



آزمون ۱۴ از ۱۵



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 دوازدهم - جامع نوبت سوم (۱۴۰۴/۰۲/۲۶)

علوم تجربی (دوازدهم)

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. گزینه ۴ درست است.

پلی‌پلوئیدی شدن و باهم ماندن کروموزوم‌ها حاصل خطاهایی هستند که در مرحلهٔ آنافاز میتوز یا میوز می‌توانند رخ دهند. در مرحلهٔ آنافاز یاخته بیشترین طول را خواهد داشت. از طرفی مطابق شکل کتاب درسی، در این مرحله گروهی از دوک‌های تقسیم کاهش طول پیدا کرده و گروهی دیگر از رشته‌های دوک به خاطر افزایش طول یاخته، افزایش طول پیدا می‌کنند. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در آنافاز تنها گروهی از رشته‌های دوک کوتاه می‌شود.

(۲) در پلی‌پلوئیدی شدن همه کروموزوم‌ها جدا نمی‌شوند.

(۳) در پلی‌پلوئیدی شدن، در صورت رخ دادن در میوز ۱، باعث ایجاد دو گامت فاقد کروموزوم می‌شود. (زیست‌شناسی ۲ - ص ۹۴ و ۹۵)

۲. گزینه ۳ درست است.

منظور قسمت اول غده پروستات است که با بخشی از مثانه که قطر کمتری نسبت به سایر بخش‌های خود دارد همپوشانی دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) هر مرد یک کیسه بیضه دارد. بنابراین لفظ کیسه‌های بیضه برای یک مرد در حالت طبیعی، نادرست است.

(۲) اسپرماتیدها در پی تمایز وارد لوله‌های اسپرم‌بر و اپیدیدیم می‌شوند. طی تمایز این اسپرم‌ها دم‌دار می‌شوند.

(۴) بخش کیسه‌ای شکل و ماهیچه‌ای مثانه است. مثانه جزء دستگاه تولید مثلی مردان نیست. (زیست‌شناسی ۲ - ص ۱۰۰ و ۱۰۱)

۳. گزینه ۴ درست است.

منظور قسمت اول مار است. مارها لقاح داخلی داشته و از فرومون برای جفت‌یابی استفاده می‌کنند. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) منظور قسمت اول، زنبور ملکه است. این زنبور علاوه بر بکرزایی می‌تواند زاده‌هایی را از طریق لقاح گامت خود با گامت زنبور نر نیز ایجاد کند. اما نکته حائز اهمیت این است که گامت زنبور نر، از طریق میتوز حاصل می‌شود.

(۲) منظور قسمت اول، مار ماده است. این جانور در پی لقاح داخلی از طریق پوسته ضخیم (نه نسبتاً نازک!) اطراف تخم جنین را محافظت می‌کند.

(۳) منظور قسمت اول، زنبور ملکه است. این جانور دارای گردش خون باز است. در این جانور قلب دارای منفذ دریچه‌دار (نه دریچه منفذدار!) است. (زیست‌شناسی ۲ - ص ۱۱۶)

۴. گزینه ۲ درست است.

موارد «الف»، «ب» و «ت» درست هستند.

بررسی همهٔ موارد:

(الف) توجه کنید که پوستهٔ دانه در صورتی که دولا د باشد، در شرایط طبیعی رویان نیز باید دولا د باشد. بنابراین مجموعه کروموزومی یکسانی باهم دارند.

(ب) مطابق شکل روبه‌رو، یاختهٔ کوچک‌تر حاصل از تقسیم یاختهٔ تخم برخلاف یاختهٔ بزرگ‌تر، طی تقسیم، تقسیم سیتوپلاسم نسبتاً برابری دارند.

(پ) ذرت یک گیاه تک‌لپه است. بنابراین دارای یک برگ رویانی (نه برگ‌های رویانی!) است.

(ت) مطابق شکل، بخشی که حاصل از تقسیم یاختهٔ بزرگ‌تر ایجاد شده از اولین تقسیم یاختهٔ تخم است، متشکل از چندین یاخته است. بزرگ‌ترین یاخته نسبت به سایر یاخته‌ها از ریشهٔ رویانی دورتر است. (زیست‌شناسی ۲ - ص ۱۳۰)



۵. گزینه ۳ درست است.

میوه‌های حقیقی از رشد تخمدان حاصل می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) میوه کاذب می‌تواند حاصل رشد سایر بخش‌هایی از گل به جز تخمدان باشد.

(۲) نهنگ جزء حلقه‌های گل نیست.

(۴) دقت کنید هلو میوه حقیقی حاصل از رشد تخمدان است نه هر بخش مادگی!

(زیست‌شناسی ۲ - ص ۱۳۲)

۶. گزینه ۳ درست است.

شبدر یک گیاه روز بلند و شب کوتاه بوده و داودی یک گیاه روز کوتاه و شب بلند است.

براساس شکل برگ‌های این گیاهان، می‌توان متوجه شد که هر دو گیاه از نوع

دولپه هستند.

مطابق شکل کتاب، شبدر دارای گلبرگ سفید است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) آذولا نوعی سرخس است و لفظ تک‌لپه و دولپه برای آن درست نیست.

(۲) این گزینه در ارتباط با شبدر درست است، اما شبدر گلبرگ سفید دارد.

(۴) گل داودی دارای گلبرگ‌های زرد رنگ است. این گیاه، از نوع دولپه است. بنابراین دستجات آوندی ساقه آن روی یک

دایره متحدالمرکز (نه دوایر متحدالمرکز!) قرار دارند.

(زیست‌شناسی ۲ - ص ۴۶ و ۴۷)

۷. گزینه ۳ درست است.

منظور قسمت اول سطح ساختاری سوم است. دقت کنید که در این سطح تنها یک زنجیره قابل مشاهده است نه زنجیره‌ها!

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) تشکیل ساختار سوم با یک ثبات نسبی در پروتئین همراه است. ساختار سوم در نتیجه برهم‌کنش‌های آبگریز تشکیل می‌شود.

(۲) همه سطوح ساختاری پروتئین به سطح اول بستگی دارند. در این سطح تنها تشکیل پیوند پپتیدی به چشم می‌خورد.

(۴) سطح دوم با برقراری پیوندهای هیدروژنی تشکیل می‌شود. در این سطح آمینواسیدهای غیرمجاور با هم پیوند هیدروژنی

می‌دهند.

(زیست‌شناسی ۳ - فصل ۱ - ص ۱۶ و ۱۷)

۸. گزینه ۱ درست است.

تنها مورد «ت» درست است.

بررسی همه موارد:

الف) شکل جایگاه فعال این مولکول‌ها مکمل (نه مشابه!) شکل پیش ماده است.

ب) به ترکیبات آلی کوآنزیم گفته می‌شود. آهن ترکیب آلی نیست.

پ) عوامل رونویسی آنزیم نیستند.

ت) آنزیم‌ها توسط ریبوزوم‌ها ساخته می‌شوند. ریبوزوم از رنای رنانتی و پروتئین ساخته شده است.

(زیست‌شناسی ۳ - ص ۱۶ و ۱۷)

۹. گزینه ۱ درست است.

مطابق شکل زیر، اگر رشته رونویسی‌شونده دو ژن یکی باشد (ژن ۱ و ۳)، رونویسی در این دو ژن در یک جهت یکسان

خواهد بود.



بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۲) مطابق شکل بالا، ژن ۱ و ۲، راه‌انداز بسیار دور از هم دارند و در جهت مخالف هم رونویسی‌اشان صورت می‌گیرد.
- (۳) مطابق شکل بالا، راه‌انداز ژن‌های ۱ و ۳ در فاصله دور از هم قرار دارند اما رشته رونویسی شونده و جهت رونویسی در این دو ژن یکسان است.
- (۴) مطابق شکل بالا، ژن ۲ و ۳ دارای راه‌انداز نزدیک به هم هستند. رشته رونویسی شونده این دو ژن در این صورت متفاوت است. (زیست‌شناسی ۳ - ص ۲۴ و ۲۵)

۱۰. گزینه ۴ درست است.

مطابق توضیحات داده شده قند ترجیحی باکتری (گلوکز) در محیط وجود ندارد و تنها قندهای لاکتوز و مالتوز در محیط هستند.

مطابق شکل کتاب درسی، اندازه فعال‌کننده کوچک‌تر از رنابسپاراز است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) در تنظیم منفی رونویسی با پیوستن قند لاکتوز به مهارکننده، این پروتئین با تغییر شکل سه بعدی از اپراتور جدا می‌شود و رونویسی ادامه (نه آغاز!) می‌یابد. (آغاز رونویسی همزمان با پیوستن رنابسپاراز به راه‌انداز است.)
- (۲) مطابق توضیحات متن کتاب درسی، ابتدا فعال‌کننده به جایگاه خود متصل شده، سپس رنابسپاراز به آن اتصال می‌یابد.
- (۳) اپراتور جزئی از ژن نیست و رونویسی از آن صورت نمی‌گیرد. (زیست‌شناسی ۳ - ص ۳۴ و ۳۵)

۱۱. گزینه ۴ درست است.

در صورتی که ژنوتیپ درون‌دانه یا آندوسپرم HHG باشد، ژنوتیپ یاخته دو هسته‌ای HH بوده و ژنوتیپ اسپرم G خواهد بود. بنابراین یاخته تخم‌زا ژنوتیپ H را دارا است. در این صورت در ژنوتیپ یاخته سازنده دانه گرده نارس حداقل باید یک دگره G و در یاخته بافت خورش حداقل باید یک دگره H وجود داشته باشد. (زیست‌شناسی ۳ - ص ۴۲ و ۴۳، ترکیبی با گیاهی یازدهم)

۱۲. گزینه ۴ درست است.

دگره مربوط به فنیل کتونوری را با حرف A نشان می‌دهیم: (پدر مادر در ارتباط با فنیل کتونوری می‌توانند ژنوتیپ‌های AA یا Aa را داشته باشند)

ژنوتیپ پدر خانواده: X^HY AA/Aa AB Dd

ژنوتیپ مادر خانواده: X^HX^h Aa/AA AB Dd

مطابق ژنوتیپ پدر و مادر، تولد فرزند دختر مبتلا به بیماری هموفیلی غیرممکن است؛ زیرا پدر قطعاً H را به دختر خواهد داد.

(زیست‌شناسی ۳ - ص ۴۲، ۴۳ و ۴۵)

۱۳. گزینه ۳ درست است.

موارد «الف»، «پ» و «ت» درست هستند.

بررسی همه موارد:

الف، پ و ت) به دلیل قرار گرفتن A به جای T (افزایش پورین در رشته الگوی رمز مربوط به ششمین آمینواسید زنجیره بتا، در نتیجه در رنای پیک نیز کدون GUA به جای کدون GAA مشاهده می‌شود. در کدون GUA، تعداد بازهای آلی پورین با اینکه نسبت به فرد سالم کاهش یافته است، اما بازهم تعداد آن‌ها از بازهای آلی پرمیدین بیشتر است.

ب) در فرد بیمار، آمینواسید والین جایگزین آمینواسید گلوتامیک اسید می‌شود. بنابراین تعداد آمینواسید والین افزایش می‌یابد.

(زیست‌شناسی ۳ - ص ۴۸)

۱۴. گزینه ۴ درست است.

شکل صورت سؤال، برعکس شکل کتاب درسی از سمت قرمز به سمت سفید است.

در هیچ‌یک از بخش‌های ۱ و ۷ نمی‌توان همزمان هم دگره نهفته دید و هم دگره بارز! زیرا در هر دو بخش تنها یک ژنوتیپ مشاهده می‌شود که ژنوتیپ‌ها به ترتیب: AABBCC (بخش ۱) و aabbcc (بخش ۲) هستند.

بخش‌های ۱ تا ۷ به ترتیب دارای ۶، ۵، ۴، ۳، ۲ و ۱ دگره بارز هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ و ۳) در بخش ۴، می‌توان ژنوتیپ AaBbCc را مشاهده کرد که ۳ دگره بارز دارد. در این ژنوتیپ تعداد دگره‌های بارز و نهفته با هم برابرند.

۲) در بخش ۵، می‌توان ژنوتیپی با ۲ دگره بارز و ۴ دگره نهفته را مشاهده کرد.

(زیست‌شناسی ۳ - ص ۴۴ و ۴۵)

۱۵. گزینه ۴ درست است.

همه موارد نادرست هستند.

منظور صورت سؤال قندکافت است.

بررسی همه موارد:

الف) در هیچ کدام از گام‌های قندکافت مولکول CO_2 تولید نمی‌شود.

ب) در گام دوم مولکول ۶ کربنی دوفسفاته مصرف شده و دو قند تک‌فسفاته ایجاد می‌شوند. در این گام ATP مصرف نمی‌گردد.

پ) در گام سوم از میزان فسفات آزاد یاخته کاسته شده و این فسفات به قند تک‌فسفاته متصل شده و اسید دوفسفاته ساخته می‌شود. دقت کنید که NADH نوعی مولکول دو نوکلئوتیدی است.

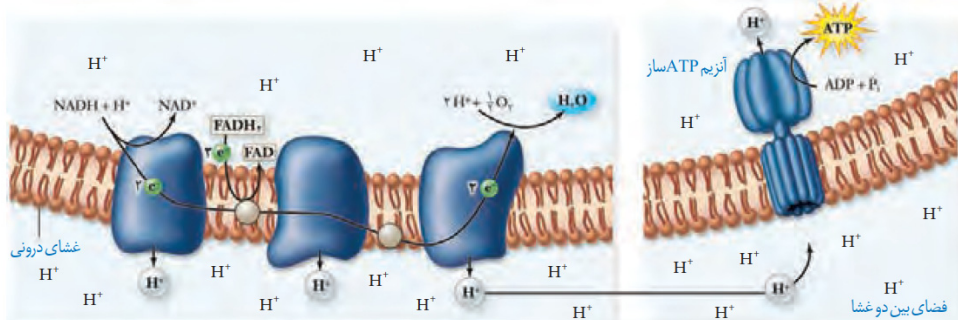
ت) در گام سوم از قند تک‌فسفاته اسید دوفسفاته ساخته می‌شود. مطابق شکل کتاب درسی، در این گام ابتدا فسفات متصل شده و سپس NADH آزاد می‌شود.

(زیست‌شناسی ۳ - ص ۶۶)

۱۶. گزینه ۴ درست است.

مطابق شکل زیر، منظور جزء دوم زنجیره است.

این اجزا با دم‌های آبگریز فسفولیپیدها در تماس هستند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) هر فسفولیپید تنها یک سر (نه سرها!) آبدوست و دو دم آبگریز دارد.

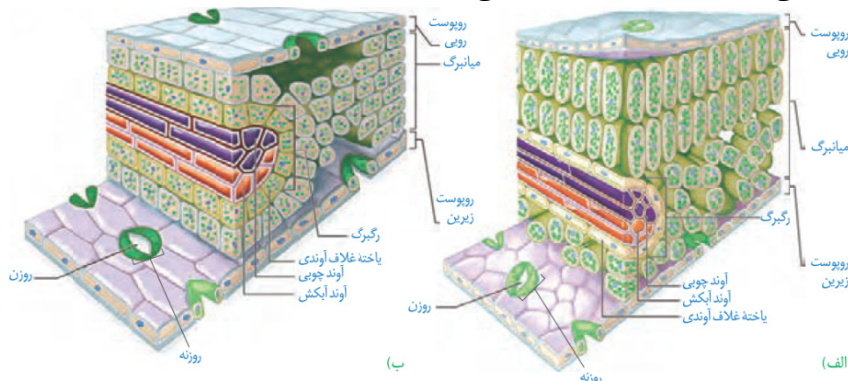
۲) جزئی که الکترون را دریافت می‌کند کاهش (احیا) می‌یابد و جزئی که الکترون را می‌دهد، اکسایش می‌یابد.

۳) انتقال الکترون به گیرنده نهایی (اکسیژن) توسط پمپ سوم صورت می‌گیرد.

(زیست‌شناسی ۳ - ص ۷۰)

۱۷. گزینه ۳ درست است.

مطابق شکل، فضای خالی در میان میانبرگ‌های اسفنجی بیشتر از نرده‌ای است.



بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) مطابق شکل بالا، در برگ گیاهان دولپه‌ای فاصله آوند چوبی از روپوست زیرین نسبت به روپوست بالایی، کمتر است.
 - (۲) مطابق شکل بالا، در برگ گیاهان تک‌لپه‌ای تعداد یاخته‌های نگهبان روزنه روپوست رویی نسبت به زیرین، کمتر است.
 - (۴) مطابق شکل بالا، در برگ گیاهان تک‌لپه‌ای یاخته‌های میانبرگ دربرگیرنده غلاف آوندی به هم فشرده بوده و فضای خالی ندارند.
- (زیست‌شناسی ۳ - ص ۷۸)

۱۸. گزینه ۱ درست است.

تنها مورد «ب» درست است.

بررسی همه موارد:

الف) در زمان ایجاد ریبولوز فسفات و ریبولوز بیس فسفات این اتفاق نمی‌افتد (دقت کنید که ابتدا فسفات آزاد شده و سپس مصرف می‌شود).

ب) در این مرحله ۱۰ مولکول قند سه‌کربنی تک‌فسفات مصرف و ۶ مولکول پنج‌کربنی تک‌فسفات ایجاد می‌شود. به عبارتی ۴ گروه فسفات به صورت آزاد در یاخته رها می‌شود.

پ) در زمان ایجاد ریبولوز فسفات این اتفاق نمی‌افتد.

ت) مقداری از قندها برای تولید گلوکز و سایر ترکیبات آلی مصرف و مقداری به تولید ریبولوز فسفات می‌پردازند.

(زیست‌شناسی ۳ - ص ۸۴ و ۸۵)

۱۹. گزینه ۴ درست است.

همه موارد نادرست هستند.

بررسی همه موارد:

الف) زنجیره‌های A و B به کمک پیوند شیمیایی (دی‌سولفید) با هم ترکیب می‌شوند نه پیوند فسفودی‌استر!

ب) قبل از ورود دیسک به باکتری، این ژن‌ها به صورت جداگانه در ساختار دیسک قرار می‌گیرند.

پ) باکتری‌های مورد استفاده، هر کدام تنها یکی از ژن‌های مولد ساخت زنجیره A و یا B را دریافت می‌کنند.

ت) خالص کردن زنجیره‌های A و B بعد از انتخاب باکتری‌ها به کمک پادزیست صورت می‌گیرد.

(زیست‌شناسی ۳ - ص ۱۰۳)

۲۰. گزینه ۳ درست است.

پروتئین‌های مکمل از پروتئین‌های خوناب هستند؛ یعنی به‌طور طبیعی و به صورت غیرفعال در خون مشاهده می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) اینترفرون نوع یک، پروتئینی است که توسط همه یاخته‌های زنده و آلوده به ویروس می‌تواند ترشح شود.

(۲) لنفوسیت‌های T همانند اینترفرون نوع یک در مقابله با ویروس‌ها نقش دارند، پس همزمان می‌توانند فعالیت کنند.

(۴) از یاخته‌های کشنده طبیعی علاوه بر اینترفرون نوع دو، اینترفرون نوع یک (در صورت ویروسی شدن) نیز می‌تواند ترشح شود. اینترفرون نوع یک به‌طور معمول در مبارزه علیه یاخته‌های سرطانی نقش اصلی را ندارد.

(زیست‌شناسی ۲ - فصل ۵، ص ۷۰)

۲۱. گزینه ۲ درست است.

جانوران برای دستیابی به موفقیت در زادآوری (تولیدمثل)، رفتارهای زادآوری انجام می‌دهند. تلاش برای داشتن بیشترین تعداد زاده‌های سالم از ویژگی مشترک در رفتار زادآوری همه جانوران است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در نوعی جیرجیرک، جانور نر انتخاب جفت را انجام می‌دهد.

(۳) در نظام تک همسری سهم هر دو وارد در انتخاب جفت با یکدیگر تقریباً مساوی است.

(۴) خفاش‌های خون‌آشام رفتار دگرخواهی را برای اینکه در آینده توسط جانوری که به آن غذا داده‌اند، جبران شود، انجام می‌دهند. به عبارتی این رفتار به صورت پیوسته و بدون در نظر گرفتن منافع آینده آن‌ها انجام نمی‌شود.

(زیست‌شناسی ۳ - ص ۱۱۶، ۱۱۷، ۱۱۸، ۱۲۳ و ۱۲۴)

۲۲. گزینه ۴ درست است.

همه موارد به نادرستی بیان شده‌اند.

بررسی همه موارد:

- (الف) نوکلئیک اسیدها دارای عنصر فسفر در ساختارشان هستند. این مولکول‌ها در ساختار غشای یاخته دیده نمی‌شوند.
 (ب) پروتئین‌ها در ساختار لایه درونی غشای یاخته دیده می‌شوند. این مولکول‌ها دارای عنصر نیتروژن در ساختار خود می‌باشند.
 (پ) دقت کنید صورت سوالات به صورت کلی در ارتباط با مولکول‌های زیستی صحبت کرده است. نمی‌توان گفت کربوهیدرات‌ها تنها در غشای بیرونی یاخته قرار دارند. زیرا کربوهیدرات‌ها می‌توانند در جایجای یاخته و بدن دیده شوند.
 (ت) منظور کربوهیدرات‌ها و تری‌گلسیریدها هستند. ممکن است سلولز و تری‌گلسیرید مد نظر باشد که در دهان گوارش نمی‌یابند.
 (زیست‌شناسی ۱ - ص ۹، ۱۰ و ۱۲)

۲۳. گزینه ۴ درست است.

