



سجاد مختاری

۲۵ فروردین دوپینگ پلاس

سال دوازدهم

تجربی

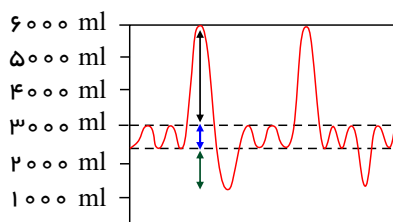
چینش ۱

۵۸۰۲۴۰۸

بہار

پاسخنامه تشریحی

۱. گزینه ۳ حجم باقی مانده، مقداری از هوا است که در شش ها باقی می ماند و در حالت طبیعی نمی توان آن را خارج کرد. حجم باقی مانده سبب بازماندن همیشگی حبابک ها می شود و تبادل گازها را در فاصله بین دو تنفس ممکن می سازد و جزء ظرفیت حیاتی محسوب نمی شود.
۲. گزینه ۳ همه موارد صحیح هستند.
بررسی همه موارد:
مورد (الف): نایژک مبادله ای آخرین انشعاب نایژک است (به کیسه حبابکی ختم می شود) و همچنین باریک ترین نوع نایژک محسوب می شود.
مورد (ب): بلافاصله بعد نایژک انتهایی که آخرین انشعاب نایژک در بخش هادی است، نایژک مبادله ای قرار دارد که اولین قسمت بخش مبادله ای به شمار می آید.
مورد (ج): تنها نوعی از نایژک که روی آن می توان حبابک مشاهده کرد، نایژک مبادله ای است.
مورد (د): مخاط مژک دار از بینی آغاز می شود (بعد از پوست ابتدای آن) و در طول نایژک مبادله ای به پایان می رسد.
۳. گزینه ۴ با توجه به شکل صفحه ۴۳، تقریباً به دست می آید که:
گزینه ۱: حجم ذخیره دمی $300 \text{ mL} \approx$
گزینه ۲: حجم ذخیره بازدمی $1300 \text{ mL} \approx$
گزینه ۳: حجم باقی مانده $1200 \text{ mL} \approx$
گزینه ۴: حجم جاری $500 \text{ mL} \approx$
۴. گزینه ۴ همه گزینه ها صحیح است بجز گزینه شماره ۴ با توجه به نمودار و حجم های تنفسی در اسپیروگرام



$$(3000 \text{ mL}) + (500 \text{ mL}) + (1300 \text{ mL}) = (4800 \text{ mL})$$

↓ ↓ ↓ ↓
 هوای ذخیره دمی هوای جاری ذخیره بازدمی کل حجم

- که این عدد بیشتر از 3500 mL است نه کمتر
۵. گزینه ۳ دم، فرآیندی است که در نتیجه افزایش حجم قفسه سینه رخ می دهد. در این رویداد، ماهیچه میان بند (دیافراگم) که در حالت استراحت، گنبدی شکل است، به حالت مسطح درمی آید.
 ۶. گزینه ۴ آنزیم کربنیک انیدراز با ترکیب آب و کربن دی اکسید، کربنیک اسید پدید می آورد. کربنیک اسید به سرعت به یون بیکربنات و هیدروژن تجزیه می شود. بنابراین، با ایجاد اختلال در کار آن میزان بیکربنات خون کاهش خواهد یافت. دقت کنید که در مقدار CO_2 تولیدی در بافت تغییری رخ نمی دهد.
 ۷. گزینه ۴ در بازدم عمیق، انقباض ماهیچه های بین دنده ای داخلی و نیز ماهیچه های شکمی، به کاهش حجم قفسه سینه کمک می کند. انقباض این ماهیچه ها نیازمند پیام عصبی است.
بررسی سایر گزینه ها:
گزینه ۱: در یک دم معمولی، ماهیچه دیافراگم منقبض می شود.
گزینه ۲: انقباض ماهیچه های ناحیه گردن در حین فرایند دم عمیق نیازمند پیام عصبی است.
گزینه ۳: ماهیچه های بین دنده ای داخلی در فرایند بازدم معمولی منقبض نمی شوند.
 ۸. گزینه ۳ همه موارد به جز مورد «د»، عبارت ذکر شده را به درستی تکمیل می کنند.
در فردی که گنجایش ششی بیشتری دارد:
مقدار هوای بیشتری را می توان پس از یک دم عمیق و با یک بازدم عمیق از شش ها خارج کرد، بنابراین در این فرد، ظرفیت حیاتی که برابر با مجموع حجم های جاری و ذخیره دمی و ذخیره بازدمی است، بیشتر می باشد. (مورد «الف»)
مقدار هوای بیشتری در شش باقی می ماند و از آن خارج نمی شود، بنابراین در این فرد، حجم باقی مانده بیشتر می باشد. (مورد «ب»)
شش ها می توانند مقدار هوای بیشتری در خود جای دهند، بنابراین در این فرد، ظرفیت تام که برابر با مجموع ظرفیت حیاتی و حجم باقی مانده می باشد، بیشتر است. (مورد «ج»)
در مورد «د»: به هوای مرده اشاره شده است که در بخش هادی دستگاه تنفس می ماند و به بخش مبادله ای نمی رسد، بنابراین میزان گنجایش شش ها تاثیری در مقدار آن ندارد.
 ۹. گزینه ۳ هر یک از شش ها را پرده ای دولایه به نام پرده جنب فرا گرفته است.
گزینه ۳: مایع جنب که درون پرده جنب را پر کرده است، باعث می شود شش ها در حالت بازدم، کاملاً جمع نشوند. در حالت بازدم: میان بند در حالت استراحت و به صورت گنبدی شکل است.
بررسی سایر گزینه ها:
گزینه ۱: درون پرده جنب از مایعی پر شده است که فشار آن از فشار جو کمتر می باشد و باعث می شود شش ها در حالت بازدم، کاملاً جمع نشوند. در صورتی که قسمتی از قفسه سینه سوراخ شود، به علت این رقتن این ویژگی پرده جنب شش ها جمع می شوند. در این گزینه به این موضوع اشاره شده است که وجود این ویژگی باعث جمع شدن شش ها می شود؛ در حالی که در واقع به علت از بین رقتن این ویژگی، شش ها جمع می شوند.
 - گزینه ۲: ساختار اسفنج گونه در درون شش قرار گرفته درحالی که پرده جنب به سطح خارجی شش متصل می شود.
 - گزینه ۴: درون پرده جنب، فضای اندکی است که از مایع جنب پر شده است (نه اینکه اندکی از آن را پر کرده باشد) و فشار این مایع کمتر از فشار جو می باشد.



۱۰. گزینه ۳ بخشی از لوله تنفسی انسان که دارای توانایی تنظیم مقدار هوای ورودی و خروجی از طریق تنگ و گشاد شدن است، نایژک است که همانند حنجره، دارای مژک و همانند کیسه‌های حبابی فاقد غضروف است (با پایان یافتن پوست، مخاط مژک‌دار آغاز می‌شود و در سرتاسر مجاری هادی ادامه پیدا می‌کند و شامل حنجره نیز می‌شود).
- گزینه ۱ و ۲: کیسه‌های حبابی فاقد مژک هستند.
- گزینه ۴: نایژک‌ها فاقد و نای دارای حلقه‌های غضروفی هستند.

نای	نایژه	نایژک	کیسه‌های حبابی
✓			–
		✓	
			✓
	✓		–
	–		✓

۱۱. گزینه ۱ مورد الف) اسیدکربنیک در اثر فعالیت آنزیم انیدرازکربنیک، درون گلبول قرمز ایجاد شده در همانجا به یون بی‌کربنات و H^+ تجزیه می‌شود. بنابراین اسیدکربنیک از گلبول قرمز خارج نمی‌شود. ضمناً H^+ نیز درون گلبول قرمز جذب هموگلوبین می‌شود. (به همین علت هموگلوبین مانع اسیدی شدن خون می‌شود.) اما یون بی‌کربنات از گلبول قرمز خارج شده وارد پلاسما می‌گردد. ضمناً در واکنش تولید اسیدکربنیک به کمک انیدرازکربنیک و به دنبال آن تجزیه اسیدکربنیک و ورود یون بی‌کربنات به پلاسما و سرانجام خروج CO_2 از بی‌کربنات در شش، تولید مولکول آب درون گلبول قرمز نداریم.
۱۲. گزینه ۳ نایژک‌ها انشعابات بدون غضروف هستند که همگی با بخشی از هوای جاری طی دم عادی در مجاورت هستند.
- بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: یاخته‌های مژک‌دار در مجاری تنفسی انسان سالم و بالغ، دارای توانایی هدایت ناخالصی‌ها به سمت حلق (نه الزاماً بالا)، به وسیله مژک‌های خود است.

گزینه ۲: دقت کنید حبابک‌ها که دارای عامل سطح فعال هستند، جزئی از مجاری تنفسی محسوب نمی‌شوند.

گزینه ۴: ماهیچه صاف دیواره نایژه‌ها و نایژک‌ها دارای گیرنده‌هایی هستند که در صورت بیش از حد پر شدن شش‌ها، به بصل‌النخاع پیام ارسال می‌کنند. دیواره نای هم ماهیچه صاف دارد، اما به بصل‌النخاع پیامی در پی کشش بیش از حد ارسال نمی‌کند.

۱۳. گزینه ۲ تنفس پوستی در بی‌مهرگان مثل کرم خاکی و مهره‌دارانی مثل دوزیستان دیده می‌شود؛ در این نوع از تنفس و در هر نوع تنفس دیگری، گازهای تنفسی از طریق انتشار جابه‌جا می‌شوند. شبکه مویرگی گسترده‌ای که زیر پوست این جانوران قرار دارد با کمک یاخته‌های سطحی بدن که در مجاورت با هوا قرار دارند، به تبادل گازهای تنفسی می‌پردازند.
- بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: دوزیستان بالغ علاوه بر تنفس پوستی، می‌توانند از طریق شش‌های خود نیز به تبادلات گازهای تنفسی بپردازند. به عبارتی سطح تنفسی در این جانوران علاوه بر پوست، حبابک‌ها نیز به حساب می‌آیند.

گزینه ۳: در حشرات، تفکیک خون تیره و روشن و یا مویرگ وجود ندارد، این جانوران دارای گردش مواد باز هستند.

گزینه ۴: در ستاره دریایی، آبشش‌ها به صورت برجستگی‌های کوچک در سراسر پوست جانور پراکنده‌اند و در سایر بی‌مهرگان، آبشش‌ها به نواحی خاصی محدود می‌شوند.

۱۴. گزینه ۳ دستگاه تنفس براساس عملکرد، به دو بخش هادی و مبادله‌ای تقسیم می‌شود، بنابراین هر بخش از مجاری دستگاه تنفس در عملکرد این سیستم نقش دارد (توجه کنید که حبابک‌ها از مجاری تنفسی به حساب نمی‌آیند بلکه سطح تنفسی در انسان هستند)

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: لایه مخاطی در دیواره نای دارای یاخته‌های پوششی استوانه‌ای است که بخش عمده‌ای از این یاخته‌ها، دارای مژک هستند نه تمام آنها!

گزینه ۲: برخی از حبابک‌ها، خارج از ساختار کیسه‌های حبابی و به صورت منفرد، روی نایژک‌های مبادله‌ای (نه انتهایی!) قرار دارند.

گزینه ۴: در بازد، هوای مرده اولین هوا و هوای ذخیره بازدمی آخرین هوایی است که از بدن خارج می‌شود.

۱۵. گزینه ۳ بخش مبادله‌ای دستگاه تنفس انسان، شامل حبابک‌ها و نایژک‌های مبادله‌ای است.

دیواره حبابک‌ها نیز از دو نوع یاخته ساخته می‌شوند: یاخته‌های سنگفرشی و یاخته‌های سازنده سورفاکتانت.

یاخته‌های درشت‌خوار (ماکروفاژ) ذرات گرد و غباری را که از مخاط مژک‌دار گریخته‌اند، نابود می‌کنند. این یاخته‌ها را جزو یاخته‌های دیواره حبابک طبقه‌بندی نمی‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: یاخته‌های نوع اول که ظاهری سنگفرشی دارند، فراوان‌ترند و بیشتر سطح حبابک‌ها را می‌پوشانند.

گزینه ۲: در جاهای متعدد (نه همه جاها)، بافت پوششی حبابک و مویرگ هر دو غشای پایه مشترک دارند؛ در نتیجه مسافت انتشار گازها به حداقل ممکن رسیده است.

- گزینه ۴: در دیواره حبابک‌ها، یاخته‌های نوع دوم که فراوانی کمتری دارند، در ترشح سورفاکتانت نقش دارند. این یاخته‌ها با تولید سورفاکتانت و کاهش نیروی کشش سطحی، باز شدن حبابک‌ها را تسهیل می‌کنند.

۱۶. گزینه ۴ قورباغه دارای پمپ فشار مثبت است. قورباغه به کمک ماهیچه‌های دهان و حلق، با حرکتی شبیه قورت دادن هوایی را که از بینی وارد حفره‌ی دهانی کرده است، با فشار به شش‌ها می‌راند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) قورباغه کیسه‌های هوادار ندارد! در ضمن همانطور که در شکل کتاب آمده است، در زمانی که بینی بسته است، هوا از حفره‌ی دهانی با حرکتی شبیه قورت دادن وارد شش‌ها میشود.

(۲) به هر کمان آبششی فقط یک سرخرگ وارد و از هر کمان آبششی، فقط یک سرخرگ خارج می‌شود. سرخرگ ورودی دارای خون تیره و سرخرگ خروجی دارای خون روشن است.

(۳) همانطور که در شکل کتاب مشخص شده، شبکه‌های مویرگی که به تبادل گازها با محیط می‌پردازند، در تیغه‌های آبششی قرار دارند.

۱۷. گزینه ۳ سوراخ یک نقطه از پرده جنب موجب جمع شدن همان شش می‌شود؛ اگر قسمتی از قفسه سینه سوراخ می‌شود، شش‌ها جمع شود (متن کتاب درسی)

گزینه ۱: درست – متن کتاب درسی است.

گزینه ۲: درست – متن کتاب درسی است.

گزینه ۴: درست – متن کتاب درسی است

۱۸. گزینه ۴ در حشرات، نایدیس‌ها (لوله‌های تنفسی با قطر غیریکنواخت) مشاهده می‌شوند. در این جانوران، دستگاه گردش مواد نقشی در انتقال گازهای تنفسی ندارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: پرندگان به علت پرواز نسبت به سایر مهره‌داران انرژی بیشتری مصرف می‌کنند. طبق شکل کتاب درسی، در پرندگان همه کیسه‌های هوادار در جلوی نای قرار ندارند.

