

آزمون شماره ۱۰

جمعه ۱۹/۰۸/۱۴۰۲



آزمون‌های سراسری

گاج

گزینه درسته را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۲

سوالات آزمون دفترچه شماره (۱)

سپایه دوازدهم تجربی

دوره دوم متوسطه

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سؤال: ۴۰	مدت پاسخگویی: ۴۰ دقیقه

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

مدت پاسخگویی	شماره سؤال		وضعیت پاسخگویی	تعداد سؤال	مواد امتحانی	ردیف
	تا	از				
۴۰ دقیقه	۲۰	۱	اجباری	۲۰	زیست‌شناسی ۳	۱
	۴۰	۲۱		۲۰	زیست‌شناسی ۱	

۷- چند مورد در ارتباط با همهٔ یاخته‌های طبیعی که اطلاعات وراثتی آن‌ها در بیش از یک مولکول دنا ذخیره شده است، صدق می‌کند؟

الف) هر رشتهٔ تشکیل‌دهندهٔ مولکول دنا، بخش‌هایی دارد که به منظور تولید رنا از آن استفاده می‌شود.

ب) همهٔ مولکول‌هایی که آمینواسیدها را به سمت رناتن می‌برند، به کمک یک نوع آنزیم در یاخته تولید شده‌اند.

ج) اگر دو ژن مجاور، جهت رونویسی متفاوتی داشته باشند، قطعاً راهاندازهایی دارند که مجاور یک‌دیگر هستند.

د) حباب رونویسی در مرحلهٔ طویل شدن آن برخلاف حباب ایجادشده حین فرایند همانندسازی، تغییر ابعاد نمی‌دهد.

۱ (۱) ۳ (۲)

۳ (۳) ۲ (۴)

۸- در متن زیر که از کتاب زیست‌شناسی (۳) برداشته شده است، چند غلط علمی وجود دارد؟

«به طور کلی میزان رونویسی یک ژن به مقدار نیاز یاخته به فرآورده‌های آن بستگی دارد. بعضی ژن‌ها، مانند ژن‌های سازندهٔ رنای رناتنی در

یاخته‌های تازه تقسیم‌شده بسیار فعال هستند. در این نوع ژن‌ها، همزمان انواعی رنابسیاراز از ژن رونویسی می‌کنند. به این دلیل که در هر

زمان، رنابسیارازها در مراحل مختلفی از رونویسی هستند، در زیر میکروسکوپ الکترونی، اندازهٔ رناهای ساخته‌شده متفاوت دیده می‌شود.

در این حالت جهت رونویسی ژن از سمت رناهای بلند به سمت کوتاه است.»

۱ (۱) صفر ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴)

۹- کدام یک از عبارتهای زیر در ارتباط با آنزیم‌ها به درستی بیان شده است؟

۱) هر سمی که جایگاه فعال آنزیم را اشغال کند، از فعالیت آنزیم جلوگیری می‌کند.

۲) هر پیوندی که توسط یک آنزیم تشکیل می‌شود، تنها توسط آنزیم دیگری شکسته می‌شود.

۳) آنزیم‌ها همگی مولکول‌های آلی هستند، اما پیش‌مادهٔ آن‌ها می‌تواند مادهٔ آلی یا معدنی باشد.

۴) با افزایش غلظت پیش‌ماده در محیطی که آنزیم وجود دارد، همواره سرعت تولید فرآورده افزایش می‌یابد.

۱۰- با توجه به اطلاعات کتب درسی، کدام موارد در رابطه با همهٔ آنزیم‌های بدن انسان که یکی از پیش‌ماده‌های آن‌ها مولکول CO_2 می‌باشد، درست است؟

الف) با ترکیب دو پیش‌مادهٔ معدنی، نوعی فرآوردهٔ آلی تولید می‌کنند.

ب) می‌توانند در خارج از محیط داخلی بدن فعالیت کنند.

ج) نقش بسیار مهمی در فرایندهای یاخته‌ای دارند.

د) در تولید گروهی از مواد دفعی موجود در ادرار نقش دارند.

۱) «الف»، «ب»، «ج» و «د» ۲) «ب»، «ج» و «د»

۳) «الف»، «ب» و «د» ۴) «الف»، «ب» و «ج»

۱۱- در هستهٔ یک یاختهٔ بنیادی میلوئیدی انسان، هر آنزیمی که، به طور حتم
.....

۱) توانایی جدا کردن دو رشتهٔ راهانداز از یک‌دیگر را دارد - فاقد توانایی جدا کردن هیستون‌ها از اطراف دنا می‌باشد.

۲) با شکستن پیوند هیدروژنی، باعث تغییر شدید در پایداری دنا می‌شود - فاقد فعالیت نوکلئازی می‌باشد.

۳) باعث برقراری پیوند فسفو دی‌استر بین دو ریبونوکلئوتید می‌شود - نوعی آنزیم بسیاراز محسوب می‌شود.

۴) دارای توانایی شکستن پیوند فسفو دی‌استر بین دو نوکلئوتید است - حین همانندسازی دنا، باعث افزایش فسفات‌های آزاد در یاخته می‌شود.

۱۲- کدام گزینه از نظر درستی یا نادرستی، با گزینه‌های دیگر متفاوت است؟

«در یک دنا خطی موجود در هستهٔ یاخته‌های کناری معده، هرگاه همواره»

۱) بین دو ژن متوالی، فقط یک راهانداز وجود داشته باشد - جهت رونویسی از روی این دو ژن، یکسان است.

۲) بین دو ژن متوالی، دو راهانداز وجود داشته باشد - رشتهٔ الگوی این دو ژن با یک‌دیگر متفاوت است.

۳) رشتهٔ الگوی دو ژن مجاور، متفاوت باشد - بین آن‌ها، دو راهانداز وجود دارد.

۴) رشتهٔ الگوی دو ژن مجاور، یکسان باشد - بین آن‌ها فقط یک راهانداز وجود دارد.

- ۱۲- در رابطه با فرایندهای همانندسازی دنا و رونویسی از آن در یاخته‌های پوششی استوانه‌ای روده انسان، چند مورد به درستی بیان شده است؟
- (الف) همانندسازی همانند رونویسی، ممکن است در کوتاه‌ترین مرحله اینترفاز مشاهده شود.
- (ب) در رونویسی برخلاف همانندسازی، آنزیم جداکننده دو رشته دنا از یکدیگر، فعالیت نوکلئازی ندارد.
- (ج) در همانندسازی برخلاف رونویسی، هر دو رشته هر بخش از مولکول دنا، الگویی برای سنتز نوعی نوکلئیک اسید قرار می‌گیرند.
- (د) در رونویسی همانند همانندسازی، دو رشته دنا الگو، به تدریج از یکدیگر باز و مجدداً به هم متصل می‌شوند.

۴ (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴)

- ۱۴- چند مورد در رابطه با کاربرد آنزیم‌ها در صنعت، صحیح می‌باشد؟

«آنزیمی که مورد استفاده قرار می‌گیرد، ممکن نیست شود.»

- (الف) در کاغذسازی و تولید سوخت زیستی - توسط یاخته‌های دیواره سیرابی گاو، ترشح
- (ب) برای دلمه کردن پروتئین شیر و تبدیل آن به پنیر - توسط جانداران افزایش‌دهنده خدمات بوم‌سازگان، تولید
- (ج) در تولید شوینده‌هایی با قدرت تمیزکنندگی بالا - باعث گوارش پلی‌ساکارید ذخیره‌ای گیاهان در دهان انسان
- (د) در صنایع شوینده - تحت تأثیر هورمون سکرترین، ترشح آن به بخش ابتدایی روده باریک، بیشتر

۱ (۱) صفر ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴)

- ۱۵- با توجه به مولکول زیر در فردی سالم و بالغ، کدام گزینه قطعاً صحیح است؟

- (۱) دارای چهار گروه حاوی Fe^{2+} بوده که دو به دو شبیه یکدیگر هستند.
- (۲) ساختار مربوط به تاخوردگی‌های بیشتر زنجیره‌های آن، ناشی از نزدیک شدن گروه‌های R فقط بعضی از واحدهای سازنده هر زنجیره آن است.
- (۳) در خونی که از قلب به شش‌ها می‌رود نسبت به خونی که در مجاورت بافت‌ها می‌باشد، قطعاً حاوی O_2 کم‌تری است.

- (۴) در فرد مبتلا به کم‌خونی داسی‌شکل، به علت تغییر ترکیب آمینواسیدی آن، تغییر شکل گویچه قرمز از داسی‌شکل به گرد، رخ می‌دهد.

- ۱۶- کدام عبارت، الزاماً صحیح است؟

- (۱) جایگاه هر اتم سازنده هورمون اکسی‌توسین فقط، با روشی که سبب مشخص شدن چندرشته‌ای بودن دنا شد، تعیین می‌شود.
- (۲) پیوندهای هیدروژنی، اشتراکی و یونی برخلاف جابه‌جایی گروه‌های آب‌گریز، در تشکیل ساختار سوم پروتئین فاقد نقش هستند.
- (۳) تغییر در ترتیب و تکرار واحدهای سازنده هر نوع آنزیم، ساختاری که مبنای تشکیل آن پیوندهای هیدروژنی می‌باشد را تغییر می‌دهد.
- (۴) مولکولی که به مقدار فراوانی در زردپی و رباط وجود داشته و سبب استحکام آن‌ها می‌گردد، حداکثر از ترکیبات حاصل از چهار نوع عنصر تشکیل شده است.