بزرگ‌ترین غده بزاقی، غده بزاقی بناگوشی است. این غده مجرای خود را از روی ماهیچه اسکلتی صورت عبور داده و در ناحیه فک بالا ترشحات خود را تخلیه می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) همه غدد بزاقی در درون دهان قرار ندارند.
 (۲) کوچک‌ترین غده بزاقی هیچکدام از غده‌های بزاقی بناگوشی و زیرآرواره‌ای و زیرزبانی نیستند.
 (۳) منظور آنزیم آمیلاز موجود در بزاق است که گوارش کربوهیدرات‌ها را در دهان آغاز می‌کند. این آنزیم کربوهیدرات‌های درشت متشکل از گلوکز را به قطعات ریزی (متشکل از گلوکز) تبدیل می‌کنند. دقت کنید که گلوکز شش کربنه (نه پنج کربنه!) است.
 (زیست‌شناسی ۱ - ص ۱۹ و ۲۰)

۲۴. گزینه ۴ درست است.

مطابق شکل روبه‌رو، در ناحیه غده سه نوع یاخته و در ناحیه پرز دو نوع یاخته قابل مشاهده است (سطحی‌ترین یاخته‌ها مدنظر هستند).

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) مطابق شکل روبه‌رو، فراوان‌ترین یاخته‌های ناحیه پرز یاخته‌های صورتی رنگ هستند. این یاخته‌ها دارای هسته‌ای بیضی‌شکل بوده که فاصله این هسته تا غشای پایه کمتر از فاصله آن از ریزپرزها است.

- (۲) یاخته‌های لایه مخاطی روده می‌توانند دارای ریزپرز (نه پرز!) باشند.
 (۳) مطابق شکل بالا، هسته یاخته‌های صورتی رنگ، غیر مرکزی بوده و ظاهر بیضی‌شکل دارد.

(زیست‌شناسی ۱ - ص ۲۵)

۲۵. گزینه ۱ درست است.

لایه‌های دیواره نای از داخل به خارج:

- ۱- مخاط ۲- زیرمخاط ۳- غضروفی - ماهیچه‌ای ۴- پیوندی

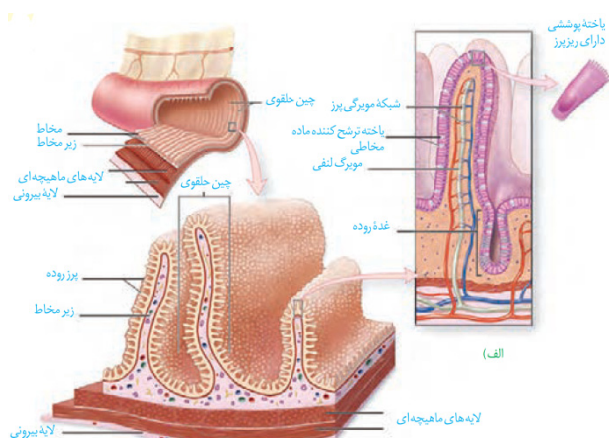
لایه مخاطی نسبت به لایه‌های دیگر دیواره نای ضخامت کمتری را دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۲) حلقه‌های غضروفی نای از نوع حلقه‌های C شکل (نه کامل!) هستند.
 (۳) دقت کنید که مجرای غدد برون‌ریز لایه زیرمخاطی از لایه مخاطی عبور می‌کند که از نازک‌ترین (نه ضخیم‌ترین!) لایه‌های دیواره نای است.

- (۴) لایه بیرونی فاقد تماس مستقیم با لایه مخاطی (لایه مژکدار) است.

(زیست‌شناسی ۱ - ص ۳۶ و ۳۷)



۲۶. گزینه ۴ درست است.

همه موارد نادرست هستند.

بررسی همه موارد:

الف و ب) در فرایند بازدم عادی، ماهیچه‌ای دخالت مستقیم ندارد.

پ) توجه کنید که در فرایند دم، با اینکه انقباض ماهیچه‌ها قابل مشاهده است اما برای انقباض ماهیچه‌های اسکلتی سارکومرها تغییر طول می‌دهند نه پروتئین‌های انقباضی!

ت) با اینکه پیروی از حرکات قفسه سینه در هر دو فرایند نقش دارد، اما کمک به جمع شدن شش‌ها را تنها در عمل بازدم موجب می‌شود. (زیست‌شناسی ۱ - ص ۴۰ و ۴۱)

۲۷. گزینه ۲ درست است.

مطابق شکل روبه‌رو، دسته تار خارج شده از گره دهلیزی بطنی پس از ورود به دیواره بین دو بطن منشعب می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) مطابق شکل روبه‌رو، کوتاه‌ترین دسته‌تار بین گرهی دسته‌تار سمت چپ است. این دسته تار نسبت به دو دسته تار بین گرهی دیگر، به دریچه سینی آئورتی (بزرگ‌ترین دریچه سینی قلب) نزدیک‌تر است.

۳) دسته تار وارد شده به دهلیز سمت چپ، طویل‌ترین دسته تار می‌باشد. مطابق شکل این دسته تار در انتها نسبت به ابتدا، ضخیم‌تر است.

۴) مطابق شکل روبه‌رو، انشعابی از دسته‌تار بین بطنی که به سمت چپ قلب می‌رود نسبت به انشعاب دیگر، در نوک قلب بیشتر منشعب می‌شود.

(زیست‌شناسی ۱ - ص ۵۲)

۲۸. گزینه ۲ درست است.

مراحل انعقاد خون:

۱) ترشح پروترومبیناز از بافت‌ها و پلاکت‌های آسیب دیده

۲) تبدیل پروتئین پروترومبین به ترومبین توسط پروترومبیناز

۳) تبدیل فیبرینوژن محلول در پلاسما به فیبرین توسط ترومبین

۴) به دام افتادن یاخته‌های خونی توسط فیبرین و ایجاد لخته خون

(زیست‌شناسی ۱ - ص ۶۴)

۲۹. گزینه ۴ درست است.

یاخته‌های ایمنی، دنده‌ها، کپسول و چربی از عوامل محافظت‌کننده از کلیه‌ها هستند.

یاخته‌های ایمنی در بافت و اندام‌های مختلف بدن می‌توانند حضور داشته باشند و به مبارزه با عوامل بیگانه بپردازند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ و ۲) این گزینه در ارتباط با یاخته‌های ایمنی و کپسول کلیه صدق نمی‌کند. دقت کنید که کپسول کلیه در محل ناف کلیه حضور ندارد زیرا این محل، محل اتصال اعصاب و رگ‌ها و میزنای است.

۳) کپسول کلیه نقش حفاظتی از کلیه را دارد. اما دقت کنید که نقش ضربه‌گیر مختص بافت چربی است نه کپسول کلیه! به عبارتی کپسول کلیه پرده نازکی است و نقش ضربه‌گیر ندارد.

(زیست‌شناسی ۱ - ص ۷۰)

۳۰. گزینه ۱ درست است.

ساختار آنالوگ نشان می‌دهند برای پاسخ به یک نیاز، جانداران به روش‌های مختلفی سازش پیدا کرده‌اند.

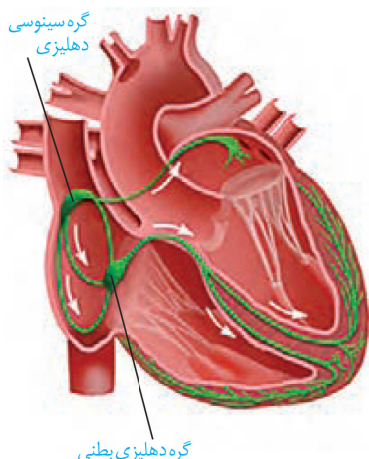
بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) وجود توالی‌های حفظ شده بیشتر، نشان‌دهنده خویشاوندی نزدیک‌تر است.

۳) ساختارهای آنالوگ همواره کار یکسانی دارند، اما ساختارهای همتا ممکن است (نه لزوماً) کار یکسانی نداشته باشند.

۴) ساختارهای وستیجیال ردپای تغییر گونه‌ها هستند.

(زیست‌شناسی ۳ - ص ۵۸ و ۵۹)



۳۱. گزینه ۱ درست است.

برای مثال در یاخته‌های نگهبان روزنه، ضخامت بخش شکمی و پشتی با یکدیگر متفاوت است. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) در صورتی که یاخته فاقد دیوارهٔ پسین باشد، در این صورت نزدیک‌ترین لایه، تک‌لایهٔ دیوارهٔ نخستین است. دیوارهٔ نخستین رشد یاخته را متوقف نمی‌کند.

(۳) تیغهٔ میانی تک‌لایه بوده و فاقد سلولز می‌باشد.

(۴) دیوارهٔ نخستین همواره تک‌لایه است، بنابراین لفظ لایه‌ها برای این دیواره صادق نیست.

(زیست‌شناسی ۱ - ص ۸۰، ۸۱ و ۱۰۸)

۳۲. گزینه ۴ درست است.

منظور قسمت اول ساقهٔ گیاهان تک‌لپه است. گیاهان تک‌لپه لزوماً نمی‌توان گفت میانبرگ نرده‌ای دارند. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) منظور قسمت اول گیاهان تک‌لپه‌ای است. یاخته‌های غلاف آوندی این نوع گیاهان دارای توانایی فتوسنتز هستند.

(۲) منظور قسمت اول ریشهٔ گیاهان دولپه است. بزرگ‌ترین آوند در مرکز قرار دارد نه کوچک‌ترین!

(۳) منظور قسمت اول گیاهان دولپه است. گیاهان دولپه رگبرگ منشعب دارند.

(زیست‌شناسی ۱ - ص ۹۱ و ۹۲)

۳۳. گزینه ۲ درست است.

این باکتری‌ها پس از تثبیت نیتروژن، اغلب نیتروژن آزاد می‌کنند تا در اختیار گیاه قرار گیرد. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) سیانوباکتری نیز می‌تواند از بخشی از محصولات فتوسنتزی گیاه همزیست خود استفاده کند.

(۳) سیانوباکتری‌ها با برگ و ساقه گیاهان همزیستی دارند و نیتروژن تثبیت شده را در اختیار ریشه قرار نمی‌دهند.

(۴) فتوسنتز ویژگی سیانوباکتری‌ها است نه ریزوبیوم‌ها!

(زیست‌شناسی ۱ - ص ۹۹ و ۱۰۳)

۳۴. گزینه ۳ درست است.

مطابق توضیحات داده شده در تشریح مغز گوسفند، اپی‌فیز تقریباً در عقب تالاموس قرار دارد؛ بنابراین بخش مشخص شده در تصویر روبه‌رو، غدهٔ اپی‌فیز است.

مطابق شکل، مغز میانی نسبت به سایر گزینه‌ها به غدهٔ اپی‌فیز نزدیک‌تر است.

(زیست‌شناسی ۲ - ص ۱۱، ۱۴ و ۱۵)

۳۵. گزینه ۲ درست است.

منظور قسمت اول نورون‌های رابط و نورون حسی است. این نورون‌ها از طریق سیناپس موجب تغییر اختلاف پتانسیل نورون بعد از خود می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) منظور قسمت اول، نورون‌های حرکتی و رابط است. نورون حرکتی مرتبط با ماهیچهٔ سه‌سر ران با نورون رابط سیناپسی از نوع مهار می‌دهد.

(۳) دقت کنید که پیام عصبی در طول نورون هدایت می‌شود نه انتقال!

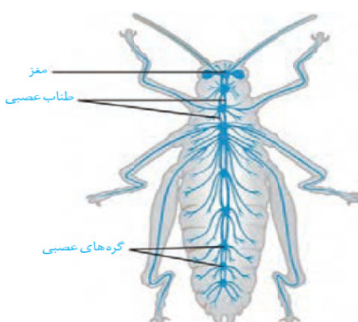
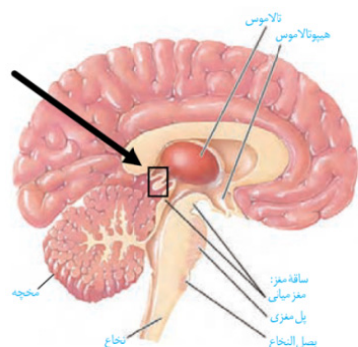
(۴) هیچ نورونی با ماهیچهٔ سه‌سر بازو سیناپس نمی‌دهد. به عبارتی اختلاف پتانسیل الکتریکی ماهیچهٔ سه‌سر بازو تغییری نمی‌کند.

(زیست‌شناسی ۲ - ص ۱۶)

۳۶. گزینه ۲ درست است.

منظور صورت سؤال، ملخ است.

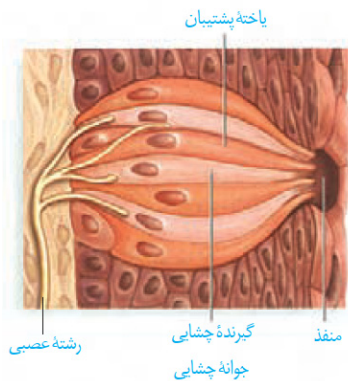
مطابق شکل روبه‌رو، رشته‌های عصبی وارد شده به کوتاه‌ترین پاهای جانور، از گره دوم طناب عصبی منشعب شده‌اند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) مغز حشرات از بهم پیوستن چند گره عصبی به هم، ایجاد می‌شوند.
 (۳) تحریک یک نقطه از بدن، توسط رشته‌های عصبی در تمام سطح بدن هیدر (نه ملخ!) منتشر می‌شود.
 (۴) مطابق شکل، گره سوم و چهارم بسیار به هم نزدیک هستند. این دو گره در نیمه جلویی پیکر ملخ قرار دارند.
 (زیست‌شناسی ۲ - ص ۱۸)

۳۷. گزینه ۲ درست است.



مطابق شکل روبه‌رو، هسته گیرنده‌های چشایی به غشای پایه نزدیک‌ترند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) دقت کنید که یک رشته عصبی انشعاب ایجاد کرده و با چند گیرنده در ارتباط است.
 (۳) رشته عصبی در محدوده خود غشای پایه (نه بعد از عبور از آن!) انشعاباتی ایجاد می‌کند.
 (۴) در مجاورت گیرنده‌های چشایی دو نوع یاخته قابل مشاهده است. اولی یاخته‌های پشیتیان هستند که تقریباً طول هم‌اندازه با گیرنده‌ها دارند و دومی یاخته‌های قاعده‌ای هستند که بسیار کوچک‌تر از گیرنده‌های چشایی می‌باشند.

(زیست‌شناسی ۲ - ص ۳۲)

۳۸. گزینه ۴ درست است.

همه موارد درست هستند.

بررسی همه موارد:



- (الف) مطابق شکل روبه‌رو، ضخامت دندریت گیرنده‌های مخروطی نسبت به استوانه‌ای بیشتر است.
 (ب) مطابق شکل روبه‌رو، گیرنده‌های مخروطی نسبت به گیرنده‌های استوانه‌ای، دارای آکسون نسبتاً طویل‌تری است.
 (پ) گیرنده‌های مخروطی برخلاف گیرنده‌های استوانه‌ای، در دقت و تیزبینی نقش مؤثرتری دارند.
 (ت) مطابق شکل روبه‌رو، در گیرنده مخروطی تقریباً طول آکسون و دندریت برابر بوده اما در استوانه‌ای طول دندریت بیشتر از آکسون است.

(زیست‌شناسی ۲ - ص ۲۴)

۳۹. گزینه ۴ درست است.

منظور قسمت اول استخوان لوب پس‌سری است. این استخوان با استخوان ناحیه آهیانه مفصل تشکیل می‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) دنده‌ها و جناغ از استخوان‌های پهن هستند. دنده‌ها هم از سطح جلویی و هم پشتی دیده می‌شود.
 (۲) بزرگ‌ترین استخوان ستون مهره در ناحیه کمری قرار دارد. این استخوان با جمجمه فاقد مفصل مشترک است.
 (۳) استخوان ناحیه گیجگاهی با استخوان ناحیه آهیانه، پس‌سری و فک پایین می‌تواند مفصل دهد.

(زیست‌شناسی ۲ - ص ۳۸ و ۴۲)

۴۰. گزینه ۱ درست است.

تنها مورد «پ» درست است.

بررسی سایر گزینه‌ها:



- (الف) مطابق شکل روبه‌رو، خطوط Z نیز به رنگ تیره دیده می‌شوند. بنابراین نمی‌توان گفت هر بخشی به صورت تیره دیده می‌شود، دارای پروتئین میوزین است.
 (ب) منظور بخش‌هایی است که تنها اکتین وجود دارد و بخشی از محل حضور مولکول میوزین (صفحه هسن) است.

(پ) منظور قسمت اول میوزین است. میوزین به خط Z متصل نیست.

(ت) پروتئین اکتین از مولکول‌های کروی شکل تشکیل شده است. سر دو قسمتی مختص پروتئین میوزین است.

(زیست‌شناسی ۲ - ص ۴۸ و ۴۹)

۴۱. گزینه ۱ درست است.

هیچکدام از موارد درست نیستند.

بررسی همه موارد:

(الف) در آمیزش تصادفی احتمال آمیزش هر فرد با افراد جنس مخالف (نه همه افراد جمعیت) که بالغ هستند، یکسان است.

(ب) انتخاب طبیعی باعث سازگاری نمی‌شود بلکه افراد سازگار را برمی‌گزیند.

(پ) رانش دگره‌ای ممکن است باعث تغییر گوناگونی دگره‌ها شود.

(ت) در صورتی که شارش ژن به‌طور پیوسته و دو سویه انجام شود، سرانجام خزانه ژنی دو جمعیت به هم شبیه می‌شود.

(زیست‌شناسی ۳ - ص ۵۴ و ۵۵)

۴۲. گزینه ۴ درست است.

منظور قسمت اول، هورمون مترشحه از غده‌های پاراتیروئیدی است. این هورمون با اثر بر روی ویتامین D باعث افزایش بازجذب آن در روده (بزرگ!) می‌شود.

نکته: روده بزرگ، روده باریک را در بر گرفته است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) منظور قسمت اول، هورمون آزادکننده مترشحه از غده هیپوتالاموس است که در ترشح هورمون رشد نقش دارد. این هورمون مستقیماً موجب افزایش طول استخوان‌ها نمی‌شود.

(۲) منظور قسمت اول، هورمون انسولین مترشحه از غده پانکراس است. این هورمون گلوکز را به یاخته‌ها می‌دهد. به عبارتی کاهش میزان گلیکوژن نقش کلواگون است نه انسولین!

(۳) منظور قسمت اول هورمون‌های تیروئیدی مترشحه از تیروئید است. این هورمون‌ها بر روی همه یاخته‌های زنده بدن گیرنده دارند اما دقت کنید که همه یاخته‌های زنده بدن نظیر گوچه‌های قرمز، فاقد اندامک میتوکندری هستند. پس افزایش فعالیت راکیزه برای این یاخته‌ها صادق نیست.

(زیست‌شناسی ۲ - ص ۵۶، ۵۷، ۵۸، ۵۹ و ۶۰)

۴۳. گزینه ۴ درست است.

برای خروج پروتئین آنزیمی و پرفورین از غشای یاخته کشنده طبیعی، برون‌رانی انجام می‌شود که با مصرف ATP همراه است. در نتیجه قبل از همه گزینه‌ها، برون‌رانی پرفورین و پروتئین آنزیمی در یاخته کشنده طبیعی انجام می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) اجرای برنامه‌ای برای مرگ یاخته سرطانی پس از ورود آنزیم به یاخته سرطانی انجام می‌شود.

(۲) در آخرین مرحله درشت‌خوار فعالیت خود را برای بیگانه‌خواری یاخته سرطانی آغاز می‌کند.

(۳) منفذ در غشا پس از خروج پرفورین از یاخته کشنده طبیعی ایجاد می‌شود.

(زیست‌شناسی ۲ - ص ۶۹)

۴۴. گزینه ۴ درست است.

ویروس آنفولانزای پرندگان باعث افزایش شدید تعداد لنفوسیت‌های T می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) ویروس آنفولانزای پرندگان باعث افزایش شدید سطح فعالیت دستگاه ایمنی می‌شود.

(۲) ویروس HIV ممکن است سال‌ها در بدن نهفته بماند و بیماری ایجاد نکند.

(۳) ویروس HIV باعث از بین بردن لنفوسیت‌های T کمک‌کننده می‌شوند. فعالیت دیگر لنفوسیت‌ها به لنفوسیت T کمک‌کننده وابسته است.

(زیست‌شناسی ۲ - ص ۷۶ و ۷۷)

۴۵. گزینه ۴ درست است.

