



آزمون ۹ از ۱۰



شرکت تعاونی خدمات آموزشی کارکنان
سازمان سنجش آموزش کشور

اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می شود.
امام خمینی (ره)

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی سنجش دهم - جامع نوبت اول (۱۴۰۴/۰۱/۲۲)

علوم تجربی (دهم)

کارنامه آزمون، عصر روز برگزاری آن از طریق سایت اینترنتی زیر قابل مشاهده می باشد:

www.sanjeshserv.ir

مدیران، مشاوران و دبیران محترم دبیرستان ها و مراکز آموزشی

به منظور فراهم نمودن زمینه ارتباط مستقیم مدیران، مشاوران و دبیران محترم دبیرستان ها و مراکز آموزشی همکار در امر آزمون های آزمایشی سنجش و بهره مندی از نظرات ارزشمند شما عزیزان در خصوص این آزمون ها، آدرس پست الکترونیکی test@sanjeshserv.com معرفی می گردد. از شما عزیزان دعوت می شود، دیدگاه های ارزشمند خود را از طریق آدرس فوق با مدیر تولیدات علمی و آموزشی این مجموعه در میان بگذارید.



@sanjesheducationgroup



@sanjeshserv

کانال های ارتباطی:

زیست‌شناسی (۱)

۱. گزینه ۳ درست است.
دقت کنید فشار خون، بیماری نیست! افزایش فشار خون بیماری است؛ از طرفی این بیماری‌ها مهار شده‌اند نه ریشه‌کن! بررسی سایر گزینه‌ها:
(۱) زیست‌شناسان امروزی می‌توانند برای شناخت دقیق‌تر سامانه‌های زنده از فنون و مفاهیم مهندسی کمک بگیرند.
(۲) مهندسين ژنتیک می‌توانند با انتقال ژن تار عنكبوت از این بندپا به جانور مهره‌داری مثل بز، نوعی پروتئین صنعتی (تار عنكبوت) تولید کنند.
(۴) زیست‌شناسان امروزه می‌توانند با شناخت بیشتر تعامل‌های سودمند یا زیانمند بین اجزاء بوم‌سازگان به افزایش محصولات آن کمک کنند.
(زیست‌شناسی ۱، ص ۳ تا ۵)
۲. گزینه ۴ درست است.
بررسی موارد:
(الف) پروتئین‌های سراسری که به شکل کانال می‌باشند و واجد منفذ هستند به برخی از مواد اجازه عبور می‌دهند. (درست)
(ب) در برخی از یاخته‌ها با تشکیل ریزکیسه در برون‌رانی و درون‌بری ذرات بزرگ، لزوماً مولکول ATP مصرف می‌شود. (درست)
(پ) با توجه به شکل غشا در کتاب درسی بخش اعظم پروتئین‌های بزرگ سراسری، در مجاورت اسیدهای چرب ساختاری آن دیده می‌شود. (درست)
(ت) در برون‌رانی یا درون‌بری به هر حال انرژی بین پیوندهای مولکول ATP باید مصرف شود؛ جهت شکستن پیوند پرانرژی ATP آنزیمی (نوعی پروتئین) باید هیدرولیز پیوند را انجام دهد. (درست)
(زیست‌شناسی ۱، ص ۱۴ و ۱۵)
۳. گزینه ۴ درست است.
حرکت کرمی از حلق تا مخرج دیده می‌شود. با رسیدن غذا به حلق، بخش غیرارادی و انعکاسی بلع ادامه پیدا می‌کند. بررسی سایر گزینه‌ها:
(۱) با فشار زبان و دخالت ماهیچه‌های اسکلتی، به شکل ارادی توده غذا به عقب دهان و داخل حلق رانده می‌شود.
(۲) انتقال غذا از مری به معده آخرین اتفاق بلع است.
(۳) هنگام بلع و عبور غذا از حلق مرکز بلع در بصل‌النخاع فعالیت مرکز تنفس را که در نزدیک آن قرار دارد مهار می‌کند.
(زیست‌شناسی ۱، ص ۲۰)
۴. گزینه ۲ درست است.
به جهت حرکت در هر کدام از عبارات تست توجه کنید:
انتقال لنف از مجرای چپ به سیاهرگ زیرترقوه ای: راست به چپ
ورود ادرار به لگنچه در کلیه نزدیک‌تر به پانکراس یعنی کلیه چپ: چپ به راست
حرکت مواد از ابتدای معده به سمت انتهای آن: چپ به راست
عبور مواد گوارش‌نشده و جذب‌نشده در انتهای روده بزرگ: چپ به راست
انتقال صفرا از کیسه صفرا به مجرای صفراوی: راست به چپ
انتقال شیرۀ پانکراس از این اندام به دوازدهه: چپ به راست
انتقال خون سیاهرگی طحال به باب: چپ به راست
جهت انتقال مواد گوارش نیافته در کولون افقی روده بزرگ: راست به چپ
(زیست‌شناسی ۱، ص ۱۸، ۶۰، ۲۲، ۲۷ و ۴۸)
۵. گزینه ۴ درست است.
در هر جاننداری بخشی از انرژی دریافت‌شده به شکل گرما از دست می‌رود و صرف فعالیت‌های مختلف زیستی نمی‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) در دو جانور یعنی حشره و ماهی غضروفی فرایند تنظیم اسمزی به فعالیت دستگاه گوارش وابسته است، دقت کنید حشرات اسکلت غضروفی ندارند.
 - ۲) این گزینه با تک‌یاخته‌ای‌ها حذف می‌شود.
 - ۳) این گزینه نیز با تک‌یاخته‌ای‌ها حذف می‌شود.
- (زیست‌شناسی ۱، ص ۷۶، ۷ و ۷۷)

۶. گزینه ۱ درست است.

ارتباط تنگاتنگ در یاخته‌های پوششی مویرگ‌های پیوسته دیده می‌شود نه مویرگ‌های منفذدار کلیه.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۲) تبادل گازها در محیط مایع انجام می‌شود.
 - ۳) جذب غذا یعنی ورود مواد مغذی به محیط داخلی.
 - ۴) وجود دریچه‌های قلبی و رگی در هر بخشی از دستگاه گردش مواد باعث یک‌طرفه شدن جریان خون در آن قسمت می‌شود.
- (زیست‌شناسی ۱، ص ۲۵، ۳۶، ۴۹ و ۵۷)

۷. گزینه ۳ درست است.

بررسی موارد:

- الف) دریچه‌هایی با قطعات آویخته یعنی دریچه‌های دو و سه‌لختی که در سیستول بطنی بسته‌اند. مرحله قبل و بعد آن به ترتیب $\frac{0}{4}$ و $\frac{0}{1}$ است. در هر دو مرحله حفرات پایینی یا همان بطن‌ها در حال خونگیری هستند. (درست)
 - ب) انقباض دهلیزها پس از آغاز انتشار جریان الکتریکی بین دو گره رخ می‌دهد. مرحله قبل و بعد آن به ترتیب $\frac{0}{4}$ و $\frac{0}{3}$ است، دقت کنید در $\frac{0}{4}$ خونگیری دهلیز دیده نمی‌شود، ولی در $\frac{0}{3}$ دهلیزها خون می‌گیرند. (درست)
 - پ) در استراحت عمومی، خون بدون مانع پس از ورود به دهلیز وارد بطن می‌شود. مرحله قبل و بعد این مرحله به ترتیب $\frac{0}{3}$ و $\frac{0}{1}$ است. در $\frac{0}{3}$ برخلاف $\frac{0}{1}$ دریچه‌های سینی باز است. (نادرست)
 - ت) همزمان با سیستول بطنی حجم خون به تدریج در حفرات کوچک‌تر یعنی دهلیزها افزایش می‌یابد. مرحله قبل و بعد این مرحله به ترتیب $\frac{0}{1}$ و $\frac{0}{4}$ است که در هر دو دریچه‌های سه و دولختی باز هستند. (نادرست)
- (زیست‌شناسی ۱، ص ۵۳)

۸. گزینه ۲ درست است.

موارد «ب» و «ث» درست هستند.

بررسی موارد:

- الف) تغییر میزان گازهای تنفس در سرتاسر شبکه؛ در هر دو شبکه انتهای میزان اکسیژن کمتری داریم. (نادرست)
 - ب) محل انجام دومین مرحله تشکیل ادرار؛ در شبکه دور لوله‌ای برخلاف گلومرول بازجذب دیده می‌شود. (درست)
 - پ) وجود منفذ در دیواره مویرگ؛ هر دو شبکه واجد منفذ هستند. (نادرست)
 - ت) غشاء پایه منفذدار؛ غشا پایه در هر دو شبکه مویرگی بدون منفذ و ضخیم است. (نادرست)
 - ث) میزان گستردگی؛ گستردگی شبکه دور لوله‌ای بیشتر است. (درست)
- (زیست‌شناسی ۱، ص ۷۲)

۹. گزینه ۲ درست است.

دقت کنید بخش سنگین‌تر خون پس از گریزانه، بخش یاخته‌ای خون یا بخش پایینی لوله است. پس از تجزیه کربنیک اسید در گلبول قرمز، یون‌های بی‌کربنات برخلاف هیدروژن از این یاخته‌ها خارج و به خوناب وارد می‌شوند.

بررسی سایر موارد:

- ۱) نسبت حجم گویچه‌های قرمز خون به حجم خون که به صورت درصد بیان می‌شود، خون‌بهر یا هماتوکریت گفته می‌شود.
 - ۳) پروتئینی که در حفظ فشار اسمزی خون و انتقال برخی از داروها مثل پنی‌سیلین نقش دارد آلبومین است که جزو پلاسماست.
 - ۴) نقش اصلی یاخته‌های خونی سفید، دفاع از بدن در برابر عوامل خارجی است، نه مقابله با سرطان‌ها.
- (زیست‌شناسی ۱، ص ۶۱)

۱۰. گزینه ۳ درست است.

این جانور قورباغه است. در قورباغه خون تیره از اندام‌ها به دهلیز راست و خون روشن از پوست و شش‌ها به دهلیز چپ وارد می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) صورت سؤال در مورد دوزیست بالغ است که فاقد کیسه‌های هوادار می‌باشد.

(۲) در ماهی و نوزاد قورباغه جهت حرکت خون در مویرگ‌ها و عبور آب در طرفین تیغه‌های آبششی برخلاف یکدیگر است.

(۴) کوسه ماهی و سفره ماهی اسکلت غضروفی دارند و جهت تنظیم اسمزی مایعات بدن، محلول سدیم کلرید بسیار غلیظی را به روده ترشح می‌کنند.

(زیست‌شناسی ۱، ص ۴۶ و ۶۷)

۱۱. گزینه ۳ درست است.

اندام‌های تأمین‌کننده انرژی راکیزه‌ها هستند. با توجه به شکل زیر راکیزه‌ها عمدتاً در مجاورت غشا پایه مستقر هستند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) سرخ‌رگی که کلافک را ترک می‌کند، وایران است، انشعابات از این سرخ‌رگ در اطراف هنله دیده می‌شود.

(۲) در مرحله اول تشکیل ادرار که همان تراوش است، شکاف‌های تراوشی امکان نفوذ مواد را به دیواره درونی فراهم می‌کنند.

(۴) اگر pH خون زیاد شود یعنی بیکربنات خون زیاد شده است، در این حالت کلیه‌ها بیکربنات کمتری بازجذب می‌کنند.

پس اندوزین تری‌فسفات کمتری مصرف می‌شود، چون باید فعالانه بیکربنات را از لوله به داخل شبکه دور لوله‌ای منتقل کنند.

(زیست‌شناسی ۱، ص ۷۴)

۱۲. گزینه ۴ درست است.

در پلاسمولیز بخشی از پروتوپلاست می‌تواند در اتصال با دیواره یاخته باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) لایه‌های واجد سلولز، دیواره‌های نخستین و پسین هستند که هر دو سلولز دارند.

(۲) کانال‌های سیتوپلاسمی همان پلاسمودسم‌ها هستند که در محل آن‌ها تیغه میانی وجود ندارد.

(۳) در تولید تیغه میانی لازم است ریزکیسه‌های تولیدشده توسط دستگاه گلژی در وسط یاخته تجمع یابند.

(زیست‌شناسی ۱، ص ۸۰ و ۸۱)

۱۳. گزینه ۲ درست است.

موارد «ب» و «پ» و «ت» درست هستند.

الف) آوند آبکش (ب) تراکئید (پ) فیبرها (ت) عناصر آوندی

بررسی همه موارد:

الف) آوندهای آبکش و تراکئیدها لوله پیوسته تشکیل نمی‌دهند. (نادرست)

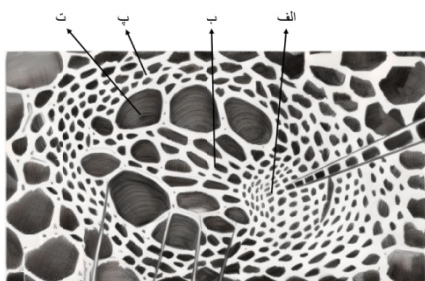
ب) در عناصر آوندی برخلاف فیبرها رسوب لیگنین در دیواره یاخته‌ها به

اشکال مختلفی صورت گرفته است. (درست)

پ) همه یاخته‌های گیاهی در دیواره خود سلولز و گلوکز دارند. (درست)

ت) تراکئیدها همانند یاخته‌های همراه، دوکی‌شکل هستند و به جریان توده‌ای کمک می‌کنند. (درست)

(زیست‌شناسی ۱، ص ۸۹)



۱۴. گزینه ۱ درست است.

