحیح است.

می دانیم:

$$f(x) = [x] + [-x] = \begin{cases} 0 & x \in \mathbb{Z} \\ -1 & x \notin \mathbb{Z} \end{cases}$$

۹۸. گزینه ۲ صحیح است.

$$f(\sqrt{2}) = \frac{\sqrt{2} \times \sqrt{2}}{3\sqrt{2} - \sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{2} < 1$$

$$\Rightarrow f \circ f(\sqrt{2}) = f\left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right) = 2 \times \frac{\sqrt{2}}{2} = \sqrt{2}$$

$$\Rightarrow f \circ f \circ f(\sqrt{2}) = f(\sqrt{2}) = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

۹۹. گزینه ۴ صحیح است.

عبارت  $2x+1$  را برابر  $t$  فرض می‌کنیم:

$$2x+1=t \Rightarrow x = \frac{t-1}{2}$$

$$f \circ g(x) = (x-1)(2x+1) \Rightarrow f(t) = \left(\frac{t-3}{2}\right)t \Rightarrow f(x) = \frac{x^2-3x}{2}$$

کمترین مقدار تابع  $f(x)$  برابر عرض رأس سهمی است:

$$y_S = -\frac{\Delta}{4a} = -\frac{9}{4} = -\frac{9}{4}$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۴)

۱۰۰. گزینه ۲ صحیح است.

می‌دانیم  $D_{f \circ g}(x) = \{x \in D_g \mid g(x) \in D_f\}$  پس داریم:

$$D_g = \mathbb{R} - \{-1\}, g(x) \in [0, 2) \Rightarrow 0 \leq \frac{x-1}{x+1} < 2$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \frac{x-1}{x+1} \geq 0 \Rightarrow \begin{cases} x \geq 1 \\ x < -1 \end{cases} \\ \frac{x-1}{x+1} < 2 \Rightarrow \frac{-x-3}{x+1} < 0 \Rightarrow \begin{cases} x > -1 \\ x < -3 \end{cases} \end{cases}$$

از اشتراک نتایج به دست آمده، خواهیم داشت:

$$x \in (-\infty, -3) \cup [1, +\infty) \xrightarrow{x \in \mathbb{Z}} x \cap \mathbb{Z}$$

$$= \mathbb{Z} - \{-3, -2, -1, 0\}$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۱۳)

۱۰۱. گزینه ۲ صحیح است.

با رسم نمودار  $f$  به کمک انتقال نمودار  $y = x^2$ ، متوجه می‌شویم که نمودار  $f$  فقط در صورتی که  $f(0) \geq 0$  باشد، از ناحیه چهارم عبور نمی‌کند. پس:

$$y(0) = 1, y(1) = 2, y\left(-\frac{2}{3}\right) = 3 \times \frac{1}{9} - 2 \times \frac{1}{3} + 1 = \frac{2}{3}$$

$$\Rightarrow R_{\text{gof}} = \left[\frac{2}{3}, 2\right)$$

۱۰۲. گزینه ۴ صحیح است.

با رسم نمودار  $f$  به کمک انتقال نمودار  $y = x^3$ ، متوجه می‌شویم که نمودار  $f$  فقط در صورتی که  $f(0) \geq 0$  باشد، از ناحیه چهارم عبور نمی‌کند. پس:

$$f(0) \geq 0 \Rightarrow (0-a)^3 + 8 \geq 0 \Rightarrow a^3 \leq 8 \Rightarrow a \leq 2$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه‌های ۳ تا ۵)

۱۰۳. گزینه ۱ صحیح است.

$$f(x) = -x^3 + 2x^2 - 3x + 1 - 1 = (1-x)^3 - 1 \Rightarrow A(-1, 7)$$

$$\frac{1-|x|}{2} = -1 \Rightarrow |x| = 3 \Rightarrow x = \pm 3$$

$$\Rightarrow y(\pm 3) = 2f(-1) + 1 = 22 \Rightarrow A'(\pm 3, 22)$$

از طرفی  $g(x) = \sqrt{\cos^2 \pi x - 1} = \sqrt{-\sin^2 \pi x}$  است که فقط برای اعداد صحیح تعریف می‌شود:

$$\sqrt{-\sin^2 \pi x} \xrightarrow{x \in \mathbb{Z}} 0$$

بنابراین اگر  $D_f = \mathbb{Z}$  باشد، هر دو تابع ثابت و برابر صفر خواهند بود.