- ۱۷- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در ارتباط با سطوح ساختاری پروتئین‌ها، امکان وجود»

- (۱) قرارگیری دو ساختار صفحه‌ای در بین دو ساختار مارپیچی - ندارد.
- (۲) تشکیل آخرین پیوند یونی همزمان با تشکیل آخرین پیوند اشتراکی - ندارد.
- (۳) مجاورت دو سمت یک ساختار مارپیچی بدون تشکیل پیوند هیدروژنی بین آن‌ها - دارد.
- (۴) تشکیل ساختارهای صفحه‌ای بر مبنای وجود ساختارهای مارپیچی در روند تولید نوعی پروتئین - دارد.

- ۱۸- با در نظر گرفتن یک یاخته پوششی اپیدرم انسان، چند مورد برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«هر آنزیم بسیاری که به منظور انجام وظیفه خود در هسته نوکلئوتید واجد نوعی باز آلی را در جایگاه فعال خود قرار می‌دهد، به طور حتم»

(الف) پورین - در انتهای فعالیت خود، حداقل دو زنجیره نوکلئیک اسیدی را در جایگاه فعال خود قرار داده است.

(ب) پیریمیدین - بدون تشکیل پیوند هیدروژنی، نوکلئوتیدهایی واجد قند چهارکربنی را در مقابل یکدیگر قرار می‌دهد.

(ج) پورین - در شرایطی، ابتدا نوعی پیوند اشتراکی را تشکیل و سپس طی فرایندی انرژی‌خواه از تعداد واحدهای سازنده نوعی پلیمر می‌کاهد.

(د) پیریمیدین - پس از شروع فعالیت خود و به منظور تولید یک زنجیره نوکلئیک اسیدی، یک نوع پیوند را شکسته و تشکیل می‌دهد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)



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

«در یاخته‌های یوکاریوت، فرایند پیرایش و پیرایش، قطعاً»

(۱) همانند - در بخشی از یاخته صورت می‌گیرد که واجد غشاهای منفذدار است.

(۲) همانند - با تشکیل و شکستن پیوند فسفو دی‌استر در یک رشته پلی‌نوکلئوتیدی همراه است.

(۳) برخلاف - پس از تشکیل آخرین پیوند بین فسفات و قند در نوعی نوکلئیک اسید انجام می‌گردد.

(۴) برخلاف - قبل از مرحله‌ای از چرخه یاخته‌ای انجام می‌گردد که تولید پروتئین‌ها افزایش می‌یابد.

۲۰- با در نظر گرفتن فرایند رونویسی از نوعی ژن هسته‌ای در یک یاخته پوششی اپیدرم انسان، کدام گزینه، عبارت زیر را به نادرستی کامل می‌کند؟

«می‌توان گفت در مرحله رونویسی مرحله»

(۱) اولین - همانند - طویل شدن، رنابسپاراز سه رشته پلی‌نوکلئوتیدی را دربر می‌گیرد.

(۲) آخرین - برخلاف - آغاز، پیوندهای هیدروژنی موجود در نوعی توالی ویژه دنا دست‌نخورده باقی می‌مانند.

(۳) آخرین - همانند - طویل شدن، پیوند هیدروژنی بین دو رشته دئوکسی ریبونوکلئوتیدی تشکیل می‌شود.

(۴) اولین - برخلاف - پایان، شکست پیوندهای غیراشتراکی بین نوکلئوتیدهای با قند متفاوت مشاهده نمی‌شود.

زیست‌شناسی (۱)

۲۱- با توجه به اطلاعات کتاب زیست‌شناسی (۱)، در یک فرد بالغ، اندام‌هایی وجود دارد که فقط در دوران جنینی توانایی تولید یاخته‌های خونی را دارند. می‌توان گفت که این اندام‌ها از نظر با یکدیگر شباهت و از نظر با یکدیگر تفاوت دارند.

(۱) استقرار در زیر عضله دیافراگم - توانایی آزادسازی آهن گویچه‌های قرمز پیر و آسیب‌دیده

(۲) توانایی ترشح هورمون اریتروپویتین - توانایی ساخت لیپوپروتئین‌های کم‌چگال و پرچگال

(۳) عبور خون خارج‌شده آن‌ها از سیاهرگ فوق‌کبدی - نقش داشتن در ورود چربی‌های لوله گوارش به محیط داخلی

(۴) داشتن نقش اصلی در بازگرداندن لنف به دستگاه گردش خون - کاهش مقدار سمیت نوعی ماده زائد نیتروژن دار

۲۲- کدام موارد، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کنند؟

«فقط بعضی از گویچه‌های سفید دارند.»

الف) دانه‌دار، هسته‌های چندقسمتی

ب) با دانه‌های روشن، هسته دو قسمتی

ج) دارای هسته دو قسمتی، سیتوپلاسم با دانه‌های تیره

د) دارای هسته تکی، منشأ میلوئیدی

(۲) «ب»، «ج» و «د»

(۱) «الف»، «ب»، «ج» و «د»

(۴) «ج» و «د»

(۳) «الف» و «ج»

۲۳- چند مورد، عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«می‌توان گفت که در بدن یک شخص سالم، منشأ میلوئیدی دارند.»

الف) کوچک‌ترین یاخته‌های خونی

ب) کوچک‌ترین گویچه‌های سفید

ج) بزرگ‌ترین گویچه‌های سفید

د) کوچک‌ترین گویچه‌های سفید دانه‌دار

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

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

«در بدن یک فرد سالم، مقدار در بزرگ‌سیاهرگ زبرین، از بزرگ‌سیاهرگ زیرین، است.»

(۲) گلوکز برخلاف اریتروپویتین - کم‌تر

(۱) اسیدهای چرب همانند آمینواسیدها - بیشتر

(۴) املاح آهن برخلاف لیپیدها - بیشتر

(۳) HDL همانند هورمون سکرتین - کم‌تر

۲۵- کدام گزینه، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می‌کند؟

«هر بافت دیواره قلب یک انسان سالم، قطعاً می‌باشد.»

- ۱) ماهیچه‌ای قابل مشاهده در - دارای یاخته‌هایی با نمای تیره و روشن
- ۲) پیوندی - در لایه‌ای قرار دارد که در تشکیل دریچه‌های قلبی واجد نقش
- ۳) پوششی - در تماس با نوعی بافت دارای رشته‌های کلاژن و کشسان
- ۴) به کار رفته در خارجی‌ترین لایه - در تماس با مایع روان‌کننده حرکات قلب

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

«در انسان، می‌تواند باعث شود.»

- ۱) افزایش پروتئین حمل‌کننده پنی‌سلین در خون همانند مصرف کم مایعات - افزایش احتمال تورم در اندام‌های انتهایی بدن
 - ۲) قرارگیری در ارتفاعات برخلاف ابتلا به بیماری سینه‌پهلو - افزایش ترشح هورمون اریتروپویتین از کبد
 - ۳) افزایش مصرف غذاهای چرب همانند افزایش فعالیت پروترومبیناز - کاهش قدرت انقباض میوکارد قلب
 - ۴) گیرنده حساس به فشار برخلاف گیرنده حساس به کاهش اکسیژن - تأمین نیازهای بدن در شرایط خاص
- ۲۷- کدام دو مورد، فقط درباره بعضی از اندام‌های غیرلنفی که خون خارج شده از آن‌ها به سیاهرگ باب وارد می‌شود، صحیح است؟

الف) واجد شبکه مویرگی فاقد بخش سیاهرگی می‌باشد.

ب) توانایی تولید حداقل یک نوع هورمون را دارد.

ج) با اختلال در عملکرد نوعی از یاخته‌های آن، فرد به نوعی کم‌خونی خطرناک مبتلا می‌گردد.

د) در جداسازی آهن از گویچه‌های قرمز آسیب‌دیده، نقش کلیدی دارد.

- ۱) «الف» و «د» ۲) «ب» و «د» ۳) «ب» و «ج» ۴) «الف» و «ج»

۲۸- با توجه به شکل، کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«در فردی بالغ و در حال استراحت، می‌تواند نشان‌دهنده وجود تنگی در بخش باشد.»

۱) ایجاد ادم در بخش‌هایی از ریه - (B)

۲) افزایش مدت‌زمان چرخه ضربان قلب - (D)

۳) خروج ۳۰ میلی‌لیتر خون از بطن راست پس از هر انقباض - (A)

۴) افزایش فشار سرخرگی که در زیر قوس سرخرگ آئورت دوشاخه می‌شود - (C)

۲۹- در ارتباط با فردی سالم، کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«آن دسته از رگ‌های واجد سه لایه اصلی در دیواره خود که لایه ماهیچه‌ای ضخیم‌تری دارند، دسته دیگر، به طور قطع»

۱) همانند - در سمت خارج لایه ماهیچه‌ای جدار خود، فاقد رشته‌های الاستیک می‌باشند.

۲) برخلاف - در ابتدای شبکه‌های متشکل از کوچک‌ترین رگ‌های بدن قرار دارند.

۳) همانند - لایه واجد رشته‌های کشسان فراوان، ضخیم‌ترین لایه جدار آن‌ها است.

۴) برخلاف - در قسمت‌های سطحی اندام‌ها مشاهده نمی‌شوند.