صدای اول قلب مربوط به بسته شدن دریچه‌های دو و سه‌لختی است. به عبارتی در زمان شروع انقباض بطن‌ها این صدا شنیده می‌شود. بخشی از موج QRS در زمان انقباض دهلیز و بخش دیگر آن در زمان انقباض بطن ثبت می‌شود. (صدای اول قلب در انتهای موج QRS شنیده می‌شود؛ به عبارتی معمولاً می‌توان گفت در دل این موج صدا قابل شنیدن است، هر چند از نظر علمی بعد از ثبت این موج را نیز می‌توان در نظر گرفت اما منبع شما کتاب درسی است و طبق کتاب درسی باید پیش بروید.)

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) صدای اول قلب مربوط به بسته شدن دریچه‌های دو و سه‌لختی است. قبل از بسته شدن این دریچه‌ها، خون به بطن‌ها (بزرگ‌ترین حفرات قلب) وارد می‌شود، اما در ابتدای استراحت عمومی ورود خون به بطن‌ها آغاز شده است؛ بنابراین نمی‌توان گفت بلافاصله قبل از صدای اول این اتفاق می‌افتد.

(۲) همواره خون وارد دهلیزها می‌شود. بنابراین لفظ «آغاز» ورود خون به دهلیزها در یک دوره قلبی، نادرست است.

(۳) صدای دوم قلب، حاصل بسته شدن دریچه‌های سینی قلب است. موج T اندکی قبل از پایان انقباض بطن‌ها شروع می‌شود بنابراین بعد از شنیده شدن صدای واضح‌تر قلب، ثبت این موج به اتمام (نه آغاز!) می‌رسد.

(زیست‌شناسی ۱ - ص ۵۰، ۵۳ و ۵۴)

فیزیک

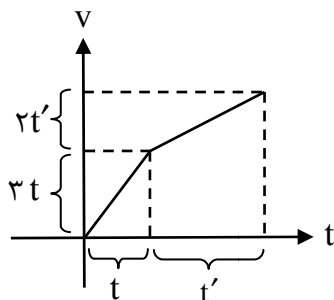
۴۶. گزینه ۴ درست است.

با توجه به رابطه $v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t}$ و رابطه $\Delta t = \frac{\Delta x}{v}$ داریم:

$$v_{av} = \frac{\text{کل جابه‌جایی}}{\text{کل زمان}} = \frac{\Delta x + 2\Delta x + 5\Delta x}{\frac{x}{v} + \frac{2x}{2v} + \frac{5x}{5v}} = \frac{8x}{\frac{3x}{v}} = \frac{8}{3}v$$

(فیزیک (۳) - ص ۳ تا ۶؛ سطح دشواری: آسان)

۴۷. گزینه ۴ درست است.

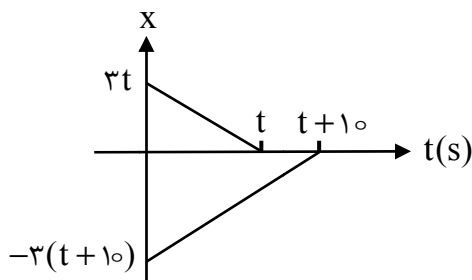


$$\begin{cases} t + t' = 15 \\ 3t + 2t' = 35 \end{cases} \Rightarrow t = 5, t' = 10$$

$$\Delta x = \frac{5 \times 15}{2} + (10 \times 15 + \frac{10 \times 20}{2}) = 287.5 \text{ m}$$

(فیزیک (۳) - ص ۱۵؛ سطح دشواری: دشوار)

۴۸. گزینه ۳ درست است.



$$3(t+10) - 3t = 30 \text{ m}$$

(فیزیک (۳) - ص ۱۳ و ۱۴؛ سطح دشواری: متوسط)

۴۹. گزینه ۱ درست است.

وقتی حرکت کندشونده است، باید علامت سرعت و شتاب، مخالف یکدیگر باشد؛ مثلاً می‌توانید سرعت را هم‌جهت با محور X (یعنی مثبت) و شتاب را در خلاف جهت آن (یعنی منفی)، در نظر بگیرید.

$$v^2 - v_0^2 = 2a \Delta x \Rightarrow 0 - \left(\frac{360}{3.6}\right)^2 = (2 \times (-5)) \times \Delta x \Rightarrow \Delta x = 1000 \text{ (m)}$$

(فیزیک (۳) - ص ۱۸ تا ۲۱؛ سطح دشواری: متوسط)

۵۰. گزینه ۱ درست است.

ابتدا سرعت اتومبیل را برحسب $\frac{\text{m}}{\text{s}}$ پیدا می‌کنیم:

$$v = 90 \frac{\text{km}}{\text{h}} = \frac{90}{3.6} = 25 \left(\frac{\text{m}}{\text{s}}\right)$$

وزن اتومبیل برابر 13000 N است؛ بنابراین با توجه به $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ جرم اتومبیل محاسبه می‌شود:

$$W = mg \Rightarrow m = \frac{W}{g} = \frac{13000}{10} = 1300 (\text{kg})$$

اکنون برای محاسبه شتاب توقف، از رابطه مستقل از زمان استفاده می‌کنیم:

$$v^2 - v_0^2 = 2a\Delta x, v = 0 \Rightarrow$$

$$0 - (25)^2 = 2(50) \times a \Rightarrow a = \frac{-25 \times 25}{2 \times 50} = -6.25 \left(\frac{\text{m}}{\text{s}^2} \right)$$

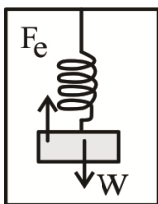
علامت منفی در بالا به این دلیل است که در حین توقف حرکت کندشونده است.

$$F = ma = 1300 \times 6.25 = 8125 (\text{N})$$

(فیزیک (۳) - ص ۱۸ تا ۲۱ و ۳۰ تا ۳۲؛ سطح دشواری: دشوار)

۵۱. گزینه ۳ درست است.

دو نیروی کشسانی فنر و وزن به جسم وارد می‌شود.



$$F_{\text{net}} = ma \rightarrow F_e - W = ma$$

$$\rightarrow kx - mg = ma \rightarrow 160 \times x - 0.4 \times 10 = 0.4 \times 2$$

$$\rightarrow 160 \times x = 4.8 \rightarrow x = 0.03 \text{ m} = 3 \text{ cm}$$

$$x = \ell - \ell_0 \rightarrow 3 = \ell - 21 \rightarrow \ell = 24 \text{ cm}$$

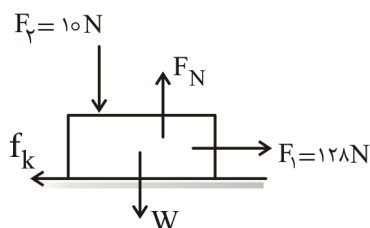
(فیزیک (۲) - ص ۴۱؛ سطح دشواری: متوسط)

۵۲. گزینه ۱ درست است.

از فرمول مستقل از زمان، شتاب حرکت را محاسبه می‌کنیم:

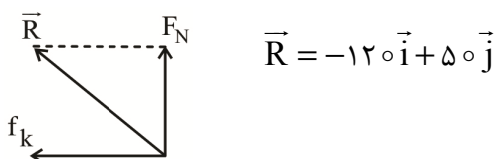
$$\left. \begin{array}{l} v_0 = 0 \\ \Delta x = 9 \text{ m} \\ v = 6 \frac{\text{m}}{\text{s}} \end{array} \right\} \rightarrow v^2 - v_0^2 = 2a\Delta x \rightarrow 36 - 0 = 2 \times a \times 9 \rightarrow a = 2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

نیروهای وارد بر جعبه را رسم کرده و برآیندگیری می‌نماییم.



$$F_{\text{net}} = ma \begin{cases} y: F_N - F_g - mg = ma \rightarrow F_N = F_g + mg = 10 + 40 = 50 \text{ N} \\ x: F_1 - f_k = ma \rightarrow 128 - f_k = 4(2) \rightarrow f_k = 120 \text{ N} \end{cases}$$

نیروهای F_N و f_k از سطح زمین به جسم وارد می‌شوند:



طبق قانون سوم نیوتن، جسم نیز نیرویی هم‌اندازه ولی در خلاف جهت به سطح زمین وارد می‌کند، پس داریم:

$$\vec{R}' = +120\vec{i} - 50\vec{j}$$

(فیزیک (۳) - ص ۴۳؛ سطح دشواری: دشوار)

۵۳. گزینه ۴ درست است.

چون نمودار به صورت خط راست است، نیروی خالص و شتاب ثابت است.

$$F_{av} = \frac{\Delta p}{\Delta t} = \frac{0 - (-24)}{6 - 0} = 4 \text{ N}$$

شتاب متوسط با شتاب از لحظه $t = 8 \text{ s}$ برابر است.

$$F_{av} = ma_{av} \rightarrow 4 = 0.4 a_{av} \rightarrow a_{av} = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

(فیزیک (۳) - ص ۴۴؛ سطح دشواری: متوسط)

۵۴. گزینه ۴ درست است.

با توجه به معادله حرکت می توان دامنه و دوره تناوب آن را مشخص کرد:

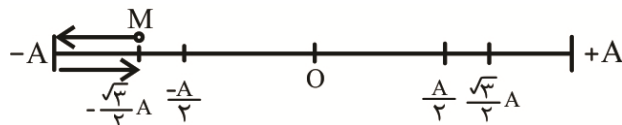
$$A = 0.4 \text{ m} = 40 \text{ mm}$$

$$\omega = \frac{2\pi}{T} \rightarrow T = \frac{2\pi}{50\pi} = \frac{1}{25} \text{ (s)}$$

زمان $\frac{1}{150}$ ثانیه برابر $\frac{1}{6}$ دوره است.

$$\frac{\Delta t}{T} = \frac{\frac{1}{150}}{\frac{1}{25}} = \frac{1}{6}$$

برای حداقل تندی نوسانگر باید مطابق شکل از نقطه M به انتهای مسیر رفت و مجدداً به این نقطه برگردد.



با توجه به پاره خط باید از مکان $x = \frac{\sqrt{3}}{2} A$ (یا $x = -\frac{\sqrt{3}}{2} A$) به انتهای مسیر رفت و سپس به همان نقطه برگردد تا

در مدت $\Delta t = \frac{T}{6}$ ، کمترین مسافت طی شده را شامل شود.

$$L = 2(A - \frac{\sqrt{3}}{2} A) = A(2 - \sqrt{3}) = A(2 - 1/2) = 40 \times 0.5 = 20 \text{ mm}$$

$$S_{av} = \frac{L}{\Delta t} = \frac{20}{\frac{1}{150}} = 3000 \frac{\text{mm}}{\text{s}}$$

(فیزیک (۳) - ص ۵۵؛ سطح دشواری: دشوار)

۵۵. گزینه ۳ درست است.

دوره نوسان آونک ساده از رابطه $T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}}$ محاسبه می شود، پس داریم:

$$\frac{T_2}{T_1} = \sqrt{\frac{L_2}{L_1}} \rightarrow \frac{0.6 T_1}{T_1} = \sqrt{\frac{L_1 - 16}{L_1}}$$

$$\frac{0.6}{1} \rightarrow \frac{36}{100} = \frac{L_1 - 16}{L_1} \rightarrow 36 L_1 = 100 L_1 - 1600$$

$$\rightarrow 64 L_1 = 1600 \rightarrow L_1 = 25 \text{ cm}$$

بسامد زاویه‌ای آونگ از رابطه $\omega = \sqrt{\frac{g}{L}}$ تعیین می‌شود.

$$\omega = \sqrt{\frac{g}{L}} = \sqrt{\frac{10}{25 \times 10^{-2}}} = \sqrt{40} = 2\sqrt{10} \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

(فیزیک (۳) - ص ۵۹؛ سطح دشواری: متوسط)

۵۶. گزینه ۲ درست است.

دامنه و طول موج برابر است با:

$$2A = 40 \rightarrow A = 20 \text{ cm}$$

$$\frac{\lambda}{4} = 10 \rightarrow \lambda = 40 \text{ cm}$$

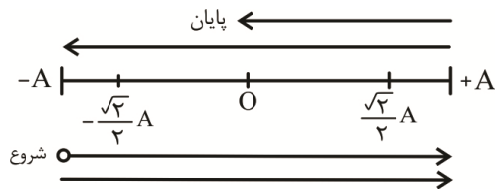
از رابطه $\lambda = vT$ ، دوره تناوب موج را محاسبه می‌کنیم:

$$\lambda = vT \rightarrow 0.4 = 0.8 \times T \rightarrow T = 0.5 (\text{s})$$

$$T = \frac{t}{n} \rightarrow n = \frac{\frac{v}{\lambda}}{0.5} = \frac{14}{\lambda}$$

تعداد نوسان هر ذره را در مدت $\frac{v}{\lambda}$ ثانیه می‌یابیم:

ذره S در مدت $\frac{v}{\lambda}$ ثانیه، مسیر زیر را می‌پیماید:



مسافت ذره S برابر است با:

$$\ell = vA = 7 \times 20 = 140 \text{ cm}$$

(فیزیک (۳) - ص ۶۴؛ سطح دشواری: دشوار)

۵۷. گزینه ۲ درست است.

اختلاف تراز شدت صوت برای ناظر A و B برابر است با:

$$\beta_A - \beta_B = 10 \log \frac{I_A}{I_B} \xrightarrow{\frac{I_A}{I_B} = \left(\frac{r_B}{r_A}\right)^2} \beta_A - \beta_B = 10 \log \left(\frac{r_B}{r_A}\right)^2$$

$$\rightarrow \beta - \frac{1}{9}\beta = 10 \log \left(\frac{3r}{r}\right)^2 \rightarrow \frac{1}{9}\beta = 20 \log 3$$

$$\rightarrow \frac{1}{9}\beta = 20 \times 0.5 \rightarrow \beta = 90 \text{ dB}$$

حال برای دو ناظر A و C داریم:

$$\beta_A - \beta_C = 10 \log \left(\frac{r_C}{r_A}\right)^2 \rightarrow 90 - \beta_C = 10 \log \left(\frac{9r}{r}\right)^2$$

$$\Rightarrow 90 - \beta_C = 20 \log 9 \rightarrow 90 - \beta_C = 20 \rightarrow \beta_C = 70 \text{ dB}$$

(فیزیک (۲) - ص ۷۲؛ سطح دشواری: دشوار)

۵۸. گزینه ۴ درست است.

موارد (الف) و (ت) درست هستند.

بررسی گزینه‌های نادرست:

(ب) در دستگاه لیتوتریپسی از اثر دوپلر استفاده نمی‌شود.

(پ) قانون عمومی بازتاب برای همه امواج برقرار است.

(فیزیک (۳) - ص ۷۶ تا ۸۷؛ سطح دشواری: متوسط)

۵۹. گزینه ۱ درست است.

منظور از ایزوتوپ یعنی عدد اتمی یکسان داشته باشند.

$$\begin{aligned} {}^A_Z X &\rightarrow {}^{A-\lambda}_{Z-\lambda} X + n({}^4_2\text{He}) + m({}^0_{-1}\text{e}) \\ \begin{cases} A = A - \lambda + 4n + 0 \rightarrow 4n = \lambda \rightarrow n = 2 \\ Z = Z + 2(2) - m \rightarrow m = 4 \end{cases} \end{aligned}$$

۲ ذره آلفا و ۴ ذره بتای منفی تابش شده است.
(فیزیک (۳) - ص ۱۱۵؛ سطح دشواری: متوسط)

۶۰. گزینه ۲ درست است.

الکترون در مدار $n = 4$ قرار دارد.

کوتاه‌ترین طول موجی که می‌توان تابش کند برابر با طول موج فوتون تابشی از $n = 4$ به $n' = 1$ است. مقدار این طول موج برابر است با:

$$\begin{aligned} \frac{1}{\lambda} &= R \left(\frac{1}{n'^2} - \frac{1}{n^2} \right) \rightarrow \frac{1}{\lambda_{\min}} = R \left(\frac{1}{1^2} - \frac{1}{4^2} \right) = \frac{15R}{16} \\ \rightarrow \lambda_{\min} &= \frac{16}{15R} \end{aligned}$$

بلندترین طول موج فوتون قابل جذب توسط اتم در تراز $n = 4$ ، برابر طول موج فوتون تابشی از تراز $n = 5$ به $n' = 4$ است. مقدار این طول موج برابر است با:

$$\begin{aligned} \frac{1}{\lambda_{\max}} &= R \left(\frac{1}{4^2} - \frac{1}{5^2} \right) = \frac{9R}{400} \rightarrow \lambda_{\max} = \frac{400}{9R} \\ \frac{\lambda_{\min}}{\lambda_{\max}} &= \frac{\frac{16}{15R}}{\frac{400}{9R}} = \frac{9 \times 16}{15 \times 400} = \frac{3}{125} \end{aligned}$$

در نتیجه داریم:

(فیزیک (۳) - ص ۱۰۰؛ سطح دشواری: دشوار)

۶۱. گزینه ۳ درست است.

ابتدا فاصله بین بار q_1 و q_2 را محاسبه می‌کنیم:

$$r = \sqrt{12^2 + 5^2} = 13 \text{ cm}$$

حال طبق قانون کولن داریم:

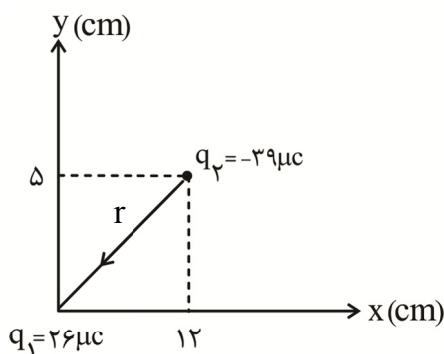
$$\begin{aligned} F &= \frac{k |q_1| |q_2|}{r^2} \\ F &= \frac{9 \times 10^9 \times 26 \times 10^{-6} \times 39 \times 10^{-6}}{13^2 \times 10^{-4}} = 540 \text{ N} \end{aligned}$$

(فیزیک (۲) - ص ۹؛ سطح دشواری: آسان)

۶۲. گزینه ۳ درست است.

با توجه به اینکه ولتاژ خازن ثابت است از رابطه $U = \frac{1}{2} CV^2$ برای نوشتن فرم مقایسه‌ای بین نقاط مشخص شده استفاده می‌کنیم:

$$\begin{aligned} \frac{U_2}{U_1} &= \frac{C_2}{C_1} \times \underbrace{\left(\frac{V_2}{V_1} \right)^2}_{\text{ولتاژ ثابت است}} \\ \Rightarrow \frac{U+4}{U} &= \frac{5C_1}{C_1} \Rightarrow 5U = U+4 \Rightarrow 4U = 4 \Rightarrow U = 1 \mu\text{J} \end{aligned}$$



در مرحله آخر، $U = 1 \mu J$ را در فرمول ذکر شده جایگذاری می‌کنیم.

$$U = \frac{1}{2} C v^2 \rightarrow 1 = \frac{1}{2} \times C (10)^2 \Rightarrow C = \frac{2}{100} \mu F \xrightarrow{\times 10^{-6}} pF$$

$$\Rightarrow C = \frac{2}{100} \times 10^6 = 2 \times 10^4 pF$$

(10^{-6}) (10^{-12})

(فیزیک (۲) - ص ۳۳؛ سطح دشواری: دشوار)

۶۳. گزینه ۴ درست است.

چون ذره معلق است، برآیند نیروهای وارد بر آن صفر است، پس داریم:

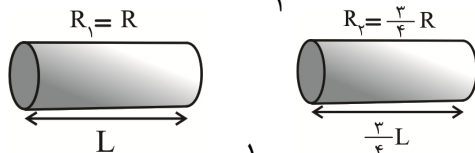
$$\frac{F_e = mg}{Eq = mg} \xrightarrow{E = \frac{\Delta v}{d}} \frac{\Delta v}{d} \times q = mg \xrightarrow{\substack{q = 2 \times 10^{-6} C \\ d = 3 \times 10^{-3} m \\ m = 14 \times 10^{-3} kg}} \Delta v$$

$$\frac{\Delta v}{\cancel{2 \times 10^{-6}} \times \cancel{10^{-3}}} \times \cancel{2} \times \cancel{10^{-3}} = \cancel{14} \times 10^{-3} \times 10 \rightarrow \Delta v = 20 V$$

(فیزیک (۲) - ص ۱۸ و ۲۴؛ سطح دشواری: متوسط)

۶۴. گزینه ۱ درست است.

با توجه به رابطه $R = \rho \frac{L}{A}$ ، مقاومت رسانا با طول رسانا رابطه مستقیم دارد؛ بنابراین اگر $\frac{1}{4}$ سیم را جدا کنیم، مقاومت سیم باقی‌مانده $\frac{3}{4}$ برابر می‌شود.