پژوهشگران امروزه ژن تثبیت‌کننده نیتروژن را از باکتری‌های ریزوبیوم و سیانوباکتر جدا می‌کنند و آنرا به گیاه منتقل می‌نمایند. گیاهان تراژن می‌توانند بدون دخالت این باکتری‌ها، نیتروژن را به آمونیوم مورد نیاز تبدیل کنند. قبل از این پژوهش تنها راه حل این بود که گیاهان زراعی مختلف به‌صورت پی در پی کشت داده شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) جاندارانی که دهنده مولکول زیستی ژن است باکتری است و واجد آنزیم است. آنزیم‌ها سرعت واکنش‌های شیمیایی را افزایش می‌دهند.

(۳) باکتری‌هایی که تثبیت‌کننده نیتروژن هستند ابتدا آمونیاک تولید می‌کنند. نیتروژن به شکل آمونیوم و نترات و یا پیکر جانوران، جذب گیاه می‌شود.

(۴) جاندارانی که گیرنده مولکول زیستی بودند، گیاه هستند. توضیحات این گزاره در تست مربوط به قارچ‌ها است.

(زیست‌شناسی ۱ - ص ۹۹)

۱۵. گزینه ۴ درست است.

در خاک‌هایی که هوموس نازک‌تر است یون‌های مثبت شسته می‌شوند. برای جلوگیری از این اتفاق باکتری‌های نترات‌ساز از آمونیوم، نترات می‌سازند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) به‌طور عمده از بقایای آلی جانداران پریاخته‌ای و به ویژه اجزای در حال تجزیه آن‌ها هوموس ایجاد می‌شود.

(۲) بخش زنده و غیرزنده بوم‌سازگان را تشکیل داده و همانند کلاهک ریشه، هوموس به نفوذ آن در خاک کمک می‌کند.

(۳) گیاه‌خاک یا همان لایه سطحی خاک با داشتن بارهای منفی، یون‌های مثبت را در سطح خود نگه می‌دارد تا مانع شستشوی آن‌ها شود.

(زیست‌شناسی ۱ - ص ۹۸)

۱۶. گزینه ۴ درست است.

یاخته‌های ماهیچه‌ای صاف و پیوندی متراکم ظاهر دوکی‌شکل دارند. مطابق شکل، همه این یاخته‌ها، هسته‌های بیضی‌شکل دارند.

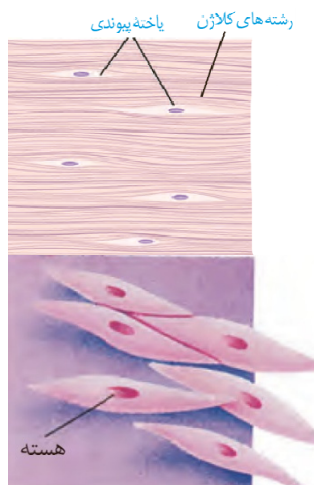
بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) یاخته‌های بافت پیوندی تحت کنترل اعصاب خودمختار قرار ندارند.

(۲) مطابق شکل بعضی از یاخته‌های بافت پیوندی متراکم هسته غیرمرکزی دارند.

(۳) یاخته‌های بافت پیوندی منقبض نمی‌شوند.

(زیست‌شناسی ۱ - ص ۱۵، ۱۶)



۱۷. گزینه ۲ درست است.

موارد «پ» و «ت» عبارت را به‌درستی تکمیل می‌کنند.

بررسی همه موارد:

الف) طویل‌ترین بخش لوله گوارش، روده باریک است. حرکت کرمی‌شکل تنها

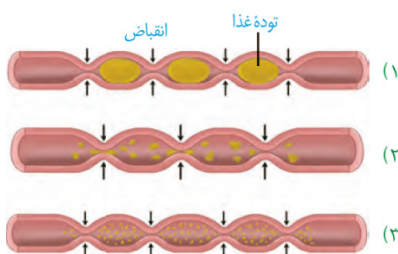
یک (نه چند!) حلقه انقباضی را ایجاد می‌کند. (نادرست)

ب) حرکت کرمی‌شکل در دهان دیده نمی‌شود. (نادرست)

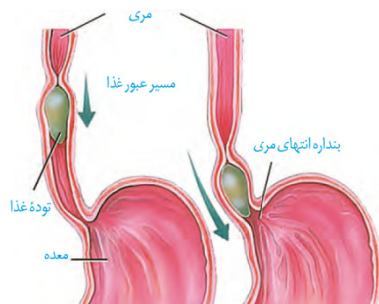
پ) هر دو حرکت نقش مخلوط‌کنندگی را می‌توانند ایفا کنند. (درست)

ت) حرکت کرمی مواد را تنها در یک جهت حرکت می‌دهد درحالی که حرکت قطعه‌قطعه‌کننده مطابق شکل، مواد را می‌تواند در دو جهت جابه‌جا کند. (درست)

(زیست‌شناسی ۱ - ص ۱۹)



۱۸. گزینه ۴ درست است.



قطرترین اندام لوله گوارش معده است. دقت کنید که گاسترین در فضای معده قرار ندارد بلکه از یاخته به خون ترشح می‌شود.
بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) چین‌خوردگی‌های طولی معده موقتی هستند و با ورود غذا به معده تعداد آن‌ها کم می‌شود.
- (۲) مطابق شکل، بالاترین بخش معده محل اتصال آن به مری نیست!
- (۳) یاخته‌های کناری هسته کروی شکل و میتوکندری فراوان دارند.
(زیست‌شناسی ۱ - ص ۲۰، ۲۱، ۲۲)

۱۹. گزینه ۴ درست است.

میکروب‌های همزیست در اتصال با مواد غذایی در هزارلا نیز می‌تواند مشاهده شود.
بررسی سایر گزینه‌ها:

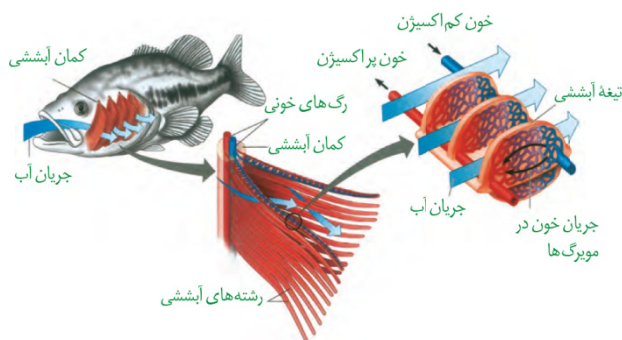
- (۱) مواد غذایی در سیرابی برای اولین بار در معرض میکروب‌های سازنده سلولاز قرار می‌گیرد.
- (۲) مواد وارد مری می‌شود که مواد موجود در آن هم می‌تواند در جهت جاذبه و هم خلاف جاذبه حرکت کند.
- (۳) مواد وارد شده از سیرابی به نگاری هم در معرض گوارش مکانیکی و هم شیمیایی قرار گرفته است.
(زیست‌شناسی ۱ - ص ۳۲)

۲۰. گزینه ۱ درست است.

طی این آزمایش در صورتی که محلول موجود در ظرف برم تیمول بلو باشد، با انجام این آزمایش محلول موجود در ظرف به رنگ زرد در می‌آید.
بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۲) دقت کنید آب آهک بی‌رنگ است و برای آن تغییر رنگ نمی‌توان در نظر گرفت بلکه محلول موجود در آن رنگ‌دار می‌شود.
- (۳) هوای دمی و بازدمی وارد هر دو ظرف می‌شوند.
- (۴) هوای دمی از طریق لوله ظرف «ب» وارد و هوای بازدمی از طریق لوله ظرف «الف» خارج می‌شود.
(زیست‌شناسی ۱ - ص ۳۵)

۲۱. گزینه ۲ درست است.



- گزینه ۲ نادرست است.
آب در بین تیغه‌های آبششی جریان دارد نه در درون آن‌ها!
بررسی سایر گزینه‌ها:
- (۱) در هر کمان، رگ دارای خون تیره نسبت به رگ دارای خون روشن به رشته‌های آبششی نزدیک‌تر است.
 - (۳) تعداد تیغه‌های آبششی از تعداد کمان و رشته آبششی بیشتر است.
 - (۴) هرچه از کمان آبششی دور شویم از قطر رشته آبششی کاسته می‌شود.
(زیست‌شناسی ۱ - ص ۴۶)

۲۲. گزینه ۳ درست است.

با وارد کردن سوند به بزرگ‌ترین دریچه سینی قلب (سینی آئورتی) وارد بطن چپ قلب گوسفند می‌شویم. دیواره این بطن نسبت به بطن دیگر، ضخامت بیشتری دارد.
بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) قلب این جانور برخلاف انسان، در سطح پشتی به صورت زاویه‌دار است.
- (۲) رگ‌های کرونری در سطح پشتی تقریباً عمود بر نوک قلب بوده و در سطح شکمی به صورت مورب قرار گرفته‌اند.
- (۴) بسیار واضح است که سرخرگ آئورت باید بالاتر از دریچه سینی آئورتی باشد نه پایین‌تر!
(زیست‌شناسی ۱ - ص ۵۰، ۵۱)

۲۳. گزینه ۳ درست است.

بخش (۱) انقباض بطنی، بخش (۲) انقباض دهلیزی و بخش (۳) انقباض بطنی است.
در انقباض دهلیزی، بیشتر یاخته‌های ماهیچه‌ای قلب (ماهیچه‌های دیواره بطن‌ها) در حال استراحت هستند و برخی از یاخته‌های ماهیچه‌ای (یاخته‌های دیواره دهلیزها) در حال انقباض هستند.
بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) در انقباض بطنی، خون از دهلیزها خارج نمی‌شود.
- (۲) در نقطه (۳) بطن‌ها در حال انقباض هستند، اما آغاز فشار خون در این بخش نمی‌باشد (در هنگامی که استراحت عمومی آغاز می‌شود، فشار خون درون بطن‌ها به علت ورود خون به درون بطن رخ می‌دهد).
- (۴) در هنگامی که بطن‌ها در حال انقباض اند، برخی از دریچه‌ها بسته هستند (نه می‌شوند!) (زیست‌شناسی ۱ - ص ۵۴)

۲۴. گزینه ۳ درست است.

منظور قسمت اول عبارت سؤال، سرخرگ آئورت است. در سیاهرگ‌های موجود در قفسه سینه با مسطح شدن دیافراگم فشار منفی و مکش ایجاد می‌شود.
بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) هم سرخرگ آئورت و هم سیاهرگ‌های ششی یک لایه بافت پوششی در درونی‌ترین لایه دیواره خود دارند.
- (۲) سیاهرگ‌های پا دارای دریچه لانه کبوتری در طول خود هستند نه سرخرگ آئورت. سرخرگ آئورت در ابتدای خود دریچه دارد که آن‌هم متعلق به خودش نیست بلکه متعلق به قلب است.
- (۴) برعکس گفته شده است. سرخرگ‌ها دارای دیواره ضخیم‌تری هستند. (زیست‌شناسی ۱ - ص ۴۸، ۴۹، ۵۵، ۵۸ و ۵۹)

۲۵. گزینه ۱ درست است.

مراحل انعقاد خون:

- (۱) از بافت‌ها و پلاکت‌های آسیب دیده (رد گزینه ۴) آنزیمی به نام پروترومبیناز ترشح می‌شود.
- (۲) این آنزیم به کمک ویتامین K و یون Ca^{2+} موجب تبدیل پروترومبین محلول در پلاسما به ترومبین می‌شود.
- (۳) ترومبین نیز پروتئین دیگر موجود در پلاسمای خون که محلول در آن نیز است (فیبرینوژن) را به فیبرین تبدیل می‌کند.
- (۴) فیبرین به صورت رشته‌های جامد تورمانند در آمده و سلول‌های خونی را به دام انداخته و لخته ایجاد می‌کند. (زیست‌شناسی ۱ - ص ۶۴)

۲۶. گزینه ۳ درست است.

کمبود آب، اکسیژن و مواد مغذی یا انباشته شدن مواد دفعی یاخته‌ها مثل کربن‌دی‌اکسید و مواد دفعی نیتروژن‌دار از جمله مواردی‌اند که ادامه حیات را تهدید می‌کنند. مواد سمی و دفعی نیتروژن‌دار و برخی از مواد دیگر توسط کلیه‌ها دفع می‌شوند و کربن‌دی‌اکسید (به‌طور مستقیم) از طریق کلیه‌ها دفع نمی‌شود. از طرف دیگر مواد دفعی دیگری از طریق دستگاه گوارش دفع می‌شوند. کلیه‌ها اندام‌های لوبیایی شکل بدن هستند.
بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) در صورت عرق کردن، مقدار دفع ادرار از کلیه‌ها کاسته می‌شود.
- (۲) وضعیت بدن در محدوده‌ای خاص حفظ می‌شود (نه نقطه‌ای خاص) (هم ایستایی)
- (۴) کلیه‌ها در هم‌ایستایی نقش اساسی دارند. حفظ تعادل آب، اسید - باز، یون‌ها و نیز دفع مواد سمی و مواد زائد نیتروژن‌دار، از جمله وظایف کلیه‌اند. (زیست‌شناسی ۱ - ص ۶۹، ۷۰)

۲۷. گزینه ۴ درست است.

