

آزمون شماره ۸

جمعه ۱۴۰۲/۰۷/۲۱



آزمون‌های سراسری کاج

گزینه دروس را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۳

سوالات آزمون دفترچه شماره (۱)

پایه دوازدهم تجربی

دوره دوم متوسطه

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سوال: ۴۰	مدت پاسخگویی: ۳۰ دقیقه

عناوین مواد امتحانی آزمون گروه آزمایشی علوم تجربی، تعداد سوالات و مدت پاسخگویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سوال	وضعیت پاسخگویی	شماره سوال		مدت پاسخگویی
				از	تا	
۱	زیست شناسی ۳	۲۰	اجباری	۱	۲۰	۳۰ دقیقه
	زیست شناسی ۱	۲۰		۲۱	۴۰	



زیست‌شناسی (۲)

- ۱- با توجه به طرح‌های ارائه شده برای همانندسازی، دانشمندانی با به کارگیری روش‌های علمی به رد یا تأیید طرح‌های ارائه شده پرداختند. در ارتباط با این آزمایش‌ها و طرح‌های ارائه شده، چند مورد، عبارت داده شده را به درستی تکمیل می‌کند؟
- «نوعی طرح همانندسازی که در آن، در طی مرحله‌ای از آزمایش‌های انجام شده رد شد که مشاهده می‌شود.»
- الف) بین نوکلئوتیدهای قدیمی و جدید پیوند فسفو دی‌استر برقرار می‌شود - در تمام نوارهای تشکیل شده، رشته سبک و سنگین
- ب) بین نوکلئوتیدهای دناى اولیه، پیوند اشتراکی شکسته نمی‌شود - فقط در برخی از نوارهای داخل لوله، نوکلئوتیدهای سنگین
- ج) رشته دنا با چگالی متوسط تولید می‌شود - اولین نوار دارای فقط رشته‌های سبک، در این مرحله از آزمایش در لوله
- د) رشته دنا با چگالی متوسط تولید نمی‌شود - در هر نوار تشکیل شده در این مرحله، هر دو رشته سبک و سنگین
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)
- ۲- کدام گزینه در ارتباط با ساختار هر نوکلئوتید پورینی (دو حلقه‌ای) صحیح می‌باشد؟
- ۱) تعداد حلقه‌های آلی موجود در ساختار آن، با تعداد گروه‌های فسفات متصل به قند آن برابری می‌کند.
- ۲) حلقه کوچک‌تر ساختار نیتروژن دار آن، به حلقه‌ای پنج‌کربنی با منشأ کربوهیدراتی متصل است.
- ۳) هر یک از بخش‌های موجود در طرفین قند آن، با نوعی پیوند اشتراکی به عنصر کربن واقع در حلقه قندی متصل می‌باشد.
- ۴) بخشی در این مولکول که تعداد آن در نوکلئوتیدهای مختلف می‌تواند متغیر باشد، در ساختار برخی لیپیدها قابل مشاهده است.
- ۳- در یکی از مراحل آزمایشات دانشمندی که اطلاعات اولیه در رابطه با ماده وراثتی از پژوهش‌های او به دست آمد، نوعی واکسن علیه بیماری سینه‌پهلو به موش‌ها تزریق شد. می‌توان گفت که مراحل قبل و بعد از این مرحله، به ترتیب از نظر با یکدیگر تفاوت دارند.
- ۱) تزریق باکتری پوشینه‌دار به موش‌ها - تزریق پروتئین‌های Y شکل در بدن موش
- ۲) تزریق باکتری بدون پوشینه به موش‌ها - مردن یا زنده ماندن موش‌ها
- ۳) ابتلای موش‌ها به سینه‌پهلو - شناسایی پادگن‌های کپسول باکتری توسط لئوسیت‌های موش
- ۴) تزریق باکتری‌های کشته شده با گرما به موش - بررسی خون و شش موش‌ها پس از آزمایش
- ۴- می‌توان گفت که مولکول‌های مرتبط با ژن در بدن انسان،
 ۱) در اثر تجزیه بیش از حد همه - فعالیت گروهی از آنزیم‌های کبدی افزایش می‌یابد. / $\frac{1}{2} \rightarrow \frac{1}{2}$
- ۲) محل سنتز همه - نوعی اندامک دوغشایی حاوی دناى خطی است.
- ۳) در ساختار فقط گروهی از - علاوه بر C، H و O می‌تواند عنصر N را نیز مشاهده کرد.
- ۴) تولید فقط گروهی از - نیازمند فعالیت آنزیم‌ها و مصرف انرژی زیستی می‌باشد.
- ۵- چند مورد با توجه به آزمایشات گریفیت و ایوری، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می‌کند؟
 «می‌توان گفت می‌شود (شد).»
- الف) در مرحله آخر آزمایش گریفیت، اینترفرون نوع یک در بدن موش، ترشح
- ب) عاملی که در آزمایشات گریفیت باعث مرگ باکتری‌های پوشینه‌دار شد، در همه یاخته‌های خونی انسان، تولید
- ج) گروهی از آنزیم‌هایی که در مرحله اول آزمایشات ایوری استفاده شد، توسط بعضی از یاخته‌های پانکراس نیز، سنتز
- د) در تعدادی از آزمایشات گریفیت، بیش از یک نوع باکتری در خون موش، مشاهده
- ه) تزریق باکتری‌های کپسول دار زنده به موش، باعث افزایش ترشح نوعی پیک شیمیایی درون ریز از کبد موش
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵ (۵)



۶- چند مورد، عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«در جانور مورد مطالعه فردریک گریفیت، در ارتباط با هر که است، می‌توان گفت که قطعاً می‌باشد.»
الف) نوکلئیک اسیدی - دارای دو انتهای متفاوت - فاقد باز آلی تیمین

ب) نوکلئوتیدی - دارای نوعی باز دو حلقه‌ای - باز آلی و گروه یا گروه‌های فسفات از دو طرف به حلقه قند آن متصل

ج) نوکلئیک اسیدی - درون هسته تولید شده - در هر رشته سازنده خود دارای دو انتهای متفاوت

د) نوکلئوتیدی - در ساختار رنا به کار رفته - از نظر تعداد گروه‌های فسفات با نوکلئوتید متصل به پمپ سدیم، پتاسیم متفاوت

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

۷- کدام موارد (مورد) در رابطه با عوامل و مراحل همانندسازی در درخت انجیر معابد به درستی بیان شده است؟

الف) در صورت آسیب به ساقه جوان گیاه، تعداد جایگاه‌های آغاز همانندسازی گروهی از یاخته‌های تمایز یافته رویوستی، تحت تأثیر ترشح نوعی پیک شیمیایی افزایش می‌یابد.

ب) افزایش ترشح آبسیزیک اسید باعث کاهش تعداد نقاط آغاز همانندسازی در دناى خطی گروهی از یاخته‌های ساقه می‌شود.

ج) افزایش ترشح هورمون اکسین، باعث افزایش تعداد نقاط آغاز همانندسازی در یاخته‌های راسی ساقه‌های جوان می‌شود.

۱) «الف»، «ب» و «ج» ۲) «الف» و «ب» ۳) «الف» و «ج» ۴) «ب»

۸- در رابطه با فرایند همانندسازی در هسته یوکاریوت‌ها، کدام گزینه به طور صحیح بیان شده است؟

۱) در هسته هر یاخته حاصل از تقسیم لنفوسیت B، هلیکاز قبل از دنابسپاراز فعالیت می‌کند.

۲) قبل از هر همانندسازی دنا، گروهی از پروتئین‌ها باید از دنا جدا شوند. «مروارید»

۳) قبل از همانندسازی دنا، نوعی آنزیم باید مارپیچ دنا را باز کرده و پیوندهای بین دو رشته را بشکند.

۴) در این فرایند، پس از اضافه شدن هر نوکلئوتید سه فسفات به انتهای رشته پلی‌نوکلئوتیدی، دو فسفات آن جدا می‌شود.

۹- کدام گزینه در رابطه با آزمایش مزلسون و استال، به درستی بیان شده است؟

۱) استخراج دنا در طولانی‌ترین مرحله چرخه یاخته‌ای صورت گرفت.

۲) پس از یک دور همانندسازی، نمایان شدن یک نوار در میانه لوله، طرح همانندسازی حفاظتی را رد کرد.

۳) پس از چهار نسل همانندسازی، یک نوار ضخیم در میانه لوله و یک نوار نازک در بالای لوله تشکیل شد.

۴) پیدایش نوری در وسط لوله از دور دوم همانندسازی به بعد، طرح غیر حفاظتی را رد کرد.

۱۰- چند مورد، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در هر دوراهی همانندسازی، می‌شود (می‌شوند).»

الف) قطعاً پیوندهای پرانرژی، شکسته

ب) میزان پایداری دنا، دچار تغییر

ج) هلیکازها، باعث افزایش فاصله بین دو رشته دنا

د) فقط یک نوع آنزیم، باعث تشکیل پیوند بین بازهای T و A

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) صفر

۱۱- چند مورد، عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«اگر یک مولکول دنا دارای دو رشته ^{15}N ، در محیط کشت دارای نوکلئوتیدهای ^{14}N ، دو دور به صورت همانندسازی کند، می‌توان

گفت که در نسل دارای ^{14}N می‌باشند.»

الف) نیمه حفاظتی - دوم، ۵۰٪ از مولکول‌های دنا در هر دو رشته خود

ب) حفاظتی - اول، ۵۰٪ مولکول‌های دنا در همه واحدهای سازنده خود

ج) غیر حفاظتی - دوم، ۵۰٪ رشته‌های هر مولکول دنا

د) نیمه حفاظتی - اول، ۱۰۰٪ مولکول‌های دنا در نیمی از رشته‌های خود

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

۱۲- کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در دناى اصلی استریتوکوکوس نومونیا، تعداد می‌باشد.»

الف) پیوندهای فسفودی‌استر، بیشتر از تعداد پیوندهای قند - فسفات

ب) پیوندهای قند - یاز، با تعداد حلقه‌های شش‌ضلعی برابر است

۱۳- کدام موارد، عبارت زیر را در رابطه با همه جانداران به نادرستی تکمیل می‌کنند؟

«به طور حتم، هر بلافاصله از رخ می‌دهد.»

الف) همانندسازی دنا - قبل - تقسیم یاخته‌ای

ب) تقسیم یاخته‌ای - بعد - همانندسازی دناى اصلی

ج) همانندسازی دنا - بعد - جدا شدن هیستون‌ها

د) فعالیت نوکلئازی دنا‌سپاراز - قبل - فعالیت اسپارازی آن

۱) «الف»، «ب»، «ج» و «د»

۲) «الف»، «ج» و «د»

۱۴- می‌توان گفت که در جانداران تک‌یاخته‌ای موجود در زیست‌کره، امکان وجود

۱) هیچ‌کدام از - تغییر تعداد ساختارهای Y مانند به منظور افزایش سرعت همانندسازی - ندارد.

۲) تعداد اندکی از - دور شدن دو دوراهی‌های همانندسازی موجود در هر جایگاه - دارد.

۳) همه - مشاهده مولکول دناى بدون اتصال به بخش جداکننده محیط درون و بیرون یاخته - دارد.

۴) بعضی از - دور و سپس نزدیک شدن هلیکازهای یک جایگاه آغاز همانندسازی دناى اصلی به یکدیگر - ندارد.

۱۵- با توجه به دست‌آوردهای دانشمندی که فرضیه «چهار نوع نوکلئوتید موجود در دنا به نسبت مساوی در سراسر مولکول توزیع شده‌اند» را

رد کرد، کدام یک از نتایج زیر قابل استنتاج نمی‌باشد؟

$$\frac{C+A}{T+G} = 1 \quad (۲)$$

$$\frac{A+G}{T} = \frac{C+T}{A} \quad (۱)$$

$$\frac{A}{A+C} = \frac{T}{T+G} \quad (۴)$$

$$\frac{T+A}{A} = \frac{C+G}{T} \quad (۳)$$

۱۶- حین همانندسازی دناى خطی موجود در هسته یک لئوسیت B خاطره حاضر در مغز استخوان انسان، هر آنزیمی که به طور حتم
۱) توانایی شکستن نوعی پیوند بین نوکلئوتید آدنین دار و تیمین دار را دارد - در قرارگیری نوکلئوتیدهای مکمل آزاد مقابل رشته الگو نقش دارد.

۲) باعث تغییر وضعیت قرارگیری نوکلئوزوم‌های فامینه نسبت به هم می‌شود - قبل از آنزیم‌های دیگر مؤثر در همانندسازی وارد عمل می‌شود.

۳) توانایی شکستن پیوند بین نوکلئوتیدهای دو رشته الگو را دارد - با فعالیت نوکلئازی خود، می‌تواند پیوندی را که پیش از آن تشکیل داده، بشکند.

۴) باعث افزایش فاصله بین دوراهی‌های یک جایگاه آغاز همانندسازی می‌شود - در باز کردن مارپیچ دنا برخلاف پیچ و تاب فامینه نقش دارد.

۱۷- دانشمندی (دانشمندانی) که برای اولین بار به ماده وراثتی پی برد (بروند)، ممکن که باشند.

۱) ماهیت - نیست - در بیش از یک مرحله از آزمایشات خود از آنزیم لپاز استفاده کرده

۲) ساختار - نیست - به دلیل نتایج آزمایشات دانشمندی دیگر نیز پی برده

۳) طرح همانندسازی - است - همانند گروهی دیگر از دانشمندان، دناى حلقوی استخراج شده از عامل سینه‌پهلو را سانتریفیوژ کرده

۴) مارپیچ بودن - است - با کمک اشعه فرابنفش به حدود ابعاد و بیش از یک رشته‌ای بودن دنا پی برده

۱۸- کدام موارد در رابطه با ساختار ماده وراثتی به درستی بیان شده است؟

الف) پیوند هیدروژنی بین جفت‌بازهای مکمل، همواره بین حلقه شش‌ضلعی آن‌ها تشکیل می‌شود.

ب) باز آلی یوراسیل برخلاف آدنین، از طریق حلقه شش‌ضلعی خود به قند متصل می‌شود.

ج) قطر آن در سراسر خود همواره به اندازه سه حلقه آلی (نیتروژن دار) می‌باشد.

۱) «الف»، «ب» و «ج»

۲) «الف» و «ج»

۳) «ب» و «ج»

۴) «الف» و «ج»



۱۹- کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

- «در جاندارانی که، دور از انتظار است.»
- ۴۲ هیستون‌ها باعث ایجاد مارپیچ در مولکول دنا می‌شوند، مشاهده مولکول دنایی که به سر فسفولیپیدهای لایه داخلی غشا متصل می‌باشد
- ۴۳ تعداد جایگاه‌های آغاز همانندسازی، بسته به مراحل رشد و نمو تنظیم می‌شود، حضور نوکلئیک اسیدی با تعداد برابر نوکلئوتید و پیوند فسفودی‌استر
- ۴۴ بیش از یک جایگاه آغاز همانندسازی در دنا آن مشاهده می‌شود، نزدیک شدن آنزیم‌های هلیکاز موجود در یک جایگاه آغاز همانندسازی به یکدیگر
- ۴۵ دنا در هر فام‌تن به صورت خطی و در مجاورت گروهی از پروتئین‌هاست، آغاز فرایند همانندسازی دنا در یک نقطه از هر فام‌تن
- ۲۰- در ساختار گروهی از درشت‌مولکول‌های (بسپارهای) زیستی که از واحدهای سه‌بخشی تشکیل شده‌اند، علاوه بر N, O, H, C, عنصر P هم وجود دارد. چند مورد در رابطه با این نوع از مولکول‌های زیستی به درستی بیان شده است؟
- (الف) ممکن است در یاخته‌ای به‌جز یاخته تولیدکننده خود مشاهده شوند.
- (ب) در اثر تجزیه بیش از حد آن‌ها در بدن انسان، ممکن است درد و تورم در محل مفاصل رخ دهد.
- (ج) خروج آن‌ها از یاخته یوکاریوتی همواره با اگزوسیتوز و مصرف انرژی زیستی همراه است.
- (د) گروهی از این مولکول‌ها حین فعالیت پمپ سدیم - پتاسیم غشای یاخته‌های عصبی انسان مصرف می‌شوند.
- ۱ (۴) ۲ (۲) ۳ (۲) ۴ (۱)

زیست‌شناسی (۱)

۲۱- چند مورد، تکمیل‌کننده مناسبی برای عبارت زیر می‌باشد؟

«می‌توان را به عنوان وجه سوخت‌های زیستی و سوخت‌های فسیلی مطرح کرد.»

(الف) دارا بودن منشأ زیستی - تشابه

(ب) به دست آمدن از پیکر جانداران امروزی - تفاوت

(ج) میزان پایداری و تأثیر - تشابه

(د) افزایش آلودگی و دمای کره زمین - تفاوت

۴ (۴)

۳ (✓)

۲ (۲)

۱ (۱)

۲۲- عبارات زیر، گروهی از سطوح سازمان‌یابی حیات را معرفی کرده‌اند. با توجه به این تعاریف، کدام گزینه صحیح می‌باشد؟

(A) ← سطحی که برای اولین بار، عوامل زنده و غیرزنده، کنار هم قرار می‌گیرند.

(B) ← این سطح، بزرگ‌ترین سطحی است که در تشکیل بوم‌سازگان نقش دارد.

(C) ← این سطح اولین سطحی است که در آن تعامل بین افراد مشاهده می‌شود.

(D) ← کوچک‌ترین سطحی که همه ویژگی‌های حیات را داراست.

۱) در سطح (A) برخلاف سطح (B)، می‌توان گونه‌های مختلفی را مشاهده کرد که با یکدیگر در تعامل هستند.

۲) در سطح (C) برخلاف سطح (A)، ممکن نیست جانورانی مشاهده شود که سازگار تنفسی مختلفی داشته باشند.

۳) در سطح (B) همانند سطح (C)، می‌توان جانوران طبیعی با عدد کروموزومی متفاوت مشاهده کرد.

۴) در سطح (D) همانند سطح (A)، امکان تولید مولکول‌های زیستی مختلف وجود ندارد.

۲۳- چند مورد در رابطه با ساختار غشای یاخته‌های مقابل به درستی بیان شده است؟

(الف) هر پروتئینی که در تماس با فسفولیپیدهای داخلی غشاست، در تماس با کربوهیدرات‌های غشایی نمی‌باشد.

(ب) فقط بعضی از پروتئین‌هایی که توانایی جابه‌جایی مواد را دارند، با هر دو لایه فسفولیپیدی در تماس‌اند.

(ج) هر لیپید موجود در این ساختار، توانایی اتصال به کربوهیدرات‌های منشعب را دارد.

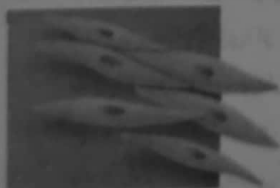
(د) فقط بعضی از لیپیدهای لایه داخلی، می‌توانند در ساخت بعضی هورمون‌ها دخیل باشند.

۱ (✓)

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)





۲۴- چند مورد در رابطه با یاخته‌های عصبی انسان صحیح است؟

- (الف) با افزایش اختلاف غلظت یون‌های دو سوی غشا، میزان عبور مولکول‌های آب از عرض غشا نیز بیشتر می‌شود.
 (ب) عبور درشت‌مولکول‌ها از عرض غشا، می‌تواند در پی تغییر تعداد لایه‌های فسفولیپیدی غشا صورت بگیرد.
 (ج) عبور مواد برخلاف شیب غلظت از عرض غشا، لزوماً در پی تغییر وضعیت قرارگیری بعضی از پروتئین‌های غشا رخ نمی‌دهد.
 (د) عبور یون‌ها برخلاف شیب غلظت از عرض غشا، ممکن نیست بدون هیدرولیز نوعی مولکول پرانرژی صورت گیرد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) صفر

۲۵- در بافت موجود در بدن انسان، ممکن قابل مشاهده باشد.

- (۱) مستحکم‌کننده دریچه‌های قلبی - نیست، یاخته‌هایی دارای ظاهری شبیه به یاخته‌های تشکیل‌دهنده بنداره داخلی راست روده
 (۲) حمایت‌کننده بافت پوششی دیواره لوله گوارش - نیست، یاخته‌های دارای زوائد سیتوپلاسمی با هسته کشیده
 (۳) متصل‌کننده ماهیچه به استخوان - است، یاخته‌هایی پهن و نزدیک به هم با هسته بیضی‌شکل
 (۴) پیوندی حاوی ماده زمینه‌ای شفاف و بی‌رنگ - است، رشته‌های کلاژن ضخیم‌تر از رگ خونی

۲۶- چند مورد، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در نوعی بافت پیوندی که در همه لایه‌های لوله گوارش انسان یافت می‌شود، رشته‌های کلاژن»
 الف) تراکم زیادی دارند.

ب) می‌توانند به صورت موازی با هم نیز قرار گرفته باشند.

ج) می‌توانند در مجاورت یاخته‌هایی با هسته کشیده قرار گرفته باشند.

د) جزئی از ماده زمینه‌ای محسوب می‌شوند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۷- در یک زن ۲۹ ساله و سالم، بنداره لوله گوارش در انتهای اندامی قرار دارد که

۱) بالاترین - در محوطه شکمی - محل آغاز حرکات کرمی لوله گوارش محسوب می‌شود.

۲) پایین‌ترین - در حفره شکمی - محل آغاز گوارش شیمیایی پروتئین‌ها به حساب می‌آید.

۳) نزدیک‌ترین - به کیسه صفرا - گروهی از یاخته‌های پوششی مخاط آن، چین خوردگی‌های غشایی دارند.

۴) دورترین - از غدد بزاقی - یاخته‌های دیواره آن توانایی تولید آنزیم ندارند.

۲۸- تزریق نوعی ماده به یک مرد ۳۱ ساله، باعث مهار یاخته‌هایی در غدد معده می‌شود که نسبت به یاخته‌های دیگر دارند. در این شخص، انتظار است (یاخته‌های ترشح‌کننده هورمون را در نظر بگیرید).

(۱) اندازه بزرگ‌تری - بروز کم‌خونی شدید همانند کاهش تبدیل پروتئین به آمینواسید در معده، قابل

(۲) تعداد بیشتری - کاهش ضخامت لایه زله‌ای محافظ مخاط معده برخلاف افزایش احتمال زخم معده، دور از

(۳) تعداد کم‌تری - افزایش pH کیموس معده همانند کاهش pH خون خروجی از معده، قابل

(۴) فاصله کم‌تری با شبکه عصبی لایه زیرمخاط - کاهش مصرف آب توسط آنزیم‌های معده، دور از

۲۹- بخشی از لوله گوارش یک مرد سالم که

(۱) مراحل پایانی گوارش غذا را انجام می‌دهد، به کمک بنداره ابتدای خود در مخلوط کردن مواد غذایی نقش دارد.

(۲) قوی‌ترین و متنوع‌ترین پروتئازها را تولید می‌کند، می‌تواند ترشحات خود را توسط دو مجرا به دوازدهه وارد کند.

(۳) توانایی ترشح پروتئازهای غیرفعال را دارد، قطعاً در دیواره خود دارای شبکه‌های یاخته‌های عصبی می‌باشد.

(۴) بخش اعظم آن در تشکیل صفای نقش ندارد، با حرکات خود، کیموس را به بخش کیسه‌ای شکل لوله گوارش وارد می‌کند.

۳۰- اندامک یاخته‌ای معرفی شده و ویژگی بیان شده در چند مورد از عبارت‌های زیر، با یک‌دیگر هم‌خوانی دارد؟

الف) دستگاه گلژی: از یک جفت استوانه عمود برهم تشکیل شده و در تقسیم یاخته‌ای ایفای نقش می‌کند.

ب) راکیزه: دارای چهار لایه فسفولیپیدی است و به کمک آنزیم‌هایی انرژی مورد نیاز یاخته را تأمین می‌کند.

ج) ریبوزوم: ساختاری کیسه‌مانند داشته و دارای انواعی از آنزیم‌ها برای تجزیه مواد درون سیتوپلاسم است.

د) شبکه آندوپلاسمی صاف: به صورت شبکه‌ای از لوله‌ها در سیتوپلاسم گسترده بوده و در سنتز لیپیدها نقش دارد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)



۳۱- کدام گزینه در رابطه با اندام‌های مرتبط با لوله گوارش انسان به درستی بیان شده است؟

- ۱) بزرگ‌ترین اندام مرتبط با لوله گوارش همانند پایین‌ترین اندام، در گوارش لیبیدها در دوازدهه دارای نقش است.
- ۲) هر اندام مرتبط با لوله گوارش که توانایی ترشح گربوهیدراز دارد، در خنثی کردن کیموس اسیدی معده در دوازدهه، نقش مؤثری دارد.
- ۳) کوچک‌ترین اندام مرتبط با لوله گوارش، در حفره شکمی قرار داشته و فاقد توانایی ترشح آنزیم گوارشی به درون لوله گوارش است.
- ۴) فقط گروهی از اندام‌های مرتبط با لوله گوارش در حفره شکمی، می‌توانند در جلوگیری از زخم دوازدهه نقش داشته باشند.

۳۲- کدام گزینه، عبارت زیر را به طور مناسب تکمیل می‌کند؟

«بخشی از لوله گوارش یک بانوی ۲۰ ساله که گوارش شیمیایی پروتئین در آن می‌شود، بلافاصله محتویات غذایی خود را می‌کند که»

- ۱) آغاز - به بخشی از لوله گوارش وارد - همه مواد جذب شده در آن، تحت تأثیر آنزیم‌های گوارشی قرار گرفته‌اند.
- ۲) آغاز - از بخشی از لوله گوارش دریافت - گروهی از لایه‌های ساختاری دیواره آن در اثر ریفلاکس آسیب می‌بینند.
- ۳) کامل - از بخشی از لوله گوارش دریافت - آنزیم‌های گوارشی فعال در آن، توسط یاخته‌هایی مستقر بر روی غشای پایه ترشح می‌شود.
- ۴) کامل - به بخشی از لوله گوارش وارد - بالاترین بخش آن همانند بنداره پیلور، در سمت راست حفره شکمی قرار گرفته است.

۳۳- کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در هر نوع روش انتقال مواد در دو سوی غشای یک یاخته جانوری که است.»

- ۱) مولکول‌ها هم‌جهت با شیب غلظت خود از عرض غشا عبور می‌کنند، تجزیه شکل رایج انرژی در یاخته، غیرمحمتمل
- ۲) تعداد فسفولیپیدهای غشای یاخته کاهش می‌یابد، ورود مولکول‌های درشت از ریزکیسه‌ها به مایع میان‌بافتی، محتمل
- ۳) با مشارکت پمپ‌های پروتئینی انجام می‌شود، تغییر شکل فضایی مولکول‌های عبوردهنده مواد از عرض غشا، محتمل
- ۴) در اثر فعالیت پمپ پروتئینی، شیب غلظت ماده افزایش پیدا می‌کند، عدم استفاده از انرژی ذخیره در ATP، غیرمحمتمل

۳۴- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«پس از گوارش مواد غذایی در معده، کیموس به تدریج وارد روده باریک می‌شود تا مراحل پایانی گوارش به ویژه در دوازدهه انجام شود. در

یک فرد سالم، هر ترکیبی که در این مرحله بر روی کیموس اثر می‌گذارد و است، به طور قطع»

- ۱) فاقد گلیکوپروتئین - توسط دو مجرا به بخش نزولی دوازدهه تخلیه می‌گردد.
- ۲) حاوی یون‌های مختلف - از یاخته‌های فاقد توانایی سنتز آنزیم گوارشی به روده باریک تخلیه می‌گردد.
- ۳) حاوی بیکربنات - در قسمتی از دستگاه گوارش که در سمت مشابهی از بدن با روده کور واقع است، تولید می‌گردد.
- ۴) فاقد آنزیم فعال‌شونده در روده باریک - با افزایش pH کیموس، از آسیب به یاخته‌های استوانه‌ای تک‌لایه‌ای جلوگیری می‌کند.