۹۴. گزینه ۳ صحیح است.

بدیهی است که اگر  $a \leq 0$  باشد، خط از مستطیل عبور می‌کند. برای اینکه این خط از درون این مستطیل عبور نکند، باید از نقطه  $(5, 6)$  یا نقاط بالاتر از آن عبور کند. یعنی:

$$5a + 3 \geq 6 \Rightarrow a \geq \frac{3}{5}$$

بنابراین برای  $a < \frac{3}{5}$ ، این خط از درون مستطیل عبور می‌کند.

(ریاضی دهم، صفحه‌های ۱۰۰ تا ۱۰۸)

۹۵. گزینه ۳ صحیح است.

$$f(x) = \frac{1-x}{2x+1}; D_f = \mathbb{R} - \left\{-\frac{1}{2}\right\}$$

$$f(x) = \frac{1-x}{2x+1} \geq 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 1-x=0 \Rightarrow x=1 \\ 2x+1=0 \Rightarrow x=-\frac{1}{2} \end{cases}$$

$x$	$-\infty$	$-\frac{1}{2}$	$1$	$+\infty$
$f(x)$	$-$	$ $	$+$	$-$
		تن		

$$\Rightarrow -\frac{1}{2} < x \leq 1 \Rightarrow -1 < 2x \leq 2$$

پس  $[2x]$  برابر با یکی از اعداد  $-1$ ،  $0$ ،  $1$  یا  $2$  است.

(ریاضی دهم، صفحه‌های ۹۰ و ۹۱)

۹۶. گزینه ۳ صحیح است.

$$\frac{2f(2) \times g(2)}{f(-1) - g(-1)} = \frac{2(3) \times \left(\left[\frac{2}{3}\right] - 2\right)}{2 - \left(\left[\frac{1}{3}\right] - 2\right)} = \frac{6 \times (-1)}{2+2} = -\frac{6}{4} = -\frac{3}{2}$$

۹۷. گزینه ۲ صحیح است.

با توجه به دامنه  $f$  می‌توانیم بنویسیم:

$$x \in D_f \Rightarrow g = \{(1, 4), (2, 7), (4, 19)\}$$

بنابراین:

$$f(x) + kg(x) = \{(1, 4k+2), (2, 7k+3), (4, 19k+4)\}$$

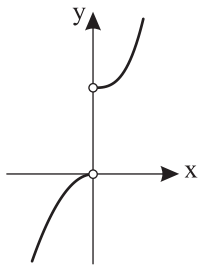
برای اینکه تابعی اکیداً صعودی باشد، باید  $\frac{\Delta y}{\Delta x}$  آن مثبت باشد. پس

داریم:

$$\begin{cases} \frac{(7k+3) - (4k+2)}{2-1} > 0 \\ \text{و} \\ \frac{(19k+4) - (7k+3)}{4-2} > 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 3k+1 > 0 \\ \text{و} \\ 12k+1 > 0 \end{cases} \Rightarrow k > -\frac{1}{12}$$

(ریاضی دهم، صفحه ۱۰۰)

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۶۶)



(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۷)

۱۰۸. گزینه ۴ صحیح است.

تابع  $y = 2x + 3$  که اکیداً صعودی است. برای اینکه  $f(x)$  صعودی غیراکید باشد، باید  $f(1) = f(-1)$  شود.

$$\begin{cases} f(1) = 5 \\ f(-1) = -1 + a \end{cases} \Rightarrow -1 + a = 5 \Rightarrow a = 6$$

اگر  $a = 6$  باشد، ضابطه دوم به صورت  $y = -x^2 - 6x$  می‌شود و رأس سهمی  $x_S = \frac{-b}{2a} = -3$  خواهد بود. مشکلی که ایجاد می‌شود این است که  $-x^2 - 6x$  به ازای  $x \leq -1$  غیریکنوا است. پس به ازای هیچ مقداری از  $a$ ، تابع صعودی غیراکید نخواهد بود.