گزینه ۲: دوزیستان بالغ دارای تنفس پوستی و تنفس ششی هستند. توجه کنید که پمپ فشار مثبت بر تنفس ششی مؤثر بوده، اما در تنفس پوستی نقشی ندارد.

گزینه ۳: در دستگاه تنفس ماهی، ممکن نیست تیغه‌های آبششی در خارج از رشته‌های آبششی مشاهده شوند.

۱۹. گزینه ۴ تمامی موارد به درستی بیان شده‌اند.

بررسی همه موارد:

مورد اول) درست – در هر دو حالت دم و بازدم، حجم قفسه سینه دچار تغییر می‌شود. در دم، هنگام مسطح شدن دیافراگم، حجم قفسه سینه افزایش و در بازدم با گنبدی شکل شدن این ماهیچه، حجم آن کاهش می‌یابد.

مورد دوم) درست – فشار مایع جنب همواره از فشار جو کمتر است که باعث می‌شود شش‌ها در حالت بازدم کاملاً جمع نشوند.

مورد سوم) درست – تبدالات گازی حتی هنگام بازدم و در فاصله دو تنفس از طریق هوای باقی مانده حبابک‌ها انجام می‌شود.

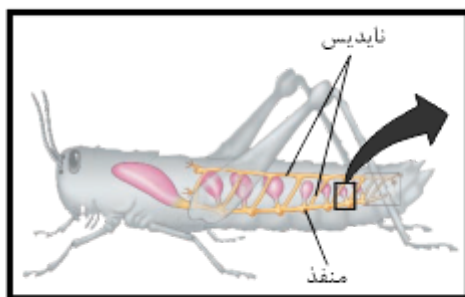
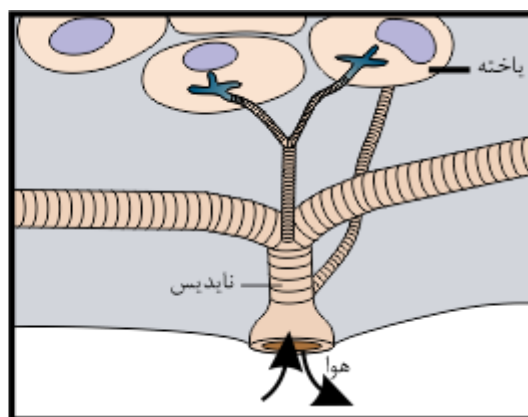
مورد چهارم) درست – مولکول اکسیژن در تنفس یاخته‌ای هواری چه در انقباض و چه در استراحت استفاده می‌شود.

۲۰. گزینه ۱

قورباغه به کمک ماهیچه‌های دهان و حلق، با حرکتی شبیه «قورت دادن»، هوا را با فشار به شش‌ها می‌راند. ماهیچه‌های دهان و حلق، بعد از بسته شدن بینی، با فشار، هوای تجمع یافته در حفره دهان را از طریق مری به شش‌ها منتقل می‌کنند.

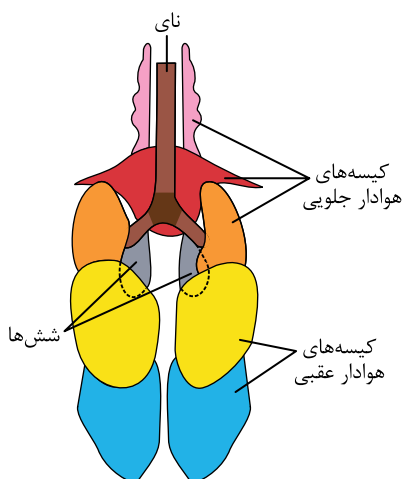
بررسی سایر گزینه‌ها:

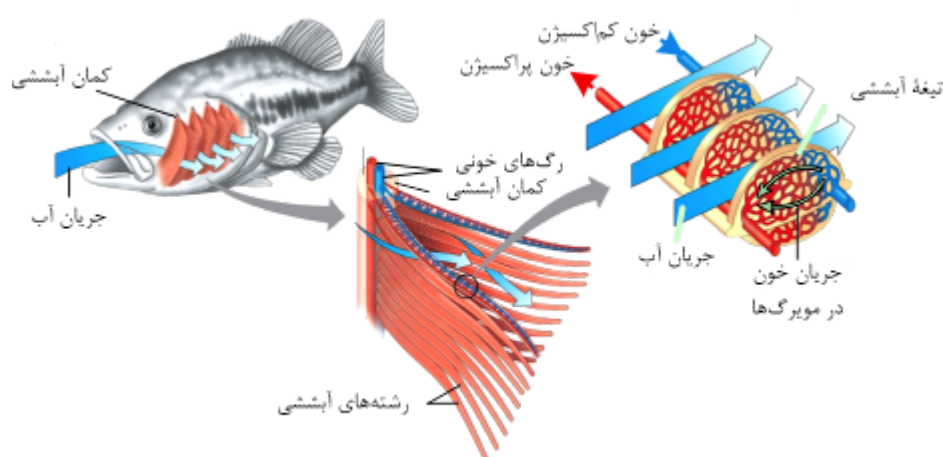
گزینه ۲: با دقت در شکل زیر، دیده می‌شود که در ابتدای یک نایدیس و پیش از ایجاد انشعابات عرضی آن، ممکن است انشعاب کوچکی که به سوی یک یاخته هوا را منتقل می‌کند، دیده شود.



گزینه ۳: بر اساس شکل دیده می‌شود که این گزینه نادرست است. حال، بد نیست بدانید که هوا پس از خروج از مجاری منشعب شده از نای

ابتدا وارد کیسه‌های هوادار پشتی می‌شود.





گزینه (۴): طبق شکل، رشته‌های آبششی متصل به یک کمان آبششی ممکن است طول برابری داشته باشند.

۲۱. گزینه ۳ در هنگام همانندسازی یک رشته (نیمی از مولکول) تازه ساخته شده از مواد جدید ساخته می‌شوند و یک رشته (نیمی از) مولکول از DNA سلول مادر می‌آیند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): در هر مولکول حاصل از همانندسازی، یک رشته قدیم و یک رشته جدید وجود دارد. بین بازهای آلی دو زنجیره، پیوند هیدروژنی برقرار است.

گزینه (۲): بین نوکلئوتیدهای رادیواکتیو و غیررادیواکتیو پیوند هیدروژنی برقرار می‌شود.

گزینه (۴): در هر مولکول DNA نسل اول، ۱۰۰ درصد نوکلئوتیدهای یکی از دو زنجیره رادیواکتیو و ۱۰۰ درصد نوکلئوتیدهای زنجیره مقابل غیر رادیواکتیو می‌باشد.

۲۲. گزینه ۳ استرپتوکوکوس نومونای پوشینه‌دار، در زمان گریفیت به‌عنوان عامل آنفولانزا شناخته می‌شود. این باکتری دارای پوشینه است که اطراف باکتری را احاطه می‌کند. این پوشینه، باکتری را در برابر دستگاه ایمنی بدن محافظت می‌کند.

۲۳. گزینه ۳ برای تجزیه یک پروتئین با n آمینواسید (تعداد رشته - n) مولکول آب مصرف می‌شود و از آن‌جا که هم‌گلوبین ۴ رشته‌ای است پس $574 - 4 = 570$

۲۴. گزینه ۱ تشکیل ساختار سوم به این صورت است که گروه‌های R آمینواسیدهایی که آب‌گریزند، به یک‌دیگر نزدیک می‌شوند تا در معرض آب نباشند سپس با تشکیل پیوندهایی مانند هیدروژنی، اشتراکی و یونی ساختار سوم پروتئین، تثبیت می‌شود.

۲۵. گزینه ۳ در همانندسازی دنا در مقابل هر رشته الگو یک رشته جدید به وجود می‌آید که توالی رشته‌های تازه تولید شده مکمل هم است ولی تعداد نوکلئوتیدهای آن مشابه است، پس تعداد فسفات‌های آزاد شده آن با هم برابر است.

دقت داشته باشید در همانندسازی دنا، دو دنا به وجود می‌آید که هر کدام یک رشته جدید دارد. پس دو رشته‌ای که تازه ساخته شده‌اند، مکمل هم‌اند نه مشابه، پس تعداد پورین‌ها و پیریمیدین‌ها و وزن آن‌ها هم ممکن است فرق کند.

۲۶. گزینه ۳ در مولکول دنا دو رشته برعکس هم‌اند، یعنی در مقابل سرقند، سرفسفات رشته دیگر قرار دارد. پس اگر A قند باشد B فسفات است و برعکس و با توجه به این‌که دو سر یک رشته هم باهم متفاوت است؛ پس اگر A قند باشد، C فسفات است. اگر A قند باشد آنگاه B و C هر دو فسفات‌اند. بنابراین گزینه ۳ پاسخ است.

۲۷. گزینه ۴ در هر دو آزمایش‌ها، انتقال اطلاعات وراثتی رخ داده است، چون که باکتری‌های بدون پوشینه، پوشینه‌دار شده‌اند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در هر دو آزمایش باکتری‌های بدون پوشینه، پوشینه‌دار شدند.

گزینه ۲: در هیچ‌یک از دو آزمایش ماده وراثتی از باکتری بدون پوشینه به باکتری پوشینه‌دار منتقل نشد.

گزینه ۳: در آزمایش ایوری دنا به محیط کشت افزوده شد، نه این‌که به باکتری تزریق شود.

۲۸. گزینه ۱ هم در آزمایش ایوری و هم مزلسون و استال دنا استخراج شد.

در آزمایش ایوری به کمک فراگریزانه و در آزمایش مزلسون و استال برای فراگریزانه.

۲۹. گزینه ۲ در آزمایش دوم، گریفیت باکتری بدون کپسول را به موش تزریق کرد که نتیجه آن عدم مرگ موش‌ها بود و در آزمایش سوم هم باکتری کپسول‌دار کشته شده با گرما به موش تزریق شد که نتیجه مشابه قبل داشت، پس در شش‌های موش باکتری کپسول‌دار یافت نمی‌شد.

۳۰. گزینه ۱ در رنا الزامی وجود ندارد که نسبت معناداری میان بازهای آلی برقرار باشد.

رنا فاقد پیوند هیدروژنی در ساختار خود است. (به جز $tRNA$)

گزینه چهار فقط مختص هر رشته دنا و رنا خطی است.

۳۱. گزینه ۴ بررسی گزینه‌ها:

گزینه (۱) در مولکول‌های دنا خطی نوکلئوتیدهای اول و آخر رشته پلی‌نوکلئوتیدی از یک سمت آزاد بوده و فقط با یک نوکلئوتید اتصال دارند.

گزینه (۲) نوکلئوتیدهایی که در ساختار مولکول رنا به کار می‌روند، همگی دارای قند ریبوز هستند و از این نظر مشابه‌اند، اما از نظر نوع باز آلی و تعداد گروه‌های فسفات می‌توانند با یکدیگر متفاوت باشند.

گزینه (۳) در مولکول‌های دنا مقدار آدنین با مقدار تیمین و مقدار گوانین با مقدار سیتوزین برابر است و این طور نیست که همه آنها به یک نسبت مساوی در مولکول توزیع شده باشند.

گزینه (۴) در نوکلئیک‌اسیدهای خطی مثل دنا اصلی در هوسته‌ای و مولکول‌های رنا گروه فسفات در یک انتها و گروه هیدروکسیل در انتهای دیگر آزاد است. بنابراین هر رشته دنا و رنا خطی همواره دو سر متفاوت خواهند داشت.



۳۲. گزینه ۳ یاخته‌های زنده سنگفرشی پوست جزئی از یاخته‌های بافت پوششی هستند که قدرت همانندسازی و تقسیم بالایی دارد.

اولین مرحله در فرایند همانندسازی، قرارگیری آنزیم هلیکاز به روی هر دو رشته مولکول دنا می‌باشد که این امر به جهت باز کردن مارپیچ دنا و جدا کردن دو رشته آن از هم می‌باشد. سپس دنباسپارازها بر روی دو رشته حرکت کرده و در مقابل نوکلئوتیدهای الگو، نوکلئوتیدهای مکمل را قرار می‌دهند. نوکلئوتیدها براساس رابطه مکملی مقابل هم قرار می‌گیرند و در انتها در طی تشکیل پیوند فسفو دی‌استر دو گروه فسفات از نوکلئوتیدهای آزاد، جدا می‌شوند.

۳۳. گزینه ۴ عامل اصلی تعیین‌کننده تعداد، تکرار و ترتیب آمینواسیدها، اطلاعات موجود در مولکول دنا می‌باشد. پس از رونویسی از مولکول دنا و ساخته شدن رنای پیک، اطلاعات مربوط به ساخت پروتئین به رناتین‌ها منتقل می‌شود.

طبق مدل واتسون و کریک مولکول دنا، مولکولی نردبان‌شکل است که ستون‌های آن را قند - فسفات و پله‌ها را انواعی از بازهای آلی نیتروژن‌دار تشکیل می‌دهند. تقریباً تمامی نوکلئوتیدهای دنا دارای گروه فسفات (نه گروه های فسفات) هستند.

۳۴. گزینه ۲ جانور مورد مطالعه گریفیت موش بود که نوعی یوکاریوت است. طی همانندسازی دنا با فعالیت آنزیم دنباسپاراز هنگام استفاده شدن هر نوکلئوتید سه فسفات برای تولید رشته جدید دو عدد از فسفات‌های آن جدا می‌شوند و نوکلئوتید به صورت تک فسفات به انتهای رشته متصل می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: ایجاد ساختار Y مانند در مولکول دنا هنگام ایجاد دوراهی همانندسازی اتفاق می‌افتد که این اتفاق قبل از فعالیت آنزیم دنباسپاراز روی می‌دهد.

گزینه ۳: قبل از همانندسازی دنا باید پیچ و تاب دنا باز و پروتئین‌های همراه آن مانند هیستون‌ها از آن جدا شوند تا همانندسازی بتواند انجام شود.

گزینه ۴: ویرایش در مولکول دنا حین همانندسازی توسط آنزیم دنباسپاراز اتفاق می‌افتد نه رناباسپاراز.

۳۵. گزینه ۲ بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: در هموگلوبین ۴ زنجیره پلی‌پپتیدی از ۲ نوع وجود دارد.