۳۵- کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی کامل می‌نماید؟

«(در) حرکات کرمی حرکات قطعه‌قطعه‌کننده لوله گوارش فردی سالم و ایستاده،»

- ۱) برخلاف - فقط یاخته‌های عضلانی دوکی شکل سبب مخلوط شدن توده غذا با شیره‌های گوارشی می‌گردند.
- ۲) همانند - در مخلوط کردن غذا با شیره گوارشی و گوارش شیمیایی پروتئین‌ها مؤثر است.
- ۳) برخلاف - در پی انقباض عضلات دیواره، فقط یک حلقه انقباضی که قادر به جابه‌جایی مواد در دو جهت است، ایجاد می‌شود.
- ۴) همانند - در پی انقباض عضلات دیواره، چند حلقه انقباضی که قادر به جابه‌جایی مواد در تنها یک جهت هستند، ایجاد می‌شود.

۳۶- با توجه به انواع مولکول‌هایی که تنها یک پیوند بین مونوساکاریدی در ساختار آن‌ها وجود دارد، کدام گزینه صحیح است؟

- ۱) همواره در پی فعالیت آنزیمی که توانایی ایجاد پیوند اشتراکی دارد، تولید می‌شوند.
- ۲) بر اثر هورمون پرولاکتین، تولید آن در همه یاخته‌های غدد شیری افزایش می‌یابد.
- ۳) در لوله گوارش، توانایی عبور از غشای یاخته‌های ریزپرزدار روده باریک را ندارند.
- ۴) انرژی تولیدشده از آن‌ها نسبت به تری‌گلیسرید هم‌جرم دو برابر بیشتر است.

۳۷- کدام گزینه با توجه به روش‌های مختلف عبور مواد از غشا، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در هر روشی که به طور حتم نیز مشاهده می‌شود.»

- ۱) پروتئین‌ها دچار تغییر شکل می‌شوند - عبور هر نوع مولکول کوچک از عرض غشا
- ۲) شیب غلظت مواد در دو سوی غشا افزایش می‌یابد - شکسته شدن پیوند فسفات، فسفات
- ۳) مولکول‌ها از لابه‌لای فسفولیپیدها گذر می‌کنند - حرکت مولکول‌ها به سمت مایع دارای غلظت کم‌تر
- ۴) تعداد اندامک‌های غشادار درون یاخته افزایش می‌یابد - کاهش تعداد مولکول رایج ذخیره انرژی درون سیتوپلاسم

- ۳۸- با توجه به چهار بافت اصلی بدن انسان، چند مورد صحیح است؟
 الف) همهٔ یاخته‌های مکعبی شکل، در ساختار نوعی بافت پوشانندهٔ سطح حفرات و مجاری بدن قرار دارند.
 ب) همهٔ یاخته‌های دوکی شکل، می‌توانند توسط یاخته‌های اصلی بافت عصبی تحریک شوند.
 ج) بعضی از یاخته‌های بافت پیوندی، توانایی دو برابر کردن دمای هسته‌ای خود را دارند.
 د) بعضی از یاخته‌های دارای زوائد سیتوپلاسمی، توانایی تولید مادهٔ زمینه‌ای دارند.

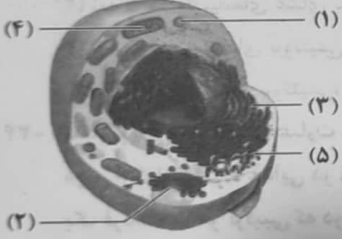
۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۳۹- کدام گزینه، عبارت زیر را به طور نامناسب کامل می‌کند؟

- «نوعی بافت ماهیچه‌ای وجود دارد که دارای یاخته‌هایی کوچک، دوکی شکل و فاقد خطوط تیره و روشن می‌باشد. در ارتباط با این ماهیچه برخلاف نوعی ماهیچهٔ دیگر که توسط زردپی به سخت‌ترین نوع بافت پیوندی متصل می‌شود، می‌توان گفت «.....»
 ۱) تعداد یاخته‌ها با تعداد بخش‌های تعیین‌کنندهٔ شکل، اندازه و کار یاخته در این بافت ماهیچه‌ای برابر می‌باشد.
 ۲) تحت کنترل اعصاب دیوارهٔ لولهٔ گوارش قرار داشته و در دیوارهٔ لولهٔ گوارش یافت می‌شود.
 ۳) واجد یاخته‌هایی است که قسمت مرکزی متورم و طرفین کشیده دارند.
 ۴) همواره به صورت غیرارادی فعالیت کرده و مقدار نوکلئیک اسید دورشته‌ای هسته‌ای یکسانی در یاخته‌های خود دارد.

۴۰- در شکل زیر، بخشی که با شمارهٔ نشان داده شده، می‌باشد و در نقش دارد.

- ۱) (۲) شامل ساختارهای کیسه‌مانند متصل به هم - بسته‌بندی و ترشح مواد
 ۲) (۳) نوعی اندامک تک‌غشایی - جابه‌جایی مواد درون یاخته
 ۳) (۴) در یاخته‌های ماهیچه‌ای اسکلتی به فراوانی قابل مشاهده - تأمین انرژی مورد نیاز یاخته
 ۴) (۴) دارای غشای متصل به غشای هسته - پروتئین‌سازی توسط ران‌های درون خود



آزمون شماره ۸

جمعه ۱۴۰۲/۰۷/۲۱



آزمون‌های سراسری گاج

گزینه دروس را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۲

سوالات آزمون دفترچه شماره (۲)

پایه دوازدهم تجربی

دوره دوم متوسطه

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سوال: ۵۰	مدت پاسخگویی: ۵۵ دقیقه

عناوین مواد امتحانی آزمون گروه آزمایشی علوم تجربی، تعداد سوالات و مدت پاسخگویی

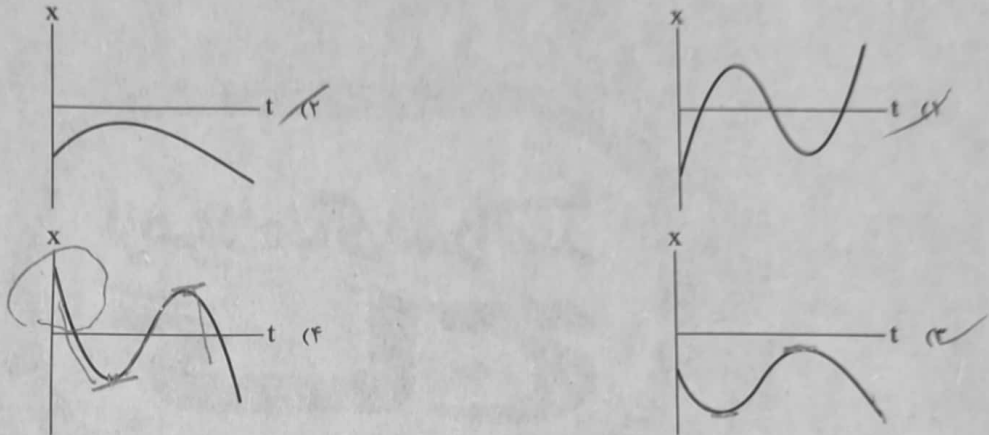
مدت پاسخگویی	شماره سوال		وضعیت پاسخگویی	تعداد سوال	مواد امتحانی	ردیف
	از	تا				
۳۰ دقیقه	۴۱	۵۵	اجباری	۱۵	فیزیک ۳	۱
	۵۶	۶۵	زوج کتاب	۱۰	فیزیک ۱	
	۶۶	۷۵		۱۰	فیزیک ۲	
۲۵ دقیقه	۷۶	۹۰	اجباری	۱۵	شیمی ۳	۲
	۹۱	۱۰۰	زوج کتاب	۱۰	شیمی ۱	
	۱۰۱	۱۱۰		۱۰	شیمی ۲	



DriQ.com

فیزیک

۴۱- کدامیک از نمودارهای زیر، حرکتی را نشان می‌دهد که بردار مکان آن همواره در خلاف جهت محور x است و بردار سرعت آن، ۲ بار تغییر جهت داده است؟



۴۲- معادله حرکت متحرکی که بر روی محور x حرکت می‌کند، در SI به صورت $x = 1/5 + \sin(8\pi t)$ است. سرعت متوسط متحرک در ۴ ثانیه

دوم حرکتش چند متر بر ثانیه است؟

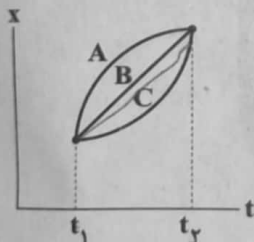
۱ (۱) $1/5$

۲ (۲) $1/5 + 8\pi$

۳ (۳) $1/5 + 8\pi$

۴ (۴) $1/5 + 8\pi$

۴۳- نمودار مکان - زمان سه متحرک که بر روی محور x حرکت می‌کنند، مطابق شکل مقابل است. در بازه زمانی t_1



تا t_2 ، کدام نتیجه‌گیری نادرست است؟

(۱) سرعت متوسط هر سه متحرک برابر است.

(۲) تندترین متوسط هر سه متحرک برابر است.

(۳) مسافت طی شده توسط متحرک B از اندازه جابه‌جایی آن کوچک‌تر است.

(۴) تندترین متحرک C در حال افزایش است، در حالی که تندترین متحرک A در حال کاهش است.

۴۴- چه تعداد از عبارتهای زیر صحیح است؟

(الف) اگر بردار مکان و بردار سرعت یک متحرک که روی محور x حرکت می‌کند، هم‌جهت باشند، متحرک از مبدأ مکان دور می‌شود. ✓

(ب) اگر در یک بازه زمانی، تندترین متوسط یک متحرک هم‌اندازه سرعت متوسط آن باشد، متحرک در این بازه تغییر جهت نداده است. ✓

(ج) بردار جابه‌جایی یک متحرک همواره هم‌جهت با بردار تندترین متوسط آن است. ✗

(د) متحرکی که از لحظه $t=0$ با معادله مکان - زمان $x = t^2$ شروع به حرکت می‌کند، همواره در جهت محور x حرکت می‌کند. ✓

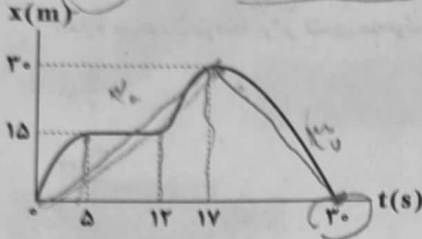
۱ (۱) ۲ (۲)

۳ (۳) ۴ (۴)

محل انجام محاسبات



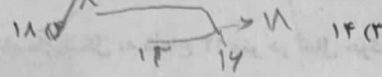
۴۵- نمودار مکان- زمان متحرکی که روی مسیر مستقیم حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. تندی متوسط این متحرک در ۳۰ ثانیه اول حرکتش چند متر بر ثانیه است؟



$$\frac{30 + 30}{30} = 2$$

- (۱) صفر
- (۲) ۱
- (۳) ۲ ✓
- (۴) ۳

۴۶- متحرکی در مبدأ زمان بر روی محور X و از فاصله ۸ متری مبدأ مکان شروع به حرکت کرده و پس از مدتی در فاصله ۴ متری محل شروع حرکت قرار می‌گیرد. اگر در این مدت، مسافت طی شده ۴ برابر اندازه جابه‌جایی باشد، حداکثر فاصله متحرک از مبدأ مکان چند متر می‌تواند باشد؟



- (۱) ۲
- (۲) ۱۰
- (۳) ۱۴
- (۴) ۱۸ ✓

۴۷- معادله مکان- زمان متحرکی در SI به صورت $x(t) = -3t^2 + 18t - 15$ است. در پایان ثانیه برای دومین بار فاصله متحرک از مکان شروع حرکت ۲۴ متر شده و از مبدأ زمان تا این لحظه، بزرگی سرعت متوسط برابر تندی متوسط متحرک است. $\frac{24}{30} = 0,8$

- (۱) دوم، ۰/۸ ✓
- (۲) چهارم، ۰/۸
- (۳) چهارم، ۱/۲۵
- (۴) دوم، ۱/۲۵

۴۸- متحرکی در جهت محور X شروع به حرکت می‌کند و پس از مدتی، تغییر جهت داده و ۲۰ درصد از مسیر رفت را باز می‌گردد. اگر تندی متوسط متحرک در کل این حرکت، $4 \frac{m}{s}$ بیشتر از اندازه سرعت متوسط آن باشد، بردار سرعت متوسط این متحرک در کل حرکتش بر حسب واحد SI در کدام گزینه به درستی آمده است؟

$$5 - \sqrt{5} = 4 \text{ m/s} \rightarrow \frac{3}{2} \sqrt{5} = \sqrt{5} \rightarrow \sqrt{5} = 2 \rightarrow 5 = 4$$

- (۱) $8\vec{i}$
- (۲) $-8\vec{i}$
- (۳) $12\vec{i}$
- (۴) $-12\vec{i}$ ✓

۴۹- متحرکی روی محور X حرکت می‌کند. در یک بازه زمانی مشخص، اندازه بردار جابه‌جایی متحرک کم‌تر از مسافت طی شده توسط آن است. کدام یک از عبارتهای زیر الزاماً صحیح است؟

- (۱) بردار جابه‌جایی متحرک در جهت منفی محور X است. ✓
- (۲) جهت بردار مکان در انتهای بازه زمانی و بردار جابه‌جایی در این بازه یکسان است. ✓
- (۳) طی این بازه زمانی، اندازه سرعت متوسط و تندی متوسط متحرک یکسان است. ✓
- (۴) جهت حرکت متحرک حداقل یک بار تغییر کرده است. ✓

۵۰- متحرکی بر روی محور X در حال حرکت است و بردار سرعت متوسط آن در بازه زمانی $t_1 = 0$ تا $t_2 = 10s$ در SI برابر با $4\vec{i}$ - و در بازه زمانی $t_1 = 0$ تا $t_2 = 15s$ در SI برابر با $\frac{4}{3}\vec{i}$ است. بردار سرعت متوسط متحرک در بازه زمانی $t_1 = 10s$ تا $t_2 = 15s$ در SI کدام است؟

- (۱) $4\vec{i}$
- (۲) $8\vec{i}$
- (۳) $12\vec{i}$
- (۴) $\frac{8}{3}\vec{i}$ ✓

۵۱- قطاری به طول L_1 به ابتدای پلی به طول L_2 می‌رسد. اگر در مدتی که قطار به طور کامل از پل عبور می‌کند، نیمی از مسیر را با تندی متوسط $30 \frac{m}{s}$ و نیم دیگر را با تندی متوسط $50 \frac{m}{s}$ طی کرده باشد، تندی متوسط قطار در این مدت زمان چند متر بر ثانیه است؟

$$\frac{L}{30} + \frac{L}{50} = \frac{2L}{V_{avg}}$$

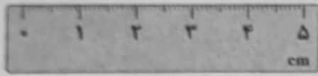
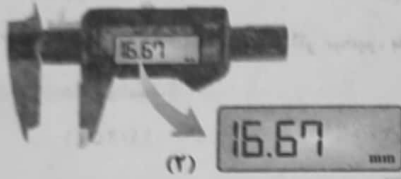
- (۱) ۴۰
- (۲) ۴۲/۵
- (۳) ۳۷/۵ ✓
- (۴) طول‌های L_1 و L_2 باید مشخص باشد.

$$\frac{L}{30} = \frac{2L}{V_{avg}} - \frac{L}{50}$$

محل انجام محاسبات



۵۷- چه تعداد از عبارات‌های زیر، در مورد شکل‌های داده‌شده صحیح است؟



- الف) شکل (۱) یک کولیس و شکل (۲) یک ریزسنج را نشان می‌دهد.
 ب) دقت اندازه‌گیری خط‌کش شکل (۳) برابر 10^{-3} دسی‌متر است.
 ج) شکل (۲) از سایر وسایل اندازه‌گیری نشان داده‌شده دقیق‌تر است.

- ۳ (۱)
 ۲ (۲)
 ۱ (۳)
 صفر (۴)

۵۸- کدام یک از عبارات‌های زیر در مورد مدل‌سازی صحیح است؟

- الف) پرتوهای نوری که از درخت به دوربین عکاسی می‌رسند را به صورت واگرا مدل‌سازی می‌کنیم.
 ب) در مدل‌سازی سقوط برگ درخت، از نیروی وزن صرف‌نظر می‌کنیم، ولی نیروی مقاومت هوا را در نظر می‌گیریم.
 ج) در سقوط قطره باران از مقاومت هوا چشم‌پوشی می‌کنیم، ولی در سقوط چتر باز، نیروی مقاومت هوا را در نظر می‌گیریم.
 د) در مدل‌سازی پرتاب ماهواره به فضا، از تغییرات نیروی وزن با تغییر ارتفاع صرف‌نظر می‌کنیم.
- ۱) فقط «الف»
 ۲) فقط «ج»
 ۳) «الف» و «د»
 ۴) «ب» و «ج»

۵۹- چگالی مکعبی توپر به ضلع ۶ سانتی‌متر و جرم $2/7 \times 10^5$ سانتی‌گرم، چند گرم بر لیتر است؟

- ۱۰۰۰۰ (۱)
 ۱۲۵۰۰ (۲)
 ۱۰۰۰ (۳)
 ۱۲۵۰ (۴)

۶۰- کره‌ای به شعاع ۲ cm و جرم ۲۰۰g از طلا با چگالی $20 \frac{g}{cm^3}$ و نقره با چگالی $10 \frac{g}{cm^3}$ ساخته‌ایم. به طوری که حجم حفره درون آن ۴ برابر حجم طلا است. چند درصد جرم کره را نقره تشکیل داده است؟ ($\pi=3$)

Handwritten solution for Q60:

$$m_1 + m_2 = 200$$

$$\rho_1 V_1 + \rho_2 V_2 = 200$$

$$20 V_1 + 10 V_2 = 200$$

$$2 V_1 + V_2 = 20$$

$$V_2 = 20 - 2 V_1$$

$$m_1 = 20 V_1$$

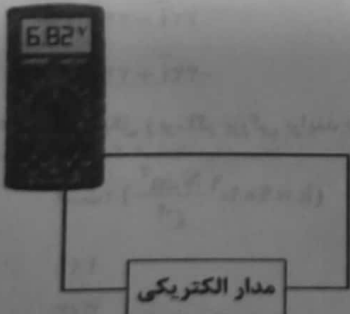
$$m_2 = 10 V_2 = 10(20 - 2 V_1) = 200 - 20 V_1$$

$$\frac{m_2}{m_1 + m_2} = \frac{200 - 20 V_1}{200} = 1 - \frac{20 V_1}{200} = 1 - \frac{V_1}{10}$$

Since $V_1 = \frac{m_1}{20}$, and from the volume constraint $V_1 + V_2 = 4 V_1$ (since volume of cavity is 4 times volume of gold), we have $V_2 = 3 V_1$.

$$\frac{m_2}{m_1 + m_2} = 1 - \frac{V_1}{10} = 1 - \frac{1}{10} = 0.9 = 90\%$$

۶۱- شکل زیر، نتیجه اندازه‌گیری اختلاف پتانسیل الکتریکی را توسط یک ولت‌سنج دیجیتال نشان می‌دهد. دقت اندازه‌گیری این ولت‌سنج چند نانولت است؟



- ۱۰۵ (۱)
 ۱۰^۶ (۲)
 ۱۰^۷ (۳)
 ۱۰^۸ (۴)



۶۲- درون ظرفی که از مایع A لبریز است، گلوله‌ای فلزی و توپری می‌اندازیم و ۶۰ گرم مایع از ظرف بیرون می‌ریزد. اگر همین گلوله را داخل ظرف بریزیم، چه مقدار مایع از ظرف بیرون می‌ریزد؟

$$\rho_B = 14 \frac{g}{cm^3}, \rho_A = 2 \frac{g}{cm^3}$$

$$\frac{240}{14} + \frac{140}{2} = 100$$

۶۳- سطح آب یک دریاچه بر اثر تبخیر، به طور متوسط در هر هفته ۰/۵۶۷cm پایین می‌رود. آهنگ کاهش عمق این دریاچه چند میکرومتر بر دقیقه است؟

$$0.567 \times 10^4 = 5670 \mu m$$

۶۴- اگر تندی حرکت نور در خلأ برابر با $3 \times 10^8 \frac{m}{s}$ باشد، هر سال نوری، به صورت نمادگذاری علمی تقریباً چند کیلومتر است؟

$$3 \times 10^8 \times 365 \times 24 \times 60 \times 60 = 9.46 \times 10^{15} m$$

۶۵- یکای فرعی کمیت انرژی برابر $\frac{kg^\alpha m^\beta}{s^2}$ است. حاصل $\alpha + \beta$ کدام است؟

$$1 \times 2 = 2$$

زوج درس ۲

فیزیک (۲) (سوالات ۶۶ تا ۷۵)

۶۶- دو جسم کوچک و خنثای A و B را با یکدیگر مالش می‌دهیم تا 5×10^{11} الکترون بین آن‌ها جابه‌جا شود. با توجه به سری الکتروسیسته

انتهای مثبت سری
A
B
انتهای منفی سری

مالشی داده شده، چه تعداد از عبارتهای زیر صحیح است؟ $(k = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2}, e = 1.6 \times 10^{-19} C)$

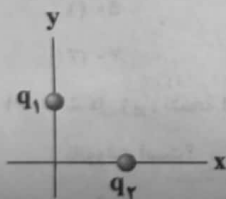
الف) بار الکتریکی جسم B برابر ۸۰ نانوکولن می‌شود.

ب) اگر دو جسم در فاصله ۳cm از هم قرار گیرند، یکدیگر را با نیروی الکتریکی ۶۴ میلی‌نیوتون می‌رانند.

ج) اگر جسم A را به کلاهک الکتروسکوپی خنثی نزدیک کنیم، ورقه‌های الکتروسکوپ باز می‌شوند.

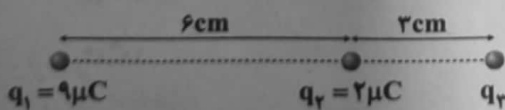
$$3 \quad 2 \quad 1 \quad 0$$

۶۷- مطابق شکل زیر، دو بار الکتریکی نقطه‌ای در صفحه مختصات ثابت شده‌اند و بار q_1 ، نیروی $\vec{F} = (-8N)\vec{i} + (6N)\vec{j}$ را به بار q_2 وارد می‌کند. اگر بارها را روی خط واصل آن‌ها به یکدیگر نزدیک کنیم تا فاصله بین آن‌ها نصف شود و سپس بار q_1 را قرینه کنیم، بردار نیروی الکتریکی که بار q_2 به بار q_1 وارد می‌کند، بر حسب نیوتون در کدام گزینه به درستی آمده است؟



- (۱) $16\vec{i} - 12\vec{j}$
- (۲) $-16\vec{i} + 12\vec{j}$
- (۳) $22\vec{i} - 24\vec{j}$
- (۴) $-22\vec{i} + 24\vec{j}$

۶۸- در شکل زیر، اگر بزرگی برابری نیروهای الکتریکی وارد بر بار q_3 از طرف دو بار دیگر برابر با ۳۰N باشد، اندازه بار q_3 چند میکروکولن



است؟ $(k = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2})$

- (۱) ۱
- (۲) ۲
- (۳) ۳
- (۴) ۴



۶۹- یک قطره روغن به شعاع 1mm ، درون میدان الکتریکی یکنواخت \vec{E} به بزرگی $5 \times 10^4 \frac{\text{N}}{\text{C}}$ معلق مانده و در حال تعادل است. اگر جهت

میدان الکتریکی به سمت پایین باشد، بار الکتریکی قطره روغن چند کولن است؟ $(\rho_{\text{روغن}} = 0.8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}, \pi = 3)$

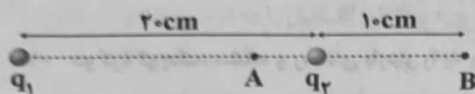
$$3/2 \times 10^{-12} \text{ (۲)}$$

$$6/4 \times 10^{-12} \text{ (۱)}$$

$$-3/2 \times 10^{-12} \text{ (۴)}$$

$$-6/4 \times 10^{-12} \text{ (۳)}$$

۷۰- در شکل زیر، میدان الکتریکی خالص در نقطه A صفر است و میدان الکتریکی حاصل از هر یک از بارهای q_1 و q_2 در نقطه B هم‌اندازه هستند. فاصله نقاط A و B از هم چند سانتی‌متر است؟



$$10 \text{ (۱)}$$

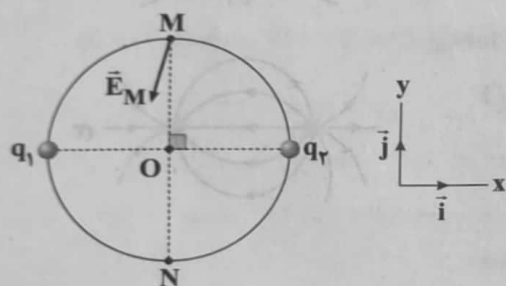
$$15 \text{ (۲)}$$

$$20 \text{ (۳)}$$

(۴) اندازه بارهای q_1 و q_2 باید مشخص باشد.