گام دوم: مقاومت با مساحت، رابطه عکس دارد، بنابراین اگر شعاع سیم نصف شود، مساحت آن $\frac{1}{4}$ و طول آن ۴ برابر خواهد شد:

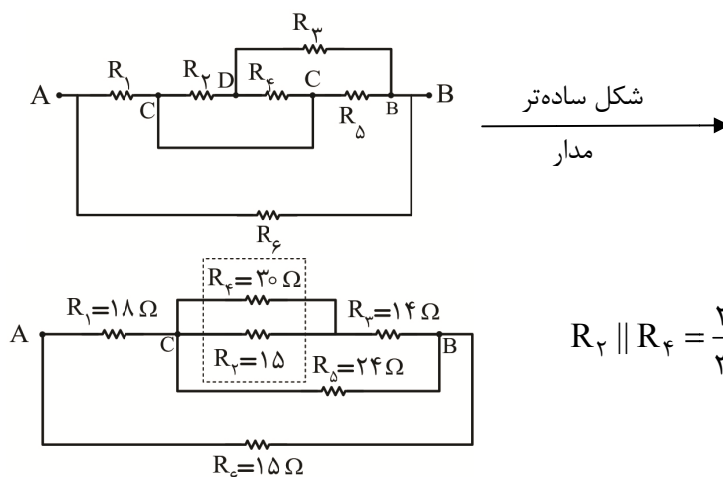
$$\begin{cases} L_3 = 4L_2 \\ A_3 = \frac{1}{4}A_2 \end{cases} \Rightarrow \frac{R_3}{R_2} = \frac{L_3}{L_2} \times \frac{A_2}{A_3}$$

$$= \frac{4 \times \frac{3}{4} L_1}{\frac{3}{4} L_1} \times \frac{\frac{1}{4} A_2}{\frac{1}{4} A_2} = 16 \Rightarrow R_3 = 16R_2 = 16 \times \frac{3}{4} = 12R$$

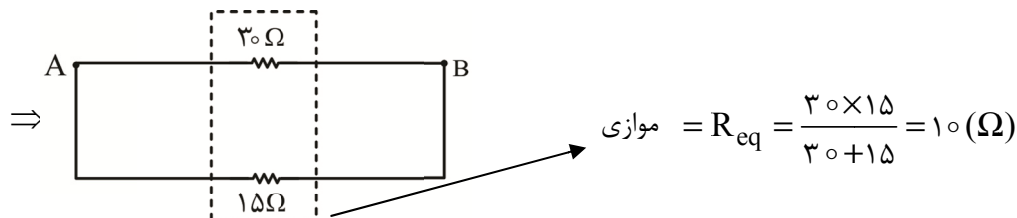
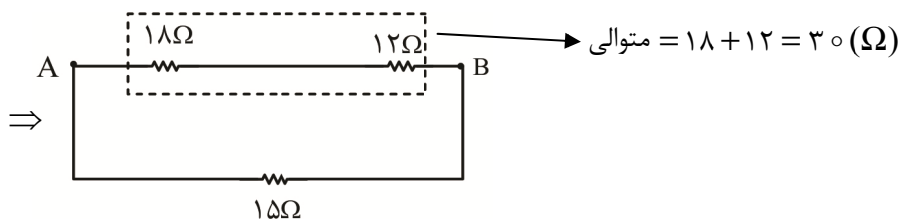
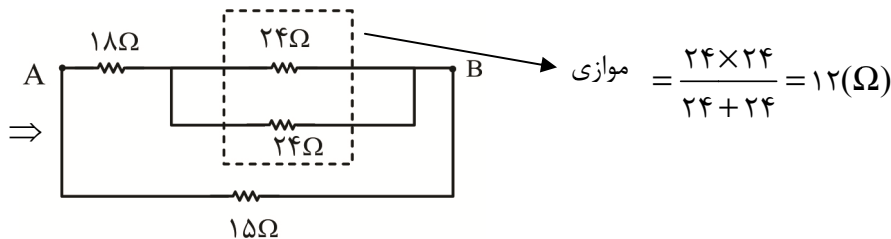
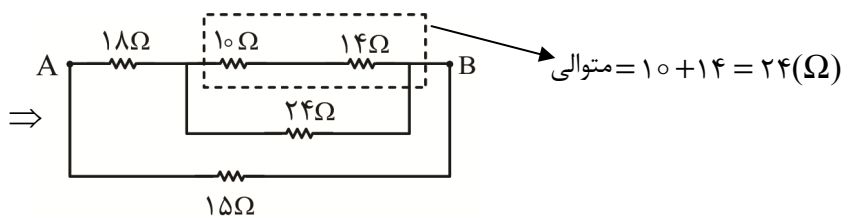
(فیزیک (۳) - ص ۴۵ و ۴۶؛ سطح دشواری: متوسط)

۶۵. گزینه ۳ درست است.

به روش نقطه گذاری عمل می‌کنیم:



$$R_2 \parallel R_4 = \frac{30 \times 15}{30 + 15} = 10 (\Omega)$$

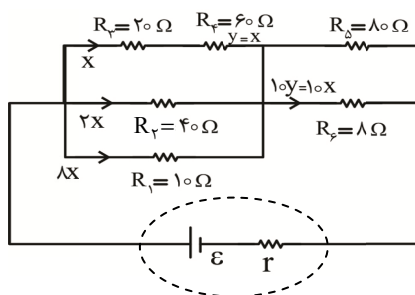


(فیزیک (۳) - ص ۵۵ تا ۶۱؛ سطح دشواری: دشوار)

۶۶. گزینه ۲ درست است.

گام اول: دو مقاومت R_3 و R_4 متوالی هستند و جریان عبوری از آنها یکسان است. جریان در مقاومت‌های موازی به نسبت عکس مقاومت‌ها پخش می‌شود. پس اگر جریان در مقاومت R_{34} را x فرض کنیم، جریان در مقاومت 40Ω ، برابر $2x$ و در مقاومت 10Ω ، برابر $8x$ است و جریان در کل، برابر $11x$ است. اگر جریان در مقاومت R_5 ، برابر y باشد، جریان در مقاومت R_6 ، برابر $10y$ است؛ در نتیجه:

$$y + 10y = 11x \Rightarrow y = x$$



گام دوم: به کمک رابطه $P = RI^2$ داریم:

$$P_1 = 40(2x)^2 = 40 \times 4x^2 = 160x^2$$

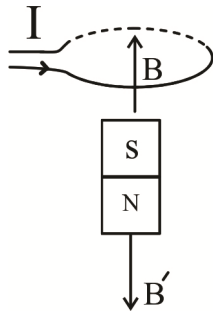
$$P_2 = 60(x)^2 = 60x^2$$

$$P_3 = 80(x)^2 = 80x^2$$

$$P_6 = 8(10x)^2 = 800x^2 \rightarrow (\text{بیشترین توان})$$

(فیزیک (۳) - ص ۵۳ تا ۵۵؛ سطح دشواری: متوسط)

۶۷. گزینه ۴ درست است.



آهنربای (۱) به طور عادی به زمین می رسد.
میدان آهنربای (۲)، هم جهت با میدان تولید شده توسط حلقه است. در نتیجه آهنربای (۲) با سرعت بیشتری به زمین برخورد می کند (سرعت آهنربای (۲) افزایش می یابد).
آهنربای (۳) طبق قانون لنز در لحظه ورود با مخالفتی روبه رو می شود که باعث کاهش سرعت برخورد آهنربا با زمین می شود.

در نتیجه: $v_2 > v_1 > v_3$

(فیزیک (۲) - ص ۹۲؛ سطح دشواری: دشوار)

۶۸. گزینه ۴ درست است.

$$F = \frac{100}{100} F_{\max} - \frac{15}{100} F_{\max} = \frac{85}{100} F_m$$

$$\Rightarrow F = 0.85 F_m \rightarrow \cancel{B} \sin \alpha = 0.85 \cancel{B} \sin 90^\circ$$

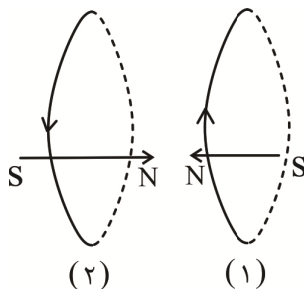
$$\sin \alpha = 0.85 \xrightarrow{\frac{1/2}{2} = 0.5} \sin \alpha = \frac{1/2}{2} \xrightarrow{\sqrt{3} \approx 1/2} \sin \alpha = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$\Rightarrow \alpha = 60^\circ$$

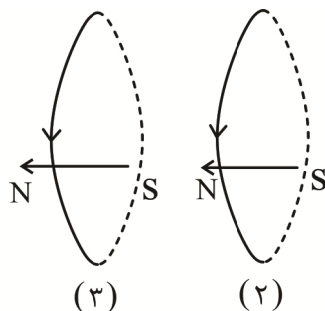
(فیزیک (۲) - ص ۷۱؛ سطح دشواری: دشوار)

۶۹. گزینه ۲ درست است.

حلقه (۱) و (۲) یکدیگر را دفع می کنند، پس جهت جریان دو حلقه باید مخالف یکدیگر باشد، پس جهت جریان حلقه (۲) مخالف جریان حلقه (۱) است.



حلقه (۲) و (۳) یکدیگر را جذب می کنند، پس جهت جریان دو حلقه موافق هم هست، پس جهت جریان در حلقه (۳) نیز مخالف جریان با حلقه (۱) است.



(فیزیک (۲) - ص ۷۹ و ۸۰؛ سطح دشواری: متوسط)

۷۰. گزینه ۳ درست است.

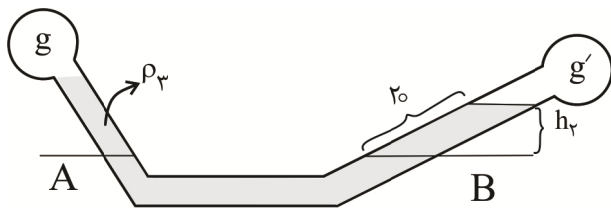
با توجه به تبدیل زنجیره ای داریم:

$$360 \frac{L}{\min} \times \frac{10^3 \text{ cm}^3}{1L} \times \frac{1 \min}{60s} = 6 \times 10^3 \frac{\text{cm}^3}{s}$$

(فیزیک (۱) - ص ۱۰؛ سطح دشواری: آسان)

۷۱. گزینه ۳ درست است.

دو نقطه هم فشار A و B را مطابق شکل مشخص می کنیم:



$$(P_A = P_B)$$

ارتفاع h_r را نیز به دست می آوریم:

$$\sin 30^\circ = \frac{h_r}{r_0} \rightarrow h_r = 10 \text{ cm}$$

اکنون داریم:

$$P_A = P_B$$

$$P_r + P_g = P_r + P_{g'}$$

$$P_g - P_{g'} = P_r - P_r$$

$$90000 = \rho_r g h_r - \rho_r g h_r$$

$$90000 = 1000 \times 10 \times 10 - 1780 \times 10 \times h_r$$

$$89000 = 1780 \times h_r$$

$$h_r = 5 \text{ m}$$

(فیزیک (۲) - ص ۳۸؛ سطح دشواری: دشوار)

۷۲. گزینه ۲ درست است.

چون قطر مقطع خروجی نسبت به مقطع ورودی کاهش یافته، پس :

$$v_r = \frac{100}{100} v_1 - \frac{25}{100} v_1 = \frac{75}{100} v_1$$

اکنون طبق معادله پیوستگی داریم:

$$A_1 v_1 = A_r v_r$$

$$D_1^2 v_1 = D_r^2 v_r$$

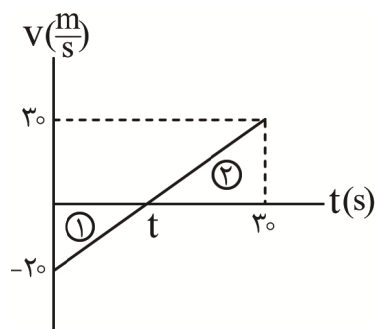
$$D_1^2 \cancel{v_1} = D_r^2 \left(\frac{75}{100} \cancel{v_1} \right) \Rightarrow \left(\frac{D_r}{D_1} \right)^2 = \frac{4}{15} \xrightarrow{\text{از طرفین جذر می گیریم}}$$

$$\rightarrow \frac{D_1}{D_r} = \frac{2}{\sqrt{3}} \times \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{3}} = \frac{2}{3} \sqrt{3}$$

(فیزیک (۱) - ص ۴۵؛ سطح دشواری: متوسط)

۷۳. گزینه ۴ درست است.

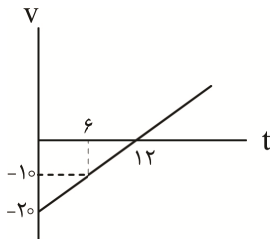
ابتدا نقطه برخورد با محور زمان (t) را حساب می کنیم:



برای مثلث (۱) و (۲) داریم:

$$\frac{20}{30} = \frac{t}{30-t} \rightarrow 3t = 60 - 2t \rightarrow 5t = 60 \rightarrow t = 12s$$

خواسته سؤال، محاسبه توان در مدت ۶s است. لحظه $t = 6s$ دقیقاً وسط صفر و $t = 12s$ است، پس سرعت در لحظه ۶s باید وسط صفر و -20 باشد؛ در نتیجه داریم:



در مرحله آخر رابطه توان متوسط را می‌نویسیم:

$$|P| = \frac{\Delta k}{\Delta t} = \frac{k_2 - k_1}{\Delta t} = \frac{\frac{1}{2}m(v_2^2 - v_1^2)}{\Delta t} = \frac{\frac{1}{2}((0)^2 - (-20)^2)}{6}$$

$$= \left| \frac{1}{6}(0 - 400) \right| = 66.7 \text{ W}$$

(فیزیک (۱) - ص ۶۱ و ۷۳؛ سطح دشواری: دشوار)

۷۴. گزینه ۴ درست است.

$$\Delta V = V_o(\alpha \Delta \theta) = 200 \times (30 \times 15 \times 8) \times (3 \times 5 \times 10^{-6}) \times 50 = 540 \text{ cm}^3$$

(فیزیک (۱) - ص ۹۳؛ سطح دشواری: آسان)

۷۵. گزینه ۲ درست است.

M جرم آب و m جرم یخ است:

$$Mc\Delta\theta = mL_f \Rightarrow 180 \times 10^{-3} \times 4200 \times 30 = m \times 336 \times 10^3$$

$$\Rightarrow m = \frac{180 \times 10^{-3} \times 4200 \times 30}{336 \times 10^3} = 67.5 \times 10^{-3} \text{ (kg)}$$

$$\text{تعداد قطعات یخ} = \frac{m}{5 \times 10^{-3}} = \frac{67.5 \times 10^{-3}}{5 \times 10^{-3}} = 13.5$$

بنابراین حداقل ۱۳ قطعه یخ ۵ گرمی لازم است.

(فیزیک (۳) - ص ۱۰۳ تا ۱۰۶؛ سطح دشواری: دشوار)

شیمی

۷۶. گزینه ۳ درست است.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول نادرست است؛ زیرا جایگاه شبه‌فلزها نسبت به هم در جدول ژانت در مقایسه با جدول تناوبی تغییری نمی‌کند. در دو جدول زیر می‌بینید که جایگاه اعداد اتمی ۵، ۱۴، ۳۲، ۵۱، ۸۲ و ۸۵ که مربوط به شبه‌فلزها است در دو جدول تناوبی و ژانت نسبت به هم بدون تغییر هستند.

جدول تناوبی:

۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷	۱۸
۱	۲																۳
۳	۴												۵	۶	۷	۸	۹
۱۱	۱۲												۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷
۱۹	۲۰	۲۱											۲۲	۲۳	۲۴	۲۵	۲۶
۲۷	۲۸	۲۹											۳۰	۳۱	۳۲	۳۳	۳۴
۳۷	۳۸	۳۹											۴۰	۴۱	۴۲	۴۳	۴۴
۵۱	۵۲	۵۳	۵۴	۵۵	۵۶	۵۷	۵۸	۵۹	۶۰	۶۱	۶۲	۶۳	۶۴	۶۵	۶۶	۶۷	۶۸
۷۱	۷۲	۷۳	۷۴	۷۵	۷۶	۷۷	۷۸	۷۹	۸۰	۸۱	۸۲	۸۳	۸۴	۸۵	۸۶	۸۷	۸۸
۸۷	۸۸	۸۹	۹۰	۹۱	۹۲	۹۳	۹۴	۹۵	۹۶	۹۷	۹۸	۹۹	۱۰۰	۱۰۱	۱۰۲	۱۰۳	۱۰۴

جدول ژانت:

	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷	۱۸
۱																	۱	۲
۲																	۳	۴
۳												۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱
۴												۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷	۱۸	۱۹
۵												۲۱	۲۲	۲۳	۲۴	۲۵	۲۶	۲۷
۶												۳۹	۴۰	۴۱	۴۲	۴۳	۴۴	۴۵
۷	۵۷	۵۸	۵۹	۶۰	۶۱	۶۲	۶۳	۶۴	۶۵	۶۶	۶۷	۶۸	۶۹	۷۰	۷۱	۷۲	۷۳	۷۴
۸	۸۹	۹۰	۹۱	۹۲	۹۳	۹۴	۹۵	۹۶	۹۷	۹۸	۹۹	۱۰۰	۱۰۱	۱۰۲	۱۰۳	۱۰۴	۱۰۵	۱۰۶

عبارت دوم نادرست است؛ زیرا این دو در یک دوره در جدول ژانت قرار دارند. به موقعیت اعداد اتمی ۱ و ۲ در جدول ژانت دقت کنید.

عبارت سوم نادرست است؛ زیرا هلیوم در ستون اول (عدد اتمی ۲) و باقی عناصر گازهای نجیب در ستون سوم از سمت راست جدول ژانت جای دارند.

عبارت چهارم نادرست است؛ زیرا دوره دوم در جدول ژانت جایگاه دو عنصر با اعداد اتمی ۳ و ۴ است.

عبارت پنجم درست است.

	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷	۱۸
۱																	۱	۲
۲																	۳	۴
۳												۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱
۴												۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷	۱۸	۱۹
۵												۲۱	۲۲	۲۳	۲۴	۲۵	۲۶	۲۷
۶												۳۹	۴۰	۴۱	۴۲	۴۳	۴۴	۴۵
۷	۵۷	۵۸	۵۹	۶۰	۶۱	۶۲	۶۳	۶۴	۶۵	۶۶	۶۷	۶۸	۶۹	۷۰	۷۱	۷۲	۷۳	۷۴
۸	۸۹	۹۰	۹۱	۹۲	۹۳	۹۴	۹۵	۹۶	۹۷	۹۸	۹۹	۱۰۰	۱۰۱	۱۰۲	۱۰۳	۱۰۴	۱۰۵	۱۰۶

اعداد اتمی ۲۹ تا ۳۸ عناصری هستند که در زیرلایه $l=2$ خود دارای ده الکترون می‌باشند و برخلاف جدول دوره‌ای همگی در یک دوره در جدول ژانت جای دارند.

(شیمی ۱- فصل ۱، ص ۲۸ تا ۳۴، شیمی ۲- فصل ۱، ص ۱۰ تا ۱۱؛ سطح دشواری: دشوار)

۷۷. گزینه ۲ درست است.

ایزوتوپ‌های طبیعی هیدروژن به ترتیب ^1H , ^2H , ^3H هستند که درصد فراوانی هیدروژن-۱ را ۳۵٪ گزارش داده‌اند، بنابراین مجموع درصد فراوانی دو ایزوتوپ دیگر ۶۵٪ است. براساس رابطه محاسبه جرم اتمی میانگین به صورت زیر عمل می‌کنیم تا درصد فراوانی هر کدام به دست آید.

$$2/135 = \frac{1 \times 35 + 2a + (65 - a)3}{100} \Rightarrow a = 16/5$$

$$^1\text{H} : \%35 \quad ^2\text{H} : \%16/5 \quad ^3\text{H} : \%48/5$$

جرم ۲ مول از این نمونه $4/27 \text{ g} = 2 \text{ mol} \times \frac{2/135 \text{ g}}{1 \text{ mol}}$ است که $48/5 \%$ آن را ایزوتوپ سنگین‌تر یعنی ^3H تشکیل می‌دهد.

$$4/27 \text{ g} \times \frac{48/5 \text{ g } ^3\text{H}}{100 \text{ g}} \times \frac{1 \text{ mol}}{3 \text{ g}} \times \frac{6/02 \times 10^{23} \text{ NA}}{1 \text{ mol}} = 4/15 \times 10^{23} \text{ NA}$$

(شیمی ۱- فصل ۱، ص ۱۵؛ سطح دشواری: متوسط)

۷۸. گزینه ۳ درست است.

		n=1	n=2		n=3			n=4
ردیف		a	b	c	d	e	g	f
1		1s	2s	2p	3s	3p	3d	4s
2	^{24}Cr	2	2	6	2	6	5	1
3	$^{24}\text{Cr}^{2+}$	2	2	6	2	6	4	○
4	$^{24}\text{Cr}^{3+}$	2	2	6	2	6	3	○
5	^{29}Cu	2	2	6	2	6	10	1
6	$^{29}\text{Cu}^+$	2	2	6	2	6	10	○
7	$^{29}\text{Cu}^{2+}$	2	2	6	2	6	9	○

بررسی عبارت‌ها:

الف) درست است. $^{29}\text{Cu} : (\overset{\overset{4s^1}{\text{f}}}{\text{n}} + \overset{\overset{3d^{10}}{\text{f}}}{\text{l}}) \times 1 + (\overset{\overset{3d^5}{\text{f}}}{\text{n}} + \overset{\overset{2s^2}{\text{f}}}{\text{l}}) \times 5 = 54$, $^{24}\text{Cr} : (\overset{\overset{4s^1}{\text{f}}}{\text{n}} + \overset{\overset{3d^5}{\text{f}}}{\text{l}}) \times 1 + (\overset{\overset{3d^5}{\text{f}}}{\text{n}} + \overset{\overset{2s^2}{\text{f}}}{\text{l}}) \times 5 = 29$.
 ب) درست است. در ستون g جدول ارائه شده در ردیف‌های ۳، ۴، ۶ و ۷ تعداد الکترون‌های زیرلایه d در کاتیون آن‌ها آورده شده است.
 پ) درست است. در مورد Cr^{2+} و Cu^{2+} تعداد الکترون در $n = 3$ به ترتیب ۱۲ و ۱۷ است و اختلاف آن‌ها ۵ واحد است.
 ت) نادرست است؛ زیرا. در مورد Cu و Cu^+ برابر است.
 (شیمی ۱- فصل ۱، ص ۲۸ تا ۳۴؛ سطح دشواری: متوسط)

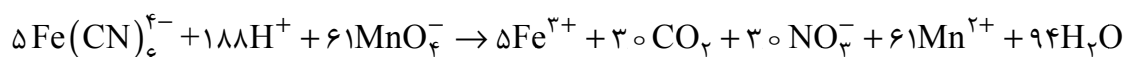
۷۹. گزینه ۱ درست است.