گزینه ۲: در انسان گلوبول قرمز بالغ فاقد هسته و دنا ی خطی است.

گزینه ۳: میوگلوبین فقط دارای یک زنجیره پلی‌پپتیدی است.

گزینه ۴: ایجاد تغییر در پروتئین، حتی تغییر یک آمینواسید هم می‌تواند ساختار و عملکرد آن را به شدت تغییر دهد.

۳۶. گزینه ۲ منظور از صورت سؤال، دنا و رنا هستند که در ساختار هر نوکلئوتیدشان قند پنج‌کربنه و باز آلی نیتروژن‌دار وجود دارد. پیوند هیدروژنی در ساختار دنا و رنای ناقل دیده می‌شود. در یوکاریوت‌ها دنا در هر چرخه سلولی طی همانندسازی دو برابر می‌شود، در حالی که رناها در سلول می‌توانند بارها طی رونویسی تولید می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: اساس تشکیل رشته نوکلئوتیدی در هر نوکلئیک اسید تشکیل پیوند فسفو دی‌استر است. ضمناً می‌دانیم که در ساختار هر نوکلئوتید، میان قند پنج‌کربنه و فسفات پیوند کووالانسی برقرار است.

گزینه ۳: هر نوکلئوتید برای شرکت در ساختار پلیمر (بسپار)، باید به صورت تک فسفات دربیاید.

گزینه ۴: همه رناها تک رشته ای هستند. رنای ناقل هم روی خودش تا می‌خورد و بخش‌های مختلف یک رشته با هم پیوند هیدروژنی برقرار می‌کنند.

۳۷. گزینه ۱ عبارت‌های «ب»، «ج»، و «د» صحیح می‌باشند. علت نادرستی عبارت «الف» این است که در روابط مکملی بازهای تک حلقه روبه‌روی هم قرار نمی‌گیرند.

۳۸. گزینه ۲ گریفیت بعد از آزمایش سوم یعنی پس از تزریق باکتری‌های پوشینه‌دار کشته شده با گرما به موش‌ها و مشاهده زنده ماندن موش‌ها به این نتیجه رسید که پوشینه به تنهایی عامل مرگ موش‌ها نیست.

سایر گزینه‌ها همگی عبارات درستی هستند.

۳۹. گزینه ۲ بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱ نادرست: تعداد نقطه‌های آغاز همانندسازی در یوکاریوت‌ها می‌تواند بسته به مراحل رشد و نمو تنظیم شود، ابتدا با تعداد نقاط کم آغاز می‌شود و هنگامی که سرعت تقسیم سلولی زیاد می‌شود، تعداد نقاط شروع افزایش می‌یابد.

گزینه ۳ نادرست: به‌طور معمول در یوکاریوت‌ها پس از شروع همانندسازی در چندین نقطه همانندسازی در دو جهت پیش می‌رود نه یک جهت.

گزینه ۴ نادرست: این ویژگی (وجود یک نقطه شروع) متعلق به پروکاریوت‌ها می‌باشد.

۴۰. گزینه ۲ آنزیم هلیکاز پروتئینی است که با شکستن پیوندهای هیدروژنی بین دو رشته ژن، آن‌ها را از هم جدا می‌کند.

اووسیت ثانویه طی تخمک‌گذاری از تخمدان‌های یک زن بالغ خارج می‌شود. این یاخته حاصل میوز ۱ اووسیت اولیه بوده و در آن تقسیم میوز ۲ رخ می‌دهد. بین میوز ۱ و ۲ همانندسازی دنا رخ نمی‌دهد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: قبل از همانندسازی دنا باید پیچ و تاب دنا باز و پروتئین‌های همراه آن، یعنی هیستون‌ها از آن جدا شوند تا همانندسازی بتواند انجام شود. این کارها با کمک آنزیم‌هایی به‌جز هلیکاز و دنباسپاراز انجام می‌گیرد.

گزینه ۳: لنفوسیت‌ها، یاخته‌هایی با منشأ لنفوئیدی هستند. در شرایطی که این یاخته‌ها با آنتی‌ژن‌های اختصاصی خود برخورد کنند، تقسیم می‌شوند. قبل از تقسیم آن‌ها و در مرحله S چرخه سلولی، همانندسازی مولکول دنا رخ داده و کروموزوم‌ها مضاعف می‌شوند.

گزینه ۴: در پی تحریک تقسیم یاخته‌ای توسط سیتوکینین میزان تولید و فعالیت هلیکاز افزایش می‌یابد.

۴۱. گزینه ۲ موارد (ب) و (ج) به درستی بیان شده اند.

بررسی همه موارد:

الف) میوگلوبین پروتئینی بود که محققین با استفاده از اشعه X به ساختار سه‌بعدی آن پی بردند.

ب) تغییر آمینواسید در هر جایگاه موجب تغییر در ساختار اول پروتئین می‌شود و ممکن است فعالیت آن را تغییر دهد.

ج) محل اتصال کربن مونوکسید به هموگلوبین همان محل اتصال اکسیژن (گیرنده نهایی الکترون در راکتور) است.

د) هموگلوبین از چهار زنجیره پلی‌پپتیدی تشکیل شده است. دو زنجیره از نوع آلفا و دو زنجیره از نوع بتا است. بنابراین هموگلوبین تنها واجد دو ژن در دنا است.



۴۲. گزینه ۴ همه نوکلئوتیدها چه دارای باز پورینی و چه دارای باز پیریمیدینی باشند، در ساختار باز آلی خود یک حلقه ۶ ضلعی دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در توالی رنا، جایگاه آغاز همانندسازی مشاهده نمی‌شود.

(۲) در مولکول‌های رنا که از یک رشته تشکیل شده‌اند تعداد باز آلی پورین و پیریمیدین با هم متفاوت است. در حالی که در مولکول‌های دنا برابر است.

(۳) دنا ی حلقوی که در راکیزه قرار دارد به غشای یاخته متصل نیست و درون میتوکندری و کلروپلاست قرار دارد.

۴۳. گزینه ۳ جمله داده شده نادرست است زیرا قطر مولکول دنا به علت قرار گرفتن بازهای پورین و پیریمیدین در مجاورت هم ثابت است.

در ساختار دوم اولین تاخوردگی در رشته پلی‌پپتیدی ایجاد می‌شود که به چند صورت دیده می‌شوند که دو نوع معروف آن ساختار مارپیچی و صفحه‌مانند استو

گزینه ۱) پیوند پپتیدی در ساختار اول تشکیل می‌شود که مبنای تمامی ساختارهای بعدی است. (درست)

گزینه ۲) در مورد ساختار چهارم صحبت می‌شود. (درست)

گزینه ۴) در ساختار سوم گروه‌های R آبتگر به هم نزدیک شده و در درون پروتئین قرار می‌گیرند و در همین ساختار با تشکیل پیوند هیدروژنی، اشتراکی و یونی مولکول پروتئین ثبات نسبی پیدا می‌کند.

۴۴. گزینه ۳

اولین پروتئینی که ساختار آن شناسایی شد، پروتئین میوگلوبین و پروتئینی که گازهای تنفسی را در خون منتقل می‌کند، پروتئین هموگلوبین است. دقت کنید در ساختار اول همه پروتئین‌ها، آمینواسیدها با پیوند کووالان در کنار یکدیگر قرار می‌گیرند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱) در ساختار نهایی هموگلوبین (ساختار چهارم)، زیرواحدهای تاخوردده در کنار هم قرار گرفته و عمل پروتئین را مشخص می‌کنند. میوگلوبین فاقد ساختار چهارم است و یک رشته دارد.

گزینه ۲) تاخوردگی بیشتر مربوط به ساختار سوم است، نه دوم.

گزینه ۴) در ساختار سوم هر دو پروتئین، فقط یک زنجیره داریم؛ پس استفاده از لفظ «زنجیره‌ها» برای آن نادرست است.

۴۵. گزینه ۲ مورد «ب» و «ت» نادرست‌اند.

بررسی گزینه‌ها:

الف: درست - DNA درون میتوکندری حلقوی است. در DNA حلقوی تعداد پیوندهای فسفودی‌استر با تعداد نوکلئوتیدها برابر است.

ب: نادرست - در مولکول‌های دنا درون سلول حتما ۴ نوع نوکلئوتید وجود دارد.

پ: درست - در یک رشته نوکلئیک‌اسید در حال ساخت نوکلئوتیدهای آزاد (سه فسفات) دو فسفات خود را از دست داده و فقط از سمت انتهایی از رشته که دارای قند است اضافه می‌شود.

ت: نادرست - در ساختار نوکلئیک‌اسید ۸ نوع نوکلئوتید وجود دارد (۴ نوع با قند ریبوز و ۴ نوع با قند دئوکسی ریبوز).

۴۶. گزینه ۴ با توجه به رابطه $K = \frac{1}{2}mv^2$ ، برای مقایسه دو حالت داریم:

میزان افزایش انرژی جنبشی

$$v_1 = v, \quad v_2 = v + 5, \quad K_2 = K_1 + \left[\frac{44}{100} K_1 \right] = 1.44 K_1$$

$$K = \frac{1}{2}mv^2 \Rightarrow \frac{K_2}{K_1} = \left(\frac{v_2}{v_1} \right)^2 \Rightarrow 1.44 = \left(\frac{v+5}{v} \right)^2$$

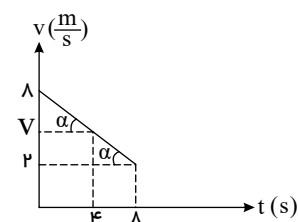
$$\Rightarrow 1.2 = \frac{v+5}{v} \Rightarrow 1.2v = v+5 \Rightarrow 0.2v = 5 \Rightarrow v = 25 \frac{m}{s}$$

۴۷. گزینه ۱

$$\frac{\lambda - v}{\lambda} = \frac{\lambda - 2}{\lambda} \Rightarrow v = 5 \frac{m}{s}$$

$$\left. \begin{aligned} W_{(o-fs)} &= \frac{1}{2}m(v_{fs}^2 - v_o^2) = \frac{1}{2} \times m \times (25 - 64) = -\frac{39}{2}m \\ W_{(fs-\lambda s)} &= \frac{1}{2}m(v_{\lambda s}^2 - v_{fs}^2) = \frac{1}{2}m \times (4 - 25) = -\frac{21}{2}m \end{aligned} \right\}$$

$$\Rightarrow \frac{W_{(o-fs)}}{W_{(fs-\lambda s)}} = \frac{-\frac{39}{2}m}{-\frac{21}{2}m} = \frac{39}{21}$$



۴۸. گزینه ۱

$$W_t = K_2 - K_1 \Rightarrow W_{mg} + W_f = K_2 - K_1$$

$$\Rightarrow +mg|\Delta h| + W_f = \frac{1}{2} \times 2 \times 6^2 - \frac{1}{2} \times 2 \times 4^2 \Rightarrow 20 \times \left(4 \times \frac{1}{2} \right) + W_f = 20 \Rightarrow W_f = -20 J$$

۴۹. گزینه ۴ جسم به سمت بالا حرکت کرده است، بنابراین:

$$W_{mg} = -450 J \Rightarrow \Delta W = -W_{mg} = 450 J$$

$$\Delta U = U_B - U_A = mgh_B - mgh_A = 30 \times 60 - 30 \times h_A = 30(60 - h_A)$$

$$\Delta U = -W_{mg} \Rightarrow 30(60 - h_A) = -(-450) J \Rightarrow h_A = 45 m$$



۵۰. گزینه ۴ انرژی مکانیکی در غیاب نیروی اصطکاک و مقاومت هوا ثابت می‌ماند.

$$E = K_1 + \cancel{U_1} = \frac{1}{2}mv_1^2 = \frac{1}{2} \times 2 \times (20)^2 = 400J$$

۵۱. گزینه ۳ ابتدا با استفاده از قضیه کار و انرژی جنبشی، کار کل انجام شده، سپس توان متوسط اتومبیل را محاسبه می‌کنیم:

$$W_t = K_2 - K_1 = \frac{1}{2}m(v_2^2 - v_1^2) = \frac{1}{2} \times 800(400 - 25) = 15000J$$

$$P = \frac{W}{\Delta t} = \frac{15000}{4} = 3750W = \frac{3750}{746} = 5hp$$

۵۲. گزینه ۳

ابتدا یکای سرعت‌ها را به یکای SI آنها تبدیل می‌کنیم، سپس باتوجه به ثابت ماندن جرم، تغییر انرژی جنبشی را به صورت زیر محاسبه می‌کنیم:

$$72 \frac{km}{h} = 72 \times \frac{1}{3.6} \frac{m}{s} = 20 \frac{m}{s}$$

$$108 \frac{km}{h} = 108 \times \frac{1}{3.6} \frac{m}{s} = 30 \frac{m}{s}$$

$$K_1 = \frac{1}{2}mv_1^2 = \frac{1}{2} \times 800 \times 20^2$$

$$K_2 = \frac{1}{2} \times 800 \times 30^2$$

$$K_1 - K_2 = \frac{1}{2} \times 800(900 - 400)$$

$$\Delta K = 400 \times 500 = 200000J = 200kJ$$

۵۳. گزینه ۴

$$K_1 = \frac{1}{2}m(3)^2 = 4.5m$$

$$K_2 = \frac{1}{2}m(6)^2 = 18m$$

$$\Delta K = 54J \rightarrow 18m - 4.5m = 54 \rightarrow 13.5m = 54 \rightarrow m = \frac{54}{13.5} = 4kg$$