۱۰۹. گزینه ۳ صحیح است.

طبق مطالب فصل اول کتاب ریاضی ۳ تجربی، نتایج زیر به دست می‌آید:

فرض کنیم  $f$  و  $g$  توابعی حقیقی باشند و  $f$  اکیداً صعودی و  $g$  اکیداً نزولی باشد. اگر  $a$  و  $b$  اعدادی حقیقی و  $a < b$  باشد، آنگاه:

$$g \text{ اکیداً نزولی} \Rightarrow g(a) > g(b)$$

$$f \text{ اکیداً صعودی} \Rightarrow f(g(a)) > f(g(b))$$

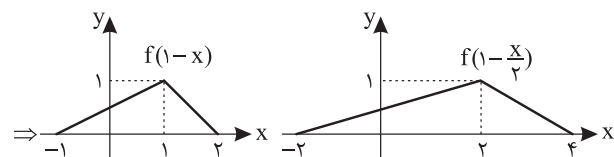
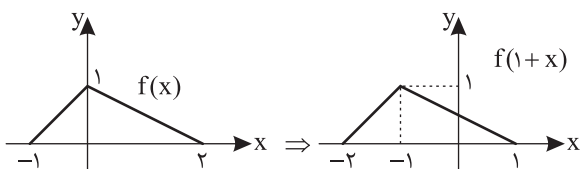
$$\Rightarrow (f \circ g)(a) > (f \circ g)(b)$$

پس  $f \circ g$  اکیداً نزولی است.

به طور مشابه ثابت می‌شود  $g \circ f$  نیز اکیداً نزولی است. اما  $f \circ f$  و  $g \circ g$  اکیداً صعودی هستند. پس گزینه ۳ نادرست است.

۱۱۰. گزینه ۴ صحیح است.

اول نمودار تابع  $f(1 - \frac{x}{3})$  را رسم می‌کنیم:



۱۰۴. گزینه ۳ صحیح است.

$$f(x) = \sqrt{x} \xrightarrow{\text{قرینه نسبت به محور عرض‌ها}} y = \sqrt{-x}$$

$$\xrightarrow{\text{۲ واحد به سمت چپ}} y = \sqrt{-(x+2)}$$

$$\xrightarrow{\text{طول نقاط } \frac{1}{4} \text{ برابر}} y = \sqrt{-(2x+2)}$$

$$\xrightarrow{\text{۲ واحد به سمت راست}} y = \sqrt{-(2(x-2)+2)} = \sqrt{-2x+2}$$

$$\xrightarrow{x=-1} y = \sqrt{4} = 2$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۲۱)

۱۰۵. گزینه ۱ صحیح است.

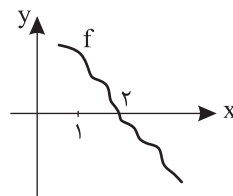
$$0 \leq 2x - \frac{\pi}{3} \leq 2\pi \Rightarrow \frac{\pi}{3} \leq 2x \leq 2\pi + \frac{\pi}{3}$$

$$\Rightarrow \frac{\pi}{6} \leq x \leq \pi + \frac{\pi}{6} \Rightarrow a + b = \pi + \frac{\pi}{6} + \frac{\pi}{6} = \frac{4\pi}{3}$$

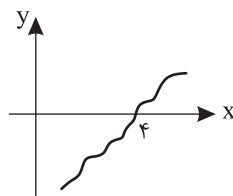
(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه‌های ۱۵ تا ۲۳)

۱۰۶. گزینه ۱ صحیح است.

فرض کنید نمودار تابع  $f$  مطابق زیر است:



پس نمودار تابع  $-f(x-2)$  به صورت زیر است:



حال برای حل نامعادله زیر، جدول تعیین علامت رسم می‌کنیم:

$$P(x) = \frac{f(x)}{-f(x-2)} \geq 0$$

$x$	$-\infty$	$2$	$4$	$+\infty$
$f(x)$	$+$	$0$	$-$	$-$
$-f(x-2)$	$-$	$-$	$0$	$+$
$P(x)$	$-$	$0$	$+$	$-$

تعریف نشده

$\Rightarrow$  دامنه  $= [2, 4)$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۵۲)

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۷)

۱۰۷. گزینه ۱ صحیح است.