بررسی عبارت‌ها:

الف) نادرست است؛ زیرا COCl_2 ترکیبی کووالانسی است و CoCl_2 ترکیبی یونی است و سیستم نامگذاری آن‌ها متفاوت است.
 ب) نادرست است؛ زیرا در ارتفاع گفته شده اتم‌ها و کاتیون‌های گوناگون وجود دارند. از واژه یون‌ها نمی‌توان استفاده نمود، زیرا آنیون‌ها را هم شامل می‌شود درحالی که در اتمسفر آنیونی وجود ندارد.
 پ) نادرست است.
 ت) نادرست است. هر سه گاز نقش حیاتی در زندگی روزانه دارند.
 ث) درست است. (شیمی ۱- فصل ۲، ص ۴۷ تا ۵۷؛ سطح دشواری: آسان)

۸۰. گزینه ۴ درست است.

ابتدا موازنه واکنش را تکمیل می‌کنیم:



سپس دقت کنید که بازده واکنش تنها زمانی کاربرد دارد که محاسبات بین واکنش‌دهنده و فراورده برقرار باشد. بین دو واکنش‌دهنده و یا دو فراورده بازده کاربرد ندارد.

$$72.7\text{g}(\text{Fe}^{3+}, \text{Mn}^{2+}) \times \frac{30\text{ mol CO}_2}{(5 \times 56 + 61 \times 55)\text{ g}} \times \frac{44\text{ g}}{1\text{ mol CO}_2} \times \frac{1\text{ L}}{0.132\text{ g}} = 200\text{ L}$$

(شیمی ۱- فصل ۲، ص ۶۲؛ سطح دشواری: بسیار دشوار)

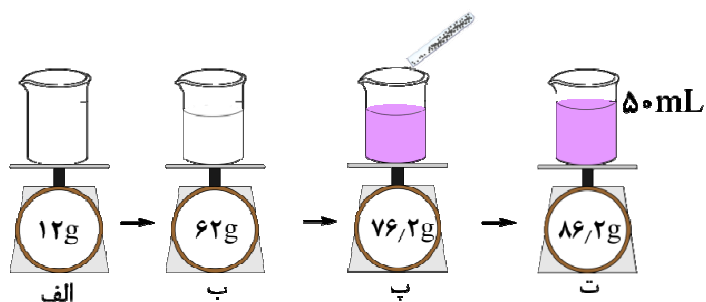
۸۱. گزینه ۲ درست است.

دمای -200°C	هلیوم در این دما به صورت گاز است، بنابراین در این مرحله هلیوم جدا می‌شود.
دمای -190°C	نیتروژن در دمای -196°C به جوش آمده و به صورت گاز خارج می‌شود از این رو در دمای گفته شده و صبر کردن تا شرایط پایدار، یعنی خروج کامل گاز نیتروژن. بنابراین مایع باقی‌مانده حاوی اکسیژن و آرگون با نسبت مولی برابر می‌باشد.

$$\left. \begin{array}{l} O_2 : x \text{ mol} \times \frac{32 \text{ g}}{1 \text{ mol}} = 32x \\ Ar : x \text{ mol} \times \frac{40 \text{ g}}{1 \text{ mol}} = 40x \end{array} \right\} \%O_2 = \frac{32x}{32x + 40x} \times 100 = \%44 \Rightarrow \%Ar = \%56$$

(شیمی ۱- فصل ۲، ص ۵۰؛ سطح دشواری: بسیار دشوار)

۸۲. گزینه ۱ درست است.



۱۲ گرم جرم بشر است. ابتدا ۵۰ گرم آب به بشر اضافه نموده‌ایم، سپس ۱۴/۲ گرم پتاسیم پرمنگنات به آن اضافه شده و در نهایت با افزودن ۱۰ گرم آب، حجم محلول به ۵۰ میلی‌لیتر رسانده شده است. در «ت» محلول آماده شده است. در این مرحله حجم محلول ۵۰/۰ لیتر است و جرم ماده حل شده در آن ۱۴/۲ گرم است و جرم محلول نیز ۷۴/۲ گرم می‌باشد.

$$\frac{14.2 \text{ g} \times \frac{1 \text{ mol KMnO}_4}{(39 + 55 + 16 \times 4) \text{ g}}}{0.05 \text{ L}} \cong 1.79 \frac{\text{mol}}{\text{L}}$$

مولاریته:

$$\frac{14.2 \text{ g KMnO}_4}{74.2 \text{ g mahlool}} \times 100 \cong 19.13$$

درصد جرمی:

(شیمی ۱- فصل ۳، ص ۹۳ تا ۱۰۰؛ سطح دشواری: متوسط)

۸۳. گزینه ۱ درست است.

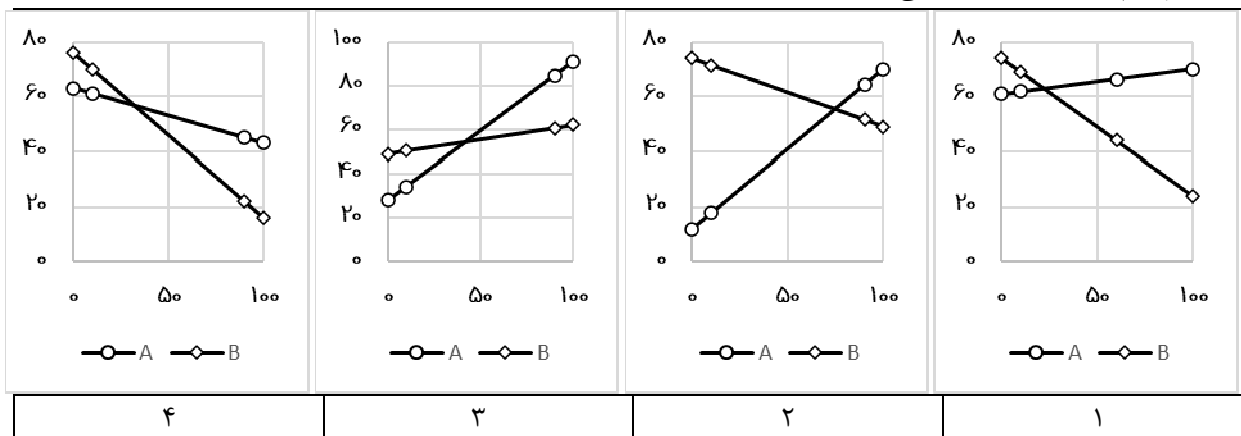
عبارت اول نادرست است؛ زیرا در شکل‌های ۱ تا ۳ افزایش یافته است.

عبارت دوم درست است.

عبارت سوم نادرست است؛ زیرا به یقین بیشتر است.

عبارت چهارم نادرست است؛ زیرا در ۱ و ۴ کمتر است.

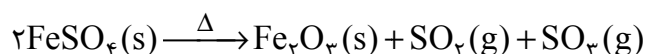
عبارت پنجم نادرست است؛ زیرا می‌تواند بیشتر (۲ و ۳) یا کمتر (۱ و ۴) باشد.



(شیمی ۱- فصل ۳، ص ۱۰۰ تا ۱۰۳؛ سطح دشواری: دشوار)

۸۴. گزینه ۱ درست است.

ابتدا واکنش را نوشته و موازنه می‌کنیم:



اختلاف جرم گازها در واکنش موازنه شده برابر با ۱۶ گرم است (یک عدد اتم اکسیژن) بنابراین:

$$\frac{1}{16} \text{ g } \Delta(\text{gSO}_3, \text{gSO}_2) \times \frac{2 \text{ mol FeSO}_4}{16 \text{ g } \Delta(\text{gSO}_3, \text{gSO}_2)} \times \frac{152 \text{ g FeSO}_4}{1 \text{ mol FeSO}_4} = 30/4 \text{ g FeSO}_4$$

بازده درصدی واکنش برابر با ۳۰/۴٪ است، زیرا از ۱۰۰ گرم آهن (II) سولفات، تنها ۳۰/۴ گرم آن وارد واکنش شده است و $100 - 30/4 = 69/6 \text{ g}$ بدون تغییر باقی‌مانده است.

برای محاسبه درصد جرمی آهن در مخلوط نهایی به جرم کل آهن و جرم مخلوط جامد باقی‌مانده نیاز داریم. جرم کل آهن برابر با مقدار آهن اولیه در آهن (II) سولفات است:

$$100 \text{ g FeSO}_4 \times \frac{56 \text{ g Fe}}{152 \text{ g FeSO}_4} = \left(\frac{56 \times 100}{152} \right) \text{ g Fe}$$

مقدار فراورده جامد تولید شده را با استفاده از اختلاف جرم گازها و یا مقدار گرم آهن (II) سولفات واکنش داده می‌توان به دست آورد:

$$\frac{1}{16} \text{ g } \Delta(\text{gSO}_3, \text{gSO}_2) \times \frac{1 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3}{16 \text{ g } \Delta(\text{gSO}_3, \text{gSO}_2)} \times \frac{160 \text{ g Fe}_2\text{O}_3}{1 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3} = 16 \text{ g Fe}_2\text{O}_3$$

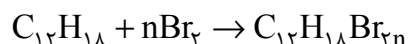
و در نهایت درصد جرمی آهن در مخلوط نهایی:

$$\% \text{Fe} = \frac{\frac{56 \times 100}{152}}{(100 - 30/4) + 16} \times 100 \cong \% 43$$

جرم جامد باقی‌مانده را می‌توان براساس جرم گازهای خارج شده و کم نمودن آن‌ها از جرم اولیه نیز به دست آورد.

(شیمی ۲ - فصل ۱، ص ۲۲ تا ۲۵؛ سطح دشواری: دشوار)

۸۵. گزینه ۳ درست است.



بررسی گزینه‌ها:

گزینه اول نادرست است؛ زیرا در فراورده، ۱۲/۱۵ گرم مربوط به واکنش‌دهنده و ۲۴ گرم مربوط به برم است. یعنی

$$\frac{24}{12/15 + 24} \times 100 = \% 66/3$$

اعداد هم می‌توانستید به این نتیجه برسید.

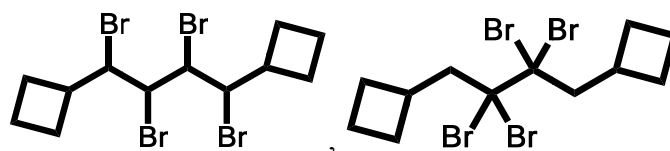
جرم مولی این هیدروکربن ۱۶۲ گرم است:

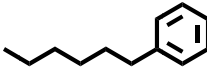
$$12/15 \text{ g C}_{12}\text{H}_{18} \times \frac{1 \text{ mol C}_{12}\text{H}_{18}}{162 \text{ g C}_{12}\text{H}_{18}} \times \frac{n \text{ mol Br}_2}{1 \text{ mol C}_{12}\text{H}_{18}} \times \frac{160 \text{ g Br}_2}{1 \text{ mol Br}_2} = 24 \text{ g Br}_2 \Rightarrow n = 2$$

متوجه می‌شویم که هر یک مول از آن با ۲ مول برم واکنش می‌دهد و به عبارت دیگر در ساختار آن به یقین دو پیوند دوگانه و یا یک پیوند سه‌گانه وجود دارد.

از طرف دیگر اگر این ترکیب کاملاً سیر شده باشد، $12 \times 2 + 2 = 26$ عدد هیدروژن خواهد داشت. درحالی که ۱۸ هیدروژن بیشتر ندارد. این اختلاف برابر با ۸ اتم هیدروژن است که معادل با ۲ پیوند دوگانه و دو حلقه (هر حلقه معادل با دو اتم هیدروژن است) و یا یک پیوند سه‌گانه و دو حلقه است. بنابراین گزینه سوم درست است.

بررسی گزینه دوم نادرست است؛ زیرا در ساختارهای بسیار متنوعی که برای آن می‌توان متصور باشیم، حالت‌های متقارن بسیاری وجود دارد که در میدان الکتریکی جهت‌گیری نمی‌کنند، مانند

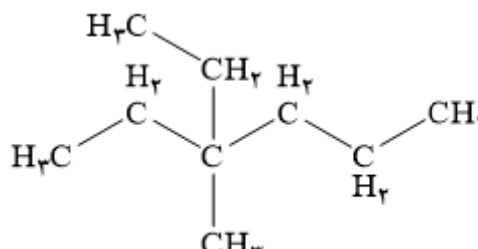
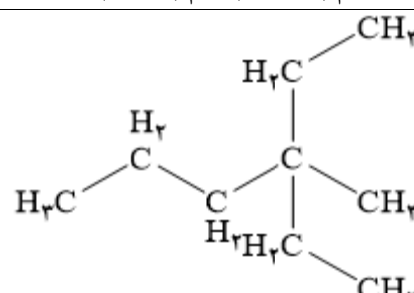


گزینه چهارم نادرست است. زیرا هیدروکربن فرضی  که اگر باز هم فرض کنیم با برم واکنش خواهد داد، با ۳ مول برم برای واکنش کامل نیاز دارد که با اطلاعات سؤال همخوانی ندارد. بنزن با برم مانند آلکن‌ها واکنش نمی‌دهد و هیچ نیازی به دانستن این موضوع برای بررسی این سؤال نیست.
(شیمی ۲ - فصل ۱، ص ۴۱ تا ۴۳؛ سطح دشواری: دشوار)

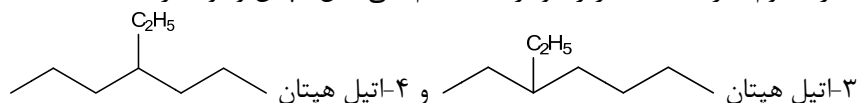
۸۶. گزینه ۲ درست است.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول درست است.

$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{C}(\text{C}_2\text{H}_5)(\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_2\text{C}(\text{C}_2\text{H}_5)_2\text{CH}_3$
	

عبارت دوم نادرست است؛ زیرا دو ترکیب با نام کلی اتیل هپتان وجود دارد



عبارت سوم درست است. ۳-اتیل پنتان با فرمول مولکولی C_7H_{16} از ۲۳ اتم تشکیل شده است.

عبارت چهارم نادرست است؛ زیرا نام درست آن ۲،۴-دی متیل هپتان است.

(شیمی ۲ - فصل ۱، ص ۳۳ تا ۴۰؛ سطح دشواری: متوسط)

۸۷. گزینه ۲ درست است.

عدد اتمی این عنصر ۳۲ است و شبه‌فلزی است که در گروه چهاردهم جای دارد. در دوره چهارم دو شبه‌فلز وجود دارد با اعداد اتمی ۳۳ و ۳۲.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول نادرست است؛ زیرا عنصر هم‌دوره قبل از آن تعداد زیرلایه اشغال شده برابر با آن دارد؛ زیرا به $4p^1$ می‌رسد و چون فلز است، رسانایی زیادی دارد.

عبارت دوم درست است. در دوره چهارم جای دارد و با آهن که دارای سه زیرلایه شش الکترونی است هم‌دوره می‌باشد.

عبارت سوم نادرست است؛ زیرا قلع و سرب در گروه چهاردهم ترکیبات یونی نیز تشکیل می‌دهند.

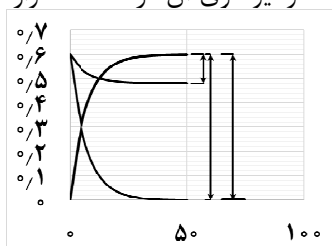
عبارت چهارم درست است. کربن اعداد اکسایش بین ۴+ و ۴- دارد.

(شیمی ۲ - فصل ۱، ص ۷؛ سطح دشواری: متوسط)

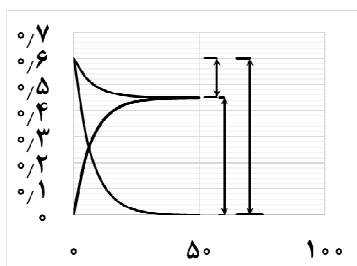
۸۸. گزینه ۳ درست است.

در شرایطی سرعت واکنش یک سوم سرعت واکنش دهنده داده شده خواهد بود که ضریب استوکیومتری آن در معادله موازنه شده برابر با ۳ باشد.

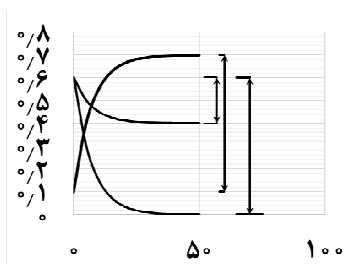
بررسی گزینه ۱:



بررسی گزینه ۲:



بررسی گزینه ۳:

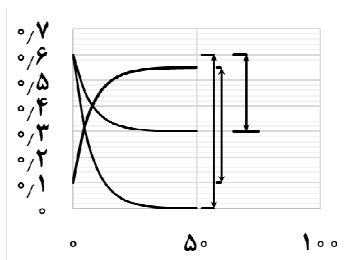


تنها در این نمودار نسبت تغییرات برای واکنش‌دهنده‌ها یک به سه است. به عبارتی یکی از آن‌ها ۲ واحد کاهش یافته و دیگری ۶ واحد کاهش داشته است. تغییرات فراورده هم برابر با ۶ واحد بوده است. بنابراین تغییرات آن‌ها یک، سه و سه می‌باشد.



مجموع ضرایب در این شرایط ۷ است.

بررسی گزینه ۴:



(شیمی ۲ - فصل ۲، ص ۸۹ تا ۹۰؛ سطح دشواری: دشوار)

۸۹. گزینه ۴ درست است.

بررسی عبارت‌ها:

الف) نادرست است؛ زیرا (صفحه ۶۳ کتاب شیمی ۲) گرمای آزاد شده ناشی از تفاوت انرژی گرمایی در مواد واکنش‌دهنده و فراورده نیست.

ب) درست است.

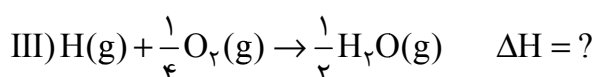
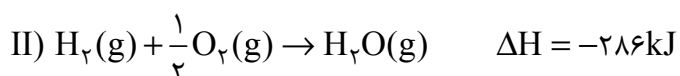
پ) نادرست است؛ زیرا (صفحه ۶۴ کتاب شیمی ۲) گرمای یک واکنش در دما و فشار ثابت، به نوع و مقدار واکنش‌دهنده‌ها و نوع فراورده‌ها و حالت فیزیکی آن‌ها بستگی دارد.

«ت» و «ث» نیز درست هستند.

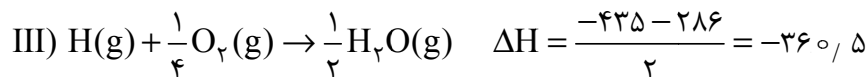
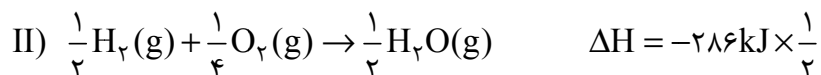
(شیمی ۲ - فصل ۲، ص ۶۰ تا ۶۵؛ سطح دشواری: متوسط)

۹۰. گزینه ۲ درست است.

اطلاعات آنتالپی‌های داده‌شده را به صورت واکنش‌های ترموشیمیایی می‌نویسیم:



آنتالپی سوختن هیدروژن اتمی گازی را به دست می آوریم:

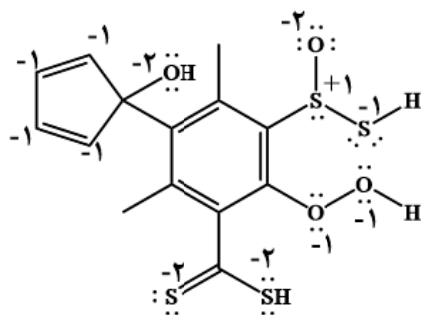


$$20 \text{ g H}_2(\text{g}) \times \frac{286 \text{ kJ}}{2 \text{ g H}_2(\text{g})} \times \frac{1 \text{ mol H(g)}}{360.5 \text{ kJ}} \times \frac{1 \text{ g H(g)}}{1 \text{ mol H(g)}} \cong 7.9 \text{ g H(g)}$$

(شیمی ۲ - فصل ۲، ص ۷۴ تا ۷۷؛ سطح دشواری: متوسط)

۹۱. گزینه ۲ درست است.