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

«در هر جانوری که ، به طور حتم»

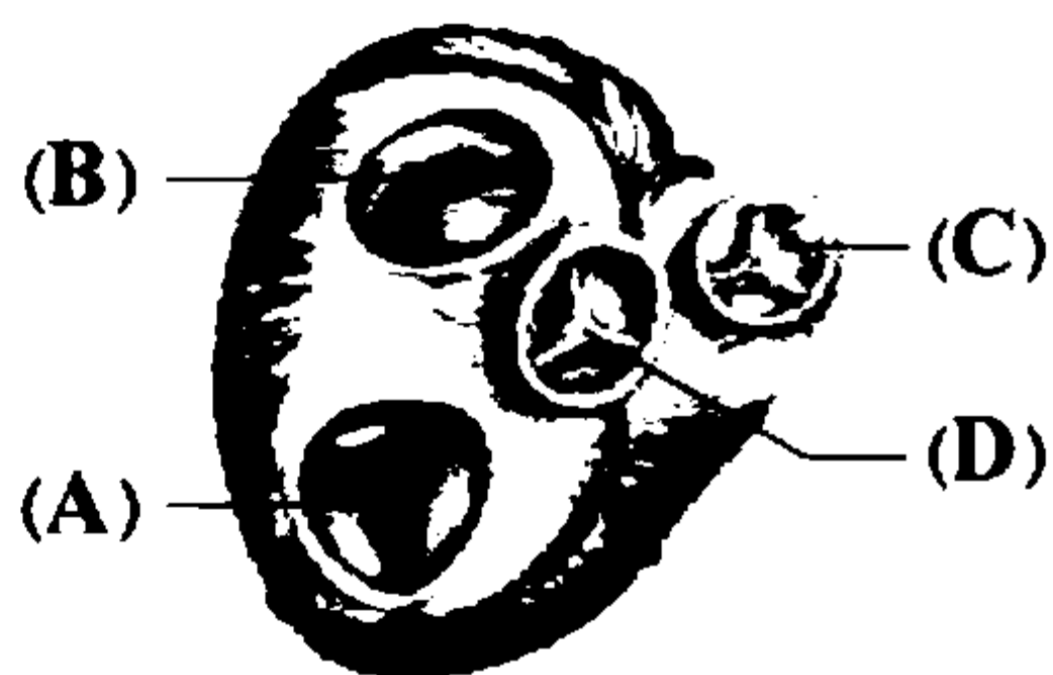
۱) تبادل مواد غذایی به واسطه مویرگ‌ها انجام می‌گردد - خون ضمن یک بار گردش در بدن، حداقل یک بار از دهلیز و بطن قلب عبور می‌کند.

۲) همولنف در مجاورت یاخته‌ها در جریان است - بیشتر دریچه‌های قلب، در ایجاد جریان یک‌طرفه به منظور ورود همولنف به قلب فاقد نقش هستند.

۳) به واسطه شش، گازهای تنفسی را با نوعی مایع مبادله می‌کند - جریان پیوسته‌ای از هوای تازه در مجاورت بخش مبادله‌ای آن‌ها برقرار می‌گردد.

۴) بعضی از یاخته‌ها با ایجاد منافذ شرایط را برای گردش آب فراهم می‌کنند - بیشتر یاخته‌های سطح درونی بدن تازک‌دار بوده و فاقد تماس با

مجرای ورود آب به حفره میانی هستند.



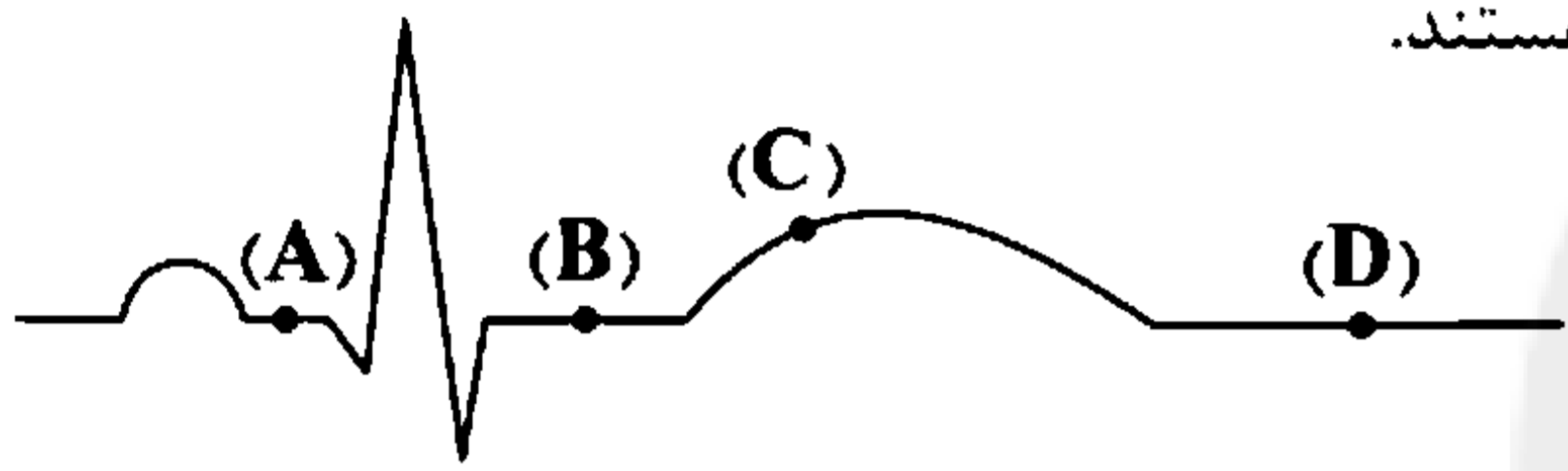
- ۲۱- با توجه به مطالب کتاب زیست‌شناسی (۱)، چند مورد در رابطه با قلب یک انسان سالم و رگ‌های متصل به آن به درستی بیان شده است؟
- (الف) از قوس سرخرگ آنورت سه شاخه منشعب می‌شوند که قطر شاخه سمت چپ از سایر شاخه‌ها بیشتر است.
(ب) تعداد طناب‌های ارتجاعی و برجستگی‌های ماهیچه‌ای موجود در بطن راست نسبت به بطن چپ بیشتر است.
(ج) طول سیاهرگ‌هایی که از ششی با سه لوب به سمت قلب می‌آیند، از سیاهرگ‌های سمت مقابل بیشتر است.
(د) ضخامت ماهیچه قلب در بخش‌های مختلف دهلیز راست با هم برابر نمی‌باشد و در قسمت‌های پایینی بیشتر است.
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۲- کدام مورد، عبارت زیر را به طور مناسبی تکمیل می‌کند؟

«با توجه به تنوع گردش مواد در جانوران مختلف، می‌توان گفت (در) هر جانوری که برخلاف»

- (۱) آب محیط را از طریق یاخته‌های سازنده منافذ وارد بدن خود می‌نماید - هیدر، مایع درون خود را به کمک زوئیدی حرکت می‌دهد.
(۲) دارای ساده‌ترین سامانه گردش بسته است - انسان، در محل اتصال سیاهرگ به قلب دارای دریچه می‌باشد.
(۳) از قلب خود تنها یک سرخرگ خارج می‌نماید - ملخ، در مایع مجاور یاخته‌های خود دارای گازهای تنفسی مختلف است.
(۴) خون اکسیژن‌دار را به صورت یکباره به اندام‌ها منتقل می‌نماید - مار، یاخته‌های داخلی قلب می‌توانند با خون تیره در تماس باشند.

۲۳- از نوار قلب برای بررسی عملکرد الکتریکی ماهیچه قلبی و همچنین بررسی سلامتی بافت گرهی آن استفاده می‌شود. با توجه به منحنی زیر، در نقطه
(۱) (A) مانند نقطه (D)، تنها گروهی از سلول‌های ماهیچه‌ای میوکارد قلب در حال استراحت هستند.
(۲) (D) برخلاف نقطه (B)، میزان فشار خون سرخرگ ششی از فشار بطن راست بیشتر است.
(۳) (A) برخلاف نقطه (C)، پیام تحریکی در حال خروج از گره دهلیزی - بطنی می‌باشد.
(۴) (B) مانند نقطه (A)، وضعیت دریچه‌های قلبی نسبت به مرحله قبلی چرخه تغییر کرده است.



۲۴- زنی ۴۵ ساله با اطلاعات زیر در برگه آزمایش خون خود به شما مراجعه کرده است. با توجه به اطلاعات موجود در برگه آزمایش، دیده شدن کدام یک در این فرد محتمل نیست؟ (اعداد به‌ازای تعداد یا مقدار در هر میلی‌متر مکعب خون است.)

۳,۴۰۰,۰۰۰	RBC
۱۱,۲۰۰	WBC
۲۷۵,۰۰۰	PLT
۱۰۲	LDL
۶۴	HDL
۱۸۸	تری‌گلیسرید

- (۱) رسوب کلسترول بر روی دیواره سرخرگ‌های تغذیه‌کننده ماهیچه قلب فرد
(۲) افزایش ترشح یاخته‌هایی ویژه در کلیه و کبد و اثرگذاری آن بر یاخته‌های میلوئیدی فرد
(۳) افزایش فعالیت مولکول‌های Y شکل در خون فرد در راستای رسوب دادن برخی آنتی‌ژن‌ها
(۴) جریان طبیعی ترشحات لیپیدی - نمکی کبد به درون بخش ابتدایی روده باریک

۲۵- کدام مورد در ارتباط با انواع مویرگ‌ها نادرست است؟

- (۱) مویرگ‌های موجود در اندام ترشح‌کننده آنزیم‌های صفر، می‌توانند غشای پایه‌ای ناقص و غیرپیوسته داشته باشد.
(۲) مویرگ‌هایی با غشای پایه پیوسته، می‌توانند در محل مراکز تنظیم تنفس بدن انسان مشاهده شوند.
(۳) مویرگ‌هایی با غشای پایه ضخیم، یاخته‌هایی دارند که در محل قرارگیری هسته برآمده می‌باشند.
(۴) مویرگ‌های دارای منافذ فراوان یاخته‌ای همانند مویرگ‌های دارای حفرات بین یاخته‌ای، می‌توانند در حفره شکمی مشاهده شوند.