۷۱- مطابق شکل زیر، دو بار الکتریکی نقطه‌ای روی یک دایره قرار گرفته‌اند و بردار برایند میدان‌های الکتریکی حاصل از این دو بار در نقطه M

رسم شده است. اگر بردار برایند میدان‌های الکتریکی حاصل از این دو بار در نقطه N به صورت $\alpha \vec{i} + \beta \vec{j}$ باشد، کدام گزینه صحیح است؟



$$\beta < 0, \alpha < 0 \text{ (۱)}$$

$$\beta > 0, \alpha < 0 \text{ (۲)}$$

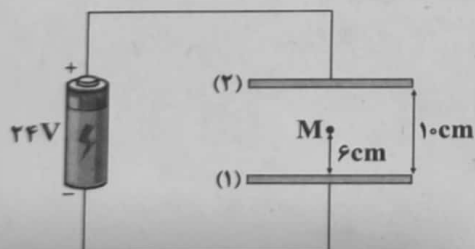
$$\beta < 0, \alpha > 0 \text{ (۳)}$$

$$\beta > 0, \alpha > 0 \text{ (۴)}$$

۷۲- در شکل زیر، یک باتری ۲۴ ولتی به دو صفحه بزرگ رسانا متصل شده است. اگر صفحه (۱) را به زمین وصل کنیم، پتانسیل الکتریکی نقطه

M برابر V می‌شود و اگر صفحه (۲) را به زمین وصل کنیم، پتانسیل الکتریکی نقطه M برابر V' می‌شود. حاصل $V + V'$ چند ولت است؟

(پتانسیل الکتریکی زمین، صفر است.)



$$4/8 \text{ (۱)}$$

$$9/6 \text{ (۲)}$$

$$14/4 \text{ (۳)}$$

$$24 \text{ (۴)}$$

۷۳- اگر کار نیروی الکتریکی در جابه‌جایی بار $q = 10 \mu\text{C}$ از نقطه A تا نقطه B برابر با 2mJ باشد، پتانسیل الکتریکی نقطه A، ولت

..... از پتانسیل الکتریکی نقطه B است.

$$500 - \text{بیشتر (۲)}$$

$$200 - \text{بیشتر (۱)}$$

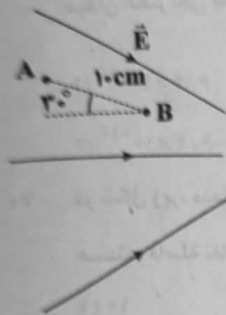
$$500 - \text{کم‌تر (۴)}$$

$$200 - \text{کم‌تر (۳)}$$

محل انجام محاسبات

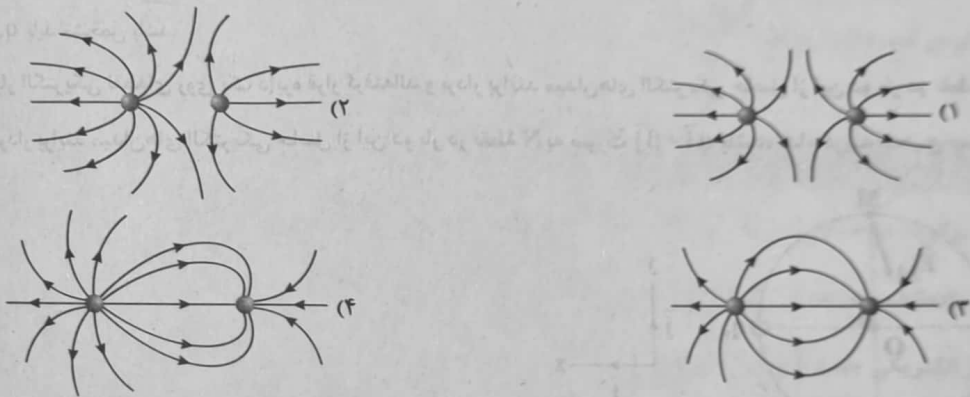


۷۴- در شکل زیر که خطوط میدان الکتریکی را در ناحیه‌ای نشان می‌دهد، اختلاف پتانسیل الکتریکی بین نقاط A و B برابر با ۲kV است. اگر ذره‌ای به جرم ۲ گرم که دارای بار الکتریکی ۵ میلی‌کولن است را در نقطه A رها کنیم تا به نقطه B برسد، تندی آن در نقطه B چند متر بر ثانیه می‌شود؟ (از نیروی وزن صرف‌نظر کنید).

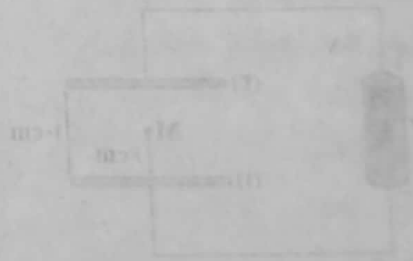


- ۵۰ (۱)
- ۱۰۰ (۲)
- ۱۵۰ (۳)
- ۲۰۰ (۴)

۷۵- دو کره کوچک، مشابه و رسانای باردار را به یک‌دیگر تماس می‌دهیم و سپس آن‌ها را جدا کرده در نزدیکی هم قرار می‌دهیم. خطوط میدان الکتریکی اطراف این دو کره در کدام گزینه به درستی نمایش داده شده است؟ (بار الکتریکی اولیه کره‌ها هم‌اندازه نیست).



- (۱) $q_1 > q_2$
- (۲) $q_1 < q_2$
- (۳) $q_1 > q_2$
- (۴) $q_1 < q_2$



- (۱) ۱۰
- (۲) ۲۰
- (۳) ۳۰
- (۴) ۴۰



شیمی



DriQ.com

۷۶- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

۱) ژله همانند سس مایونز یک مخلوط پایدار ناهمگن است.

۲) پسته‌ترین و موثرترین راه پیشگیری بیماری وبا، رعایت بهداشت فردی و همگانی است.

۳) ذره‌های سازنده شربت معده، یون‌ها و مولکول‌هایی با اندازه‌های متفاوت هستند.

۴) امید به زندگی شاخصی است که در کشورهای گوناگون و حتی در شهرهای یک کشور نیز با هم تفاوت دارند.

۷۷- اگر نسبت شمار جفت الکترون‌های پیوندی به شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی مولکول‌های اوره و اتیلن گلیکول را به ترتیب با a و b نشان

دهیم، کدام یک از روابط زیر درست است؟

$$a - b = \frac{1}{2} \quad (2)$$

$$\frac{a}{b} = \frac{9}{5}$$

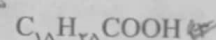
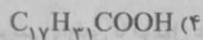
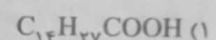
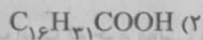
$$b - a = \frac{1}{2} \quad (1)$$

$$\frac{b}{a} = \frac{8}{9} \quad (4)$$

$$\frac{a}{b} = \frac{8}{9} \quad (3)$$

۷۸- از واکنش یک گرم اسید چرب A با مقدار کافی پتاسیم هیدروکسید، به تقریب $1/152$ گرم پاک‌کننده به دست آمده است. با فرض این‌که

بازده واکنش ۱۰۰٪ باشد، کدام یک از فرمول‌های زیر را می‌توان به اسید A نسبت داد؟ ($C=12, O=16, H=1, K=39: g.mol^{-1}$)



۷۹- چه تعداد از عبارات‌های زیر درست است؟

۱) صابون‌های جامد را از چربی حیوانی و صابون‌های مایع را از روغن‌های گیاهی تهیه می‌کنند.

۲) صابون جامد را می‌توان نمک سدیم اسید چرب دانست.

۳) اسیدهای چرب، کربوکسیلیک اسیدهایی با شمار زیادی گروه عاملی هستند.

۴) هرگاه مخلوط مقداری از صابون و آب را به هم بزیم، مولکول‌های صابون در سرتاسر مخلوط پخش می‌شوند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۸۰- چه تعداد از مواد زیر در اثر تشکیل پیوند هیدروژنی در آب حل می‌شوند؟

• اوره

• عسل

• سدیم هیدروکسید

• اتیلن گلیکول

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۸۱- جرم مولی صابون جامد A و پاک‌کننده غیرصابونی B با هم برابر است. اگر زنجیر هیدروکربنی هر دو پاک‌کننده، سیر شده و کاتیون‌های

آن‌ها یکسان باشد، تفاوت شمار اتم‌های کربن زنجیر هیدروکربنی دو پاک‌کننده کدام است؟

($C=12, H=1, Na=23, O=16, S=32: g.mol^{-1}$)

$$14N + 28 = 16m + 16n \Rightarrow 14(N - m) = 16(n - 1) \Rightarrow 7(N - m) = 8(n - 1)$$

۸ (۴)

۶ (۳)

۴ (۲)

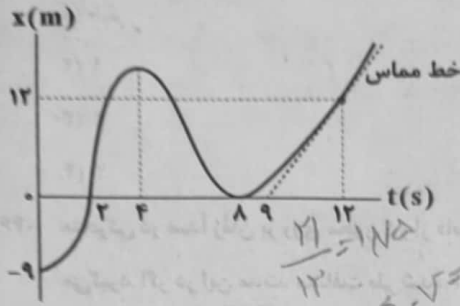
۲ (۱)

$$N - m = 8$$

محل انجام محاسبات



۴- نمودار مکان-زمان متحرکی که بر روی محور X حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. اگر در ۱۲ ثانیه اول حرکت، اختلاف تنیدی متوسط و اندازه سرعت متوسط برابر تنیدی متحرک در لحظه $t=12s$ باشد، تنیدی متوسط متحرک در ۴ ثانیه اول حرکتش چند متر بر ثانیه است؟



۴- متحرکی در مسیری دایره‌ای شکل به شعاع ۱۲ متر در حال حرکت است. اگر پس از طی ربع دایره، تنیدی متوسط آن برابر با $4/5 \frac{m}{s}$ باشد، اندازه سرعت متوسط آن در همین مدت چند متر بر ثانیه است؟ ($\pi=3$)

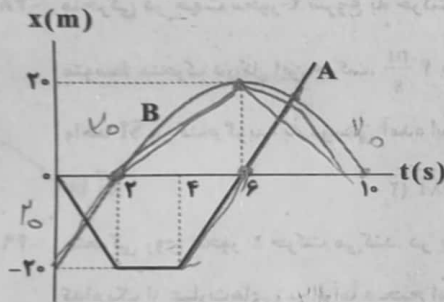
۴ (۴)

$2\sqrt{2}$ (۳)

$4/5$ (۲)

صفر (۱)

۴- نمودار مکان - زمان دو متحرک A و B که هم‌زمان روی محور X شروع به حرکت می‌کنند، مطابق شکل زیر است. در بازه زمانی که متحرک B در جهت محور X حرکت می‌کند، تنیدی متوسط متحرک A چند متر بر ثانیه است؟



۴- شخصی سکه‌ای در دست دارد. ابتدا ۱۲ متر به سمت شرق و سپس ۱۶ متر به طرف شمال می‌رود و به چاهی به عمق $37/5$ متر می‌رسد و سکه را درون آن می‌اندازد. اندازه جابه‌جایی سکه از لحظه شروع حرکت تا لحظه‌ای که به کف چاه می‌رسد، چند متر است؟

$64/5$ (۴)

$57/5$ (۳)

$42/5$ (۲)

$62/5$ (۱)

جه: داوطلب گرامی، لطفاً از بین سوالات زوج درس ۱ (فیزیک ۱)، شماره ۵۶ تا ۶۵ و زوج درس ۲ (فیزیک ۲)، شماره ۶۶ تا ۷۵ یک سری را به انتخاب خود پاسخ دهید.

زوج درس ۱

فیزیک (۱) (سوالات ۵۶ تا ۶۵)

۴- در میان ستون‌های جدول زیر، ستون دارای کم‌ترین تعداد کمیت برداری و ستون دارای بیشترین تعداد کمیت فرعی است.

A	B	C	D
طول	دما	سرعت	تندی
شدت جریان الکتریکی	ریکار	شدت روشنایی	جرم
نیرو	زمان	فشار	پاشتاب
گرمای ویژه	چگالی	مقدار ماده	انرژی جنبشی

D - B (۴)

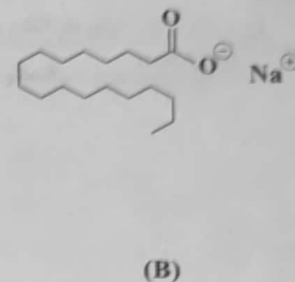
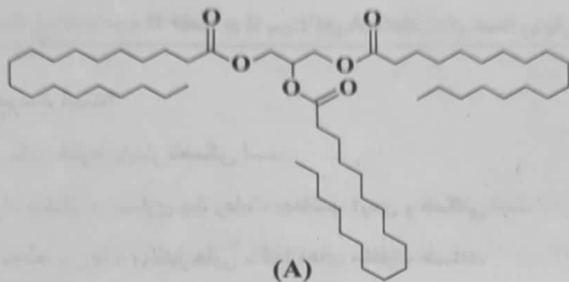
D - C (۳)

A - B (۳)

A - C (۴)

انجام محاسبات

۸۲- با توجه به ساختارهای A و B چه تعداد از عبارات‌های پیشنهاد شده درست است؟



- نیروی بین مولکولی غالب در ترکیب‌های A و B متفاوت است.
- ساختار A روغن زیتون را نشان می‌دهد که یک استر سه عاملی است.
- اگر مخلوطی شامل کلسیم کلرید و آب را به B اضافه کنیم، ماده نامحلولی در آب تشکیل می‌شود که هر واحد فرمولی آن شامل ۱۰۹ اتم است.

• اگر یک مول از ترکیب A با سه مول سدیم هیدروکسید واکنش دهد، سه مول ترکیب B به دست می‌آید.

۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) صفر (۱)

۸۳- چه تعداد از عبارات‌های زیر درست است؟

- آب پاک کننده مناسبی برای لکه‌های شیرینی مانند آب‌قند، شربت آبلیمو و چای شیرین است.
- منظور از چربی‌ها همان اسیدهای چرب است که جرم مولی زیادی دارند.
- فرمول تقریبی بنزین همانند فرمول تقریبی وازلین با فرمول عمومی آلکان‌ها مطابقت دارد.
- در فرمول تقریبی بنزین، مجموع شماره اتم‌های کربن و هیدروژن، بیشتر از شماره اتم‌های کربن موجود در فرمول تقریبی وازلین است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۸۴- چه تعداد از عبارات‌های زیر در ارتباط با پاک شدن یک لکه چربی با صابون، درست است؟

- هنگامی که صابون وارد آب می‌شود، به کمک کاتیون خود در آن حل می‌شود.
- ذره‌های صابون با بخش چربی دوست خود با مولکول‌های چربی واکنش شیمیایی می‌دهد.
- مولکول‌های صابون مانند پلی بین مولکول‌های آب و چربی قرار می‌گیرند.
- صابون همه لکه‌ها را به یک اندازه از بین نمی‌برد زیرا عوامل گوناگونی بر روی قدرت پاک‌کنندگی صابون تاثیر دارد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۸۵- چه تعداد از عبارات‌های زیر در ارتباط با مخلوط آب و روغن، درست است؟

- مخلوط آب و روغن از نظر پایداری مشابه شربت خاکشیر است.
- مخلوط آب و روغن از نظر همگن یا ناهمگن بودن مشابه شیر است.
- اگر مقداری صابون به مخلوط آب و روغن اضافه شود، با هم زدن یک مخلوط پایدار و همگن ایجاد می‌شود.
- اگر مقداری صابون به مخلوط آب و روغن اضافه شود، با هم زدن یک مخلوط ایجاد می‌شود که نور را عبور می‌دهد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

محل انجام محاسبات



۸۶- چه تعداد از عبارات‌های زیر، در ارتباط با پاک‌کننده‌های غیرصابونی درست است؟

- از مواد پتروشیمیایی و چربی‌ها، طی واکنش‌های پیچیده در صنعت تولید می‌شوند.
- با آلاینده‌ها و لکه‌های چربی، واکنش شیمیایی مناسبی انجام داده و موجب زدودن آن‌ها می‌شوند.
- همانند صابون‌ها نسبت شمار کاتیون‌ها به شمار آنیون‌های آن‌ها برابر یک است.
- با یون‌های منیزیم و کلسیم رسوب نمی‌دهند.

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۸۷- ۱۵ گرم از یک صابون جامد که زنجیر هیدروکربنی آن شامل ۱۷ اتم کربن و ۳ پیوند دوگانه کربن-کربن است، به چهار لیتر آب سخت حاوی یون منیزیم اضافه شده و در نتیجه ۱۱/۵۶ گرم رسوب تشکیل شده است. با فرض این‌که بازده واکنش انجام شده ۸۰٪ بوده باشد، غلظت

یون منیزیم در آب سخت چند ppm بوده است؟ ($Mg=24, H=1, Na=23, C=12, O=16; g.mol^{-1}$)

(۱) ۱۵۰ (۲) ۱۲۰ (۳) ۳۰۰ (۴) ۲۴۰

۸۸- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

- ۱) صابون مراغه افزودنی شیمیایی ندارد و به همین دلیل برای موهای خشک و معمولی استفاده می‌شود.
- ۲) به منظور افزایش خاصیت ضدعفونی‌کنندگی و میکروب‌کشی صابون‌ها به آن ماده شیمیایی کلردار اضافه می‌کنند.
- ۳) برای افزایش قدرت پاک‌کنندگی مواد شوینده به آن‌ها نمک‌های فسفات می‌افزایند.
- ۴) برای از بین بردن جوش صورت و قارچ‌های پوستی از صابون گوگرددار استفاده می‌شود.

۸۹- چه تعداد از عبارات‌های زیر درست است؟

- یکی از ویژگی‌های رنگ پوششی این است که حاوی توده‌های مولکولی با اندازه‌های یکسان است.
- میزان چسبندگی لکه چربی یکسان روی پارچه نخی، بیشتر از پارچه پلی‌استری است.
- صابون‌ها در مقایسه با پاک‌کننده‌های غیرصابونی با قیمت مناسب‌تر و کم‌تری تولید می‌شوند.
- استفاده از صابون آنزیم‌دار به جای صابون بدون آنزیم، همانند افزایش دما، قدرت پاک‌کنندگی صابون را افزایش می‌دهد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۹۰- در ساختار پاک‌کننده غیرصابونی جامد X و صابون جامد Y به ترتیب ۳ و ۲ پیوند دوگانه وجود دارد. اگر شمار اتم‌های کربن این دو پاک‌کننده با هم برابر باشد، تفاوت شمار اتم‌های هیدروژن دو پاک‌کننده کدام است؟

(۱) ۴ (۲) ۶ (۳) ۸ (۴) ۱۲

توجه: داوطلب گرامی، لطفاً از بین سوالات زوج درس ۱ (شیمی ۱)، شماره ۹۱ تا ۱۰۰ و زوج درس ۲ (شیمی ۲)، شماره ۱۰۱ تا ۱۱۰، فقط یک سری را به انتخاب خود پاسخ دهید.

زوج درس ۱

شیمی (۱) (سوالات ۹۱ تا ۱۰۰)

۹۱- با توجه به ایزوتوپ‌های هفت‌گانه هیدروژن، چه تعداد از عبارات‌های زیر درست است؟

- شمار رادیوایزوتوپ‌ها برابر با شمار نوترون‌های هسته پایدارترین رادیوایزوتوپ ساختگی است.
- شمار ایزوتوپ‌های پایدار برابر با شمار نوترون‌های هسته سنگین‌ترین ایزوتوپ طبیعی است.
- شمار ایزوتوپ‌های طبیعی برابر با نصف عدد جرمی ناپایدارترین رادیوایزوتوپ است.
- شمار ایزوتوپ‌های ساختگی دو برابر عدد جرمی سنگین‌ترین ایزوتوپ پایدار است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

محل انجام محاسبات

۹۲- اگر شمار اتم‌های موجود در $6/4$ گرم یون BrO_3^- ، دو برابر شمار اتم‌های موجود در 0.2 مول N_2O_x باشد، x کدام

است؟ ($Br = 80, O = 16; g.mol^{-1}$)

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۹۳- کدام مورد درست است؟

۱) تفاوت انرژی نور نشرشده از ترکیب‌های لیتیم‌دار با انرژی نور نشرشده از ترکیب‌های سدیم‌دار در شعله، مقدار ثابتی است.

۲) با استفاده از رنگ شعله پتاسیم نیترات، انرژی نور نشرشده از پتاسیم کلرید در شعله قابل پیش‌بینی نیست.

۳) با استفاده از رنگ شعله کلسیم سولفات، رنگ شعله مس (II) سولفات نیز قابل پیش‌بینی است.

۴) انرژی نور نشرشده از فلز سدیم در شعله، کم‌تر از انرژی نشرشده از گاز نئون در شعله است.

۹۴- چه تعداد از عبارات‌های زیر در ارتباط با تکنسیم - ۹۹ درست است؟

• پس از تکنسیم، دانشمندان موفق شدند ۲۵ عنصر دیگر را در آزمایشگاه‌های شیمی بسازند.

• همه ^{99}Tc موجود در جهان به طور مصنوعی ساخته می‌شود.

• هر چند نیم‌عمر آن زیاد است، اما به دلیل خاصیت پرتوزایی نمی‌توان مقادیر زیادی از آن را تهیه کرد.

• اندازه یون حاوی آن مشابه مولکول Yd بوده و غده تیروئید می‌تواند آن را جذب کند.

- ۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

۹۵- شمار اتم‌های نمونه‌ای از XF_3 برابر شمار اتم‌های نمونه‌ای از N_2O_3 است. اگر جرم نمونه XF_3 ، $4/58$ برابر جرم نمونه دیگر باشد.

جرم مولی X چند گرم بر مول است؟ ($N = 14, O = 16, F = 19; g.mol^{-1}$)

- ۱) ۷۴ ۲) ۲۷ ۳) ۵۲ ۴) ۵۹

۹۶- چند مورد از ویژگی‌های زیر به عدد اتمی عنصر ارتباطی ندارد؟

- واکنش پذیری • نیم‌عمر • چگالی

• نقطه ذوب • رنگ شعله • شمار خط‌ها در طیف نشری خطی

- ۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۵

۹۷- عنصر فرضی M دارای سه ایزوتوپ با نسبت فراوانی ۱ به ۳ به f با جرم‌های اتمی $24/5$ ، $26/3$ و $27/5$ در مقیاس amu است. اگر جرم

اتمی میانگین M برابر با $26/4amu$ باشد، f کدام است؟

- ۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۹۸- در حدود ۶۰ سال پیش، از اتم ^{16}O به عنوان مبنای اندازه‌گیری جرم اتم‌ها استفاده می‌شد. اگر جرم اتم‌های اکسیژن و Yd در مقیاس

امروزی (بر مبنای اتم کربن - ۱۲) به ترتیب $15/99amu$ و $126/904amu$ باشد، جرم اتمی Yd بر مبنای اتم ^{16}O کدام بوده است؟

- ۱) $126/699$ ۲) $126/983$ ۳) $127/072$ ۴) $126/824$

۹۹- در یون تک‌اتمی X^{9+} مجموع شمار ذره‌های زیراتمی برابر با ۷۹ و تفاوت شمار الکترون‌ها و نوترون‌ها برابر ۷ است. اگر نمونه‌ای از این یون

به جرم ۷ گرم شامل $2/875$ مول الکترون باشد، q کدام است؟ (از نظر مقداری، عدد جرمی با جرم مولی $(g.mol^{-1})$ برابر در نظر گرفته

شود.)

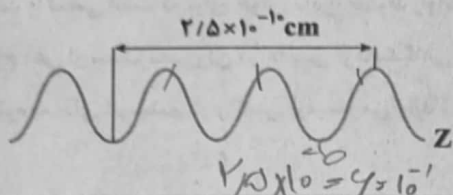
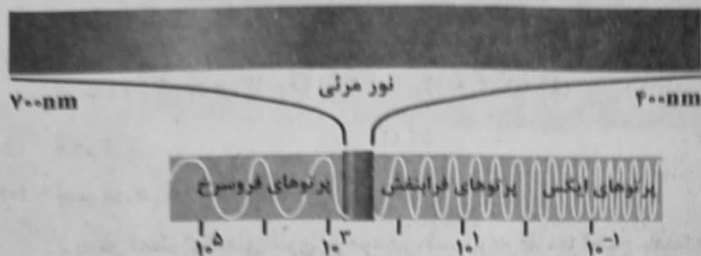
- ۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

$$\begin{aligned} n + p &= 79 \\ n - e &= 7 \\ p - e &= 9 \end{aligned}$$

محل انجام محاسبات



۱۰۰- با توجه به شکل زیر، موج Z کدام یک از موارد زیر می‌تواند باشد؟



(۱) پرتوی ایکس

(۲) ریزموج‌ها

(۳) پرتوی گاما

(۴) نور مرئی

زوج درس ۲

شیمی (۲) (سوالات ۱۰۱ تا ۱۱۰)

۱۰۱- با توجه به عنصرهای گروه چهاردهم جدول تناوبی، چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟ (از دوره هفتم جدول چشم‌پوشی کنید).

• دومین عنصر این گروه همانند چهارمین عنصر گروه، جریان گرما را از خود عبور می‌دهد.

• سه عنصر نخست این گروه به جای مبادله الکترون، تنها می‌توانند الکترون به اشتراک بگذارند.

• سومین عنصر این گروه برخلاف پنجمین عنصر گروه، در اثر ضربه خرد می‌شود.

• در این گروه از بالا به پایین، رسانایی الکتریکی به تدریج افزایش می‌یابد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۰۲- شعاع اتمی ۴ عنصر متوالی دوره سوم جدول تناوبی به صورت زیر است. با توجه به آن کدام یک از گزینه‌ها نادرست است؟ (تمامی اعداد

برحسب pm است.)

X: ۱۴۳ , Z: ۱۸۳ , D: ۱۶۰ , E: ۱۱۷

(۱) تمامی عنصرها در دما و فشار اتاق به حالت جامد هستند.

(۲) تمامی عنصرها سطح صیقلی و براق داشته و جریان برق و گرما را از خود عبور می‌دهند.

(۳) واکنش‌پذیری Z از D بیشتر است.

(۴) آرایش الکترونی اتم هر کدام از این عنصرها در اکسید آن‌ها مشابه آرایش گاز نجیب دوره دوم است.

۱۰۳- در مجموعه عنصرهایی که با عنصر A شروع و به عنصر X ختم می‌شود، تفاوت شمار نافلزها و شبه‌فلزها کدام است؟

• A نخستین عنصر دوره دوم بوده که با گرفتن الکترون و نیز با به اشتراک گذاشتن الکترون به آرایش هشت‌تایی می‌رسد.

• X عنصری از دوره چهارم بوده که بیشترین شمار الکترون‌های ظرفیتی را دارد.

۸ (۴)

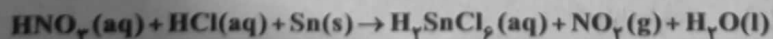
۷ (۳)

۶ (۲)

۵ (۱)

۱۰۴- مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در معادله واکنش زیر، پس از موازنه کدام است و اگر با مصرف ۸۹/۲۵ گرم قلع در این واکنش،

۱۲۴/۲ گرم گاز نیتروژن دی‌اکسید تشکیل شود، بازده درصدی واکنش کدام است؟ ($N = 14, O = 16, Sn = 119 : g \cdot mol^{-1}$)



۹۰ ، ۱۸ (۴)

۸۰ ، ۱۸ (۳)

۹۰ ، ۲۰ (۲)

۸۰ ، ۲۰ (۱)

محل انجام محاسبات



۱۰۵- مخلوطی از هیدروژن سولفید و کربن دی سولفید در اکسیژن به طور کامل می سوزد. جرم گاز SO_2 تولید شده پنج برابر جرم CO_2 است. درصد جرمی کربن دی سولفید در مخلوط اولیه چقدر بوده است؟ (فراورده دیگر واکنش سوختن H_2S ، بخار آب

است.) ($\text{H}=1, \text{C}=12, \text{S}=32, \text{O}=16; \text{g.mol}^{-1}$)

۶۰ (۱) ۵۲ (۲) ۴۱ (۳) ۳۲ (۴)

۱۰۶- چند مورد زیر، نادرست است؟

- بخش اعظم گونه های فلزی موجود در طبیعت در قاره ها تجمع یافته اند.
- واکنش ترمیت واکنشی است که برای جوش دادن خطوط راه آهن به کار می رود و فراورده های آن دو ماده مذاب آهن و آلومینیم اکسیدند.
- برای استخراج آهن از سنگ معدن آن در مقیاس آزمایشگاهی، نمی توان از فلز سدیم استفاده کرد.
- استفاده از نقره به جای آلومینیم در واکنش ترمیت، می تواند مقدار فراورده ها را افزایش دهد.

۴ (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴)

۱۰۷- کدام عبارت های زیر درست هستند؟

- (آ) در هر دوره از جدول تناوبی، فلزی که عدد اتمی بزرگ تری دارد، واکنش پذیری کم تری دارد.
- (ب) در تخمیر بی هوازی گلوکز، همانند واکنش کربن یا کربن مونوکسید با آهن (III) اکسید، گاز CO_2 تولید می شود.
- (پ) استخراج فلز طلا، آسان تر از استخراج فلز آلومینیم است.
- (ت) روش گیاه پالایی برای استخراج فلزهای طلا و نیکل مقرون به صرفه است.