تحریک مرکز تشنگی در هیپوتالاموس باعث ترشح هورمون ضداداری می‌شود و در اثر ترشح این هورمون، مقدار آب ادرار کم می‌شود و در نتیجه حجم ادرار نیز کم می‌شود. کم شدن حجم ادرار موجب دیرتر پرشدن مثانه و افزایش زمان کشیدگی دیواره مثانه می‌شود و در نتیجه فاصله زمانی میان دفعات خروج ادرار از بدن افزایش می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) ترشح هورمون ضدادراری در نتیجه تحریک مرکز تشنگی رخ می‌دهد و این هورمون باعث بازجذب آب می‌شود. باز جذب آب باعث افزایش غلظت ادرار می‌شود.
 - (۲) افزایش غلظت خون (افزایش فشار اسمزی خون) یکی از عوامل ترشح هورمون ضدادراری و کاهش مقدار آب موجود ادرار می‌باشد.
 - (۳) ترشح هورمون ضدادراری بازجذب آب را افزایش می‌دهد.
- (زیست‌شناسی ۱ - ص ۷۵)

۲۸. گزینه ۴ درست است.

بالاخره گیاهان می‌توانند از طریق مریستم خود بافت‌های اصلی را بسازند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) روپوست بالایی در خرزهره بیش از یک لایه دارد.
 - (۲) گروهی از (نه همه) ریشه‌های درختان حرا در زیر آب و گل فرو رفته‌اند.
 - (۳) در ساختار غارمانند پوستک مشاهده نمی‌شود.
- (زیست‌شناسی ۱ - ص ۹۴)

۲۹. گزینه ۱ درست است.

آلومینیم از جمله موادی است که برای زندگی گیاهان نامناسب است، اما گل ادریسی می‌تواند این ماده را ذخیره کند. ذخیره آلومینیم در این گیاه باعث تغییر رنگ گلبرگ‌های گیاه می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۲) بعضی گیاهان می‌توانند غلظت‌های زیادی از این مواد را درون خود به صورت ایمن نگهداری کنند.
 - (۳) گیاهان ذخیره‌کننده مواد سمی در خود، مانند گیاه ذخیره‌کننده آرسنیک، این مواد را به صورت ایمن در پیکر خود نگهداری می‌کنند. در نتیجه تجمع این مواد در گیاه باعث مرگ گیاه نمی‌شود.
 - (۴) افزایش بیش از حد بعضی مواد در خاک می‌تواند مسمومیت ایجاد کند و مانع رشد گیاهان شود.
- (زیست‌شناسی ۱ - ص ۱۰۰، ۱۰۱)

۳۰. گزینه ۲ درست است.

هر چه باکتری نیترات‌ساز زیاد باشد میزان نیترات تولیدی در خاک و نیترات وارد شده در ریشه گیاه افزایش می‌یابد و میزان آمونیوم تولیدی در گیاه افزایش می‌یابد. از طرفی با افزایش میزان آمونیوم (پیش‌ماده باکتری نیترات‌ساز) تولیدی توسط باکتری تثبیت‌کننده نیتروژن همان اتفاق دوباره می‌افتد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) افزایش باکتری‌های نیترات‌ساز باعث مصرف آمونیوم موجود در خاک و از طرفی کاهش باکتری‌های آمونیاک‌ساز باعث کاهش تولید آمونیوم می‌شود در نتیجه، میزان آمونیوم درون خاک کاهش پیدا می‌کند.
 - (۳) افزایش باکتری‌های آمونیاک‌ساز و تثبیت‌کننده نیتروژن، باعث افزایش میزان آمونیوم در دسترس گیاه می‌شود.
 - (۴) کاهش باکتری‌های آمونیاک‌ساز و تثبیت‌کننده نیتروژن، باعث کاهش آمونیوم و در نتیجه کاهش مواد نیتروژن‌دار در دسترس گیاه می‌شود و باعث کاهش ورود مواد نیتروژن‌دار به ریشه گیاه می‌شود.
- (زیست‌شناسی ۱ - ص ۹۹)

۳۱. گزینه ۲ درست است.

موارد «ب» و «ت» درست می‌باشند.

گلیکوژن از مونوساکاریدهای گلوکز ساخته شده و در کبد و ماهیچه ذخیره می‌شود این ترکیب در جانوران و قارچ‌ها ساخته می‌شود که فتوسنتزکننده نیستند.

از کربوهیدرات‌ها مانند گلوکز و لیپیدها مانند تری‌گلیسرید می‌توان برای تأمین انرژی استفاده کرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

الف) فسفولیپیدها علاوه بر این سه عنصر، یک عنصر دیگر به نام فسفر نیز دارند.

پ) فسفولیپیدها در ساختار خود فسفر دارند، اما برای ذخیره اطلاعات وراثتی به کار نمی‌روند ذخیره اطلاعات وراثتی بر عهده اسید نوکلئیک است.

(زیست‌شناسی ۱، ص ۸، ۹، ۱۰)

۳۲. گزینه ۱ درست است.

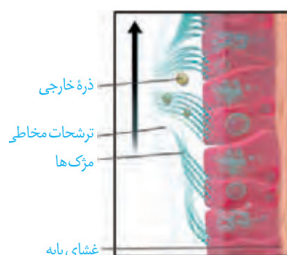
- (۱) بیرونی (۲) ماهیچه طولی (۳) ماهیچه حلقوی (۴) زیرمخاط
یاخته‌های لایه بیرونی و زیرمخاطی CO_2 را وارد رگ‌های خونی اطراف خود می‌کنند.
بررسی سایر گزینه‌ها:
(۲) لایه ماهیچه‌ای و زیرمخاطی دارای شبکه‌ای از یاخته‌های عصبی هستند.
(۳) هر دو ماهیچه در هضم بهتر غذا نقش دارند.
(۴) تمام لایه‌ها دارای اعصاب، رگ‌های خونی و لنفی می‌باشند.
(زیست‌شناسی ۱، ص ۱۸، ۱۹)

۳۳. گزینه ۴ درست است.

- از آنجا که ریزپرزا چین‌خوردگی‌های غشایی هستند، پس در ساختار آن‌ها اجزای غشاء محتوی کربن و هیدروژن و اکسیژن به کار رفته است.
بررسی سایر گزینه‌ها:
(۱) از بین یاخته‌های استوانه‌ای پوشاننده سطح داخلی روده باریک، یاخته‌های جذبی بیشترین تعداد و یاخته‌های ترشح‌کننده هورمون کمترین تعداد را دارند.
(۲) درون هر پرز، بافت پیوندی سست همراه با شبکه‌ای از رگ‌های خونی و یک مویرگ لنفی انتها بسته وجود دارد.
(۳) یاخته‌های جذبی پرزها، یاخته‌های استوانه‌ای شکلی می‌باشند که در نیمه تحتانی خود یک هسته بیضی‌شکل دارند.
(زیست‌شناسی ۱، ص ۲۵)

۳۴. گزینه ۳ درست است.

- این شبکه وسیع به سطح درونی بینی بسیار نزدیک است، بنابراین می‌توان گفت که این شبکه به لایه مخاطی نزدیک است.
بررسی سایر گزینه‌ها:
(۱) بله بافت پوششی از نوع استوانه‌ای تک‌لایه است.
(۲) همواره در مجاری هادی زنش مژک‌ها به سمت حلق است.
(۴) بافت پوششی در مخاط نای از نوع استوانه‌ای تک‌لایه است.
(زیست‌شناسی ۱، ص ۳۶)



۳۵. گزینه ۴ درست است.

- بزرگ سیاهرگ زیرین، سرخرگ آئورت و مری از پرده دیافراگم عبور می‌کنند.
بررسی سایر گزینه‌ها:
(۱) خیر، دریچه دولختی در هنگام سیستول بطن‌ها فشار بیشتری را نسبت به دریچه سه‌لختی تحمل می‌کند.
(۲) دریچه سه‌لختی بزرگ‌ترین دریچه قلب است این دریچه بین دهلیز راست و بطن راست قرار دارد درحالی که در بطن چپ لایه ماهیچه‌ای بیشترین ضخامت را دارد.
(۳) دهلیز چپ دارای بیشترین تعداد رگ متصل به خود است. (۴ سیاهرگ ششی) و به این حفره قلب خون روشن وارد می‌شود.
(زیست‌شناسی ۱، ص ۴۸)

۳۶. گزینه ۱ درست است.

- یاخته‌های ماهیچه قلبی منشعب بوده و از طریق صفحات بینابینی با هم ارتباط دارند یک یاخته ماهیچه قلبی می‌تواند از طریق بیش از دو صفحه بینابینی با یاخته‌های دیگر در ارتباط باشد.
بررسی سایر گزینه‌ها:
(۲) انتقال موج انقباض از دهلیزها به بطن‌ها به علت حضور بافت پیوندی عایق بین آن‌ها، تنها از طریق شبکه هادی میسر است، اما بافت هادی از دهلیز چپ به بطن چپ نمی‌رود، بنابراین صفحات بینابینی بین دهلیز و بطن چپ دیده نمی‌شوند.
(۳) بسیاری از یاخته‌های ماهیچه‌ای قلب، با رشته‌های کلاژن موجود در بافت پیوندی متراکم اطراف خود متصل هستند..
(۴) اندازه صفحات بینابینی در تمام قسمت‌های ماهیچه قلب یکسان نیست.
(زیست‌شناسی ۱، ص ۵۱)

۳۷. گزینه ۲ درست است.

سرخرگ‌ها در برش عرضی بیشتر گرد دیده می‌شوند فشار کمینه فشاری است که دیواره سرخرگ باز شده، در زمان بسته شدن به خون وارد می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) این ویژگی سیاهرگ است.

(۳) شدت جریان خون در سیاهرگ‌های قفسه سینه تحت تأثیر مکش قفسه سینه‌ای قرار می‌گیرند.

(۴) بیشتر آن‌ها در قسمت عمقی هر اندام قرار گرفته‌اند.

(زیست‌شناسی ۱، ص ۵۵)

۳۸. گزینه ۲ درست است.

می‌توان گفت افزایش عملکرد غده درون‌ریز فوق کلیه بر میزان ضربان قلب اثر تحریکی دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) همه گیرنده‌ها در حفظ فشار اسمزی نقش دارند و پس از تحریک آن‌ها فعالیت قلب و دستگاه تنفس افزایش می‌یابد.

(۳) افزایش یون H^+ (که به دنبال افزایش دی‌اکسید کربن در بدن روی می‌دهد به دنبال تولید کربنیک اسید و تجزیه آن به یون بی‌کربنات و هیدروژن) با تحریک گیرنده‌های حساس به افزایش یون هیدروژن، به مراکز عصبی پیام می‌فرستد این پیام عصبی در نهایت با اثر بر عضله قلب فعالیت را افزایش می‌دهد و باعث افزایش میزان برون‌ده قلب می‌شود تا کربن دی‌اکسید از سلول‌ها دور شود و اکسیژن در دسترس سلول‌ها قرار بگیرد.

(۴) در هنگام ورزش و استرس که برون‌ده قلب بالا می‌رود و در زمان استراحت کم می‌شود چون نیاز بدن به اکسیژن، مواد مغذی و دفع مواد زائد کمتر می‌شود.

(زیست‌شناسی ۱، ص ۶۰)

۳۹. گزینه ۳ درست است.

منظور سؤال هیدر می‌باشد. حفره گوارشی در این جانوران، دستگاه گردش مواد است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) این جانوران فاقد همولنف هستند.

(۲) در این جانوران حرکات بدن به جابه‌جایی مواد کمک می‌کند.

(۴) هیدر سلول یقه‌دار ندارد. (زیست‌شناسی ۱، ص ۶۵)

۴۰. گزینه ۴ درست است.

لوله پیچ‌خورده نزدیک اولین بخش لوله‌ای هر نفرون می‌باشد و به محض ورود مواد تراوش‌شده به آن بازجذب مواد آغاز می‌شود مقدار مواد بازجذب شده در این قسمت از گردریزه بیشتر از سایر قسمت‌هاست. به دلیل وجود ریز پرزها سطوح یاخته‌ها در این قسمت هم اندازه نیست.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) پیچ‌خوره نزدیک از دور ضخیم‌تر می‌باشد.

(۲) این قسمت در بخش قشری کلیه قرار دارد و تا ابتدای لوله هنله ادامه دارد.

(۳) کیسول بومن فاقد یاخته‌های مکعبی می‌باشد.

(زیست‌شناسی ۱، ص ۷۲)

۴۱. گزینه ۱ درست است.

طبق شکل کتاب، ضخامت سلول‌های پوششی استوانه‌ای راست‌روده که مسئول جذب آب و یون‌ها از غذا هستند، بیشتر از سایر سلول‌های پوششی مجاور در روده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) لوله‌های مالپیگی منشعب نیستند و هر لوله مستقل از بقیه لوله‌ها محتویات خود را به ابتدای لوله تخلیه می‌کند.

(۳) لوله‌های مالپیگی در سطحی عقب‌تر از کیسه‌های معده در اطراف لوله گوارش استقرار پیدا کرده‌اند.

(۴) حشرات لوله‌های مالپیگی دارند و درست است که در محل این لوله‌ها به خاطر بالا بودن فشار اسمزی محتویاتشان، آب به روش اسمز وارد لوله‌ها می‌شود، ولی این آب در راست‌روده دوباره بازجذب شده و به خون برمی‌گردد، پس آب زیادی برای دفع مواد نیتروژن‌دار مصرف نمی‌شود.