فرمول مولکولی این ترکیب $\text{C}_{14}\text{H}_{14}\text{O}_4\text{S}_4$ است.



بررسی عبارت‌ها:

$$\frac{\text{g C}}{\text{g H}} = \frac{12 \times 14}{1 \times 14} = 12 \quad \text{عبارت اول درست است.}$$

عبارت دوم نادرست است؛ زیرا یکی از اتم‌های اکسیژن دارای سه زوج ناپیوندی است و یکی از اتم‌های گوگرد نیز دارای یک زوج ناپیوندی می‌باشد.

عبارت سوم نادرست است؛ زیرا مجموع اعداد اکسایش اکسیژن‌ها در این ترکیب ۶- است.

$$\text{عبارت چهارم درست است. میانگین اعداد اکسایش گوگردها} = \frac{-2 - 2 - 1 + 1}{4} = -1 \quad \text{است و با اعداد اکسایش ۴ اتم کربن که}$$

در حلقه پنج‌تای جای دارند برابر است.

(شیمی ۲ - فصل ۲، ص ۷۰ تا ۷۲ و شیمی ۳ - فصل ۲ ص ۵۲؛ سطح دشواری: دشوار و متوسط)

۹۲. گزینه ۳ درست است.

بررسی گزینه‌ها:

گزینه اول نادرست است؛ زیرا سرعت واکنش قرص جوشان در دمای ثابت، ثابت است و با مقدار قرص جوشان تغییری نمی‌کند. ولی یک قرص جوشان دو برابر نیمی از آن گاز آزاد می‌کند. بنابراین یک ظرف با حجم معین زودتر با گازهای تولیدشده از یک عدد قرص جوشان از گاز پر می‌شود.

گزینه دوم نادرست است؛ زیرا تنها با افزایش دما سرعت تشکیل حباب در واحد سطح افزایش می‌یابد.

گزینه سوم درست است. یک چهارم قرص جوشان در دمای بالا می‌تواند سریع‌تر از یک قرص جوشان در دمای پایین گاز تولید کرده و ظرف را از گاز پر کند به حدی که در آن پرتاب شود.

گزینه چهارم نادرست است؛ زیرا در کمترین زمان خود است و در بیشترین سرعت خود می‌باشد.

(شیمی ۲ - فصل ۲، ص ۸۰ تا ۸۱؛ سطح دشواری: متوسط)

۹۳. گزینه ۴ درست است.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول نادرست است؛ زیرا هرچه واکنش پیش می‌رود، سرعت تغییرات کمتر می‌شود.

عبارت دوم نادرست است؛ زیرا از آنجا که اتم‌های مس جایگزین اتم‌های روی می‌شوند و جرم اتمی آن‌ها کمتر از جرم اتمی روی است، بنابراین با کاهش جرم تیغه روبه‌رو خواهیم بود.

عبارت سوم نادرست است. یون‌های سولفات در واکنش شرکت نمی‌کنند و بنابراین غلظت آن‌ها ثابت است.

عبارت چهارم نادرست است؛ زیرا به ازای مصرف هر مول یون مس (II)، ۲ مول الکترون نیز مبادله می شود. بنابراین سرعت مبادله الکترون دو برابر مصرف یون هاست.

(شیمی ۲ - فصل ۲، ص ۸۶؛ سطح دشواری: متوسط)

۹۴. گزینه ۴ درست است.

هر چهار مورد درست است.

بررسی عبارت ها:

پ) منظور اتن است: $CH_7 = CH_7$

$$\frac{n \times (CH_7CHC_6H_5)}{n \times (CH_7CHCN)} = \frac{n \times (12 + 7 + 12 + 1 + 6 \times 12 + 5)}{n \times (12 + 7 + 12 + 1 + 12 + 14)} = 1/96$$

ت) درست است.

(شیمی ۲ - فصل ۳، ص ۱۰۱ تا ۱۰۸؛ سطح دشواری: آسان)

۹۵. گزینه ۴ درست است.

بررسی گزینه ها:

اول درست است.

دوم درست است.

سوم درست است.

چهارم نادرست است؛ زیرا لکه بری از پارچه پلی استری حتی با صابون آنزیم دار در دمای ۴۰ درجه هم کامل انجام نشده است (ردیف ۴ را ببینید).

ردیف	نوع صابون	نوع پارچه	°C	درصد لکه باقیمانده
۱	صابون بدون آنزیم	نخی	۴۰	۱۵
۲	صابون بدون آنزیم	نخی	۳۰	۲۵
۳	صابون آنزیم دار	نخی	۴۰	۰
۴	صابون آنزیم دار	پلی استر	۴۰	۱۵
۵	صابون آنزیم دار	نخی	۳۰	۱۰
۶	صابون بدون آنزیم	پلی استر	۳۰	>۲۵

(شیمی ۳ - فصل ۱، ص ۹؛ سطح دشواری: متوسط)

۹۶. گزینه ۱ درست است.

ابتدا باید ثابت یونش را برای هر دو اسید محاسبه کنیم:

$$K_{HD} = \frac{0.01 \times 0.01}{0.04} = 0.00025$$

$$K_{HB} = \frac{0.001 \times 0.001}{0.004} = 0.00025$$

ثابت یونش این دو اسید یکسان است، بنابراین با یک اسید روبه رو هستیم، اما با غلظت های متفاوت. بنابراین قدرت آن یکسان است. بررسی عبارت ها:

الف) نادرست است. طبق بررسی بالا.

ب) نادرست است؛ زیرا مجموع غلظت یون ها در اسید HB برابر با $0.001 + 0.001 = 0.002$ است و این مورد در اسید HD برابر با ۰.۰۲ است. بنابراین رسانایی اسید HD بیشتر است.

پ) درست است.

$$\left. \begin{aligned} pH_{HD} &= -\log([H^+]) = -\log(0.01) = 2 \\ pH_{HB} &= -\log([H^+]) = -\log(0.001) = 3 \end{aligned} \right\} 3 - 2 = 1$$

(ت) نادرست است.

$$\frac{[\text{OH}^-]_{\text{HB}}}{[\text{OH}^-]_{\text{HD}}} = \frac{\frac{10^{-14}}{0.001}}{\frac{10^{-14}}{0.01}} = \frac{0.01}{0.001} = 10$$

(شیمی ۳ - فصل ۱، ص ۱۸؛ سطح دشواری: دشوار)

۹۷. گزینه ۲ درست است.

برای محاسبه درصد جرمی به جرم اسید حل شده و جرم محلول آن نیاز داریم. از pH به غلظت مولی یون هیدرونیوم می‌رسیم، سپس با استفاده از درجه تفکیک، غلظت مولی اسید را محاسبه می‌کنیم. با دانستن چگالی اسید و جرم مولی آن به ترتیب جرم اسید حل شده و جرم محلول آن را محاسبه می‌کنیم و در نهایت درصد جرمی محاسبه خواهد شد.

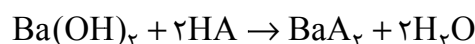
$$۱) [\text{H}^+] = 10^{-\text{pH}} = 10^{-1/6} = 10^{-0.1667} = 10^{-0.1667} \times 10^{-0.1} = \frac{1}{4} \times 10^{-1} = 2.5 \times 10^{-2} \frac{\text{mol}}{\text{L}}$$

$$۲) \alpha = \frac{200 - 190}{200} = 0.05, \alpha = \frac{[\text{H}^+]}{[\text{HA}]} \Rightarrow 0.05 = \frac{2.5 \times 10^{-2}}{[\text{HA}]} \Rightarrow [\text{HA}] = 0.5 \frac{\text{mol}}{\text{L}}$$

$$۳) V(\text{L}, \text{HA}) \Rightarrow \%W / W = \frac{V(\text{L}) \times \frac{0.5 \text{ mol HA}}{1 \text{ L}} \times \frac{50 \text{ g HA}}{1 \text{ mol HA}}}{V(\text{L}) \times \frac{1000 \text{ mL}}{1 \text{ L}} \times \frac{1 \text{ g}}{1 \text{ mL}}} \times 100 = \%2.5$$

در مرحله (۳) دقت کنید که برای محاسبه درصد جرمی، حجم اسید اهمیتی ندارد.

قسمت دوم مسئله:



$$8.58 \text{ g Ba}(\text{OH})_2 \times \frac{1 \text{ mol Ba}(\text{OH})_2}{(137 + 17 \times 2) \text{ g Ba}(\text{OH})_2} \times \frac{2 \text{ mol HA}}{1 \text{ mol Ba}(\text{OH})_2} \times \frac{1 \text{ L HA}}{0.5 \text{ mol HA}} \times \frac{1000 \text{ mL}}{1 \text{ L}} = 200 \text{ mL HA}$$

(شیمی ۳ - فصل ۱، ص ۱۹ تا ۲۸؛ سطح دشواری: دشوار)

۹۸. گزینه ۴ درست است.

برای محاسبه درجه تفکیک و ثابت یونش نیاز به مقدار باز تفکیک شده و همچنین غلظت یون هیدروکسید داریم. ابتدا مولاریته باز را محاسبه می‌کنیم:

$$\frac{1.5 \times 10^{-23} \text{ NA} \times \frac{1 \text{ mol}}{6.02 \times 10^{23} \text{ NA}}}{2.5 \text{ L}} = 0.1 \frac{\text{mol}}{\text{L}}$$

سپس از نسبت غلظت یون هیدروکسید به یون هیدرونیوم، غلظت مولی یون هیدروکسید را محاسبه می‌کنیم:

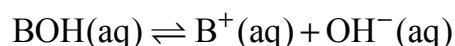
$$\frac{[\text{OH}^-]}{[\text{H}^+]} = 2.5 \times 10^{11} \Rightarrow \frac{[\text{OH}^-][\text{OH}^-]}{[\text{H}^+][\text{OH}^-]} = 2.5 \times 10^{11} \Rightarrow$$

$$\frac{[\text{OH}^-]^2}{10^{-14}} = 2.5 \times 10^{11} \Rightarrow [\text{OH}^-] = 5 \times 10^{-2} \frac{\text{mol}}{\text{L}}$$

اکنون می‌توانیم درجه تفکیک باز را محاسبه کنیم:

$$\alpha = \frac{[\text{OH}^-]}{[\text{BOH}]} = \frac{5 \times 10^{-2}}{0.1} = 0.5$$

برای محاسبه ثابت یونش باید دقت کنیم که به دلیل آنکه درجه تفکیک از 0.05 بیشتر است، باید از غلظت باقی مانده باز یا غلظت تفکیک نشده آن استفاده کنیم:



(شیمی ۳ - فصل ۱، ص ۲۸ تا ۳۰؛ سطح دشواری: دشوار)

$$K_b = \frac{[\text{B}^+][\text{OH}^-]}{[\text{BOH}]} = \frac{0.05 \times 0.05}{0.05} = 0.05$$

۹۹. گزینه ۳ درست است.

براساس اطلاعات داده شده $E^\circ A$ بزرگتر از C و D است چون A به کاتیون های آن ها الکترون نمی دهد و در سلول گالوانی تشکیل شده از آن ها نقش کاتد را دارد. $E^\circ C$ هم برابر با صفر است، پس داریم:

$$E^\circ A - E^\circ C = 0.48 \Rightarrow E^\circ A - 0 = 0.48 \Rightarrow E^\circ A = 0.48$$

$$E^\circ A - E^\circ D = 0.79 \Rightarrow 0.48 - E^\circ D = 0.79 \Rightarrow E^\circ D = -0.31$$

از موقعیت B هیچ اطلاعی نداریم مگر اینکه emf آن در سلول گالوانی با D برابر با ۱ است و با A برابر با 0.21 است. از آنجا که $E^\circ A$ را به دست آورده ایم، برای $E^\circ B$ می توانیم دو عدد به دست آوریم که باید در emf سلول گالوانی میان B و D هم موفق بیرون آید.

$$A, B \begin{cases} 1) \quad 0.48 - E^\circ B = 0.21 \Rightarrow E^\circ B = 0.27 & E^\circ B, E^\circ D \begin{cases} 0.27 - (-0.31) \neq 1 \\ -0.31 - 0.27 \neq 1 \end{cases} \\ 2) \quad E^\circ B - 0.48 = 0.21 \Rightarrow E^\circ B = 0.69 & E^\circ B, E^\circ D \begin{cases} 0.69 - (-0.31) = 1 \\ -0.31 - 0.69 \neq 1 \end{cases} \end{cases} \quad \text{ق ق}$$

پس پتانسیل کاهشی استاندارد $E^\circ B$ برابر 0.69 است.

(شیمی ۳ - فصل ۲، ص ۶۶؛ سطح دشواری: دشوار)

۱۰۰. گزینه ۳ درست است.

از واکنش (I) نتیجه می گیریم که $A(s)$ به $D^+(aq)$ الکترون داده است، بنابراین $E^\circ(A^{2+}/A) < E^\circ(D^+/D)$ است. از واکنش (II) نیز نتیجه می گیریم که $D(s)$ به $C^{3+}(aq)$ الکترون داده است و در نتیجه $E^\circ(D^+/D) < E^\circ(C^{3+}/C)$ است. تا این مرحله موقعیت آن ها نسبت به هم در جدول پتانسیل کاهشی مشخص شده است و اگر از پتانسیل کاهش بزرگ به کوچک آن ها را مرتب کنیم ترتیب آن ها به صورت D می باشد.

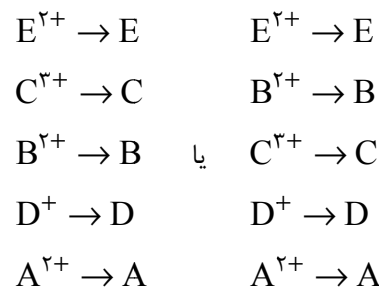
A

از واکنش (III) نتیجه می گیریم که $E^\circ(B^{2+}/B) > E^\circ(D^+/D)$ است. اما کمکی به تعیین موقعیت B نسبت به C نمی کند. E° مربوط B می تواند از C بزرگ تر و یا کوچک تر باشد. یعنی دو حالت زیر ممکن است.

C	B
B	C
D	D
A	A

یا

از واکنش (IV) هم نتیجه می‌گیریم که $E^\circ(E^{2+}/E) > E^\circ(C^{3+}/C)$ است. پس درنهایت دو احتمال زیر وجود دارد.



بررسی گزینه‌ها:

گزینه اول درست است. E^{2+} با بزرگ‌ترین پتانسیل کاهشی، بیشترین تمایل را برای الکترون گرفتن دارد و قوی‌ترین اکسند است و **A** با کوچک‌ترین پتانسیل کاهشی بیشترین تمایل را به الکترون از دست دادن دارد و قوی‌ترین کاهنده است. گزینه دوم درست است. براساس سری الکتروشیمیایی که تنظیم شده است، **D** حتماً به $B^{2+}(aq)$ الکترون می‌دهد و ظرف ساخته‌شده از آن خورده می‌شود.

گزینه سوم نادرست است؛ زیرا در مورد واکنش $C(s) + B^{2+}(aq)$ نمی‌توان نظر داد، زیرا موقعیت این دو در جدول پتانسیل کاهشی نسبت به هم با اطلاعات داده شده مشخص نیست. اما واکنش $B(s) + E^{2+}(aq)$ انجام‌پذیر است. گزینه چهارم درست است. در مورد کمترین مقدار **emf** نمی‌توان نظر داد. (شیمی ۳ - فصل ۲، ص ۴۷؛ سطح دشواری: دشوار)

۱۰۱. گزینه ۲ درست است.

- خوردگی آهن گالوانیزه: روی آند است و خورده می‌شود.
- برقکافت **NaCl(l)**: یون کلرید اکسایش می‌یابد و آند است و کاهش جرم تیغه آندی نداریم.
- سلول سوختی: هیدروژن اکسایش می‌یابد و آند است و کاهش جرم تیغه آندی نداریم.
- سلول گالوانی (**Au - SHE**)، **SHE** آند است و گاز هیدروژن اکسایش می‌یابد و کاهش جرم تیغه آندی نداریم.
- سلول هال: گرافیت‌های آندی در واکنش با اتم اکسیژنی که از اکسایش یون‌های اکسید حاصل شده‌اند خورده می‌شوند.
- سلول دانه: یون کلرید اکسایش می‌یابد و آند است و کاهش جرم تیغه آندی نداریم.

(شیمی ۳ - فصل ۲، ص ۵۶ تا ۶۲؛ سطح دشواری: متوسط)

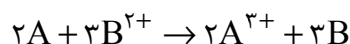
۱۰۲. گزینه ۳ درست است.

از روی نمودار که تغییرات جرم کاتیون‌ها را ارائه داده است متوجه می‌شویم که جرم مولی آند ۵۰ و جرم مولی کاتد ۶۰ است، زیرا یک لیتر محلول ۱ مولار از هر یک در ابتدا داشته‌ایم که برابر با ۱ مول از هر یک در یک لیتر محلول می‌شود.

تغییرات آند $g \quad 30 = 80 - 50$ یا $\frac{30}{50} = 0.6 \text{ mol}$ بوده است.

تغییرات کاتد $g \quad 54 = 60 - 6$ یا $\frac{54}{60} = 0.9 \text{ mol}$ بوده است.

ضریب استوکیومتری آن‌ها در مورد آند $\frac{0.6}{0.6} = 1$ و در مورد کاتد $\frac{0.9}{0.6} = 1.5$ است. که ۲ به ۳ می‌شود بنابراین:



بررسی گزینه‌ها:

گزینه اول درست است.

گزینه دوم درست است. چون نمودار به صورت خطی داده شده است؛ بنابراین کافیت سرعت را در زمان ۱۰۰ دقیقه به دست آورید:

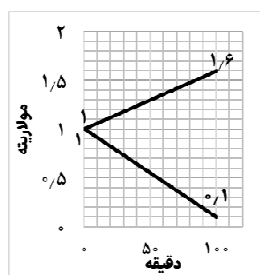
$$\frac{(60-6)g \times \frac{1 \text{ mol}}{60g}}{100 \text{ min}} \times \frac{1 \text{ min}}{60s} = 1,5 \times 10^{-4} \frac{\text{mol}}{s}$$

گزینه سوم نادرست است.

$$\frac{80g}{50g} \times \frac{1 \text{ mol}}{6g} = 16$$

برابر است

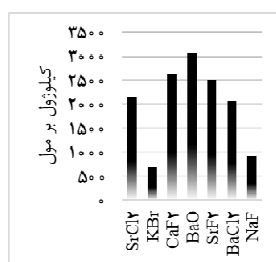
گزینه چهارم: درست است.



(شیمی ۳ - فصل ۲، ص ۶۳؛ سطح دشواری: دشوار)

۱۰۳. گزینه ۲ درست است.

کاتیون Ba^{2+} در بین کاتیون‌های ارائه شده بیشترین شعاع را دارد و آنیون توصیف شده نیز یون کلرید است. کمترین انرژی شبکه بلور مربوط به دو نمک KBr و NaF است، زیرا بار یون‌های تشکیل‌دهنده آن‌ها یک است، از این رو b و g مربوط به آن‌هاست. اما در باقی نمک‌ها، باریم کلرید کمترین انرژی شبکه بلور را دارد که می‌شود f .



(شیمی ۳ - فصل ۳، ص ۸۲ تا ۸۳؛ سطح دشواری: متوسط)

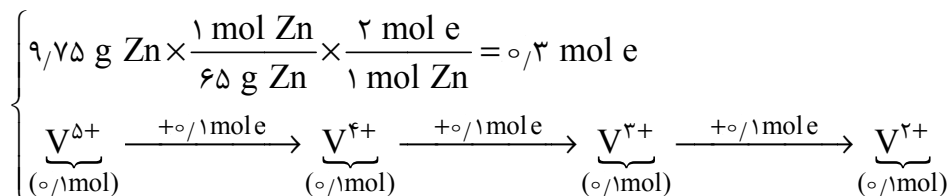
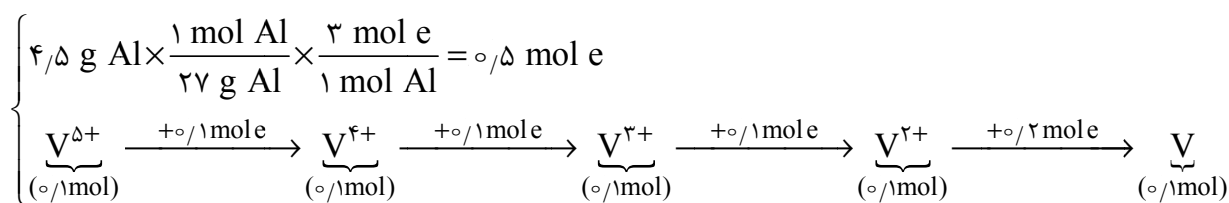
۱۰۴. گزینه ۱ درست است.

بررسی گزینه‌ها:

گزینه اول درست است. به نیم‌واکنش‌های ۱ و ۲ دقت کنید. آلومینیم کاهنده‌تر از وانادیم است، بنابراین $Al(s)$ به $V^{2+}(aq)$ الکترون می‌دهد و آن را به فلز وانادیم تبدیل می‌کند و محلول بی‌رنگ می‌شود.