۱ «آ» و «ت» ۲ «آ» و «پ» ۳ «پ» و «ت» ۴ «ب» و «پ»

۱۰۸- ۱۰۰ گرم آمونیاک با ۱۵٪ ناخالصی را تجزیه می کنیم. اگر مجموع شمار مول های فراورده برابر ۷/۵ باشد، بازده درصدی واکنش کدام است؟

($\text{N}=14, \text{H}=1; \text{g.mol}^{-1}$)

هیدروژن + نیتروژن → آمونیاک

۵۰ (۱) ۷۵ (۲) ۸۰ (۳) ۶۶/۷ (۴)

۱۰۹- چه تعداد از عبارت های زیر درست هستند؟

- برای نام گذاری کاتیون تک اتمی عنصرهای ۲۴، ۲۳، ۲۶ و ۲۹م جدول تناوبی از عدد رومی استفاده می کنیم.
- شمار زیرلایه های اشغال شده از الکترون اتم هالوژنی که برای واکنش با H_2 حداقل به دمای 400°C نیاز دارد، دو برابر شمار لایه های الکترونی آن است.
- کودهای شیمیایی فاقد عنصرهای فلزی هستند.
- چرخ های اقتصادی کشورها به تولید و مصرف فلزها گره خورده است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۱۰- ۲۰ گرم پتاسیم پرمنگنات ناخالص در یک ظرف بدون سرپوش با گرما تجزیه می شود. اگر پس از پایان واکنش، جرم مواد جامد موجود در

ظرف برابر ۱۸/۴ گرم باشد، درصد خلوص واکنش دهنده کدام است؟ ($\text{K}=39, \text{O}=16, \text{Mn}=55; \text{g.mol}^{-1}$)

(موازنه شود) $\text{KMnO}_4(\text{s}) \xrightarrow{\Delta} \text{K}_2\text{MnO}_4(\text{s}) + \text{MnO}_2(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g})$

۳۹/۵ (۱) ۷۹ (۲) ۶۸ (۳) ۳۴ (۴)

محل انجام محاسبات

آزمون شماره ۸

جمعه ۱۴۰۲/۰۷/۲۱



آزمون‌های سراسری گاج

گزینه درستی را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۳

سوالات آزمون دفترچه شماره (۳)

پایه دوازدهم تجربی

دوره دوم متوسطه

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سوال: ۴۵	مدت پاسخگویی: ۶۰ دقیقه

عناوین مواد امتحانی آزمون گروه آزمایشی علوم تجربی، تعداد سوالات و مدت پاسخگویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سوال	وضعیت پاسخگویی	شماره سوال		مدت پاسخگویی
				از	تا	
۱	ریاضیات	۱۵	اجباری	۱۱۱	۱۲۵	۵۰ دقیقه
		۱۰		۱۲۶		
		۱۰		۱۳۶		
۲	زمین شناسی	۱۰	اجباری	۱۴۶	۱۵۵	۱۰ دقیقه



DriQ.com

ریاضیات

ریاضی (۲)

۱۱۱- $f(x) = -x^{n-1} + 2x^{2-n} - x + 1$ یک چندجمله‌ای با حداکثر درجه ۳ است. اگر $f(-1) = -1$ باشد، درجه چندجمله‌ای $f'(x)$ کدام است؟

- ۱۲ (۴) ۱۰ (۳) ۸ (۲) ۶ (۱)

۱۱۲- اگر چندجمله‌ای $p(x) = -x^3 + 3k^2 - 15k - 72$ از ناحیه اول عبور نکند، چند مقدار صحیح برای k یافت می‌شود؟

- ۱۴ (۴) ۱۳ (۳) ۱۲ (۲) ۱۱ (۱)

۱۱۳- اگر حداکثر درجه چندجمله‌ای $f(x) = nx^{6-n} - 3x^3 + x - 1$ برابر ۵ باشد، حداقل درجه آن چقدر است؟

- ۴ (۴) ۳ (۳) ۲ (۲) ۱ (۱)

۱۱۴- دو تابع $f(x) = x(x^2 + 3x + 2)$ و $g(x) = \frac{1}{x}$ در چند نقطه متقاطع‌اند؟

- ۱ (۴) صفر (۳) ۳ (۲) ۲ (۱)

۱۱۵- اگر تابع $y = |3x - 2| + ax$ اکیداً صعودی باشد، حدود a کدام است؟

- $a < 0$ (۴) $-3 < a < 3$ (۳) $a > 3$ (۲) $a < -3$ (۱)

۱۱۶- تابع $y = \begin{cases} (a-3)x + a^2 + 5a & x > 0 \\ (a+4)x + 6 & x < 0 \end{cases}$ اکیداً نزولی است، حدود a کدام است؟

- $[-6, -4)$ (۴) $[-6, +\infty)$ (۳) $(-\infty, -4)$ (۲) $[-4, +\infty)$ (۱)

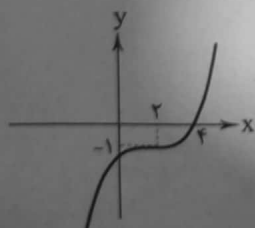
۱۱۷- توابع $f(x) = \frac{m-2}{m+1} \log(-x)$ و $g(x) = (m^2 + 3m - 4)\sqrt[3]{x}$ اکیداً صعودی هستند، حدود m کدام است؟

- $1 < m < 2$ (۴) $m < -4$ (۳) $-1 < m < 2$ (۲) $2 < m < 3$ (۱)

۱۱۸- تابع $y = |x^2 - 2x| - 2x$ در بازه $(-\infty, a]$ اکیداً نزولی است. حداکثر مقدار a کدام است؟

- ۳ (۴) ۲ (۳) ۴ (۲) ۱ (۱)

۱۱۹- نمودار زیر از تبدیل تابع x^3 به دست آمده و ضابطه آن $f(x) = ax^3 + bx^2 + cx + d$ است. مقدار $a + b + c + d$ چقدر است؟



$\frac{1}{9}$ (۱)

$-\frac{1}{9}$ (۲)

$\frac{9}{8}$ (۳)

$-\frac{9}{8}$ (۴)

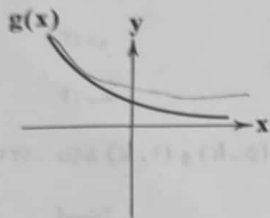
محل انجام محاسبات



۱۲۰- تابع $y = \frac{1}{k}x^2 + 2x - 1$ در بازه $(-1, 2)$ غیر یکنوا است. حدود k کدام است؟

- (۱) $(1, 2)$ (۲) $(-1, 2)$ (۳) $(-2, 1)$ (۴) $(-2, 2)$

۱۲۱- اگر نمودار تابع g به صورت زیر باشد. نامعادله $g\left(\frac{x}{3}\right) > g(x)$ در چند بازه برقرار است؟



- (۱) یک
(۲) دو
(۳) سه
(۴) چهار

۱۲۲- تابع $f(x) = x\left[\frac{-x}{2}\right]$ در یک بازه هم صعودی و هم نزولی است. تابع $g(x) = x^2 - 8x$ در آن بازه چگونه است؟

- (۱) اکیداً صعودی (۲) اکیداً نزولی (۳) غیر یکنوا (۴) ثابت

۱۲۳- اگر f یک تابع چند جمله‌ای و اکیداً صعودی باشد با شرط $f(4) = 0$ ، دامنه تابع $g(x) = \sqrt{(x^2 - 4x)f(x)}$ کدام است؟

- (۱) $(-\infty, 0] \cup [4, +\infty)$ (۲) $[0, +\infty)$ (۳) $[-4, +\infty)$ (۴) $[-\infty, 4]$

۱۲۴- اگر تابع $y = (m^2 + 1)\left(\frac{m-3}{4}\right)^x$ اکیداً نزولی باشد، حدود m کدام است؟

- (۱) $m > 7$ (۲) $m < 7$ (۳) $0 < m < 7$ (۴) $3 < m < 7$

۱۲۵- تابع $f(x) = \frac{x^2|x-1|}{x-1}$ در کدام بازه اکیداً نزولی است؟

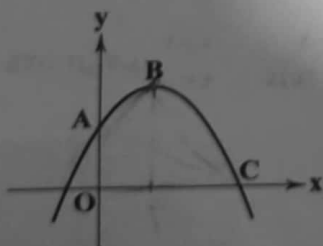
- (۱) $(0, 1)$ (۲) $[-1, 1)$ (۳) $(1, +\infty)$ (۴) $(-\infty, 1)$

ریاضی (۱)

۱۲۶- مجموع ریشه‌های متفاوت دو معادله $\begin{cases} mx^2 + 6x + 6 - m = 0 \\ mx^2 + 4x + 4 - m = 0 \end{cases}$ کدام است؟

- (۱) $2 - \frac{10}{m}$ (۲) $2 + \frac{10}{m}$ (۳) $\frac{10}{m} - 2$ (۴) $-2 - \frac{10}{m}$

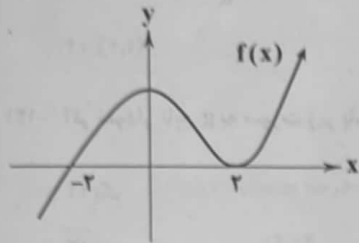
۱۲۷- معادله سهمی زیر $y = -x^2 + 4x + m$ است. اگر رأس سهمی و مساحت مثلث OAC برابر $\frac{5}{3}m$ باشد، مساحت مثلث OBC چقدر



- است؟
(۱) ۲۲
(۲) ۲۲/۵
(۳) ۲۳/۵
(۴) ۲۳



۱۲۸- اگر نمودار $f(x)$ به صورت زیر باشد، جواب نامعادله $\frac{|x-2|f(x)}{(x+2)^3} \leq 0$ شامل چند عدد صحیح است؟



- (۱) صفر
- (۲) یک
- (۳) دو
- (۴) سه

۱۲۹- نقاط $(1, k)$ و (δ, k) روی یک سهمی واقع شده‌اند و عرض رأس سهمی برابر ۴ است. اگر سهمی محور y ها را در -5 قطع کند، k کدام است؟

- (۱) صفر
- (۲) ۱
- (۳) -۱
- (۴) ۲

۱۳۰- در صورتی که نامعادله $|x+1| > x^2 + 1$ در بازه (a, b) برقرار باشد، حداکثر مقدار $b-a$ کدام است؟

- (۱) $\frac{2}{3}$
- (۲) $\frac{1}{2}$
- (۳) ۲
- (۴) ۱

۱۳۱- چند عضو از مجموعه $R = \{(x, y) | x, y \in \mathbb{Z}, |x| = \frac{6}{1+|y|}\}$ حذف کنیم تا یک تابع شود؟

- (۱) ۶
- (۲) ۹
- (۳) ۷
- (۴) ۸

۱۳۲- اگر رابطه $(4m-1)x + (2m+1)y = x+y+1$ تابع نباشد، m کدام است؟

- (۱) صفر
- (۲) ۱
- (۳) $-\frac{1}{2}$
- (۴) $\frac{1}{2}$

۱۳۳- اگر تابع $f(x) = \frac{4x^2 + 6x - n}{mx^2 - 12x + 7}$ تابعی ثابت باشد، حاصل $mnf(mn)$ کدام است؟

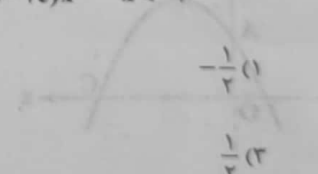
- (۱) -۱۴
- (۲) ۲۸
- (۳) -۲۸
- (۴) ۱۴

۱۳۴- اگر برد تابع $y = \frac{m+1}{m-1}x^2 + 4x - 1$ برابر $(-\infty, 3]$ باشد، برد تابع $f(x) = mx + h$ کدام است؟

- (۱) \mathbb{R}
- (۲) $[0, +\infty)$
- (۳) $(-\infty, h]$
- (۴) $\{h\}$

۱۳۵- اگر تابع $f(x) = \begin{cases} ax+b-x & x > 1 \\ (a+b-2c)x & x < -1 \end{cases}$ همانی باشد، $ac + f(b)$ کدام است؟

- (۱) $-\frac{1}{2}$
- (۲) -۱
- (۳) $\frac{1}{2}$
- (۴) ۱





۱۳۶- مجموع ریشه‌های حقیقی معادله $\frac{x^2 - 2x^3 + x^4}{2 - x + x^2} = 1$ کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) -۱ (۴) -۲

۱۳۷- اگر α و β ریشه‌های معادله $x^2 - x - 3 = 0$ باشند، ریشه‌های کدام معادله زیر $\frac{1}{\alpha} + \frac{1}{\beta}$ و $\beta^2 + \frac{1}{\alpha}$ خواهد بود؟

$$3x^2 - 20x + 29 = 0 \quad (۲) \qquad 3x^2 + 20x + 29 = 0 \quad (۱)$$

$$3x^2 - 20x + 29 = 0 \quad (۴) \qquad 3x^2 + 20x - 29 = 0 \quad (۳)$$

۱۳۸- اگر α و β صفرهای تابع $f(x) = mx^2 - x - 4$ و $\alpha < 3 < \beta$ باشد، حدود m کدام است؟

- (۱) $m < \frac{4}{9}$ (۲) $m > \frac{4}{9}$ (۳) $0 < m < \frac{4}{9}$ (۴) $m > 0$

۱۳۹- ریشه کدام معادله زیر $\sqrt{3} - \sqrt{3}$ است؟

$$x^6 = 6(x^3 - 1) \quad (۱)$$

$$x^6 = -6(x^3 + 1) \quad (۳)$$

$$x^6 = 6(1 - x^3) \quad (۲)$$

$$x^6 = -6(x^3 + 1) \quad (۴)$$

۱۴۰- اگر دامنه تابع گویای $f(x) = \frac{1}{x^2 - (a^2 + b^2 - 8)x + a + b - 4}$ به صورت $\mathbb{R} - \{a, b\}$ باشد، مقدار $a + b$ کدام می‌تواند باشد؟

- (۱) ۶ (۲) ۵ (۳) ۴ (۴) ۳

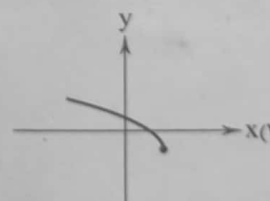
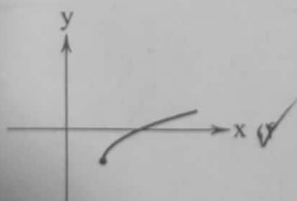
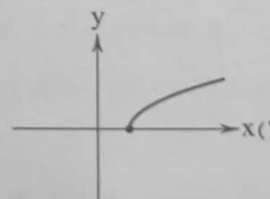
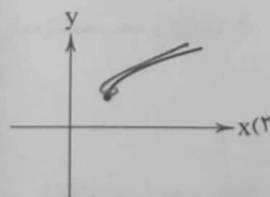
۱۴۱- اگر دو تابع $f(x) = \sqrt{4 - x^2} + \sqrt{x^2 - 4}$ و $g = \{(2, a - b + c), (3a + 7, a^2 + b)\}$ با هم برابر باشند، مقدار c کدام است؟

- (۱) -۳ (۲) -۹ (۳) -۶ (۴) ۶

۱۴۲- برد تابع $f(x) = \frac{x - 99}{\sqrt{x + 1} + 10}$ کدام است؟

- (۱) $[10, +\infty)$ (۲) $[-10, +\infty)$ (۳) $[-1, +\infty)$ (۴) $[0, +\infty)$

۱۴۳- نمودار تابع $f(x) = \sqrt{x - 1} + x|x - 1| - x^2 + x - 1$ کدام است؟



۱۴۴- اگر در تابع $f(x) = [5x] + a[\sqrt{x}] + b$ داشته باشیم، $f(-\frac{1}{\sqrt{5}}) = 11$ و $f(-\frac{1}{5}) = 6$ ، $f(-\frac{1}{5}) \cdot f(-\frac{1}{\sqrt{5}})$ کدام است؟

۴ (۲)

-۶ (۱)

۵ (۴)

۶ (۳)

۱۴۵- در تابع پله‌ای $f(x) = \begin{cases} (a-1)x + b + 6 & x > 1 \\ (b+3)x^2 - a + 2 & x < 1 \end{cases}$ حاصل $f(2) + f(-2)$ کدام است؟

۲ (۲)

۱ (۱)

۴ (۴)

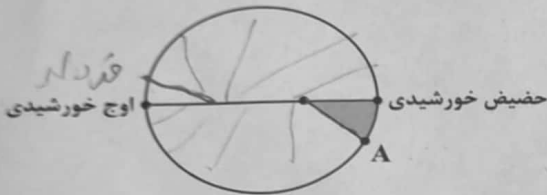
۳ (۳)



۱۴۶- کدام جمله صحیح است؟

- (۱) کوپرنیک جهت حرکت سیارات به دور خورشید را ساعت‌گرد اعلام نمود.
 (۲) طبق نظر بطلمیوس دومین جرمی که به دور زمین می‌چرخد، عطارد است.
 (۳) کیلر شکل مسیر حرکت انتقالی سیارات را دایره‌ای اعلام کرد.
 (۴) کوپرنیک با مشاهده حرکت ماه و خورشید نظریه خورشید مرکزی را ارائه کرد.

۱۴۷- اگر زمین در موقعیت A قرار داشته باشد، خورشید تقریباً بر کدام مدار عمودی می‌تابد؟



(۱) ۱۶ درجه جنوبی

(۲) ۲۰ درجه شمالی

(۳) ۱۶ درجه شمالی

(۴) ۲۰ درجه جنوبی

۱۴۸- در ابتدای فصل زمستان، خورشید بر قطب جنوب با زاویه درجه می‌تابد.

(۴) ۶۶/۵

(۳) ۲۳/۵

(۲) ۱۰

(۱) صفر

۱۴۹- کدام جمله در مورد کهکشان راه شیری صحیح نمی‌باشد؟

- (۱) منظومه شمسی در لبه یکی از بازوهای آن قرار دارد.
 (۲) نوار مه مانند و کم نوری در آسمان است.
 (۳) نسبت حداکثر ضخامت آن به قطر آن، ده برابر است.
 (۴) شکلی مارپیچی دارد.

۱۵۰- بیشترین واحد نجومی در کشور ما در اول کدام ماه است؟

(۲) شهریور

(۱) خرداد

(۴) تیر

(۳) دی

۱۵۱- نور خورشید پس از عبور از زمین حدود ۲۰۰۰ ثانیه طول می‌کشد که به یک سیاره برسد. مدت زمان یک دور چرخش آن سیاره به دور

خورشید حدود چند سال زمینی طول می‌کشد؟

(۴) ۱۲

(۳) ۱۱

(۲) ۱۰

(۱) ۸

۱۵۲- شکل زیر نخستین که حدود میلیون سال قبل در زمین ظاهر شده است، را نشان می‌دهد.

(۱) بندپایان ۵۰۰

(۲) بندپایان ۵۰

(۳) خزنده ۴۵۰

(۴) خزنده ۵۰

۱۵۳- در فرآیند تکوین زمین کدام رویداد نسبت به بقیه جدیدتر است؟

(۲) ایجاد چرخه آب

(۱) تشکیل آب کره

(۴) تشکیل زیست کره

(۳) تشکیل هوا کره



۱۵۴- در ۶ ماهه اول سال سایه اجسام قائم در کدام مناطق فقط به سمت جنوب تشکیل می‌شود؟

۳ مدار رأس السرطان تا مدار رأس الجدی

۴ مدار رأس الجدی تا قطب جنوب

۱۵۵- در نظریه بطلمیوس مدار زهره، بین مدار و قرار دارد.

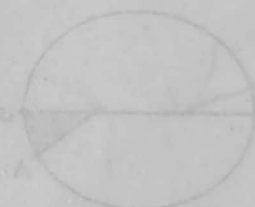
۲ زمین - ماه

۴ مریخ - خورشید

۱ عطارد - زمین

۳ عطارد - خورشید

زمن
ماه
عطارد
خورشید
زهره
ماه
عطارد



آزمون شماره ۸

جمعه ۱۴۰۲/۰۷/۲۱

آزمون‌های سراسر گاج

گزیده درسه را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۲

پاسخنامه تشریحی دفترچه شماره (۴)

پایه دوازدهم تجربی

دوره دوم متوسطه

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سؤال: ۱۳۵	مدت پاسخگویی: ۱۴۵ دقیقه

عناوین مواد امتحانی آزمون گروه آزمایشی علوم تجربی، تعداد سؤالات و مدت پاسخگویی

مدت پاسخگویی	شماره سؤال		تعداد سؤال	مواد امتحانی	ردیف
	تا	از			
۳۰ دقیقه	۲۰	۱	۲۰	زیست شناسی ۳	۱
	۴۰	۲۱	۲۰	زیست شناسی ۱	
۳۰ دقیقه	۵۵	۴۱	۱۵	فیزیک ۳	۲
	۶۵	۵۶	۱۰	فیزیک ۱	
	۷۵	۶۶	۱۰	فیزیک ۲	
۲۵ دقیقه	۹۰	۷۶	۱۵	شیمی ۳	۳
	۱۰۰	۹۱	۱۰	شیمی ۱	
	۱۱۰	۱۰۱	۱۰	شیمی ۲	
۵۰ دقیقه	۱۲۵	۱۱۱	۱۵	ریاضی ۳	۴
	۱۳۵	۱۲۶	۱۰	ریاضی ۱	
	۱۴۵	۱۳۶	۱۰	ریاضی ۲	
۱۰ دقیقه	۱۵۵	۱۴۶	۱۰	زمین شناسی	۵



بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) دنا و رنا در انسان، در هسته می‌توانند تولید شوند، اما پروتئین‌ها فقط در سیتوپلازم تولید می‌شوند.

۳) هر مولکول مرتبط با N و O ، H ، C ، I ، H ، C می‌باشد.
۴) تولید همه مولکول‌های مرتبط با N در بدن انسان، نیازمند مصرف انرژی زیستی و فعالیت گروهی از آنزیم‌ها می‌باشد.

۵) موارد «ب»، «ج» و «ه» عبارت سؤال را به درستی تکمیل می‌کنند.

بررسی موارد:

الف) سینه‌پهلو نوعی بیماری باکتریایی است. اینترفرون نوع یک در بیماری‌های ویروسی ترشح می‌شود.

ب) همه یاخته‌های زنده، سوخت‌وساز داشته و بخشی از انرژی حاصل از مواد غذایی را به صورت گرما (حرارت) آزاد می‌کنند.

ج) در مرحله اول آزمایش ایوری از پروتئاز استفاده شد که توسط یاخته‌های برون‌ریز پانکراس نیز می‌تواند تولید و به دوازدهه ترشح شود.

د) فقط در مرحله آخر آزمایشات گرفتیت بیش از یک نوع باکتری در خون موش‌ها مشاهده می‌شود، نه در تعدادی از مراحل.

ه) ابتلا به بیماری‌های تنفسی و قلبی می‌تواند باعث افزایش ترشح آریتریویوتین از کبد و کلیه‌های موش شود، زیرا اکسیژن‌رسانی به یاخته‌ها کاهش می‌یابد.

۶) فقط مورد «ب» عبارت سؤال را به نادرستی تکمیل می‌کند.

بررسی موارد:

الف) دقت کنید در یوکاریوت‌ها، رنا برخلاف دنا خطی دارای دو انتهای متفاوت است و رنا قطعاً فاقد باز آلی تیمین می‌باشد. مولکول دنا در هر رشته خود دو انتهای متفاوت دارد، نه در کل مولکول.

ب) در هر نوکلئوتید، باز آلی و گروه یا گروه‌های فسفات به دو طرف قند متصل‌اند، اما دقت کنید که گروه یا گروه‌های فسفات به حلقه قند متصل نیستند، بلکه به کربن خارج حلقه متصل می‌باشند.

ج) در هسته یاخته‌ها، دنا خطی و رنا ساخته می‌شود. همان‌طور که در توضیح مورد «الف» بیان شد، هر رشته آن‌ها، دو انتهای متفاوت دارد.

د) نوکلئوتیدهای موجود در ساختار رنا، تک‌فسفاته هستند، اما نوکلئوتیدهای متصل به پمپ سدیم - پتاسیم، ATP سه فسفاته و ADP دو فسفاته هستند.

۷) فقط مورد «ب» درست است.

بررسی موارد:

الف) دقت داشته باشید که در گیاهان، یاخته‌های روپوستی توانایی تقسیم نفاژند و تعداد نقاط آغاز همانندسازی دنا خطی در آن‌ها کاهش و افزایش نمی‌یابد.

ب) هورمون آبسزیک اسید مانع رویش دانه و رشد جوانه‌ها می‌شود. جوانه از یاخته‌های مرستمی و برگ‌های جوان تشکیل شده است. پس می‌توان نتیجه گرفت این هورمون باعث کاهش سرعت تقسیم و کاهش تعداد نقاط آغاز همانندسازی در یاخته‌های مرستمی جوانه‌های ساقه می‌شود.

ج) هورمون اکسین در رشد طولی یاخته‌های ساقه نقش دارد، نه تقسیم شدن آن‌ها.

۸) قبل از هر همانندسازی دنا در هسته یوکاریوت‌ها، باید پیچ‌وتاب فامینه باز و پروتئین‌های همراه آن یعنی هیستون‌ها از آن جدا شوند تا همانندسازی بتواند انجام شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) مراقب باشید که یاخته‌های حاصل از تقسیم لنفوسیت B، پلاسموسیت و یاخته خاخره می‌باشد که پلاسموسیت توانایی تقسیم شدن و همانندسازی دنا هسته را ندارد.

۳) باز شدن مارپیچ دنا توسط هلیکاز و حین همانندسازی رخ می‌دهد، نه قبل از آن.

۴) هنگام اضافه شدن (نه پس از) هر نوکلئوتید سه فسفاته به انتهای رشته پلی‌نوکلئوتید، دوتا از فسفات‌های آن از مولکول جدا می‌شوند و نوکلئوتید به صورت تک‌فسفاته به رشته متصل می‌شود.

زیست‌شناسی

۱) موارد «ج» و «د» صحیح هستند.

بررسی موارد:

الف) در همانندسازی غیرحفاظتی بین نوکلئوتیدهای جدید و قدیم پیوند فسفو دی‌استر تشکیل می‌شود. این طرح در سومین مرحله این آزمایش‌ها رد شد که در طی این مرحله یک نوار در بالای لوله و یک نوار در میانه لوله تشکیل شد. نوار تشکیل شده در بالای لوله فاقد رشته با نوکلئوتیدهای سنگین است.

ب) در طرح همانندسازی حفاظتی و نیمه‌حفاظتی، پیوند اشتراکی در دنا ی اولیه شکسته نمی‌شود. دقت کنید در مرحله دوم، نوار تشکیل شده دارای هر دو رشته سنگین و سبک بود.

ج) دقت کنید اولین نوار با فقط رشته سبک در سومین مرحله از آزمایش‌ها در لوله تشکیل شد در طی این مرحله از آزمایش‌ها، طرح همانندسازی غیرحفاظتی رد شد. در همانندسازی غیرحفاظتی، رشته‌هایی با چگالی متوسط تولید می‌شود.