(زیست‌شناسی ۱، ص ۷۶)

۴۲. گزینه ۲ درست است.

شکل سلول‌های روپوستی برگ یک گیاه را نشان می‌دهد. سلول‌های روپوست با ترشح ترکیبات لپیدی و ساخت پوستک از ورود نیش حشرات به گیاه جلوگیری می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) اشاره به سلول کرک دارد در گیاه خرزهره که این یاخته‌ها دراز و باریک هستند و پروتوپلاست کمتر دارند.

(۳) یاخته‌های نگهبان روزنه که از تمایز این سلول‌ها ایجاد می‌شوند فتوستنز می‌کنند.

(۴) مورد سؤال مربوط به سامانه پوششی می‌باشد.

(زیست‌شناسی ۱، ص ۸۷ و ۸۶)

۴۳. گزینه ۳ درست است.

تصویر مربوط به برش عرضی در ساقه گیاه تک‌لپه است.

در روپوست این گیاهان فقط یک نوع یاخته فتوستنزکننده وجود دارد. (فقط نگهبان روزنه)

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) گیاهان تک‌لپه فاقد مریستم پسین (کامبیوم) هستند.

(۲) این ویژگی مربوط به گیاهان دولپه می‌باشد.

(۴) دسته‌های آوندی درشت نیستند. (زیست‌شناسی ۱، ص ۹۲)

۴۴. گزینه ۳ درست است.

موارد «پ» و «ت» درست می‌باشند.

سلول‌های مریستمی هم نخستین و هم پسین هسته مرکزی درشت دارند و مریستم پسین در همه گیاهانی که رشد پسین

دارند دیده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(الف) نادرست است، کامبیوم چوب پنبه‌ساز یاخته‌های زنده پارانشیمی را به سمت درون تولید می‌کند، اما کامبیوم آوندساز

یاخته‌های زنده آبکش را به سمت بیرون و چوب پسین را به سمت درون تولید می‌کند.

(ب) نادرست است، تک‌لپه‌ای‌ها مریستم پسین ندارند.

(زیست‌شناسی ۱، ص ۹۲، ۹۳ و ۹۴)

۴۵. گزینه ۲ درست است.

کودهای آلی مواد معدنی را به آهستگی در خاک آزاد می‌کنند، اما کودهای شیمیایی، مواد معدنی را به سرعت در اختیار

گیاه قرار می‌دهند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) به گیاه آسیب کمتری می‌زنند نه این که آسیب نزنند.

(۳) احتمال آلودگی بیشتری به عوامل بیماری‌زا دارند.

(۴) کودهای آلی مانند سایر کودها مواد معدنی مورد نیاز گیاه را تأمین می‌کنند.

(زیست‌شناسی ۱، ص ۱۰۰ و ۱۰۱)

فیزیک (۱)

۴۶. گزینه ۱ درست است.

(الف)، (پ)، (ت) نادرست هستند

بررسی گزینه‌های نادرست:

(الف) دما، معیاری است برای سنجش میزان سردی و گرمی اجسام.

(پ) دماسنج جیوه‌ای، جزء دماسنج‌های معیار نیست.

(ت) کمیت دماسنجی در ترموکوپل، ولتاژ است.

(فیزیک ۱ - فصل ۴، ص ۸۴، ۸۶، ۸۷؛ سطح دشواری: آسان)

۴۷. گزینه ۱ درست است.

تغییر طول بر اثر تغییر دما، ویژگی مشترک دماسنج نواری دو فلز و ترموستات است.

(فیزیک ۱ - فصل ۴، ص ۹۱؛ سطح دشواری: آسان)

۴۸. گزینه ۴ درست است.

$$\begin{cases} \Delta L = L_1 \alpha \Delta \theta \Rightarrow 0,3 = 5 \times 10^{-2} \times \alpha \times 50 \Rightarrow \alpha = 1,2 \times 10^{-5} \frac{1}{^\circ\text{C}} \\ \theta_1 = 25^\circ\text{C}, \theta_2 = 75^\circ\text{C} \Rightarrow \Delta \theta = 75 - 25 = 50^\circ\text{C} \end{cases}$$

(فیزیک ۱ - فصل ۴، ص ۸۹؛ سطح دشواری: متوسط)

۴۹. گزینه ۲ درست است.

$$\frac{\Delta \rho}{\rho_1} \times 100 = -0,3 \Rightarrow -3\alpha \Delta \theta \times 100 = -0,3 \Rightarrow 3\alpha \Delta \theta \times 100 = 0,3$$

$$\Rightarrow \frac{\Delta V}{V_1} \times 100 = 3\alpha \Delta \theta \times 100 \Rightarrow 0,3 \Rightarrow$$

۰/۳ درصد افزایش می یابد.

(فیزیک ۱ - فصل ۴، ص ۹۳، ۹۴؛ سطح دشواری: دشوار)

۵۰. گزینه ۳ درست است.

$$-4^\circ\text{C} \xrightarrow{Q_1} 5\text{ kg یخ صفر درجه} \xrightarrow{Q_2} 400\text{ g آب صفر درجه}$$

$$Q = Q_1 + Q_2 = mc\Delta\theta + m'L_F$$

$$Q = 0,5 \times 2100 \times 4 + 0,4 \times 330 \times 10^3 = 136200\text{ J}$$

(فیزیک ۱ - فصل ۴، ص ۱۰۵؛ سطح دشواری: متوسط)

۵۱. گزینه ۲ درست است.

$$Q_{\text{آب}} + Q_{\text{گرماسنج}} = 0 \Rightarrow mc\Delta\theta + C\Delta\theta = 0$$

$$\Rightarrow 0,4 \times 4200 \times (50 - 54) + C \times (50 - 35) = 0$$

$$-6720 + 15C = 0 \Rightarrow C = 448 \frac{\text{J}}{\text{K}}$$

(فیزیک ۱ - فصل ۴، ص ۹۷، ۱۰۱؛ سطح دشواری: متوسط)

۵۲. گزینه ۴ درست است.

$$Ra = \frac{\text{توان مفید}}{\text{توان کل}} \times 100 = 38 \Rightarrow \text{توان کل} = \frac{\text{توان مفید}}{38} \times 100$$

$$\Rightarrow \begin{cases} p_{\text{کل}} = \frac{mc\Delta\theta}{\Delta t} \times 100 = \frac{1 \times 4200 \times 68,4}{38} \times 100 = 4200\text{ W} \\ \Delta\theta = 100 - 31,6 = 68,4^\circ\text{C} \end{cases}$$

$$p_{\text{کل}} = 4,2\text{ kW}$$

(فیزیک ۱ - فصل ۴، ص ۱۱۹؛ سطح دشواری: متوسط)

۵۳. گزینه ۱ درست است.

چگالش: گرماده

تصعید: گرماگیر

میعان: گرماده

(فیزیک ۱ - فصل ۴، ص ۱۰۳؛ سطح دشواری: آسان)

۵۴. گزینه ۳ درست است.

$$\frac{1}{100} K = mc\Delta\theta \Rightarrow \frac{1}{100} \left(\frac{1}{2} mv^2 \right) = mc\Delta\theta$$

$$\Rightarrow \frac{1}{100} \left(\frac{1}{2} \times (200)^2 \right) = 400 \times \Delta\theta \Rightarrow \Delta\theta = 40^\circ C$$

$$\Delta F = \frac{9}{5} \Delta\theta \Rightarrow \Delta F = \frac{9}{5} (40) = 72^\circ F$$

(فیزیک ۱ - فصل ۴، ص ۸۵، ۹۸؛ سطح دشواری: دشوار)

۵۵. گزینه ۳ درست است.

$$P = \frac{Q}{\Delta t} \Rightarrow 180 = \frac{C \times (20 - (-25))}{150} \Rightarrow 180 = \frac{C \times 45}{150}$$

$$\Rightarrow C = 600 \frac{J}{^\circ C}$$

(فیزیک ۱ - فصل ۴، ص ۱۰۱؛ سطح دشواری: متوسط)

۵۶. گزینه ۳ درست است.

$$c_B = c_A + \frac{20}{100} c_A = 1/2 c_A, \quad m_B = m_A - \frac{40}{100} m_A = 0/6 m_A$$

$$\frac{Q_A}{Q_B} = \frac{m_A}{m_B} \times \frac{c_A}{c_B} \times \frac{\Delta\theta_A}{\Delta\theta_B} \Rightarrow 1 = \frac{m_A}{0/6 m_A} \times \frac{c_A}{1/2 c_A} \times \frac{\Delta\theta_A}{37/5} \Rightarrow \Delta\theta_A = 27^\circ C$$

(فیزیک ۱ - فصل ۴، ص ۹۸؛ سطح دشواری: دشوار)

۵۷. گزینه ۱ درست است.

$$\frac{m L_F}{m c \Delta\theta} = 4 \Rightarrow \frac{336 \times 10^3}{4200 \times \Delta\theta} = 4$$

$$\Rightarrow \Delta\theta = 20 \Rightarrow \theta_r - \theta_l = 20 \Rightarrow \theta_r - 0 = 20 \Rightarrow \theta = 20^\circ C$$

(فیزیک ۱ - فصل ۴، ص ۱۰۵؛ سطح دشواری: متوسط)

۵۸. گزینه ۴ درست است.

$$\Delta F = \frac{9}{5} \Delta\theta \Rightarrow -45 = \frac{9}{5} \Delta\theta \Rightarrow \Delta\theta = -25^\circ C$$

$$Q = mc\Delta\theta = 4 \times 900 \times (-25) = -90000 J = -90 kJ$$

(فیزیک ۱ - فصل ۴، ص ۸۵، ۹۸؛ سطح دشواری: متوسط)

۵۹. گزینه ۲ درست است.

$$Q = Q_1 + Q_2$$

$$Q = mc\Delta\theta + mL_V$$

$$121400 = 0/5 \times 4200 \times (100 - \theta) + 0/5 \times 2260 \times 10^3 \Rightarrow \theta = 60^\circ C$$

(فیزیک ۱ - فصل ۴، ص ۱۰۸؛ سطح دشواری: دشوار)

۶۰. گزینه ۳ درست است.

انتقال گرما از مرکز خورشید به سطح آن همرفت طبیعی است و گردش جریان خون در بدن جانوران همرفت واداشته است.

(فیزیک ۱ - فصل ۴، ص ۱۱۳، ۱۱۴؛ سطح دشواری: آسان)

۶۱. گزینه ۳ درست است.

با توجه به مرحله سوم نمودار:

$$Pt = C\Delta T \Rightarrow P \times 25 = 210 \times 100 \Rightarrow P = 840 \text{ W}$$

مرحله اول:

$$Pt = (C + mc)\Delta T \Rightarrow 840 t_1 = (210 + 4200m) \times 80 \\ \Rightarrow 10/ \Delta t_1 = 4200m + 210 \Rightarrow 10/ \Delta t_1 - 210 = 4200m$$

مرحله دوم:

$$Pt = mL_V \Rightarrow 840 \times (635 - t_1) = m \times 2247000 \\ \Rightarrow 533400 - 840 t_1 = 2247000m \\ \frac{2247000m}{4200m} = \frac{533400 - 840 t_1}{10/ \Delta t_1 - 210} \Rightarrow 5617/5 t_1 - 112350 = 533400 - 840 t_1 \\ \Rightarrow 6457/5 t_1 = 645750 \Rightarrow t_1 = 100s \\ 10/ \Delta t_1 - 210 = 4200m \Rightarrow m = 0/2 \text{ kg} = 200g$$

(فیزیک ۱ - فصل ۴، ص ۱۰۸؛ سطح دشواری: دشوار)

۶۲. گزینه ۱ درست است.

$$\frac{\rho_2}{\rho_1} = \frac{m_2}{m_1} \times \frac{v_1}{v_2} \Rightarrow \frac{\rho_1(1 - \beta \Delta T)}{\rho_1} = \frac{m_2}{m_1} \Rightarrow \\ 1 - 10^{-3} \times 500 = \frac{m_2}{200} \Rightarrow m_2 = 100g$$

(فیزیک ۱ - فصل ۴، ص ۹۴؛ سطح دشواری: متوسط)

۶۳. گزینه ۴ درست است.

$$\theta = \frac{C\theta_1 + mc\theta_2}{C + mc} \Rightarrow 20 = \frac{C \times 40 + 0/2 \times 4200 \times 17/5}{C + 0/2 \times 4200} \\ \Rightarrow 20C + 16800 = 40C + 14700 \Rightarrow 20C = 2100 \Rightarrow C = 105 \frac{J}{K} \\ Q = (mc + C)\Delta T + mL_V \\ \Rightarrow Q = (0/2 \times 4200 + 105) \times 80 + 0/2 \times 2250000 \\ \Rightarrow Q = 525600J = 525/6 \text{ kJ}$$

(فیزیک ۱ - فصل ۴، ص ۹۹؛ سطح دشواری: دشوار)

۶۴. گزینه ۲ درست است.

$$\frac{\Delta L}{L} = \alpha \Delta T \Rightarrow 10^{-3} = 10^{-5} \Delta T \Rightarrow \Delta T = 100^\circ C \\ Q = mc\Delta T \Rightarrow 960000 = m \times 400 \times 100 \Rightarrow m = 24 \text{ kg} \\ m = 24 \text{ kg} = 24000g \\ \rho = \frac{m}{V} \Rightarrow 8 = \frac{24000}{V} \Rightarrow V = 3000 \text{ cm}^3 \\ \text{حجم فلز:} \\ \text{کره } V = \frac{4}{3} \pi r^3 = \frac{4}{3} \times 3 \times 10000 = 4000 \text{ cm}^3 \\ \text{حجم حفره} = 4000 - 3000 = 1000 \text{ cm}^3$$