گزینه دوم نادرست است. X مول آلومینیم $3X$ مول الکترون و X مول روی $2X$ مول الکترون آزاد می‌کنند، از این رو میزان پیشرفت واکنش آن‌ها یکسان نیست و رنگ محلول‌ها در این شرایط متفاوت خواهد بود.

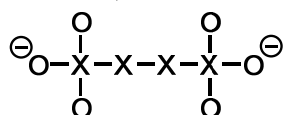
گزینه سوم نادرست است؛ زیرا همانطور که در تفسیر عبارت اول توضیح داده شد در مورد آلومینیم این اتفاق رخ می‌دهد. گزینه چهارم نادرست است.



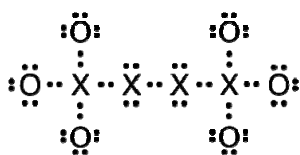
محلول «الف» بنفش رنگ و محلول «ب» بی‌رنگ می‌شود. (شیمی ۳ - فصل ۳، ص ۸۶؛ سطح دشواری: دشوار)

۱۰۵. گزینه ۲ درست است.

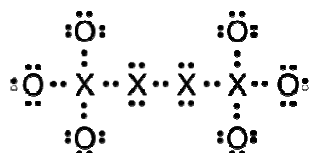
این ساختار دارای دو بار منفی است و مطمئناً بارهای منفی بر روی اکسیژن‌ها قرار می‌گیرد. بنابراین به دو اکسیژن به هریک یک عدد بار منفی می‌دهیم و حتماً هم باید به صورت متقارن انجام شود.



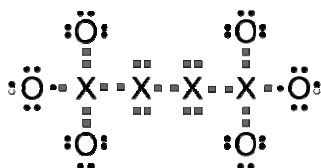
(۱) به‌ازای هر بار منفی یعنی ساختار از اتمی که الان حضور ندارد الکترون گرفته است. با توجه به اینکه همه اتم‌ها هشتایی شده‌اند ساختار زیر را رسم می‌کنیم:



(۲) وضعیت ۲ الکترونی که سبب بار منفی شده‌اند را هم مشخص می‌کنیم. این الکترون‌ها را سفید رنگ نشان داده‌ایم.



(۳) هر اکسیژن در حالت اتمی ۶ الکترون در لایه آخر خود دارد. بنابراین الکترون‌های اتم‌های X به صورت مربع رسم می‌شود تا از الکترون‌های اکسیژن متمایز شوند.



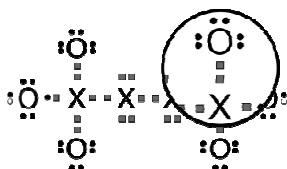
بررسی موارد:

(الف) درست است. هم X و هم O شش الکترون در لایه آخر خود دارند و هر دو مربوط به گروه ۱۶ هستند.

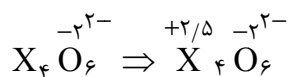
(ب) نادرست است. عناصر هم‌دوره اکسیژن ۶ الکترون در لایه آخر خود ندارند.

(پ) درست است. ۲۲ زوج ناپیوندی در این ساختار وجود دارد که برابر با عدد اتمی تیتانیم است که در آلایژ نیتینول کاربرد دارد.

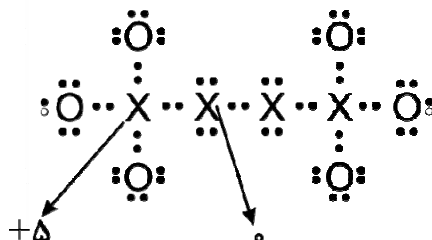
(ت) نادرست است. در ردیف ۳ می‌بینید که اینطور نیست. زوج الکترون‌های پیوندی میان X و O که در ساختار زیر مشخص شده را اتم X تأمین نموده است.



ث) نادرست است. برای محاسبه مجموع اعداد اکسایش اتم‌های X هم می‌توانید از روی ساختار به آن‌ها دست پیدا کنیم و هم از روی فرمول بسته که ترجیح با روش دوم است. میانگین اعداد اکسایش اتم‌های X برابر با $2/5+$ است که مجموع آن برابر با $10+$ می‌شود.



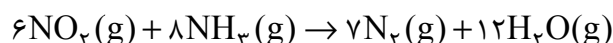
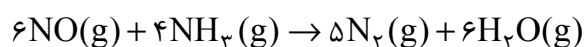
در ساختار دو اتم X دارای عدد اکسایش $5+$ و دو عدد از آن‌ها دارای عدد اکسایش صفر هستند.



(شیمی ۳ - فصل ۳، ص ۹۰؛ سطح دشواری: دشوار)

۱۰۶. گزینه ۴ درست است.

واکنش مورد نظر مخلوطی از دو واکنش زیر است:



بی‌نهایت حالت برای موازنه آن وجود دارد.



(شیمی ۳ - فصل ۴، ص ۱۰۲؛ سطح دشواری: آسان)

۱۰۷. گزینه ۲ درست است.

گزینه اول درست است.

گزینه دوم نادرست است. در اثر استفاده از کاتالیزگر انرژی فعالسازی رفت و برگشت به یک میزان کم می‌شود.

$$381 \times 0/1 = 38/1$$

همانطور که می‌بینید 10% این دو انرژی فعالسازی مقدار یکسانی ندارد.

$$(381 + 181) \times 0/1 = 56/2$$

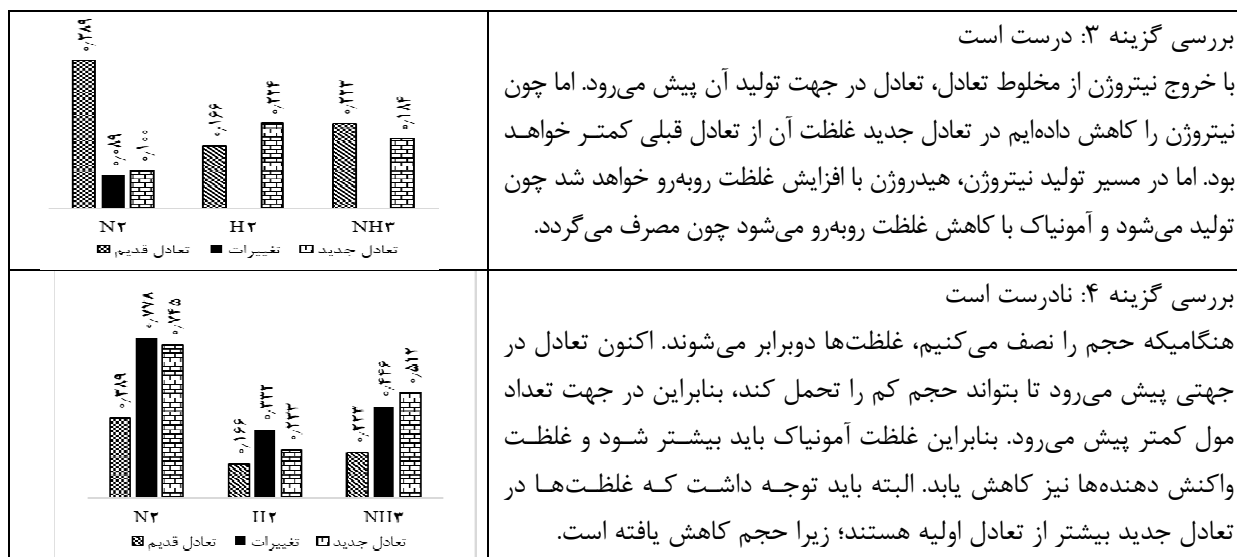
گزینه سوم درست است.

$$\frac{\frac{CO_2}{60}}{44 \times 2} = \frac{q}{x} \Rightarrow x = 385/9$$

گزینه چهارم درست است. (شیمی ۳ - فصل ۴، ص ۱۰۰؛ سطح دشواری: متوسط)

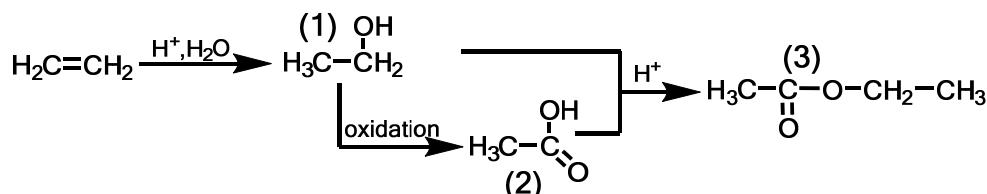
۱۰۸. گزینه ۴ درست است.

	بررسی گزینه ۱: درست است. هنگامیکه آمونیاک از مخلوط تعادلی خارج می‌شود، تعادل در جهت تولید آن پیش می‌رود. در این مسیر آنقدر نیتروژن و هیدروژن مصرف و آمونیاک تولید می‌شود تا واکنش مجدداً به تعادل برسد. بنابراین با کاهش غلظت‌های نیتروژن و هیدروژن روبه‌رو خواهیم بود. اما در مورد آمونیاک غلظت تعادلی جدید با آنکه تولید شده است، کمتر از تعادل اولیه خواهد بود.
	بررسی گزینه ۲: درست است تعادل در مورد افزودن هیدروژن اینگونه برخورد می‌کند؛ به سمتی می‌رود که هیدروژن اضافی را مصرف و مجدداً به تعادل برسد. بنابراین در این مسیر نیتروژن با کاهش غلظت و هیدروژن هم با کاهش غلظت روبه‌رو می‌شود، اما در مورد هیدروژن، چون به آن افزوده شده بود، غلظت آن در تعادل جدید از تعادل قبلی بیشتر است. در مورد آمونیاک نیز به غلظت آن افزوده خواهد شد.



(شیمی ۳ - فصل ۴، ص ۱۰۴ تا ۱۰۶؛ سطح دشواری: متوسط)

۱۰۹. گزینه ۳ درست است.



برای تبدیل الکل به اسید از اکسندهای مناسب استفاده می‌شود.

بررسی گزینه ۴) در واکنش استری شدن هیچگونه تغییر عدد اکسایش رخ نمی‌دهد.

(شیمی ۳ - فصل ۴، ص ۱۱۴؛ سطح دشواری: آسان)

۱۱۰. گزینه ۱ درست است.

$2\text{N}_2\text{O}_5$	$\rightleftharpoons$	4NO_2	+	O_2
$a - 2x$		$4x$		x
$a = \frac{75.6}{10.8 \times 1} = 0.7$				
$0.7 - 2x = 5x \Rightarrow x = 0.1$				
$0.7 - 0.2$		0.4		0.1
$K = \frac{(0.4)^4 \cdot 0.1}{(0.5)^2} = 0.1024$				

(شیمی ۳ - فصل ۴، ص ۱۰۸؛ سطح دشواری: متوسط)

ریاضی

۱۱۱. گزینه ۱ درست است.

$$-\frac{b}{2a} = 1 \Rightarrow \frac{m^2 - 2}{2m - 2} = 1 \Rightarrow m^2 - 2 = 2m - 2 \Rightarrow \begin{cases} m = 0 \Rightarrow y = -x^2 + 2x - 1 \\ m = 2 \Rightarrow y = x^2 - 2x - 1 \end{cases}$$

برای $m = 2$ تابع min دارد.

$$y_{\min} = \frac{-\Delta}{4a} = \frac{-(4+4)}{4 \times 1} = -2$$

(ریاضی ۱ - سهمی)

۱۱۲. گزینه ۱ درست است.

جدول تعیین علامت برای $g(x) = \frac{f(x)}{1-x^2}$ رسم می‌کنیم.

x	$-\infty$	-1	1	3	$+\infty$
g(x)	-	$\frac{0}{0}$	+	$\frac{0}{0}$	+

$$g(x) \leq 0 \Rightarrow 1 < x \leq 3 \text{ یا } x < -1 \xrightarrow{x \in \mathbb{N}} x \in \{2, 3\}$$

مجموع اعداد طبیعی که در این رابطه صدق می‌کنند ۵ است.

۱۱۳. گزینه ۴ درست است.

$$f(x) = x^2 + 2x + 1 + 9x^2 - 6x + 1 + mx^2 + nx + mn$$

$$= (1+9+m)x^2 + (2-6+n)x + mn + 2$$

ضرایب x^2 و x باید صفر شود.

$$\begin{cases} 1+9+m = 0 \Rightarrow m = -10 \\ n-4 = 0 \Rightarrow n = 4 \end{cases}$$

بنابراین $f(x) = -38$ خواهد بود.

$$g = \{(4, -10), (4, p+1), (p+2, -1), (-9, p+k)\}$$

$$p+1 = -10 \Rightarrow p = -11 \Rightarrow g = \{(4, -10), (-9, -1), (-9, -11+k)\}$$

$$-11+k = -1 \Rightarrow k = 10 \Rightarrow m+n+p+k = -7$$

(ریاضی ۱ - تابع)

۱۱۴. گزینه ۲ درست است.

قرینه $\sqrt{x}$ نسبت به خط $x=1$ تابع $\sqrt{2-x}$ خواهد بود.

$$\sqrt{2-x} = 4+x \Rightarrow 2-x = 16+8x+x^2 \Rightarrow x^2+9x+14=0$$

$$(x+2)(x+7)=0 \Rightarrow \begin{cases} x=-2 & (\text{ق ق}) \\ x=-7 & (\text{غ ق ق}) \end{cases}$$

اگر $x=-2$ باشد $y=2$ و نقطه برخورد $A(-2, 2)$ است.

$$|OA| = \sqrt{4+4} = \sqrt{8} = 2\sqrt{2}$$

(ریاضی ۳ - تبدیل توابع)

۱۱۵. گزینه ۲ درست است.

$$x^2 - 3x - 1 = 0 \Rightarrow \frac{1}{\alpha} + \frac{1}{\beta} = \frac{S}{P} = \frac{3}{-1} = -3$$

$$[\log_{0.2}(\frac{1}{\alpha} + \frac{1}{\beta} + 5)] = [\log_{0.2} 2]$$

$$(0.2)^0 < 2 < (0.2)^{-1} \Rightarrow -1 < \log_{0.2} 2 < 0 \Rightarrow [\log_{0.2} 2] = -1$$

(ریاضی ۲ - لگاریتم)

۱۱۶. گزینه ۲ درست است.

دامنه x در معادله را حساب می‌کنیم.

$$7x - 6 - x^2 \geq 0 \Rightarrow x^2 - 7x + 6 \leq 0 \Rightarrow 1 \leq x \leq 6 \quad (1)$$

$$x^3 - 216 \geq 0 \Rightarrow x \geq 6 \quad (2)$$

$$6 - x \geq 0 \Rightarrow x \leq 6 \quad (3)$$

اشتراک ناحیه‌های به‌دست آمده $\{6\}$ است. پس فقط $X = 6$ می‌تواند جواب معادله باشد، آن را امتحان می‌کنیم:
 $X = 6 \Rightarrow \sqrt{0} + \sqrt{0} = \sqrt{0}$

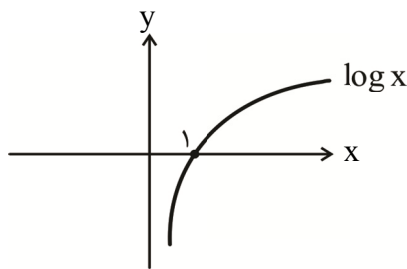
پس $X = 6$ تنها جواب معادله است. (ریاضی ۲ - معادله گنگ)

۱۱۷. گزینه ۲ درست است.

$$f(x) = x + 3 - 2\sqrt{2x} = 3 \Rightarrow x = 2\sqrt{2x} \Rightarrow x^2 = 4x \Rightarrow \begin{cases} x = 0 & (\text{غ ق}) \\ x = 4 & (\text{ق ق}) \end{cases}$$

(ریاضی ۳ - تابع وارون)

۱۱۸. گزینه ۴ درست است.



باید جواب نامعادله $(x^2 - 1) \log x \geq 0$ را به‌دست آوریم.

x	0	1
$(x^2 - 1) \log x$	ت ن	+ 0 +

طبق جدول دامنه تابع $D_g = (0, +\infty)$ است.

(ریاضی ۲ - فصل ۵)

۱۱۹. گزینه ۳ درست است.

$$\frac{\sin \alpha + 2 \cos \alpha}{\sin \alpha - \cos \alpha} = 2 \Rightarrow 2 \sin \alpha - 2 \cos \alpha = \sin \alpha + 2 \cos \alpha$$

$$\Rightarrow \sin \alpha = 4 \cos \alpha \Rightarrow \tan \alpha = 4 \Rightarrow \begin{cases} \sin \alpha = \frac{-4}{\sqrt{17}} \\ \cos \alpha = \frac{-1}{\sqrt{17}} \end{cases}$$

$$\sin \alpha + \cos \alpha = \frac{-4}{\sqrt{17}} - \frac{1}{\sqrt{17}} = \frac{-5}{\sqrt{17}}$$

(ریاضی ۱ - مثلثات)

۱۲۰. گزینه ۱ درست است.

$$\frac{m\sqrt{3}}{4m-3} = \sqrt{3} \Rightarrow m = 1$$

$$y + mx = x\sqrt{2} \xrightarrow{m=1} y = (\sqrt{2} - 1)x$$

$$\tan \theta = \sqrt{2} - 1 \Rightarrow \theta = \frac{\pi}{8}$$

(ریاضی ۳ - نسبت‌های 2α)

۱۲۱. گزینه ۱ درست است.

$$S_{ABCD} = S_{FEC} \Rightarrow 2 \times 3 \sin \hat{C} = \frac{1}{2} \times 3(x+1) \sin \hat{C} \Rightarrow x = 3$$

(ریاضی ۱ - مثلثات)

۱۲۲. گزینه ۲ درست است.

$$\sin^3 x (\sin x + 2) - \sin x (\sin x + 2) = 0$$

$$\sin x (\sin x + 2)(\sin x - 1)(\sin x + 1) = 0 \Rightarrow \begin{cases} \sin x = 0 \\ \sin x = 1 \Rightarrow x = \frac{k\pi}{2} \\ \sin x = -1 \end{cases} \quad (\text{ریاضی ۳ - معادله مثلثاتی})$$

۱۲۳. گزینه ۱ درست است.

$$\log \frac{6x^2 - x^3}{x+2} = \log \frac{5}{3} \Rightarrow \frac{6x^2 - x^3}{x+2} = \frac{5}{3} \Rightarrow 5x + 10 = 18x^2 - 3x^3 \Rightarrow 3x^3 - 18x^2 + 5x + 10 = 0$$

$$\Rightarrow (x-1)(3x^2 - 15x - 10) = 0 \xrightarrow{x \in \mathbb{Z}} x = 1$$

$$x = 1 \Rightarrow \log\left(\left[\frac{x}{2}\right] + 10\right) = \log 10 = 1$$

(ریاضی ۲ - فصل ۵)

۱۲۴. گزینه ۲ درست است.

اعداد طبیعی ۱، ۲، ...، n را در نظر می‌گیریم.

$$\sigma^2 = \frac{d^2}{12} (n^2 - 1) = \frac{n^2 - 1}{12} \Rightarrow \sigma = \sqrt{\frac{n^2 - 1}{12}}$$

$$CV = \frac{\sigma}{\bar{x}} = \frac{\sqrt{\frac{n^2 - 1}{12}}}{\frac{n+1}{2}}$$

$$\lim_{n \rightarrow +\infty} CV = \frac{\frac{n}{2\sqrt{3}}}{\frac{n}{2}} = \frac{\sqrt{3}}{3}$$

(ریاضی ۲ - فصل ۷)

۱۲۵. گزینه ۴ درست است.

چون تابع $f(x) = \frac{(x-1)(x-2)}{x^3 + bx^2 + cx + d}$ در نقاط $x = 1$ و $x = -1$ ناپیوسته و در $x = 1$ حد دارد باید مخرج $(x+1)^2(x-1)$ باشد.

$$(x+1)^2(x-1) = (x-1)(x^2 + 2x + 1) = x^3 + x^2 - x - 1$$

بنابراین $b = 1, c = -1, d = -1$ است پس $bcd = 1$ (ریاضی ۲ - پیوستگی)

۱۲۶. گزینه ۴ درست است.

باید دامنه $\mathbb{R}$ باشد پس دلتای زیر رادیکال منفی یا صفر است:

$$\Delta = (m-1)^2 - 4(3)(m-4) = m^2 - 2m + 1 - 12m + 48 = m^2 - 14m + 49 = (m-7)^2 \leq 0$$

پس حتماً $m = 7$ و داریم:

$$f(x) = \sqrt{3x^2 + 6x + 3} = \sqrt{3(x+1)^2} = \sqrt{3} |x+1|$$

در حد $\lim_{x \rightarrow a^+} \frac{\sqrt{3}|x+1|}{x-[x]}$ چون حد مخرج صفر است صورت هم باید صفر باشد پس $a = -1$ و داریم:

$$b = \lim_{x \rightarrow (-1)^+} \frac{\sqrt{3}|x+1|}{x+1} = \sqrt{3}$$

پس $ab = -\sqrt{3}$

(ریاضی ۲ - فصل ۶ - پیوستگی)

۱۲۷. گزینه ۳ درست است.

