

آموزشگاه کیمیا
دخترانه پسرا



آزمون های جامع کیمیا

آزمون ۴ گزینه ای

سال تحصیلی ۱۴۰۵ - ۱۴۰۴

پاسخنامه آزمون

جمعه

۱۱ مهرماه ۱۴۰۴

دوازدهم تجربی استاندارد

زیست شناسی

۱- پاسخ- گزینه ۲

منظور از «ظرفیت تنفسی» ظرفیت حیاتی است. ظرفیت حیاتی شش‌ها به مجموع هوای ذخیره دمی هوای جاری (که هوای مرده^۱ از حجم آن است) و هوای ذخیره بازدمی اطلاق می‌شود و هوای باقی مانده جزئی از آن نیست.

۲- پاسخ- گزینه ۳

در ابتدا بعضی از مویرگ‌های بدن بنداره مویرگی وجود دارد. این بنداره‌ها در سمت سرخرگی شبکه مویرگی قرار دارند.

برسی سایر گزینه ها:

گزینه ۱ : در ابتدای بعضی از مویرگ‌ها بنداره مویرگی وجود دارد.

گزینه ۲ : تنظیم اصلی جریان خون در بافت‌ها با تنگ و گشاد شدن سرخرگ‌های کوچک صورت می‌گیرد.

گزینه ۴ : مویرگی در تغییر قطر بخش ابتدایی مویرگ موثر است .

۳- پاسخ- گزینه ۲

مواردی که سبب ریفلاکس می‌شوند عبارت اند از :

(۱) کافی نبودن انقباض بنداره انتهای مری ۲

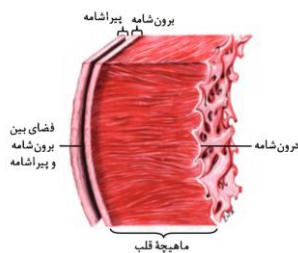
(۲) سیگار کشیدن

(۳) مصرف نوشابه‌های الکلی

(۴) رژیم غذایی نامناسب و استفاده بیش از اندازه از غذای آماده

(۵) تنش و اضطراب

۴- پاسخ -گزینه ۱



ضخیم‌ترین لایه دیواره قلب لایه میانی (ماهیچه قلب) است که دو لایه دیگر یعنی درون شامه و برون شامه با آن مجاور هستند. در هر دو لایه بافت پوششی وجود دارد. یاخته‌های این بافت پوششی به یکدیگر بسیار نزدیک هستند.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها :

گزینه ۲ : لایه میانی قلب بیشتر از بافت ماهیچه‌ای تشکیل شده است.

گزینه ۳ : درون شامه در تشکیل دریچه‌های قلب نیز شرکت می‌کند اما برون شامه در تشکیل دریچه‌ها نقشی ندارد.

گزینه ۴ : یاخته‌های مخطط و صفحات بینابینی مربوط به لایه میانی قلب است.

۵- پاسخ -گزینه ۴

در زمان شروع انقباض بطن‌ها، صدای اول قلب شنیده می‌شود و در زمان انقباض بطن، فشار خون در بطن زیاد می‌شود.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها :

گزینه ۱ : با بسته شدن دریچه‌های دهلیزی- بطنی، صدای اول قلب تولید می‌شود.

گزینه ۲ : در زمان انقباض بطن خون از دهلیزها وارد بطن‌ها نمی‌شود.

گزینه ۳ : در زمان انقباض بطن دریچه‌های سرخرگی باز می‌شوند.

۶- پاسخ- گزینه ۲

هنگام استراحت عمومی خون سیاهرگ شش وارد دهلیز چپ و سیاهرگ زیرین و زبرین وارد دهلیز راست می‌شوند.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها :

گزینه ۱: موج T اندکی پیش از پایان انقباض بطن‌ها و بازگشت آنها به حالت استراحت ثبت می‌شوند.

گزینه ۳: هنگام انقباض بطن‌ها دریچه‌های سینی باز می‌شوند.

گزینه ۴: فعالیت دهلیزها به شکل موج P ثبت می‌شود. اما تغییر حجم سرخرگ به دنبال هر انقباض بطن به صورت موجی در طول سرخرگ‌ها پیش می‌رود و به صورت نبض احساس می‌شود.

۷- پاسخ- گزینه ۳

وظیفه چینه‌دان ذخیره مواد غذایی است. چینه‌دان به جاندار این امکان را می‌دهد که با دفعات کمتر تغذیه انرژی مورد نیاز خود را تامین کند.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌های ۱ و ۴: کرم کدو فاقد معده و فاقد سنگدان است. همچنین این جانور چینه‌دان و دهان هم ندارد.

گزینه ۲: هیدر گوارش درون یاخته‌ای دارد اما مژک ندارد.

۸- پاسخ- گزینه ۳

ساکارز از پیوند بین گلوکز و فروکتوز تشکیل شده است.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱ : لوگول معرف نشاسته است. سلولز در کاغذ سازی و تولید انواع پارچه مورد استفاده قرار می گیرد.

گزینه ۲: قند شیر لاکتوز است (دی ساکارید). دی ساکاریدها در دستگاه گوارش به مونوساکارید تبدیل و جذب می شود.

گزینه ۴ : مونوساکارید ساده ترین کربوهیدرات ها هستند. کربوهیدرات موجود در شکر دی ساکارید است. (ساکارز)

۹- پاسخ -گزینه ۳

مرکز بلع در بصل النخاع وجود دارد که هنگام بلع به مرکز تنفس در بصل النخاع پیام ارسال می کند تا تنفس را متوقف کند. توقف دستگاه تنفس به پیام عصبی نیاز ندارد، بلکه پیام عصبی انقباض مهار می شود.

۱۰- پاسخ -گزینه ۴

چاقی، احتمال ابتلا به بیماری هایی مانند (دیابت نوع ۲) انواعی از سرطان، تنگ شدن سرخرگ ها، سکته قلبی و مغزی را افزایش می دهد .

۱۱- پاسخ -گزینه ۱

حجم باقی مانده :مقدار هوایی که حتی در بازدم عمیق از شش ها خارج نمی شود و باعث می شود حبابک ها همیشه باز بمانند.

هوای مرده: بخشی از هوای دمی که در بخش هادی دستگاه تنفس می ماند و با خون مبادله نمی شود. علت نادرستی سایر گزینه ها:

گزینه ۲ : حجم باقی مانده در ظرفیت حیاتی محاسبه نمی شود.

پاسخنامه آزمون ۱۱ مهر آموزشگاه کیمیا

آدرس: مطهری شمالی-کوچه ۱۵ زرگری-روبه رو مدرسه سادات رفیعی

گزینه ۳: حجم باقی مانده از حجم جاری بیشتر است.

گزینه ۴: هوای مرده به بخش مبادله‌ای نمی‌رسد و با یاخته‌های حبابک‌ها تماس پیدا نمی‌کند.

۱۲- پاسخ- گزینه ۱

جانداران هفت ویژگی مشترک دارند: نظم و ترتیب- هم ایستایی- رشد و نمو- فرایند جذب و استفاده از انرژی- پاسخ به محیط- تولید مثل- سازش با محیط

دفع سدییم اضافی بدن مربوط به هم ایستایی، رنگ سفید موهای خرس قطبی مربوط به سازش با محیط و تشکیل اولین گل در بوته گوجه فرنگی رشد همراه با نمو محسوب می‌شود.

۱۳- پاسخ- گزینه ۳

تصویر مربوط به تنفس نایدیسی است. حشرات دارای تنفس نایدیسی هستند. در این جانوران دستگاه گردش مواد، نقشی در انتقال گازهای تنفسی ندارد. علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: سطح پوست در جانورانی که تنفس پوستی دارند مرطوب است.

گزینه ۲: حشرات بی‌مهره هستند. تنفس نایدیسی در مهره داران مشاهده نمی‌شود.

گزینه ۴: حشرات دارای نایدیس‌ها لوله‌های منشعب و مرتبط به هم هستند.

۱۴- پاسخ- گزینه ۴

هر حرکت لوله گوارش می‌تواند نقش مخلوط کنندگی داشته باشد.

برسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در برخورد با بنداره بسته، ادامه جلورفتن غذا متوقف می شد.

گزینه ۲: در معده حرکات به گوارش شیمیایی کمک می کنند.

گزینه ۳: در حلق و ابتدای مری ماهیچه های مخطط وجود دارند (چند هسته ای و استوانه ای بدون انشعاب)

۱۵- پاسخ- گزینه ۳

بیشترین مقدار کربن دی اکسید به صورت یون بی کربنات حمل می شود و مقدار کمتر آن به صورت محلول در پلاسما و بخشی به صورت متصل به هموگلوبین حمل می شود.

علت نادرستی سایر گزینه ها:

گزینه ۱: در کنار شش ها کربن دی اکسید از هموگلوبین جدا شده و وارد حبابک ها می شود.

گزینه ۲: محل اتصال کربن مونوکسید با گاز اکسیژن به هموگلوبین یکی است .

گزینه ۴: داخل گویچه های قرمز، آنزیم کربنیک انیدراز وجود دارد و باعث اتصال کربن دی اکسید با آب می شود.

۱۶- پاسخ- گزینه ۲

جمله «لایه درونی پرده جنب برخلاف لایه بیرونی آن با دو نوع بافت در تماس است»، نادرست است، زیرا لایه خارجی پرده جنب با دو نوع بافت (ماهیچه و استخوان) در تماس است در صورتی که لایه داخلی با بافت پیوندی روی شش ها در تماس است.

دلیل نادرستی گزینه ۲ : دم با دستور بصل النخاع شروع می شود، ولی پل مغزی است که در مدت زمان تنفس نقش دارد.

برسی سایر گزینه ها:

گزینه ۱: از آنجا که هوای مرده وارد بخش مبادله‌ای نمی‌شود و تبدیلی ندارد، می‌توان گفت ترکیبی مشابه هوای محیط دارد.

گزینه ۳: پرده‌های صوتی حاصل چین خوردگی مخاط به سمت داخل هستند و محل قرارگیری آنها حنجره است.

گزینه ۴: در حالت عادی (تنفس آرام) مقداری هوایی که در شش‌ها وجود دارد شامل مجموع حجم ذخیره بازدمی و حجم باقی‌مانده است که تبادل گازها در فاصله بین دو تنفس آرام را ممکن می‌کنند. طی بازدم عمیق، حجم ذخیره بازدمی را می‌توان از شش‌ها خارج کرد، ولی حجم باقی‌مانده از شش‌ها خارج نمی‌شود.

۱۷- پاسخ- گزینه ۳

گلیکوژن، سلولز و نشاسته پلی ساکارید هستند. لوگل معرف نشاسته است.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: پروتئین‌ها کارهای متفاوتی انجام می‌دهند، دنا اطلاعات وراثتی یاخته را در خود ذخیره می‌کند.

گزینه ۲: کربوهیدرات‌ها و لیپیدها در ذخیره انرژی نقش دارند. همه مولکول‌های زیستی در بدن جانداران ساخته می‌شوند.

گزینه ۴: هیچ یک از مولکول‌های زیستی فقط از دو نوع عنصر کربن و هیدروژن ساخته نشده‌اند.

۱۸- پاسخ- گزینه ۴

طبق شکل کتاب درسی، جهت حرکت آب در بین تیغه‌های آبششی از سمت رگ با خون پر اکسیژن به سمت رگ با خون کم اکسیژن است.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: آب از دهان جانور وارد و از لایه‌های رشته‌های آبششی عبور می‌کند.

گزینه ۲: ماهی تنفس پوستی ندارد.

گزینه ۳: جهت حرکت خون در مویرگ‌ها و عبور آب در طرفین تیغه‌های آبششی برخلاف یکدیگر است، جهت حرکت خون در رگ‌ها، عمود بر جهت حرکت آب است.

۱۹- پاسخ - گزینه ۴

گوارش مواد غذایی در حفره گوارشی به پایان نمی‌رسد؛ در نتیجه از مواد غذایی مونومر حاصل نمی‌شود.

گزینه ۱: تاژک یاخته‌های استوانه‌ای سبب جابجایی مواد می‌شوند.

گزینه ۲: گوارش در هیدر ابتدا برون یاخته‌ای و سپس درون یاخته‌ای است. برای گوارش برون یاخته‌ای اگزوسیتوز آنزیم‌های گوارشی صورت می‌گیرد.

گزینه ۳: بعضی از یاخته‌های حفره گوارشی در تماس با محتویات آن قرار نمی‌گیرد.

۲۰- پاسخ - گزینه ۱

الکل و گازوئیل زیستی که از دانه‌های روغنی به دست می‌آید، نوعی سوخت زیستی محسوب می‌شوند که از جانداران امروزی به دست می‌آیند و از منابع پاک‌تر انرژی هستند.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: زیست‌شناسی شاخه‌ای از علوم تجربی است که به بررسی علمی جانداران و فرایندهای زیستی می‌پردازد.

گزینه ۳: بیماری قند که در حدود ۱۰۰ سال پیش مرگ آور بود امروزه به علت روش‌های درمانی و داروهای جدید مهار شده است.

گزینه ۴: دانشمندان علوم تجربی فقط به جست‌وجوی علت‌های پدیده‌های طبیعی می‌پردازند.

۲۱- پاسخ- گزینه ۴

در زمانی که دریچه‌های دهلیزی- بطنی یعنی دو لختی و سه لختی بسته می‌باشند، خون از طریق سیاهرگ‌ها وارد دهلیز می‌شود و چون این دریچه‌ها بسته هستند، حجم خون درون دهلیزها زیاد می‌شود که این افزایش حجم فشار خون را درون حفرات دهلیزی بالا می‌برد.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۱: در فرد سالم خون بطن وارد دهلیز نمی‌شود.

گزینه ۲: سیاهرگ‌های ششی به دهلیز چپ وارد می‌شوند.

گزینه ۳: در زمان ورود خون بطن‌ها به سرخرگ‌ها، دریچه‌های دهلیزی- بطنی بسته‌اند .

۲۲- پاسخ- گزینه ۲

در نای و مری هر دو چهار لایه بافتی مشاهده می‌شود که لایه داخلی مخاطی است و در نای غده ترشحات دیده می‌شود. مخاط مژک دار فقط در نای مشاهده می‌شود. بافت پوششی در نای، استوانه‌ای مژک دار و در مری سنگ فرشی چند لایه است.

۲۳- پاسخ- گزینه ۳

امروزه زیست شناسی ویژگی‌هایی دارد که آن را به رشته‌ای مترقی، توانا، پویا و امیدبخش تبدیل کرده است. متن کتاب درسی، این ویژگی‌ها شامل کل نگر- نگرش بین رشته‌ای- فناوری‌های نوین و اخلاق زیستی می‌باشند. سوخت‌های فسیلی موجب افزایش کربن دی اکسید جو آلودگی هوا و در نهایت باعث گرمایش زمین می‌شوند. بدین لحاظ انسان باید در پی منابع پایدار، موثرتر و پاک‌تر انرژی برای کاهش وابستگی به سوخت‌های فسیلی باشد. زیست شناسان می‌توانند به بهبود و افزایش تولید سوخت‌های زیستی مانند گازوئیل زیستی که از دانه‌های روغنی به دست می‌آید، کمک کنند. در واقع این مورد مربوط به زیست شناسی در خدمت انسان است و جزء هیچ یک از موارد چهارگانه ذکر شده به شمار نمی‌رود. در ضمن در گزینه ۳ اشاره‌ای به استفاده از دانش زیست شناسی جهت حل مشکل نیز نشده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: مهندسی ژنتیک یکی از موارد فناوری‌های نوین است.

گزینه ۲: این گزینه اشاره به کل نگری دارد.

گزینه ۴: این گزینه اشاره به اخلاق زیستی دارد.

۲۴- پاسخ- گزینه ۳

مولکول‌های آب با عبور از غشا یاخته و ورود به یاخته سبب افزایش حجم آن می‌شوند و هرچه تفاوت تعداد مولکول‌های آب درون و حجم در دو سوی غشا بیشتر باشد فشار اسمزی بیشتر است و آب سریع‌تر جابجا می‌شود بنابراین آب ابتدا با سرعت بیشتر و سپس با سرعت کمتری وارد یاخته می‌شود.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها :

گزینه ۱: افزایش حجم یاخته در اثر جذب آب، رشد محسوب نمی‌شود.

گزینه ۲: یاخته‌های جانوری به دلیل نداشتن دیواره، در اثر جذب آب و افزایش حجم در معرض خطر ترکیدن قرار دارند.

گزینه ۴: تعدادی مولکول آب از غشا، خارج و تعدادی نیز با عبور از غشا وارد آن می‌شوند و در نهایت جابجایی خالص آب از محیطی با فشار اسمزی کمتر (رقیق‌تر) به محیطی با فشار اسمزی بیشتر (غلظت‌تر) است.

۲۵- پاسخ- گزینه ۴

همه عبارت‌ها می‌توانند جمله را به درستی کامل کنند.

مولکول‌های کربوهیدرات و لیپید هر دو از عناصر کربن، هیدروژن و اکسیژن ساخته شده‌اند.

بررسی موارد :

الف) گلیکوزن نوعی کربوهیدرات است که در یاخته‌های کبد و ماهیچه انسان وجود دارد و منبع ذخیره گلوکز است.

ب) کلسترول نوعی لیپید است که در ساخت غشای یاخته‌های جانوری و نیز انواعی از هورمون‌ها شرکت می‌کند.

ج) آنزیم‌ها مولکول‌های پروتئینی هستند که سرعت واکنش‌های شیمیایی را افزایش می‌دهند، این مولکول‌ها علاوه بر کربن، هیدروژن و اکسیژن، نیتروژن نیز دارند.

د) این کارها مربوط به پروتئین‌ها است که نیتروژن نیز دارند.