(فیزیک ۱ - فصل ۴، ص ۸۸؛ سطح دشواری: دشوار)

۶۵. گزینه ۲ درست است.

$$\Delta F_A = \frac{1}{8} \Delta T_A, \quad \Delta F_A = \Delta T_B$$

$$\Rightarrow \frac{1}{8} \Delta T_A = \Delta T_B, \quad \rho_A = 3\rho_B, \quad \frac{c_A}{c_B} = ?$$

$$\frac{P_A t_A}{P_B t_B} = \frac{\rho_A}{\rho_B} \times \frac{c_A}{c_B} \times \frac{\Delta T_A}{\Delta T_B} \Rightarrow 1 = 3 \times \frac{c_A}{c_B} \times \frac{\Delta T_A}{\frac{1}{8} \Delta T_B} \Rightarrow \frac{c_A}{c_B} = \frac{1/8}{3} = 0.06$$

(فیزیک ۱ - فصل ۴، ص ۹۸؛ سطح دشواری: متوسط)

۶۶. گزینه ۳ درست است.

$$\theta_X = aT + b \Rightarrow 0 = a \times 0 + b \Rightarrow b = 0$$

$$100 = a \times 373 \Rightarrow a = \frac{100}{373}$$

$$\theta_x = \frac{100}{373} T \Rightarrow \theta_x = \frac{100}{373} (273 - 86.5) \Rightarrow \theta_x = 50$$

(فیزیک ۱ - فصل ۴، ص ۸۴؛ سطح دشواری: متوسط)

۶۷. گزینه ۱ درست است.

$$|\Delta U| = Q \Rightarrow |mg\Delta h| = m'c\Delta T \Rightarrow$$

$$210 \times 10 \times 0.2 = 0.1 \times 4200 \times \Delta T \Rightarrow \Delta T = 1^\circ \text{C}$$

(فیزیک ۱ - فصل ۴، ص ۹۸؛ سطح دشواری: آسان)

۶۸. گزینه ۴ درست است.

$$Q_1 + Q_2 = 0 \Rightarrow m_1(L_F + c_1\Delta T) + m_2c_2\Delta T = 0$$

$$\Rightarrow m_1(330000 + 2100 \times 33) + 82.5 \times 10^{-3} \times 4200 \times (-12.1) = 0$$

$$\Rightarrow m_1 = \frac{82.5 \times 42 \times 12.1 \times 10^{-1}}{33(100000 + 2100)} = 0.0105 \text{ kg} = 10.5 \text{ g}$$

(فیزیک ۱ - فصل ۴، ص ۹۹؛ سطح دشواری: متوسط)

۶۹. گزینه ۱ درست است.

$$Q = mc\Delta T = 0.5 \times 4200 \times 60 = 126000 \text{ J}$$

$$\frac{126000 \text{ J}}{12 \text{ g}} = 10500 \frac{\text{J}}{\text{g}} \times \frac{1 \text{ cal}}{4.2 \text{ J}} = 2500 \frac{\text{cal}}{\text{g}} = 2.5 \frac{\text{kcal}}{\text{g}}$$

(فیزیک ۱ - فصل ۴، ص ۱۰۲؛ سطح دشواری: متوسط)

۷۰. گزینه ۴ درست است.

مایع **B** با از دست دادن گرمای کتری به نقطه انجماد رسیده و تغییر دمای بیشتری داشته است، پس گرمای ویژه فاز مایع **B** از بقیه کمتر است. (درستی گزینه ۱)

مدت زمان تغییر فاز **A** از مایع به جامد از بقیه کمتر است، پس گرمای نهان ذوب آن کمتر است. (درستی گزینه ۲)

بخش افقی نمودار **C** از بقیه پایین تر است، پس دمای نقطه انجماد آن کمترین است. (درستی گزینه ۳)

در بخش انتهایی نمودار **C** شیب بیشتر است، پس گرمای ویژه **C** در فاز جامد از بقیه کمتر است. (نادرستی گزینه ۴)

(فیزیک ۱ - فصل ۴، ص ۱۰۵؛ سطح دشواری: متوسط)

۷۱. گزینه ۱ درست است.

$$\left. \begin{aligned} \Delta L_1 &= \alpha_1 L_1 \Delta T \\ \Delta L_2 &= \alpha_2 L_2 \Delta T \end{aligned} \right\} \Rightarrow 1 = \frac{\alpha_1}{\alpha_2} \times \frac{L_1}{L_2} \Rightarrow \frac{\alpha_1}{\alpha_2} = \frac{L_2}{L_1}$$

(فیزیک ۱ - فصل ۴، ص ۸۸؛ سطح دشواری: متوسط)

۷۲. گزینه ۲ درست است.

چون یخ زودتر به دمای صفر درجه سلسیوس رسیده است، آب نمی‌توانسته منجمد شده باشد. (نادرستی گزینه ۱)
چون گرمای ویژه آب بیشتر از یخ است، ممکن است جرم آن‌ها با هم برابر بوده باشد. (درستی گزینه ۲)
با توجه به دمای یکسان آب و یخ، دمای تعادل صفر درجه سلسیوس است. (نادرستی گزینه ۳)
یخ پس از رسیدن به دمای صفر درجه سلسیوس شروع به ذوب‌شدن کرده است، درحالی که آب هنوز به دمای صفر درجه سلسیوس نرسیده است. (نادرستی گزینه ۴) (فیزیک ۱ - فصل ۴، ص ۹۹؛ سطح دشواری: دشوار)

۷۳. گزینه ۱ درست است.

برای آشکارسازی تابش‌های فروسرخ از ابزاری موسوم به دمانگار استفاده می‌کنیم. (نادرستی «ت»)
(فیزیک ۱ - فصل ۴، ص ۱۱۶؛ سطح دشواری: آسان)

۷۴. گزینه ۳ درست است.

با توجه به رابطه $T = 273 + \theta$ هیچ‌گاه دما در دو مقیاس سلسیوس و کلوین با هم برابر نمی‌شوند. (نادرستی «الف»)
در دماهای کوچک تر از -4°C ، دما در مقیاس سلسیوس بزرگ‌تر از فارنهایت است. (نادرستی «ب»)
 $F = 1.8\theta + 32 \Rightarrow \theta = -4^\circ\text{C} = -4^\circ\text{F}$

پایین‌ترین دما یعنی $-273/15^\circ\text{C}$ برابر صفر کلوین است. پس در این مقیاس دما منفی نمی‌شود. (درستی «ت»)
(فیزیک ۱ - فصل ۴، ص ۸۴؛ سطح دشواری: متوسط)

۷۵. گزینه ۲ درست است.

$$\frac{\Delta L}{L_1} = \% \circ / \circ 1 \Rightarrow \frac{\Delta R}{R} = \% \circ / \circ 1$$

(فیزیک ۱ - فصل ۴، ص ۸۸؛ سطح دشواری: متوسط)

شیمی (۱)

۷۶. گزینه ۳ درست است.

عبارت اول درست است.
عبارت دوم نادرست است؛ زیرا هر چه مقدار معینی گاز در فضای بزرگ‌تری پخش شود، غلظت و رنگ آن (در صورت رنگی بودن) کاهش می‌یابد.
عبارت سوم درست است.
عبارت چهارم نادرست است؛ زیرا پس از کاهش فشار، تراکم آن نیز کاهش می‌یابد.
عبارت پنجم درست است.
(شیمی ۱ - ص ۷۶؛ سطح دشواری: آسان)

۷۷. گزینه ۲ درست است.

تغییرات مول و دما رابطه مستقیم با تغییرات فشار دارند و تغییرات حجم رابطه معکوس دارد.
بررسی گزینه‌ها:
(۱) افزایش مول و دما هر دو سبب افزایش فشار می‌شوند و کاهش حجم هم همینطور. بنابراین در کل فشار افزایش خواهد یافت و ثابت نمی‌ماند.

- (۲) افزایش مول و کاهش دما عکس یکدیگر بر روی فشار تأثیر دارند و می‌تواند فشار ثابت باقی بماند.
 (۳) همه تغییرات گفته شده سبب کاهش فشار می‌شود.
 (۴) در این شرایط فشار دو برابر می‌شود.
 (شیمی ۱ - ص ۷۷ و ۷۹؛ سطح دشواری: دشوار)
۷۸. گزینه ۴ درست است.

ابتدا واکنش را موازنه می‌کنیم:



ظرف به دلیل آنکه در شرایط **STP** قرار دارد، کفایت که حجم آن را بر $22/4$ تقسیم نماییم تا تعداد مول گاز در آن به دست آید؛ بنابراین، $\frac{2L}{22/4 \frac{L}{\text{mol}}}$ مول گاز در آن وجود دارد. برای آنکه فشار درون آن سه برابر شود، باید مقدار مول گاز درون

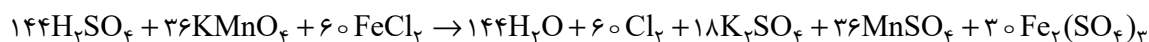
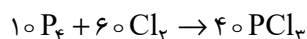
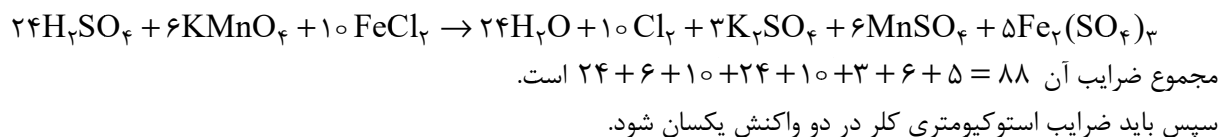
آن سه برابر شود، یعنی $2 \times \frac{2}{22/4} \text{ mol}$ گاز به آن اضافه شود. در نتیجه مقدار مول گاز اکسیژن مورد نیاز که باید از تجزیه پتانسیم کلرات حاصل شود مشخص شد.

$$\frac{2 \times 2}{22/4} \text{ mol O}_2 \times \frac{2 \text{ mol KClO}_3}{3 \text{ mol O}_2} \times \frac{122/5 \text{ g KClO}_3}{1 \text{ mol KClO}_3} = 14/583 \text{ g KClO}_3$$

(شیمی ۱ - ص ۷۹؛ سطح دشواری: متوسط)

۷۹. گزینه ۳ درست است.

فسفر تری کلرید از واکنش $\text{P}_4 + 6\text{Cl}_2 \rightarrow 4\text{PCl}_3$ تهیه می‌شود و گاز کلر از واکنش زیر تهیه خواهد شد.
 پس ابتدا واکنش زیر موازنه می‌شود:



$$55 \text{ mL PCl}_3 \times \frac{1/57 \text{ g PCl}_3}{1 \text{ mL}} \times \frac{1 \text{ mol PCl}_3}{137/5 \text{ g PCl}_3} \times \frac{36 \text{ mol KMnO}_4}{40 \text{ mol PCl}_3} \times \frac{158 \text{ g KMnO}_4}{1 \text{ mol KMnO}_4} = 89/3 \text{ g KMnO}_4$$

(شیمی ۱ - ص ۸۰؛ سطح دشواری: دشوار)

۸۰. گزینه ۴ درست است.

تنها عبارت سوم نادرست است؛ زیرا گاز نیتروژن مورد استفاده جهت پر کردن لاستیک‌ها، ۹۵٪ خالص است.
 (شیمی ۱ - ص ۸۱؛ سطح دشواری: متوسط)

۸۱. گزینه ۱ درست است.

نقطه جوش	نقطه ذوب	گاز
$-33^\circ\text{C}, 240\text{K}$	$-77^\circ\text{C}, 196\text{K}$	NH_3
$-183^\circ\text{C}, 90\text{K}$	$-218^\circ\text{C}, 55\text{K}$	O_2
$-196^\circ\text{C}, 77\text{K}$	$-210^\circ\text{C}, 63\text{K}$	N_2
$-253^\circ\text{C}, 20\text{K}$	$-273^\circ\text{C}, 1\text{K}$	He

تنها عبارت دوم نادرست است؛ زیرا در -4°C آمونیاک به صورت مایع است و باقی به صورت گازی هستند. با کاهش دما

تا 233°C کلون اگر یک مول گاز وجود داشته باشد، فشار $P_2 = 0/85 P_1$ تا $0/85$ $\frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2} \Rightarrow \frac{P_1}{273} = \frac{P_2}{233} \Rightarrow P_2 = 0/85 P_1$

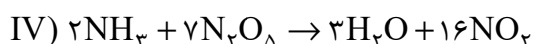
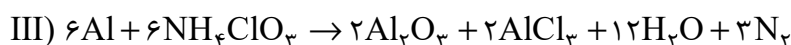
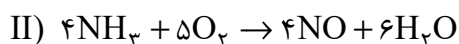
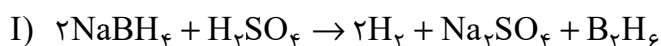
مقدار اولیه کاهش می‌یابد. اما باید توجه داشت که در این دما، آمونیاک دیگر به حالت گازی وجود ندارد و به دلیل کاهش تعداد مول گازی، فشار از ۰/۸۵ مقدار اولیه هم بیشتر کاهش پیدا می‌کند. بررسی سایر عبارت‌ها:

عبارت اول: در دمای -4°C و -8°C آمونیاک به ترتیب به حالت مایع و جامد است و باقی به صورت گازی هستند. پس در دمای اول مخلوطی از مایع و گاز و در دمای دوم مخلوطی از جامد و گاز وجود دارد.