د) طرحی از همانندسازی که طی آن رشته دنا با چگالی متوسط تولید نمی‌شود، طرح حفاظتی و نیمه‌حفاظتی است. طرح حفاظتی در پی دومین مرحله این آزمایش‌ها رد شد. در این مرحله، فقط یک نوار در میانه لوله تشکیل می‌شود که آن نوار دارای یک مولکول دنا با چگالی متوسط است، پس یک رشته سنگین و یک رشته سبک دارد.

۲) در ساختار نوکلئوتیدها، می‌توان یک تا سه گروه فسفات را مشاهده کرد. توجه کنید که فسفات در ساختار فسفولیپیدها (نوعی لیپید سازنده غشای یاخته و غشای اندام‌ها) وجود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) تعداد حلقه‌های آلی یک نوکلئوتید پورینی، شامل سه حلقه آلی می‌باشد (دو حلقه باز آلی و یک حلقه قند). توجه کنید که تعداد گروه‌های فسفات، از یک تا سه عدد می‌تواند متفاوت باشد.

۲) ساختار نیتروژن‌دار یک نوکلئوتید، باز آلی آن است؛ حلقه کوچک‌تر آن، حلقه‌های پنج‌ضلعی می‌باشد که به حلقه قندی متصل شده است. توجه کنید که قند متشابه‌تری داشته و در ساختار نوکلئوتید می‌باشد. نکته این گزینه این‌جاست که قند پنج‌کربنی داریم، اما هر پنج کربن درون حلقه قند قرار ندارند، بنابراین به کار بردن واژه «حلقه پنج‌کربنی» نادرست است.

۳) گروه فسفات و باز آلی نیتروژن‌دار، به دو طرف قند نوکلئوتید متصل شده‌اند. توجه کنید که گروه فسفات به کربن خارج از حلقه قند متصل می‌باشد، نه به کربن موجود در حلقه.

۳) واکسن، میکروب ضعیف‌شده، کشته‌شده، پادگن میکروب یا سم خنثی‌شده آن است. در مرحله سوم آزمایش گرفتیت نوعی واکسن (باکتری پوشینه‌دار کشته‌شده) به موش‌ها تزریق شد. در مراحل قبل و بعد از این مرحله (یعنی مرحله دوم و چهارم)، باکتری‌های فاقد پوشینه به موش‌ها تزریق شد، اما در آزمایش چهارم برخلاف آزمایش دوم، موش‌ها مردند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در آزمایش دوم، باکتری پوشینه‌دار به موش‌ها تزریق نشد و در هیچ مرحله‌ای، پادتن (پروتئین Y مانند) به بدن موش‌ها تزریق نشد.

۳) در دومین مرحله، فقط باکتری فاقد پوشینه به موش‌ها تزریق شد، بنابراین موش‌ها به سینه‌پهلو مبتلا نمی‌شدند.

۴) در آزمایش دوم برخلاف آزمایش چهارم، فقط باکتری‌های فاقد کپسول زنده به موش‌ها تزریق شد و البته فقط در آزمایش چهارم، بررسی خون و شش‌های موش‌های مرده انجام شد.

۴) دنا، رنا و پروتئین، مولکول‌های مرتبط با N هستند. از تجزیه بیش از حد این مولکول‌ها (به دلیل داشتن نیتروژن در ساختار خود) مواد زائد نیتروژن‌دار نظیر NH_3 تولید می‌شود که آمونیاک در کبد با CO_2 ترکیب شده و تبدیل به اوره می‌شود.



ب) در یوکاریوت‌ها، دناى اصلی در مرحله S چرخه پخته‌ای همانندسازی می‌کند. بلافاصله پس از این مرحله، پخته وارد مرحله G_۲ می‌شود، نه مرحله تقسیم.
ج) در پروکاریوت‌ها، هیستون یافت نمی‌شود.
د) فعالیت نوکلئازی آنزیم دنابسپاراز بعد از فعالیت بسپارازی آن انجام می‌شود. مثلاً در صورت ویرایش آخرین نوکلئوتید، پس از آن دیگر فعالیت بسپارازی وجود ندارد.

۱۴) تک‌پخته‌ای‌ها شامل همه پروکاریوت‌ها و برخی یوکاریوت‌ها هستند. همانندسازی دوجهتی در دناىی که فقط یک جایگاه آغاز همانندسازی دارد، فقط در تک‌پخته‌ای‌های پروکاریوتی وجود دارد، بنابراین در دناى هسته‌ای (دناى اصلی) یوکاریوت تک‌پخته‌ای دیده نمی‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها،

۱) در یوکاریوت‌های تک‌پخته‌ای می‌توان بسته به مراحل رشد و نمو، تعداد جایگاه‌های آغاز و تعداد دورهای‌های همانندسازی را تنظیم کرد.
۲) همانندسازی دوجهتی، هم در همه یوکاریوت‌ها و هم در پروکاریوت‌ها مشاهده می‌شود که در یوکاریوت‌ها دو دورهای همانندسازی از هم دور می‌شوند و در پروکاریوت‌ها ابتدا دور و سپس نزدیک می‌شوند.
۳) در پروکاریوت‌هایی که دیسک ندارند، فقط دناى اصلی وجود دارد که آن هم به غشا متصل است و دناىی بدون اتصال به غشا در آن‌ها دیده نمی‌شود.

۱۵) ۳ با توجه به آزمایشات چارگاف روی دناى جانداران مشخص شد که در دنا، مقدار A با T و مقدار C با G برابر است. با توجه به این موضوع فقط گزینه (۳) نادرست می‌باشد.

در همه دناها روابط زیر بین نوکلئوتیدها برقرار است:

$$C=G \text{ و } T=A$$

$$A+G=A+C=T+C=T+G$$

بنابراین گزینه‌های (۱)، (۲) و (۴) صحیح هستند.

۱۶) ۴ هلیکازها باعث افزایش فاصله بین دورهای‌های همانندسازی می‌شوند. آنزیم هلیکاز در شکستن پیوند هیدروژنی بین دو رشته دنا و باز کردن مارپیچ دنا نقش دارد، ولی پیچ و تاب‌های فامینه را آنزیم‌های دیگری پیش از شروع همانندسازی باز می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها،

۱) هم هلیکاز و هم دنابسپاراز این توانایی را دارند. هلیکاز در قرار دادن نوکلئوتیدهای مکمل روبه‌روی هم نقش ندارد.
۲) جدا شدن هیستون‌ها و تغییر وضعیت نوکلئوزوم‌ها، قبل از همانندسازی رخ می‌دهد، نه حین همانندسازی.
۳) هلیکاز در شکستن پیوندهای هیدروژنی بین دو رشته الگوی دناى مادر نقش دارد، ولی نه قادر به تشکیل پیوند فسفودی‌استر و نه قادر به شکستن آن می‌باشد.

۱۷) ۱ ایوری و همکارانش ماهیت ماده وراثتی را کشف کردند. این گروه از دانشمندان فقط در مرحله سوم آزمایشات خود از لیپاز استفاده کردند.

بررسی سایر گزینه‌ها،

۲) واتسون و کریک با پی بردن به قانون جفت‌بازهای مکمل، دلیل نتایج آزمایشات چارگاف را متوجه شدند.
۳) مزلسون و استال دناى اشرشیاکلاى را استخراج و سائریفور کردند، نه دناى استرپتوکوکوس نومونیا.
۴) ویلکینز و فرانکلین برای پی بردن به ساختار دنا، از اشعه X استفاده کردند، نه اشعه فرابنفش.

۹) ۲ در طرح همانندسازی حفاظتی، در هیچ نسلی هیچ دناىی با چگالی متوسط در میانه لوله نباید تشکیل شود. یا هر دو رشته جدید در بالای لوله، یا هر دو رشته قدیمی در پایین لوله باید تشکیل شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها،

۱) چرخه پخته‌ای ویژه یوکاریوت‌هاست، نه پروکاریوت‌ها.
۳) پس از چهار نسل همانندسازی، یک نوار ضخیم در بالا (حاوی ۱۴ مولکول دنا) و یک نوار نازک در میانه لوله (حاوی ۲ مولکول دنا) تشکیل می‌شود.
۴) در طرح همانندسازی غیرحفاظتی، همواره فقط یک نوار در میانه لوله باید تشکیل شود. در آزمایش سوم، تشکیل نوار در بالای لوله، باعث رد طرح همانندسازی غیرحفاظتی شد.

۱۰) فقط مورد «الف» عبارت سؤال را به درستی تکمیل می‌کند.

بررسی موارد،

الف) در هر دورهای همانندسازی قطعاً پیوند بین گروه‌های فسفات برای تک‌فسفاته شدن آن‌ها شکسته می‌شود.
ب) در هنگام همانندسازی و رونویسی که دو رشته دنا از هم جدا می‌شوند، پایداری دنا تغییری نمی‌کند.
ج) دقت کنید که در هر دورهای همانندسازی فقط یک آنزیم هلیکاز حضور دارد، نه هلیکازها.
د) هیچ آنزیمی بین بازهای آلی نوکلئوتیدها، پیوند هیدروژنی تشکیل نمی‌دهد.

۱۱) فقط مورد «ج» عبارت سؤال را به نادرستی تکمیل می‌کند.

بررسی موارد،

الف) در صورت همانندسازی به روش نیمه‌حفاظتی، در نسل دوم، ۲ مولکول دنا که در هر دو رشته فقط نوکلئوتیدهای ^{۱۴}N دارند و ۲ مولکول دنا که دارای یک رشته با نوکلئوتیدهای ^{۱۴}N و یک رشته با نوکلئوتیدهای ^{۱۵}N می‌باشند، مشاهده می‌شود.

ب) پس از یک نسل همانندسازی به روش حفاظتی، باید یک دنا دارای هر دو رشته جدید و یک دنا دارای هر دو رشته قدیمی تشکیل شود.

ج) در طرح همانندسازی غیرحفاظتی، همه دناهای حاصل در هر دو رشته خود، باید هم دارای نوکلئوتید جدید و هم دارای نوکلئوتید قدیمی باشند، بنابراین پس از ۲ نسل همانندسازی، ۲۵ درصد رشته‌های هر مولکول باید نوکلئوتید ^{۱۵}N و ۷۵ درصد نوکلئوتید ^{۱۴}N داشته باشند.

د) پس از یک نسل همانندسازی نیمه‌حفاظتی، دو مولکول دنا ایجاد می‌شود که هر کدام یک رشته قدیمی و یک رشته جدید دارند.

۱۲) ۳ در مولکول دنا، هر نوکلئوتید دارای یک پیوند قند - باز و یک حلقه شش‌ضلعی می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها،

۱) در دناى حلقوی، تعداد پیوندهای فسفودی‌استر با تعداد نوکلئوتیدها برابر است و در هر نوکلئوتید و میان نوکلئوتیدهای مجاور، یک پیوند قند - فسفات وجود دارد، بنابراین تعداد پیوندهای قند - فسفات دو برابر تعداد پیوندهای فسفودی‌استر است.

۲) در همه نوکلئوتیدها، حداقل یک حلقه پنج‌ضلعی مربوط به قند وجود دارد. در نوکلئوتیدهای پیریمیدین، باز آلی فقط یک حلقه شش‌ضلعی دارد و در نوکلئوتیدهای پورین، باز آلی یک حلقه پنج و یک حلقه شش‌ضلعی دارد؛ پس در دنا، تعداد حلقه‌های پنج‌ضلعی از تعداد حلقه‌های شش‌ضلعی بیشتر است.
۴) در دنا، نیمی از نوکلئوتیدها دارای باز پورین می‌باشند، اما در همه نوکلئوتیدها حداقل یک حلقه پنج‌ضلعی وجود دارد.

۱۳) همه موارد، عبارت سؤال را به نادرستی تکمیل می‌کنند.

بررسی موارد،

الف) همانندسازی دیسک باکتری‌ها و دناى حلقوی راکیزه و دیسه، مستقل از فرایند تقسیم پخته‌ای است.



بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) در بوم‌سازگان همانند اجتماع، می‌توان افراد بیش از یک گونه را مشاهده کرد.
- (۲) در جمعیت قورباغه‌ها، افراد بالغ و نابالغ سازوکار تنفسی مختلفی دارند.
- (۳) در همه سطوح سازمان‌یابی حیات، به دلیل وجود پاخته، امکان تولید مولکول‌های زیستی وجود دارد.

۲۳ ۱ فقط مورد «د» صحیح است. شکل سؤال پاخته‌های ماهیچه‌ای صاف را نشان می‌دهد که یک ساختار غشای جانوری است.

بررسی موارد:

- (الف) گروهی از پروتئین‌های سراسری که با هر دو لایه فسفولیپید غشا در تماس‌اند، می‌توانند به کربوهیدرات‌های غشا نیز متصل باشند.
- (ب) هر پروتئینی که توانایی جابه‌جایی مواد را دارد، سراسر عرض غشا را طی کرده و با هر دو لایه فسفولیپید در تماس است.
- (ج) کلاسترول‌ها و فسفولیپیدهای لایه داخلی هیچ‌گاه نمی‌توانند در تماس با کربوهیدرات‌های غشا باشند.
- (د) در لایه داخلی می‌توان فسفولیپید و کلاسترول مشاهده کرد. فسفولیپید برخلاف کلاسترول، نمی‌تواند در ساختار هم‌روم‌ها به کار رود.

۲۴ ۱ فقط مورد «الف» صحیح است.

بررسی موارد:

- (الف) هر چه اختلاف غلظت یون‌ها بین دو سوی غشا بیشتر شود، اختلاف میزان فشار اسمزی دو محیط نیز افزایش می‌یابد، در نتیجه میزان عبور مولکول‌های آب از عرض غشا نیز افزایش می‌یابد.
- (ب) آندوسیتوز و اگزوسیتوز می‌تواند با تغییر تعداد مولکول‌های سازنده غشا صورت گیرد، اما تعداد لایه‌های فسفولیپیدی غشا همواره ثابت است.
- (ج) عبور مواد برخلاف شیب غلظت (انتقال فعال و بعضی از موارد درون‌ریزی و برون‌رانی) از عرض غشا، همواره در پی تغییر وضعیت قرارگیری بعضی از پروتئین‌های غشا رخ می‌دهد. این نکته از کنکور امسال آمده است.
- (د) انتقال فعال معمولاً با مصرف ATP همراه است. گاهی اوقات انتقال فعال بدون مصرف ATP و با استفاده از نوعی انرژی دیگر نیز می‌تواند رخ دهد.

۲۵ ۳ بافت پیوندی رشته‌ای (بافت متصل‌کننده ماهیچه به استخوان)

حاوی یاخته‌های پهن و نزدیک به هم با هسته بیضی شکل است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) بافت پیوندی رشته‌ای (بافت مستحکم‌کننده دریچه‌های قلبی) همانند بافت ماهیچه‌ای صاف که در بنداره داخلی راست‌رونده به کار رفته است، حاوی یاخته‌های دوکی شکل است.
- (۲) با توجه به شکل ۱۷ قسمت (الف) صفحه ۱۶ کتاب زیست‌شناسی (۱) می‌توان متوجه شد که در بافت پیوندی سست (بافت حمایت‌کننده بافت پوششی) امکان مشاهده یاخته‌های دارای زوائد سیتوپلاسمی با هسته کشیده وجود دارد.
- (۳) در بافت پیوندی سست (حاوی ماده زمینه‌ای شفاف و بیرنگ)، ضخامت رگ خونی از رشته‌های کلاژن و ضخامت رشته‌های کلاژن از رشته‌های کتان بیشتر است.

۲۶ ۲ موارد «ب» و «ج» عبارت سؤال را به درستی تکمیل می‌کنند.

در همه لایه‌های لوله گوارش، بافت پیوندی سست وجود دارد.

بررسی موارد:

- (الف و ب) با توجه به شکل ۱۷ قسمت (الف) صفحه ۱۶ کتاب زیست‌شناسی (۱)، رشته‌های کلاژن در بافت پیوندی سست تراکم اندکی دارند و گروهی از آن‌ها ممکن است به صورت موازی با یک‌دیگر قرار گرفته باشند.
- (ج) این رشته‌ها در مجاورت یاخته‌های بافت پیوندی سست قرار دارند که گروهی از این یاخته‌ها دارای هسته کشیده می‌باشند.
- (د) دقت داشته باشید که رشته‌های کلاژن و کتان در بافت پیوندی در ماده زمینه‌ای قرار دارند، ولی جزئی از ماده زمینه‌ای محسوب نمی‌شوند.

۱۸ ۴ فقط مورد «الف» صحیح است.

بررسی موارد:

- (الف) در ساختار دنا، جفت‌بازهای مکمل از طریق حلقه شش‌ضلعی خود با یک‌دیگر پیوند هیبروزنی تشکیل می‌دهند.
- (ب) ماده وراثتی دناست و در ساختار آن باز یوراسیل به کار نمی‌رود.
- (ج) فاصله بین دو ستون دنا به اندازه سه حلقه آلی است، اما قطر کل دنا، بیشتر از سه حلقه آلی است؛ زیرا برای قطر کل دنا باید ضخامت ستون‌ها که دارای فسفات و قند می‌باشند را نیز در نظر گرفت.

۱۹ ۴

در یوکاریوت‌ها دنا در هر فام‌تن خطی است. در این جانداران به دلیل مقدار زیاد دنا در هر فام‌تن، قطعاً دارای دناهایی با بیش از یک نقطه آغاز همانندسازی است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) دقت کنید که هیستون‌ها باعث ایجاد پیچ و تاب در فامینه می‌شوند، نه ماریچ در دنا.
- (۲) این خصوصیت مربوط به یوکاریوت‌ها است. در یوکاریوت‌ها نیز می‌توان دناهای حلقوی مشاهده کرد. در دناهای حلقوی، تعداد نوکلئوتیدها و پیوندهای فسفو دی‌استر با یک‌دیگر برابر است.
- (۳) در بعضی پروکاریوت‌ها نیز ممکن است بیش از یک جایگاه آغاز همانندسازی در دنا مشاهده شود. می‌دانیم که در همانندسازی دوجهتی دناهای حلقوی، هلیکازهای یک جایگاه آغاز، ابتدا از هم دور و سپس به یک‌دیگر نزدیک می‌شوند.

۲۰ ۳

موارد «الف» و «ب» درست هستند. نوکلئیک اسیدها، بسپارهایی هستند که علاوه بر O, H, C, N دارای P نیز می‌باشند. هم‌چنین نوکلئیک اسیدها از کنار هم قرار گرفتن واحدهای سه‌بخشی (نوکلئوتید) تشکیل شده‌اند.

بررسی موارد:

- (الف) دناهای یک یاخته می‌تواند در شرایط خاصی در یاخته‌های دیگر مشاهده شود، مثلاً دناهای باکتری پوشینه‌دار کشته‌شده می‌تواند وارد باکتری فاقد پوشینه زنده شده و باعث تولید پوشینه شود، هم‌چنین در یاخته‌های گیاهی می‌توانند از طریق منافذ پلاسمودسم‌ها بین یاخته‌های مجاور جابه‌جا شوند.
- (ب) در اثر تجزیه بیش از حد نوکلئیک اسیدها، اوریک اسید تولید می‌شود که می‌تواند منجر به ایجاد نقرس و التهاب در مفاصل شود.
- (ج) نوکلئیک اسیدها هیچ‌گاه توسط یاخته یوکاریوتی اگزوسیتوز نمی‌شوند و فقط درون یاخته فعالیت می‌کنند، هم‌چنین در یاخته‌های گیاهی می‌توانند از طریق منافذ پلاسمودسم‌ها بین یاخته‌های مجاور جابه‌جا شوند.
- (د) انرژی پمپ سدیم - پتاسیم از تجزیه ATP تأمین می‌شود، اما ATP یک نوکلئوتید است، نه نوکلئیک اسید.

۲۱ ۳ موارد «الف»، «ب» و «د» عبارت سؤال را به درستی تکمیل می‌کنند.

بررسی موارد:

- (الف و ب) اگرچه سوخت‌های فسیلی نیز همانند سوخت‌های زیستی، منشأ زیستی دارند و از تجزیه پیکر جانداران به وجود آمده‌اند؛ اما امروزه سوخت زیستی به سوخت‌هایی می‌گویند که از جانداران امروزی به دست می‌آیند.
- (ج) سوخت‌های زیستی از سوخت‌های فسیلی پاک‌تر، مؤثرتر و پایدارتر می‌باشند.
- (د) سوخت‌های فسیلی موجب افزایش CO_2 ، آلودگی هوا و در نهایت باعث گرمایش زمین می‌شوند.

۲۲ ۳ (A) ← بوم‌سازگان، (B) ← اجتماع، (C) ← جمعیت و (D) ← یاخته را توصیف می‌کند. در اجتماع به دلیل حضور گونه‌های مختلف می‌توان

جاندارانی با عدد کروموزومی متفاوت مشاهده کرد و در جمعیت نیز امکان حضور افراد یک گونه که عدد کروموزومی متفاوت دارند، وجود دارد. مثلاً در جمعیت زنبورهای عسل، نرها (M) و مادها (Mn)، عدد کروموزومی متفاوتی دارند.



۳۱ | ۱ در رابطه با اندام‌های مرتبط با لوله گوارش، بزرگ‌ترین اندام کبد، کوچک‌ترین اندام غدد بزاقی، پایین‌ترین اندام لوزالمعده، بالاترین اندام غدد بزاقی بناگوشی می‌باشند. کبد با تولید صفرا و لوزالمعده با تولید لیپاز، در گوارش لیپیدها در دوازدهه نقش دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) غدد بزاقی و لوزالمعده توانایی ترشح گریپهیدراز دارند، اما بیگرینات غدد بزاقی وارد دهان می‌شود، نه دوازدهه.

۳) کوچک‌ترین اندام‌های مرتبط با لوله گوارش، غدد بزاقی می‌باشند که در خارج از حفره شکمی قرار دارند.

۴) همه اندام‌های مرتبط با لوله گوارش در حفره شکمی با تولید یا ترشح بیگرینات به دوازدهه، در خنثی کردن کیموس اسیدی معده و جلوگیری از زخم دوازدهه نقش دارند.

۳۲ | ۳ گوارش شیمیایی پروتئین‌ها در معده آغاز و در روده باریک پایان می‌یابد. آنزیم‌های گوارشی فعال در لوله گوارش انسان توسط یاخته‌های بافت پوششی که مستقر بر روی غشای پایه می‌باشند، ترشح شده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) مونوساکاریدها، آب و ویتامین‌ها برای جذب شدن نیاز به گوارش ندارند.

۲) منظور مری است. در اثر ریفلاکس، فقط لایه مخاط مری آسیب می‌بیند، نه گروهی از لایه‌های دیواره آن.

۴) منظور روده بزرگ است. بالاترین بخش روده بزرگ، محل اتصال کولون افقی به کولون پایین‌رو است که در سمت چپ حفره شکمی مستقر شده است.

۳۳ | ۳ در انتقال مواد به روش انتقال فعال، پروتئین‌های سراسری غشا (پمپ‌ها) نقش دارند. در این روش، برای جابه‌جایی مواد لازم است، شکل فضایی پروتئین‌ها تغییر کند تا مولکول‌ها بتوانند در عرض غشا جابه‌جا شوند.

نکته: هنگام عبور مواد از بعضی کانال‌های پروتئینی به روش انتشار تسهیل‌شده، پروتئین تغییر شکل نمی‌دهد (مانند عبور یون‌های سدیم و پتاسیم از کانال‌های نشستی غشای نورون).

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در روش انتشار ساده، انتشار تسهیل‌شده و اسمز، مواد قطعاً در جهت شیب غلظت در عرض غشا عبور داده می‌شوند، هم‌چنین درون‌بری و برون‌رانی نیز می‌توانند در جهت شیب غلظت مواد انجام شوند. در انتشار (ساده و تسهیل‌شده) و اسمز، ATP مصرف نمی‌شود، اما درون‌بری و برون‌رانی به انرژی ATP نیاز دارند. مولکول ATP شکل رایج انرژی در یاخته است.

نکته: درون‌بری و برون‌رانی می‌توانند مواد را هم در جهت شیب غلظت و هم در خلاف جهت شیب غلظت در عرض غشا جابه‌جا کنند.

۲) در اثر درون‌بری و تشکیل ریزکیسه سیتوپلاسمی، سطح غشای یاخته کاهش یافته و این یعنی کاهش تعداد فسفولیپیدهای غشایی. ورود مواد از ریزکیسه به مایع میان‌بافتی به برون‌رانی اشاره دارد، نه درون‌بری.

۴) پمپ‌های غشایی در انتقال فعال نقش دارند. در اثر انتقال فعال، مواد در خلاف جهت شیب غلظت منتقل می‌شوند و بنابراین، شیب غلظت ساده در دو سوی غشا افزایش پیدا می‌کند. در کتاب زیست‌شناسی (۱) بیان شده است که در انتقال فعال، مولکول‌های پروتئینی با صرف انرژی، ماده‌ای را برخلاف جهت شیب غلظت منتقل می‌کنند. این انرژی می‌تواند از مولکول ATP به دست آید. در نتیجه ممکن است انرژی لازم برای انتقال فعال از ATP تأمین نشود و به روش دیگری این انرژی توسط یاخته فراهم شود.

۲۷ | ۳ پیلور نزدیک‌ترین بنداره به کیسه صفرا است. در دیواره معده، یاخته‌های کناری دارای غشای چین‌خورده هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) بنداره انتهایی مری، بالاترین بنداره لوله گوارش در حفره شکمی است. دقت کنید که محل آغاز حرکات کرمی، حلق است، نه مری.

۲) پایین‌ترین بنداره لوله گوارش در حفره شکمی، در انتهای روده باریک است، در حالی که محل آغاز گوارش شیمیایی پروتئین‌ها، معده است.

۴) منظور، بنداره خارجی راست‌رونده است. دقت کنید که همه یاخته‌های زنده، توانایی تولید آنزیم دارند. تولید آنزیم با ترشح آنزیم فرق دارد. علاوه‌بر آن یاخته‌های پوششی مخاط راست‌رونده توانایی ترشح آنزیم لیزوزیم را دارند، ولی آنزیم گوارشی ترشح نمی‌کنند.

۲۸ | ۲ یاخته‌های کناری، کم‌ترین تعداد را بین یاخته‌های غدد معده دارند. مهار یاخته‌های کناری معده باعث توقف ترشح HCl و افزایش pH کیموس معده می‌شود. از طرف دیگر با ترشح نشدن HCl از یاخته کناری به معده و ماندن یون‌های Cl^- و H^+ در خون، pH خون کاهش می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) یاخته‌های کناری بزرگ‌ترین یاخته‌های غدد معده می‌باشند، مهار این یاخته‌ها باعث عدم ترشح عامل داخلی، عدم جذب ویتامین B_{12} و کم‌خونی می‌شود، اما پپسینوژن معده باعث تبدیل پروتئین به مولکول‌های کوچک‌تر می‌شود، نه آمینواسید.

۲) بیشترین یاخته‌های غدد معده، یاخته‌های ترشح‌کننده ماده مخاطی می‌باشند. آسیب به این یاخته‌ها می‌تواند باعث کاهش ترشح ماده مخاطی و کاهش ضخامت لایه زله‌ای و افزایش احتمال بروز زخم در معده شود.

۴) یاخته‌های اصلی، عمیق‌ترین یاخته‌های غدد معده هستند. مهار این یاخته‌ها باعث عدم گوارش پروتئین‌ها در معده و کاهش مصرف آب جهت شکستن پیوندهای اشتراکی می‌شود.