۲۶- پاسخ- گزینه ۴

ورودی رگ‌های کرونری در بالای دریچه سینی آئورتی (بعد از آن) قرار دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها :

گزینه ۱: با توجه به شکل کتاب درسی حفره درون بطن راست از بطن چپ بزرگتر است.

گزینه ۲: با توجه به شکل کتاب درسی ضخامت لایه میانی بطن راست و چپ و دهلیز راست و چپ با هم متفاوت است.

گزینه ۳: جهت باز شدن دریچه‌های سینی شکل، به سمت بالا یعنی به سمت داخلی رگ‌ها می‌باشد. در حالی که جهت باز شدن دریچه‌های دهلیزی- بطنی به سمت پایین یعنی به سمت داخل بطن‌ها می‌باشد.

۲۷- پاسخ- گزینه ۲

شکل «الف» بافت پیوندی سست و شکل «ب» بافت پیوندی متراکم را نشان می‌دهد.

هر دو از انواع یاخته‌ها و رشته‌های پروتئینی مانند کلاژن و کشسان و ماده زمینه‌ای تشکیل شده‌اند.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها :

گزینه ۱: بافت پیوندی سست در تمام لایه‌های ساختار لوله گوارش مشاهده می‌شود.

گزینه ۳: در بافت پیوندی رشته‌های کلاژن باعث مقاومت و استحکام می‌شود.

گزینه ۴: در هر دو نوع بافت بین یاخته‌ها فاصله وجود دارد.

۲۸- پاسخ- گزینه ۱

جاننداری که در شکل مشاهده می‌شود، تک یاخته‌ای به نام پارامسی است. عبارت (الف) درست و سایر عبارت‌ها نادرست است. در سطح پیکر پارامسی مانند یاخته‌های پوششی دیواره درونی نای، تعدادی مژک وجود دارد.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ب: گوارش پارامسی از نوع درون یاخته‌ای است.

گزینه ج: ستاره دریایی با کمک آبشش تنفس می‌کند ولی پارامسی فاقد ساختار ویژه‌ای برای تنفس است و تبادلات گازی را از طریق انتشار و از سطح پیکر خود انجام می‌دهد.

گزینه د: در تنفس نایدیسی منافذ تنفسی که در ابتدای نایدیس ها وجود دارند و ورود و خروج گازهای تنفسی از طریق آنها انجام می‌شود.

۲۹- پاسخ- گزینه ۱

تصویر مربوط به یکی از بوم سازگان‌های آسیب دیده ایران، دریاچه ارومیه است. میزان خدمات هر بوم سازگان به میزان تولید کنندگان آن بستگی دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: پایدار کردن بوم سازگان‌ها به طوری که حتی در صورت تغییر اقلیم، تغییر چندانی در مقدار تولیدکنندگی آنها روی ندهد، موجب ارتقای کیفیت زندگی انسان می‌شود.

گزینه‌های ۳ و ۴ : عوامل زنده و غیر زنده محیط و تاثیرهایی که بر هم می‌گذارند، بوم سازگان را می‌سازند.

۳۰- پاسخ -گزینه ۴

به جز ماهی‌ها و نوزاد دوزیستان، سایر مهره داران (پرنده‌گان - پستانداران - خزندگان و دوزیستان بالغ) دارای گردش خون مضاعف هستند و در آن‌ها، خون ضمن یک بار گردش در کل بدن دو بار از قلب عبور می‌کند. تمام جان دارانی که گردش خون مضاعف دارند هم خون روشن به قلب وارد می‌کنند و هم خون تیره.

بررسی سایر گزینه‌ها :

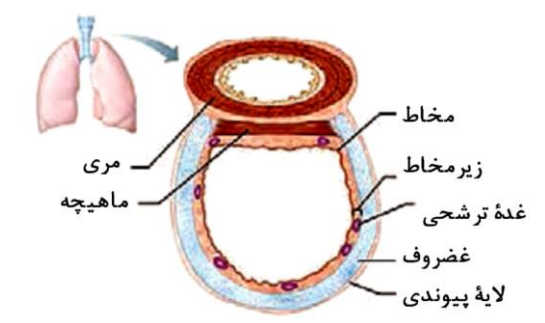
گزینه ۱ : دوزیستان بالغ تنها دارای یک بطن در قلب خود هستند و استفاده از لفظ بطن‌ها برای آنها درست نیست.

گزینه ۲ : منظور از نیروی وارده از خون به دیواره رگ همان فشار خون است. همان طور که می‌دانید چون در گردش عمومی، خون باید مسیر بیشتری را طی کند، قلب با فشار بیشتری آن را به درون رگ‌ها می‌فرستد. بنابراین فشار خون در گردش عمومی بیشتر از گردش ششی است.

گزینه ۳: در دوزیستان بالغ مثل قورباغه، پر اکسیژن شدن خون و روشن شدن آن، هم در شش و هم در پوست اتفاق می‌افتد.

۳۱- پاسخ -گزینه ۴

طبق شکل کتاب درسی، بین بافت پیوندی و زیر مخاط در نای غضروف یا ماهیچه قرار دارد .



علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: نایزک انتهایی غضروف ندارد، اما مژک دار است.

گزینه ۲: در جاهای متعدد بافت پوششی حبابک و مویرگ هر دو از یک غشای پایه مشترک استفاده می‌کنند.

گزینه ۳: عامل سطح فعال در اواخر دوران جنینی ساخته می‌شود.

۳۲- پاسخ- گزینه ۴

ترکیب لیپید با پروتئین و ساخته شدن لیپوپروتئین فقط در کبد صورت می‌گیرد .

بررسی سایر گزینه‌ها :

گزینه ۱: برخی یاخته‌های غده معده، هورمون گاسترین و از دوازدهه هورمون سکرترین به خون ترشح می‌شود.

گزینه ۲ : داخل کیسه صفرا کلسترول، نمک‌های صفراوی، بی‌کربنات و فسفولیپید یافت می‌شود.

گزینه ۳: برخی از یاخته‌های غده معده، پروتئاز ترشح می‌کند. در لوزالمعده نیز پروتئاز ساخته و به درون روده باریک ترشح می‌شود.

۳۳- پاسخ- گزینه ۳

بررسی موارد:

الف) نادرست- به عنوان مثال، روده بزرگ فاقد پرز است، اما آب و یونها را جذب می‌کند.

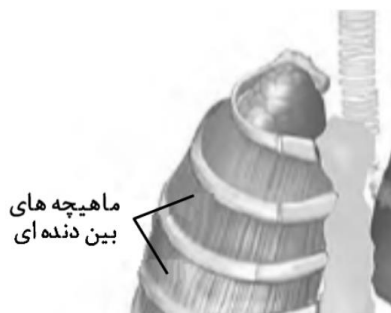
ب) درست- ماده مخاطی حاوی گلیکوپروتئینی به نام موسین است و در تمام طول لوله گوارش وجود دارد.

ج) درست- در معده برخلاف سایر بخش‌های لوله گوارش، علاوه بر ماهیچه‌های طولی و حلقوی، ماهیچه مورب نیز وجود دارد. لایه بیرونی معده و بخش‌های دیگر لوله گوارش که در حفره شکمی قرار دارند، بخشی از پرده صفاق را تشکیل می‌دهند.

د) درست- روده بزرگ توانایی جذب گلوکز را ندارد اما می‌تواند آب و مواد معدنی جذب کند. رگ‌های لنفی روده انسان به مجرای لنفی چپ می‌پیوندند.

۳۴- پاسخ- گزینه ۴

همانطور که در شکل روبرو مشخص است، نوک بالایی شش‌ها فاقد ماهیچه می‌باشد که نایژه‌های اصلی در آن قسمت دیده نمی‌شوند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

- گزینه ۱: مخاط مژک دار در ناژک‌های مبادله‌ای نیز دیده می‌شوند.
- گزینه ۲: از آنجا که ناژک‌های مبادله‌ای زیر مجموعه بخش مبادله‌اند، پس هوای مرده در آنها وجود ندارد. در ضمن ناژک‌های انتهایی هوای مرده دارند.
- گزینه ۳: ناژک‌ها اصلاً دارای بافت غضروفی نمی‌باشند.

۳۵- پاسخ- گزینه ۲

مویرگ‌های کلیه از نوع منفذ دار و مویرگ‌های مغز از نوع پیوسته‌اند. مویرگ‌های منفذدار غشای پایه ضخیم‌تری از مویرگ‌های پیوسته دارند.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها :

گزینه ۱: مویرگ‌های کبد از نوع ناپیوسته هستند، در مویرگ‌های پیوسته ورود و خروج مواد به شدت تنظیم می‌شود.

گزینه ۳: در دیواره مویرگ‌ها لایه ماهیچه‌ای وجود ندارد ولی در ابتدای بعضی از آنها حلقه ماهیچه‌ای است که میزان جریان خون در آنها را تنظیم می‌کند. یاخته‌های ماهیچه‌ای رگ‌ها از نوع صاف (تک هسته‌ای) است.

گزینه ۴: تنظیم اصلی جریان خون بافت‌ها بر عهده سرخرگ‌های کوچک است.

۳۶- پاسخ- گزینه ۱

پارامسی تک یاخته‌ای است؛ بنابراین بافت، اندام و دستگاه ندارد.

پس سطح اول با سطح پنجم یکی است. یعنی یاخته همان جاندار است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- گزینه ۲: هر رشته آبششی از چندین تیغه آبششی تشکیل شده است.
- گزینه ۳: تعداد شش دو عدد و تعداد کیسه‌های هوادار عقبی ۴ عدد است.
- گزینه ۴: معده گاو از ۴ قسمت تشکیل شده و یک لقمه غذا سه بار از مری عبور می‌کند.

۳۷- پاسخ- گزینه ۳

لوزالمعده، آنزیم‌های لازم برای گوارش شیمیایی انواع مواد را تولید می‌کند. در روده باریک با کمک آنزیم‌های لوزالمعده و ترشحات صفرا و آنزیم‌های روده باریک انواع مواد به مونومر تبدیل می‌شوند و جذب می‌شوند.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: معده برای گوارش کربوهیدرات‌ها آنزیمی ترشح نمی‌کند.

گزینه ۲: دهان برای گوارش پروتئین‌ها آنزیم ترشح نمی‌کند.

گزینه ۴: مونوساکاریدها بدون گوارش جذب می‌شوند.

۳۸- پاسخ- گزینه ۲

با یک دم معمولی حدوداً ۵۰۰ میلی لیتر وارد دستگاه تنفس می‌شود که حدود ۱۵۰ میلی لیتر آن وارد شش‌ها نمی‌شود. از حدود ۳۵۰ میلی لیتر باقی مانده حدوداً ۲۰۰ میلی لیتر آن وارد شش راست می‌شود و حدود ۱۵۰ میلی لیتر آن وارد شش چپ می‌شود. زیرا شش چپ به علت مجاورت با قلب از شش راست قدری کوچک تر است.

۳۹- پاسخ- گزینه ۳

در انتقال فعال، جابجایی مواد خلاف جهت شیب غلظت رخ می‌دهد. اگزوسیتوز و آندوسیتوز فقط در برخی از سلول‌های زنده رخ می‌دهند.

در عمل انتقال فعال، شکل پروتئین غشایی تغییر می‌کند.

برسی سایر گزینه ها:

گزینه ۱: تشکیل ریزکیسه (ساختار غشایی) در آندوسیتوز و اگزوسیتوز مشاهده می‌شود که برای شکستن پیوند در ATP به واکنش تجزیه نیاز دارد. در انتقال فعال و انتشار تسهیل شده به پروتئین نیاز است که واجد پروتئین است. در انتقال فعال نیز می‌توانیم واکنش تجزیه ATP را مشاهده کنیم.

گزینه ۲: هدف تمام انتشارها یکسان شدن غلظت ماده در محیط است. در انتشار و انتقال فعال هر دو به نوعی انرژی نیاز داریم. در انتشار به انرژی جنبشی مولکول‌ها و در انتقال فعال می‌توانیم به انرژی ATP اشاره کنیم.

گزینه ۴: انتشار تسهیل شده در جهت شیب غلظت و فقط در سامانه زنده رخ می‌دهد. انتشار ساده مربوط به جابجایی گازهای تنفسی است. در نتیجه هر دو عمل یکسان شدن غلظت ماده در محیط است.

۴۰- پاسخ- گزینه ۱

تارهای صوتی نتیجه چین خوردگی مخاط (بافت پوششی) به سمت داخل هستند. دریچه‌های قلب نیز همان بافت پوششی هستند که چین خورده می‌باشند. البته وجود بافت پیوندی به استحکام آنها کمک می‌کند.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: بنداره خارجی راست روده، دارای ماهیچه اسکلتی است و در ساختار دریچه‌های قلبی، بافت ماهیچه‌ای حضور ندارد.

گزینه ۳: در لوله گوارش، مواد از پیلور در دو جهت می‌توانند عبور کنند. هنگام استفراغ، جهت عبور مواد عکس هنگام غذا خوردن است. در ضمن ممکن است مواد در برخورد با بنداره پیلور متوقف شده و از آن عبور نکنند

گزینه ۴: درون شامه همانند دریچه‌های قلب دارای بافت پوششی سنگ فرشی ساده است.

۴۱- پاسخ- گزینه ۲

A بنداره خارجی و دارای ماهیچه مخطط و ارادی می‌باشد

B بندوره داخلی و دارای ماهیچه صاف و غیرارادی است

ماهیچه قلبی نیز مخطط است اما غیر ارادی

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: یاخته‌های A ارادی هستند. یاخته‌های B و بنداره انتهای مری غیرارادی هستند.

گزینه ۳: یاخته‌های A چند هسته‌ای و یاخته‌های B و بنداره پیلور تک هسته‌ای هستند.

گزینه ۴: یاخته‌های A استوانه‌ای و یاخته‌های B دوکی شکل هستند.

۴۲- پاسخ- گزینه ۲

گزینه ۲ درست و سایر گزینه‌ها نادرست است.

یاخته‌های بافت پوششی روده باریک از نوع استوانه‌ای یک لایه است. در بیماری سلیاک بر اثر پروتئین گلوتن که در گندم و جو وجود دارد یاخته‌های روده تخریب می‌شوند و ریزپررها و حتی پررها از بین می‌روند.

سکرتین از دوازدهه (ابتدای روده باریک) ترشح می‌شود و با اثر بر لوزالمعده، موجب افزایش ترشح بی‌کربنات می‌شود.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

- گزینه ۱: خون بخش‌هایی از لوله گوارش مانند معده، روده باریک و روده بزرگ به طور مستقیم به قلب برنمی‌گردد بلکه از راه سیاهرگ باب، ابتدا به کبد و سپس از راه سیاهرگ‌های دیگر به قلب می‌رود. صفرای تولید شده در کبد در خنثی کردن حالت اسیدی کیموس معده در روده باریک نقش دارد.
- گزینه ۳: در ساختار لوله گوارش شبکه‌هایی از یاخته‌های عصبی وجود دارد که تحرک و ترشح آن را تنظیم می‌کند. دستگاه عصبی خودمختار با آنها در ارتباط بوده و بر عملکرد آنها تاثیر می‌گذارد.
- گزینه ۴: مولکول‌های حاصل از گوارش لیپیدها به مویرگ‌های لنفی و سپس به خون وارد می‌شوند. این مولکول‌ها در کبد یا بافت چربی ذخیره می‌شوند. در کبد از این مولکول‌ها لیپوپروتئین‌های کم چگال LDL و پرتگال HDL ساخته می‌شود.

۴۳- پاسخ- گزینه ۲

A برچاکنای، B پرده صوتی، C مری و D نای را نشان می‌دهد.
در نای بافت پوششی یک لایه و در مری چند لایه است.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها :

- گزینه ۱: پرده‌های صوتی حاصل چین خوردگی مخاط به سمت داخل هستند .
- گزینه ۳ نای دارای ماهیچه صاف است که دوکی شکل و دارای یک هسته است.
- گزینه ۴ هنگام بلع بر چاکنای به سمت پایین و حنجره به سمت بالا حرکت می‌کند.

۴۴- پاسخ- گزینه ۱

A بازدم عادی، B بازدم عمیق، C دم عمیق و D دم عادی را نشان می‌دهد.

بازدم به صورت غیر فعال یعنی بدون نیاز به پیام عصبی انجام می‌شود، اما بازدم عمیق کاملاً ارادی است و مراکز عصبی در مغز دستور صادر می‌کنند.

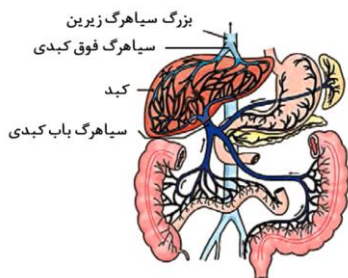
علت نادرستی سایر گزینه ها:

گزینه ۲: ماهیچه بین دنده‌ای داخلی تنها در بازدم عمیق منقبض می‌شود.

گزینه ۳: دم فرایندی فعال است، چه دم عادی چه دم عمیق.

گزینه ۴: در دم عمیق انقباض ماهیچه ناحیه گردن کمک می‌کند.

۴۵- پاسخ- گزینه ۴



با توجه به شکل‌های کتاب درسی، خون لوله گوارش مستقیم به قلب وارد نمی‌شود، بلکه به کبد و سپس از راه سیاهرگ فوق کبدی به بزرگ سیاهرگ زیرین وارد و سپس به قلب می‌رود. خون خارج شده از روده باریک مستقیماً به بزرگ سیاهرگ زیرین وارد نمی‌شود.

فیزیک

۴۶- پاسخ- گزینه ۴

تمام جمله‌هایی که در سوال گفته شده درست هستند.