۵۴. گزینه ۳ برای حل این سؤال با چالش تبدیل یکاها به یکای آنها در SI روبه‌رو هستیم و در نهایت تبدیل یکای ژول به کیلووات ساعت. بنابراین داریم:

$$m = 2ton = 2 \times 10^3 kg$$

$$v = 72km/h = 72 \times \frac{1}{3.6} = 20m/s$$

$$1kWh = 3.6 \times 10^6 J$$

$$K = \frac{1}{2}mv^2 \rightarrow K = \frac{1}{2} \times 2 \times 10^3 \times (20)^2 = 4 \times 10^5 J$$

$$K = 4 \times 10^5 J \times \frac{1kWh}{3.6 \times 10^6 J} = \frac{1}{9} kWh$$

۵۵. گزینه ۲ بر طبق قضیه کار و انرژی جنبشی می‌توان نوشت:

$$W_t = \Delta K$$

$$W_{m_1g} + W_{m_2g} + W_{f_k} = K_2 - \cancel{K_1}^0$$

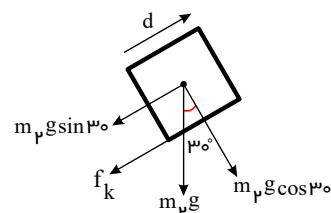
$$m_1gd \cos 60^\circ + m_2gd \cos 120^\circ + f_k d \cos 180^\circ = K_2$$

$$6 \times 10 \times 1 \times 1 + 4 \times 10 \times 1 \times \left(-\frac{1}{2}\right) + 15 \times 1 \times (-1) = K_2$$

$$K_2 = 60 - 20 - 15 \rightarrow K_2 = 25J$$

۵۶. گزینه ۳

اگر مطابق شکل، مبدأ پتانسیل گرانشی را پایین‌ترین نقطه از مسیر حرکت جسم فرض کنیم، تمام انرژی اولیه جسم در طول مسیر صرف غلبه بر کار نیروی مقاوم‌ش می‌شود. بنابراین داریم:





$$E_1 = E_p + |W_f|$$

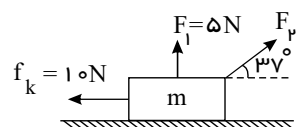
$$K_1 + U_{g_1} = \cancel{K_2} + \cancel{U_{g_2}} + |W_f|$$

$$\frac{1}{2}mv_1^2 + mgh = \bar{f} \cdot d$$

$$\frac{1}{2} \times 5 \times 20^2 + 5 \times 10 \times (40 + 1) = \bar{f} \times 1$$

$$\bar{f} = 3050 \text{ N}$$

$$P = \frac{mgh}{t} \rightarrow h = \frac{Pt}{mg} \rightarrow h = \frac{200 \times 40}{80 \times 10} = 10 \text{ m}$$



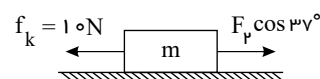
$$W_{F_1} = F_1 d \cos 90^\circ \Rightarrow W_{F_1} = 0$$

$$W_{F_p} = F_p d \cos 37^\circ = F_p \times 5 \times \frac{4}{5} = 4F_p (J)$$

$$W_{f_K} = f_K d \cos 180^\circ = 10 \times 5 \times (-1) = -50 (J)$$

$$W_t = W_{F_1} + W_{F_p} + W_{f_K} \Rightarrow 110 = 0 + 4F_p - 50 \Rightarrow F_p = 40 \text{ N}$$

روش دوم: کار کل نیروها از رابطه به دست می‌آید که منظور از F_t ، برآیند نیروها در راستای جابه‌جایی است.



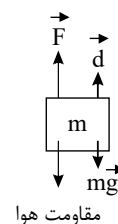
$$W_t = F_t d \Rightarrow 110 = \left(\frac{4}{5}F_p - 10\right) \times 5 \Rightarrow \frac{4}{5}F_p - 10 = 22 \Rightarrow F_p = 40 \text{ N}$$

۵۹. گزینه ۲ طبق قضیه کار - انرژی جنبشی داریم:

$$W_t = K_p - K_1 \Rightarrow W_F + W_{mg} + W_{\text{مقاومت هوا}} = K_p - K_1$$

$$Fd \cos(0) + (-mgh) + W_{\text{مقاومت هوا}} = K_p - \cancel{K_1}$$

$$\Rightarrow 60 \times 2 - 4 \times 10 \times 2 + W_{\text{مقاومت هوا}} = \frac{1}{2} \times 4 \times 4^2 \Rightarrow W_{\text{مقاومت هوا}} = 32 - 40 = -8 \text{ J}$$

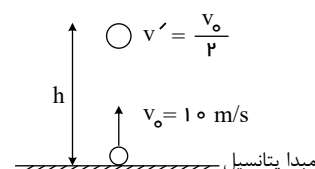


۶۰. گزینه ۲ طبق رابطه قانون پایستگی انرژی داریم: (زمین را مبدأ پتانسیل گرانشی فرض می‌کنیم).

$$E_1 = E_p \rightarrow U_1 + K_1 = U_p + K_p \xrightarrow{\text{طرفین تقسیم بر } m} K_1 = U_p + K_p \rightarrow \frac{1}{2}mv_o^2 = mgh + \frac{1}{2}mv'^2$$

$$\frac{1}{2}v_o^2 = gh + \frac{1}{2}v'^2 \xrightarrow{v' = \frac{v_o}{2}} \frac{1}{2} \times v_o^2 = \frac{1}{2} \times \left(\frac{v_o}{2}\right)^2 + 10h \rightarrow \frac{1}{2} \times 10^2 = \frac{1}{2} \times \left(\frac{10}{2}\right)^2 + 10h$$

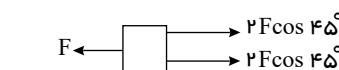
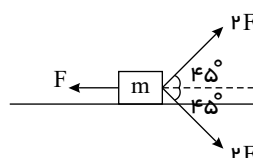
$$\rightarrow 50 = 12.5 + 10h \rightarrow h = 3.75$$



۶۱. گزینه ۳ برای شکل (۱)، مولفه‌های نیروها در راستای حرکت داریم:

$$F_{T_1} = 2F \cos 45^\circ + 2F \cos 45^\circ - F \rightarrow F_{T_1} = 2F\sqrt{2} - F = F(2\sqrt{2} - 1)$$

$$W_{T_1} = F_{T_1} \times d = F(2\sqrt{2} - 1) \times d$$

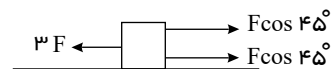
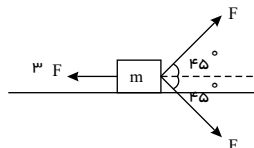


برای شکل (۲):



$$F_{T_F} = F \cos 45^\circ + F \cos 45^\circ - 3F = F(\sqrt{2} - 3)$$

$$W_{T_F} = F_{T_F} \times d = F(\sqrt{2} - 3) \times d$$



پس:

$$W_{T_1} > W_{T_F}$$

۶۲. گزینه ۲ می‌دانیم $W_{mg} = -\Delta U$ پس:

$$W_{mg} = -\Delta U = 50J$$

چون سطح زمین را مبدأ پتانسیل در نظر گرفتیم پس انرژی پتانسیل گرانشی در نقطه ۲ برابر است با:

$$U_F = 50J$$

$$E_1 = E_F \rightarrow U_1 + K_1 = U_F + K_F \xrightarrow{U_1=0} K_1 = U_F + K_F \rightarrow \frac{1}{2}mv_1^2 = U_F + \frac{1}{2}mv_F^2 \times \frac{1}{2} \times 0.5 \times 900 = 50 + \frac{1}{2} \times 0.5 \times v_F^2 \rightarrow v_F^2 = 700$$

$$\rightarrow v_F = \sqrt{700} = 10\sqrt{7} \frac{m}{s}$$

۶۳. گزینه ۳ ابتدا قانون پایستگی انرژی را نوشته تا d را به دست آوریم:

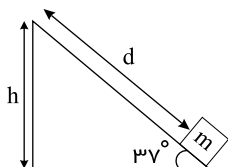
$$E_1 = E_F \Rightarrow U_1 + K_1 = U_F + K_F \xrightarrow{U_1=0, K_F=0} K_1 = U_F \rightarrow \frac{1}{2}mv_1^2 = mgh \Rightarrow \frac{1}{2} \times 6^2 = 10 \times h \Rightarrow h = 1.8m$$

$$\sin 37^\circ = \frac{h}{d} \Rightarrow 0.6 = \frac{1.8}{d} \Rightarrow d = 3m$$

حال در نقطه‌ای که $K = 2U$ داریم:

$$E_1 = E_F \Rightarrow U_1 + K_1 = U_F + K_F \xrightarrow{U_1=0, K_F=2U_F} K_1 = 3U_F \rightarrow \frac{1}{2}mv_1^2 = 3 \times mgh \Rightarrow \frac{1}{2} \times 6^2 = 3 \times 10 \times h \Rightarrow h = 0.6m$$

$$\sin 37^\circ = \frac{h}{d'} \Rightarrow 0.6 = \frac{0.6}{d'} \Rightarrow d' = 1m$$



پس جسم در فاصله ۲m از بالاترین نقطه قرار دارد، زیرا:

$$d - d' = 3 - 1 = 2m$$

۶۴. گزینه ۱

$$\Delta h = 7.2 + 2.8 = 10m$$

$$\frac{A_0}{100} = \frac{P_{\text{مفید}}}{1500} \rightarrow P_{\text{مفید}} = 1200 \text{ وات} \rightarrow W = Pt = 1200 \times 60 = 72000$$

$$\Delta K = W_{\text{کل}} = W_{mg} + W_{\text{پمپ}}$$

$$\frac{1}{2}m(20)^2 = -m \times 10 \times 10 + 72000$$

$$300m = 72000 \rightarrow m = 240$$

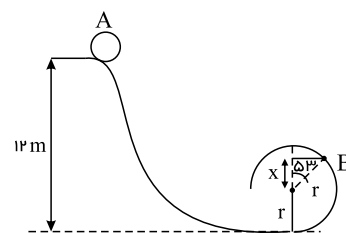
$$\rho = \frac{m}{V} \rightarrow 1000 = \frac{240}{V} \rightarrow V = \frac{240}{1000} = 0.24m^3$$

$$V = 0.24 \times 1000 = 240L$$

۶۵. گزینه ۲ ابتدا فاصله نقطه B تا زمین را پیدا می‌کنیم:



$$\cos 53^\circ = \frac{x}{r} \rightarrow 0.6 = \frac{x}{2.5} \rightarrow x = 1.5m$$



حال طبق قانون پایستگی انرژی تندی گلوله را در نقطه B پیدا می کنیم:

$$E_A = E_B \Rightarrow U_A + K_A = U_B + K_B \xrightarrow{K_A=0} U_A = U_B + K_B \Rightarrow mgh_A = mgh_B + \frac{1}{2}mv_B^2 \xrightarrow{\text{طرفین تقسیم بر } m} gh_A = gh_B + \frac{1}{2}v_B^2$$

$$\rightarrow 10 \times 12 = 10 \times 4 + \frac{1}{2}v_B^2 \rightarrow 120 = 40 + \frac{1}{2}v_B^2 \rightarrow v_B^2 = 160 \rightarrow v_B = \sqrt{160} \rightarrow v_B = 4\sqrt{10} \frac{m}{s}$$

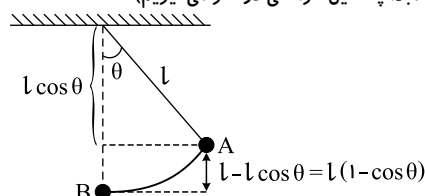
۶۶. گزینه ۳

$$K = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2} \times 2.1 \times 10^4 \times (8000)^2 \rightarrow K = 32 \times 2.1 \times 10^{10} J$$

حال با یک تناسب ساده داریم:

$$\frac{1 \text{ Ton TNT}}{x=?} \left| \begin{array}{c} 4.2 \times 10^9 J \\ 32 \times 2.1 \times 10^{10} J \end{array} \right. \rightarrow x = \frac{32 \times 2.1 \times 10^{10}}{4.2 \times 10^9} \rightarrow x = 160$$

۶۷. گزینه ۳ از آنجایی که اتلاف انرژی نداریم: $E_A = E_B$ است. بنابراین بین دو نقطه A و B داریم: (پایین ترین نقطه عبور گلوله را مبدأ پتانسیل گرانشی در نظر می گیریم)



$$\Rightarrow K_A + U_A = K_B + U_B \Rightarrow 0 + mgl(1 - \cos \theta) = \frac{1}{2}mv_B^2 + 0 \rightarrow 10 \times 0.4(1 - \cos \theta) = \frac{1}{2} \times 4 \rightarrow 4 - 4 \cos \theta = 2 \rightarrow \cos \theta = \frac{1}{2} \rightarrow \theta = 60^\circ$$

۶۸. گزینه ۳ می دانیم که کار نیروی ثابت در یک جابه جایی مستقل از مسیر حرکت است. پس به دلخواه فرض می کنیم که جسم ابتدا ۳ متر در خلاف جهت مثبت محور x و سپس ۴ متر در جهت مثبت محور y جابه جا شده است. کار این نیرو در این جابه جایی برابر جمع کار نیرو در این دو جابه جایی متوالی است. همچنین می دانیم که طبق رابطه کار مؤلفه ای از نیرو کار انجام می دهد که در راستای جابه جایی باشد و کار مؤلفه عمود بر جابه جایی صفر است.

$$W_F = W_1 + W_2 = 30 \times (3 \cos 180^\circ) + 40 \times (4 \cos 180^\circ) = 30 \times (-3) + 40 \times (-4) = -250 J$$

توجه داریم که هم در مرحله اول مسیر فرضی ما و هم در مرحله دوم، جابه جایی و مؤلفه نیرو در راستای جابه جایی خلاف جهت همدیگرند.

گزینه ۳ پاسخ درست است.