۲۹ | ۳ تنها بخشی از لوله گوارش که توانایی ترشح پروتئاز غیرفعال دارد، معده است. در دیواره معده، در لایه ماهیچه‌ای و زیرمخاط، می‌توان شبکه‌های یاخته‌های عصبی را مشاهده کرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) محل نهایی گوارش، روده باریک است. دقت کنید بنداره پیلور در انتهای معده قرار دارد، نه ابتدای روده باریک.

۲) لوزالمعده، قوی‌ترین و متنوع‌ترین پروتئازهای دستگاه گوارش را تولید می‌کند؛ اما دقت کنید که لوزالمعده جزء لوله گوارش نمی‌باشد. در ساختار لوله گوارش، روده باریک، متنوع‌ترین پروتئازها را سنتز می‌کند.

۴) کیموس در معده تولید می‌شود، نه این‌که به معده وارد شود.

۳۰ | ۲ موارد «ب» و «د» به درستی بیان شده‌اند.

بررسی موارد:

الف) دقت داشته باشید دستگاه گلژی از کیسه‌هایی تشکیل شده است که روی هم قرار می‌گیرند و در بسته‌بندی مواد و ترشح آن‌ها به خارج از یاخته نقش دارد. سانتیول‌ها از یک جفت استوانه عمود برهم تشکیل شده‌اند و در تقسیم یاخته‌ای نقش دارند.

ب) توجه کنید میتوکندری دو غشای دولایه (مجموعاً چهار لایه فسفولیپیدی) دارد، هم‌چنین این اندامک به کمک آنزیم‌هایی، در تأمین انرژی برای یاخته مؤثر است.

ج) ریبوزوم در ساخت پروتئین نقش دارد؛ اما توجه کنید این لیزوزوم است که کیسه‌ای بوده و دارای انواعی از آنزیم‌ها برای تجزیه مواد است.

د) شبکه آندوپلاسمی صاف، مطابق شکل ۹ صفحه ۱۱ کتاب زیست‌شناسی (۱)، شبکه‌ای از لوله‌ها است که در سیتوپلاسم گسترش یافته و در ساخت لیپیدها نقش دارد.



ب) یاخته‌های دوکی شکل در بافت ماهیچه صاف و پیوندی متراکم وجود دارند. یاخته‌های بافت پیوندی متراکم توسط نورون‌ها تحریک نمی‌شوند.

ج) برخی یاخته‌های خونی (نوعی بافت پیوندی) و یاخته‌های مغز استخوان توانایی تقسیم و دو برابر کردن دناى هسته را دارند.

د) یاخته‌های عصبی و یاخته‌های بافت پیوندی سست دارای زوائد سیتوپلاسمی هستند. یاخته‌های بافت پیوندی سست توانایی تولید ماده زمینه‌ای شفاف و چسبناک را دارند.

۳۹ ۲ در بدن انسان، یاخته‌های بافت ماهیچه‌ای صاف، یاخته‌ای کوچک، دوکی شکل و غیرمخطط می‌باشند. عضلات صاف همانند عضلات اسکلتی (ماهیچه‌ای که توسط زردپی به استخوان متصل است) در دیواره بخش‌های مختلف لوله گوارش مشاهده می‌شوند و می‌توانند تحت تأثیر اعصاب موجود در دیواره لوله گوارش قرار گیرند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) ماهیچه صاف برخلاف ماهیچه اسکلتی، یاخته‌هایی تک‌هسته‌ای دارد. بنابراین تعداد یاخته‌های آن، با تعداد هسته‌هایش برابر می‌کند. دقت کنید که هسته، بخش تعیین‌کننده شکل، اندازه و کار یاخته می‌باشد.

۳) در ماهیچه صاف، یاخته‌ها دوکی شکل بوده و در طرفین نسبت به میانه خود، باریک‌تر می‌باشند، ولی در ماهیچه اسکلتی، یاخته‌ها ظاهر استوانه‌ای شکل داشته و پهنای نسبتاً یکسانی در طول خود دارند.

۴) ماهیچه صاف برخلاف اسکلتی، همواره به صورت غیرارادی فعالیت می‌کند و مقدار دنا (نوکلئیک اسید دورشته‌ای) در هسته یاخته‌هایش برابر می‌باشد و به علت تک‌هسته‌ای بودن هر یاخته آن، مقدار دناى یاخته‌هایش نیز با هم برابر است.

۴۰ ۳ با توجه به شکل سؤال، بخش (۱) ← کافنده‌تن (لیوزوم)، بخش (۲) ← دستگاه گلژی، بخش (۳) ← شبکه آندوپلاسمی زبر، بخش (۴) ← راکیزه (میتوکندری) و بخش (۵) ← شبکه آندوپلاسمی صاف را نشان می‌دهد. راکیزه مسئول تأمین انرژی مورد نیاز یاخته است. این اندامک در یاخته‌هایی که انرژی فراوانی نیاز دارند، به تعداد زیاد وجود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) دستگاه گلژی که در بسته‌بندی و ترشح نقش دارد، از کیسه‌های غشایی تشکیل شده که با یکدیگر اتصال مستقیم ندارند.

۲) دقت کنید که جابه‌جایی مواد درون یاخته وظیفه ریزکیسه است، نه لیوزوم. ۴) دقت کنید که شبکه آندوپلاسمی زبر، دارای رئاتن چسبیده به سطح خارجی خود می‌باشد، نه درون خود.

فیزیکی

۴۱ ۳ برای آن‌که بردار مکان همواره در خلاف جهت محور X باشد، باید همواره $X < 0$ باشد، بنابراین فقط گزینه‌های (۲) و (۳) می‌توانند صحیح باشند در گزینه (۲) متحرک یک بار تغییر جهت داده، در حالی‌که در گزینه (۳)، دو بار تغییر جهت داده است.

۴۲ ۲ برای محاسبه سرعت متوسط در ۴ ثانیه دوم حرکت $(4s \leq t < 8s)$ ، مکان متحرک را در لحظات $t_1 = 4s$ و $t_2 = 8s$ به دست می‌آوریم.

$$x = 1/5 + \sin(\lambda\pi t)$$

$$\Rightarrow \begin{cases} t_1 = 4s \Rightarrow x_1 = 1/5 + \sin 4\pi = 1/5\text{m} \\ t_2 = 8s \Rightarrow x_2 = 1/5 + \sin 8\pi = 1/5\text{m} \end{cases} \Rightarrow \Delta x = x_2 - x_1 = 0$$

$$\Rightarrow v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = 0$$

۴۳ ۴ ترکیبات فاقد آنزیم فعال‌شونده در روده باریک ← شیر روده و صفرا هر دو ترکیب گفته‌شده، حاوی بیگربنات بوده و با افزایش pH گیموس، از آسیب به بافت پوششی مخاط روده باریک که از نوع استوانه‌ای تک‌لایه‌ای است، جلوگیری می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) ترکیبات فاقد گلیکوپروتئین (موسین) ← شیر روده و صفرا صفرا توسط یک مجرا به دوازده تخلیه می‌شود.

۲) از بین شیر روده، لوزالمعده، صفرا و شیر روده، فقط شیر روده حاوی یون‌های مختلف است. دقت داشته باشید که شیر روده علاوه بر انواع یون‌ها، موسین، لیوزوم، بیگربنات و آنزیم‌های گوارشی نیز دارد.

۳) ترکیبات حاوی بیگربنات، شیر روده، لوزالمعده، شیر روده و صفرا هستند، لوزالمعده برخلاف روده گور بیشتر در سمت چپ بدن قرار دارد.

۳۵ ۲ حرکات گرمی همانند قطعه‌قطعه‌کننده در مخلوط کردن غذا با شیر روده گوارشی و گوارش شیمیایی پروتئین‌ها مؤثر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) هم در حرکات گرمی شکل که در معده باعث مخلوط شدن غذا با شیر روده‌های گوارشی می‌شود و هم در حرکات قطعه‌قطعه‌کننده که در روده باریک این عمل را انجام می‌دهند، تنها یاخته‌های دوکی شکل ماهیچه صاف دخالت دارند، اما در بخش‌های حلق و ابتدایی مری، یاخته‌های عضلانی اسکلتی (استوانه‌ای) قرار دارند و حرکات گرمی را برای جلو بردن غذا ایجاد نموده و ادامه می‌دهند. ۳ و ۴) در حرکات گرمی برخلاف قطعه‌قطعه‌کننده، تنها یک حلقه انقباضی که قادر به جابه‌جایی مواد در یک جهت است، ایجاد می‌شود.

۳۶ ۳ دی‌ساکاریدها دارای یک پیوند بین مونوساکاریدی هستند. کربوهیدرات‌ها تنها به صورت مونوساکارید می‌توانند وارد یاخته‌های ریزبردار لوله گوارش شده و جذب شوند. در نتیجه دی‌ساکاریدها نمی‌توانند جذب محیط داخلی شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) این مولکول‌ها می‌توانند از شکسته شدن پیوندهای یک پلیمر نیز ایجاد شوند. ۲) غدد شیری دارای یاخته‌های پوششی تولیدکننده شیر و یاخته‌های ماهیچه‌ای صاف است. در یاخته‌های ماهیچه صاف، شیر و لاکتوز (قند شیر) تولید نمی‌شود، بلکه این یاخته‌ها به ترشح شیر کمک می‌کنند و یاخته هدف اکسی‌توسین هستند.

۴) انرژی کربوهیدرات تقریباً نصف انرژی حاصل از تری‌گلیسرید هم‌جرم است.

۳۷ ۴ در پی درون‌بری، تعداد ریزکیسه‌های (نوعی اندامک غشادار) درون یاخته افزایش می‌یابد. در طی این روش، مولکول ATP مصرف شده و تعداد آن درون سیتوپلاسم کاهش می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در انتشار تسهیل‌شده و انتقال فعال، پروتئین‌ها می‌توانند دچار تغییر شکل شوند. در طی این دو فرایند، مولکول‌های کوچکی مانند O_2 و CO_2 نمی‌توانند عبور کنند.

۲) در طی انتقال فعال و برخی از موارد درون‌بری و برون‌رانی، شیب غلظت مواد افزایش می‌یابد. برای انتقال فعال الزاماً ATP مصرف نمی‌شود. برای مثال ممکن است از الکترون پتانزی استفاده شود.

۳) در اسمز و انتشار ساده، مولکول‌ها از لایه‌لای فسفولیپیدا عبور می‌کنند. در طی اسمز، مولکول‌های آب به سمت مایع دارای غلظت بیشتر حرکت می‌کنند.

۳۸ ۳ موارد «الف»، «ج» و «د» درست هستند.

بررسی موارد:

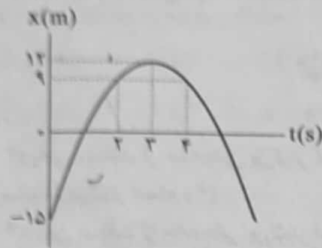
الف) یاخته‌های مکعبی شکل در ساختار بافت پوششی مکعبی تک‌لایه مانند مجاری غدد و نفرون‌ها و نیز در عمق بافت پوششی سنگفرشی چند لایه مانند پوست، دهان و مری مشاهده می‌شوند.



۴۷ ابتدا نمودار مکان - زمان را رسم می‌کنیم:

$$x(t) = -3t^2 + 18t - 15 \Rightarrow t_{\text{راس}} = \frac{-18}{2(-3)} = 3s$$

$$x_{\text{راس}} = -3(3)^2 + 18 \times 3 - 15 = 12m$$



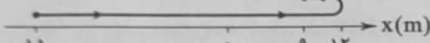
برای این‌که متحرک برای دومین بار در فاصله ۲۴ متری مبدأ حرکت باشد، باید در مکان $x = 9m$ قرار گیرد:

$$x = 9m \Rightarrow -3t^2 + 18t - 15 = 9 \Rightarrow 3t^2 - 18t + 24 = 0$$

$$\Rightarrow t^2 - 6t + 8 = 0 \Rightarrow (t-2)(t-4) = 0 \Rightarrow t_1 = 2s, t_2 = 4s$$

پس دومین بار در لحظه $t_2 = 4s$ در ۲۴ متری مبدأ حرکت است.

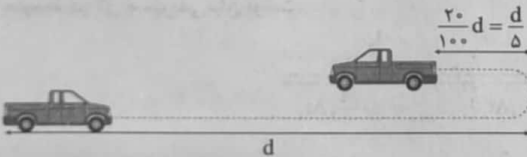
با تبدیل نمودار فوق به محور یک‌بعدی داریم:



$$\begin{cases} |\Delta x| = 9 - (-15) = 9 + 15 = 24m \\ l = 27 + 3 = 30m \end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{|v_{av}|}{s_{av}} = \frac{|\Delta x|}{\Delta t} = \frac{|\Delta x|}{l} = \frac{24}{30} = 0.8$$

۴۸ مسیر حرکت متحرک مطابق شکل زیر است.



$$\begin{cases} v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{d-d}{\Delta t} = \frac{4d}{\Delta t} \\ s_{av} = \frac{l}{\Delta t} = \frac{d+d}{\Delta t} = \frac{6d}{\Delta t} \end{cases} \Rightarrow s_{av} = \frac{3}{2} v_{av}$$

طبق فرض سؤال، تندی متوسط از اندازه سرعت متوسط، $\frac{3}{2} \frac{m}{s}$ بزرگ‌تر است، بنابراین داریم:

$$s_{av} - v_{av} = \frac{3}{2} \frac{m}{s} \Rightarrow \frac{3}{2} v_{av} - v_{av} = \frac{3}{2} \Rightarrow v_{av} = \frac{3}{2} \frac{m}{s}$$

با توجه به این‌که متحرک در جهت محور X جابه‌جا شده است، بردار سرعت متوسط آن در SI برابر $\vec{v}_{av} = 1.5 \vec{i}$ می‌باشد.

۴۹ بررسی گزینه‌ها،

(۱) الزامی به منفی بودن بردار جابه‌جایی در این حرکت نیست. (*)

(۲) بردار مکان در پایان بازه زمانی و بردار جابه‌جایی، می‌توانند هم‌جهت یا در خلاف جهت هم باشند و با توجه به اطلاعات سؤال، نمی‌توان در مورد آن‌ها اظهار نظر کرد. (*)

۴۳ شیب هر سه نمودار همواره مثبت است، بنابراین هر سه متحرک در جهت محور X حرکت می‌کنند و تغییر جهت نمی‌دهند، بنابراین برای هر سه متحرک، اندازه جابه‌جایی و مسافت طی‌شده برابر است.

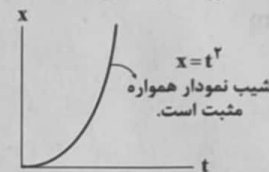
۴۴ بررسی عبارت‌ها،

(الف) اگر بردارهای مکان و سرعت، هر دو در جهت محور X باشند، متحرک در سمت راست مبدأ مکان در حال حرکت به سمت راست است، یعنی از مبدأ مکان دور می‌شود. به همین ترتیب اگر هر دو بردار در خلاف جهت محور X باشند، متحرک در سمت چپ مبدأ مکان در حرکت به سمت چپ است و باز هم از مبدأ مکان دور می‌شود. (✓)

(ب) فقط در شرایطی تندی متوسط و سرعت متوسط در یک بازه زمانی هم‌اندازه می‌شوند که متحرک بدون هیچ‌گونه تغییر جهت، در مسیر مستقیم حرکت کرده باشد. (✓)

(ج) تندی متوسط کمیتی برداری نیست. (X)

(د) اگر نمودار مکان - زمان داده‌شده را رسم کنیم، مشاهده می‌کنیم که شیب آن همواره مثبت است، یعنی متحرک همواره در جهت محور X حرکت می‌کند. (✓)



۴۵ متحرک ابتدا $30m$ در جهت محور X حرکت کرده و سپس

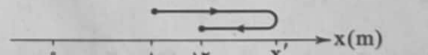
همان مسیر را بازگشته است، بنابراین تندی متوسط آن برابر است با:

$$s_{av} = \frac{l}{\Delta t} = \frac{30 + |-30|}{30} = \frac{60}{30} = 2 \frac{m}{s}$$

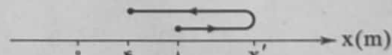
۴۶ چون مسافت طی‌شده، بزرگ‌تر از اندازه جابه‌جایی است، پس

قطعاً متحرک در این بازه زمانی حداقل یک بار تغییر جهت داده است و از طرفی چون می‌خواهیم فاصله متحرک از مبدأ بیشینه باشد، باید متحرک در دورترین فاصله از مبدأ تغییر جهت داده باشد که نتیجه می‌گیریم متحرک فقط یک بار باید تغییر جهت بدهد. حالا یک بار برای حالتی که $x_1 = 8m$ باشد و یک بار هم برای حالتی که $x_1 = -8m$ باشد، تمام حالات ممکن را بررسی می‌کنیم:

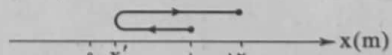
(الف) $x_1 = 8m$:



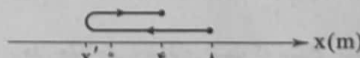
$$\Delta x = 4m \Rightarrow l = 4 \times 4 = 16m \Rightarrow x' = 18m$$



$$|\Delta x| = 4m \Rightarrow l = 16m \Rightarrow x' = 14m$$



$$\Delta x = 4m \Rightarrow l = 16m \Rightarrow x' = 2m$$



$$|\Delta x| = 4m \Rightarrow l = 16m \Rightarrow x' = -2m$$

در این حالت، حداکثر فاصله از مبدأ مکان، $18m$ است.

(ب) $x_1 = -8m$ در این‌جا هم این‌که $x_2 = -4m$ و $x_2 = -12m$ باشد و این‌که متحرک در جهت یا خلاف جهت محور X شروع به حرکت کرده باشد، حالت‌های مختلفی ایجاد می‌کند که باز هم بیشترین فاصله از مبدأ مکان برابر $18m$ می‌شود. بررسی دقیق‌تر این حالت‌ها به عنوان تمرین به عهده خود شما است.



با توجه به متن سؤال، اختلاف تندی متوسط و اندازه سرعت متوسط برابر تندی در لحظه $t = 12s$ است، پس داریم:

$$s_{av} - |v_{av}| = 2 \frac{m}{s} \quad |v_{av}| = 1/75 \frac{m}{s} \rightarrow s_{av} = 5/75 \frac{m}{s}$$

اگر فرض کنیم مکان متحرک در لحظه $t = 4s$ برابر x_p است، مسافت طی شده در ۱۲ ثانیه اول برابر است با:

$$l = 9 + x_p + x_p + 12 = 21 + 2x_p$$

تندی متوسط متحرک در کل حرکتش برابر است با:

$$s_{av} = \frac{l}{\Delta t} \Rightarrow 5/75 = \frac{21 + 2x_p}{12} \Rightarrow x_p = 24m$$

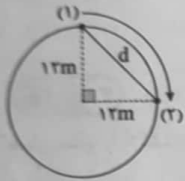
بنابراین تندی متوسط متحرک در ۴ ثانیه اول حرکتش برابر است با:

$$s_{av} = \frac{l}{\Delta t} = \frac{9 + 24}{4} = \frac{33m}{4s}$$

ابتدا مسافت طی شده و تندی متوسط را به دست می‌آوریم: **۳ ۵۳**

$$\text{مسافت } l = \frac{1}{4} (2\pi r) = \frac{1}{4} \times 2 \times 3 \times 12 = 18m$$

$$s_{av} = \frac{l}{\Delta t} \Rightarrow 4/5 = \frac{18}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = 4.5s$$



حال اندازه سرعت متوسط را به دست می‌آوریم:

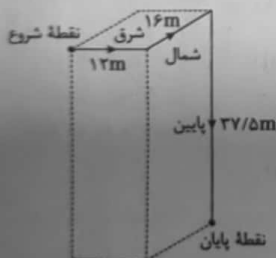
$$\text{جابه‌جایی } d = 12\sqrt{2}m \Rightarrow v_{av} = \frac{d}{\Delta t} = \frac{12\sqrt{2}}{4} \Rightarrow v_{av} = 3\sqrt{2} \frac{m}{s}$$

در ۶ ثانیه اول حرکت، شیب نمودار B مثبت است و این **۱ ۵۴**

متحرک در جهت محور X حرکت می‌کند. در این مدت، متحرک A ابتدا ۲۰ متر در خلاف جهت محور X حرکت می‌کند و پس از ۲ ثانیه توقف، ۲۰ متر در جهت محور X حرکت می‌کند و در مجموع مسافت ۴۰m را طی می‌کند. بنابراین تندی متوسط آن برابر است با:

$$s_{av} = \frac{l}{\Delta t} = \frac{40}{6} = \frac{20}{3} \frac{m}{s}$$

شکل زیر، مسیر حرکت سکه را نشان می‌دهد. **۲ ۵۵**



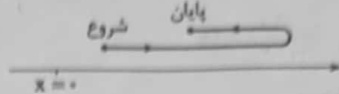
بردار جابه‌جایی، برداری است که ابتدای مسیر را به انتهای آن وصل می‌کند که مطابق شکل بالا برابر با قطر مکعب مستطیل است و با دوبار استفاده از قضیه فیثاغورس، اندازه آن برابر است با:

$$\text{جابه‌جایی در دو مرحله اول } d_1 = \sqrt{(12)^2 + (16)^2} = 20m$$

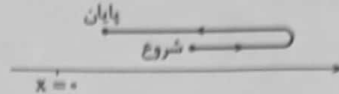
$$\text{جابه‌جایی کل } d_{\text{کل}} = \sqrt{(20)^2 + (27/5)^2} = 42/5m$$

دقت کنید: برای محاسبات فوق، استفاده از اعداد فیثاغورسی (۳ و ۴ و ۵) و (۱۷ و ۱۵ و ۸) باعث افزایش سرعت محاسبات می‌شود.

بردار مکان و جابه‌جایی هم جهت هستند:



بردار مکان و جابه‌جایی در خلاف جهت هم هستند:



۳) وقتی مسافت از جابه‌جایی بزرگتر است، پس تندی متوسط هم از سرعت متوسط بزرگتر است. (*)

۴) چون مسافت از جابه‌جایی بزرگتر است، پس قطعاً متحرک حداقل یک بار تغییر جهت داده است. (✓)

با توجه به رابطه سرعت متوسط داریم: **۳ ۵۰**

$$\left\{ \begin{aligned} t_p = 10s \text{ تا } t_1 = 0: \bar{v}_{av} = \frac{\Delta \bar{x}}{\Delta t} \Rightarrow -4\vec{i} = \frac{\Delta \bar{x}}{10} \Rightarrow \Delta \bar{x} = -40\vec{i} (m) \\ t_p = 15s \text{ تا } t_1 = 0: \bar{v}_{av} = \frac{\Delta \bar{x}}{\Delta t} \Rightarrow \frac{4}{3}\vec{i} = \frac{\Delta \bar{x}}{15} \Rightarrow \Delta \bar{x} = 20\vec{i} (m) \end{aligned} \right.$$

$$\Rightarrow \Delta \bar{x}(t_1 - t_p) = \Delta \bar{x}(t_1 - t_p) + \Delta \bar{x}(t_p - t_p)$$

$$\Rightarrow 20\vec{i} = -40\vec{i} + \Delta \bar{x}(t_p - t_p)$$

$$\Rightarrow \Delta \bar{x}(t_p - t_p) = 60\vec{i} (m)$$

$$\Rightarrow \Delta \bar{x}(t_p - t_p) = 60\vec{i} (m)$$

بنابراین بردار سرعت متوسط درباره زمانی $t_p = 10s$ تا $t_p = 15s$ برابر است با:

$$\bar{v}_{av} = \frac{\Delta \bar{x}}{\Delta t} = \frac{60\vec{i}}{5} = 12\vec{i} \left(\frac{m}{s} \right)$$

تنها چیزی که در این سؤال اهمیت دارد، این است که متحرک **۲ ۵۱**

نصف مسیر حرکت را با تندی $30 \frac{m}{s}$ و نصف دیگر را با تندی $50 \frac{m}{s}$ طی کرده است و طول قطار، طول پل و طول مسیر اهمیتی ندارد. برای محاسبه تندی متوسط در کل مسیر می‌توان نوشت:

$$\frac{L}{2} \quad \frac{L}{2}$$

$$s_{av_1} = 30 \frac{m}{s}, \Delta t_1 \quad s_{av_2} = 50 \frac{m}{s}, \Delta t_2$$

$$\left\{ \begin{aligned} \Delta t_1 = \frac{L}{2} = \frac{L}{30} = \frac{L}{60} \\ \Delta t_2 = \frac{L}{2} = \frac{L}{50} = \frac{L}{100} \end{aligned} \right.$$

$$\left\{ \begin{aligned} \Delta t_1 = \frac{L}{2} = \frac{L}{30} = \frac{L}{60} \\ \Delta t_2 = \frac{L}{2} = \frac{L}{50} = \frac{L}{100} \end{aligned} \right.$$

$$\Rightarrow \Delta t_{\text{کل}} = \Delta t_1 + \Delta t_2 = \frac{L}{60} + \frac{L}{100} = \frac{4L}{300}$$

تندی متوسط قطار در کل حرکتش برابر است با:

$$s_{av} = \frac{L_{\text{کل}}}{\Delta t_{\text{کل}}} = \frac{L}{\frac{4L}{300}} = \frac{300}{4} = 75 \frac{m}{s}$$

تندی متحرک در لحظه $t = 12s$ برابر شیب خط مماس، **۴ ۵۲**

یعنی برابر $4 \frac{m}{s} = \frac{12}{3}$ است. سرعت متوسط متحرک در ۱۲ ثانیه اول حرکت برابر است با:

$$\Delta x = x_{12} - x_0 = 12 - (-9) = 21m$$

$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{21}{12} = 1/75 \frac{m}{s}$$



بنابراین درصد جرم نقره برابر است با:

$$\text{درصد جرم نقره} = \frac{120}{200} \times 100 = 60\%$$

۶۱ مرتبه آخرین رقم اندازه‌گیری ولتسنج برابر با $0.01V$ است.