۴۷- پاسخ- گزینه ۳

با استفاده از این رابطه $\frac{\theta - \theta_1}{\theta_2 - \theta_1} = \frac{L - L_1}{L_2 - L_1}$ و جایگذاری مقادیر در آن داریم:

$^{\circ}\text{C}$ ۷۵ ۱۰۰ ۲۵	mm ۶۰ x ۲۰
---------------------------------------	------------------------------

$$\frac{100 - 25}{75 - 25} = \frac{x - 20}{60 - 20} \Rightarrow \frac{75}{50} = \frac{x - 20}{40}$$

$$\Rightarrow 15 = \frac{x - 20}{4} \Rightarrow x = 80 \text{ mm}$$

۴۸ پاسخ گزینه ۲

ابتدا دمایی را که در آن دماسنج سلسیوس و فارنهایت عددی یکسان را نشان می‌دهند به دست می‌آوریم:

$$F = \theta \Rightarrow \frac{9}{5}\theta + 32 = \theta \Rightarrow \theta = -40^{\circ}\text{C} , F = -40^{\circ}\text{F}$$

حال دمای محیط را بر حسب کلونین محاسبه می‌کنیم:

$$T = \theta + 273 = -40 + 273 = 233 \text{ K}$$

در نهایت خواهیم داشت:

پاسخنامه آزمون ۱۱ مهر آموزشگاه کیمیا

آدرس: مطهری شمالی-کوچه ۱۵ زرگری-روبه‌رو مدرسه سادات رفیعی

$$T + F + \theta = ۲۳۳ + (-۴۰) + (-۴۰) = ۱۵۳$$

۴۹- پاسخ- گزینه ۲

دمای هر دو میله A و B به اندازه $T_1 - ۰$ افزایش یافته است و تغییرات طول آن‌ها را براساس اطلاعات روی نمودار می‌توان به این صورت حساب نمود:

$$\frac{\Delta L_A = \alpha_A L_{1A} \Delta T}{\Delta L_B = \alpha_B L_{1B} \Delta T} \Rightarrow \frac{۱۸۰ - ۱۰۰}{۱۸۰ - ۱۵۰} = \frac{\alpha_A}{\alpha_B} \times \frac{۱۰۰}{۱۵۰} \times ۱ \Rightarrow \frac{\alpha_A}{\alpha_B} = ۴$$

۵۰- پاسخ- گزینه ۲

برای اینکه فاصله میله‌ها به صفر برسد، باید مجموع تغییر طول میله‌ها برابر فاصله میله‌ها، یعنی (L) باشد. بنابراین داریم:

$$\begin{aligned} \Delta L_1 + \Delta L_2 &= L \Rightarrow L_1 \alpha_1 \Delta \theta_1 + L_2 \alpha_2 \Delta \theta_2 = L \\ \frac{L_1=1\text{ m}, L_2=2\text{ m}, \alpha_1=24 \times 10^{-6} \text{ 1/K}}{\Delta \theta_1=\Delta \theta_2=50^\circ\text{C}, \alpha_2=19 \times 10^{-6} \text{ 1/K}} &\rightarrow 1 \times 24 \times 10^{-6} \times 50 + 2 \times 19 \times 10^{-6} \times 50 = L \\ \Rightarrow (1200 + 1900) \times 10^{-6} &= L \Rightarrow L = 3/1\text{ mm} \end{aligned}$$

۵۱- پاسخ- گزینه ۳

گام اول

الف) طول یک میله آهنی در دمای صفر درجه سلسیوس یک میلی‌متر بیشتر از طول یک میله مسی در همین دما است $\leftarrow L_{\text{Cu}} = L_{\text{Fe}} - 10^{-3}$

ب) اگر دمای میله‌ها را به ۱۰۰ درجه سلسیوس برسانیم، طول میله مسی $0/5$ میلی‌متر بیشتر از طول میله آهنی خواهد شد $\leftarrow L_{\text{Cu}} = L_{\text{Fe}} + 0/5 \times 10^{-3}$

گام دوم

با استفاده از رابطه $\Delta L = L_1 \alpha \Delta \theta$ ، طول اولیه میله آهنی را محاسبه می‌کنیم

$$\Delta L_{Cu} = L_{Cu} \alpha_{Cu} \Delta \theta = L_{Cu} \times 1/8 \times 10^{-5} \times 100 = 1/8 \times 10^{-3} L_{Cu} \quad (I)$$

$$\Delta L_{Fe} = L_{Fe} \alpha_{Fe} \Delta \theta = L_{Fe} \times 1/2 \times 10^{-5} \times 100 = 1/2 \times 10^{-3} L_{Fe} \quad (II)$$

$$L_{Cu} - L_{Cu'} = L_{Fe'} + 0/5 \times 10^{-3} - L_{Fe} + 10^{-3}$$

$$\xrightarrow{(I)} 1/8 \times 10^{-3} L_{Cu} = \Delta L_{Fe} + 1/5 \times 10^{-3}$$

$$\xrightarrow{(II)} 1/8 \times 10^{-3} (L_{Fe} - 10^{-3}) = 1/2 \times 10^{-3} L_{Fe} + 1/5 \times 10^{-3}$$

$$\Rightarrow 0/6 L_{Fe} - 0/6 \times 10^{-3} = 0/4 L_{Fe} + 0/5$$

$$\Rightarrow 0/2 L_{Fe} = 0/6 \times 10^{-3} + 0/5 \Rightarrow L_{Fe} = 2/5 \times 10^{-3} m$$

۵۲- پاسخ- گزینه ۴

$$A_2 = A_1 (1 + 2 \alpha \Delta \theta)$$

$$A_2 = 50 (1 + 2 \times 2/3 \times 10^{-5} \times 80) = 50 + 0/184 = 50/184 \text{ cm}^2$$

۵۳- پاسخ- گزینه ۱

تغییر حجم بنزین برای سرریز شدن باید $\Delta V = (25 \text{ cm}) A$ باشد. بنابراین :

$$\Delta V = V_1 \beta \Delta T \Rightarrow 25 A = (475 A) \times 10^{-3} \times \Delta T \Rightarrow \Delta T = \frac{10^3}{19} \text{ K} \simeq 52/63$$

بنابراین دمای ثانویه برابر است با :

$$T_2 = T_1 + \Delta T = 263 + 52/63 = 315/63 \text{ K} \Rightarrow \theta_2 = 42/63 ^\circ \text{C}$$

حال دمای ثانویه را بر حسب فارنهایت به دست می‌آوریم :

$$F_2 = \frac{9}{5} \theta_2 + 32 = \frac{9}{5} (42/63) + 32 = 108/73 ^\circ \text{F}$$

به نظر می‌رسد طراح ارتفاع اولیه بنزین را $5m$ متر در نظر داشته است اگر $h_1 = 5m$ باشد به گزینه ۱ می‌رسیم. سنجش پاسخ این تست را گزینه ۱ اعلام کرده است، اما ادبیات ابتدایی سوال کمی بد است.

۵۴- پاسخ- گزینه ۴

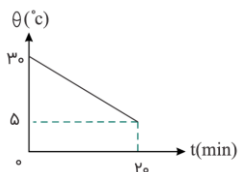
گام اول

الف) جرمی به جرم 300 گرم $\leftarrow m = 300g = 0.3kg$

ب) با آهنگ ثابت 3 وات گرما گرفته‌ایم $\leftarrow P = \frac{Q}{\Delta t} = \frac{mc\Delta\theta}{\Delta t} = 3W$

ج) گرمای ویژه این جسم چند $J/Kg.K$ است؟ $\leftarrow c = ?$

گام دوم



با توجه به نمودار و رابطه توان، به راحتی C به دست می‌آید؛ بنابراین:

$$\begin{cases} P = \frac{mc\Delta\theta}{\Delta t} \\ \Delta t = 20 \text{ min} = 1200s \\ \Delta\theta = \Delta T \Rightarrow \Delta T = 30 - 5 = 25K \\ p = 3W \\ m = 0.3kg \end{cases} \Rightarrow 3 = \frac{0.3 \times c \times 25}{1200} \Rightarrow c = 480 J/kg.K$$

توجه شود که تغییرات دما بر حسب سلسیوس و کلوین با هم برابر است.

۵۵- پاسخ- گزینه ۲

گرما فقط بین آب و گرماسنج مبادله می شود بنابراین داریم :

$$Q_{\text{آب}} + Q_{\text{گرماسنج}} = 0 \Rightarrow m_{\text{آب}} c_{\text{آب}} (\theta_e - \theta_{\text{آب}}) + C_{\text{گرماسنج}} (\theta_e - \theta_{\text{گرماسنج}}) = 0$$

$\theta_e =$ دمای تعادل

$$0/5 \times 4200(35 - 45) + C_{\text{گرماسنج}} (35 - 20) = 0 \Rightarrow C_{\text{گرماسنج}} = 1400 \text{ J/kg.K}$$

۵۶- پاسخ- گزینه ۱

گام اول

الف) ۱۰۰ گرم آب صفر درجه سلسیوس ۱۶۸۰ ژول گرما می دهیم .

$$m = 100\text{g} = 0/1\text{kg} , \theta_1 = 0^\circ\text{C} , Q = 1680\text{J} \leftarrow$$

ب) حجم آب چه تغییری می کند ؟ $\leftarrow \Delta V = ?$

گام دوم

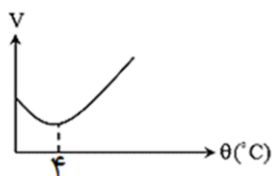
می دانیم حجم آب ابتدا از 0°C تا 4°C کاهش می یابد و سپس از آن افزایش می یابد.

ابتدا باید دمای نهایی آب را محاسبه کنیم.

$$Q = mc\Delta\theta \xrightarrow{c=4200\text{J/kg}^\circ\text{C}} 1680 = 0/1 \times 4200 \times \Delta\theta \Rightarrow \Delta\theta = 4^\circ\text{C}$$

بنابراین با دادن ۱۶۸۰ ژول گرما، دمای آب از صفر درجه سلسیوس تا ۴ درجه سلسیوس تغییر کرده

است. با توجه به نمودار حجم- دما، حجم آب در این بازه دمایی کاهش می یابد.



۵۷- پاسخ- گزینه ۲

گام اول

الف) دو کره فلزی همجنس A و B ← $\rho_A = \rho_B$, $c_A = c_B$

ب) اولی توپر به شعاع 20 cm ← $R_A = 20\text{ cm}$

ج) دیگری توخالی که شعاع خارجی آن 20 cm و شعاع داخلی آن 10 cm ← $R_B = 20\text{ cm}$, $r_B = 10\text{ cm}$

د) اگر به دو کره، به یک اندازه گرما بدهیم ← $Q_A = Q_B$

ه تغییر حجم کره A برابر ΔV_A و تغییر حجم فلز به کار رفته در کره B برابر ΔV_B است نسبت $\frac{\Delta V_A}{\Delta V_B}$

کدام است؟ ← $\frac{\Delta V_A}{\Delta V_B}$

گام دوم

با توجه به رابطه انبساط حجمی در کره توپر و کره توخالی و همچنین رابطه گرما خواهیم داشت:

$$Q_A = Q_B \Rightarrow m_A c_A \Delta T_A = m_B c_B \Delta T_B \Rightarrow \frac{m_A}{m_B} = \frac{\Delta T_B}{\Delta T_A}$$

نسبت حجمی واقعی دو کره را نوشته تا نسبت جرم‌ها و نهایتاً نسبت تغییرات دما به دست آید:

$$\frac{V_B}{V_A} = \frac{\frac{4}{3}\pi(R_B^3 - r_B^3)}{\frac{4}{3}\pi R_A^3} = \frac{(20)^3 - (10)^3}{(20)^3} = \frac{7}{8}$$

$$m = \rho V \Rightarrow \frac{m_A}{m_B} = \frac{\rho_A V_A}{\rho_B V_B} = \frac{1}{7/8} \xrightarrow{*} \frac{\Delta T_B}{\Delta T_A} = \frac{8}{7}$$

اکنون نسبت تغییرات حجمی کره‌ها را به دست می‌آوریم

$$\Delta V = V_1 \beta \Delta T \Rightarrow \frac{\Delta V_A}{\Delta V_B} = \frac{V_A \beta \Delta T_A}{V_B \beta \Delta T_B} = \frac{V_A}{V_B} \times \frac{\Delta T_A}{\Delta T_B} = \frac{\lambda}{\lambda} \times \frac{\gamma}{\lambda} = 1$$

۵۸- پاسخ- گزینه ۳

گام اول

الف) یک قطعه ۵۰۰ گرمی از مس که دمای آن 67°C است. $\leftarrow \theta_{Cu} = 67^{\circ}\text{C}$, $m_{Cu} = 500\text{g} = 0.5\text{kg}$

ب) ظرفی عایق حرارت که حاوی 380 گرم آب در دمای 20°C است. $\leftarrow \theta_W = 20^{\circ}\text{C}$, $m_W = 380\text{g} = 0.38\text{kg}$

ج) دمای تعادل چند درجه سلسیوس می‌شود؟ $\leftarrow \theta_e = ?$

گام دوم

کافی است از رابطه تعادل گرمایی استفاده کنیم:

$$\begin{aligned} Q_1 + Q_2 &= 0 \rightarrow m_{Cu} c_{Cu} (\theta_e - 67) + m_W c_W (\theta_e - 20) = 0 \\ \frac{c_W = 4200\text{J/kg}^{\circ}\text{C}}{c_{Cu} = 380\text{J/kg}^{\circ}\text{C}} &\rightarrow 0.5 \times 380 \times (\theta_e - 67) \\ &= -0.38 \times 4200 \times (\theta_e - 20) \Rightarrow \theta_e = 25^{\circ}\text{C} \end{aligned}$$

۵۹- پاسخ- گزینه ۱

گام اول یک کیلوگرم یخ -10 درجه سلسیوس را به آب تبدیل می‌کند.

$\leftarrow \theta_2 = 0^{\circ}\text{C}$, $\theta_1 = -10^{\circ}\text{C}$, $m_{\text{یخ}} = 1\text{kg}$

گام دوم

برای درک مسئله، تغییر دما و تغییر حالت یخ را به صورت طرح وارہ زیر نمایش می‌دهیم.

آب 0°C درجه $\xrightarrow{Q_2}$ یخ 0°C درجه $\xrightarrow{Q_1}$ یخ -10°C

پس یخ در دو مرحله گرما می‌گیرد یک بار به یخ صفر درجه و سپس به آب صفر درجه تبدیل می‌شود، بنابراین:

$$\begin{cases} Q = Q_1 + Q_2 \\ Q_1 = mc\Delta\theta \Rightarrow Q = mc\Delta\theta + mL_f \xrightarrow{L_f=334 \times 10^3 \text{ J/kg}, c_{\text{یخ}}=2100 \text{ J/kg.k}} \\ Q_2 = mL_f \end{cases}$$

$$Q = 1 \times 2100 \times (0 - (-10)) + 1 \times 334 \times 10^3 \\ = 21 \times 10^3 + 334 \times 10^3 = 355 \times 10^3 \text{ J} = 355 \text{ kJ}$$

۶۰- پاسخ- گزینه ۴

مدت زمانی که لازم است تا یخ 10°C به یخ 0°C تبدیل شود را t_1 می‌نامیم و گرمای لازم برای این کار برابر است با:

$$\text{یخ صفر} \rightarrow \text{یخ } 10^\circ\text{C} \\ Q = mc\Delta\theta = 0/2 \times 2100 \times 10 = 4200 \text{ J}$$

$$\frac{1 \text{ s}}{t_1} \frac{210 \text{ J}}{4200 \text{ J}} \Rightarrow t_1 = \frac{4200}{210} = 20 \text{ s} \Rightarrow 2 \text{ و } 20 \text{ گزینه‌های ۱ و ۲}$$

مدت زمانی که لازم است تا یخ 0°C به آب 0°C تبدیل شود را t_2 می‌نامیم و اندازه آن را به این ترتیب به دست می‌آوریم:

$$\text{آب صفر} \rightarrow \text{یخ صفر} \\ Q = mL_F = 0/2 \times 336000 = 67200 \text{ J}$$

$$\frac{1 \text{ s}}{t_2} \frac{210 \text{ J}}{67200 \text{ J}} \Rightarrow t_2 = \frac{67200}{210} = 320 \text{ s}$$

$$\Rightarrow t = t_1 + t_2 = 20 + 320 = 340 \text{ s} \Rightarrow 3 \text{ گزینه ۳}$$

بنابراین گزینه ۴ درست است. اما بیاید قسمت سوم نمودار را هم بررسی کنیم.

مدت زمانی که لازم است تا آب 0°C به آب 10°C تبدیل شود را t_3 می‌نامیم و اندازه آن را به این ترتیب به دست می‌آوریم:

پاسخنامه آزمون ۱۱ مهر آموزشگاه کیمیا

آدرس: مطهری شمالی-کوچه ۱۵ زرگری-روبه‌رو مدرسه سادات رفیعی

$$10^{\circ}\text{C} \rightarrow 20^{\circ}\text{C}$$

$$Q = mc\Delta\theta = 0.2 \times 4200 \times 10 = 8400 \text{ J}$$

$$\frac{1 \text{ s}}{t_3} \frac{210 \text{ J}}{8400 \text{ J}} \Rightarrow t_1 = \frac{8400}{210} = 40 \text{ s}$$

از بین گزینه‌ها تنها گزینه ۴ این ویژگی را دارد و سه گزینه دیگر این زمان را به اشتباه ۲۰ ثانیه نشان می‌دهند.