۲۶- چند مورد در رابطه با اجزای دستگاه لنفی انسان، صحیح می‌باشد؟

- (الف) لنف خروجی از دست راست همانند لنف خروجی از اولین کونون روده بزرگ، به مجرای لنفی مشترکی تخلیه می‌شود.
(ب) نوعی اندام لنفی موجود در قفسه سینه فرد، در پشت حفره‌ای از قلب واقع شده است که در دیواره پشتی آن، گره‌های شبکه هادی وجود دارد.
(ج) نوعی رگ خونی مرتبط با طحال که نسبت به رگ خونی دیگر آن، از لوزه‌ها دورتر است، دارای خونی می‌باشد که از نظر ترکیب گازهای تنفسی، به سرخرگ ششی نزدیک‌تر از سرخرگ آنورت است.
(د) مجرای لنفی قطورتر، به رگی تخلیه می‌شود که نسبت به رگ مشابه واقع در سمت مقابل بدن، دارای قطر بیشتری می‌باشد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۳۷- در شبکه هادی قلب انسان، طولی‌ترین الیاف در بین الیاف‌های بین‌گره‌ای همانند طولی‌ترین الیاف منشأ گرفته از گره اول چه مشخصه‌ای دارند؟
(۱) در فاصله ابتدای موج T تا قله آن تحریک می‌شوند.

(۲) پیام تحریک را فقط به یاخته‌های ماهیچه‌ای تخصص یافته منتقل می‌کنند.

(۳) از یاخته‌هایی با توانایی هدایت سریع پیام الکتریکی تشکیل شده است.

(۴) به طور کامل فقط در یکی از حفرات کوچک تر قلبی قرار گرفته است.

۳۸- چند مورد به دنبال هر نوع آسیب در دیواره کوچک‌ترین رگ‌های بدن انسان بالغ مشاهده می‌شود؟

(الف) کوچک‌ترین اجزای بخش یاخته‌ای خون در جلوگیری از هدررفت خون نقش اصلی را برعهده دارند.

(ب) انواعی از پروتئین‌های موجود در بخش بالایی لوله سانتریفیوژ خون، در محل آسیب مشاهده می‌شود.

(ج) به دنبال فعالیت ترشحی گروهی از یاخته‌ها، تغییراتی در انحلال پذیری نوعی پروتئین در خوناب ایجاد می‌شود.

(د) ساختاری مانع از خروج خون از مویرگ می‌شود که بخش اعظم آن از فراوان‌ترین اجزای بخش یاخته‌ای تشکیل می‌شود.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

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

«در همه لحظاتی که دریچه مرتبط با قلب است، به طور حتم می‌توان گفت»

(۱) بزرگ‌ترین - باز - به دنبال انقباض گروهی از یاخته‌های ماهیچه‌ای، حجم خون داخل بطن‌ها افزایش می‌یابد.

(۲) عقبی‌ترین - بسته - میزان کشیدگی دیواره رگ‌های خروجی از بطن‌ها در حال کاهش است.

(۳) جلویی‌ترین - باز - به دنبال فعالیت گروهی از ساختارهای گرهی قلب، موج T ثبت می‌شود.

(۴) بالاترین - بسته - فشار خون بیشینه در دستگاه گردش خون فرد ایجاد نمی‌شود.

۴۰- کدام گزینه درباره هر مهره‌دار بالغی صادق است که سه دریچه مرتبط با قلب به تنظیم عبور خون بین بخش‌های مختلف دستگاه گردش مواد آن می‌پردازد؟

(۱) قلب به صورت دو تلمبه با فشار متفاوت به انتقال خون غیرروشن می‌پردازد.

(۲) همه یاخته‌های بدن به وسیله انشعابات از سرخرگ خروجی از سطوح تنفسی تغذیه می‌شوند.

(۳) انقباض یاخته‌های ماهیچه‌ای بطن در تنظیم وضعیت همه دریچه‌های مرتبط با قلب نقش دارد.

(۴) انقباض یاخته‌های یک بطن جهت پمپاژ خون برای رسیدن خون به سطوح تنفسی ضروری است.

سایت کنکور

آزمون شماره ۱۰

جمعه ۱۴۰۲/۰۸/۱۹



آزمون‌های سراسری گاج

گزینه دروس را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۲

سوالات آزمون دفترچه شماره (۲)

پایه دوازدهم تجربی

دوره دوم متوسطه

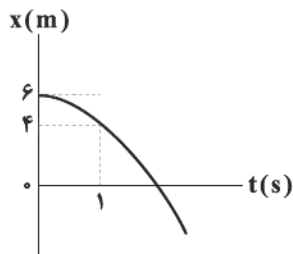
نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سؤال: ۵۰	مدت پاسخگویی: ۵۵ دقیقه

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

مدت پاسخگویی	شماره سؤال		وضعیت پاسخگویی	تعداد سؤال	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	



۴۱- نمودار مکان- زمان متحرکی که روی محور X حرکت می‌کند، به صورت سهمی شکل زیر است. تندی متحرک در لحظه عبور از مبدأ مکان



چند برابر تندی آن در لحظه $t=1s$ است؟

۲ (۱)

$\sqrt{3}$ (۲)

۱ (۳)

$2\sqrt{2}$ (۴)

۴۲- متحرکی با تندی اولیه v_0 و شتاب ثابت $\vec{a} = \left(\frac{4}{3}\frac{m}{s}\right)$ به صورت تندشونده حرکت می‌کند. اگر جابه‌جایی متحرک در ۲ ثانیه سوم حرکتش، 50

درصد بیشتر از جابه‌جایی آن در ۲ ثانیه اول حرکتش باشد، v_0 برحسب SI در کدام گزینه به درستی آمده است؟

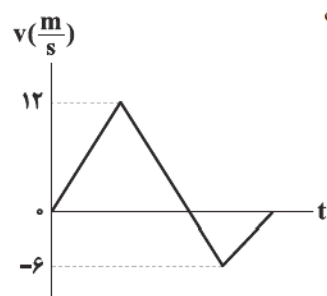
۳۲ (۴)

۲۰ (۳)

۲۴ (۲)

۲۸ (۱)

۴۳- نمودار سرعت- زمان متحرکی که بر روی محور X حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. سرعت متوسط متحرک در مدتی که در جهت محور



X حرکت می‌کند، چند برابر سرعت متوسط آن در مدتی است که در خلاف جهت محور X حرکت می‌کند؟

۲ (۱)

-۲ (۲)

$-\frac{1}{2}$ (۳)

$\frac{1}{2}$ (۴)

۴۴- بر روی دو ریل موازی و مستقیم، دو قطار با طول‌های $L_A = 210m$ و $L_B = 240m$ با تندی‌های ثابت $v_A = 14 \frac{m}{s}$ و $v_B = 16 \frac{m}{s}$ در حال

حرکت به سمت هم هستند. از زمانی که ابتدای دو قطار به هم دیگر می‌رسد، لوکوموتیوران قطار A، چند ثانیه قطار B را در کنار خود می‌بیند؟

۷ (۴)

۸ (۳)

۱۴ (۲)

۱۵ (۱)

۴۵- معادله مکان- زمان متحرکی به صورت $x = 4t^2 - bt + c$ است. در ثانیه‌های متوالی، تندی متوسط این متحرک را اندازه می‌گیریم و مشاهده

می‌کنیم که تندی متوسط آن در ثانیه سوم، کمینه است. بزرگی سرعت متوسط این متحرک در ۲ ثانیه سوم حرکت چند متر بر ثانیه است؟

۲۰ (۴)

۲۵ (۳)

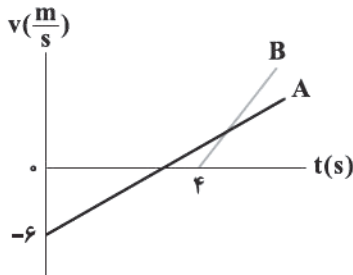
۱۵ (۲)

۱۲/۵ (۱)

محل انجام محاسبات



۴۶- نمودار سرعت - زمان دو متحرک A و B که در یک مسیر مستقیم و از یک نقطه به ترتیب با شتاب‌های ثابت a و $2a$ (برحسب SI) شروع به حرکت کرده‌اند، مطابق شکل زیر است. اگر پس از شروع حرکت متحرک B، حداقل فاصله دو متحرک از هم ۷ متر باشد، در لحظه $t = 10s$ فاصله آن‌ها از یکدیگر چند متر است؟



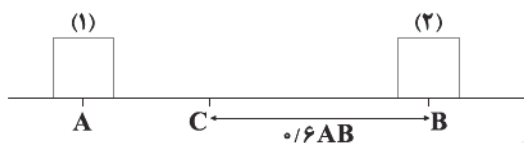
(۱) ۳۲

(۲) ۲۴

(۳) ۱۶

(۴) صفر

۴۷- مطابق شکل زیر، دو متحرک (۱) و (۲) که با سرعت‌های ثابتی روی مسیر مستقیم حرکت می‌کنند، هم‌زمان از نقاط A و B می‌گذرند و در نقطه C از کنار هم عبور می‌کنند. اگر متحرک (۲) در مدت‌زمان ۲۰s از نقطه C به نقطه A برسد، چند ثانیه طول می‌کشد تا متحرک (۱) از نقطه C به نقطه B برسد؟



(۱) ۳۰

(۲) ۱۵

(۳) ۴۵

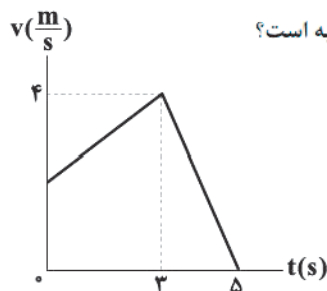
(۴) ۷۵

۴۸- بردار سرعت متحرکی که روی محور X در حال حرکت است، در لحظات $t_1 = 4s$ ، $t_2 = 10s$ و $t_3 = 14s$ به ترتیب برابر با $\vec{v}_1 = -8\vec{i} (\frac{m}{s})$ ، $\vec{v}_2 = 12\vec{i} (\frac{m}{s})$ و $\vec{v}_3 = 8\vec{i} (\frac{m}{s})$ می‌باشد. بردار شتاب متوسط این متحرک در بازه زمانی t_1 تا t_3 برحسب SI در کدام گزینه به درستی آمده است؟