عبارت سوم: در دمای -19°C آمونیاک جامد است، اکسیژن مایع و نیتروژن و هلیوم گاز هستند.

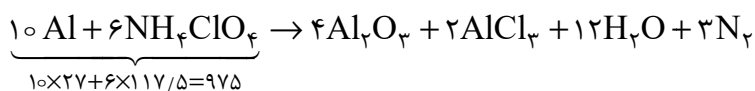
عبارت چهارم: در دمای -20.5°C آمونیاک جامد است، اکسیژن و نیتروژن مایع (مخلوط و ناخالص) هستند و هلیوم گاز است. (شیمی ۱ - ص ۸۲؛ سطح دشواری: دشوار)

۸۲. گزینه ۴ درست است.



(شیمی ۱ - ص ۸۳؛ سطح دشواری: بسیار دشوار)

۸۳. گزینه ۱ درست است.



(شیمی ۱ - ص ۸۳؛ سطح دشواری: آسان)

۸۴. گزینه ۴ درست است.

ابتدا باید واکنش را موازنه کنیم. طبق اطلاعات داده‌شده در مسئله، ضرایب کربن مونواکسید و کربن دی‌اکسید با هم برابر است. با در نظر گرفتن این نکته شروع به موازنه می‌کنیم:



$$\text{O: } 14 \times 2 = 2y + y + 10 \Rightarrow y = 6$$

$$2x = 2y \Rightarrow x = 6$$



$$\text{C}_6\text{H}_{10}: 6 \times 12 + 10 = 82$$

$$\frac{4}{1} \text{ g C}_6\text{H}_{10} \times \frac{1 \text{ mol C}_6\text{H}_{10}}{82 \text{ g C}_6\text{H}_{10}} \times \frac{10 \text{ mol H}_2\text{O}}{2 \text{ mol C}_6\text{H}_{10}} \times \frac{18 \text{ g H}_2\text{O}}{1 \text{ mol H}_2\text{O}} = 4.5 \text{ g H}_2\text{O}$$

(شیمی ۱ - ص ۸۴؛ سطح دشواری: دشوار)

۸۵. گزینه ۴ درست است.

(شیمی ۱ - ص ۸۶؛ سطح دشواری: آسان)

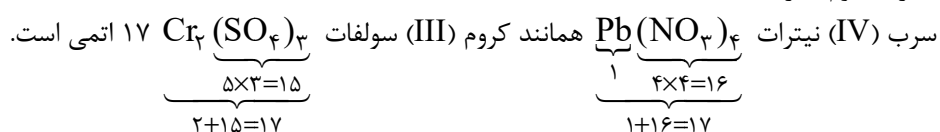
۸۶. گزینه ۱ درست است.

عبارت سوم نادرست است؛ زیرا آب باران در هوای پاک تقریباً خالص است.

(شیمی ۱ - ص ۸۷ و ۸۸؛ سطح دشواری: آسان)

۸۷. گزینه ۱ درست است.

عبارت سوم نادرست است.



(شیمی ۱ - ص ۹۲؛ سطح دشواری: متوسط)

۸۸. گزینه ۳ درست است.

«الف» و «پ» نادرست هستند.

الف) مخلوطی همگن از دو یا چند ماده که حالت فیزیکی و ترکیب شیمیایی در سرتاسر آن یکسان و یکنواخت باشد، محلول نام دارد.

پ) اگر شمار ذره‌های حل‌شونده در واحد حجم زیاد باشد، آن محلول غلیظ خواهد بود.

(شیمی ۱ - ص ۹۳ و ۹۴؛ سطح دشواری: آسان)

۸۹. گزینه ۲ درست است.

۹۶ ppm یعنی به ازای هر ۱۰۰۰۰۰۰ g محلول (نه آب) ۹۶ g یون سولفات وجود دارد. پس باید محاسبه کنیم که هر کدام از جرم‌های آب و یون سولفات از چه تعداد ذره از آن‌ها تشکیل شده است:

$$96 \text{ g SO}_4^{2-} \times \frac{1 \text{ mol}}{96 \text{ g}} \times \frac{6 \times 10^{23} \text{ NA}}{1 \text{ mol}} = 6 \times 10^{23} \text{ SO}_4^{2-} \text{ NA}$$

$$(1000000 - 96) \text{ g H}_2\text{O} \times \frac{1 \text{ mol H}_2\text{O}}{18 \text{ g H}_2\text{O}} \times \frac{6 \times 10^{23} \text{ Na}}{1 \text{ mol H}_2\text{O}} = 3,3 \times 10^{28} \text{ H}_2\text{O NA}$$

$$\frac{3,3 \times 10^{28}}{6 \times 10^{23}} \approx 55000$$

(شیمی ۱ - ص ۹۵؛ سطح دشواری: دشوار)

۹۰. گزینه ۲ درست است.

ppm از راه غیردقیق:

$$\frac{400 \text{ mg}}{1 \text{ L}} = 400 \text{ ppm}$$

ppm از راه دقیق:

$$\frac{400 \text{ mg}}{1000 \text{ mL}} \times \frac{1,05 \text{ g}}{1 \text{ mL}} \times \frac{1000 \text{ mg}}{1 \text{ g}} \times 10^6 = 380,95 \text{ ppm}$$

$$\frac{400 - 380,95}{400} \times 100 = \%4,76 \approx \%5$$

هرچه چگالی محلول بیشتر باشد، این خطا بیشتر خواهد شد.

(شیمی ۱ - ص ۹۶؛ سطح دشواری: دشوار)

۹۱. گزینه ۳ درست است.

$$\frac{100 \times \frac{20}{100} + 300 \times \frac{40}{100}}{100 + 300} \times 100 = \%35$$

$$\frac{400 \times \frac{35}{100}}{400 + X} \times 100 = \frac{35}{2} \Rightarrow X = 400$$

البته باید ذکر کنم که از همان ابتدا بدون هیچ محاسبه‌ای می‌توانستیم به عدد ۴۰۰ برسیم. مجموع جرم محلول‌ها قبل از اضافه کردن آب ۴۰۰ گرم است. چون قرار است درصد جرمی به نصف کاهش پیدا کند، پس جرم محلول باید دوبرابر شود، بنابراین هم جرم محلول باید به آن آب اضافه شود، به همین سادگی.

(شیمی ۱ - ص ۹۷؛ سطح دشواری: آسان)

۹۲. گزینه ۴ درست است.

$$10 \text{ g NaOH} \times \frac{100 \text{ g mahlool}}{5 \text{ g NaOH}} = 200 \text{ g}$$

محاسبه جرم محلول در درصد جرمی محلول:

محاسبه جرم محلول در مولاریته:

$$10 \text{ g NaOH} \times \frac{1 \text{ mol NaOH}}{40 \text{ g NaOH}} \times \frac{1 \text{ L mahlool}}{0.5 \text{ mol NaOH}} \times \frac{1000 \text{ mL}}{1 \text{ L}} \times \frac{1 \text{ g}}{1 \text{ mL}} = 500 \text{ g}$$

(شیمی ۱ - ص ۹۸؛ سطح دشواری: متوسط)

۹۳. گزینه ۱ درست است.

$$\frac{\text{mol KOH}}{\text{L mahlool}} = \frac{20 \text{ g KOH} \times \frac{1 \text{ mol KOH}}{56 \text{ g KOH}}}{100 \text{ g mahlool} \times \frac{1 \text{ mL}}{1.05 \text{ g}} \times \frac{1 \text{ L}}{1000 \text{ mL}}} = 3.75$$

$$C_M = \frac{10 \text{ ad}}{M} = \frac{10 \times 20 \times 1.05}{56} = 3.75$$

(شیمی ۱ - ص ۹۴ و ۹۹؛ سطح دشواری: دشوار)

۹۴. گزینه ۲ درست است.

در محلول A غلظت مولی برابر با $\frac{2 \times 0.125 \text{ mol}}{0.5 \text{ L}} = 0.5 \frac{\text{mol}}{\text{L}}$ است که $1/5$ برابر آن $0.1 \frac{\text{mol}}{\text{L}}$ می‌شود. تنها در

گزینه ۲ غلظت برابر با $\frac{5 \times 0.125}{0.83} \cong 0.75 \frac{\text{mol}}{\text{L}}$ است.

(شیمی ۱ - ص ۹۹؛ سطح دشواری: متوسط)

۹۵. گزینه ۳ درست است.

طبق فرض مسئله، مثلاً اگر ۹۲ گرم سدیم نیترات در ۱۰۰ گرم آب حل شده و محلول سیرشده به دست آمده است، بنابراین

$$92 \text{ g NaCl} \times \frac{100 \text{ g H}_2\text{O}}{36 \text{ g NaCl}} = 255 \text{ g H}_2\text{O}$$

باید با ۹۲ گرم سدیم کلرید محلول سیرشده تهیه کنیم. بنابراین نیاز به ۲۵۵ گرم آب داریم. در این حالت جرم حلال در محلول سدیم کلرید، $\frac{255}{100} = 2.55$ برابر آن در محلول سدیم نیترات است.

$$\frac{36 \times x}{100 \times x} = \frac{92}{100} \Rightarrow x = \frac{92}{36} = 2.55$$

(شیمی ۱ - ص ۱۰۰؛ سطح دشواری: آسان)

۹۶. گزینه ۱ درست است.

ابتدا باید معادله انحلال پذیری این دو را به دست آوریم:

$$A : S_A = \frac{54 - 38}{60 - 20} \times 20 + c = 38 \Rightarrow 0.4 \times 20 + c = 38 \Rightarrow c = 30 \Rightarrow S_A = 0.4t + 30$$

$$B : S_B = \frac{74 - 34}{80 - 30} \times 30 + d = 34 \Rightarrow S_B = 0.8t + 10$$

با برابر قرار دادن این دو معادله دمایی که انحلال پذیری آن‌ها با هم برابر خواهد بود به دست می‌آید.

$$0.4t + 30 = 0.8t + 10 \Rightarrow t = 50^\circ \text{C}$$

اکنون به سراغ دمایی می‌رویم که انحلال پذیری B، $1/2$ برابر انحلال پذیری A باشد:

$$\frac{0.8t + 10}{0.4t + 30} = 1/2 \Rightarrow t = 81.25^\circ \text{C}$$

بنابراین باید دما را $81.25 - 50 = 31.25^\circ \text{C}$ افزایش دهیم.

(شیمی ۱ - ص ۱۰۱ و ۱۰۳؛ سطح دشواری: دشوار)

۹۷. گزینه ۴ درست است.

یک لیتر محلول $\frac{0}{2}$ مولار لیتیم سولفات دارای $21/6 \text{ g} = \frac{2 \times 6 + 32 + 64}{1 \text{ mol}} \times \frac{0}{2} \text{ mol} \times 1 \text{ L}$ از آن است. این محلول دارای $978/4 \text{ g} = 1000 - 21/6$ آب است. طبق معادله انحلال پذیری در 100 گرم آب در دمای گفته شده حداکثر می توان $29 \text{ g} = 15 \times 40 + 35 - 0$ لیتیم سولفات در آن حل نمود و در $978/4 \text{ g}$ آب می توان $283/7 \text{ g Li}_2\text{SO}_4 = 978/4 \text{ g} \times \frac{29 \text{ g Li}_2\text{SO}_4}{100 \text{ g}}$ از این نمک حل نمود. یعنی $262/1 \text{ g} = 283/7 - 21/6$ لیتیم سولفات بیشتر می توان حل نمود. در این صورت مولاریته در حالت سیر شده $\frac{283/7 \text{ g Li}_2\text{SO}_4}{108 \text{ g Li}_2\text{SO}_4} \times \frac{1 \text{ mol Li}_2\text{SO}_4}{1 \text{ L}} = 2/6 \frac{\text{mol}}{\text{L}}$ خواهد شد. در این شرایط مولاریته $13 = \frac{2/6}{0/2}$ برابر شده است.

(شیمی ۱ - ص ۱۰۳؛ سطح دشواری: بسیار دشوار)

۹۸. گزینه ۳ درست است.

تنها عبارت سوم نادرست است؛ زیرا مولکول های کربن دی اکسید دارای پیوندهای قطبی هستند در حالی که مولکول ناکتبی است. (شیمی ۱ - ص ۱۰۳ و ۱۰۴؛ سطح دشواری: آسان)

۹۹. گزینه ۱ درست است.

آب بیشترین نقطه جوش را در میان این مواد دارد و دومین مورد از سمت چپ است، بنابراین گزینه ۲ و ۳ حذف می شود. HF به دلیل تشکیل پیوند هیدروژنی، بیشترین نقطه جوش را پس از آب دارد و ششمین مورد از سمت چپ است، بنابراین گزینه ۴ حذف می شود و گزینه های ۱ باقی می ماند. (شیمی ۱ - ص ۱۰۵ و ۱۰۷؛ سطح دشواری: دشوار)

۱۰۰. گزینه ۱ درست است.