۶۱- پاسخ- گزینه ۳

نکته: سرعت متوسط برابر است با نسبت جابجایی به زمان طی کردن جابجایی

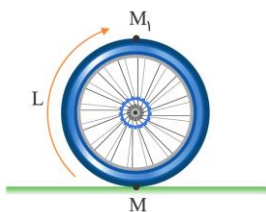
$$\bar{v}_{av} = \frac{\vec{d}}{\Delta t}$$

نکته: تندی متوسط برابر است با نسبت مسافت طی شده به زمان طی کردن آن مسافت

$$s_{av} = \frac{\ell}{\Delta t}$$

نکته: وقتی یک دایره (مثلاً چرخ یک دوچرخه) یک دور کامل روی سطح بچرخد، هر نقطه روی محیط آن به اندازه محیط دایره مسافت طی شده خواهند داشت.

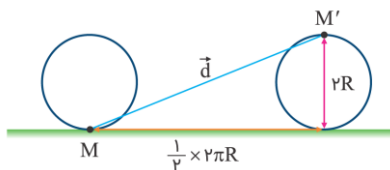
اگر نقطه‌ای مثل M در شکل در تماس با زمین قرار داشته باشد پس از نیم دور چرخش دوچرخه مسافتی معادل با نصف محیط را طی می‌کند تا به نقطه M_1 برسد.



مرکز چرخ به اندازه نصف محیط دایره رو به جلو حرکت می‌کند و نصف محیط دایره برابر است با:

$$\ell = \frac{1}{\sqrt{3}} \times 2\pi R = \pi R = \sqrt{3}R$$

برای محاسبه جابجایی نقطه مورد نظر ($\vec{d}$) به شکل زیر دقت کنید:



$$|\vec{d}| = \sqrt{(\pi R)^2 + (2R)^2} = \sqrt{9R^2 + 4R^2} = R\sqrt{13}$$

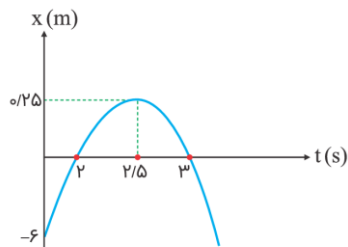
$$\frac{|\vec{v}_{av}|}{s_{av}} = \frac{\frac{|\vec{d}|}{\Delta t}}{\frac{\ell}{\Delta t}} = \frac{|\vec{d}|}{\ell} = \frac{R\sqrt{13}}{\sqrt{3}R} = \frac{\sqrt{13}}{\sqrt{3}}$$

۶۲- پاسخ- گزینه ۱

در لحظه‌های t_1 و t_2 چون خط مماس افقی است پس تندی صفر است. اما در لحظه t_3 شیب مثبت و تندی از لحظه‌های دیگر بیشتر است.

۶۳- پاسخ- گزینه ۴

نمودار مکان- زمان متحرک را رسم می‌کنیم.



$$x = -t^2 + 5t - 6 = 0 \Rightarrow t = 2s, t = 3s$$

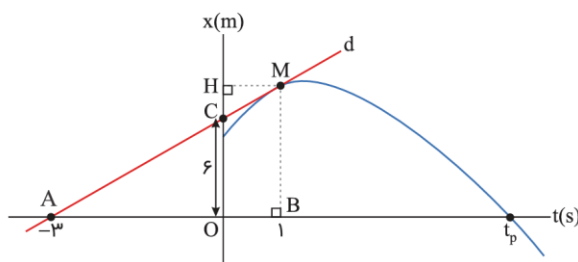
$$t_{\text{رأس}} = 2/5s, x_{\text{رأس}} = 0/25m$$

با توجه به نمودار در بازه $(2/5s, 3s)$ طول بردار مکان متحرک در حال کاهش است و حرکت متحرک تند شونده است. پس تندی متوسط در این بازه را به دست می‌آوریم:

$$s_{av} = \frac{\ell}{\Delta t} = \frac{|0 - 0/25|}{3 - 2/5} = \frac{0/25}{0/5} = \frac{1}{2} m/s$$

۶۴- پاسخ- گزینه ۲

گام اول: سرعت متحرک در لحظه $t = 1s$ برابر است با شیب خط مماس بر نمودار مکان زمان در لحظه $t = 1s$ ، بنابراین:



$$v_1 = d \text{ شیب خط } = \frac{\overline{OC}}{\overline{OA}} = \frac{6}{3} = 2 m/s$$

دقت کنید که محل برخورد خط d با محور زمان یعنی نقطه A لحظه $t = -3s$ است اگرچه زمان منفی معنی ندارد اما برای محاسبه شیب خط استفاده از آن اشکالی ندارد.

گام دوم: برای محاسبه سرعت متوسط متحرک بین دو لحظه $t = 1s$ و $t = t_p$ لازم است تا مکان متحرک را در لحظه $t = 1s$ محاسبه کنیم یعنی اندازه $\overline{OH}$ با نوشتن رابطه تشابه بین دو مثلث $\triangle AOC$ و $\triangle ABM$ داریم:

$$\frac{\overline{OC}}{\overline{BM}} = \frac{\overline{OA}}{\overline{AB}} \Rightarrow \frac{6}{\overline{BM}} = \frac{3}{3+1} \Rightarrow \frac{6}{\overline{BM}} = \frac{3}{4} \Rightarrow \overline{BM} = 8m \Rightarrow \overline{OH} = 8m$$

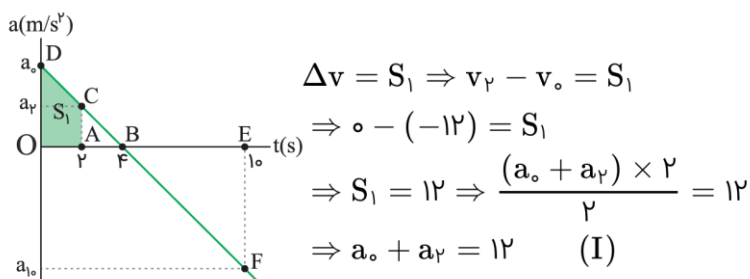
$$v_{av(1,t_p)} = \frac{x_p - x_M}{t_p - 1} = \frac{0 - 8}{t_p - 1} \Rightarrow |v_{av(1,t_p)}| = \frac{8}{t_p - 1}$$

گام سوم: سرعت متحرک در لحظه $t = ۱S$ با اندازه سرعت متوسط بین دو لحظه $t = t_p$ و $t = ۱S$ برابر است، پس:

$$v_l = |v_{av(l,t_P)}| \Rightarrow \gamma = \frac{\lambda}{t_P - l} \Rightarrow t_P - l = \tau \Rightarrow t_P = \omega s$$

۶۵- پاسخ- گزینه ۱

گام اول: سرعت متحرک در مبدا زمان برابر $12m/s$ - و در لحظه $t = 2s$ چون تغییر جهت می‌دهد برابر صفر است، بنابراین با توجه به شکل زیر، داریم :



دو مثلث $\triangle OBD$ و $\triangle ABC$ مشابه هستند، بنابراین:

$$\frac{\overline{AC}}{\overline{OD}} = \frac{\overline{AB}}{\overline{OB}} \Rightarrow \frac{a_r}{a_o} = \frac{r - r}{r} \Rightarrow \frac{a_r}{a_o} = \frac{r}{r} = \frac{1}{r} \Rightarrow a_o = r a_r$$

$$(I) : a_o + a_r = 1r \Rightarrow r a_r + a_r = 1r \Rightarrow r a_r = 1r \Rightarrow a_r = r m/s^r$$

$$a_o = r a_r = r \times r = \Lambda m/s^r$$

گام دوم: دو مثلث $\triangle OBD$ و $\triangle BEF$ مشابه هستند، بنابراین:

$$\frac{\overline{OD}}{\overline{EF}} = \frac{\overline{OB}}{\overline{BE}} \Rightarrow \frac{a_o}{|a_{10}|} = \frac{4}{10-4} \Rightarrow \frac{a_o}{|a_{10}|} = \frac{4}{6} \Rightarrow \frac{\lambda}{|a_{10}|} = \frac{4}{6}$$

$$\Rightarrow |a_{10}| = 12 \text{ m/s}^2$$

اکنون می‌توان سطح زیر نمودار شتاب- زمان را در بازه زمانی مورد نظر یعنی $t = 0$ تا $t = 10 \text{ s}$ به دست آورد و با استفاده از آن تغییر سرعت را در این بازه محاسبه کرد:

$$\Delta v = v_{10} - v_o = S_{OBD} - S_{BEF} = \frac{\overline{OB} \times \overline{OD}}{2} - \frac{\overline{BE} \times \overline{EF}}{2}$$

$$= \frac{4 \times a_o}{2} - \frac{(10-4) \times |a_{10}|}{2} = 2a_o - 3|a_{10}|$$

$$\Rightarrow \Delta v = 2 \times 8 - 3 \times 12 = 16 - 36 = -20 \text{ m/s}$$

و در پایان محاسبه خواسته تست:

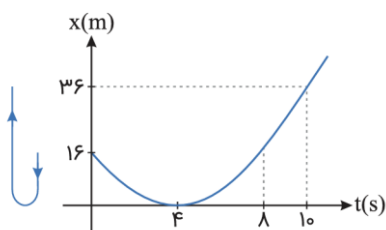
$$a_{av(o,10)} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{-20}{10-0} = -\frac{20}{10} = -2$$

$$\Rightarrow \vec{a}_{av(o,10)} = -2 \vec{i}$$

۶۶- پاسخ-گزینه ۳

آشنایی با مفاهیم جابجایی و مسافت.

نمودار مکان- زمان را رسم می‌کنیم.



$$L = ۱۶ + ۳۶ = ۵۲ \text{ m} \quad (۰-۱۰)$$

$$\Delta x = ۳۶ - ۱۶ = ۲۰ \text{ m} \quad (۰-۱۰)$$

$$\frac{L}{\Delta x} = \frac{۵۲}{۲۰} = ۲/۶$$

۶۷- پاسخ- گزینه ۴

برای پیدا کردن لحظه‌هایی که مکان متحرک $\vec{x} = (۳۰\text{m})\vec{i}$ است ابتدا باید جابجایی را محاسبه کنیم:
مکان اولیه صفر و مکان نهایی ۳۰m ، جابجایی برابر است با:

$$\Delta x = ۳۰ - ۰ = ۳۰\text{m}$$

جابجایی متحرک برابر با مساحت زیر نمودار سرعت- زمان است. باید لحظه یا لحظه‌هایی را پیدا کنیم که مساحت زیر نمودار از $t = ۰$ تا آن لحظه برابر با ۳۰ متر شود.
نمودار سرعت- زمان از دو بخش خطی تشکیل شده است:

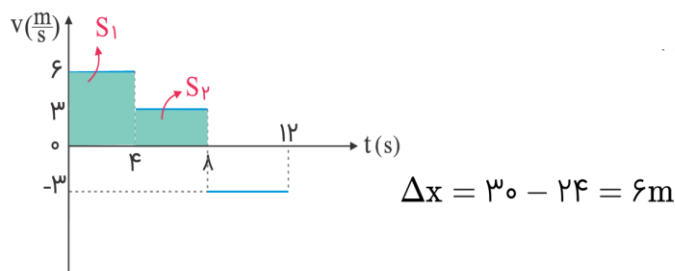
۱. بازه ۰ تا ۴ ثانیه: سرعت ثابت ۶m/s است. جابجایی در این بازه (مساحت مثلث):

$$S_1 = ۶ \times ۴ = ۲۴\text{m}$$

چون جابجایی لازم (۳۰ متر) بیشتر از جابجایی در ۴ ثانیه اول (۲۴ متر) است، لحظه مورد نظر حتماً بعد از $t = ۴\text{s}$ خواهد بود.

۲. بازه ۴ تا ۸ ثانیه: سرعت ثابت ۳m/s است.

حالا باید مساحت را در بازه دوم محاسبه کنیم تا به جابجایی کل ۳۰ متر برسیم. جابجایی مورد نیاز در بازه دوم ($t = ۴\text{s}$ به بعد):



مساحت زیر نمودار از $t = 4s$ تا $t = 8s$ (مثلث بالای محور زمان):

$$S_2 = 3 \times 4 = 12m$$

جابجایی کل تا $t = 8s$:

$$\Delta x_t = S_1 + S_2 = 24 + 12 = 36m$$

چون جابجایی لازم (۳۰ متر) کمتر از جابجایی تا $t = 8s$ (۳۶ متر) است، اولین لحظه مورد نظر t_1 بین ۴ و ۸ ثانیه قرار دارد. چون جابجایی بعد از $t = 8s$ منفی می‌شود (سرعت منفی است)، جابجایی کل دوباره کاهش می‌یابد و ممکن است دوباره به ۳۰ متر برسد. پس لحظه دومی t_2 نیز وجود دارد که بزرگتر از ۸ ثانیه است.

بررسی زمانی که مکان متحرک ۳۰ متر است:

بازه دوم $t = 4s$ تا $t = 8s$ در این بازه سرعت ثابت $3m/s$ است، پس معادله مکان را می‌نویسیم:

$$x(t) = vt + x_0 = 3(t - 4) + 24 = 3t + 12$$

$$\xrightarrow{x(t)=30m} 30 = 3t + 12 \Rightarrow 3t = 18 \Rightarrow t = 6s$$

بازه دوم $t = 8s$ تا $t = 12s$ در این بازه سرعت ثابت $-3m/s$ است، پس معادله مکان را می‌نویسیم:

$$x(t) = vt + x_0 = -3(t - 8) + 36 = -3t + 60$$

$$\xrightarrow{x(t)=30m} 30 = -3t + 60 \Rightarrow 3t = 30 \Rightarrow t = 10s$$

بنابراین لحظه‌هایی که مکان متحرک ۳۰ متر است، $t = 6s$ و $t = 10s$ هستند.

۶۸- پاسخ- گزینه ۱

ابتدا معادله حرکت دو جسم را می‌نویسیم:

$$x = vt + x_0 \Rightarrow \begin{cases} x_A = \frac{0 - 16}{1 - 0}t + 16 \Rightarrow x_A = -2t + 16 \\ x_B = \frac{-25 - (-29)}{1 - 0}t + (-29) \Rightarrow x_B = 0/5t - 29 \end{cases}$$

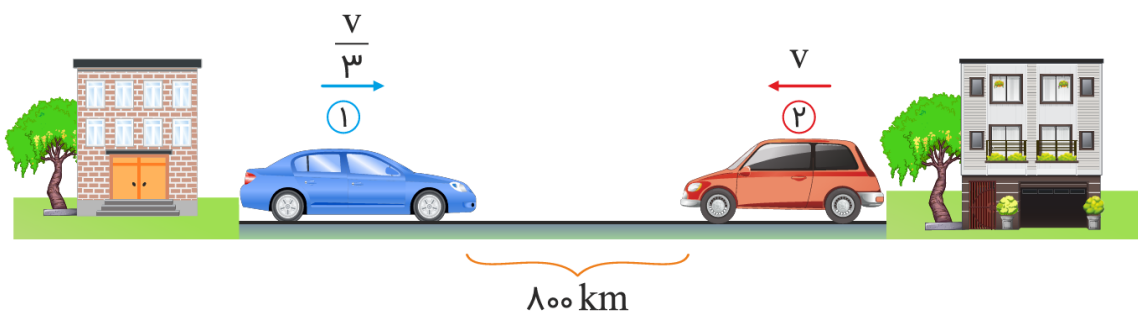
در لحظه‌ای که دو جسم به هم می‌رسند داریم:

$$x_A = x_B \Rightarrow -2t + 16 = 0/5t - 29 \Rightarrow 2/5t = 45 \Rightarrow t = 18 \text{ s}$$

مکان دو جسم در این لحظه برابر است با:

$$x_A = x_B = 0/5 \times 18 - 29 \Rightarrow x_A = x_B = -20 \text{ m}$$

۶۹- پاسخ- گزینه ۱



$$x = vt + x_0 \Rightarrow \begin{cases} x_1 = \frac{v}{3}t + 0 \\ x_2 = -vt + 100 \end{cases}$$

$$\Rightarrow x_1 = x_2 \Rightarrow \frac{v}{3}t = -vt + 100 \Rightarrow \frac{4}{3}vt = 100$$

$$\xrightarrow{t=6h} \frac{4}{3}v \times 6 = 100 \Rightarrow v = 100 \text{ km/h}$$

۷۰- پاسخ- گزینه ۳

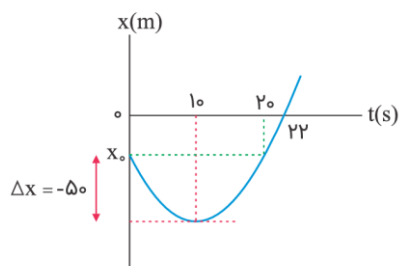
در لحظه $t = 10 \text{ s}$ (راس سهمی) سرعت صفر است. داریم:

$$t_{\text{راس}} = \frac{-v_0}{a} \Rightarrow \frac{-v_0}{a} = 10 \Rightarrow v_0 = -10a$$

جابجایی از لحظه صفر تا $t = 10 \text{ s}$ برابر است با مسافت طی شده در این بازه زمانی، پس:

$$\Delta x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t \Rightarrow -50 = \frac{1}{2}a(100) + (-10a) \times 10 \Rightarrow a = 1 \text{ m/s}^2, v_0 = -10 \text{ m/s}$$

مکان متحرک در لحظه $t = 20 \text{ s}$ به دلیل تقارن در سهمی، همان مکان اولیه است. پس به کمک معادله مکان- زمان در $t = 22 \text{ s}$ داریم:



$$x = \frac{1}{2}at^2 - 10t + x_0 \Rightarrow 0 = \frac{1}{2}(1)(400) - 10(20) + x_0 \Rightarrow x_0 = -22 \text{ m}$$

۷۱- پاسخ- گزینه ۲

می‌خواهیم شتاب متوسط یک متحرک را از لحظه $t = ۲s$ تا لحظه $t = ۵s$ محاسبه کنیم.

$$v = ۴t^۲ - ۶t + ۲$$

$$\left. \begin{array}{l} t = ۲s : v_1 = ۴ \times ۴ - ۶ \times ۲ + ۲ = ۶m/s \\ t = ۵s : v_۲ = ۴ \times ۲۵ - ۶ \times ۵ + ۲ = ۷۲m/s \end{array} \right\} \Rightarrow \bar{a} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{۷۲ - ۶}{۵ - ۲} = ۲۲m/s^۲$$

۷۲- پاسخ- گزینه ۲

برای حل این مسئله ابتدا باید معادلات حرکت مکان- زمان هر دو متحرک A و B را به دست آوریم سپس زمانی را پیدا کنیم که متحرک A در مکان $x = -۱۷۵m$ قرار دارد و در نهایت مکان متحرک B را در همان زمان محاسبه کرده و فاصله بین دو متحرک را به دست آوریم تا با استفاده از شیب خط به دست می‌آوریم.