نکته ۱) براساس آنچه گذشت می توان گفت: کار یک نیروی ثابت در یک جابه جایی دلخواه برابر است با مجموع حاصل ضرب مؤلفه های نظیر نیرو و جابه جایی. یعنی:

$$\vec{F} = F_x \hat{i} + F_y \hat{j} \quad \vec{d} = x \hat{i} + y \hat{j}$$

$$W = F_x x + F_y y$$

۶۹. گزینه ۲ به این بسته در حین حرکت ۲ نیروی وزن و مقاومت هوا وارد می شود. در نتیجه با توجه به قضیه کار و انرژی داریم:

$$W_t = K_2 - K_1$$

$$W_{\text{وزن}} + W_{\text{مقاومت هوا}} = K_2 - K_1 \Rightarrow mgh + W_{\text{مقاومت هوا}} = \frac{1}{2}mv_2^2 - \frac{1}{2}mv_1^2 \rightarrow 4 \times 10 \times 40 + W_{\text{مقاومت هوا}} = \frac{1}{2} \times 4 \times 625 - \frac{1}{2} \times 4 \times 25$$

$$\rightarrow W_{\text{مقاومت هوا}} = 1200 - 1600 = -400 J = -0.4 kJ$$

۷۰. گزینه ۲ ابتدا سرعت را بر حسب یکای SI آن به دست می آوریم:

$$v = 18 \frac{km}{h} = 18 \times \frac{1000m}{3600s} \rightarrow v = 5 \left(\frac{m}{s} \right)$$

چون سرعت جسم ثابت است، پس شتاب حرکت صفر بوده و طبق قانون دوم نیوتون برآیند نیروهای وارد بر جسم صفر است. پس:

$$F - f_k = 0 \rightarrow F - 20 = 0 \rightarrow F = 20(N)$$

$$P_F = \frac{W_F}{t} = \frac{F \cdot d}{t} = \frac{F \times vt}{t} \rightarrow P_F = F \times v = 20 \times 5 \rightarrow P_F = 100(W) \rightarrow F \text{ توان نیروی}$$

۷۱. گزینه ۲ کار انجام شده توسط موتور خودرو برابر تغییر انرژی جنبشی آن است. برای محاسبه کار کل موتور خودرو داریم:

$$W_t = K_2 - K_1 = \frac{1}{2}m(v_2^2 - v_1^2)$$



$$= \frac{1}{2} \times 1865(18^2 - 12^2) = \frac{1}{2} \times 1865(18 - 12)(18 + 12) \rightarrow W_t = 1865 \times 3 \times 30$$

حال برای تعیین کمترین توان متوسط موتور خودرو:

$$P_{av} = \frac{W_t}{\Delta t} = \frac{1865 \times 3 \times 30}{3} = 1865 \times 30 W$$

و برای تبدیل این یکا به اسب بخار، باید آن را به ۷۴۶ تقسیم کنیم.

$$P_{av} = \frac{1865 \times 30}{746} \rightarrow P_{av} = 75 hp$$

۷۲. گزینه ۳ کار کل در این جابه‌جایی، شامل کار ۳ نیروی f_k, F', F (نیروی اصطکاک جنبشی) است. با توجه به اینکه جهت جابه‌جایی در جهت نیروی F است، کار نیروهای F' و f_k منفی است، بنابراین داریم:

$$W_t = W_F + W_{F'} + W_{f_k}$$

$$W_{F'} = -F' \times d \times \cos 60^\circ \xrightarrow{F'=F} W_{F'} = -\frac{1}{2} F \cdot d \xrightarrow{W_F=F \times d} W_{F'} = -\frac{1}{2} W_F \quad (1)$$

با توجه به فرض سوال:

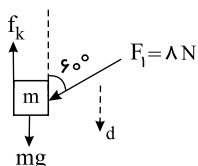
$$W_{F'} = 5W_{f_k} \rightarrow W_{f_k} = \frac{1}{5} W_{F'} \xrightarrow{W_{F'} = -\frac{1}{2} W_F} W_{f_k} = -\frac{1}{10} W_F \quad (2)$$

و در نهایت داریم:

$$W_t = W_F + W_{F'} + W_{f_k} \xrightarrow{(1),(2)} W_t = W_F - \frac{1}{2} W_F - \frac{1}{10} W_F \rightarrow W_t = 0.4 W_F \rightarrow \frac{W_t}{W_F} = 0.4$$

۷۳. گزینه ۴

ابتدا جسم و نیروهایی که روی آن کار انجام می‌دهند را رسم می‌کنیم. دقت کنید نیروهای F_p و عمودی سطح، بر جابه‌جایی عمود هستند و کاری انجام نمی‌دهند.



$$W_{F_1} = (F_1 \cos 60^\circ) \times d = 8 \times \frac{1}{2} \times 1.5 = 6 J$$

$$W_{mg} = mg \cdot d = 2 \times 10 \times 1.5 = 30 J$$

$$W_{f_k} = -f_k \cdot d = -10 \times 1.5 = -15 J$$

در نتیجه کل کار نیروها برابر است با:

$$W_t = 6 + 30 - 15 = 21 J$$

۷۴. گزینه ۲ قبل از هرچیز می‌دانیم که کار نیروهای عمود بر جابه‌جایی صفر است. از آنجا که جسم در امتداد افق جابه‌جا شده پس کار نیروی F_y در این جابه‌جایی صفر است. حال با توجه به اینکه در این مسیر دو نیروی $\vec{f_k}$ و $\vec{F_x}$ کار انجام داده‌اند، داریم:

$$W_t = W_F + W_{f_k} \xrightarrow{W_F=F_x \times dx} W_t = F_x dx - f_k \times dx \xrightarrow{W_t=36J, F_x=3N, dx=24m} 36 = 3 \times 24 - f_k \times 24 \Rightarrow f_k = \frac{36}{24} \Rightarrow f_k = 1.5 N$$

* دقت کنید، چون جسم از حال سکون و در اثر یک نیروی ثابت در امتداد سطح افقی شروع به حرکت کرده، الزاماً حرکتش تندشونده بوده، یعنی الزاماً $\vec{F_x}$ و $\vec{dx}$ هم‌سو هستند.

۷۵. گزینه ۴ در گام اول به کمک رابطه بازده، توان ورودی (کل) موتور خودرو را محاسبه می‌کنیم:

$$Ra = \frac{P_{خروجی}}{P_{ورودی}} \Rightarrow \frac{30}{100} = \frac{84}{P_{ورودی}} \Rightarrow P_{ورودی} = 280 kW$$

حال، مدت زمان حرکت خودرو را در $200 km$ حساب می‌کنیم:

$$v = \frac{d}{t} \Rightarrow 100 = \frac{200}{t} \Rightarrow t = 2 h$$

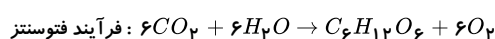
در گام بعدی، به کمک رابطه توان، انرژی سوخت را به دست می‌آوریم.

$$P = \frac{E}{t} \Rightarrow 280 = \frac{E}{2 \times 3600} \Rightarrow E = 2 \times 28 \times 36 \times 10^3 kJ = 2 \times 28 \times 36 MJ$$

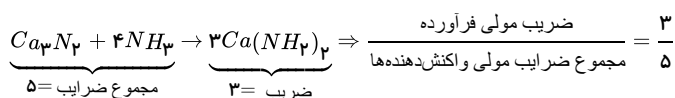
حال با یک تقسیم ساده، مقدار لیتر بنزین مصرفی محاسبه می‌شود.

$$\frac{2 \times 28 \times 36 MJ}{140 \frac{MJ}{L}} = 144 L$$

۷۶. گزینه ۱

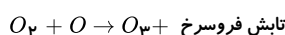
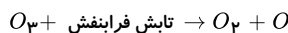


۷۷. گزینه ۱ برای شروع، موازنه را با Ca_3N_2 آغاز می‌کنیم و به آن ضریب یک می‌دهیم و سپس با شمارش تعداد اتم‌ها در دو طرف معادله موازنه را ادامه می‌دهیم:

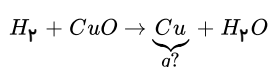
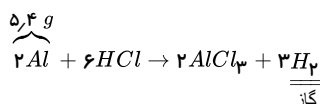


۷۸. گزینه ۱ کاتیون در آهک (CaO) ، Ca^{2+} و در آلومینیم اکسید (Al_2O_3) : Al^{3+} می‌باشد.

$$\left. \begin{array}{l} O_3 : A \\ B : \text{تابش فرابنفش} \\ O_2 : C \\ D : \text{تابش فروسرخ} \end{array} \right\} \text{گزینه ۳}$$



۸۰. گزینه ۴ ابتدا واکنش‌های موازنه شده را می‌نویسیم:



ابتدا تعداد مول‌های گاز هیدروژن را از واکنش اول بدست می‌آوریم تا برای محاسبه جرم مس در واکنش دوم استفاده کنیم:

$$?molH_2 = 5.4gAl \times \frac{1molAl}{27gAl} \times \frac{3molH_2}{2molAl} = 0.3molH_2$$

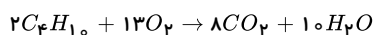
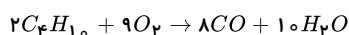
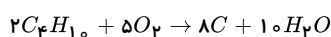
$$?gCu = 0.3molH_2 \times \frac{1molCu}{1molH_2} \times \frac{64gCu}{1molCu} = 19.2gCu$$

۸۱. گزینه ۴ بررسی عبارت‌ها:

آ) اگر تایر خودرو را با هوا پر کنیم، تقریباً ۷۸٪ حجم گازهای درون لاستیک را نیتروژن، ۲۱٪ آن را اکسیژن و مابقی را گازهای دیگر تشکیل می‌دهند. در حالی که اگر از گاز نیتروژن برای پرکردن تایر خودروها استفاده کنیم، ۹۵٪ حجم گازهای درون تایر را گاز نیتروژن و فقط ۵٪ آن را اکسیژن تشکیل می‌دهد.
ب) به دلیل حذف رطوبت از داخل لاستیک، خوردگی سیم‌های فولادی کاهش می‌یابد؛ بنابراین عمر لاستیک‌ها افزایش می‌یابد.
پ) نیتروژن از واکنش پذیری بسیار کمی برخوردار است؛ به طوری که در فرآیند احتراق به همراه اکسیژن شرکت نمی‌کند. بنابراین از نظر ایمنی نسبت به هوا بهتر است.
ت) مولکول‌های نیتروژن نسبت به اکسیژن بزرگ‌تر هستند، بنابراین احتمال خروج از تایر و کاهش فشار باد لاستیک و خطرهای ناشی از آن کم‌تر است.

۸۲. گزینه ۴ : $\ddot{O} = C = \ddot{O}$

۸۳. گزینه ۳



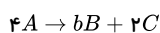
مجموع ضرایب اکسیژن در سه واکنش برابر با $27 = 13 + 9 + 5$ می‌باشد.

۸۴. گزینه ۲ بر اساس قانون پایستگی جرم:

نقره سولفید $\rightarrow$ گوگرد + نقره

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

۸۵. گزینه ۳ طبق قانون پایستگی جرم: مجموع جرم واکنش دهنده‌ها و فرآورده‌ها با هم برابر است پس خواهیم داشت:



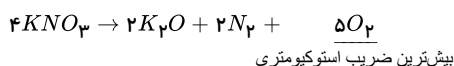
$$4(102) = b(46) + 2(135) \Rightarrow b = \frac{138}{46} = 3$$

۸۶. گزینه ۴ موارد «ب» و «پ» صحیح هستند، مورد «آ»:



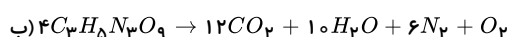
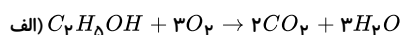
- محیط بی‌اثر در جوشکاری - برش فلزات - ساخت لامپ‌های رشته‌ای	آرگون حاصل تقطیر جز به جز
- پر کردن بالن‌ها - جوشکاری - کپسول غواصی - خنک کردن قطعات الکترونیکی در دستگاه‌های تصویربرداری مانند MRI	هلیوم حاصل واکنش‌های هسته‌ای در ژرفای زمین

مورد «پ»:

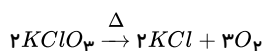


مورد «ت»: وجود یون‌های Fe^{2+} در آب و تبدیل آن به یون‌های Fe^{3+} ، سبب می‌شود هنگام چکه کردن شیرهای منزل پس از مدتی رسوب قهوه‌ای رنگ به‌وجود آید.

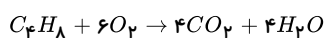
۸۷. گزینه ۲ موازنه واکنش‌های داده شده به‌صورت زیر است؛ بنابراین نسبت ضریب استوکیومتری CO_2 در معادله موازنه شده واکنش «ب» نسبت به ضریب آن در معادله موازنه شده واکنش «الف» برابر با ۶ است که با ضریب O_2 در واکنش گزینه «۲» برابر است.



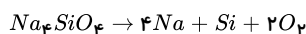
گزینه «۱»:



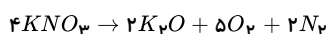
گزینه «۲»:



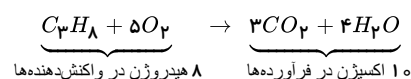
گزینه «۳»:



گزینه «۴»:



۸۸. گزینه ۳ معادله موازنه شده سوختن کامل C_3H_8 به‌صورت زیر است:



۸۹. گزینه ۲ موارد (آ) و (پ) درست‌اند.

تغییرات دما با افزایش ارتفاع نامنظم است، ابتدا کاهش، سپس افزایش و دوباره کاهش می‌یابد؛ بنابراین x می‌تواند دما باشد. با افزایش ارتفاع، فشار هوا و تعداد مولکول‌های گازی در واحد حجم هوا نیز کاهش می‌یابد.

۹۰. گزینه ۳ فقط عبارت (پ) درست است.

(آ) از کلسیم‌اکسید (CaO) برای کاهش خاصیت اسیدی (افزایش pH) آب دریاچه و خاک استفاده می‌شود.

(ب) Ca را در واکنش با MgO یا CaO به مواد معدنی $MgCO_3$ و $CaCO_3$ تبدیل می‌کنند.

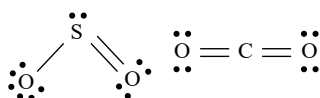
(پ) نام S_2Cl_2 ، دی‌گوگرد کلرید است که در آن از نام کامل عنصرهای گوگرد و کلر استفاده شده است.

(ت) میدان‌های قدیمی گاز و چاه‌های نفت تخلیه شده، محل مناسبی برای دفن CO_2 هستند.

۹۱. گزینه ۲ موارد اول و سوم درست هستند.

بررسی موارد:

مورد اول: ساختار لوویس CO_2 و SO_2 را رسم می‌کنیم:



شمار پیوندهای دوگانه در ساختار لوویس CO_2 ، دو برابر SO_2 می‌باشد.

مورد دوم: به‌عنوان مثال H_2O

مورد سوم: به‌طور کلی، اکسیدهای فلزی را اکسیدهای بازی و اکسیدهای نافلزی را اکسیدهای اسیدی می‌نامند؛ پس MgO و Na_2O اکسیدهای بازی و CO_2 و SO_2 اکسیدهای اسیدی هستند.