وارون تابع $g(x) = \frac{x}{\sqrt{1+x^2}}$ به صورت $g^{-1}(x) = \frac{x}{\sqrt{1-x^2}}$ است، پس $f(x) = 2g^{-1}(x)$ و داریم:

$$f \circ g(x) = 2g^{-1} \circ g(x) = 2x \Rightarrow g'(x)f'(g(x)) = 2$$

(ریاضی ۳ - وارون تابع)

۱۲۸. گزینه ۲ درست است.

رأس مشترک مستطیل و خط در نقطه $M(x, 3 - \frac{3}{8}x)$ قرار دارد. پس مساحت مستطیل از تابع $f(x) = x(3 - \frac{3}{8}x)$

به دست می آید:

$$f(x) = -\frac{3}{8}x^2 + 3x \Rightarrow f'(x) = -\frac{3}{4}x + 3 = 0 \Rightarrow x = 4$$

با کمک مشتق یا طول رأس سهمی، به ازای $x = 4$ ماکزیمم است.

پس طول و عرض مستطیل ۴ و $\frac{3}{2}$ هستند و محیط آن برابر است با: $2(\frac{3}{2} + 4) = 11$

(ریاضی ۳ - فصل ۵ - کاربرد مشتق)

۱۲۹. گزینه ۱ درست است.

$$\sigma^2 = \frac{d^2}{12}(N^2 - 1) \Rightarrow 47.25 = \frac{9}{12}(N^2 - 1) \Rightarrow \frac{47.25 \times 4}{3} + 1 = N^2 \Rightarrow N = 8$$

(ریاضی ۲ - آمار)

۱۳۰. گزینه ۱ درست است.

دو حرف S را یک حرف در نظر می گیریم:

SS ANJEH

$720 = 6!$ تعداد حالات

(ریاضی ۱ - فصل ۶، شمارش)

۱۳۱. گزینه ۲ درست است.

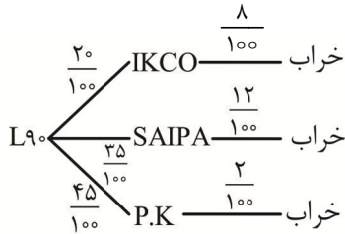
احتمال ظاهر شدن ششمین «رو» در بار دهم برابر است با: $\binom{9}{5}(\frac{1}{2})^{10}$

و احتمال رخ دادن شش رو در ۱۰ پرتاب برابر است با: $\binom{10}{6}(\frac{1}{2})^{10}$

$$\frac{\binom{9}{5}}{\binom{10}{6}} = \frac{9 \times 8 \times 7 \times 6}{10 \times 9 \times 8 \times 7} = 0.6 \text{ پس نسبت احتمال ها می شود: } 0.6$$

(ریاضی ۲ - فصل ۷ - احتمال مستقل)

۱۳۲. گزینه ۱ درست است.

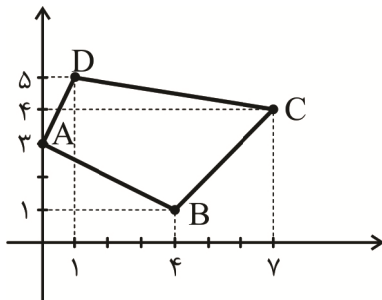


$$P(\text{خراب}) = \frac{20 \times 8 + 35 \times 12 + 45 \times 2}{10000} = \frac{160 + 420 + 90}{10000} = 0.067$$

(ریاضی ۳ - فصل ۷ - احتمال کل)

۱۳۳. گزینه ۴ درست است.

روش بند کفش را برای این سؤال به کار می‌بریم:



$$\left| \begin{array}{ccc} 0 & 4 & 7 & 0 \\ 3 & 1 & 4 & 3 \end{array} \right| \rightarrow (0 + 16 + 21) - (12 + 7 + 0) = 37 - 19 = 18 \Rightarrow S_{ABC} = \frac{1}{2} \times 18 = 9$$

$$\left| \begin{array}{ccc} 0 & 7 & 1 & 0 \\ 3 & 4 & 5 & 3 \end{array} \right| \rightarrow (0 + 35 + 3) - (21 + 4 + 0) = 38 - 25 = 13 \Rightarrow S_{ACD} = \frac{13}{2} = 6.5$$

$$S_{ABCD} = 9 + 6.5 = 15.5$$

(ریاضی ۲ - فصل ۱ - هندسه تحلیلی)

۱۳۴. گزینه ۳ درست است.

دو مثلث AGF و FEC متشابهند؛ بنابراین:

$$\frac{FG}{FE} = \frac{AF}{FC} = \frac{AG}{EC} \xrightarrow{AF=\sqrt{10}} \frac{1}{FE} = \frac{\sqrt{10}}{2\sqrt{10}} = \frac{3}{EC} \Rightarrow EC = 6, FE = 2$$

$$S_{ABCD} = \sqrt{160} + 8 \Rightarrow \frac{1}{2} AE \times (EC + DE) = \sqrt{160} + 8$$

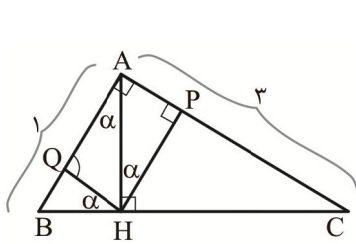
$$\Rightarrow \frac{1}{2} (\sqrt{10} + 2)(6 + DE) = \sqrt{160} + 8 \Rightarrow 6 + DE = \frac{2\sqrt{160} + 16}{\sqrt{10} + 2} = \frac{8(\sqrt{10} + 2)}{\sqrt{10} + 2} = 8$$

$$\Rightarrow DE = 2$$

(ریاضی ۲ - فصل ۲ - تشابه)

۱۳۵. گزینه ۲ درست است.

به کمک فیثاغورس $BC = \sqrt{10}$ می‌شود. تمام مثلث‌های قائم‌الزاویه شکل، متشابه‌اند. پس داریم:



$$\triangle PCH \sim \triangle ACB \Rightarrow \frac{PH}{AB} = \frac{PC}{AC} = \frac{CH}{BC} \Rightarrow PH = \frac{9}{\sqrt{10}} = 0,9$$

$$\triangle AHQ \sim \triangle CBA \Rightarrow \frac{QH}{AB} = \frac{AQ}{AC} = \frac{AH}{BC} \Rightarrow QH = \frac{3}{\sqrt{10}} = 0,3$$

پس مساحت مستطیل برابر است با: $0,9 \times 0,3 = 0,27$

(ریاضی ۲ - فصل ۲ - مثلث قائم‌الزاویه)

۱۳۶. گزینه ۴ درست است.

$$x^2 + y^2 + 2x + \frac{3}{2}y - \frac{1}{2} = 0$$

$$f(1,1) = 1 + 1 + 2 + \frac{3}{2} - \frac{1}{2} = 5$$

پس طول مماس برابر $\sqrt{5}$ است.

(ریاضی ۳ - فصل ۶ - مقاطع مخروطی)

۱۳۷. گزینه ۳ درست است.

$$n(A \cup B) = n(A) + n(B) - n(A \cap B)$$

$$\Rightarrow 3k + 2 = k + 3 + 2k + 5 - 7k + 22 \Rightarrow 7k = 28 \Rightarrow k = 4$$

$$n(A - B) = n(A) - n(A \cap B) = (k + 3) - (7k - 22) = 7 - 6 = 1$$

(ریاضی ۱ - فصل ۱ - شمارش اعضا مجموعه‌ها)

۱۳۸. گزینه ۲ درست است.

$$a_n = \frac{n(n+1)}{2n} = \frac{n+1}{2} \text{ داریم:}$$

$$\frac{m+1}{2} = 8 \Rightarrow m = 15 \text{ یعنی: } a_m = 8 \text{ و بنابراین } a_7 = 4 \text{ و } a_3 = 2$$

(ریاضی ۱ - فصل ۱ - الگو و دنباله)

۱۳۹. گزینه ۱ درست است.

برای هر دو عدد مثبت a و b داریم:

$$a + b \geq 2\sqrt{ab}$$

$$|\tan x| + \frac{|\cot x|}{4} \geq 2\sqrt{|\tan x| \times \frac{|\cot x|}{4}} = 1$$

بنابراین:

پس $\min f(x) = 1$ خواهد بود.

(ریاضی ۲ - فصل ۵ - نمایی و لگاریتم / ریاضی ۱ - فصل ۱ - نتایج واسطه‌ها)

۱۴۰. گزینه ۴ درست است.

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

حال به ازای $\tan x = 2$ داریم:

$$f(2) = \frac{4}{1-4} + \frac{4}{1+4} + \frac{1-4}{1+4} = \frac{-4}{3} + \frac{1}{5} = \frac{3-20}{15} = \frac{-17}{15}$$

(ریاضی ۱ - تابع / ریاضی ۲ - تابع، مقدار تابع)

زمین‌شناسی

۱۴۱. گزینه ۳ درست است.

زغال سنگ یک سوخت فسیلی جامد است که از مواد آلی در محیط‌های خشکی به وجود می‌آید. این مواد آلی، بیشتر از گیاهان جنگل حاصل می‌شوند. آن‌ها، در باتلاق‌ها انباشته شده و توسط رسوبات پوشیده می‌شوند و بدون حضور اکسیژن (توسط باکتری غیرهوازی) به زغال سنگ تورب که یک نوع زغال نارس است، تبدیل می‌گردد. از طرفی البرز دارای زغال سنگ است. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) برای زغال نیاز به پوشش گیاهی زیاد است.

(۲) دریایی کم عمق برای نفت است و برای زغال باید مرداب و باتلاق بیان شود.

(۴) البرز و زغال‌زایی آن بدون ارتباط به آذرین است.

(زمین‌شناسی ۲ - ترکیبی، فصل ۷، ص ۳۷، ۱۰۵ و ۱۰۷؛ سطح دشواری: متوسط)

۱۴۲. گزینه ۱ درست است.

بسیاری از چشمه‌های آب گرم در مجاورت مناطق آتشفشانی جوان قرار دارند. اطراف آتشفشان‌ها، مناطق مناسبی برای تشکیل چشمه‌های آب گرم معدنی می‌باشند. آب‌هایی که درون پوسته هستند، گرم شده و از طریق شکستگی‌های سطح زمین به صورت چشمه‌های آب گرم در سطح زمین ظاهر می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) چشمه آب گرم ربطی به معادن ندارد.

(۳) بخار آب ماگما منشأ چشمه آب گرم نیست.

(۴) چشمه آب گرم با سطح ایستابی آبخوان و چشمه‌های آب معمولی فرق دارد.

(زمین‌شناسی ۲ - فصل ۶، ص ۱۰۰؛ سطح دشواری: متوسط)

۱۴۳. گزینه ۴ درست است.

طبق جدول کتاب درسی، این نمودار متعلق به عناصر با نقش اساسی در بدن و بافت‌های موجودات است. عناصر اصلی و فرعی اهمیت اساسی دارند و قطعاً با فراوانی بیش از ۱٪ درصد دارند.

اهمیت در بدن	عناصر	غلظت در پوسته	طبقه‌بندی عناصر
اساسی	اکسیژن، آهن، کلسیم، سدیم، پتاسیم و منیزیم	بیشتر از ۱ درصد	اصلی
اساسی	تیتانیوم، منگنز و فسفر	بین ۱ تا ۰/۱ درصد	فرعی
اساسی - سمی	مس، طلا، روی، سرب، کادمیم و ...	کمتر از ۰/۱ درصد	جزئی

(زمین‌شناسی ۲ - فصل ۵، ص ۷۶؛ سطح دشواری: دشوار)

۱۴۴. گزینه ۲ درست است.

انواع حرکات دامنه‌ای عبارتند از: ریزش، لغزش، خزش و جریان گل.

لغزش خاک‌ها در دامنه‌ها و ترانشه‌ها به ویژه در ماه‌های مرطوب سال، به علت خاک‌های ریزدانه و مرطوب است.

(زمین‌شناسی ۲ - فصل ۴، ص ۶۹؛ سطح دشواری: متوسط)

۱۴۵. گزینه ۲ درست است.

خاک‌های حاصل از تخریب سنگ‌ها دارای کانی‌های مقاوم مانند کوارتز که غالباً شنی و ماسه‌ای (درشت و متوسط) می‌باشند، فاقد ارزش کشاورزی هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) ویژگی افق بالایی را به‌درستی بیان می‌کند.

(۳) تخریب سیلیکات‌ها خاک با ارزش ایجاد می‌کند.

(۴) مقدار مواد معدنی و آلی در خاک‌ها دلیل مناسب بودن و طبیعی بودن خاک است.

(زمین‌شناسی ۲ - فصل ۳، ص ۵۴؛ سطح دشواری: دشوار)

۱۴۶. گزینه ۳ درست است.

اگر یک گوهر، سختی کافی نداشته باشد، در برابر خراشیدگی مقاوم نیست و از بین می‌رود پس کانی کلسیت جواهر نیست و درجه سختی کم دارد و قادر نیست روی کانی فلوئوریت خط بیندازد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱، ۲ و ۴ همگی جواهر بوده و سختی زیاد دارند.

(زمین‌شناسی ۲ - فصل ۲، ص ۳۳؛ سطح دشواری: متوسط)

۱۴۷. گزینه ۲ درست است.

مرحله بازشدگی تحت تأثیر جریان‌های همرفتی سست‌کره بوده و بخشی از پوسته قاره‌ای شکافته می‌شود و مواد مذاب سست‌کره صعود نموده و به سطح زمین می‌رسند، یک مثال آن آتشفشان کنیا و کلیمانجارو در شرق آفریقا است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) فعالیت ماگمایی برای ایجاد پشته اقیانوسی، در شکل وجود ندارد.

(۳) پوسته اقیانوسی در آن نیست.

(۴) در شکل جنس سنگ‌ها نمایش داده نشده که بتوان در مورد مقاومت کم آن نظری را بیان کنیم.

(زمین‌شناسی ۲ - فصل ۱، ص ۱۸؛ سطح دشواری: آسان)

۱۴۸. گزینه ۳ درست است.

برای یافتن ماده معدنی از معیارهای جستجو استفاده می‌کنند و منظور از آن، مجموعه شاخص‌هایی است که برای جستجوی مواد معدنی به کار می‌روند. بسته به نوع ماده معدنی و نحوه تشکیل آن معیارهای متفاوتی وجود دارد.

دسترسی آسان به ماده معدنی به عنوان یک عامل استخراجی مورد بررسی قرار می‌گیرد که هزینه بهره‌برداری را کاهش دهد پس معیار جستجو نیست. (زمین‌شناسی ۲ - فصل ۷، ص ۱۱۰؛ سطح دشواری: آسان)

۱۴۹. گزینه ۴ درست است.

طبق شکل کتاب درسی موج ثانویه یا عرضی یا موج S راستای قائم داشته و فقط از محیط‌های جامد عبور می‌کند.

سایر گزینه‌ها نمایش موج S نبوده و در محور Y ارتعاش ندارند.

(زمین‌شناسی ۲ - فصل ۶، ص ۹۴؛ سطح دشواری: دشوار)

۱۵۰. گزینه ۳ درست است.

استفاده از سرب باعث پلومبیسیم - عقب‌ماندگی ذهنی و نازایی می‌شود.

استفاده از محصولات مناطق کوهستانی دور از دریا در خاک‌های فقیر از ید بوده و گواتر ایجاد می‌کند.

میناماتا به علت فزونی جیوه است. سنگ کلیه به علت مصرف زیاد آب سخت ایجاد می‌شود.

(زمین‌شناسی ۲ - فصل ۵، ص ۷۸ و ۸۳؛ سطح دشواری: متوسط)

۱۵۱. گزینه ۳ درست است.

شیب لایه زاویه‌ای است که سطح لایه با سطح افق می‌سازد.

شیب لایه بین صفر (لایه‌های افقی) تا ۹۰ درجه (لایه‌های قائم) تغییر می‌کند.

توجه کنید که گزینه ۴ یعنی زاویه d شیب نیست؛ زیرا سطح زمین در تعریف شیب معنی ندارد.

(زمین‌شناسی ۲ - فصل ۴، ص ۶۴؛ سطح دشواری: دشوار)

۱۵۲. گزینه ۱ درست است.

$$x = v \times t \Rightarrow v = \frac{x}{t} = \frac{0.6 \times 1000}{4 \times 60} = 2.5 \frac{m}{s}$$

$$Q = A \times V \Rightarrow Q = 0.5 \times 2.5 = 1.25 \frac{m^3}{s}$$

(زمین‌شناسی ۲ - فصل ۳، ص ۴۳؛ سطح دشواری: دشوار)

۱۵۳. گزینه ۱ درست است.

در کانسنگ‌های ماگمایی مثل کروم، نیکل، پلاتین و آهن چگالی زیاد باعث ته‌نشینی در بخش زیرین ماگما می‌شود.

در پلاسره‌های الماس، چگالی زیاد آن باعث ته‌نشینی در رسوبات رودخانه می‌شود.

(زمین‌شناسی ۲ - فصل ۲، ص ۳۰ - ۳۱؛ سطح دشواری: متوسط)

۱۵۴. گزینه ۲ درست است.

طبق جدول زمانی کتاب درسی، ابتدا توجه کنید که گیاه آونددار (دوره سیلورین) و گیاه گل‌دار در دوره کرتاسه بوده است. پس به دوره‌های بعد از کرتاسه نباید توجه کنید. ترتیب لایه‌ها در جدول نشان می‌دهد که دو مرحله پسروری دریا و خروج از آب وجود داشته است.

بار اول: اردووسین - سیلورین - [دونین - کرینفر]

بار دوم: پرمین - [تریاس - ژوراسیک] - کرتاسه

میلیون سال قبل	رویدادهای زیستی	دوره	دوران	اتون
	انسان	کواترنری	سینوزوئیک	
	تنوع پستانداران	شوژن		
		پالئوژن		
۶۶	انقراض دایناسورها	کرتاسه	مزوزوئیک	
	نخستین گیاهان گل‌دار			
	نخستین پرنده	ژوراسیک		
	نخستین پستاندار	تریاس		
۲۵۱	نخستین دایناسور		پالئوژن	
	انقراض گروهی	پرمین		
	نخستین خزنده	کرینفر		
	نخستین دوزیست	دونین		
	نخستین گیاهان آونددار	سیلورین		
	نخستین ماهی‌ها	اردووسین		
	نخستین تریلوبیت	کامبرین		
۵۴۱			پروتروژوئیک	
			ارکن	
۲۵۰۰			پرمین	
۴۰۰۰				
۴۶۰۰				

(زمین‌شناسی ۲ - فصل ۱، ص ۱۷؛ سطح دشواری: دشوار)

۱۵۵. گزینه ۲ درست است.

مطالعه حرکت آب زیرزمینی در علم هیدروژئولوژی و مطالعه حرکت نفت در زمین‌شناسی نفت انجام می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) انواع پوسته زمین در رسوب‌شناسی مطالعه نمی‌شود.

(۳) اندازه‌گیری مقدار لرزه در ژئوفیزیک انجام می‌شود.

(۴) در پترولوژی مطالعه سنگ آذرین و دگرگونی صورت می‌گیرد.

(زمین‌شناسی ۲ - فصل ۳، ص ۵۷؛ سطح دشواری: متوسط)



شرکت تعاونی خدمات آموزشی کائنات
سازمان پیش آموزش کشور

درمدار
درستون

درمدار
آزمونیتون

درمدار
کنکوریتون

درمدار
امتحانیتون

سانجشاینه

مجموعه فیلم های آموزشی
ویژه پایه های دهم، یازدهم
دوازدهم و داوطلبان کنکور

ریاضی - تجربی

به امید رایتون
sanjeshine.com



سنجش نهایی دروس عمومی پایه دوازدهم

کتابی جامع برای آمادگی در امتحانات نهایی دوازدهم از مجموعه اصل کاری منتشر شد

شامل:

مجموعه سؤالات آزمون‌های آزمایشی شبه نهایی (تشریحی)
ویژه داوطلبان گروه‌های آزمایشی ریاضی، تجربی، هنر و زبان

ویژگی‌های کتاب:

- ۵ آزمون مستقل به همراه پاسخ کاملاً تشریحی برای هر درس (ادبیات، عربی، دین و زندگی و زبان)
- دارای پاسخ برگ جهت شبیه‌سازی کامل شرایط آزمون
- نکات آموزشی کلیدی و مهم هر درس
- راهنمای تصحیح کاربردی به همراه جدول هدف و محتوا و بارم‌بندی دفتر تألیف



نشر اندیشه جم

کاری از شرکت تعاونی خدمات آموزشی کارکنان سازمان
سنجش آموزش کشور، با همکاری انتشارات اندیشه جم



گزارش فعالیت هیأت مدیره
سال ۱۳۹۷



مجموعه کتاب‌های اتود

- سوالات آزمون های آزمایشی سنجش گروه هنر از سال ۱۳۹۷ تا ۱۴۰۲
- طبقه بندی دقیق سوالات به همراه پاسخ تشریحی آنها

ketabejam

@andishejam

۰۲۱۶۶۹۷۹۰۰۰

خرید با ۱۰٪ تخفیف + ارسال رایگان از سایت کتاب جم

www.ketabejam.com