با توجه به شکل زیر و تعریف صفحه ۷ کتاب ریاضی ۳ تجربی، تابع  $f$  در بازه  $(0, +\infty)$  و بازه  $(-\infty, 0)$  اکیداً صعودی است. همچنین اگر  $0 < \alpha < \beta$  باشند، داریم:

$$f(\alpha) < 0 < f(\beta)$$

بنابراین برای آنکه تابع در همه بازه‌ها اکیداً صعودی باشد، کافی است

$$0 \leq f(0) \leq 2 \text{ یا } a \in [0, 2]$$



فرض کنید  $k(x) = f(1 - \frac{x}{4})$  باشد. با توجه به اینکه  $h(x) = \sqrt{x}$

تابعی اکیداً صعودی است، تابع  $k(x) = f(1 - \frac{\sqrt{x}}{4})$  به شرطی

اکیداً صعودی است که در فاصله مذکور  $k(x)$  اکیداً صعودی باشد. با توجه به شکل،  $k(x)$  در فاصله  $[-2, 2]$  اکیداً صعودی است. پس:

$$-2 \leq \sqrt{x} \leq 2 \Rightarrow 0 \leq x \leq 4$$

بنابراین اگر  $x \in [0, 4]$  باشد،  $f(1 - \frac{\sqrt{x}}{4})$  اکیداً صعودی خواهد بود.

### زمین‌شناسی

۱۱۱. گزینه ۲ صحیح است.

اکسیژن با ۴۵/۳ درصد و سیلیس با ۲۷/۲ درصد در مجموع بیشترین درصد جرمی را شامل می‌شوند.

۱۱۲. گزینه ۳ صحیح است.

سیلیکات‌ها که در ترکیب شیمیایی خود بنیان سیلیس ( $\text{SiO}_4^{4-}$ ) دارند. بیش از ۹۰٪ پوسته زمین را تشکیل می‌دهند. (طبق نمودار کتاب ۹۲٪)

۱۱۳. گزینه ۲ صحیح است.

برخی از کانه‌ها به صورت آزاد یافت می‌شوند، مانند طلا، نقره و مس و نیازی به کانه‌آرایی ندارند.

۱۱۴. گزینه ۲ صحیح است.

$$\text{ppm} = \frac{\text{جرم حل‌شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 10^6$$

$$2 = \left(\frac{x}{10 \times 10^6}\right) \times 10^6 \Rightarrow x = 20 \text{ g}$$

۱۱۵. گزینه ۳ صحیح است.

گارت از کانی‌های سیلیکاتی است و در سنگ‌های دگرگونی یافت می‌شود. معمولاً به رنگ سبز، قرمز، زرد، نارنجی و... دیده می‌شود.

۱۱۶. گزینه ۱ صحیح است.

مهاجرت اولیه نفت از محل تشکیل آنها یعنی سنگ مادر آغاز می‌شود و بعد از رسیدن به تله نفتی پایان می‌یابد.

۱۱۷. گزینه ۴ صحیح است.

کرنوم اکسید آلومینیم است.  
تورکوایز همان فیروزه و فسفات است.  
الماس از جنس کربن می‌باشد.

۱۱۸. گزینه ۲ صحیح است.

با خروج تدریجی آب و مواد فرار، درصد کربن از تورب تا آنتراتیست افزایش می‌یابد.

۱۱۹. گزینه ۴ صحیح است.

پیروکسن‌ها ۱۱ درصد پوسته زمین را تشکیل می‌دهند و از فلدسپارهای K که ۱۲ درصد پوسته را تشکیل می‌دهند، کمتر هستند.

۱۲۰. گزینه ۴ صحیح است.

عناصر فلزی دارای چگالی نسبتاً بالا مانند: کروم، نیکل و... در بخش زیرین ماگمای در حال سرد شدن ته‌نشین می‌شوند.