(۴) $-1/2\vec{i}$ (۳) $1/2\vec{i}$ (۲) $1/6\vec{i}$

(۱) صفر

۴۹- متحرکی در امتداد محور X در حال حرکت است و نمودار سرعت - زمان آن مطابق شکل زیر است. اگر اندازه شتاب متوسط این متحرک در ۵ ثانیه اول حرکتش برابر $4 \frac{m}{s^2}$ باشد، سرعت متوسط متحرک در ۴ ثانیه اول حرکتش چند متر بر ثانیه است؟



(۱) ۲

(۲) ۱

(۳) ۴

(۴) ۳

۵۰- متحرکی با شتاب ثابت روی محور X حرکت می‌کند و در مبدأ زمان از مبدأ مکان با تندی v_0 عبور می‌کند و در ادامه در لحظه t' با تندی $\frac{v_0}{3}$ در حال نزدیک شدن به مبدأ مکان است. نسبت مسافت طی شده به بزرگی جابه‌جایی در بازه زمانی $t = 0$ تا $t = t'$ چقدر است؟

(۴) $\frac{4}{3}$

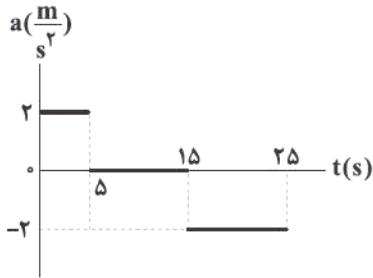
(۳) ۱

(۲) $\frac{3}{2}$ (۱) $\frac{5}{4}$

محل انجام محاسبات



۵۱- نمودار شتاب- زمان متحرکی که با تندی اولیه $۷۲ \frac{km}{h}$ در جهت منفی محور X حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. در ۲۵ ثانیه اول حرکت، چند ثانیه نوع حرکت، تندشونده است؟



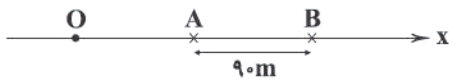
(۱) صفر

(۲) ۵

(۳) ۱۵

(۴) ۱۰

۵۲- مطابق شکل زیر، متحرکی که از نقطه O و از حال سکون با شتاب ثابت $۳ \frac{m}{s^2}$ روی محور X شروع به حرکت کرده است، فاصله بین دو نقطه A و B را در مدت زمان ۶s طی می‌کند. فاصله OA چند متر است؟



(۲) ۸

(۱) ۶

(۴) ۱۶

(۳) ۱۲

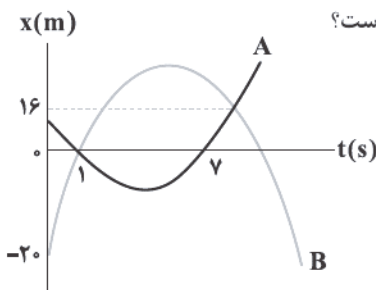
۵۳- دو متحرک A و B به ترتیب با تندی‌های $v_A = ۱۲ \frac{m}{s}$ و $v_B = ۱۰ \frac{m}{s}$ در یک راستا به طرف هم در حال حرکت هستند. در لحظه‌ای که فاصله آن‌ها از هم برابر ۸۴m است، متحرک A با شتاب $۳ \frac{m}{s^2}$ حرکت خود را کند می‌کند تا بایستد. اندازه شتاب کندشونده متحرک B از این لحظه به بعد چند متر بر مربع ثانیه باشد تا دو متحرک به هم برخورد نکنند؟

(۴) بزرگ‌تر از $\frac{1}{3}$ (۳) کوچک‌تر از $\frac{6}{5}$

(۲) کوچک‌تر از ۳

(۱) بزرگ‌تر از $\frac{5}{6}$

۵۴- شکل زیر، نشان‌دهنده نمودار مکان- زمان دو متحرک A و B است که در مبدأ زمان با شتاب ثابت شروع به حرکت کرده‌اند. اگر سرعت دو متحرک در لحظه $t = ۵s$ یکسان باشد، حداکثر جابه‌جایی متحرک B در جهت محور X چند متر است؟



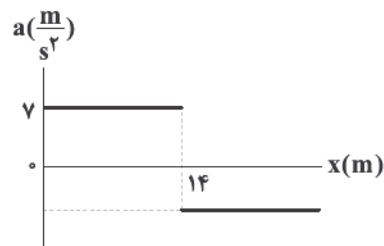
(۱) ۶۰/۵

(۲) ۳۶

(۳) ۴۵/۵

(۴) ۵۰

۵۵- متحرکی از حال سکون و در مبدأ مکان در راستای محور X شروع به حرکت می‌کند. در لحظه‌ای که به مکان $x = ۱۴m$ می‌رسد، شتاب آن تغییر کرده و تا توقف کامل به حرکتش ادامه می‌دهد. اگر نمودار شتاب- مکان این متحرک مطابق شکل زیر باشد، بزرگی سرعت متوسط متحرک در کل مدت زمان حرکت چند متر بر ثانیه است؟



(۱) ۴

(۲) ۵

(۳) ۶

(۴) ۷

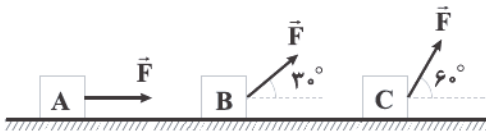
محل انجام محاسبات

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

زوج درس ۱

فیزیک ۱ (سؤالات ۵۶ تا ۶۵)

۵۶- مطابق شکل زیر، سه جسم A، B و C تحت تأثیر سه نیروی هم‌اندازه، روی سطح افقی بدون اصطکاک از حال سکون شروع به حرکت می‌کنند. در یک جابه‌جایی یکسان، اگر کار انجام‌شده توسط هر یک از این سه نیرو روی اجسام، W_A ، W_B و W_C باشد، کدام گزینه در مورد مقایسهٔ



این سه کار صحیح است؟

$$W_A > W_B > W_C \quad (۱)$$

$$W_A = W_B = W_C \quad (۲)$$

$$W_C > W_B > W_A \quad (۳)$$

$$W_A > W_C > W_B \quad (۴)$$

۵۷- اگر تندی حرکت جسمی ۳۰ درصد کاهش یابد، انرژی جنبشی آن ۲۰٪ ژول تغییر می‌کند. اگر تندی حرکت این جسم نسبت به حالت اولیه، ۳۰ درصد افزایش یابد، انرژی جنبشی آن چند ژول می‌شود؟

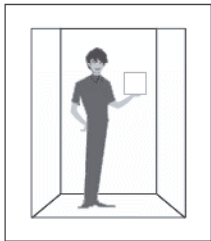
$$۴۰۰ \quad (۴)$$

$$۶۲۵ \quad (۳)$$

$$۵۷۶ \quad (۲)$$

$$۶۷۶ \quad (۱)$$

۵۸- مطابق شکل زیر، شخصی به جرم ۸۰ kg درون آسانسوری قرار دارد و یک جعبه به جرم ۲ kg را کف دست خود نگه داشته است. اگر آسانسور با تندی ثابت $\frac{۸}{۱۰} \text{ m/s}$ بالا برود، در مدت زمان ۲۰ ثانیه، کار نیروی سطح آسانسور بر روی شخص و کار نیروی دست شخص بر روی



جعبه، به ترتیب از راست به چپ ژول است؟ ($g = ۱۰ \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)

$$۳۲۰ \text{ و } ۱۳۱۲۰ \quad (۱)$$

$$-۳۲۰ \text{ و } ۱۳۱۲۰ \quad (۲)$$

$$۳۲۰ \text{ و } ۱۲۸۰۰ \quad (۳)$$

$$-۳۲۰ \text{ و } ۱۲۸۰۰ \quad (۴)$$

۵۹- برای آن‌که تندی خودرو از حال سکون به ۷ برسد، باید به اندازه ۰/۰۱ لیتر سوخت مصرف شود. برای آن‌که تندی خودرو از ۷ به ۲۷ برسد، چند لیتر سوخت لازم است؟ (از اتلاف انرژی صرف‌نظر کنید و فرض کنید تمام انرژی به دست‌آمده از سوخت، صرف افزایش انرژی جنبشی خودرو می‌شود).

$$۰/۰۳ \quad (۴)$$

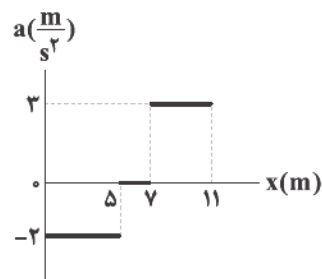
$$۰/۰۲ \quad (۳)$$

$$۰/۰۱۵ \quad (۲)$$

$$۰/۰۱ \quad (۱)$$

۶۰- نمودار شتاب - مکان جسمی به جرم ۲ kg که روی مسیری مستقیم حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. کار کل نیروهای وارد بر این جسم در