بنابراین دقت اندازه‌گیری آن $0.01V$ است که برحسب نانولت برابر است با:

$$0.01V = 0.01 \times 10^{-9} V = 10^{-7} V = 10^{-7} nV$$

۶۲ حجم مایع بیرون ریخته در حالت اول که همان حجم گلوله

است، برابر است با:

$$m = \rho V \Rightarrow 60 = 2 \times V \Rightarrow V = 30 \text{ cm}^3$$

برای بررسی حالت دوم، ابتدا چگالی مخلوط را به دست می‌آوریم:

$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{\rho_A V_A + \rho_B V_B}{V_A + V_B} = \frac{2 \times \frac{V}{2} + 14 \times \frac{V}{2}}{\frac{V}{2} + \frac{V}{2}} = 8 \frac{g}{\text{cm}^3}$$

حال می‌توان جرم مایع بیرون ریخته شده را محاسبه نمود:

$$m_{\text{مخلوط}} = \rho_{\text{مخلوط}} V = 8 \times 30 = 240 \text{ g}$$

۶۳ ابتدا آهنگ کاهش عمق را با یکاهای داده شده در صورت سؤال

محاسبه می‌کنیم. سپس با استفاده از روش تبدیل زنجیره‌ای، یکی آن را به

یکای خواسته سؤال تبدیل می‌کنیم:

$$\frac{\text{تغییرات عمق}}{\text{زمان}} = \frac{0.567 \text{ cm}}{\text{هفته}}$$

$$\frac{0.567 \text{ cm}}{\text{هفته}} = \frac{0.567 \text{ cm}}{\text{هفته}} \times \frac{10^{-2} \text{ m}}{1 \text{ cm}} \times \frac{1 \mu\text{m}}{10^{-6} \text{ m}} \times \frac{1 \text{ هفته}}{7 \text{ شبانه روز}}$$

$$\frac{0.567 \text{ cm}}{\text{هفته}} \times \frac{1 \text{ ساعت}}{60 \text{ min}} \times \frac{1 \text{ دقیقه}}{60 \text{ s}} = \frac{0.567 \times 10^{-2}}{10^{-6} \times 7 \times 24 \times 60} \frac{\mu\text{m}}{\text{min}} = 0.5625 \frac{\mu\text{m}}{\text{min}}$$

۶۴ یک سال نوری معادل مسافتی است که نور در مدت زمان یک

سال در خلأ طی می‌کند، بنابراین داریم:

$$1 \text{ ly} = 3 \times 10^8 \times 24 \times 24 \times 3600 \text{ s}$$

زمان بر حسب ثانیه

$$\Rightarrow 1 \text{ ly} = 9.5 \times 10^{15} \text{ m} = 9.5 \times 10^{12} \text{ km}$$

۶۵ با استفاده از رابطه انرژی جنبشی، یکای انرژی را محاسبه

می‌کنیم:

$$K = \frac{1}{2} m v^2 \Rightarrow (\text{یکای تندی}) \times (\text{یکای جرم}) = (\text{یکای انرژی})$$

$$\Rightarrow (\text{یکای انرژی}) = \text{kg} \times \left(\frac{\text{m}}{\text{s}}\right)^2 = \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^2}$$

بنابراین $\alpha = 1$ و $\beta = 2$ است و $\alpha + \beta = 3$ می‌باشد.

۶۶ بررسی عبارت‌ها:

الف) جسم B در سری الکتروسیسته مالشی پایین‌تر از A است، بنابراین بار آن منفی است. این عبارت بدون محاسبه نادرست است. (*)

ب) هنگامی که دو جسم را به روش مالش باردار می‌کنیم، بار آن‌ها ناممکن می‌شود و یکدیگر را با نیروی الکترونیکی جذب می‌کنند. این عبارت نیز بدون محاسبه نادرست است. (*)

ج) هنگامی که یک جسم باردار را به کلاهک یک الکتروسکوپ خنثی نزدیک کنیم، ورقه‌های الکتروسکوپ باز می‌شوند. (✓)

۵۶ در میان کمیت‌های داده شده، کمیت‌های طول، شدت جریان

الکترونیکی، دما، زمان، شدت روشنایی، مقدار ماده و جرم، کمیت‌های اصلی هستند و سایر کمیت‌ها فرعی می‌باشند.

هم‌چنین در بین کمیت‌های داده شده، کمیت‌های نیرو، سرعت و شتاب، برداری هستند و سایر کمیت‌ها نرده‌ای می‌باشند.

با توجه به توضیحات فوق، ستون B کم‌ترین تعداد کمیت‌های برداری و ستون D، بیشترین تعداد کمیت‌های فرعی را دارد.

۵۷ بررسی عبارت‌ها:

الف) شکل (۱) یک ریزسنج و شکل (۲) یک کولیس را نشان می‌دهد. (*)

ب) دقت اندازه‌گیری خطکش برابر 0.1 cm است که برحسب دسی‌متر برابر 10^{-2} dm می‌باشد. (*)

ج) دقت اندازه‌گیری ریزسنج برابر با 0.001 mm دقت اندازه‌گیری کولیس برابر با 0.1 mm و دقت اندازه‌گیری خطکش برابر با 1 mm است، بنابراین ریزسنج (شکل شماره (۱)) وسیله دقیق‌تری است. (*)

۵۸ بررسی عبارت‌ها:

الف) در فاصله‌های زیاد (مثل حالتی که نور خورشید به زمین می‌رسد) پرتوهای نور را به صورت موازی مدل‌سازی می‌کنیم، ولی اگر فاصله کم باشد، آن‌ها را به صورت واگرا در نظر می‌گیریم. (✓)

ب) بدون وجود نیروی وزن، برگ درخت اصلاً به سمت زمین سقوط نمی‌کند، پس نیروی وزن در این حرکت یک عامل تعیین‌کننده است. (*)

ج) در سقوط قطره باران و حرکت چتریار، مقاومت هوا مهم و تأثیرگذار است، زیرا سرعت سقوط قطره باران و مساحت چتر قابل توجه هستند و در نتیجه نمی‌توان از نیروی مقاومت هوا صرف‌نظر کرد. (*)

د) در پرتاب ماهواره، چون تغییر ارتفاع زیاد است، از تغییر نیروی وزن نمی‌توان صرف‌نظر کرد. (*)

۵۹ ابتدا حجم مکعب را به دست می‌آوریم:

$$V = a^3 = 6^3 = 216 \text{ cm}^3 = 0.216 \text{ L}$$

جرم مکعب برحسب گرم برابر است با: $m = 2/7 \times 10^5 \text{ cg} = 2/7 \times 10^2 \text{ g}$

بنابراین چگالی مکعب برابر است با:

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{2/7 \times 10^2}{0.216} = 1/25 \times 10^4 \frac{\text{g}}{\text{L}} = 12500 \frac{\text{g}}{\text{L}}$$

۶۰ مجموع حجم طلا، نقره و حفره برابر حجم کل کره است،

بنابراین می‌توان نوشت:

$$\frac{4}{3} \pi r^3 = \frac{4}{3} \times 3 \times 2^3 = 32 \text{ cm}^3$$

$$\Rightarrow V_{\text{طلا}} + V_{\text{نقره}} + V_{\text{حفره}} = 32 \text{ cm}^3$$

$$\frac{4}{3} \pi r_{\text{حفره}}^3 = 4V_{\text{حفره}} \Rightarrow V_{\text{طلا}} + V_{\text{نقره}} + 4V_{\text{حفره}} = 32 \text{ cm}^3$$

$$\Rightarrow 5V_{\text{طلا}} + V_{\text{نقره}} = 32 \quad \frac{V = \frac{m}{\rho}}{\Rightarrow 5 \frac{m_{\text{طلا}}}{20} + \frac{m_{\text{نقره}}}{10} = 32}$$

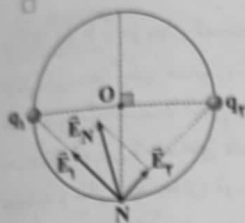
$$\times 20 \Rightarrow 5m_{\text{طلا}} + 2m_{\text{نقره}} = 640 \quad (1)$$

از طرفی مجموع جرم طلا و نقره برابر 200 g است:

$$m_{\text{طلا}} + m_{\text{نقره}} = 200 \text{ g} \quad (2)$$

با توجه به روابط (۱) و (۲) داریم:

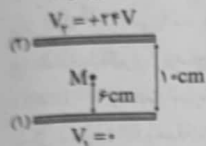
$$\begin{cases} m_{\text{طلا}} + m_{\text{نقره}} = 200 \text{ g} \\ 5m_{\text{طلا}} + 2m_{\text{نقره}} = 640 \text{ g} \end{cases} \Rightarrow m_{\text{طلا}} = 80 \text{ g}, m_{\text{نقره}} = 120 \text{ g}$$



۷۱ ۲ با توجه به جهت میدان در نقطه M، می‌توان فهمید هر دو بار منفی هستند و چون بردار میدان به سمت q_1 متعادل است، می‌توان فهمید که اندازه بار q_1 از اندازه بار q_2 بزرگ‌تر است. حال میدان الکتریکی را در نقطه N بررسی می‌کنیم.

با توجه به شکل فوق، میدان الکتریکی \vec{E}_N به سمت چپ و بالا متعادل است. یعنی مؤلفه X آن منفی و مؤلفه Y آن مثبت است. بنابراین $\alpha < 0$ و $\beta > 0$ می‌باشد.

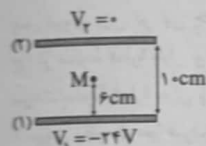
۷۲ ۱ اگر صفحه (۱) را به زمین ($V=0$) وصل کنیم، پتانسیل صفحه (۲) برابر $24V$ می‌شود و با یک تناسب ساده، پتانسیل نقطه M برابر می‌شود با:



$$\frac{V_2 - V_1}{10} = \frac{V_M - V_1}{6} \Rightarrow \frac{24 - 0}{10} = \frac{V_M - 0}{6}$$

$$\frac{V_M}{6} = V \Rightarrow V = 14.4V$$

اگر صفحه (۲) را به زمین ($V=0$) وصل کنیم، پتانسیل صفحه (۱) برابر $-24V$ می‌شود، بنابراین داریم:



$$\frac{V_2 - V_1}{10} = \frac{V'_M - V_1}{6} \Rightarrow \frac{0 - (-24)}{10} = \frac{V'_M - (-24)}{6}$$

$$\frac{V'_M}{6} = V' \Rightarrow V' = -9.6V$$

$$V + V' = 14.4 + (-9.6) = 4.8V$$

بنابراین:

۷۳ ۳ برای محاسبه اختلاف پتانسیل الکتریکی نقاط A و B می‌توان نوشت:

$$\Delta V = \frac{\Delta U_E}{q} = \frac{-W_E}{q} \Rightarrow V_B - V_A = \frac{-(-2 \times 10^{-3})}{10 \times 10^{-6}} = 200V$$

بنابراین پتانسیل الکتریکی نقطه A، $200V$ از پتانسیل الکتریکی نقطه B کم‌تر است.

۷۴ ۲ تغییرات انرژی پتانسیل الکتریکی بار $q = 5mC$ در جابه‌جایی از نقطه A تا نقطه B برابر است با:

$$\Delta U_E = q\Delta V = q(V_B - V_A)$$

$$\Rightarrow \Delta U_E = 5 \times 10^{-3} \times (-2 \times 10^2) = -1.0J$$

بنابراین طبق پایستگی انرژی مکانیکی، انرژی جنبشی ذره در این جابه‌جایی به اندازه $\Delta K = -\Delta U_E = 1.0J$ افزایش می‌یابد و تبدی آن در نقطه B برابر می‌شود با:

$$K_B = \frac{1}{2}mv^2 \Rightarrow 1.0 = \frac{1}{2} \times 2 \times 10^{-2} \times v_B^2 \Rightarrow v_B = 10.0 \frac{m}{s}$$

۷۵ ۱ پس از تماس، بار کره‌ها همنام و هم‌اندازه می‌شود، بنابراین فقط گزینه (۱) می‌تواند صحیح باشد.



۶۷ ۴ با توجه به رابطه $F = k \frac{|q_1||q_2|}{r^2}$ با نصف شدن فاصله، نیروی الکتریکی ۴ برابر می‌شود و با قرینه کردن بار q_1 ، جهت نیرو برعکس می‌شود، یعنی بردار نیرو در -1 ضرب می‌شود، بنابراین بردار نیرویی که بار q_1 به بار q_2 وارد می‌کند، برابر می‌شود با:

$$\vec{F}_{12} = 4 \times (-1) \times (-8\vec{i} + 6\vec{j}) = 32\vec{i} - 24\vec{j} \text{ (N)}$$

دقت کنید که سؤال، بردار نیرویی را می‌خواهد که بار q_2 به بار q_1 وارد می‌کند و طبق قانون سوم نیوتن، این نیرو قرینه نیرویی است که بار q_1 به بار q_2 وارد می‌کند.

$$\vec{F}_{21} = -\vec{F}_{12} \Rightarrow \vec{F}_{21} = -32\vec{i} + 24\vec{j} \text{ (N)}$$

۶۸ ۱ با توجه به این‌که بارهای q_1 و q_2 هر دو مثبت هستند، در جهت یکسانی به بار q_3 نیرو وارد می‌کنند و برآیند نیروهای الکتریکی وارد بر بار q_3 برابر مجموع نیروهایی است که q_1 و q_2 به آن وارد می‌کنند.

$$\begin{cases} F_{13} = k \frac{|q_1||q_3|}{r_{13}^2} = 90 \times \frac{9|q_3|}{9^2} = 10|q_3| \\ F_{23} = k \frac{|q_2||q_3|}{r_{23}^2} = 90 \times \frac{2|q_3|}{3^2} = 20|q_3| \end{cases}$$

$$\Rightarrow F_{\text{کل}} = F_{13} + F_{23} \Rightarrow 30 = 10|q_3| + 20|q_3| \Rightarrow |q_3| = 1\mu C$$

دقت کنید، در مورد علامت بار q_3 نمی‌توانیم اظهار نظر کنیم.

۶۹ ۳ ابتدا وزن قطره روغن را به دست می‌آوریم.

$$m = \rho V = \rho \times \frac{4}{3} \pi r^3$$

$$\Rightarrow m = 0.8 \times \frac{4}{3} \times 2 \times (0.01)^3 = 2/2 \times 10^{-6} g = 2/2 \times 10^{-9} kg$$

$$\Rightarrow W = mg = 2/2 \times 10^{-9} \times 10 = 2/2 \times 10^{-8} N$$

برای آن‌که قطره در تعادل باشد، باید نیروی الکتریکی هم‌اندازه با وزن به سمت بالا به آن وارد شود و چون جهت میدان الکتریکی به سمت پایین است، می‌توان فهمید که بار قطره منفی است. برای محاسبه بار قطره می‌توان نوشت:

$$W = |q|E \Rightarrow 2/2 \times 10^{-8} = |q| \times 5 \times 10^4 \Rightarrow |q| = 4/4 \times 10^{-13} C$$

$$\xrightarrow{q < 0} q = -6/4 \times 10^{-13} C$$

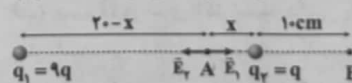
۷۰ ۲ ابتدا دقت کنید که چون در فاصله بین دو بار، میدان خالص صفر شده است، پس بارهای q_1 و q_2 حتماً همنام هستند.

میدان الکتریکی هر یک از بارها در نقطه B هم‌اندازه است، بنابراین می‌توان نوشت:

$$E_1 = E_2 \Rightarrow k \frac{|q_1|}{r_1^2} = k \frac{|q_2|}{r_2^2} \Rightarrow \frac{|q_1|}{(30)^2} = \frac{|q_2|}{(10)^2}$$

$$\Rightarrow |q_1| = 9|q_2|$$

پس با توجه به این‌که بارها همنام هستند، می‌توان فرض کرد که $q_1 = q$ و $q_2 = 9q$ باشد. در ادامه با توجه به صفر شدن میدان خالص در نقطه A داریم:



$$E_1 = E_2 \Rightarrow k \times \frac{9q}{(20-x)^2} = k \times \frac{q}{x^2} \Rightarrow \frac{9}{(20-x)^2} = \frac{1}{x^2}$$

$$\xrightarrow{\text{جذر}} \frac{3}{20-x} = \frac{1}{x} \Rightarrow x = 5cm$$

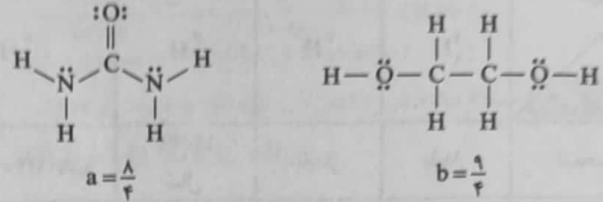
بنابراین فاصله A تا B برابر است با:



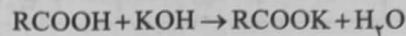
شیمی

۷۶ ۲ شربت معده یک سوسپانسیون است. ذره‌های سازنده سوسپانسیون، همان ذره‌های ریز ماده هستند.

۷۷ ۲ ساختارهای اوره و اتیلن گلیکول و نسبت‌های مورد نظر در زیر آمده است:



۷۸ ۲



تفاوت جرم مولی اسید A (RCOOH) و پاک‌کننده تولیدشده (RCOOK) برابر با $38 - 39 = 1$ گرم بر مول است.

جرم مولی اسید A را برابر با m در نظر می‌گیریم.

$$\frac{1 \text{ g RCOOH}}{1 \times m} = \frac{1/152 \text{ g RCOOK}}{1 \times (m + 38)}$$

$$\Rightarrow 1/152 m = m + 38 \Rightarrow 0/152 m = 38 \Rightarrow m = 250$$

در بین گزینه‌ها فقط جرم مولی $\text{C}_{17}\text{H}_{29}\text{COOH}$ برابر با 250 g.mol^{-1} است.

۷۹ ۲ عبارت‌های دوم و چهارم درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

• صابون جامد را از گرم کردن مخلوط روغن‌های گوناگون یا چربی مانند روغن زیتون، نارگیل و پیه با سدیم هیدروکسید تهیه می‌کنند.
• اسیدهای چرب، کربوکسیلیک اسیدهایی با زنجیر بلند کربنی هستند.

۸۰ ۲ به جز سدیم هیدروکسید، سایر مواد اشاره شده در اثر تشکیل پیوند هیدروژنی در آب حل می‌شوند.

۸۱ ۴ مطابق داده‌های سوال فرمول دو پاک‌کننده را می‌توان به صورت زیر در نظر گرفت:

$$\text{A} : \text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{COONa} : 12n + 2n + 1 + 12 + 2(16) + 23 \\ = 14n + 68 \text{ g.mol}^{-1}$$

$$\text{B} : \text{C}_m\text{H}_{2m+1}\text{C}_6\text{H}_4\text{SO}_3\text{Na} : 12m + 2m + 1 + 6(12) + 4(1) \\ + 32 + 3(16) + 23 = 14m + 180 \text{ g.mol}^{-1}$$

مطابق داده‌های سوال می‌توان نوشت:

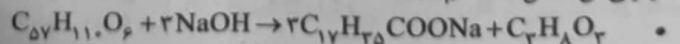
$$14n + 68 = 14m + 180 \Rightarrow 14(n - m) = 112 \\ \Rightarrow n - m = 8$$

۸۲ ۲ عبارت‌های اول و آخر درست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

• نیروی بین‌مولکولی غالب در ترکیب A برخلاف B از نوع وان‌دروالسی است.
• فرمول روغن زیتون به صورت $\text{C}_{57}\text{H}_{104}\text{O}_6$ بوده، در حالی که فرمول ساختار A به صورت $\text{C}_{57}\text{H}_{110}\text{O}_6$ است.

• اگر مخلوطی شامل CaCl_2 و آب را به ترکیب B اضافه کنیم، ماده نامحلولی در آب $((\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COO})_2\text{Ca})$ تشکیل می‌شود که هر واحد فرمولی آن شامل ۱۱۱ اتم است.



۸۳ ۳ به جز عبارت دوم، سایر عبارت‌ها درست هستند.

چربی‌ها را می‌توان مخلوطی از استرهای بلندزنجیر و اسیدهای چرب (با جرم مولی زیاد) دانست.

۸۴ ۲ عبارت‌های سوم و چهارم درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

• هنگامی که صابون وارد آب می‌شود به کمک سر آب دوست خود در آن حل می‌شود.
• ذره‌های صابون با بخش چربی‌دوست خود با مولکول‌های چربی جاذبه برقرار می‌کنند.

۸۵ ۲ عبارت‌های اول و دوم درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

• اگر مقداری صابون به مخلوط آب و روغن اضافه شود و آن را به هم بزنید یک مخلوط پایدار ایجاد می‌شود که به ظاهر همگن است.
• اگر مقداری صابون به مخلوط آب و روغن اضافه شود، با هم‌زدن یک کلوئید ایجاد می‌شود که نور را پخش می‌کند.

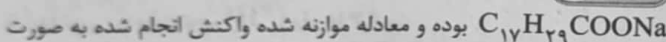
۸۶ ۳ عبارت‌های سوم و چهارم درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

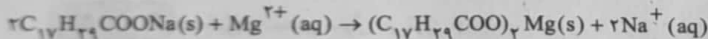
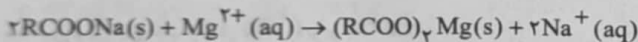
• پاک‌کننده‌های غیرصابونی از چربی‌ها به دست نمی‌آیند.

• پاک‌کننده‌های غیرصابونی با آلاینده‌ها واکنش شیمیایی انجام نمی‌دهند.

۸۷ ۱ مطابق داده‌های سوال، فرمول صابون جامد به صورت



زیر خواهد بود:



از آن‌جا که در سوال اشاره نشده به این‌که تمام صابون در آب حل می‌شود یا نه، محاسبات را بر مبنای رسوب انجام می‌دهیم:

$$\frac{x \text{ g Mg}^{2+} \times \frac{1}{100}}{1 \times 24} = \frac{1/56 \text{ g}(\text{C}_{17}\text{H}_{29}\text{COO})_2\text{Mg}}{1 \times 578}$$

$$\Rightarrow x = 0/6 \text{ g Mg}^{2+} \equiv 60 \text{ mg Mg}^{2+}$$

$$\text{Mg}^{2+} \text{ غلظت} = \frac{60 \text{ mg}}{4 \text{ L}} = 15 \text{ mg.L}^{-1} \equiv 15 \text{ ppm}$$

۸۸ ۱ صابون مراغه افزودنی شیمیایی ندارد و به دلیل خاصیت بازی

مناسب برای موهای چرب استفاده می‌شود.

۸۹ ۱ فقط عبارت آخر درست است.

بررسی عبارت‌های نادرست:

• رنگ پوششی نوعی کلوئید بوده و حاوی توده‌های مولکولی با اندازه‌های متفاوت است.

• میزان چسبندگی لکه چربی یکسان روی پارچه نخی، کم‌تر از پارچه پلی‌استری است.

• پاک‌کننده‌های غیرصابونی در مقایسه با صابون، با قیمت مناسب‌تر و کم‌تری تولید می‌شوند.

۹۰ ۱

• در ساختار پاک‌کننده غیرصابونی، پیوند $\text{C}=\text{C}$ در حلقه بنزنی وجود دارد. بنابراین زنجیر هیدروکربنی آن سیر شده بوده و فرمول شیمیایی آن به صورت $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{C}_6\text{H}_4\text{SO}_3\text{Na}$ است.

H تفاوت شمار اتم‌های H: $(2n-1) - (2n+5) = 2(a-n) - 6$
 $= 2(5) - 6 = 4$

۹۱ ۲ عبارات‌های دوم و چهارم درست هستند.

داده‌های جدول زیر مربوط به ایزوتوپ‌های هفت‌گانه هیدروژن است.

• در ساختار صلبین‌ها یک پیوند $C=O$ در گروه COO^- وجود دارد. بنابراین رنجبر هیدروکربنی شامل یک پیوند $C=C$ بوده و فرمول شیمیایی آن به صورت $C_nH_{2n-1}COONa$ است.
 • مطابق داده‌های سوال می‌توان نوشت:

$$n+6=a+1 \Rightarrow a-n=5$$

نماد ایزوتوپ	1_1H	2_1H	3_1H	4_1H	5_1H	6_1H	7_1H
ویژگی ایزوتوپ							
نیم‌عمر	پایدار	پایدار	۱۲/۳۲ سال	$^{-22} 1/4 \times 10^{-22}$ ثانیه	$^{-22} 9/1 \times 10^{-22}$ ثانیه	$^{-22} 2/9 \times 10^{-22}$ ثانیه	$^{-22} 2/3 \times 10^{-22}$ ثانیه
درصد فراوانی در طبیعت	۹۹/۹۸۸۵	۰/۰۱۱۴	ناچیز	• (ساختگی)	• (ساختگی)	• (ساختگی)	• (ساختگی)

۹۶ ۲ • نیم‌عمر، چگالی و نقطه ذوب به نسبت شمار نوترون‌ها به پروتون‌ها و یا به جرم اتمی وابسته هستند.
 • واکنش‌پذیری، رنگ شعله و شمار خط‌ها در طیف نشری خطی مستقیماً به عدد اتمی عنصر وابسته هستند.

۹۷ ۲ برای عنصر فرضی M می‌توان نوشت:

$$26/4 = 24/5 + \frac{3}{1+3+f} (26/3 - 24/5) + \frac{f}{1+3+f} (27/5 - 24/5)$$

$$\Rightarrow 26/4 - 24/5 = \frac{3}{4+f} (1/8) + \frac{f}{4+f} (3)$$

$$\Rightarrow 1/9 = \frac{5/4 + 3f}{4+f} \Rightarrow 7/6 + 1/9f = 5/4 + 3f$$

$$\Rightarrow 2/2 = 1/1f \Rightarrow f = 2$$

۹۸ ۲

$$^{16}O \text{ جرم اتمی یُدبرمینای } = 126/904 \times \frac{16}{15/99} = 126/982$$

۹۹ ۳

$$X^{q+} \begin{cases} p+n+e=79 \\ n-e=7 \\ p-e=q \end{cases} \Rightarrow e=24-\frac{q}{3}$$

با توجه به این‌که هر کدام از کمیت‌های p , e و n یک عدد صحیح هستند، باید ۳ بخش‌پذیر باشد و فقط گزینه (۳) می‌تواند پاسخ سوال باشد.

۱۰۰ ۳ در موج Z فاصله مشخص شده برابر $2/5\lambda$ است.

$$2/5\lambda = 2/5 \times 10^{-1} \text{ cm} \Rightarrow \lambda = 10^{-1} \text{ cm} \equiv 10^{-3} \text{ nm}$$

طول موج Z کم‌تر از پرتوی ایکس بوده و فقط می‌تواند مربوط به پرتوی گاما باشد.

۱۰۱ ۳ به جز عبارت آخر، سایر عبارات‌ها درست هستند.

• نخستین عنصر این گروه (گرافیت) رسانایی الکتریکی بالایی دارد.
 • دومین و سومین عنصر گروه (Ge, Si) رسانایی الکتریکی کمی دارند.
 • چهارمین و پنجمین عنصر گروه (Pb, Sn) جزو فلزها بوده و رسانایی الکتریکی بالایی دارند.

۱۰۲ ۴ با توجه به این‌که شعاع اتمی در یک دوره از چپ به راست، کاهش می‌یابد و با توجه به این مطلب که در دوره سوم بیشترین تفاوت شعاع اتمی برای عنصرهای متوالی بین Al و Si است، عنصرهای Z, D, X و E به ترتیب همان Na, Mg, Al و Si هستند.
 آرایش الکترونی اتم سه فلز Na, Mg و Al در اکسید آن‌ها برخلاف Si مشابه گاز نجیب دوره دوم است.

• ایزوتوپ‌های 3H تا 7H جزو رادیو ایزوتوپ‌ها بوده که شامل ۵ ایزوتوپ هستند. پایدارترین رادیو ایزوتوپ ساختگی (5H) شامل ۴ نوترون است.
 • ایزوتوپ‌های 1H و 2H پایدار بوده و هسته سنگین‌ترین ایزوتوپ طبیعی (3H) نیز شامل ۲ نوترون است.
 • ایزوتوپ‌های 1H تا 3H جزو ایزوتوپ‌های طبیعی بوده و عدد جرمی ناپایدارترین رادیو ایزوتوپ (7H) برابر با ۷ است.
 • ایزوتوپ‌های 3H تا 7H جزو ایزوتوپ‌های ساختگی بوده و عدد جرمی سنگین‌ترین ایزوتوپ پایدار (2H) برابر با ۲ است.