تنها عبارت سوم درست است. بررسی سایر عبارت ها: عبارت اول: در مورد هیدروژن سولفید و آب با آنکه هیدروژن سولفید جرم مولی بیشتری دارد، اما نقطه جوش آن کمتر است. عبارت دوم: باز هم هیدروژن سولفید مثال نقض این عبارت است. عبارت چهارم: در مورد آب گشتاور دوقطبی $1/85 \text{ D}$ است. (شیمی ۱ - ص ۱۰۶ و ۱۰۷؛ سطح دشواری: متوسط)

۱۰۱. گزینه ۱ درست است.

«الف» نادرست است؛ زیرا در یخ هر اتم هیدروژن با دو اتم اکسیژن و هر اتم اکسیژن با چهار اتم هیدروژن در ارتباط است. «ب» نادرست است؛ زیرا هر دو اتم هیدروژن و اکسیژن هم در ترکیبات کووالانسی و هم در ترکیبات یونی شرکت می کنند. «پ» نادرست است: ابعاد مولکول آب تحت هیچ شرایطی تغییر نمی کند. (شیمی ۱ - ص ۱۰۷ و ۱۰۸؛ سطح دشواری: متوسط)

۱۰۲. گزینه ۲ درست است.

عبارت های دوم و چهارم نادرست هستند. عبارت دوم: گشتاور دوقطبی هگزان تقریباً برابر با صفر است. عبارت چهارم: بنزین خودرو محلول غیر آبی و سبز کم رنگ است. (شیمی ۱ - ص ۱۰۹؛ سطح دشواری: آسان)

۱۰۳. گزینه ۳ درست است.

سدیم کلرید یک ترکیب یونی با بلورهای مکعبی است که در آن یون های Na^+ و Cl^- با آرایشی منظم در سه بعد جای گرفته‌اند. هنگامی که بلور کوچکی از این ماده جامد در آب وارد می‌شود، مولکول‌های قطبی آب از سرهای مخالف به یون‌های بیرونی بلور نزدیک شده، نیروی جاذبه‌ای میان آن‌ها برقرار می‌شود. این نیروی جاذبه، یون - دوقطبی نام دارد؛ نیروی جاذبه‌ای که باعث جداسدن یون‌ها از شبکه شده تا با لایه‌ای از مولکول‌های آب، پوشیده شوند. این یون‌های آب پوشیده در سرتاسر محلول پراکنده خواهند شد، به‌طوری که محلول آب نمک را می‌توان محلولی محتوی یون‌های $Na^+(aq)$ و $Cl^-(aq)$ دانست. (شیمی ۱ - ص ۱۱۲؛ سطح دشواری: دشوار)

۱۰۴. گزینه ۳ درست است.

$$NO : S = \frac{0.06}{9} \quad P = \frac{0.06}{9} \times 4.5 = 0.03g$$

$$0.03g \text{ NO} \times \frac{1 \text{ mol}}{30g \text{ NO}} \times \frac{6.02 \times 10^{23} \text{ NA}}{1 \text{ mol}} = 6.02 \times 10^{20} \text{ NA}$$

$$6.02 \times 10^{20} \text{ NA} \times \frac{1 \text{ mol}}{6.02 \times 10^{23} \text{ NA}} \times \frac{28g}{1 \text{ mol N}_2} = 0.028g$$

$$N_2 : S = \frac{0.02}{9} \quad P = 0.028 \Rightarrow P = 12.6 \text{ atm}$$

(شیمی ۱ - ص ۱۱۵؛ سطح دشواری: متوسط)

۱۰۵. گزینه ۳ درست است.

یکی از مهم‌ترین یون‌ها در مایع‌های بدن، یون پتاسیم است. نیاز روزانه بدن هر فرد بالغ به یون پتاسیم دو برابر یون سدیم است. از آنجا که بیشتر مواد غذایی حاوی یون پتاسیم است، کمبود آن به ندرت احساس می‌شود. وجود یون پتاسیم برای تنظیم و عملکرد مناسب دستگاه عصبی بسیار ضروری است به‌طوری که انتقال پیام‌های عصبی بدون وجود این یون، امکانپذیر نیست. در واقع، اختلال در حرکت این یون مانع از انتقال پیام‌های عصبی و گاهی در موارد شدید منجر به مرگ می‌شود. (شیمی ۱ - ص ۱۱۶؛ سطح دشواری: متوسط)

۱۰۶. گزینه ۳ درست است.

عبارت‌های اول و چهارم نادرست هستند.
عبارت اول: غشای نیمه‌تراوا فقط اجازه گذر به برخی از ذره‌ها و مولکول‌های کوچک مانند آب و یون‌ها را می‌دهند و از گذر مولکول‌های درشت‌تر جلوگیری می‌کنند
عبارت چهارم: هیچگاه تمام مولکول‌های آب از یک سمت غشا به سمت دیگر آن مهاجرت نمی‌کنند.
(شیمی ۱ - ص ۱۱۷؛ سطح دشواری: آسان)

۱۰۷. گزینه ۳ درست است.

شکل «ت» درست است، تعداد ذرات حل‌شده در ستون سمت چپ بیشتر است و آب به آن سمت بیشتر کشیده می‌شود.
شکل «ب» نادرست است؛ زیرا آب در هر ستون راست و چپ بالا رفته است درحالی که باید در ستون چپ بالا و در ستون راست پایین بیاید.
شکل «پ» تغییرات سطح آب باید برعکس باشد.
شکل «ث» چون تعداد ذرات در طرفین برابر است در نتیجه تغییری در سطح آب در ستون‌های طرفین نباید مشاهده شود.
(شیمی ۱ - ص ۱۱۸؛ سطح دشواری: متوسط)

۱۰۸. گزینه ۲ درست است.

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱ و ۳: میکروب‌ها با هیچ‌کدام از روش‌های تصفیه حذف نمی‌شوند.
گزینه ۴: ترکیب‌های آلی فرار با دو روش اسمز معکوس و صافی کربن حذف می‌شوند.
(شیمی ۱ - ص ۱۱۹؛ سطح دشواری: متوسط)

۱۰۹. گزینه ۴ درست است.

(شیمی ۱ - ص ۱۲۰ و ۱۲۲؛ سطح دشواری: آسان)

۱۱۰. گزینه ۱ درست است.

جرم محلول در این شرایط $50 + 100 = 150 \text{ g}$ است و حجم آن 0.1 L است. $150 \text{ g} \times \frac{1 \text{ mL}}{1.05 \text{ g}} \times \frac{1 \text{ L}}{1000 \text{ mL}} = 0.1 \text{ L}$

0.089 mol KOH است. $50 \text{ g KOH} \times \frac{1 \text{ mol KOH}}{56 \text{ g KOH}} = 0.89 \text{ mol KOH}$ و در نهایت مولاریته آن 8.9 mol/L است.

(شیمی ۱ - ص ۱۰۲؛ سطح دشواری: متوسط)

ریاضی (۱)

۱۱۱. گزینه ۴ درست است.

با توجه به خواص قدرمطلق، جوابهای معادله به صورت $2 < x - 1 < 5$ یا $-5 < x - 1 < -2$ است که با به دست آوردن مقدار x در هر دو حالت، جواب نهایی اجتماع این دو بازه است. بنابراین:

$$-5 < x - 1 < -2 \xrightarrow{+1} -4 < x < -1 \Rightarrow x \in (-4, -1)$$

$$2 < x - 1 < 5 \xrightarrow{+1} 3 < x < 6 \Rightarrow x \in (3, 6) \Rightarrow x \in (-4, -1) \cup (3, 6)$$

بنابراین بازه جواب شامل ۲ عدد طبیعی است.

۱۱۲. گزینه ۳ درست است.

مقدار x بین دو مقدار ۳ و ۸ قرار دارد. بنابراین چون بازه متقارن نیست، وسط بازه را با $\frac{3+8}{2} = \frac{11}{2}$ به دست می آوریم.

بنابراین فاصله وسط بازه تا دو سر بازه $\frac{5}{2}$ است. پس بازه $(3, 8)$ شامل تمام x هایی است که فاصله شان تا $\frac{11}{2}$ کمتر از $\frac{5}{2}$

باشد. بنابراین نامعادله به صورت $|x - \frac{11}{2}| < \frac{5}{2}$ است.

۱۱۳. گزینه ۱ درست است.

با توجه به خواص قدرمطلق، نامعادله به صورت $\frac{x-3}{3x+2} < -1$ یا $\frac{x-3}{3x+2} > 1$ است. ابتدا جوابها را جداگانه به دست می آوریم، سپس اجتماع جوابها را محاسبه می کنیم.

$$\frac{x-3}{3x+2} > 1 \Rightarrow \frac{x-3}{3x+2} - 1 > 0 \Rightarrow \frac{x-3-3x-2}{3x+2} > 0 \Rightarrow \frac{-2x-5}{3x+2} > 0 \Rightarrow x = -\frac{5}{2}, x = -\frac{2}{3}$$

با جدول تعیین علامت داریم:

$-\frac{5}{2}$	$-\frac{2}{3}$	
-	+	-

$$-\frac{5}{2} < x < -\frac{2}{3}$$

$$\frac{x-3}{3x+2} < -1 \Rightarrow \frac{x-3}{3x+2} + 1 < 0 \Rightarrow \frac{x-3+3x+2}{3x+2} < 0 \Rightarrow \frac{4x-1}{3x+2} < 0 \Rightarrow x = \frac{1}{4}, x = -\frac{2}{3}$$

با جدول تعیین علامت داریم:

$-\frac{2}{3}$	$\frac{1}{4}$
+	-
$-\frac{2}{3} < x < \frac{1}{4}$	

بنابراین بازه جواب به صورت $(-\frac{5}{2}, -\frac{2}{3}) \cup (-\frac{2}{3}, \frac{1}{4})$ است. در نتیجه $a = -\frac{1}{3}$ و $b = 2$ است. و $ab = -\frac{2}{3}$ است.

۱۱۴. گزینه ۴ درست است.

با توجه به شکل‌های داده‌شده، نتیجه می‌گیریم که:

	a		
y_1	+	-	
	b		
y_2	+	-	+
	a		
y_1	+	-	-
y_2	+	-	+
$y_1 \times y_2$	+	+	-

۱۱۵. گزینه ۳ درست است.

$$(x^2 + x - 2)(x^2 + 3x - 18) < 0 \Rightarrow \underbrace{(x+2)(x-1)(x+6)(x-3)}_p < 0 \Rightarrow$$

x	$-\infty$	-6	-2	1	3	$+\infty$
p	+	-	+	-	+	+

بنابراین اعدادی که به صورت $a + \frac{1}{3}$ ($a \in \mathbb{Z}$) متعلق به مجموعه جواب نامعادله باشند عبارتند از: $-\frac{1}{3} + \frac{1}{3}$ ، $-\frac{6}{3} + \frac{1}{3}$ ، $-\frac{2}{3} + \frac{1}{3}$ ، $-\frac{4}{3} + \frac{1}{3}$ ، $-\frac{3}{3} + \frac{1}{3}$ و $1 + \frac{1}{3}$ ، $2 + \frac{1}{3}$ یعنی ۶ عدد.

۱۱۶. گزینه ۲ درست است.

عبارت را به صورت $\frac{x(\Delta x^2 - 3x + 2)}{(x-2)(x^2 + 2x + 4)} < 0$ می‌نویسیم. عبارت‌های $(\Delta x^2 - 3x + 2)$ و $(x^2 + 2x + 4)$ به‌ازای

هر x حقیقی مثبت‌اند، زیرا $\Delta < 0$ و $a > 0$ است. بنابراین کافی است فقط $\frac{x}{x-2} < 0$ را تعیین علامت کنیم.

	2		
x	-	+	+
$x-2$	-	-	+
$\frac{x}{x-2}$	+	-	+

جواب بازه $(0, 2)$ است که $a + b = 2$ می‌شود.

۱۱۷. گزینه ۱ درست است.

با توجه به فرمول مساحت مثلث داریم:

$$\frac{1}{2}(ab) = 4 \Rightarrow ab = 8 \Rightarrow b = \frac{8}{a}$$

حال به کمک قضیه فیثاغورس داریم:

$$c^2 = a^2 + b^2 = a^2 + \frac{64}{a^2} \Rightarrow c = \sqrt{\frac{a^4 + 64}{a^2}}$$

۱۱۸. گزینه ۳ درست است.

$$D_f = \{-3, -2, 1, 2, 3\}, R_f = \{2, 5, 7\} \Rightarrow D_f \cap R_f = \{2\}$$

۱۱۹. گزینه ۲ درست است.

قبض ماهانه، تابعی خطی برحسب زمان است. چون هر ماه تعرفه ثابت ۱۲۰۰۰ است. بنابراین تابع میزان قبض به صورت $f(t) = 12000 + 50t$ است که در آن t برحسب دقیقه است. حال چون مریم ۴ ساعت و ۱۰ دقیقه صحبت کرده است، یعنی ۲۵۰ دقیقه. بنابراین با جایگذاری داریم:

$$f(250) = 12000 + (250)(50) = 24500$$

۱۲۰. گزینه ۴ درست است.

رابطه داده شده زمانی تابع است که ورودی‌های تکراری، خروجی‌های یکسان داشته باشند. بنابراین:

$$\begin{aligned} 2^{m+n} &= 4 = 2^2 \\ 2^{m+2n} &= 32 = 2^5 \end{aligned} \Rightarrow \begin{cases} m+n=2 \\ m+2n=5 \end{cases} \Rightarrow n=3, m=-1 \Rightarrow mn=-3$$

۱۲۱. گزینه ۱ درست است.