جابه‌جایی از مکان $x_1 = ۷ \text{ m}$ تا $x_2 = ۱۱ \text{ m}$ چند ژول است؟



$$۱۲ \quad (۱)$$

$$۱۸ \quad (۲)$$

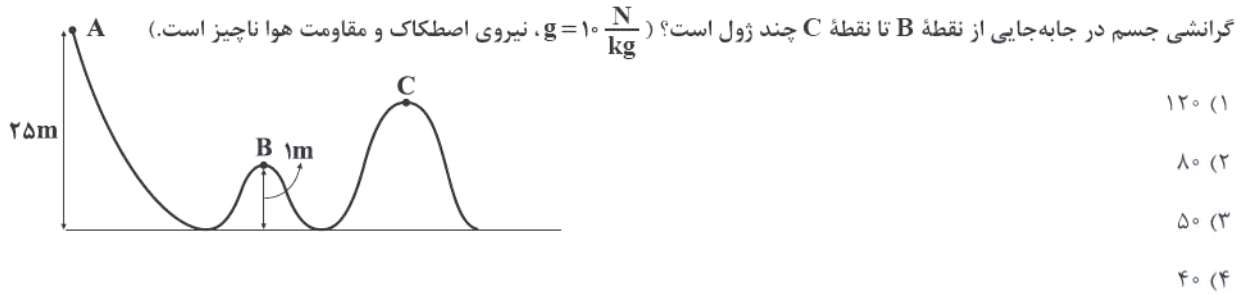
$$۲۴ \quad (۳)$$

$$۳۶ \quad (۴)$$

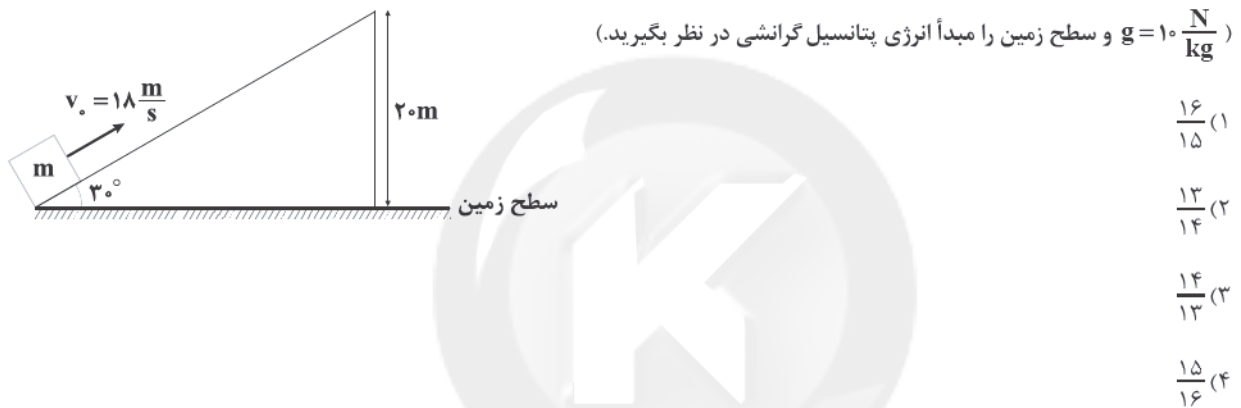
محل انجام محاسبات



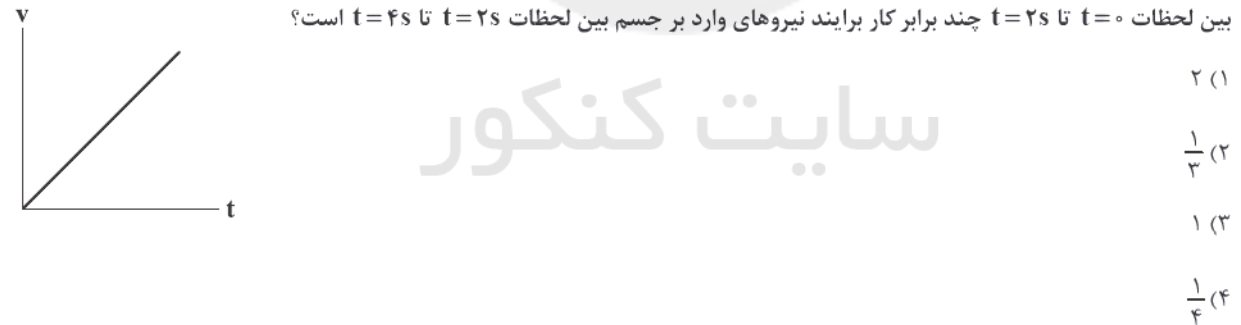
۶۱- مطابق شکل زیر، جسمی به جرم 2 kg از نقطه A و از حال سکون رها می شود و با تندی $20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ از نقطه C می گذرد. تغییر انرژی پتانسیل



۶۲- مطابق شکل زیر، جسمی به جرم m از پایین سطح شیب دار بدون اصطکاک با تندی $18 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ تماس بر سطح به سمت بالا پرتاب می شود. نسبت انرژی جنبشی جسم به انرژی پتانسیل گرانشی آن پس از طی مسافت 48 m روی سطح شیب دار در کدام گزینه به درستی آمده است؟



۶۳- نمودار سرعت - زمان جسمی که از حال سکون روی محور X شروع به حرکت می کند، مطابق شکل زیر است. کار برای نیروهای وارد بر جسم بین لحظات $t = 0$ تا $t = 2\text{ s}$ چند برابر کار برای نیروهای وارد بر جسم بین لحظات $t = 2\text{ s}$ تا $t = 4\text{ s}$ است؟



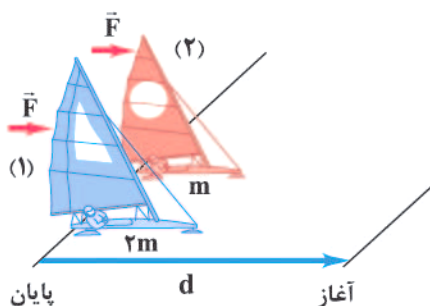
۶۴- در شرایط خلأ، جسمی به جرم $2/5\text{ kg}$ بدون سرعت اولیه از ساختمانی به ارتفاع h رها می شود. اگر پس از طی 20% درصد از مسیر، اندازه اختلاف انرژی جنبشی و انرژی پتانسیل گرانشی جسم برابر با 60 J باشد، ارتفاع ساختمان چند متر است؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ و سطح زمین را به

عنوان مبدأ انرژی پتانسیل گرانشی در نظر بگیرید.)

۶ (۴) ۴/۵ (۳) ۴ (۲) ۳ (۱)

محل انجام محاسبات

۶۵- مطابق شکل زیر، دو قایق بادبانی مخصوص حرکت روی سطوح یخ‌زده، دارای جرم‌های m و $2m$ ، روی دریاچه افقی و بدون اصطکاک قرار دارند و نیروی ثابت و یکسان \vec{F} با وزیدن باد به هر دو وارد می‌شود. هر دو قایق از حال سکون شروع به حرکت می‌کنند و از خط پایان به



فاصله d می‌گذرند. چه تعداد از عبارات‌های زیر صحیح است؟

الف) هنگام عبور از خط پایان، تندی قایق (۲)، ۲ برابر تندی قایق (۱) است.

ب) در هنگام عبور از خط پایان، انرژی جنبشی دو قایق با هم برابر است.

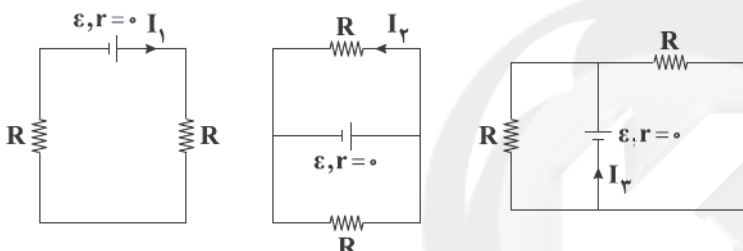
ج) کار کل انجام‌شده روی دو قایق در مسیر مسابقه، برابر است.

- (۱) صفر
(۲) ۱
(۳) ۲
(۴) ۳

زوج درس ۲

فیزیک ۲ (سوالات ۶۶ تا ۷۵)

۶۶- در مدارهای شکل زیر، چه رابطه‌ای بین جریان‌های I_1 ، I_2 و I_3 وجود دارد؟ (تمامی مولدها یکسان و همگی ایده‌آل هستند).



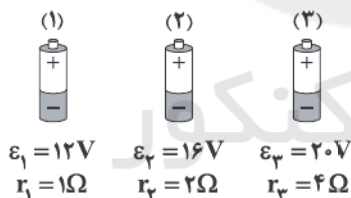
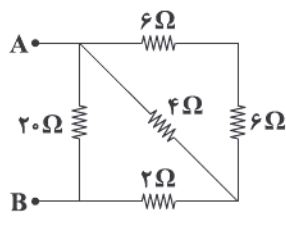
$$(1) \quad 2I_1 = I_2 = 0.5I_3$$

$$(2) \quad I_1 = I_2 = 0.5I_3$$

$$(3) \quad 2I_1 = I_2 = 2I_3$$

$$(4) \quad I_1 = 2I_2 = 0.5I_3$$

۶۷- در شکل زیر، می‌توانیم یکی از باتری‌های (۱)، (۲) یا (۳) را بین نقاط A و B ببندیم. اگر باتری را بین نقاط A و B ببندیم، جریان خروجی از آن بیشتر از سایر باتری‌ها است و اگر باتری را بین نقاط A و B ببندیم، توان خروجی از آن کم‌تر از سایر باتری‌ها است.