۹۲ ۳ مطابق داده‌های سوال می‌توان نوشت:

$$\frac{6/4}{80+16x} \times (1+x) \times N_A = 2x \cdot 0.2 \times (2+x) \times N_A$$

$$\Rightarrow \frac{6/4(1+x)}{6/4(12/5+2/5x)} = 0.08 + 0.04x$$

$$\Rightarrow \frac{1+x}{2/5(5+x)} = 0.08 + 0.04x \Rightarrow \frac{1+x}{5+x} = 0.2 + 0.1x$$

$$\Rightarrow 1+x = 1 + 0.2x + 0.5x + 0.1x^2$$

$$\Rightarrow 0.3x = 0.1x^2 \Rightarrow x = 3$$

۹۳ ۱ ترکیب‌های لیتیم‌دار و سدیم‌دار به ترتیب رنگ سرخ و زرد در شعله دارند که طول موج و انرژی هر کدام از آن‌ها به تقریب ثابت است.

۹۴ ۱ هر چهار عبارت پیشنهاد شده نادرست هستند.

بررسی عبارات‌ها:

• عنصرهای ساختگی در واکنشگاه هسته‌ای ساخته می‌شوند، نه آزمایشگاه شیمی!!
 • عدد اتمی تکنسیم برابر ۴۳ است!!
 • نیم‌عمر تکنسیم کم است!!
 • اندازه یون حاوی تکنسیم مشابه یون Yd^{3+} است، نه مولکول Yd !!

۹۵ ۴ مطابق داده‌های سوال می‌توان نوشت:

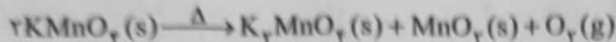
$$a(1+2) = 2/4b(2+2) \Rightarrow 4a = 4b \Rightarrow a = b$$

به این ترتیب شمار مول‌های XF_3 ، ۳ برابر شمار مول‌های N_2O_5 است:

$$\frac{2(X+2(19))}{(2 \times 14) + (3 \times 16)} = 4/58 \Rightarrow 116 = X + 57 \Rightarrow X = 59 \text{ g.mol}^{-1}$$



۱۱۰ ۲ معادله موازنه شده واکنش به صورت زیر است:



کاهش جرم از ۲۰ گرم به ۱۸/۴ گرم مربوط به خروج گاز O_2 از طرف واکنش است.

$$?g \text{O}_2 = 20 - 18/4 = 1/6g \text{O}_2$$

$$\frac{20g \text{KMnO}_4 \times \frac{P}{100}}{2 \times 158} = \frac{1/6g \text{O}_2}{1 \times 32} \Rightarrow \%P = \%79$$

ریاضیات

۱ ۱۱۱

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

دو حالت رخ می‌دهد.

الف) اگر n زوج باشد.

$$1 + 2 + 2 = -1 \rightarrow \text{غیرممکن}$$

ب) اگر n فرد باشد.

$$-1 - 2 + 2 = -1 \rightarrow \text{درست است}$$

بنابراین n باید فرد باشد، از طرفی:

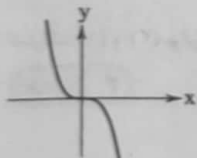
$$\begin{cases} 0 \leq 6 - n \leq 2 \\ 0 \leq n - 1 \leq 2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 2 \leq n \leq 6 \\ 1 \leq n \leq 3 \end{cases} \xrightarrow{\cap} 2 \leq n \leq 3$$

چون n فرد است پس $n = 3$ خواهد بود.

$$n = 3 \Rightarrow f(x) = -x^3 + 2x^2 - x + 1$$

پس f^2 از درجه ۶ است.

۱۱۲ ۲ نمودار تابع $-x^3$ به صورت زیر است.



برای آن که تابع $-x^3 + p$ از ناحیه اول نگذرد باید $p \leq 0$ باشد.

$$2k^2 - 15k - 72 \leq 0 \Rightarrow k^2 - 5k - 24 \leq 0$$

$$\Rightarrow (k-8)(k+3) \leq 0 \Rightarrow -3 \leq k \leq 8$$

تعداد کهای صحیح ۱۲ تاست.

۱۱۳ ۱ با توجه به این که f یک چندجمله‌ای حداکثر از درجه ۵ است

باید n عددی طبیعی و در فاصله $1 \leq n \leq 6$ باشد. به ازای n های مختلف درجه‌ها را حساب می‌کنیم.

$$n = 1 \Rightarrow 5$$

$$n = 2 \Rightarrow 4$$

$$n = 3 \Rightarrow 1$$

$$n = 4 \Rightarrow 2$$

$$n = 5 \Rightarrow 2$$

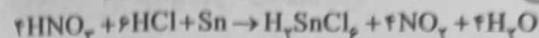
$$n = 6 \Rightarrow 2$$

بنابراین حداقل درجه چندجمله‌ای برابر ۱ است.

۱۰۳ ۳ عنصرهای A و X به ترتیب همان N و Zn هستند. در

این مجموعه که شامل ۲۴ عنصر بوده، شمار عنصرهای شبهفلزی (Si) برابر ۱ و شمار نافلزها (Ar, Cl, S, P, Ne, F, O, N) برابر ۸ عنصر است.

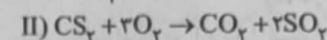
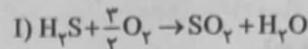
۱۰۴ ۲ معادله موازنه شده واکنش مورد نظر به صورت زیر است:



$$\frac{89/25g \text{Sn} \times \frac{R}{100}}{1 \times 119} = \frac{124/2g \text{NO}_2}{4 \times 46} \Rightarrow \%R = \%90$$

$$\text{مجموع ضرایب} = 4 + 6 + 1 + 1 + 4 + 4 = 20$$

۱ ۱۰۵ معادله موازنه شده واکنش‌های مورد نظر به صورت زیر هستند:



فرض می‌کنیم مخلوط اولیه شامل a مول H_2S و b مول CS_2 باشد. در این صورت خواهیم داشت:

✓ از واکنش (I) مقدار a مول SO_2 معادل $64a$ گرم گوگرد دی‌اکسید تولید می‌شود.

✓ از واکنش (II) مقدار b مول CO_2 و $2b$ مول SO_2 معادل $44b$ گرم کربن دی‌اکسید و $128b$ گرم گوگرد دی‌اکسید تولید می‌شود.

• مطابق داده‌های سوال می‌توان نوشت:

$$(64a + 128b) = 5(44b)$$

$$\Rightarrow 64a = 92b \Rightarrow \frac{a}{b} = \frac{92}{64} = 1/4375$$

$$?g \text{H}_2\text{S} = 1/4375b \times 34 = 48/875b g$$

$$?g \text{CS}_2 = b \times 76 = 76b g$$

$$\% \text{CS}_2 = \frac{76b}{122/875b} \times 100 = \%60$$

۱ ۱۰۶

بررسی عبارتها:

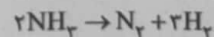
- غلظت گونه‌های فلزی در کف اقیانوس‌ها بیشتر از منابع زمینی (قاره‌ها) است.
- در واکنش ترمیت، Al_2O_3 به حالت جامد است.
- برای استخراج Fe از سنگ معدن آن می‌توان از Na استفاده کرد. زیرا واکنش‌پذیری Na بیشتر از Fe است.
- در واکنش ترمیت نمی‌توان به جای Al از Ag استفاده کرد. زیرا واکنش‌پذیری Ag کم‌تر از Fe بوده و نمی‌تواند با Fe_2O_3 واکنش دهد.

۱۰۷ ۴ بررسی عبارتهاک نادرست:

(ا) واکنش‌پذیری Zn بیشتر از Cu است.

(ت) روش گیاه‌بالایی برای استخراج فلز نیکل مقرون به صرفه نیست.

۲ ۱۰۸

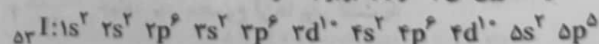


$$\frac{100g \text{NH}_3 \times \frac{85}{100} \times \frac{R}{100}}{2 \times 17} = \frac{3/5 \text{mol P}}{(1+3)} \Rightarrow \%R = \%75$$

۲ ۱۰۹ عبارت‌های اول و آخر درست هستند.

بررسی عبارتهاک نادرست:

- هالوزن موردنظر ید بوده که شمار لایه‌های الکترونی و زیرلایه‌های اشغال شده از الکترون آن به ترتیب برابر با ۵ و ۱۱ است:



• فلز پتاسیم یکی از عنصرهای اصلی و سازنده کودهای شیمیایی است.

۱۲۰ باید رأس سهمی در بازه قرار گیرد. ۳

$$-1 < \frac{-2}{k} < 2 \Rightarrow -1 < -k < 2 \Rightarrow -2 < k < 1$$

۱۲۱ تابع g نزولی اکید است پس: ۲

$$g\left(\frac{f}{x^2}\right) > g(x) \Rightarrow \frac{f}{x^2} < x \Rightarrow \frac{f-x^2}{x^2} < 0$$

x	$-\sqrt{2}$	0	$\sqrt{2}$
$p(x)$	$+$	$-$	$-$

$$p(x) < 0 \Rightarrow x \in (-\sqrt{2}, 0) \cup (\sqrt{2}, +\infty)$$

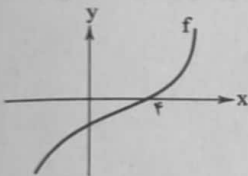
بنابراین نامعادله در دو بازه برقرار است.

۱۲۲ تابع $f(x) = x \left[\frac{-x}{2} \right]$ زمانی ثابت است که $\left[\frac{-x}{2} \right] = 0$ شود. ۲

$$\left[\frac{-x}{2} \right] = 0 \Rightarrow 0 \leq \frac{-x}{2} < 1 \Rightarrow 0 \leq -x < 2 \Rightarrow -2 < x \leq 0$$

نمودار $g(x) = x^2 - 8x$ یک سهمی است که در بازه $(-\infty, 4]$ اکیداً نزولی است که بازه $(-2, 0]$ بخشی از تابع است که در آن بخش نزولی اکید است.

۱۲۳ نمودار تقریبی f را ببینید: ۲



حال باید نامعادله $(x^2 - 4x)f(x) \geq 0$ را حل کنیم.

x	$-\infty$	0	4	$+\infty$
$p(x)$	$-$	0	$+$	$+$

$$p(x) \geq 0 \Rightarrow x \geq 0$$

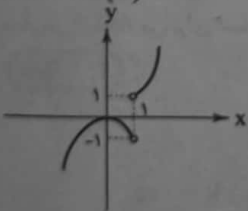
۱۲۴ تابع داده شده رفتار نمایی دارد و چون $m^2 + 1$ همواره مثبت است پس: ۴

$$0 < \frac{m-2}{4} < 1 \Rightarrow 2 < m < 6$$

۱۲۵ ۱

$$x > 1 \Rightarrow f(x) = x^2$$

$$x < 1 \Rightarrow f(x) = -x^2$$



تابع در بازه $[0, 1)$ اکیداً نزولی است.

۱۲۶ در هر دو معادله رابطه $a+c=b$ برقرار است بنابراین ریشه ۱

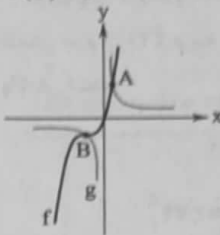
مشترک هر دو معادله (-1) است و همچنین ریشه‌های متفاوت آن‌ها $\frac{m-6}{m}$

و $\frac{m-4}{m}$ خواهد بود. مجموع آن‌ها برابر است با:

$$\frac{m-6}{m} + \frac{m-4}{m} = \frac{2m-10}{m} = 2 - \frac{10}{m}$$

۱۱۴ ۱

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



دو تابع در نقاط A و B متقاطع‌اند.

۱۱۵ نکته: اگر تابع $y = |ax+b| + cx + d$ اکیداً صعودی باشد ۲

باید $a > 0$ باشد. در این سؤال کافی است $a > 3$ باشد.

۱۱۶ برای نزولی اکید بودن f باید سه اتفاق زیر بیفتد. ۴

الف) ضابطه اول اکیداً نزولی باشد.

$$a-3 < 0 \Rightarrow a < 3 \quad (1)$$

ب) ضابطه دوم اکیداً نزولی باشد.

$$a+4 < 0 \Rightarrow a < -4 \quad (2)$$

ب) ضابطه اول پایین‌تر (یا برابر) ضابطه دوم باشد. (در اطراف $x=0$)

$$a^2 + 5a \leq 6 \Rightarrow -6 \leq a \leq 1 \quad (3)$$

اشتراک (۱)، (۲) و (۳) برابر است با $[-6, -4]$

۱۱۷ تابع $\log x$ اکیداً صعودی و $\log(-x)$ اکیداً نزولی است، ۴

برای آن‌که f اکیداً صعودی باشد بایستی:

$$\frac{m-2}{m+1} < 0 \Rightarrow -1 < m < 2 \quad (1)$$

تابع \sqrt{x} اکیداً صعودی است برای آن‌که g اکیداً صعودی باشد باید:

$$m^2 + 3m - 4 > 0 \Rightarrow m > 1 \text{ یا } m < -4 \quad (2)$$

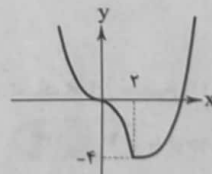
اشتراک (۱) و (۲) برابر $1 < m < 2$ است.

۱۱۸ ۳

$$0 \leq x \leq 2 \Rightarrow y = -x^2$$

$$x < 0 \text{ یا } x > 2 \Rightarrow y = x^2 - 4x$$

نمودار تابع را رسم می‌کنیم.



تابع در فاصله $(-\infty, 2]$ اکیداً نزولی است بنابراین حداکثر مقدار a برابر ۲ است.

۱۱۹ مرکز تقارن تابع $(2, -1)$ است بنابراین: ۴

$$f(x) = a(x-2)^2 - 1 \xrightarrow{(4,0)} 0 = a(4-2)^2 - 1$$

$$\Rightarrow 4a = 1 \Rightarrow a = \frac{1}{4}$$

$$f(x) = \frac{1}{4}(x-2)^2 - 1$$

خواسته سؤال $f(1)$ است.

$$\Rightarrow f(1) = -\frac{1}{4} - 1 = -\frac{5}{4}$$



۱۳۵ ۴ باید هر دو ضابطه برابر x باشد و پس

$$a-1=1 \Rightarrow a=2, b=0$$

$$a+b-2c=1 \Rightarrow 2-2c=1 \Rightarrow c=\frac{1}{2}$$

$$ac+f(b)=2 \times \frac{1}{2} + b=1$$

۱ ۱۳۶

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

$$\Rightarrow t^2+t-2=0 \Rightarrow \begin{cases} t=1 \\ t=-2 \end{cases}$$

$$t=1 \Rightarrow x-x^2=1 \Rightarrow x^2-x+1=0 \Rightarrow \Delta < 0$$

$$t=-2 \Rightarrow x-x^2=-2 \Rightarrow x^2-x-2=0 \Rightarrow x_1+x_2=1$$

۴ ۱۳۷

$$S=\alpha+\beta=1, P=\alpha\beta=-2$$

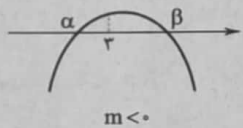
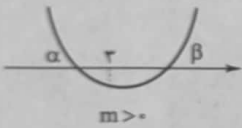
$$S_{جدید} = \alpha^2 + \beta^2 + \frac{1}{\alpha} + \frac{1}{\beta} = S^2 - 2P + \frac{S}{P} = 1 + 4 - \frac{1}{-2} = \frac{20}{2}$$

$$P_{جدید} = (\alpha^2 + \frac{1}{\beta})(\beta^2 + \frac{1}{\alpha}) = P^2 + S + \frac{1}{P} = 4 + 1 - \frac{1}{-2} = \frac{29}{2}$$

$$\text{معادله جدید: } x^2 - \frac{20}{2}x + \frac{29}{2} = 0 \Rightarrow 2x^2 - 20x + 29 = 0$$

(شبهه سؤال کنکور)

۱۳۸ ۳ اگر $\alpha < \tau < \beta$ باشد، یکی از حالت‌های زیر رخ می‌دهد:



در هر دو حالت $f(\tau)$ و m مختلف‌العلامت هستند.

$$mf(\tau) < 0 \Rightarrow m(9m-7) < 0 \Rightarrow 0 < m < \frac{7}{9}$$

۱ ۱۳۹

$$x = \sqrt{3} - \sqrt{2} \Rightarrow x^2 = 3 - 2\sqrt{2} \Rightarrow x^2 - 2 = -\sqrt{2}$$

$$\Rightarrow x^6 - 6x^2 + 9 = 2 \Rightarrow x^6 - 6x^2 + 6 = 0 \Rightarrow x^6 = 6(x^2 - 1)$$

۱۴۰ ۴ معنی این سؤال این است که a و b ریشه‌های معادله

$$S = a + b \text{ با فرض } x^2 - (a^2 + b^2 - 8)x + a + b - 4 = 0 \text{ داریم: } P = ab$$

$$\begin{cases} S = S^2 - 2P - 8 \\ P = S - 4 \end{cases} \Rightarrow S = S^2 - 2(S - 4) - 8 \Rightarrow S^2 - 3S = 0 \Rightarrow \begin{cases} S = 0 \\ S = 3 \end{cases}$$

۱۴۱ ۳ دامنه تابع f را حساب می‌کنیم:

$$\begin{cases} 4 - x^2 \geq 0 \\ x^2 - 4 \geq 0 \end{cases} \Rightarrow x^2 - 4 = 0 \Rightarrow x = \pm 2 \Rightarrow D_f = \{2, -2\}$$

بنابراین $f = \{(2, 0), (-2, 0)\}$ خواهد بود.

$$2a + 7 = -2 \Rightarrow a = -2$$

$$a^2 + b = 0 \xrightarrow{a=-2} 9 + b = 0 \Rightarrow b = -9$$

$$a - b + c = 0 \Rightarrow -2 + 9 + c = 0 \Rightarrow c = -6$$

۱۳۷ ۲ عرض نقطه A برابر $m > 0$ است. طول نقطه C هم صفر مثبت تابع است.

$$-x^2 + 4x + m = 0 \Rightarrow x = \frac{-2 \pm \sqrt{4+m}}{-1} = 2 \pm \sqrt{4+m}$$

$$\Rightarrow |OC| = 2 + \sqrt{4+m}$$

$$S_{OAC} = \frac{1}{2} |OA| \times |OC| = \frac{1}{2} \times m(2 + \sqrt{4+m}) = \frac{5}{2} m$$

$$\Rightarrow 2 + \sqrt{4+m} = 5 \Rightarrow m = 5$$

فاصله نقطه B از محور x ها ارتفاع مثلث OBC خواهد بود.

$$y = -x^2 + 4x + 5 \Rightarrow B(2, 9)$$

$$S_{OBC} = \frac{1}{2} \times 9 \times OC = \frac{9}{2} (2 + \sqrt{4+5}) = \frac{45}{2} = 22.5$$

۱۳۸ ۲ عبارت داده شده در -2 و 2 تغییر علامت نخواهد داد.

x	$-\infty$	-2	2	$+\infty$
$P(x)$	$+$	$-$	$+$	$+$

تنها یک عدد صحیح ($x=2$) در نامعادله صدق می‌کند. (شبهه سؤال کنکور)

۱۳۹ ۱ عرض دو نقطه داده شده برابر k است. بنابراین طول رأس

سهمی میانگین 5 و 1 است. پس رأس $(3, 4)$ خواهد بود.

$$\text{معادله سهمی: } y = a(x-3)^2 + 4 \xrightarrow{(0, -5)} -5 = 9a + 4 \Rightarrow a = -1$$

پس معادله سهمی $y = -(x-3)^2 + 4$ خواهد بود که به ازای $x=1$ داریم: $x=1 \Rightarrow y = -4 + 4 = 0$

۴ ۱۴۰

$$|x+1| > x^2 + 1 \Rightarrow |x+1| > |x^2 + 1|$$

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

$$\Rightarrow (x^2+x+2)(x-x^2) > 0 \Rightarrow 0 < x < 1$$

$$\Rightarrow \text{Max}(b-a) = 1 - 0 = 1$$

۳ ۱۴۱

$$|y|=0 \Rightarrow |x|=6 \Rightarrow x = \pm 6$$

$$|y|=1 \Rightarrow |x|=3 \Rightarrow x = \pm 3$$

$$|y|=2 \Rightarrow |x|=2 \Rightarrow x = \pm 2$$

$$|y|=5 \Rightarrow |x|=1 \Rightarrow x = \pm 1$$

بنابراین R , ۱۴ عضو دارد که هفت زوج با هفت زوج دیگر، مؤلفه اول یکسان دارند بنابراین اگر هفت عضو حذف شود R تابع خواهد بود.

(شبهه سؤال کنکور)

۱۴۲ ۱ اگر معادله داده شده (معادله خط) تابع نباشد باید y نداشته باشد.

$$2m+1=1 \Rightarrow m=0$$

۴ ۱۴۳

$$\frac{4}{m} = \frac{6}{-12} = \frac{-n}{7} \Rightarrow \begin{cases} m = -8 \\ n = \frac{7}{2} \end{cases} \Rightarrow mn = -28$$

$$mnf(mn) = -28f(-28) = -28 \times (-\frac{1}{2}) = 14$$

۴ ۱۴۴

$$-\frac{\Delta}{4a} = 2 \Rightarrow \Delta = -12a \Rightarrow 16 + 4(\frac{m+1}{m-1}) = -12(\frac{m+1}{m-1})$$

$$\xrightarrow{\times(m-1)} 16m - 16 + 4m + 4 = -12m - 12 \Rightarrow m = 0$$

بنابراین $f(x) = h$ تابع ثابت و برد آن $\{h\}$ خواهد بود.



۱۵۰ ۴ طبق شکل ۵ - ۱ صفحه ۱۳ کتاب درسی، بیشترین فاصله زمین از خورشید (بیشترین واحد نجومی) که معادل ۱۵۲ میلیون کیلومتر است در اول تیرماه است.

۱۵۱ ۴ نور خورشید هر واحد نجومی را در مدت حدود ۵۰۰ ثانیه طی می‌کند در نتیجه فاصله سیاره تا زمین ۴ واحد نجومی و تا خورشید ۵ واحد نجومی است و طی رابطه زیر داریم:

$$P^2 = d^3 \Rightarrow P^2 = 5^3 = 125 \Rightarrow P = \sqrt{125} = 11.2$$

فاصله از خورشید (واحد نجومی) زمان گردش یک دور سیاره به دور خورشید (سال زمینی)

۱۵۲ ۱ طبق شکل «تفسیر کنید» صفحه ۱۵ کتاب درسی، شکل سؤال مربوط به نخستین بندپایان (تریلوبیت) است که حدود ۴/۵ میلیارد سال قبل (۵۰۰ میلیون سال قبل) در زمین ظاهر شد.

۱۵۳ ۲ در فرایند تکوین زمین ترتیب رویدادها به صورت زیر است:

تشکیل سنگ‌کره ← تشکیل هواکره ← تشکیل آب‌کره ← تشکیل زیست‌کره ← ایجاد چرخه آب ← تشکیل سنگ‌های رسوبی ← تشکیل سنگ‌های دگرگونی

۱۵۴ ۴ در ۶ ماهه نخست سال، خورشید بر مدار استوا تا مدار رأس‌السرطان (مدار ۲۳/۵ درجه شمالی) عمود می‌تابد. در نتیجه در تمام این مدت بر نیمکره جنوبی از سمت شمال می‌تابد و سایه‌ها در این نیمکره به سمت جنوب تشکیل می‌شود و مدار رأس‌الجدي تا قطب جنوب هم در این نیمکره قرار دارد.

۱۵۵ ۳ طبق شکل ۲ - ۱ صفحه ۱۱ کتاب درسی، در نظریه زمین مرکزی (نظریه بطلمیوس) ترتیب اجرامی که به دور زمین می‌چرخند به صورت زیر است.

زمین ← ماه ← عطارد ← زهره ← خورشید ← مریخ ← مشتری ← زحل

۱۴۲ ۲ دامنه تابع $D_f = [-1, +\infty)$ است.

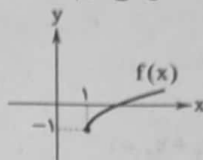
$$f(x) = \frac{(x-1)(\sqrt{x+1}-1)}{(\sqrt{x+1}+1)(\sqrt{x+1}-1)} = \sqrt{x+1}-1$$

$$\sqrt{x+1} \geq 0 \Rightarrow \sqrt{x+1}-1 \geq -1 \Rightarrow R_f = [-1, +\infty)$$

۱۴۳ ۴ دامنه تابع $x \geq 1$ است. در این صورت $|x-1| = x-1$ خواهد بود.

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

نمودار \sqrt{x} را یک واحد به راست و یک واحد به پایین منتقل می‌کنیم.



۱۴۴ ۳

$$f(-\frac{1}{\sqrt{v}}) = [-\frac{\Delta}{\sqrt{v}}] + a[-1] + b = 11 \Rightarrow -1 - a + b = 11 \Rightarrow -a + b = 12$$

$$f(-\frac{1}{\Delta}) = 6 \Rightarrow [-1] + a[-\frac{v}{\Delta}] + b = 6 \Rightarrow -1 - 2a + b = 6 \Rightarrow -2a + b = 7$$

$$\begin{cases} -a + b = 12 \\ -2a + b = 7 \end{cases} \xrightarrow{(-)} a = 5, b = 17$$

$$\Rightarrow f(x) = [5x] + 5[7x] + 17$$

$$\Rightarrow f(-\frac{1}{6}) = [-\frac{5}{6}] + 5[-\frac{7}{6}] + 17 = -1 + 5(-2) + 17 = 6$$

۱۴۵ ۴ در تابع پله‌ای هر دو ضابطه باید ثابت باشد.

$$\begin{cases} a-1=0 \\ b+3=0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a=1 \\ b=-3 \end{cases} \Rightarrow f(x) = \begin{cases} 3 & x > 1 \\ 1 & x < 1 \end{cases}$$

$$f(2) + f(-2) = 3 + 1 = 4$$

زمین‌شناسی

۱۴۶ ۲ طبق شکل ۲ - ۱ صفحه ۱۱ کتاب درسی در نظریه زمین مرکزی بطلمیوس، عطارد دومین جرمی است که به دور زمین گردش می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) کوپرنیک حرکت سیارات را مخالف جهت حرکت عقربه‌های ساعت بیان کرد.
- (۲) کپلر شکل مسیر حرکت انتقالی سیارات را بیضوی اعلام کرد.
- (۳) کوپرنیک با مشاهده و مطالعه حرکت سیارات در زمان‌های مختلف، نظریه خورشید مرکزی را بیان کرد.

۱۴۷ ۱ طبق شکل ۳ - ۱ صفحه ۱۲ کتاب درسی، موقعیت A اول آذر ماه است و طبق شکل ۶ - ۱ صفحه ۱۴ کتاب درسی، خورشید تقریباً در اول آذر ماه بر مدار ۱۶ درجه جنوبی عمود می‌تابد.

۱۴۸ ۳ طبق شکل ۴ - ۱ صفحه ۱۳ کتاب درسی که حالت حسیض خورشیدی (اول زمستان) در نیمکره شمالی را نشان می‌دهد، خورشید بر مدار ۹۰ درجه جنوبی (قطب جنوب) با زاویه ۲۳/۵ درجه می‌تابد.

۱۴۹ ۳ حداکثر ضخامت کهکشان راه شیری ۱۰ هزار سال نوری و قطر آن حدود ۱۰۰ هزار سال نوری است که نسبت آن‌ها با یکدیگر $\frac{10}{1000}$ یا ۰/۱ است.