شتاب a_A را با استفاده از شیب خط به دست می‌آوریم:

$$a_A = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{۰ - (-۱۰)}{۲۰} = ۰/۵ m/s^۲$$

$$x_A = \frac{1}{۲} \left(\frac{1}{۲} \right) t^۲ + (-۱۰)t + (-۱۰۰) \Rightarrow x_A = \frac{1}{۴} t^۲ - ۱۰t - ۱۰۰$$

$$\xrightarrow{x_A = -۱۷۵m} -۱۷۵ = \frac{1}{۴} t^۲ - ۱۰t - ۱۰۰ \Rightarrow -۳۰۰ = t^۲ - ۴۰t$$

$$\Rightarrow t^۲ - ۴۰t + ۳۰۰ = ۰ \Rightarrow \begin{cases} t_1 = ۱۰s \\ t_۲ = ۳۰s \end{cases}$$

با توجه به اینکه سرعت متحرک B بعد از زمان $۲۰s$ صفر می‌شود و تغییر جهت می‌دهد پس $t_۲$ قابل قبول است.

$$a_B = \frac{-15}{30} = -0.5 \text{ m/s}^2$$

$$x_B = \frac{1}{2} \left(-\frac{1}{2}\right) t^2 + (15)t + (100) \xrightarrow{t=30s} x_B = 325 \text{ m}$$

$$\Delta x = x_B - x_A = 325 - (-175) = 500 \text{ m}$$

۷۳- پاسخ- گزینه ۴

روش اول: نمودار یک سهمی است که محور زمان (t) را در $t = 2s$ و $t = 5s$ قطع می‌کند (یعنی مکان در این لحظات صفر است).

معادله سهمی را می‌توان به صورت $x = K(t - 2)(t - 5)$ نوشت که t ریشه‌ها هستند پس:

$$x = K(t - 2)(t - 5)$$

نقطه دیگری که از نمودار مشخص است $(0, 20)$ (یعنی در $t = 0$, $x = 20 \text{ m}$)، با جایگذاری این نقطه در معادله، مقدار K را پیدا می‌کنیم:

$$20 = K(0 - 2)(0 - 5) \Rightarrow 20 = 10K \Rightarrow K = 2$$

بنابراین، معادله مکان - زمان متحرک به صورت زیر است:

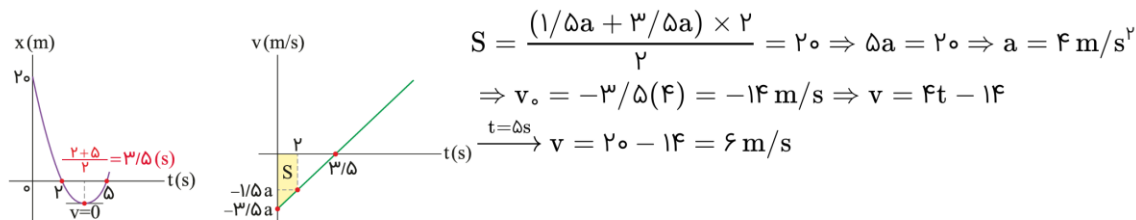
$$x(t) = 2(t - 2)(t - 5) \Rightarrow x(t) = 2(t^2 - 7t + 10) \Rightarrow x(t) = 2t^2 - 14t + 20$$

$$\left. \begin{aligned} x(t) &= 2t^2 - 14t + 20 \\ x(t) &= \frac{1}{2}at^2 + v_0t + x_0 \end{aligned} \right\} \Rightarrow a = 4 \text{ m/s}^2, v_0 = -14 \text{ m/s}, x_0 = 20 \text{ m}$$

$$\Rightarrow v(t) = 4t - 14 \xrightarrow{t=5s} v(5) = 6 \text{ m/s}$$

روش دوم:

$$v = at + v_0 \Rightarrow \begin{cases} t = \frac{2+5}{2} = 3.5 \text{ s} \Rightarrow 0 = 3.5a + v_0 \Rightarrow v_0 = -3.5a \\ t = 2 \text{ s} \Rightarrow v = 2a + v_0 = 2a + (-3.5a) = -1.5a \end{cases}$$



۷۴- پاسخ- گزینه ۳

$$F = ma \Rightarrow \begin{cases} F = m_1 \times 1\omega \\ F = m_2 \times \omega \end{cases} \Rightarrow m_1 \times 1\omega = m_2 \times \omega$$

$$\Rightarrow m_1 = \frac{\omega}{1\omega} m_2 = \frac{1}{3} m_2$$

حالا برای جسم سوم با جرم $m_1 + m_2$ داریم:

$$F = (m_1 + m_2)a \Rightarrow F = \left(\frac{1}{3} + 1\right)m_2 a = \frac{4}{3}m_2 a$$

$$\xrightarrow{F=1\omega m_2} 1\omega m_2 = \frac{4}{3}m_2 a \Rightarrow a = \frac{1\omega}{4} = 3/4 \omega \text{ m/s}^2$$

۷۵- پاسخ- گزینه ۳

در لحظه $t = \frac{2+4}{2} = 3 \text{ s}$ جهت حرکت تغییر کرده پس $v = 0$ است.
از رابطه $\Delta x = -\frac{1}{2}at^2 + vt$ شتاب حرکت را به دست می‌آوریم:

$$\left. \begin{array}{l} \Delta x = -27 \text{ m} \\ t = 3 \text{ s} \\ v = 0 \end{array} \right\} \Rightarrow \begin{array}{l} \Delta x = -\frac{1}{2}at^2 + vt \\ -27 = -\frac{1}{2}a \times 9 + 0 \Rightarrow a = 6 \text{ m/s}^2 \end{array}$$

حالا از رابطه $F_{\text{net}} = ma$ نیروی خالص وارد بر جسم را محاسبه می‌کنیم:

$$F_{\text{net}} = ma = 4 \times 6 = 24 \text{ N}$$

شیمی

۷۶- پاسخ- گزینه ۱

۱g بنزین $48KJ$ و ۱g گاز طبیعی $54KJ$ گرما آزاد می کند.

توضیح کلی: گاز هیدروژن گران ترین سوخت با بیشترین گرمای آزاد شده است و زغال سنگ هنگام سوختن گاز SO_2 نیز علاوه بر گازهای CO و CO_2 تولید می کند که از نظر زیست محیطی نامناسب است .

۷۷- پاسخ- گزینه ۳

رنگ شعله	عنصر
نارنجی	→ آهن
زرد	→ سدیم
آبی	→ گوگرد
سبز	→ مس

آبی > سبز > زرد > نارنجی : ترتیب طول موج
↓ ↓ ↓
گوگرد > مس > سدیم > آهن

۷۸- پاسخ- گزینه ۱

موارد الف و ت درست هستند.

بررسی موارد:

الف) هیدروژن دارای ۳ ایزوتوپ طبیعی و ۲ ایزوتوپ پایدار است. (1H , 2H) پس این مورد درست است

ب) هرچه نیمه عمر یک رادیو ایزوتوپ کمتر باشد آن ایزوتوپ ناپایدارتر است، پس این مورد نادرست است.

پ) طبق کتاب «اغلب (نه همواره) هسته‌هایی که نسبت شمار نوترون‌ها به پروتون‌های آنها برابر یا بیشتر از ۱/۵ باشد ناپایدارند» پس این مورد نادرست است.

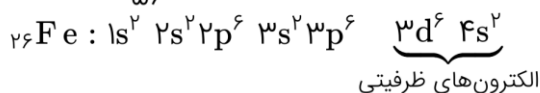
ت) ${}^7_3\text{Li}$ نسبت به ${}^6_3\text{Li}$ فراوانی بیشتر و در نتیجه پایداری بیشتری دارد. (درست)

۷۹- پاسخ- گزینه ۳

$$\text{حجم کره} = \frac{4}{3}\pi r^3 = \frac{4}{3}(\pi)(2)^3 = 32\text{ cm}^3$$

$$\text{جرم کره} = 32\text{ cm}^3 \times \frac{7\text{ g Fe}}{1\text{ cm}^3} = 224\text{ g Fe}$$

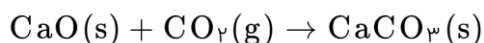
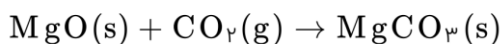
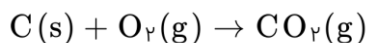
$$n_{\text{Fe}} = \frac{224\text{ g}}{56} = 4\text{ mol Fe}$$



هر یک مول آهن ۸ الکترون ظرفیتی دارد.

$$4 \times 8 = 32\text{ mole}^-$$

۸۰- پاسخ- گزینه ۴



$$M(\text{MgO}) = 40, M(\text{CaO}) = 56, M(\text{MgCO}_3) = 84, M(\text{CaCO}_3) = 100 : \text{g.mol}^{-1}$$

مواد جامد در انتهای واکنش: [ناخالصی نمونه C + کربن واکنش نداده + ناخالصی نمونه MgO, MgO, CaCO₃ + MgCO₃ + CaO]

$$32 \times \frac{43/75}{100} \text{ g MgO} \times \frac{1 \text{ mol}}{40 \text{ g}} \times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{1 \text{ mol MgO}} \times \frac{1 \text{ mol C}}{1 \text{ mol CO}_2} \times \frac{100}{80} \times \frac{12 \text{ g C}}{1 \text{ mol C}} = 5/25 \text{ g C}$$

$$32 \times \frac{26/25}{100} \text{ g CaO} \times \frac{1 \text{ mol}}{56 \text{ g}} \times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{1 \text{ mol CaO}} \times \frac{1 \text{ mol C}}{1 \text{ mol CO}_2} \times \frac{100}{80} \times \frac{12 \text{ g C}}{1 \text{ mol C}} = 2/25 \text{ g C}$$

مقدار C اولیه (خالص) $\Rightarrow 5/25 + 2/25 = 7/5 \text{ g C} \rightarrow$

بازه واکنش اول (سوختن کربن) ۸۰٪ بوده است پس ۲۰٪ کربن اولیه اصلاً واکنش نداده است.

نمونه C، ۵۰٪ خالص بوده پس از ۵۰٪ نمونه ناخالصی بوده است.

$$\frac{20}{100} \times 7/5 = 1/5 \text{ g C} \rightarrow \text{کربن واکنش نداده}$$

$$7/5 \text{ g C} \times \frac{50 \text{ g خالصی}}{50 \text{ g C}} = 7/5 \text{ g (C نمونه ناخالصی)}$$

$$32 \times \frac{43/75}{100} \text{ g MgO} \times \frac{1 \text{ mol}}{40 \text{ g}} \times \frac{1 \text{ mol MgCO}_3}{1 \text{ mol MgO}} \times \frac{84 \text{ g}}{1 \text{ mol}} = 29/4 \text{ g MgCO}_3$$

$$32 \times \frac{26/25}{100} \text{ g CaO} \times \frac{1 \text{ mol}}{56 \text{ g}} \times \frac{1 \text{ mol CaCO}_3}{1 \text{ mol CaO}} \times \frac{100 \text{ g}}{1 \text{ mol}} = 15 \text{ g CaCO}_3$$

$$100 - (26/25 + 43/75) = 30 \rightarrow \text{CaO, MgO نمونه ناخالصی}$$

$$\Rightarrow \frac{30}{100} \times 32 = 9/6 \text{ g (CaO, MgO نمونه ناخالصی)}$$

$$1/5 + 7/5 + 29/4 + 15 + 9/6 = 63 \text{ g}$$

جرم کل مواد جامد در انتهای واکنش

۸۱- پاسخ- گزینه ۴

الف) نادرست- گازهای هیدروژن و هلیوم با گذشت زمان و کاهش دما (نه افزایش) دما به سحابی‌ها تبدیل شده‌اند.

ب) نادرست- درون ستاره‌ها (نه سیاره‌ها!) در دماهای بالا واکنش‌های هسته‌ای رخ می‌دهد.

پ) درست- بسیاری از ستاره‌ها در پایان عمر خود به یک انفجار بزرگ به نام ابرنواختر می‌رسند. این انفجار باعث پراکندگی مواد ستاره‌ای در فضا می‌شود و می‌تواند به تشکیل ستاره‌های جدید کمک کند.

ت) درست- در پایان عمر ستاره‌ها، به ویژه در ابرنواخترها عناصر سنگین‌تر که در طول عمر ستاره تشکیل شده‌اند، به فضا پراکنده می‌شوند. این عناصر می‌توانند در تشکیل ستاره‌ها و سیارات جدید نقش داشته باشند.

۸۲- پاسخ- گزینه ۳

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: درست- X می‌تواند H^- یا Li^+ باشد که در هر دو صورت عنصر آنها از دسته S است.

گزینه ۲: درست- Z می‌تواند ${}^{56}_{26}Fe$ باشد که دو نوع کاتیون Fe^{2+} و Fe^{3+} تشکیل می‌دهد.

گزینه ۳: نادرست- T می‌تواند Cu^+ ، Zn^{2+} یا Ga^{3+} باشد. Zn و Ga گونه‌هایی تک ظرفیتی هستند و در نامگذاری ترکیبات حاوی آنها از اعداد یونانی استفاده نمی‌شود اما Cu دارای دو کاتیون Cu^+ و Cu^{2+} است که در نامگذاری ترکیبات حاوی آن، از اعداد یونانی استفاده می‌شود.

گزینه ۴: درست- عنصرهای Z و T هر دو در دوره ۴ جدول تناوبی قرار دارند. کاتیون T می‌تواند Cu^{2+} ، Zn^{2+} یا Ga^{3+} باشد. کاتیون Z می‌تواند Mn^{2+} یا Fe^{3+} باشد.

۸۳- پاسخ- گزینه ۴

در جدول دوره‌ای برای عنصر تکنسیم ${}^{98}_{43}Tc$ جرم اتمی میانگین در نظر گرفته نشده است. بنابراین عنصر E ، ${}^{98}_{43}Tc$ و A عنصر ${}^{90}_{39}Y$ عنصر می‌باشد که با اسکندیم ${}^{75}_{41}Sc$ همگروه است و عدد اتمی عنصر F ${}^{44}_{18}Ar$ فراوان‌ترین گاز نجیب هواکره می‌باشد.

$$44 - 18 = 26$$

۸۴- پاسخ- گزینه ۴

بررسی گزینه‌ها:

- گزینه ۱: نادرست- پلاستیک‌های سبز بر پایه مواد گیاهی ساخته می‌شوند.
- گزینه ۲: نادرست- تولید هر کالایی به اقتصاد کشور هزینه‌هایی را تحمیل می‌کند که به قیمت تمام شده آن اضافه نشده است .
- گزینه ۳: نادرست- $MgCO_3$ و $CaCO_3$ ترکیب یونی سه تایی هستند.
- گزینه ۴: درست

۸۵- پاسخ- گزینه ۲

- در فرایند سرد کردن ابتدا H_2O و سپس CO_2 به حالت جامد جدا می‌شوند. گاز هلیوم نیز در دمای $-200^\circ C$ به حالت گازی باقی مانده و از سایر اجزای مخلوط جدا می‌گردد.
- سایر اجزای تشکیل دهنده مخلوط نیز که به حالت مایع درآمده‌اند، با عبور از ستون تقطیر به ترتیب افزایش نقطه جوش، جداسازی می‌شوند که به ترتیب شامل نیتروژن ، آرگون و اکسیژن هستند.

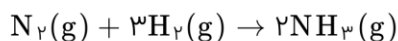
۸۶- پاسخ- گزینه ۳

بررسی گزینه‌ها :

- گزینه ۱: درست- رنگ شعله نمک‌های سدیم و لیتیم به ترتیب زرد و قرمز هستند و همچنین در هنگام عبور نور خورشید از منشور، رنگ زرد انحراف بیشتری دارد
- گزینه ۲: درست- بر اساس متن کتاب درسی درست است.
- گزینه ۳: نادرست- طیف مرئی تنها جز کوچکی از پرتوهای الکترومغناطیسی است و ممکن است طیف نشری- خطی یک عنصر هیچ خطی در محدوده مرئی ($400 - 700 nm$) نداشته باشد.

گزینه ۴: درست- از آنجایی که انرژی موج آبی رنگ بیشتر از انرژی موج زرد رنگ می باشد، در نتیجه دمای شعله آبی رنگ بیشتر است.

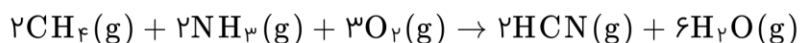
۸۷- پاسخ- گزینه ۱



$$56 \text{ L هوا} \times \frac{1/25 \text{ g هوا}}{1 \text{ L هوا}} \times \frac{80 \text{ g N}_2}{100 \text{ g هوا}} \times \frac{1 \text{ mol N}_2}{28 \text{ g N}_2} \times \frac{2 \text{ mol NH}_3}{1 \text{ mol N}_2} \times \frac{17 \text{ g NH}_3}{1 \text{ mol NH}_3} = 68 \text{ g NH}_3$$

۸۸- پاسخ- گزینه ۴

معادله موازنه شده واکنش به شکل زیر است:



۸۹- پاسخ- گزینه ۳

همه عبارت ها به جز عبارت ب درست هستند.