(به ترتیب از راست به چپ)

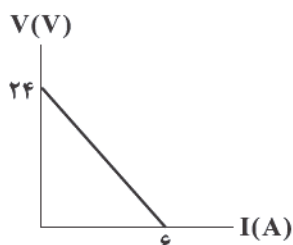
$$(1) \text{ و } (3)$$

$$(2) \text{ و } (3)$$

$$(1) \text{ و } (2)$$

$$(2) \text{ و } (3)$$

۶۸- نمودار اختلاف پتانسیل الکتریکی برحسب جریان عبوری از یک باتری مطابق شکل زیر است. اگر یک مقاومت 4Ω را به این باتری وصل



کنیم، توان تلف‌شده در باتری چند وات می‌شود؟

$$(1) \quad 36$$

$$(2) \quad 144$$

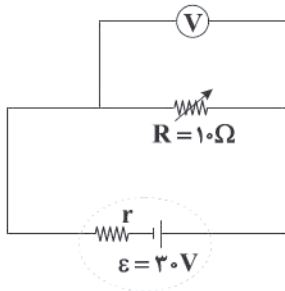
$$(3) \quad 6$$

$$(4) \quad 12$$

محل انجام محاسبات



۶۹- در مدار زیر، اگر مقاومت متغیر R را 3Ω افزایش دهیم، عددی که ولتسنج آرمانی نشان می‌دهد، ۱ ولت افزایش می‌یابد. مقاومت درونی



باتری چند اهم می‌تواند باشد؟

۰/۵ (۱)

۲ (۲)

۱/۵ (۳)

۲/۵ (۴)

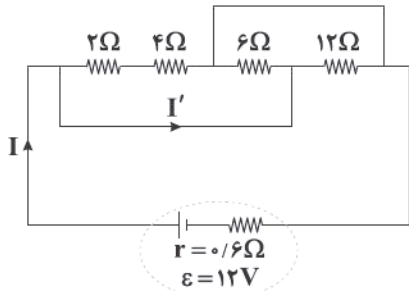
۷۰- در مدار شکل زیر، جریان I' برابر چند آمپر است؟

۴ (۱)

۳/۲ (۲)

۲/۴ (۳)

۱/۶ (۴)



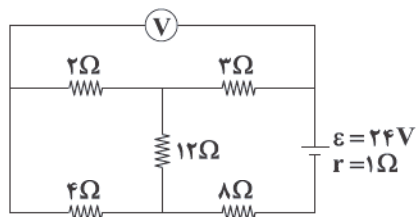
۷۱- در مدار شکل زیر، عددی که ولتسنج آرمانی نشان می‌دهد، چند ولت است؟

۱/۵ (۱)

۲/۵ (۲)

۶/۵ (۳)

۷/۵ (۴)



۷۲- در مدار شکل زیر، هنگامی که کلید K باز است، توان خروجی باتری برابر P_1 و هنگامی که کلید K بسته است، باز هم توان خروجی باتری

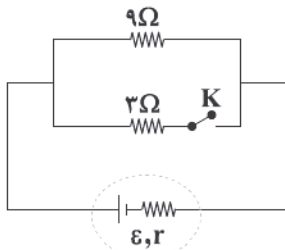
برابر P_1 است. مقاومت درونی باتری چند اهم است؟

۶ (۱)

۴/۵ (۲)

۳ (۳)

۹ (۴)



۷۳- در مدار شکل زیر، اگر مقاومت متغیر R_1 کاهش یابد، مقادیری که ولتسنج ایده‌آل و آمپرسنج ایده‌آل نشان می‌دهند، به ترتیب از راست به

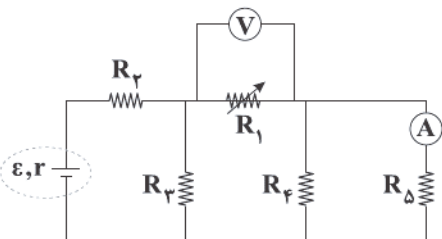
چپ چگونه تغییر می‌کنند؟

(۱) افزایش - افزایش

(۲) افزایش - کاهش

(۳) کاهش - افزایش

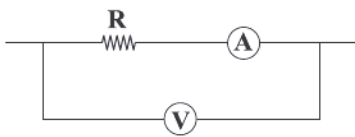
(۴) کاهش - کاهش



محل انجام محاسبات



۷۴- در شکل زیر، آمپرسنج $2A$ و ولتسنج ایده‌آل $10V$ را نشان می‌دهند. اگر مقاومت آمپرسنج برابر 3 اهم باشد، مقاومت R چند اهم است؟



۲ (۱)

۳ (۲)

۵ (۳)

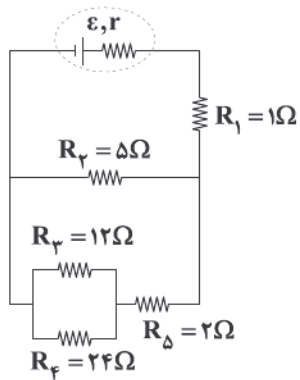
۶ (۴)

۷۵- چه تعداد از عبارتهای زیر، در مقایسه مقاومت‌های مدار داده‌شده صحیح است؟

الف) بیشترین جریان الکتریکی از مقاومت R_1 می‌گذرد.

ب) بیشترین توان الکتریکی در مقاومت R_4 مصرف می‌شود.

ج) اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر مقاومت R_5 کم‌تر از سایر مقاومت‌ها است.



۱) صفر

۱ (۲)

۲ (۳)

۳ (۴)



سایت کنکور



۷۶- مخلوط آلومینیم و سدیم هیدروکسید نوعی پاک‌کننده است. چه تعداد از مطالب زیر در ارتباط با این پاک‌کننده و واکنش آن با آب درست است؟ (در واکنش مورد نظر یک ترکیب یونی با فرمول NaAl(OH)_2 و یک گاز تولید می‌شود).

- این پاک‌کننده همانند جوهرنمک، سفیدکننده‌ها و پاک‌کننده‌های غیرصابونی، جزو پاک‌کننده‌های خورنده به شمار می‌آیند.
- ترکیب یونی NaAl(OH)_2 به خوبی در آب حل می‌شود.
- مجموع ضرایب اجزای واکنش پس از موازنه برابر ۱۵ است.
- این واکنش گرماده بوده و سطح انرژی فراورده‌ها پایین‌تر از سطح انرژی واکنش‌دهنده‌هاست.

• در صورتی که گاز تولیدشده به طریقی از محیط حذف شود، قدرت پاک‌کنندگی پاک‌کننده افزایش می‌یابد.

۲ (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴)

۷۷- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

- اسیدها با هر کدام از فلزها (به جز طلا) واکنش می‌دهند و در تماس با پوست سوزش ایجاد می‌کنند.
- دلیل سوزش معده و درد شدید ناحیه سینه، برگشت مقداری از محتویات اسیدی معده به لوله مری است.
- برای کاهش میزان اسیدی بودن خاک، می‌توان به آن آمونیاک اضافه کرد.
- آرنیوس نخستین کسی بود که ویژگی‌های اسیدها و بازها و برخی واکنش‌های آن‌ها را به صورت علمی طبقه‌بندی کرد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۷۸- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

- هر کدام از محلول‌های آبی حتی محلول‌های خنثی، شامل مقادیری از یون‌های هیدرونیوم و هیدروکسید هستند.
- مطابق مدل آرنیوس، کربن دی‌اکسید و گوگرد تری‌اکسید جزو اسیدها و آهک یک باز است.
- در شرایط یکسان، pH محلول مولار استیک اسید کم‌تر از pH محلول مولار فورمیک اسید است.
- مخلوطی شامل ۱ مول باریم اکسید و ۱ لیتر آب در مقایسه با مخلوطی شامل ۱ مول لیتیم اکسید و ۱ لیتر آب، رسانایی الکتریکی بیشتری دارد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۷۹- اگر ۲ گرم اسید ضعیف HX در چهار دسی‌لیتر آب خالص حل شود، pH آب به اندازه ۱/۱ تغییر می‌کند، ثابت یونش اسید HX کدام است؟

(از تغییر حجم در اثر اضافه کردن اسید، چشم‌پوشی کنید). ($\text{HX} = 50 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

۱) $1/56 \times 10^{-9}$ (۲) $1/56 \times 10^{-9}$ (۳) $6/25 \times 10^{-11}$ (۴) $6/25 \times 10^{-9}$

۸۰- برای تهیه نیم لیتر محلول استیک اسید با $\text{pH} = 4/6$ به چند گرم از این اسید نیاز است؟ (درصد یونش اسید در شرایط آزمایش برابر ۲

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

۱) ۰/۲۴ (۲) ۰/۲۴ (۳) ۰/۳۷۵ (۴) ۰/۳۷۵

۸۱- چه تعداد از موارد پیشنهاد شده برای کامل کردن عبارت زیر مناسب هستند؟

«اگر حجم یک محلول را با افزودن آب مقطر، تا دو برابر افزایش دهیم،»

- باز قوی - pH محلول بازی ۰/۳ کاهش می‌یابد.
- اسید قوی - درجه یونش اسید تغییری نمی‌کند.
- باز ضعیف - pH محلول بازی ۰/۱۵ کاهش می‌یابد.
- اسید ضعیف - ثابت یونش اسید تغییری نمی‌کند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

محل انجام محاسبات



۸۷- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

- واکنش $H^+(aq) + OH^-(aq) \rightarrow H_2O(l)$ مبنایی برای کاربرد شوینده‌ها و پاک‌کننده‌هاست.
 - فرآورده واکنش میان اسید چرب و سدیم هیدروکسید، خود نوعی پاک‌کننده است که در آب حل می‌شود.
 - در محلول آمونیاک، افزون بر مقدار کمی از یون‌های آب پوشیده، شمار بسیاری از مولکول‌های آمونیاک نیز یافت می‌شود.
 - برای بازکردن لوله‌ها و مجاری باید از محلول غلیظ یک باز قوی مانند سدیم هیدروکسید استفاده کرد.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۸۸- در نمونه‌ای از عصاره گوجه‌فرنگی، غلظت یون هیدرونیوم 4×10^{-6} برابر غلظت یون هیدروکسید است. pH آن کدام و در صورتی که pH آن برابر ۵/۱ شود، غلظت یون هیدرونیوم، چند برابر غلظت یون هیدروکسید است؟