مورد چهارم: ترتیب صحیح ردپای کربن دی‌اکسید تولیدی از منابع مختلف به‌ازای تولید مقدار برق یکسان به‌صورت زیر است:

باد > گرمای زمین > انرژی خورشیدی > گاز طبیعی > نفت خام > زغال‌سنگ

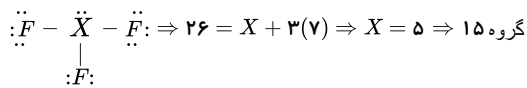


۹۲. گزینه ۳ ساختار ترکیب‌های داده شده به صورت $\ddot{O} = \ddot{N} = \ddot{O}$ ، $\ddot{O} = \ddot{N} = \ddot{O}$ و $H - \overset{\overset{H}{|}}{\underset{\underset{H}{|}}{C}} - H$ است که در آن‌ها به ترتیب اتم‌های نیتروژن، نیتروژن و هیدروژن به آرایش هشت‌تایی

نرسیده‌اند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱)



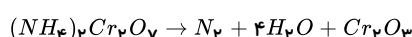
(۲) ساختار $NOCl$ به صورت $\ddot{O} = \ddot{N} - \ddot{Cl}$ است که ۳ جفت الکترون پیوندی و ۶ جفت الکترون ناپیوندی دارد.

(۴) ساختار CO و O_3 به صورت $C \equiv O$ و $\ddot{O} = \ddot{O} = \ddot{O}$ است که تعداد الکترون‌های پیوندی در آن‌ها یکسان و برابر ۳ است.

۹۳. گزینه ۲ عنصری مانند آلومینیم جزو دسته p بوده و اکسید آن ترکیب یونی می‌باشد.

۹۴. گزینه ۲ گاز اوزون پایداری کمتری نسبت به گاز اکسیژن دارد. این گاز در ساختار خود سه جفت الکترون پیوندی دارد و آلایندۀ هواکره در لایۀ تروپوسفر نیز می‌باشد. گاز اوزون نقش مفید و محافظتی در لایۀ استراتوسفر دارد.

۹۵. گزینه ۱ موازنۀ واکنش به صورت زیر است:



Cr_2O_3 تنها ترکیب یونی فرآورده‌ها است.

۹۶. گزینه ۲ عبارت‌های (آ) و (پ) نادرست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

عبارت (آ) بخش کمی از پرتوهای خورشیدی بازتابیده شده و به فضا برمی‌گردند.

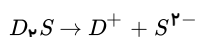
عبارت (پ) برخی از گازهای موجود در هواکره مانند CO_2 ، CH_4 و H_2O در ایجاد اثر گلخانه‌ای مؤثر هستند.

۹۷. گزینه ۲ بررسی موارد نادرست:

مورد (پ) پلاستیک‌های سبز به دلیل داشتن اکسیژن در مدت زمان نسبتاً کوتاهی تجزیه شده و به طبیعت بازمی‌گردند.

مورد (ت) کربن دی‌اکسید را در میدان‌های قدیمی گاز و چاه‌های قدیمی نفت که خالی از این مواد هستند، دفن می‌کنند.

۹۸. گزینه ۲ باتوجه به سولفید عنصر D ، می‌توان دریافت که یون این فلز D^+ است:



بدین صورت D یا از گروه اول است یا فلزی از عناصر واسطه مانند مس می‌باشد. فلز مس عنصری از گروه ۱۱ است.

از طرفی با توجه به اکسید A_2O_3 می‌توان گفت فلز A دارای بار $+3$ و یون A^{3+} است.

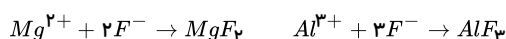
ترکیب مولکولی HB نشان می‌دهد که عنصر B یک نافلز از گروه ۱۷ است.

باتوجه به این که AB_3 یک ترکیب یونی است و بار B ، -1 می‌باشد، می‌توان گفت فلز A دارای بار $+2$ و یون A^{2+} نیز است.

بدین صورت فلز A یک یون چند ظرفیتی بوده $(+2, +3)$ و می‌تواند از گروه‌های ۵، ۶، ۷، ۸، ۹ و ۱۰ باشد.

باتوجه به توضیحات ارائه شده تنها گزینه «۲» درست است.

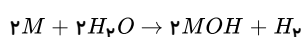
۹۹. گزینه ۱



فقط در مورد کلسیم است که از مصرف ۰٫۳ مول یون آن، ۲۳٫۴ گرم فرآورده به دست می‌آید:

$$0,3 \text{ mol } Ca^{2+} \times \frac{1 \text{ mol } CaF_2}{1 \text{ mol } Ca^{2+}} \times \frac{78 \text{ g } CaF_2}{1 \text{ mol } CaF_2} = 23,4 \text{ g } CaF_2$$

۱۰۰. گزینه ۲

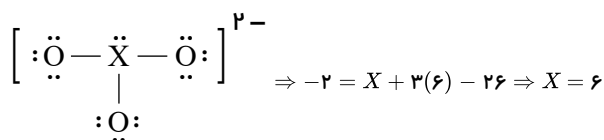


$$0,6 \text{ L } H_2 = 19,8 \text{ g } M \times \frac{1 \text{ mol } M}{x \text{ g } M} \times \frac{1 \text{ mol } H_2}{2 \text{ mol } M} \times \frac{22,4 \text{ L } H_2}{1 \text{ mol } H_2} \Rightarrow x = 39 \text{ g mol}^{-1} \quad (M \text{ جرم مولی})$$

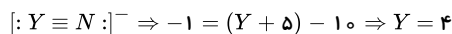
$$gM = 3,01 \times 10^{22} M \times \frac{1 \text{ mol } M}{6,02 \times 10^{23} M} \times \frac{39 \text{ g } M}{1 \text{ mol } M} = 1,95 \text{ g } M$$

۱۰۱. گزینه ۱ روش اول: ابتدا همه اتم‌ها را هشت‌تایی کرده و سپس از فرمول زیر استفاده می‌کنیم:

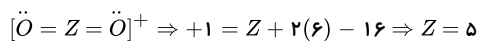
مجموع شمار الکترون‌های به کار رفته در ساختار لوویس - مجموع شمار الکترون‌های ظرفیتی اتم‌ها = بار یون



X در دوره سوم قرار دارد و دارای ۶ الکترون ظرفیتی است؛ بنابراین X همان گوگرد (S) می‌باشد.

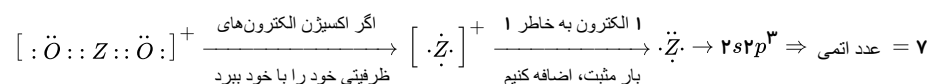
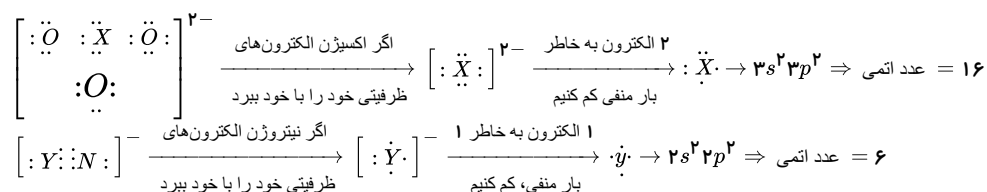


Y در دوره دوم قرار دارد و دارای ۴ الکترون ظرفیتی است، بنابراین Y همان کربن (C) می‌باشد.



Z در دوره دوم قرار دارد و دارای ۵ الکترون ظرفیتی است؛ بنابراین همان عنصر نیتروژن می‌باشد.

روش دوم:



۱۰۲ . گزینه ۲

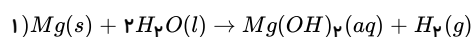
با قرار دادن گزینه «۱»، در طرف چپ و راست معادله واکنش به ترتیب ۱۶ و ۱۵ اکسیژن دیده می‌شود.

با قرار دادن گزینه «۳»، در طرف چپ و راست معادله واکنش به ترتیب ۲۰ و ۱۸ اکسیژن دیده می‌شود.

با قرار دادن گزینه «۴»، در طرف چپ و راست معادله واکنش به ترتیب ۲۰ و ۲۲ اکسیژن دیده می‌شود.

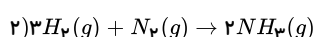
۱۰۳ . گزینه ۴

محاسبه مول H_2 از واکنش (۱):



$$?mol H_2 = 7.2g Mg \times \frac{1mol Mg}{24g Mg} \times \frac{1mol H_2}{1mol Mg} = 0.3mol H_2$$

محاسبه حجم NH_3 از واکنش (۲):



$$?LNH_3 = 0.3mol H_2 \times \frac{2mol NH_3}{3mol H_2} \times \frac{22.4L NH_3}{1mol NH_3} = 4.48L NH_3$$

۱۰۴ . گزینه ۳ برخی کشاورزان برای افزایش بهره‌وری خاک، به آن آهک (CaO) اضافه می‌کنند. اسکلت مرجان‌ها نیز آهکی است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در صنعت برای تهیه سولفوریک اسید، ابتدا گوگرد را به SO_2 تبدیل می‌کنند.

(۲) سوختن واکنشی سریع است که در آن بخشی از انرژی شیمیایی ماده به صورت گرما و نور آزاد می‌شود.

(۴) باران معمولی نیز دارای مقادیری CO_2 و pH کمتر از ۷ است، اما در باران اسیدی نیتریک اسید و سولفوریک اسید به صورت حل شده وجود دارد.

۱۰۵ . گزینه ۱ تنها عبارت سوم نادرست است.

بررسی عبارت سوم: علاوه بر نوع اتم‌های سازنده، ساختار یک ماده نیز در خواص و رفتار آن نقش دارد.

۱۰۶ . گزینه ۱ برخی کشاورزان به خاک، کلسیم اکسید یا آهک (CaO) می‌افزایند تا مقدار و نوع مواد معدنی در دسترس گیاه تغییر کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: مرجان‌ها، گروهی از کیسه‌تنان با اسکلت آهکی هستند. این جانداران با افزایش مقدار کربن‌دی‌اکسید محلول در آب از بین می‌روند، زیرا خاصیت اسیدی آب افزایش می‌یابد.

گزینه «۳»: اکسیدهای فلزی نامبرده شده خصلت بازی دارند و با انحلال در آب، سبب بالا رفتن pH آب می‌شوند. ($pH > 7$)

گزینه «۴»: اکسیدهای نافلزی نامبرده شده خصلت اسیدی دارند و با انحلال در آب، سبب ایجاد محلولی (آب باران) با خصلت اسیدی می‌شوند.

۱۰۷ . گزینه ۲ عبارت‌های اول و سوم درست هستند.

عبارت اول:

$$Fe_2O_3 \Rightarrow \frac{\text{شمار اتم‌ها}}{\text{نوع عناصر}} = \frac{5}{2} = 2.5$$

عبارت دوم:



$$\frac{5}{3} = \text{نسبت موردنظر} \Rightarrow 3 = \text{شمار یون‌های } Cu_2O \quad 5 = \text{شمار یون‌های } Al_2O_3$$

عبارت سوم:

$$\left. \begin{array}{l} CS_2 \\ SO_2 \\ N_2O_3 \end{array} \right\} \Rightarrow \text{مجموع شمار اتم‌ها} = 12 \Rightarrow \text{نسبت موردنظر} = \frac{12}{4} = 3$$

$$PCl_3 \Rightarrow \text{شمار اتم‌ها} = 4$$

عبارت چهارم:

3 = شمار اتم‌های نیترژن دی‌اکسید (NO_2)

2 = شمار اتم‌های آهن (II) سولفید (FeS)

۱۰۸. گزینه ۴ بررسی همه گزینه‌ها:

گزینه ۱: مطابق قانون آووگادرو، در دما و فشار یکسان، حجم یک مول از گازهای گوناگون با هم برابر است.

گزینه ۲:

$$?LCO = 1gCO \times \frac{1molCO}{28gCO} \times \frac{22,4LCO}{1molCO} = \left(\frac{22,4}{28}\right)LCO$$

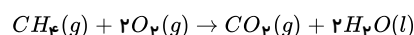
$$?LN_2 = 1gN_2 \times \frac{1molN_2}{28gN_2} \times \frac{22,4LN_2}{1molN_2} = \left(\frac{22,4}{28}\right)LN_2$$

نکته: از آنجایی که جرم مولی گازهای CO و N_2 با یکدیگر برابر است، پس حجم نمونه‌هایی به جرم‌های برابر از آنها در شرایط یکسان نیز با هم برابر است.

گزینه ۳:

$$?LO_2 = 1,6gO_2 \times \frac{1molO_2}{32gO_2} \times \frac{22,4LO_2}{1molO_2} = 1,12LO_2$$

گزینه ۴:



$$?LCO_2 = 1gCH_4 \times \frac{1molCH_4}{16gCH_4} \times \frac{1molCO_2}{1molCH_4} \times \frac{22,4LCO_2}{1molCO_2} = 11,2LCO_2$$

۱۰۹. گزینه ۳ فرض می‌کنیم جرم هیدروژن مصرفی هر واکنش m گرم بوده است. در نتیجه مجموع جرم هیدروژن مصرفی دو واکنش $2m$ گرم بوده است.

از تناسب‌های زیر جرم فرآورده‌های هر واکنش را به دست می‌آوریم:

$$1) \frac{H_2 \text{ گرم } m}{\text{جرم مولی } \times \text{ضریب}} = \frac{NH_3 \text{ گرم } x}{\text{جرم مولی } \times \text{ضریب}} \Rightarrow \frac{m}{3 \times 2} = \frac{x}{2 \times 17} \Rightarrow x = \frac{17}{3}m$$

$$1) \frac{H_2 \text{ گرم } m}{\text{جرم مولی } \times \text{ضریب}} = \frac{H_2O \text{ گرم } Y}{\text{جرم مولی } \times \text{ضریب}} \Rightarrow \frac{m}{2 \times 2} = \frac{Y}{2 \times 18} \Rightarrow Y = 9m$$

$$Y - x = 9m - \frac{17}{3}m = \frac{10}{3}m = 50 \Rightarrow m = 15$$

$$2m = 30$$

۱۱۰. گزینه ۴ هر ۴ مورد درست است.

۱۱۱. گزینه ۱ ریشه‌های تابع $f \cdot g$ برابر با ۳- و ۱ هستند، پس ضابطه آن به صورت $y = k(x - 1)(x + 3)$ است. این تابع از نقطه $(0, 6)$ می‌گذرد، پس:

$$6 = k(-1)(3) \Rightarrow k = -2$$

پس ضابطه $f \cdot g$ به صورت $(f \cdot g)(x) = -2(x - 1)(x + 3)$ است.