بررسی عبارت نادرست:

ب) CO اکسید نافلزی است اما اکسید اسیدی نیست، لذا هر اکسید نافلزی لزوماً اکسید اسیدی نیست.

۹۰- پاسخ- گزینه ۴

بررسی موارد:

الف) نادرست- شبه فلز دوره سوم ، سیلیسیم (Si) و آخرین فلز واسطه دوره چهارم، روی (Zn) است. شمار عنصرهای میان این دو (از عدد اتمی ۱۵ تا ۲۹) برابر با ۱۵ است ($29 - 15 + 1 = 15$)

ب) نادرست- قوی‌ترین نافلز جامد دوره سوم، گوگرد (S_{16}) و قوی‌ترین فلز دوره چهارم، پتاسیم (K_{19}) است تفاوت عدد اتمی آنها $19 - 16 = 3$ می‌باشد.

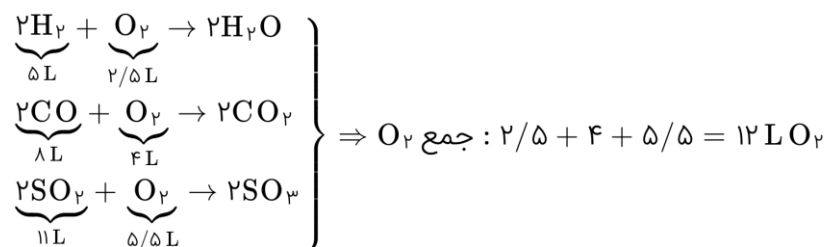
ج) درست- قوی‌ترین فلز دوره سوم، سدیم (Na_{11}) و نافلز جامد دوره دوم، کربن (C_6) است. تفاوت عدد اتمی آنها $11 - 6 = 5$ می‌باشد.

د) درست- نافلز گروه ۱۴، کربن (C_6) با الکترون‌های ظرفیت $2s^2 2p^2$ است. مجموع $(n + l)$ برای این الکترون‌ها برابر است با:

$$[2 \times (2 + 0)] + [2 \times (2 + 1)] = 10$$

۹۱- پاسخ- گزینه ۱

Ne، He و N_2 در شرایط STP با O_2 واکنش نمی‌دهند.



$$\left. \begin{array}{l} Ne \rightarrow 13L \\ He \rightarrow 9L \end{array} \right\} \Rightarrow \frac{\text{درصد حجمی He}}{\text{درصد حجمی } N_2} = \frac{\frac{9}{3} \times 100}{\frac{3}{3} \times 100} = 3$$

۹۲- پاسخ- گزینه ۴

چون نیمه عمر این عنصر کوتاه است، لذا نمی‌توان مقادیر زیادی از این عنصر را تهیه و برای مدت طولانی نگهداری کرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: نادرست- در ${}^{99}_{43}\text{Tc}$ نسبت $\frac{N}{Z} = \frac{56}{43} \simeq 1/3$ است ولی با این حال خاصیت پرتوزایی دارد.

گزینه ۲: نادرست- از تکنسیم برای تصویربرداری غده تیروئید استفاده می‌شود، زیرا یون یدید (I^-) با یونی که حاوی تکنسیم (TeO_4^-) است اندازه مشابهی دارد و غده تیروئید هنگام جذب یون یدید یون حاوی تکنسیم را جذب می‌کند با افزایش مقدار این یون در غده تیروئید امکان تصویربرداری فراهم می‌شود.

گزینه ۳: نادرست- همه تکنسیم موجود در جهان به طور مصنوعی و با استفاده از واکنش‌های هسته‌ای ساخته می‌شود.

۹۳- پاسخ- گزینه ۲



$$\frac{\text{ماده با بیشترین ضریب (HCl)}}{\text{ماده با کمترین ضریب (B}_2\text{O}_3)} = \frac{12}{1}$$

۹۴- پاسخ- گزینه ۳

بررسی همه موارد:

الف) درست- عناصر اکسیژن و گوگرد که هر دو در گروه ۱۶ جدول تناوبی قرار دارند در هر دو سیاره یافت می‌شوند. گوگرد ششمین عنصر فراوان در مشتری و زمین است.

ب) درست- ۸ عنصر فراوان سیاره زمین: آهن Fe - اکسیژن O - سیلیسیم Si - منیزیم Mg - گوگرد S - نیکل Ni - کلسیم Ca و آلومینیوم Al هیچ کدام از این ها گاز نجیب با آرایش اکتایی (مانند نئون یا آرگون) نیستند.

هشت عنصر فراوان سیاره زمین هیدروژن H ، هلیوم He ، اکسیژن O ، کربن C ، نئون Ne ، گوگرد S ، نیتروژن N و آهن Fe . در این فهرست، نئون Ne یک گاز نجیب با آرایش الکترونی اکتایی (هشت تایی) است.

پ) نادرست- هرچند هر دو سیاره دارای عنصر آهن Fe هستند که اکسید آن Fe_2O_3 قرمز رنگ است، اما علت رنگ قرمز در سیاره مشتری (به ویژه لکه سرخ بزرگ آن) وجود این اکسید فلزی نیست. رنگ های جو مشتری ناشی از ترکیبات شیمیایی پیچیده ای مانند ترکیبات گوگرد، فسفر و مولکول های آلی است که در اثر طوفان های عظیم از لایه های پایین تر جو به بالا آورده می شوند.

ت) نادرست- فراوان ترین عنصر در مشتری هیدروژن است. هیدروژن در گروه ۱ جدول تناوبی قرار دارد، اما یک فلز قلیایی نیست. فلزات قلیایی شامل لیتیوم، سدیم، پتاسیم و ... هستند و هیدروژن با وجود قرار گرفتن در این گروه، خواص متفاوتی دارد و یک نافلز محسوب می شود.

۹۵- پاسخ- گزینه ۳

عنصر اول: با گرفتن ۲ الکترون به آرایش گاز نجیب می رسد (عنصری از گروه ۱۶)

عنصر دوم: با از دست دادن ۱ الکترون به آرایش گاز نجیب می رسد (عنصری از گروه ۱)

شرط اصلی: آرایش الکترونی دو گاز نجیب حاصل باید متفاوت باشد

بررسی گزینه ها :

گزینه ۱ $Z_{۲۱}$: (اسکاندیم) فلز واسطه است و الکترون نمی گیرد.

گزینه ۲: $X_{۳۴}$ (سلنیم) و $Y_{۳۷}$ (روبییدیم) هر دو به آرایش گاز نجیب کریپتون ($Kr_{۳۶}$) می رسند که یکسان است.

گزینه ۳: A_{16} (گوگرد) با گرفتن ۲ الکترون به آرایش آرگون (Ar_{18}) و G_3 (لیتیوم) با از دست دادن ۱ الکترون به آرایش هلیوم (He_2) می‌رسد. آرایش‌ها متفاوت هستند.

گزینه ۴: D_{10} (هیدروژن) ۱ الکترون می‌گیرد، نه ۲ الکترون. E_8 (اکسیژن) الکترون می‌گیرد، نه از دست می‌دهد.

۹۶- پاسخ- گزینه ۲

A : کاربردهای گاز نیتروژن: پر کردن تایر خودروها، انجماد مواد غذایی، نگهداری نمونه‌های بیولوژیک بسته‌بندی مواد غذایی

B : هلیوم در دمای -269°C می‌جوشد؛ پس هر مایعی که دمای -200°C در اختیار داریم، فاقد هلیوم است و اولین گاز نجیب جدا شده از آن، پس از گرم کردن، Ar است که نقطه جوش آن -186°C است.

C : هلیوم طی واکنش‌های هسته‌ای در اعماق زمین تولید شده و حدود ۷٪ حجمی گازهای طبیعی را تشکیل می‌دهد.

D : سوختن کامل هیدروکربن‌ها دارای نشانه‌های زیر است:

شعله آبی رنگ، تولید گاز CO_2 و تولید بخار آب

۹۷- پاسخ- گزینه ۳

ابتدا عدد اتمی عنصر M را محاسبه می‌کنیم:

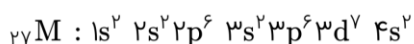
$$n + Z = 59$$

$$\underline{n - Z = 5}$$

$$2n = 64 \Rightarrow n = 32 \Rightarrow 32 - Z = 5 \Rightarrow Z = 27$$

بررسی عبارت‌ها:

الف) درست- دارای ۸ الکترون در زیر لایه‌های $s(l = 0)$ است.



ب) درست- این عنصر در گروه ۹ و در دوره چهارم جدول قرار دارد و عدد اتمی آن ۲۷ است.

پ) درست.

$$\left. \begin{array}{l} l = 1 = \text{شمار الکترون‌های با } l = 1 \\ l = 0 = \text{شمار الکترون‌های با } l = 0 \end{array} \right\} \Rightarrow \frac{12}{8} = 1/5$$

ت) نادرست- در آخرین لایه اشغال شده اتم M ، ۲ الکترون وجود دارد در حالی که در آخرین لایه Cr ، یک الکترون وجود دارد.

۹۸- پاسخ- گزینه ۴

گزینه ۱: در H_2O ، به دلیل اتصال هیدروژن به اتم اکسیژن، نیروی غالب پیوند هیدروژنی است. در NF_3 ، مولکول قطبی است اما فاقد پیوند هیدروژنی است، پس نیروی غالب، دو قطبی- دو قطبی است. نیروها متفاوت هستند.

در H_2O ، اتم مرکزی اکسیژن از هیدروژن الکترون‌گاتیوتر است و بار جزئی منفی (δ^-) دارد. در NF_3 ، اتم مرکزی نیتروژن از فلوئور الکترون‌گاتیوی کمتری دارد و بار جزئی مثبت (δ^+) دارد. علامت بارها متفاوت است.

گزینه ۲: هر دو مولکول قطبی هستند و نیروی غالب در هر دو، دو قطبی- دو قطبی است. نیروها مشابه هستند.

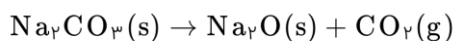
گزینه ۳: هر دو مولکول به دلیل ساختار متقارن، ناقطبی هستند و نیروی قالب در هر دو واندروالسی است. نیروها مشابه هستند.

گزینه ۴: در NH_3 به دلیل اتصال هیدروژن به اتم نیتروژن، نیروی غالب، پیوند هیدروژنی است. در H_2S ، مولکول قطبی است اما گوگرد الکترونگاتیوی لازم برای تشکیل پیوند هیدروژنی را ندارد، پس نیروی غالب دو قطبی - دو قطبی است. نیروها متفاوت هستند.

در H_2S ، اتم مرکزی گوگرد از هیدروژن الکترونگاتیوتر است و بار جزئی منفی (δ^-) دارد. در NH_3 ، اتم مرکزی نیتروژن از هیدروژن الکترونگاتیوتر است و بار جزئی منفی (δ^-) دارد. علامت بارها مشابه است.

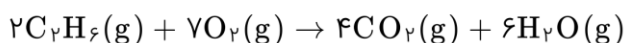
۹۹- پاسخ- گزینه ۲

ابتدا تعداد مول حاصل از تجزیه $31/8$ گرم سدیم کربنات را مطابق واکنش زیر به دست می‌آوریم:



$$\underbrace{\left(\frac{31/8}{106}\right)}_{\text{مول سدیم کربنات}} \times \underbrace{\left(\frac{1}{1}\right)}_{\text{مول } CO_2} = 0/3 \text{ mol}$$

حال از مول CO_2 طبق واکنش زیر به جرم C_2H_6 لازم می‌رسیم:



$$\underbrace{\left(\frac{0/3 \times 2}{4}\right)}_{\text{مول اتان}} \times \underbrace{(30)}_{\text{جرم اتان}} = 4/5 \text{ g}$$

۱۰۰- پاسخ- گزینه ۲

تحلیل تمام عبارت‌ها:

الف- یکی از کودهای شیمیایی نیتروژن‌دار، آمونیاک است. آمونیاک در دمای اتاق به حالت گاز است، اما برای استفاده به عنوان کود آن را تحت فشار به مایع تبدیل کرده و به خاک تزریق می‌کنند. بنابراین جای خالی با کلمه **مایع** پر می‌شود این بخش از پاسخ بر اساس دانش عمومی شیمی است زیرا در منابع ارائه شده به آن اشاره نشده است.

ب- در فرایند هابر، گازهای نیتروژن و هیدروژن واکنش داده و آمونیاک تولید می کنند. برای جداسازی آمونیاک از محلول واکنش، دما را کاهش می دهند.

نقطه جوش آمونیاک برابر با $33/5^{\circ}\text{C}$ - درجه سلسیوس است نقطه جوش نیتروژن برابر با 196°C - درجه سلسیوس است نقطه جوش هیدروژن حدود 253°C - درجه سلسیوس است. از آنجایی که آمونیاک بالاترین نقطه جوش را دارد، با سرد کردن مخلوط، زودتر از گازهای دیگر به مایع تبدیل و جدا می شود. مولکول آمونیاک دارای یک جفت الکترون ناپیوندی روی اتم نیتروژن است.

پ- نیتروژن مایع، دمای بسیار پایینی دارد (نقطه جوش 196°C - درجه سلسیوس). هنگامی که یک بادکنک پر از هوا در نیتروژن مایع قرار می گیرد گاز درون آن به سرعت سرد می شود. طبق قوانین گازها با کاهش شدید دما حجم گاز نیز به شدت کاهش می یابد. در نتیجه بادکنک دچار کاهش حجم شدید می شود.

ت- لایه اوزون منطقه ای در اتمسفر زمین است که بیشترین غلظت گاز اوزون در آنجا یافت می شود. این لایه در استراتوسفر قرار دارد.

۱۰۱- پاسخ- گزینه ۴

در عنصر M، زیرلایه ۴s در حال پر شدن است. این زیرلایه حداکثر ۲ الکترون می گیرد، پس a می تواند ۱ یا ۲ باشد. در عنصر X، زیرلایه ۳d در حال پر شدن است. این زیرلایه مربوط به فلزهای واسطه دوره چهارم است و حداکثر ۱۰ الکترون می گیرد، پس b می تواند عددی بین ۱ تا ۱۰ باشد.

بررسی شرط $\frac{b}{a} = 5$:
حالت اول:

$$a = 1 \Rightarrow \frac{b}{1} = 5 \Rightarrow b = 5$$

عنصر M با $a = 1$ ، پتاسیم (K) با عدد اتمی ۱۹ است ($4s^1$).
عنصر X با $b = 5$ ، منگنز (Mn) با عدد اتمی ۲۵ است ($3d^5 4s^2$).
تفاوت عدد اتمی: $25 - 19 = 6$
حالت دوم:

$$a = 2 \Rightarrow \frac{b}{2} = 5 \Rightarrow b = 10$$

عنصر M با $a = 2$ ، کلسیم (Ca) با عدد اتمی ۲۰ است (^{40}Ca).
 عنصر X با $b = 10$ ، روی (Zn) با عدد اتمی ۳۰ است (^{65}Zn).
 تفاوت عدد اتمی: $30 - 20 = 10$
 در نتیجه از بین تفاوت‌های ممکن (۶ و ۱۰)، بیشترین مقدار ۱۰ است.

۱۰۲- پاسخ- گزینه ۲

بررسی سایر گزینه‌ها:
 گزینه ۱: نام درست CuO ، مس (II) اکسید است.
 گزینه ۳: نام درست MgO ، منیزیم اکسید است.
 گزینه ۴: نام درست PCl_5 ، فسفر پنتاکلرید است.

۱۰۳- پاسخ- گزینه ۲

$$\begin{aligned} & \left(\frac{1}{204} \times 10^3 \right) (\text{واحد } \text{MCl}_2) \times \frac{1 \text{ mol } \text{MCl}_2}{602 \times 10^3 (\text{واحد } \text{MCl}_2)} \times \frac{(M + 71) \text{ g } \text{MCl}_2}{1 \text{ mol } \text{MCl}_2} \\ & \times \frac{1000 \text{ mg}}{1 \text{ g}} = 254 \text{ mg } \text{MCl}_2 \\ & \Rightarrow M = 56 \end{aligned}$$

۱۰۴- پاسخ- گزینه ۱

هر مول آلومینیم سولفید (Al_2S_3) شامل ۲ مول Al^{3+} و ۳ مول S^{2-} است. (مجموعاً ۵ مول یون)

$$\begin{aligned} & \text{یون } 2 \times 10^{23} \simeq \frac{\text{یون } 602 \times 10^{23}}{1 \text{ mol یون}} \times \frac{5 \text{ mol یون}}{1 \text{ mol } \text{Al}_2\text{S}_3} \times \frac{1 \text{ mol } \text{Al}_2\text{S}_3}{150 \text{ g } \text{Al}_2\text{S}_3} \times 10 \text{ g } \text{Al}_2\text{S}_3 \times \text{یون } ? : \text{بخش اول مسئله} \\ & \frac{\text{g S}}{\text{g Al}} = \frac{3 \text{ mol S} \times \frac{32 \text{ g S}}{1 \text{ mol S}}}{2 \text{ mol Al} \times \frac{27 \text{ g Al}}{1 \text{ mol Al}}} = \frac{96}{54} = \frac{16}{9} : \text{بخش دوم مسئله} \end{aligned}$$

۱۰۵- پاسخ- گزینه ۳

۸ گاز فراوان هوا که به ترتیب درصد حجمی: نیتروژن (N_2): ۷۸٪/اکسیژن (O_2): ۲۱٪/آرگون (Ar): ۹۳٪/کربن دی اکسید (CO_2): ۰۳٪/نئون (Ne): ۱۸٪/هلیوم (He): ۰۰۰۵٪/کریپتون (Kr): ۰۰۰۰۵٪/زنون (Xe)

بررسی گزینه‌ها :

گزینه ۱: نادرست- درصد حجمی آرگون از کربن دی اکسید بیشتر است.