تابعی ثابت است که به ازای هر میزان ورودی، خروجی یکسان داشته باشیم. با توجه به $(3, 4)$ ، خروجی تابع همواره ۴ است. بنابراین:

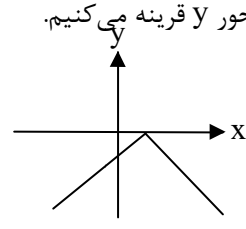
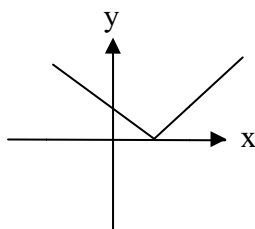
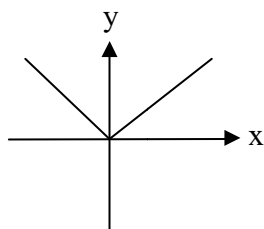
$$\begin{aligned} 2^{a-b} &= 4 = 2^2 \\ 16^{a+b} &= 2^{4a+4b} = 2^2 \Rightarrow \begin{cases} a-b=2 \\ 4a+4b=2 \end{cases} \Rightarrow a=\frac{5}{4}, b=-\frac{3}{4} \Rightarrow a+b=\frac{1}{2}, 4a=5, a-b=2 \end{aligned}$$

$$\rightarrow f = \{(\sqrt{4}, 4), (3^5, 4), (3, 4)\} \Rightarrow D_f = \{2, 3, 3^5\}$$

۱۲۲. گزینه ۲ درست است.

نمودار تابع $-X+1$ همان نمودار تابع $|X-1|$ است. بنابراین ابتدا یک واحد به سمت راست انتقال می‌دهیم و سپس

نسبت به محور Y قرینه می‌کنیم.



۱۲۳. گزینه ۳ درست است.

چون هر مولفه B عدد ۲ به توان عدد متناظر در مجموعه A رسیده است، بنابراین گزینه ۳ درست است.

۱۲۴. گزینه ۴ درست است.

با جایگذاری داریم:

$$f(0) = \frac{\sqrt{2}(0)+2}{(0)^2+2} = 1, f(\sqrt{2}) = \frac{\sqrt{2}(\sqrt{2})+2}{(\sqrt{2})^2+2} = 1 \Rightarrow f(0) + f(\sqrt{2}) = 1+1=2$$

۱۲۵. گزینه ۱ درست است.

با جایگذاری $x = 2$ و $x = \frac{1}{2}$ در عبارت داده شده، داریم:

$$\begin{cases} f(2) + 2f(\frac{1}{2}) = 2 \\ f(\frac{1}{2}) + 2f(2) = \frac{1}{2} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} -2f(2) - 4f(\frac{1}{2}) = -4 \\ f(\frac{1}{2}) + 2f(2) = \frac{1}{2} \end{cases} \Rightarrow -3f(\frac{1}{2}) = -4 + \frac{1}{2} = -\frac{7}{2} \Rightarrow f(\frac{1}{2}) = \frac{7}{6}$$

۱۲۶. گزینه ۲ درست است.

با جایگذاری $2x - 1$ در ضابطه تابع داریم:

$$f(2x - 1) = 2(2x - 1)^2 + 3(2x - 1) - 5 = 2(4x^2 - 4x + 1) + 6x - 3 - 5 = 8x^2 - 2x - 6$$

۱۲۷. گزینه ۴ درست است.

چون رشد درخت، خطی است؛ بنابراین به کمک رابطه $a = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$ داریم:

$$a = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} = \frac{36 - 24}{4 - 2} = \frac{12}{2} = 6, y = ax + b \xrightarrow{a=6} y = 6x + b \xrightarrow{y(2)=24} 24 = 6(2) + b \Rightarrow b = 12 \Rightarrow y = 6x + 12$$

۱۲۸. گزینه ۳ درست است.

چون ضابطه داده شده، به اتحاد مربع دوجمله‌ای شباهت دارد، به کمک اتحاد مربع دوجمله‌ای داریم:

$$(x + \frac{1}{x})^2 = x^2 + \frac{1}{x^2} + 2 \Rightarrow f(x + \frac{1}{x}) = (x + \frac{1}{x})^2 - 2 \Rightarrow f(x) = x^2 - 2$$

۱۲۹. گزینه ۳ درست است.

ابتدا از رابطه $\binom{n}{k} = \binom{n}{n-k}$ کمک می‌گیریم. بنابراین صورت سؤال به فرم $1023 = \binom{x}{1} + \binom{x}{2} + \dots + \binom{x}{10}$ در می‌آید، حالا کافی است به سمت چپ معادله $\binom{x}{0}$ و به سمت راست آن، عدد ۱ را اضافه کنیم:

$$\binom{x}{0} + \binom{x}{1} + \binom{x}{2} + \dots + \binom{x}{10} = 1023 + 1 = 1024 \Rightarrow 2^x = 1024 = 2^{10} \Rightarrow x = 10$$

۱۳۰. گزینه ۴ درست است.

ابتدا چهار نقطه‌ای که روی خط راست قرار دارند را کنار می‌گذاریم. ۸ نقطه دیگر را به $\binom{8}{2}$ طریق مختلف می‌توانیم دو به دو با خط راست به هم وصل کنیم.

حال برویم سراغ آن چهار نقطه‌ای واقع بر خط راست، از هر کدام از آن‌ها می‌توانیم به هر یک از ۸ نقطه دیگر وصل کنیم،

$$\text{یعنی } \binom{4}{1} \times \binom{8}{2}$$

ضمناً یک خط راست هم از چهار نقطه می‌گذرد، بنابراین تعداد کل خط‌های راست به صورت زیر است:

$$\binom{8}{2} + \binom{4}{1} \times \binom{8}{2} + 1 = \frac{8!}{2!6!} + (4 \times 8) + 1 = 28 + 32 + 1 = 61$$

۱۳۱. گزینه ۴ درست است.

۳ قاشق را به $\binom{4}{3}$ طریق و ۳ چنگال را به $\binom{5}{3}$ طریق مختلف انتخاب می‌کنیم. از طرفی قاشق‌ها به ۳! و چنگال‌ها هم به ۳! حالت، حق جابه‌جایی دارند، درنهایت جواب را در ۲ ضرب می‌کنیم (چون هم می‌توانیم با چنگال‌ها چیدن را شروع کنیم و تا آخر برویم و هم می‌توانیم با قاشق‌ها شروع کنیم). بنابراین تعداد کل حالت‌ها به صورت زیر است:

$$\binom{4}{3} \times \binom{5}{3} \times 3! \times 3! \times 2 = 4 \times 10 \times 6 \times 6 \times 2 = 2880$$

۱۳۲. گزینه ۳ درست است.

چیزی که واضح است این است که اصلاً نمی‌توانیم از رقم صفر استفاده کنیم چون که قرار است یکان بزرگ‌تر از دهگان و دهگان هم بزرگ‌تر از صدگان باشد، پس باید از بین ارقام ۱، ۲، ۳، ۴، ۵ و ۶ سه تا رقم انتخاب کنیم که می‌شود $\binom{6}{3}$. ضمناً در هر حالت، سه رقم انتخاب‌شده به ۳! حالت، یعنی ۶ حالت، جایگشت دارند که فقط یک حالت از این شش حالت، شرط (یکان < دهگان < صدگان) را دارد. پس جواب برابر $20 = 1 \times \binom{6}{3}$ است.

۱۳۳. گزینه ۲ درست است.

ابتدا ۶ گلوله آبی را کنار هم می‌گذاریم که تعداد حالت‌هایشان می‌شود ۶!، حالا باید سفیدها را در ۴ تا از خانه‌های $\bigcirc$ قرار دهیم تا کنار هم نباشند:

$\bigcirc$ آبی $\bigcirc$ آبی $\bigcirc$ آبی $\bigcirc$ آبی $\bigcirc$ آبی $\bigcirc$ آبی

$$6! \times \binom{7}{4} \times 4! = 6! \times \frac{7!}{4!3!} \times 4! = 6! \times 7 \times 6 \times 5 \times 4 = 7! \times 5!$$

۱۳۴. گزینه ۱ درست است.

ابتدا حروف بی‌صدا را چیدیم به ۲ تا از ۶ خانه بین آن‌ها نیاز داریم، یکی برای **ui** و دیگری برای **o** که می‌شود $\bigcirc f \bigcirc n \bigcirc c \bigcirc t \bigcirc n \bigcirc$ بنابراین جواب به صورت زیر است:

$$\frac{5!}{2!} \times \binom{6}{2} \times 2! \times 2! = 3600$$

که در آن ۲! برای جابه‌جایی **u** با **i** و ۲! برای جابه‌جایی **ui** با **o** است. حالا همین ماجرا را می‌تواند برای **uo** و **i** تکرار شود و البته برای **io** و **u** هم می‌تواند باشد. پس جواب به دست آمده را در ۳ ضرب می‌کنیم:

$$3600 \times 3 = 10800$$

۱۳۵. گزینه ۱ درست است.

۶ تا رقم داریم که بعضی از آن‌ها تکراری‌اند، می‌خواهیم عدد ۳ رقمی بسازیم، اول گروه‌های ۳ تایی از میان آن‌ها انتخاب کرده و تعداد جایگشت‌های هر گروه را به دست می‌آوریم، بعد جواب‌ها را با هم جمع می‌کنیم.

$$1, 1, 2 \Rightarrow \frac{3!}{2!} = 3, \quad 2, 2, 3 \Rightarrow \frac{3!}{2!} = 3, \quad 1, 1, 3 \Rightarrow \frac{3!}{2!} = 3, \quad 2, 2, 3 \Rightarrow \frac{3!}{2!} = 3,$$

$$1, 2, 2 \Rightarrow \frac{3!}{2!} = 3, \quad 1, 2, 3 \Rightarrow 3! = 6, \quad 1, 3, 3 \Rightarrow \frac{3!}{2!} = 3$$

پس تعداد کل حالت‌ها برابر است با: $24 = (6 \times 3) + 6$

۱۳۶. گزینه ۳ درست است.

مجموعه همه اعداد چهار رقمی با شرایطی که گفته شد، عبارت‌اند از:

$$\underbrace{5, 1, 8, 6}_{4!} \text{ یا } \underbrace{5, 1, 1, 8}_{\frac{4!}{2!}} \text{ یا } \underbrace{5, 1, 8, 8}_{\frac{4!}{2!}}$$

$$4! + \frac{4!}{2!} + \frac{4!}{2!} = 24 + 12 + 12 = 48$$

۱۳۷. گزینه ۳ درست است.

می‌دانیم که اگر $0! = 1$ باشد، آنگاه $0 = 1$ یا $0 = 2$ (دلیلش این است که $1! = 1$ و $2! = 2$)

در اینجا از معادله $\left(\frac{x+2}{5}\right)! = \frac{x+2}{5}$ نتیجه می‌گیریم:

$$\begin{cases} \frac{x+2}{5} = 1 \Rightarrow x+2 = 5 \Rightarrow x = 3 \\ \frac{x+2}{5} = 2 \Rightarrow x+2 = 10 \Rightarrow x = 8 \end{cases}$$

بنابراین ۲ جواب دارد.

۱۳۸. گزینه ۴ درست است.

برای مضرب ۵ بودن باید رقم یکانش، صفر یا ۵ باشد. بنابراین طبق اصل جمع داریم:

$$\underbrace{\{1, 2, 3, 4, 5, 6\}}_6 \times \underbrace{\{0\}}_5 + \underbrace{\{1, 2, 3, 4, 5, 6\}}_5 \times \underbrace{\{5\}}_5 \times \underbrace{\{5\}}_5 = 30 + 25 = 55$$

۱۳۹. گزینه ۲ درست است.

قرار شده از A به C برویم، پس باید آن را حالت‌بندی کنیم، یک حالت این است که از A به B برویم و بعدش به C که تعداد حالت‌ها $3 \times 2 = 6$ ، یا اینکه از A به D برویم، بعد به C که در این حالت می‌شود $4 \times 1 = 4$ حالت. بنا به اصل جمع داریم: $6 + 4 = 10$

۱۴۰. گزینه ۲ درست است.

برای شروع کار، ابتدا تعداد تمام مستطیل‌ها را حساب می‌کنیم. سؤال پیش می‌آید که چطوری؟ جواب واضح است، در شکل داده شده ۶ خط عمودی داریم و ۴ خط افقی، کافی است ۲ تا از عمودی‌ها و ۲ تا از افقی‌ها را انتخاب کنیم تا یک مستطیل ساخته شود، بنابراین تعداد کل مستطیل‌ها برابر زیر است:

$$\binom{6}{2} \times \binom{4}{2} = \frac{6!}{2!4!} \times \frac{4!}{2!2!} = 15 \times 6 = 90$$

حال باید تعداد مربع‌ها را پیدا کنیم و از ۹۰ کم کنیم. در نگاه اول (5×3) مربع (1×1) می‌بینیم.

حال اگر (2×2) را بخواهیم، یکی از طول و یکی از عرض شبکه داده شده کم می‌شود، یعنی (4×2) تا و اگر (3×3) ‌ها را بخواهیم، یک واحد دیگر از طول و یک واحد دیگر از عرض شبکه کم می‌شود، یعنی (3×1) تا و دیگر هیچ! بنابراین تعداد

$$\text{مربع‌ها برابر است با } (5 \times 3) + (4 \times 2) + (3 \times 1) = 26$$

پس جواب آخر برابر است با: $90 - 26 = 64$.