از طرفی تابع f یک تابع خطی است که از نقطه $(0, 1)$ می‌گذرد. ریشه f با یکی از ریشه‌های $f \cdot g$ برابر است. چون ریشه f عددی مثبت است، پس عدد ۱ ریشه f است. بنابراین f از نقطه

$(1, 0)$ نیز می‌گذرد. معادله f را می‌نویسیم:

$$\left\{ \begin{array}{l} A \\ B \end{array} \right| \begin{array}{l} 1 \\ 0 \end{array} \left| \begin{array}{l} y - y_A \\ x - x_A \end{array} \right| = \frac{y_A - y_B}{x_A - x_B} \rightarrow \frac{y - 1}{x} = \frac{1}{-1} \rightarrow y = -x + 1 \rightarrow f(x) = -x + 1$$

با داشتن ضابطه f و $f \cdot g$ ، ضابطه g را به دست می‌آوریم:

$$(f \cdot g)(x) = f(x)g(x) \Rightarrow -2(x - 1)(x + 3) = -(x - 1) \times g \Rightarrow g = 2(x + 3) = 2x + 6$$

ضابطه $f + g$ برابر است با:

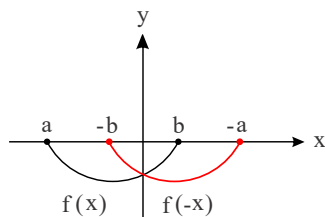
$$(f + g)(x) = f(x) + g(x) = -x + 1 + 2x + 6 = x + 7$$

نمودار $f + g$ در گزینه ۱، آمده است.

۱۱۲. گزینه ۲ تابع g از تقسیم دو تابع $f(x)$ و $2f(-x)$ حاصل شده و لذا دامنه‌اش به صورت اشتراک دامنه‌های $f(x)$ و $2f(-x)$ (یا $f(-x)$) است که ریشه‌های $0 = f(-x)$ از آن حذف شده‌اند.



حال اگر نمودار $f(-x)$ را (با قرینه کردن نمودار $f(x)$ نسبت به محور y) رسم کنیم، همه چیز روشن می‌شود.



از این نمودار پیداست که $Df(x) = [a, b]$, $Df(-x) = [-b, -a]$ و $x = -a$ و $x = -b$ ریشه‌های $f(-x) = 0$ هستند. همچنین از شکل پیداست که اشتراک دامنه‌ها فاصله $[-b, b]$ می‌باشد. بنابراین:

$$D_g = [-b, b] - \{-b, -a\} = (-b, b]$$

۱۱۳. گزینه ۱

$$f(x) = 2x^2 + 4 \rightarrow f(g(x)) = 2(g(x))^2 + 4$$

از طرفی $f(g(x)) = 4x^2 + 6x$ می‌باشد، بنابراین داریم:

$$2(g(x))^2 + 4 = 4x^2 + 6x \xrightarrow{x=-2} 2(g(-2))^2 + 4 = 4(4) + 6(-2) \\ \rightarrow 2(g(-2))^2 + 4 = 4 \rightarrow 2(g(-2))^2 = 0 \rightarrow g(-2) = 0$$

۱۱۴. گزینه ۴ می‌دانیم فقط تابع ثابت $f(x) = k$ هم صعودی و هم نزولی است، پس داریم:

$$f(x) = mx - 3x + 4 = (m - 3)x + 4 \Rightarrow \text{تابع ثابت} \Rightarrow m - 3 = 0 \rightarrow m = 3$$

۱۱۵. گزینه ۱

$$x^2 - 3 = t \Rightarrow x^2 = t + 3 \xrightarrow{x = \pm \sqrt{t+3}} f(t) = \pm \frac{2}{3} \sqrt{t+3} \Rightarrow f(x) = \frac{2}{3} \sqrt{x+3}$$

$f(x) = -\frac{2}{3} \sqrt{x+3}$ هم صحیح است اما در گزینه‌ها مطرح نشده است.

۱۱۶. گزینه ۳

تمام عملیات جبری، روی مولفه‌ی دوم انجام می‌شود.

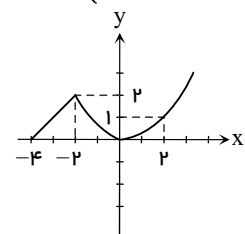
$$2g = \{(2, 4), (-1, 6), (4, -2)\} \Rightarrow \frac{2g}{f} = \{(2, 4), (4, -2)\} \\ f = \{(2, 1), (-1, 0), (4, 1)\}$$

برای تقسیم کردن، زوج‌های مرتبی از دو تابع را در نظر گرفته که دارای x های برابر باشند. سپس x های آن‌ها را نوشته و عرض‌های آن‌ها را برهم تقسیم می‌کنیم.

۱۱۷. گزینه ۲

$$g(x) = \frac{|2f(x) - |f(x)||}{3} = \begin{cases} \frac{|2f(x) - f(x)|}{3} & f(x) \geq 0 \\ \frac{|2f(x) - (-f(x))|}{3} & f(x) < 0 \end{cases}$$

$$g(x) = \begin{cases} \frac{|f(x)|}{3} & f(x) \geq 0 \\ \frac{|3f(x)|}{3} & f(x) < 0 \end{cases} \Rightarrow g(x) = \begin{cases} \frac{1}{3}f(x) & f(x) \geq 0 \\ -f(x) & f(x) < 0 \end{cases}$$



بنابراین کافی است در نقاطی که مقادیر $f(x)$ نامنفی هستند، عرض نقاط روی نمودار تابع f را $\frac{1}{3}$ برابر کنیم و در نقاطی که مقادیر $f(x)$ منفی هستند، قرینه نمودار f را نسبت به محور x رسم کنیم. در این صورت نمودار مقابل به دست می‌آید:

نمودار f را نسبت به محور x رسم کنیم. در این صورت نمودار مقابل به دست می‌آید:

۱۱۸. گزینه ۴ با توجه به نمودارهای داده شده، دامنه‌ی توابع f و g و ضابطه‌ی g را می‌یابیم.

$$D_f = [0, +\infty), \quad D_g = (-\infty, 0]$$

ضابطه‌ی تابع خطی $g(x)$ را که از دو نقطه $\begin{pmatrix} 0 \\ 0 \end{pmatrix}$ و $\begin{pmatrix} -2 \\ 0 \end{pmatrix}$ می‌گذرد را می‌نویسیم:

$$\frac{y+2}{x} = \frac{-2-0}{0+2} = -1 \Rightarrow y+2 = -x \Rightarrow y = -x-2 \Rightarrow g(x) = -x-2$$

$$D_{f \circ g} = \{x \in D_g, g(x) \in D_f\} = \{x \leq 0, g(x) \geq 0\} = \{x \leq 0, -x-2 \geq 0\} = \{x \leq 0, x \leq -2\} = x \leq -2$$



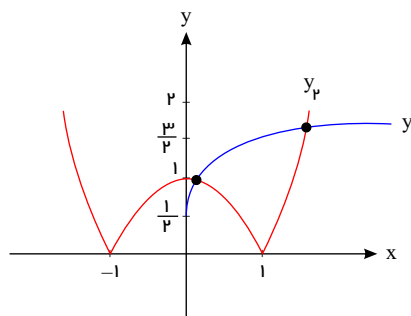
اعداد صحیح منفی که در دامنه حضور ندارند فقط ۱- می باشد.

۱۱۹. گزینه ۱ ضابطه تابع ما را به یاد اتحاد $(x+1)^3 = x^3 + 3x^2 + 3x + 1$ انداخته و کافی است به جای عبارت $x^3 + 3x^2 + 3x$ در رابطه داده شده از $(x+1)^3 - 1$ استفاده کنیم. داریم:

$$f(x+1) = (x+1)^3 - 1 - 1 = (x+1)^3 - 2 \xrightarrow[x+1=t]{\text{با فرض}} f(t) = t^3 - 2$$

که اگر معادله $a^3 - 2 = 0 \Rightarrow f(a) = a^3 - 2 = 0$ را حل کنیم به جواب $a = \sqrt[3]{2}$ می رسیم.

۱۲۰. گزینه ۲ برای حل معادله از روش ترسیم استفاده می کنیم و کافی است $y_1 = \sqrt{x} + \frac{1}{2}$ و $y_2 = |x^2 - 1|$ را در یک نمودار رسم کنیم.



بنابراین معادله دارای ۲ جواب است.

۱۲۱. گزینه ۲

$$(f \circ g^{-1})(a) = 6 \Rightarrow f(g^{-1}(a)) = 6$$

دقت کنید که در تابع f چون فقط $f(3) = 6$ است پس:

$$g^{-1}(a) = 3 \Rightarrow g(3) = a \Rightarrow a = -4$$

حال $(f^{-1} \circ g)(2a)$ را محاسبه می کنیم.

$$(f^{-1} \circ g)(-8) = f^{-1}(g(-8)) = f^{-1}(0)$$

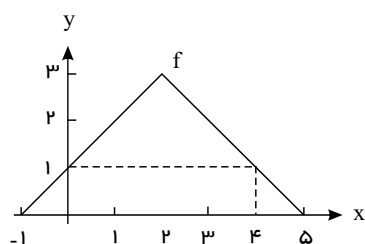
در تابع f چون $f(5) = 0$ ، پس: $f^{-1}(0) = 5$.

۱۲۲. گزینه ۴ دامنه ی تابع $g \circ f$ به صورت زیر تعریف می شود:

$$D_{g \circ f} = \{x \in D_f, f(x) \in D_g\}$$

از روی نمودارهای f و g داریم: $D_g = (1, 3]$ ، بنابراین $D_{g \circ f} = \{x \in [-1, 5], f(x) \in (1, 3]\}$ است.

باید حدود x را طوری تعیین کنیم که داشته باشیم $1 < f(x) \leq 3$. با توجه به نمودار f باید $0 < x < 4$ باشد.



پس $D_{g \circ f} = \{x \in [-1, 5], x \in (0, 4)\} = (0, 4)$.

۱۲۳. گزینه ۴ در توابع دوضابطه ای که هریک از ضابطه ها یک خط هستند، چنانچه شیب خطها قرینه باشند تابع یک به یک و به تبع آن وارون پذیر نخواهد بود.

$$\text{گزینه (۱): } y = 3|x| + x + 1 = \begin{cases} -2x + 1 & x < 0 \\ 4x + 1 & x \geq 0 \end{cases} \text{ غیر یک به یک:}$$

$$\text{گزینه (۲): } y = 3|x| - x + 1 = \begin{cases} -4x + 1 & x < 0 \\ 2x + 1 & x \geq 0 \end{cases} \text{ غیر یک به یک:}$$

$$\text{گزینه (۳): } y = |x| - x + 1 = \begin{cases} -2x + 1 & x < 0 \\ 1 & x \geq 0 \end{cases} \text{ تابع ثابت غیر یک به یک است:}$$

۱۲۴. گزینه ۲ باتوجه به نمودار f داریم:

$$D_f = [-2, 7]$$

دامنه $g \circ f$ به صورت زیر است.

$$D_{g \circ f} = \{x \in D_f \mid f(x) \in D_g\} = \{x \in [-2, 7] \mid f(x) \in (3, 5]\}$$

$$D_{g \circ f} = \{-2 \leq x \leq 7 \mid 3 < f(x) \leq 5\}$$

محدوده ای که در آن $3 < f(x) \leq 5$ است، از روی نمودار f به صورت زیر است.

$$3 < f(x) \leq 5 \Rightarrow -1 < x < 2 \text{ یا } 5 < f(x) \leq 7$$



$$D_{gof} = (-1, 2) \cup (5, 7]$$

۱۲۵. گزینه ۴ ابتدا نامعادله را حل می‌کنیم:

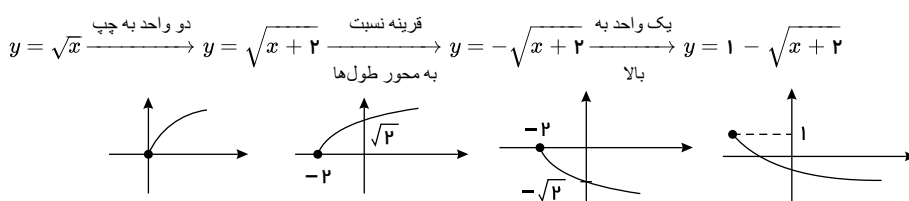
$$|4x - 5| > b \Rightarrow \begin{cases} 4x - a > b \\ 4x - a < -b \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x > \frac{a+b}{4} \\ x < \frac{a-b}{4} \end{cases}$$

بنابراین مجموعه جواب‌های نامعادله به صورت $(-\infty, \frac{a+b}{4}) \cup (\frac{a-b}{4}, +\infty)$ یا $\mathbb{R} - [\frac{a-b}{4}, \frac{a+b}{4}]$ است. پس:

$$\begin{cases} \frac{a-b}{4} = 2 \\ \frac{a+b}{4} = 3 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a-b = 8 \\ a+b = 12 \end{cases} \Rightarrow 2a = 20 \Rightarrow a = 10 \Rightarrow b = 2$$

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

۱۲۶. گزینه ۱ نمودار تابع f^{-1} به صورت زیر رسم می‌شود.



چون نمودار تابع f^{-1} از ناحیه اول عبور نمی‌کند، پس نمودار تابع f هم از این ناحیه عبور نمی‌کند.