گزینه ۲: نادرست- هلیوم که در رتبه ششم قرار دارد، عنصری از دسته S است.

گزینه ۳: درست- با افزایش عدد اتمی میان گازهای هلیوم، نئون و آرگون درصد حجمی در هوا که نیز افزایش می‌یابد.

گزینه ۴: نادرست- دو عنصر هلیوم و نئون واکنش ناپذیر هستند.

۱۰۶- پاسخ- گزینه ۴

در دوره ششم جدول دوره‌ای، Hg_{80} مایع- Rn_{86} گاز و سی عنصر دیگر جامد هستند. در گروه ۱۷ جدول دوره‌ای $F_2(g)$, $Cl_2(g)$, $Br_2(l)$ و $I_2(s)$ است.

۱۰۷- پاسخ- گزینه ۳

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: نادرست- پرتوهایی با طول کمتر (فرابنفش) به پرتوهای کم انرژی تبدیل می‌شود.

گزینه ۲: نادرست- O_3 از O_2 واکنش پذیرتر است.

گزینه ۳: درست- کل اوزون مصرف شده و مقدار پرتوهای فرابنفش بیشتری به زمین می‌رسد.

گزینه ۴: نادرست- این واکنش در لایه استراتوسفر رخ می‌دهد.

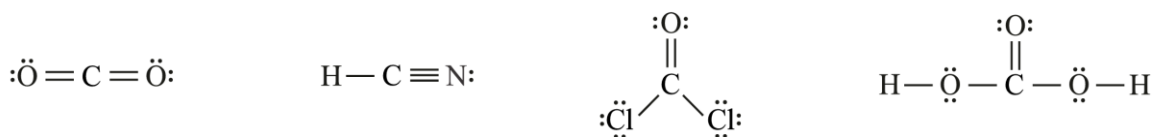
۱۰۸- پاسخ- گزینه ۲

$$\Delta T = 10 \text{ km} \times 6 \frac{^\circ\text{C}}{\text{km}} = 60^\circ\text{C}$$

$$T_0 = T_{10\text{km}} + \Delta T = -48^\circ\text{C} + 60^\circ\text{C} = 12^\circ\text{C}$$

$$\Rightarrow \frac{\Delta T}{T_0} = \frac{60}{12} = 5$$

۱۰۹- پاسخ- گزینه ۱



۱۱۰- پاسخ- گزینه ۲

روش اول:

$$? \text{ g H}_2 = 9/2 \text{ g Na} \times \frac{1 \text{ mL Na}}{23 \text{ g}} \times \frac{1 \text{ mol H}_2}{2 \text{ mol Na}} \times \frac{22/4 \text{ L H}_2}{1 \text{ mol H}_2} = 4/48 \text{ L}$$

روش دوم:

$$\begin{array}{ccc} \text{Na (گرم)} & \text{H}_2 \text{ (لیتر)} & \\ 2 \times 23 & 22/4 & \Rightarrow x = 4/48 \text{ L} \\ 9/2 & x & \end{array}$$

ریاضی

۱۱۱- پاسخ- گزینه ۲

ابتدا دامنه معادله را تعیین می‌کنیم.

$$\begin{cases} \sqrt{x-7} \Rightarrow x-7 \geq 0 \Rightarrow x \geq 7 \\ \sqrt{7-x} \Rightarrow 7-x \geq 0 \Rightarrow x \leq 7 \end{cases} \rightarrow x=7$$

$$x=7 \Rightarrow \sqrt{x-7} + \sqrt{9+\sqrt{7-x}} = 3 \Rightarrow 0 + \sqrt{9+0} = 3 \Rightarrow 3=3 \text{ برقرار است}$$

بنابراین $x=7$ جواب معادله است.

۱۱۲- پاسخ- گزینه ۱

چون مجموع ضرایب برابر صفر است یکی از ریشه‌ها ۱ و دیگری $\frac{c}{a}$ یعنی ۲ است.

$$\begin{cases} x_1 = 1 \\ x_2 = 2 \end{cases} \Rightarrow 1^8 + 2^8 = 1 + 256 = 257$$

۱۱۳- پاسخ- گزینه ۱

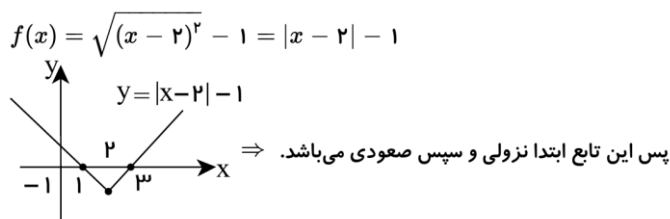
باید تابع $g(x) = x^2 + 6x$ را به صورت مربع کامل بنویسیم:

$$g(x) = x^2 + 6x + 9 - 9 = (x+3)^2 - 9$$

بنابراین باید $f(x) = x^2$ را ۳ واحد به چپ و سپس ۹ واحد به پایین منتقل کنیم.

۱۱۴- پاسخ- گزینه ۲

ابتدا تابع را ساده کرده و سپس آن را رسم می‌کنیم.



۱۱۵- پاسخ- گزینه ۴

گزینه ۱ $D_f = \mathbb{R} - \{0\} \neq D_g = \mathbb{R}$

گزینه ۲ $f(-2) = (-2)^2 = 4$, $g(-2) = -2|-2| = -2 \times 2 = -4 \Rightarrow f(-2) \neq g(-2)$

گزینه ۳ $f(4) = 2$, $g(4) = 3 \Rightarrow f(4) \neq g(4)$

گزینه ۴ $D_f = D_g = \mathbb{R}$, $f(x) = \frac{2(x^2+1)}{x^2+1} = 2 = g(x) \Rightarrow f, g$ برابرند.

۱۱۶- پاسخ- گزینه ۳

با انتخاب تغییر متغیر $t = x^2 - 2x$ خواهیم داشت:

$$t^2 - t = 2 \Rightarrow t^2 - t - 2 = 0 \xrightarrow{a+c=b} t_1 = -1, t_2 = -\frac{c}{a} = 2$$

$$t_1 = -1 \Rightarrow x^2 - 2x = -1 \Rightarrow (x-1)^2 = 0 \Rightarrow x = 1$$

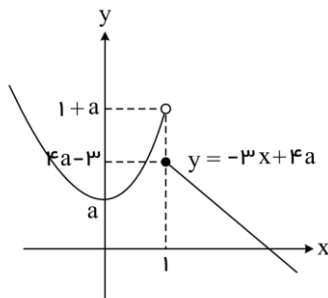
$$t_2 = 2 \Rightarrow x^2 - 2x = 2 \Rightarrow x^2 - 2x - 2 = 0 \Rightarrow \Delta = 4 + 8 = 12 > 0 \text{ ریشه } 2$$

جمعا ۳ ریشه متمایز دارد.

۱۱۷- پاسخ- گزینه ۲

نمودار هر کدام از ضوابط را در دامنه‌شان رسم می‌کنیم :

با توجه به شکل مقابل برای اینکه برد تابع $\mathbb{R}$ باشد باید $a \geq 1 \Rightarrow a - 3 \geq 4a - 3$ پس کمترین مقدار برای a برابر ۱ است.



۱۱۸ پاسخ گزینه ۲

برای اینکه f و f^{-1} در بیش از یک نقطه همدیگر را قطع کنند چون f خطی است پس $f^{-1}(x) = f(x)$

$$f(x+1) = ax - b \xrightarrow{x \rightarrow x-1} f(x-1+1) = a(x-1) - b \Rightarrow f(x) = ax - a - b$$

چون f یک تابع اکیدا صعودی است لذا باید $a > 0$

$$f(x) = ax - a - b \Rightarrow y + a + b = ax \Rightarrow x = \frac{y + a + b}{a} \Rightarrow f^{-1}(x) = \frac{1}{a}x + 1 + \frac{b}{a}$$

$$f^{-1}(x) = f(x) \Rightarrow ax - a - b = \frac{1}{a}x + 1 + \frac{b}{a} \Rightarrow a = \frac{1}{a} \Rightarrow a^2 = 1 \Rightarrow \begin{cases} a = 1 \\ a = -1 \end{cases}$$

$a = -1$ قابل قبول نیست چون تابع اکیدا صعودی است باید $a = 1$

$$-a - b = 1 + \frac{a}{b} \Rightarrow -1 - b = 1 + b \Rightarrow b = -1$$

$$\Rightarrow f(x) = x \Rightarrow f^{-1}(2f(3)) = f^{-1}(2 \times 3) = f^{-1}(6) = 6$$

۱۱۹- پاسخ- گزینه ۱

می دانیم در تابع هموگرافیک $y = \frac{ax+b}{cx+d}$ ، اگر $a+d=0$ ، آنگاه تابع وارون همان $f(x)$ می شود.

۱۲۰- پاسخ- گزینه ۴

ابتدا با استفاده از تابع f تابع وارون آن یعنی f^{-1} را تشکیل می دهیم:

$$f = \{(-1, 3), (-2, 4), (2, -3), (3, -2)\} \rightarrow f^{-1} = \{(3, -1), (4, -2), (-3, 2), (-2, 3)\}$$

حالا با استفاده از توابع f و f^{-1} حاصل عبارت مورد نظر را پیدا می کنیم:

$$\frac{3f^{-1}(-2) + f(2)}{2} = \frac{3 \times 3 + (-3)}{2} = \frac{6}{2} = 3$$

۱۲۱- پاسخ- گزینه ۲

$$f: x-1 > 0 \Rightarrow x > 1 \Rightarrow D_f = (1, +\infty)$$

$$g: 12-x > 0 \Rightarrow x < 12 \Rightarrow D_g = (-\infty, 12)$$

$$D_f \cap D_g = (1, 12), \quad g(x) = 0 \Rightarrow \frac{x^3 - 4x}{\sqrt{12-x}} = 0 \Rightarrow x(x^2 - 4) = 0 \Rightarrow x = 0 \text{ یا } \pm 2$$

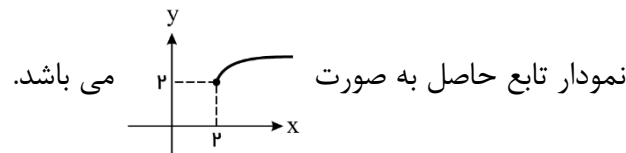
$$D_{\frac{f}{g}} = D_f \cap D_g - \{x | g(x) = 0\} = (1, 12) - \{0, \pm 2\}$$

$$\Rightarrow D_{\frac{f}{g}} = (1, 12) - \{2\} \Rightarrow = 3, 4, 5, \dots, 11 : ۹ تا$$

۱۲۲- پاسخ- گزینه ۱

چون f خطی است، ضریب x^2 صفر است، یعنی $a = 2$. در این صورت داریم:

$$g(x) = \sqrt{\frac{1}{2}f(x)} + a = \sqrt{\frac{1}{2}(2x - 4)} + 2 = \sqrt{x - 2} + 2 \text{ و } f(x) = 2x - 4$$



۱۲۳- پاسخ- گزینه ۲

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

$$\Rightarrow \begin{cases} (x-1)^2 = 0 \Rightarrow x-1 = 0 \Rightarrow x = 1 \checkmark \\ (x-1)^2 = 1 \Rightarrow \begin{cases} x-1 = 1 \Rightarrow x = 2 \checkmark \\ x-1 = -1 \Rightarrow x = 0 \checkmark \end{cases} \end{cases}$$

پس معادل ۳ ریشه حقیقی متمایز دارد.

۱۲۴- پاسخ- گزینه ۳

$$\left. \begin{matrix} f(g(a)) = 3 \\ f(6) = 3 \end{matrix} \right\} \Rightarrow g(a) = 6 \Rightarrow a + \sqrt{a} = 6 \Rightarrow a = 4$$

۱۲۵- پاسخ- گزینه ۲

$$\sqrt{x - \sqrt{x+1}} = 1$$

معادله را حل می کنیم و جواب ها را در معادله اصلی چک می کنیم.

$$\begin{aligned} &\xrightarrow{\text{توان ۲}} x - \sqrt{x+1} = 1 \Rightarrow x - 1 = \sqrt{x+1} \xrightarrow{\text{توان ۲}} x^2 - 2x + 1 = x + 1 \\ &\rightarrow x^2 - 3x = 0 \rightarrow \begin{cases} x = 0 \rightarrow \sqrt{0-1} = 1 \rightarrow \text{غ.ق.ق} \\ x = 3 \rightarrow \sqrt{3-\sqrt{4}} = 1 \rightarrow 1 = 1 \text{ ق.ق} \end{cases} \end{aligned}$$

مجموع جواب‌های معادله به صورت $\{3\}$ است.

۱۲۶- پاسخ- گزینه ۳

برای اینکه عبارت همواره بزرگتر از صفر باشد صورت و مخرج با توجه به ضریب x^2 که مثبت است باید مثبت باشند و می‌دانیم شرط آن که یک عبارت درجه دوم همواره مثبت باشد آن است $a > 0$ و $\Delta < 0$ باشد.

$$-1 = \text{حداقل مقدار صحیح } a \rightarrow -2 < a < 2 \rightarrow a^2 - 4 < 0 \rightarrow b^2 - 4ac < 0 \rightarrow \Delta < 0 \text{ صورت}$$

$$2 = \text{حداقل مقدار صحیح } b \rightarrow b > 1 \rightarrow 4 - 4b < 0 \rightarrow b^2 - 4ac < 0 \rightarrow \Delta < 0 \text{ مخرج}$$

پس حداقل مقدار صحیح $a + b$ برابر یک است.

۱۲۷- پاسخ- گزینه ۳

اگر ریشه‌های معادله $2x^2 - x - 2 = 0$ را α و β در نظر بگیریم در این صورت ریشه‌های معادله $8x^2 - mx - 8 = 0$ برابر α^3 و β^3 هستند.

$$S = \alpha + \beta = -\frac{b}{a} = \frac{1}{2}, \quad P = \alpha\beta = \frac{c}{a} = -1$$

$$\alpha^3 + \beta^3 = (\alpha + \beta)^3 - 3\alpha\beta(\alpha + \beta) = \frac{1}{8} + \frac{3}{2} = \frac{13}{8}$$

$$\alpha^3 \cdot \beta^3 = (\alpha \cdot \beta)^3 = (-1)^3 = -1$$

$$x^2 - Sx + P = 0 \rightarrow x^2 - \frac{13}{8}x - 1 = 0 \rightarrow 8x^2 - 13x - 8 = 0$$

$$8x^2 - mx - 8 = 0 \quad \text{مقایسه با}$$

$$\rightarrow m = 13$$

۱۲۸- پاسخ- گزینه ۳

شرط آنکه دو تابع مساوی باشند آن است که:

۱- دامنه دو تابع یکسان باشد.

۲- برای هر از دامنه مقادیر دو تابع با هم برابر باشند.

این دو شرط باید هر دو برقرار باشند، یعنی اگر یکی برقرار نباشد دو تابع مساوی نیستند.

$$۱) D_f = D_g = R, \quad f(-2) = 2, \quad g(-2) = -2 \Rightarrow f(-2) \neq g(-2)$$

$$۲) D_f = D_g = R - \{0\}, \quad f(-\frac{1}{2}) = 1, \quad g(-\frac{1}{2}) = -1 \Rightarrow f(-\frac{1}{2}) \neq g(-\frac{1}{2})$$

$$۴) D_f = R, \quad D_g = R - \{0\} \Rightarrow D_f \neq D_g$$

$$۳) D_f = R, \quad |x| + 1 = 0 \Rightarrow |x| = -1 \text{ ندارد جواب} \Rightarrow D_g = R \Rightarrow D_f = D_g = R$$

$$f(x) = |x| - 1, \quad g(x) = \frac{x^2 - 1}{|x| + 1} \xrightarrow{x^2 = |x|^2} g(x) = \frac{|x|^2 - 1}{|x| + 1} = \frac{(|x| - 1)(|x| + 1)}{|x| + 1}$$

$$\Rightarrow g(x) = |x| - 1 \Rightarrow f(x) = g(x)$$

۱۲۹- پاسخ- گزینه ۳

$$x^2 - 4x + 1 = 0 \xrightarrow[\text{علامت } b \text{ عوض}]{\text{قرینه}} x^2 + 4x + 1 = 0$$

$$\xrightarrow[\text{برابر ۳}]{\text{۳ در ۳ و ۳ در ۳ ضرب می‌شود.}} x^2 + 12x + 9 = 0$$

$$\xrightarrow[\text{واحد بیشتر}]{x \rightarrow x-2} (x-2)^2 + 12(x-2) + 9 = 0 \rightarrow x^2 - 4x + 4 + 12x - 24 + 9 = 0$$

$$\rightarrow x^2 + 8x - 11 = 0$$

ریشه‌های معادله $ax^2 - bx + c = 0$ ، قرینه ریشه‌های معادله $ax^2 + bx + c = 0$ هستند.
 ریشه‌های معادله $ax^2 + b k x + c k^2 = 0$ ، k برابر ریشه‌های معادله $ax^2 + bx + c = 0$ هستند.
 ریشه‌های معادله $a(x-k)^2 + b(x-k) + c = 0$ ، k واحد بیش‌تر از ریشه‌های معادله $ax^2 + bx + c = 0$ هستند.