۱۲۷. گزینه ۲ ابتدا نامعادله را حل می‌کنیم:

$$|x+a| < 2 \Rightarrow -2 < x+a < 2 \Rightarrow -a-2 < x < -a+2$$

بنابراین:

$$\begin{cases} -a-2 = -3 \\ -a+2 = b \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = -1 \\ b = 3 \end{cases} \Rightarrow a+b = 2$$

۱۲۸. گزینه ۳ اگر رابطه خطی دما (θ) بر حسب ارتفاع (h) را به صورت $\theta = ah + b$ در نظر بگیریم، برای تعیین ضرایب a و b کافی است از دو نقطه دلخواه مانند $(\theta = 55, h = 1)$ و $(\theta = 90, h = 2)$ استفاده کنیم، داریم:

$$\begin{cases} 55 = a + b \\ 90 = 2a + b \end{cases} \rightarrow 90 - 55 = 2a - a \rightarrow 35 = a, b = 55 - 35 = 20$$

$$\rightarrow \theta = 35h + 20 \xrightarrow{h=20km} \theta = 35(20) + 20 = 720^\circ C$$

۱۲۹. گزینه ۴ با توجه به شکل داده شده $f(\frac{x}{x^2+1}) = \frac{2x+1}{x^2+1}$ است. برای محاسبه $f(\frac{1}{2})$ باید $\frac{x}{x^2+1} = \frac{1}{2}$ را برابر $\frac{1}{2}$ قرار دهیم.

$$\frac{x}{x^2+1} = \frac{1}{2} \rightarrow x^2+1 = 2x \rightarrow x^2-2x+1 = 0 \rightarrow (x-1)^2 = 0 \rightarrow x = 1$$

$$f(\frac{x}{x^2+1}) = \frac{2x+1}{x^2+1} \xrightarrow{x=1} f(\frac{1}{2}) = \frac{3}{2}$$

۱۳۰. گزینه ۲

$$f \circ f(\frac{2}{3}) = f(f(\frac{2}{3})) = f(\cot(\frac{\pi}{4} \times \frac{2}{3})) = f(\cot \frac{\pi}{6}) = f(\sqrt{3}) = \sqrt{(\sqrt{3})^2 + 1} = \sqrt{4} = 2$$

۱۳۱. گزینه ۲ تابع داخل براکت را به صورت معادله‌ای بر حسب x می‌نویسیم و شرط جواب داشتن را می‌نویسیم:

$$y = \frac{x}{x^2+1} \Rightarrow yx^2 + y = x \rightarrow yx^2 - x + y = 0 \xrightarrow{\Delta \geq 0} \Delta = 1 - 4y^2 \geq 0 \rightarrow y^2 \leq \frac{1}{4} \rightarrow -\frac{1}{2} \leq y \leq \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow \frac{-1}{2} \leq \frac{x}{x^2+1} \leq \frac{1}{2} \Rightarrow [\frac{x}{x+1}] = 0, -1$$

بنابراین $Rf = \{0, -1\}$ است که ۲ عضو دارد.

۱۳۲. گزینه ۲

$$D_{\frac{g}{f}} = D_g \cap D_f - \{x \mid f(x) = 0\} \Rightarrow \frac{g}{f} = \{(0, 0)\}$$

$$\begin{matrix} D_g \\ \downarrow \\ [-2, 2] \end{matrix} \quad \begin{matrix} D_f \\ \downarrow \\ \{0, \cancel{1}, \cancel{2}, \dots\} \end{matrix} \quad \begin{matrix} f(x) \\ \downarrow \\ x = \pm 2 \end{matrix}$$

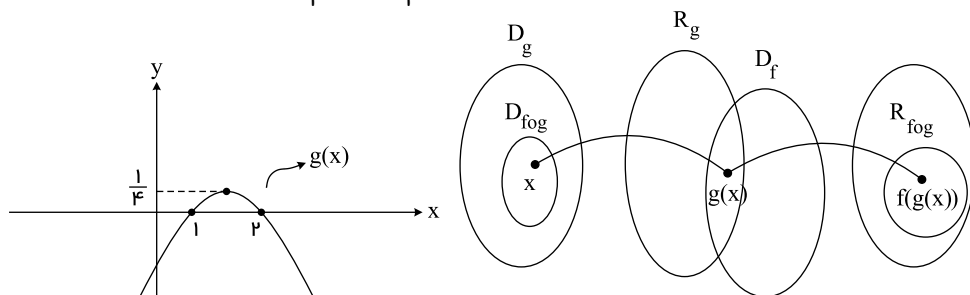
۱۳۳. گزینه ۳ تابع نزولی اکید است زیرا تابع $y = \sqrt{x-1}$ صعودی است پس $y = -\sqrt{x-1}$ نزولی می‌باشد و تابع آن $y = \sqrt{3-\sqrt{x-1}}$ هم نزولی است. پس ابتدا دامنه تابع را پیدا می‌کنیم مثلاً اگر بین $[a, b]$ باشد چون تابع نزولی اکید است برد آن در این بازه بین $[f(b), f(a)]$ می‌باشد

$$\begin{cases} 3 - \sqrt{x-1} \geq 0 \Rightarrow x \leq 10 \\ x-1 \geq 0 \Rightarrow x \geq 1 \end{cases} \Rightarrow D_f = [1, 10] \Rightarrow R_f = [f(10), f(1)] \Rightarrow R_f = D_{f^{-1}} = [0, \sqrt{3}]$$



۱۳۴. گزینه ۲ نمودار تابع g به صورت زیر است و نشان می‌دهد که $R_f = (-\infty, \frac{1}{3}]$ می‌باشد. با توجه به اشتراک برد تابع g با دامنه f داریم:

$$\{D_f : [0, +\infty)\} \cap \{R_g : (-\infty, \frac{1}{3}]\} = [0, \frac{1}{3}]$$



اگر مقادیر تابع f را به ازای x های متعلق به بازه $[0, \frac{1}{3}]$ به دست آوریم، برد fog حاصل می‌شود.

$$[0, \frac{1}{3}] \xrightarrow{f} [0, \frac{1}{2}]$$

برد fog

۱۳۵. گزینه ۴ مقادیر $x = 1$ و $x = -1$ را جای گذاری می‌کنیم:

$$x = 1 : 2f(2) + f(0) = 4$$

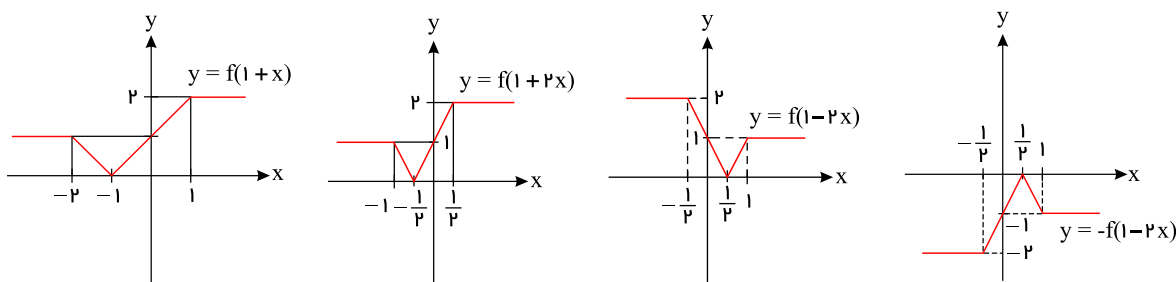
$$x = -1 : 2f(0) - f(2) = 4$$

از دستگاه بالا به سادگی $f(2) = \frac{4}{5}$ به دست می‌آید.

۱۳۶. گزینه ۲

$$\left. \begin{aligned} 5^2 < 29 < 6^2 &\rightarrow 5 < \sqrt{29} < 6 \\ 3^3 < 30 < 4^3 &\rightarrow 3 < \sqrt[3]{30} < 4 \\ 2^4 < 31 < 3^4 &\rightarrow 2 < \sqrt[4]{31} < 3 \end{aligned} \right\} \rightarrow A = 5 + 3 + 2 = 10$$

۱۳۷. گزینه ۱



پس روی بازه $[\frac{1}{3}, 1]$ و هر زیرمجموعه از آن، اکیداً نزولی است، پس بیشترین مقدار $b - a$ برابر $\frac{1}{3}$ است.

۱۳۸. گزینه ۴

$$f(-2) = \frac{5}{3}, \quad g(x) = 2 - 3f(5x - 1)$$

با فرض $g^{-1}(-3) = m$ داریم:

$$g^{-1}(-3) = m \Rightarrow g(m) = -3 \Rightarrow 2 - 3f(5m - 1) = -3$$

$$\Rightarrow 3f(5m - 1) = 5 \Rightarrow f(5m - 1) = \frac{5}{3}, \quad f(-2) = \frac{5}{3}$$

$$\Rightarrow f(5m - 1) = f(-2) \xrightarrow{f \text{ یک‌به‌یک است}} 5m - 1 = -2 \Rightarrow m = -\frac{1}{5}$$

$$\Rightarrow g^{-1}(-3) = -\frac{1}{5}$$



۱۳۹. گزینه ۴

یک به یک
 $\rightarrow (2, 3), (m, 3) \in f \Rightarrow m = 2 \Rightarrow f = \{(-1, 1), (1, 2), (2, 3), (a, 1), (a + 2, b)\}$
 یک به یک
 $\rightarrow (a, 1), (-1, 1) \in f \Rightarrow a = -1 \Rightarrow f = \{(-1, 1), (1, 2), (2, 3), (1, b)\}$
 تابع
 $\rightarrow (1, b), (1, 2) \in f \Rightarrow b = 2$

۱۴۰. گزینه ۲ تابع وارون $\begin{cases} f(x) = x - 2\sqrt{x} \\ x \geq 1 \end{cases}$ را با استفاده از اتحاد مربع دو جمله‌ای به صورت زیر به دست می‌آوریم:

$$\begin{aligned} y &= (\sqrt{x} - 1)^2 - 1 \rightarrow y + 1 = (\sqrt{x} - 1)^2 \rightarrow \sqrt{y+1} = \sqrt{(\sqrt{x} - 1)^2} \rightarrow \sqrt{y+1} = \overbrace{|\sqrt{x} - 1|}^{+} \\ x \geq 1 & \quad x \geq 1 \quad x \geq 1 \\ \sqrt{x} - 1 &= \sqrt{y+1} \rightarrow \sqrt{x} = \sqrt{y+1} + 1 \xrightarrow{\text{مربع کردن}} x = y + 2\sqrt{y+1} + 2 \\ x \geq 1 & \quad x \geq 1 \\ \rightarrow f^{-1}(x) &= x + 2\sqrt{x+1} + 2 \Rightarrow \begin{cases} a = 1 \\ b = 2 \\ x = 2 \end{cases} \Rightarrow a + b + c = 5 \end{aligned}$$

۱۴۱. گزینه ۳ ژئیس یک سولفات است.

۱۴۲. گزینه ۴ در ایرلند زغال نارس به نام تورب مصرف می‌شود.

۱۴۳. گزینه ۱ کانی‌هایی مثل لیتیم، زمرد و مسکوویت که در پگماتیت‌ها تشکیل می‌شوند به فضای کافی محیط پر از آب و مواد فرّار مثل دی‌اکسید کربن نیاز دارند.

۱۴۴. گزینه ۳ مس در شیل‌ها و ماسه‌سنگ‌ها تشکیل می‌شود.

۱۴۵. گزینه ۱ گروه فلدسپارهای پتاسیم و کوارتز با ۱۲٪ درصد وزنی باهم برابراند.

۱۴۶. گزینه ۱ منشأ گرمایی: مس، سرب، روی، مولیبدن، قلع

منشأ ماگمایی: ذخایر کروم، نیکل، پلاتین و... به همراه عناصر لیتیم، کانی‌های گوهری، زمرد، کانی‌های صنعتی مانند مسکوویت

۱۴۷. گزینه ۲ بخش غیراقتصادی یا باطله یک کانسنگ، به عنوان شن و ماسه در زیرسازی جاده‌ها استفاده می‌شود.

در معادن مس، کانی کالکوپیریت همواره با کانی‌های باطله مختلفی مانند کوارتز، فلدسپار، میکا، کانی‌های رسی، پیریت و ... کانسنگ مس را تشکیل می‌دهند.

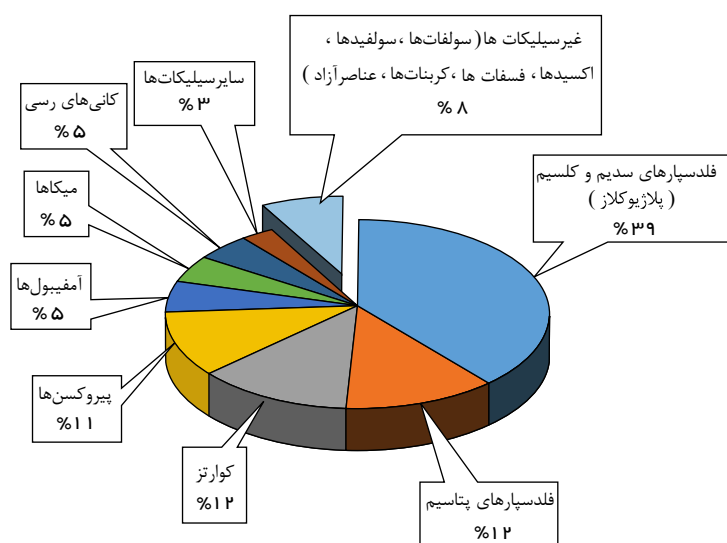
۱۴۸. گزینه ۱ در طول تشکیل آنتراسیت از تورب، میزان تخلخل کاهش یافته و با خروج تدریجی آب و مواد فرار، درصد کربن و کیفیت و توان تولید انرژی زغال سنگ افزایش می‌یابد.

۱۴۹. گزینه ۴ ویژگی مهم سنگ مخزن وجود تخلخل و نفوذپذیری بالای آن است. مانند ماسه‌سنگ و سنگ آهک حفره‌دار (ریف‌ها) ولی سنگ گچ و شیل و رس‌ها به عنوان لایه نفوذناپذیر یا یک پوش سنگ عمل می‌کنند و نفت را در سنگ مخزن به دام می‌اندازند.

۱۵۰. گزینه ۳ در صورتی که پس از تبلور بخش اعظم ماگما، مقدار آب و مواد فرار مانند کربن دی‌اکسید و ... فراوان باشد، شرایط برای رشد بلورهای بسیار درشت مانند مسکوویت فراهم می‌شود.

۱۵۱. گزینه ۳ زمین‌شناسان با آگاهی از ویژگی‌های فیزیکی سنگ‌ها مانند خواص مغناطیسی کانسنگ، رسانایی الکتریکی سنگ‌ها، تغییرات میدان گرانش زمین و ... با کمک روش‌های ژئوفیزیکی، ذخایر زیرسطحی و پنهان را شناسایی می‌کنند.

۱۵۲. گزینه ۳



۱۵۳. گزینه ۲ اگر نفت و گاز در مسیر مهاجرت خود به سمت بالا، به لایه‌ای از سنگ‌های نفوذناپذیر مانند سنگ گچ یا شیل برسند، دیگر قادر به ادامه مهاجرت نخواهد بود. این لایه نفوذناپذیر پوش سنگ نام دارد که نفت و گاز را در داخل سنگ مخزن به دام می‌اندازد.

۱۵۴. گزینه ۴ غلظت عناصر اصلی، فرعی و جزئی در پوسته زمین با توجه به جدول زیر می‌باشد:

غلظت در پوسته	عناصر
بیشتر از ۱ درصد	اکسیژن، آهن، کلسیم، سدیم، پتاسیم و منیزیم
بین ۱ تا ۱۰ درصد	منگنز و فسفر
کمتر از ۱۰ درصد	مس، طلا، روی، سرب، کادمیم و ...



سجاد مختاری