۱۳۰- پاسخ- گزینه ۴

اگر ریشه‌های معادله درجه دوم داده شده را α و β بنامیم باید معادله درجه دوم جدیدی بنویسیم که ریشه‌هایش α^2 و β^2 باشند.

$$S_{\text{قدیم}} = \alpha + \beta = \frac{-b}{a} = 5, \quad P_{\text{قدیم}} = \alpha \cdot \beta = \frac{c}{a} = -2$$

$$S_{\text{جدید}} = \alpha^2 + \beta^2 = (\alpha + \beta)^2 - 2\alpha\beta = 25 - 2(-2) = 29$$

$$P_{\text{جدید}} = \alpha^2 \cdot \beta^2 = (\alpha \cdot \beta)^2 = (-2)^2 = 4$$

می‌دانیم که اگر مجموع (S) و حاصل ضرب دو ریشه (P) را داشته باشیم معادله درجه دوم مطلوب به صورت $x^2 - Sx + P = 0$ است پس معادله مطلوب به صورت $x^2 - 29x + 4 = 0$ است.

۱۳۱- پاسخ- گزینه ۴

ماشین فوق رابطه بین f, g را به صورت $g(f(x)) = x$ بیان می‌کند. به عبارتی با توجه به یک به یک بودن f, g ، توابع f, g وارون یکدیگرند، یعنی برای توابع f, g (که مسلماً یک به یک هستند) طبق فرض داریم:

$$\begin{cases} g(m) = 2 \\ g(f(2)) = 2 \end{cases} \Rightarrow m = f(2) = \frac{2 \times 2 - 1}{2 + 1} = \frac{3}{3} = 1$$

۱۳۲- پاسخ- گزینه ۳

ابتدا تابع $g(x) = 2x - 3$ را در داخل تابع $f \circ g(x)$ می‌سازیم بنابراین داریم:

$$\begin{aligned} (f \circ g)(x) &= 4(x^2 - 4x + 5) = 4x^2 - 16x + 20 \\ &= 4x^2 - 12x + 9 - 4x + 6 + 5 \\ &= (2x - 3)^2 - 2(2x - 3) + 5 \\ &= g^2(x) - 2g(x) + 5 \Rightarrow f(x) = x^2 - 2x + 5 \end{aligned}$$

راه حل تستی

قرار می‌دهیم $x = 2$:

$$\begin{aligned} g(2) &= 4 - 3 = 1 \\ f(g(2)) &= f(1) = 4(4 - 8 + 5) = 4 \end{aligned}$$

در گزینه‌ها تابعی را می‌یابیم که $f(1) = 4$ باشد اگر بیش از یک گزینه باقی ماند با یک عدد دیگر همین روند را تکرار می‌کنیم.

۱۳۳- پاسخ- گزینه ۱

عبارت درجه دوم $f(x) = ax^2 + bx + c$ همواره در زیر محور x ها است هرگاه $a < 0$ و $\Delta < 0$ باشد.

$$\begin{aligned}
 (1) \quad m - 1 < 0 &\Rightarrow m < 1 \\
 \Delta < 0 &\Rightarrow -4m^2 + 4m + 3 < 0 \Rightarrow 4m^2 - 4m - 3 > 0 \Rightarrow (2m - 1)^2 - 4 > 0 \Rightarrow |2m - 1| > 2 \\
 &\Rightarrow \begin{cases} 2m - 1 > 2 \Rightarrow m > \frac{3}{2} \\ 2m - 1 < -2 \Rightarrow m < -\frac{1}{2} \end{cases} \quad (2)
 \end{aligned}$$

۱۳۴- پاسخ- گزینه ۱

توجه کنید که $D_f = [-4, 6]$ ابتدا دامنه توابع $y_1 = f(2x)$ و $y_2 = f(x - 3)$ را به دست می آوریم.

$$-4 \leq 2x \leq 6 \Rightarrow -2 \leq x \leq 3 \Rightarrow D_1 = [-2, 3]$$

$$-4 \leq x - 3 \leq 6 \Rightarrow -1 \leq x \leq 9 \Rightarrow D_2 = [-1, 9]$$

از طرف دیگر ریشه های مخرج را باید داشته باشیم:

$$\begin{aligned}
 f(x - 3) = 0 &\Rightarrow \begin{cases} x - 3 = -4 \\ x - 3 = 1 \\ x - 3 = 6 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = -1 \\ x = 4 \\ x = 9 \end{cases} \\
 \Rightarrow D_g &= D_1 \cap D_2 - \{x | f(x - 3) = 0\} = [-2, 3] \cap [-1, 9] - \{-1, 4, 9\} = (-1, 3]
 \end{aligned}$$

بنابراین چهار عدد صحیح در دامنه تابع g قرار دارد.

۱۳۵- پاسخ- گزینه ۴

مخرج نباید صفر باشد و در ضمن جلوی لگاریتم باید مثبت باشد پس:

$$2 - \log_p^{x-3} \neq 0 \rightarrow \log_p^{x-3} \neq 2 \xrightarrow{\log_b^a = c \rightarrow b^c = a} x - 3 \neq 2^2 \rightarrow x - 3 \neq 4 \rightarrow x \neq 7$$

$$x - 3 > 0 \rightarrow x > 3 \rightarrow D_f = (3, 7) \cup (7, +\infty)$$

این دامنه تعریف شامل اعداد طبیعی ۱، ۲، ۳، ۷ نمی‌باشد.

۱۳۶- پاسخ- گزینه ۳

می‌دانیم که نمودار سهمی، نسبت به محور تقارن سهمی (که از راس می‌گذرد)، متقارن است. دو نقطه $A(3, y)$ و $B(-5, y)$ که عرض برابری دارند نسبت به محور تقارن سهمی باید متقارن باشند، پس:

$$x_s = \frac{x_A + x_B}{2} \Rightarrow x_s = \frac{-5 + 3}{2} = -1$$

همچنین عرض رأس برابر ۱ است، پس معادله سهمی به صورت روبرو است:

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

معادله سهمی را با محور x ها تلافی می‌دهیم:

$$\begin{aligned} a(x + 1)^2 + 1 = 0 &\Rightarrow ax^2 + 2ax + (a + 1) = 0 \rightarrow \begin{cases} \alpha + \beta = \frac{-2a}{a} = -2 \\ \alpha\beta = \frac{a+1}{a} \end{cases} \\ \alpha^2 + \beta^2 = (\alpha + \beta)^2 - 2\alpha\beta &\Rightarrow 5 = 4 - 2\left(\frac{a+1}{a}\right) \Rightarrow \frac{a+1}{a} = \frac{-1}{2} \Rightarrow 2a + 2 = -a \Rightarrow a = \frac{-2}{3} \\ \Rightarrow \text{معادله سهمی: } y = \frac{-2}{3}(x + 1)^2 + 1 &\xrightarrow[\text{محور } y \text{ ها}]{\text{تلافی با}} y = \frac{-2}{3}(0 + 1)^2 + 1 = \frac{-2}{3} + 1 = \frac{1}{3} \end{aligned}$$

۱۳۷- پاسخ- گزینه ۳

$$f \circ g(-2) = f(g(-2)) = f(-1) = a$$

می دانیم که $D_{f \circ g} = \{x \in D_g, g(x) \in D_f\}$ است پس:

$$f \circ g(1) \rightarrow 1 \in D_g \rightarrow c = 1, g(1) \in D_f \rightarrow 3 \in D_f \rightarrow b = 3$$

$$\text{طبق فرض: } f \circ g(-2) + f \circ g(1) = 5 \rightarrow a + 2 = 5 \rightarrow a = 3 \rightarrow a + b + c = 7$$

۱۳۸- پاسخ- گزینه ۴

در مستطیل طلایی نسبت طول به عرض برابر $\frac{\sqrt{5}+1}{2}$ (عدد طلایی) است.

$$\left. \begin{array}{l} \text{عرض} = x \\ \text{طول} = \frac{\sqrt{5}+1}{2}x \end{array} \right\} \rightarrow S = \frac{\sqrt{5}+1}{2}x^2 = \frac{\sqrt{5}-1}{2}$$

$$\rightarrow x^2 = \frac{\sqrt{5}-1}{\sqrt{5}+1} = \frac{(\sqrt{5}-1)^2}{5-1} = \frac{(\sqrt{5}-1)^2}{4}$$

$$\rightarrow x = \frac{\sqrt{5}-1}{2}$$

بنابراین:

$$\text{عرض مستطیل} = \frac{\sqrt{5}-1}{2} \quad \text{طول مستطیل} = \left(\frac{\sqrt{5}+1}{2}\right)\left(\frac{\sqrt{5}-1}{2}\right) = 1$$

خواهیم داشت:

$$\text{محیط} = 2\left(\frac{\sqrt{5}-1}{2} + 1\right) = \sqrt{5} + 1$$

۱۳۹- پاسخ- گزینه ۱

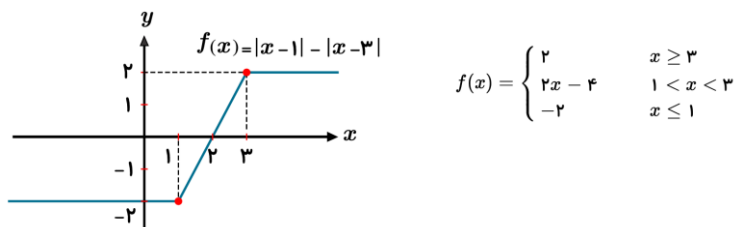
$$gof(x) + fog(x) = gog(x) \Rightarrow g(x^2) + f(x+3) = g(x+3)$$

$$\Rightarrow x^2 + 3 + (x+3)^2 = x+3+3 \Rightarrow x^2 + 3 + x^2 + 6x + 9 = x+6$$

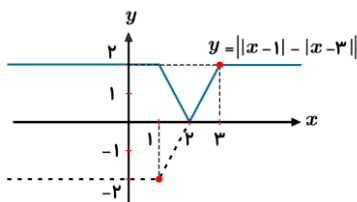
$$\Rightarrow 2x^2 + 5x + 6 = 0 \Rightarrow \Delta = 25 - 48 < 0 \Rightarrow \text{معادله جواب حقیقی ندارد.}$$

۱۴۰- پاسخ- گزینه ۴

برای رسم نمودار تابع $y = |f(x)|$ ابتدا نمودار $f(x)$ را رسم می‌کنیم.



حال نمودار تابع $y = |f(x)|$ را رسم می‌کنیم.



با توجه به شکل تابع مشخص است بازه‌هایی که در آنها وارون پذیر است، عبارت اند از:

$$[1, 2] \text{ یا } [2, 3]$$

طول این بازه برابر است با:

$$2 - 1 = 3 - 2 = 1$$

زمین شناسی

۱۴۱- پاسخ- گزینه ۳

آپاتیت منبع اصلی فسفر برای تولید کودهای شیمیایی است. در اینجا خود ترکیب شیمیایی کانی (گروه فسفات) مورد استفاده قرار می‌گیرد و فلزی از آن استخراج نمی‌شود. بنابراین، آپاتیت یک کانی صنعتی محسوب می‌شود و پاسخ صحیح است. کتاب نیز به طور غیر مستقیم با اشاره به کانی‌های مورد استفاده در تهیه کودهای شیمیایی به این موضوع اشاره دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: هماتیت مهمترین کانسنگ فلز آهن (Fe) است. ارزش اقتصادی آن صرفاً به دلیل استخراج آهن از آن برای مصارف صنعتی است. این یک مثال کلاسیک از کانسنگ فلزی است که در بخش کانسارهای رسوبی نیز به آن اشاره شده است.

گزینه ۲: بوکسیت کانسنگ اصلی فلز آلومینیوم (Al) است. اگرچه آلومینیوم کاربردهای صنعتی فراوانی دارد اما خود سنگ بوکسیت به طور مستقیم استفاده نمی‌شود، بلکه باید طی فرایندی پیچیده و پرهزینه، فلز آلومینیوم از آن استخراج شود.

گزینه ۴: اسفالریت اصلی‌ترین کانسنگ فلز روی (Zn) است. ارزش آن وابسته به استخراج و فروش فلز روی است. این کانی نیز یک کانسنگ فلزی است که در بخش کانسارهای گرمابی به آن اشاره شده است.

۱۴۲- پاسخ- گزینه ۴

خاک حاصل از تخریب سیلیکات‌ها و سنگ‌های فسفاتی، از نظر کشاورزی و صنعتی ارزش زیادی دارد.

۱۴۳- پاسخ- گزینه ۱

گزینه ۱: درست- تغییر زاویه تابش به دلیل انحراف محور باعث تفاوت چشمگیر در تمرکز انرژی خورشید در نیمکره‌ها می‌شود. این عامل دلیل اصلی تغییرات دمای فصلی بوده و تاثیر آن بسیار بیشتر از تغییر فاصله تا خورشید است.

گزینه ۲: نادرست- حرکت وضعی زمین صرفاً عامل پدید آمدن شب و روز است. هیچ ساز و کار فیزیکی وجود ندارد که این حرکت بتواند از طریق آن اثرات دمایی ناشی از تغییر فاصله تا خورشید را خنثی کند.

گزینه ۳: نادرست- تغییر فاصله تا خورشید بر کل انرژی دریافتی و دمای سطحی زمین تاثیرگذار است. ادعای اینکه این پدیده «هیچ تاثیری» بر دما ندارد و فقط باعث یخبندان می‌شود، یک گزاره افراطی و نادرست است.

گزینه ۴: نادرست- این گزاره یک حقیقت علمی صحیح اما نامرتبط با سوال است. مستقل بودن مدار بیضوی از انحراف محور توضیح نمی‌دهد که چرا تاثیر یکی از این عوامل بر پیدایش فصل‌ها از دیگری مهم تر است.

۱۴۴- پاسخ- گزینه ۱

به چرخش زمین به دور محورش حرکت وضعی می‌گویند.

۱۴۵- پاسخ- گزینه ۲

شب و روز بر اثر حرکت وضعی به وجود می‌آید

۱۴۶- پاسخ- گزینه ۴

بخش عمده موارد مورد نیاز برای زندگی ما از منابع معدنی تامین می‌شود.

۱۴۷- پاسخ- گزینه ۲

زمین شناسان در پی جویی های اکتشافی عناصر، به دنبال یافتن مناطقی با بی هنجاری مثبت آن عنصر هستند.

۱۴۸- پاسخ- گزینه ۴

پریدوتیت یک سنگ آذین است که از کانی های گروه الیوین و پیروکسن تشکیل شده است. این کانی ها غنی از عناصر کلسیم، منیزیم و آهن هستند.

به همین دلیل، کلسیم یکی از عناصر مهم تشکیل دهنده سنگ پریدوتیت محسوب می شود.

سایر گزینه ها:

ماسه سنگ: عمدتاً از کوارتز (SiO_2) تشکیل شده است.

گرانیت: بیشتر از کوارتز و فلدسپات تشکیل شده است.

دیوریت: ترکیب حد واسط دارد و کلسیم عنصر اصلی آن نیست.

۱۴۹- پاسخ- گزینه ۲

اولین خزندگان و اولین گیاهان آونددار در پالئوزوئیک و در مزوزوئیک اولین گیاهان گلدار مشاهده شده است.

گزینه های نادرست: اولین پستانداران در تریاس در دوران مزوزوئیک بودند.

۱۵۰- پاسخ- گزینه ۲

معیار تقسیم بندی واحدهای زمانی، به حوادث مهمی همچون ظهور یا انقراض گونه خاصی از جانداران، حوادث کوه زایی، پیشروی یا پسروی جهانی دریاها، عصر یخبندان بستگی دارد.

۱۵۱- پاسخ- گزینه ۱

نیمه عمر $\times$ تعداد نیمه عمر = سن نمونه

$$x \text{ سن} = 2 \times 2000 = 4000$$

$$b \text{ سن} = 1 \times 10000 = 10000$$

سن ماده x برابر $\frac{4}{10}$ ماده b است.

۱۵۲- پاسخ- گزینه ۴

وقتی ذرات دانه درشت روی دانه ریز قرار گرفته است پسروی رخ می‌دهد و بعد از آن چین خوردگی و گسل خوردگی مشهود است.

۱۵۳- پاسخ- گزینه ۴

سنگ آهک در پایین‌ترین لایه قرار گرفته است و هرچه لایه‌ای پایین‌تر باشد، برای تعیین سن نسبی قدمت بیشتری دارد. جوان‌ترین سن برای گسل است که باعث جابجایی لایه‌ها شده است. نکته: اگر در تصاویر سوال‌ها، گرانیت به صورت توده نفوذی نشان داده شده باشد (که معمولاً چنین است)، پس از لایه‌های رسوبی تشکیل شده و جدیدتر است. اما اگر به صورت قطعه سنگی محصور در رسوبات باشد، از لایه‌های رسوبی قدیمی‌تر است.

۱۵۴- پاسخ- گزینه ۱

پیروکسن یک کانی سیلیکاتی و تورکواریز (فیروزه) یک کانی غیر سیلیکاتی است. در سایر گزینه‌ها، پلاژیوکلاز، آمفیبول و فلدسپار سیلیکاتی می‌باشند. گالن کالکوپیریت و پیریت هم غیر سیلیکاتی هستند.

۱۵۵- پاسخ- گزینه ۲

غلظت کلارک عناصر فراوان در پوسته جامد زمین

عناصر	درصد بر اساس جرم
اکسیژن	۴۵/۲۰
سیلیسیم	۲۷/۲۰
آلومینیم	۸/۰۰
آهن	۵/۸۰
کلسیم	۵/۰۶
سدیم	۲/۳۲
پتاسیم	۲/۷۷
منیزیم	۱/۶۸
تیتانیم	۰/۸۶
فسفر	۰/۱۲
منگنز	۰/۱۰
روی	۰/۰۱۳
مس	۰/۰۰۷
سرب	۰/۰۰۰۱۶