- ۱ (۱) $3/7$, ۶۴۰۰ ۲ (۲) $3/7$, ۳۶۰۰ ۳ (۳) $4/3$, ۶۴۰۰ ۴ (۴) $4/3$, ۳۶۰۰

۸۹- چه تعداد از عبارتهای زیر در ارتباط با معده و اسید معده درست است؟

- معده برای گوارش غذا به اسید نیاز دارد و خوردن غذا سبب می‌شود که غده‌های موجود در دیواره معده، کلریک اسید ترشح کنند.
 - در بدن انسان بالغ روزانه بین دو تا سه لیتر شیره معده تولید می‌شود که غلظت یون هیدرونیوم آن حدود $0.02M$ است.
 - درون معده یک محیط بسیار اسیدی است و حتی می‌تواند فلز روی را در خود حل کند.
 - در زمان استراحت، pH معده برابر ۵/۷ است.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۹۰- به تقریب ۰/۸ گرم از اسید ضعیف HX با درصد یونش ۸ را در مقداری آب حل کرده و حجم محلول را به ۶ لیتر می‌رسانیم. اگر pH محلول

به دست آمده $3/4$ باشد، اسید HX کدام است؟ ($H=1, C=12, N=14, O=16: g.mol^{-1}$)

- ۱) نیتریک اسید ۲) نیترو اسید ۳) هیدروسیانیک اسید ۴) کربنیک اسید

توجه: داوطلب گرامی، لطفاً از بین سؤالات 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) (سؤالات ۹۱ تا ۱۰۰)

۹۱- چه تعداد از مطالب زیر درست است؟

- شمار اتم‌ها در هر واحد فرمولی از مس (II) سولفید، نصف شمار اتم‌ها در مولکول فسفر تری‌کلرید است.
 - ترکیب حاصل از سیلیسیم با عنصرهای اکسیژن و برم به ترتیب شامل ۳ و ۴ اتم است.
 - یکی از فرآورده‌های سوختن زغال سنگ را می‌توان از دهانه آتشفشان‌های فعال نیز جمع‌آوری کرد.
 - هیچ‌کدام از سه عنصر آهن، آلومینیم و سیلیسیم به حالت آزاد در طبیعت یافت نمی‌شوند.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۹۲- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

- ویژگی مشترک هر کدام از آلاینده‌های سوخت‌های فسیلی که از آگروز خودروها خارج می‌شوند، حضور اتم اکسیژن در آنها است.
 - در ۱۰۰ سال گذشته، میانگین جهانی دمای سطح زمین در هر سال، نسبت به سال قبل بیشتر بوده است.
 - طول موج نور حاصل از شعله سوختن فلز سدیم، بلندتر از شعله سوختن گوگرد است.
 - با انجام واکنش تولید اوزون تروپوسفری در حضور نور خورشید، از شدت رنگ قهوه‌ای کلانشهرها کاسته می‌شود.
- ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴)

محل انجام محاسبات



۹۳- کدام مطالب زیر درست‌اند؟

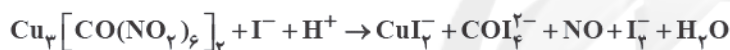
- (آ) هر تغییر شیمیایی را می‌توان با یک معادله شیمیایی (نمادی) نشان داد.
 (ب) منظور از سوختن کامل گوگرد، تبدیل این نافلز به گاز گوگرد تری‌اکسید است.
 (پ) از آهک می‌توان برای کنترل میزان اسیدی بودن آب دریاچه‌ها و تبدیل گاز CO_2 به مواد معدنی استفاده کرد.
 (ت) بخش کوچکی از پرتوهای خورشیدی به وسیله هواکره و بخش عمده‌ای از این پرتوها به وسیله زمین جذب می‌شود.
 (۱) «آ»، «پ» و «ت» (۲) «ب»، «پ» و «ت» (۳) «پ»، «ت» (۴) «آ»، «ب»

۹۴- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

- ساختار لوویس گونه‌های NO_2^+ و N_3^- ، مشابه است.
- در یون SO_3^{2-} برخلاف NO_3^- ، اتم مرکزی یک جفت الکترون ناپیوندی دارد.
- در مولکول N_2O_3 برخلاف N_2O_5 ، پیوند نیتروژن - نیتروژن وجود دارد.
- ساختار لوویس Cl_2O با SO_2 هم تفاوت دارد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۹۵- مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش زیر پس از موازنه کدام است؟



(۱) ۲۳۲ (۲) ۱۳۲ (۳) ۲۰۴ (۴) ۱۶۸

۹۶- در چه تعداد از مولکول‌های زیر، دقیقاً نصف الکترون‌های ظرفیتی اتم‌های تشکیل‌دهنده مولکول در پیوندهای کووالانسی شرکت کرده‌اند؟

• CH_2O (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴
 • SCO (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴
 • CO (۳) ۳ (۴) ۴
 • HCN (۴) ۴

۹۷- چه تعداد از عبارتهای زیر در ارتباط با کربن مونوکسید درست است؟

- گازی بی‌رنگ و بی‌بو است و هر گرم از آن در مقایسه با هر گرم از هوا، حجم بیشتری اشغال می‌کند.
- از راه خون و به واسطه مسمومیت، سامانه عصبی بدن را فلج می‌کند.
- یکی از فراورده‌های حاصل از سوختن ناقص سوخت‌های فسیلی است که به دلیل ناخالص بودن اکسیژن در محیط، تولید می‌شود.
- میل ترکیبی آن با هموگلوبین خون بسیار زیاد و بیش از ۲۰۰ برابر اکسیژن است.

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۹۸- چه تعداد از عبارتهای زیر نادرست است؟

- از سوختن گاز هیدروژن برخلاف سوختن سوخت‌های فسیلی، نور تولید نمی‌شود.
- بخش اعظم لایه استراتوسفر توسط گاز اوزون اشغال شده است.
- در ساختار پلاستیک‌های سبز به جای کربن، اکسیژن وجود دارد و در نتیجه زیست تخریب پذیرند.
- اگر لایه هواکره وجود نداشت، میانگین دمای کره زمین به 8°C کاهش می‌یافت.

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

محل انجام محاسبات



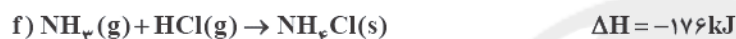
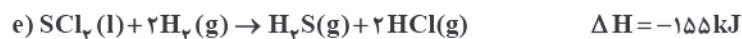
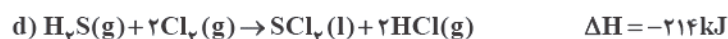
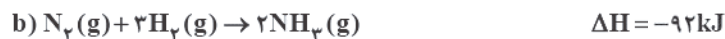
۱۰۴- اگر یک مول متانول گازی شکل به طور مستقیم از گازهای متان و اکسیژن تولید شود، $162/5$ کیلوژول گرما آزاد می‌شود. در این صورت

تفاوت میانگین آنتالپی پیوندهای $C-H$ و $C-O$ چند کیلوژول بر مول است؟ (آنتالپی پیوند $O=O$ و میانگین آنتالپی پیوند $O-H$ به ترتیب 495 و 465 کیلوژول بر مول است.)

۵۵ (۱) ۶۵ (۲) ۱۱۰ (۳) ۱۳۰ (۴)

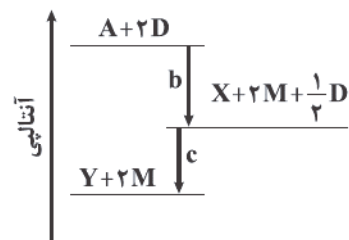
۱۰۵- با توجه به اطلاعات ترمودینامیکی داده شده، ΔH برای واکنش زیر (با کوچک ترین ضرایب صحیح) چند کیلوژول است؟

(واکنش موازنه نشده است.) $SCl_4(l) + NH_3(g) \rightarrow S_2N_2F_4(s) + NH_4Cl(s) + S(s)$



۳۱۹۵ (۱) -۲۸۲۱ (۲) -۱۵۴۱ (۳) -۲۲۷۵ (۴)

۱۰۶- درباره نمودار داده شده که سطح انرژی مواد را در یک واکنش گرمایشیمیایی گازی انجام شده در یک سامانه نشان می‌دهد، کدام مورد درست است؟



(۱) واکنش کلی همانند واکنش فتوسنتز یک واکنش گرماده است.

(۲) شرایط انجام واکنش مرحله اول (b) دشوارتر از واکنش مرحله دوم (c) است.

(۳) با انجام واکنش: $X + 2M \rightarrow A + \frac{3}{4}D$ ، دمای سامانه افزایش می‌یابد.

(۴) آنتالپی واکنش: $X + \frac{1}{4}D \rightarrow Y$ می‌تواند -4 kJ باشد.

۱۰۷- کدام مطالب زیر درست هستند؟

(آ) در ساختار هر اتر، به یقین یک اتم اکسیژن به دو گروه هیدروکربنی متصل است.

(ب) برای نام‌گذاری آلدهید راست‌زنجیر برخلاف کتون راست‌زنجیر، نیازی به ذکر شماره نیست.

(پ) در مولکول بنزآلدهید، شمار اتم‌های کربن و هیدروژن با هم برابر است.

(ت) طعم و بوی گشنیز به طور عمده وابسته به یک ترکیب آلی دارای گروه هیدروکسید است.

(۱) «آ»، «ب» (۲) «آ»، «پ» (۳) «ب»، «ت» (۴) «ب»، «ت»

۱۰۸- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

• انرژی حاصل از اکسایش یک گرم پروتئین برابر با انرژی حاصل از اکسایش یک گرم کربوهیدرات است.

• ارزش سوختی گاز مرداب، بیشتر از ارزش سوختی گازی است که به «عمل آورنده» در کشاورزی معروف است.

• در یک واکنش معین تشکیل یک ماده گازی بیشتر از تشکیل مایع آن، گرما آزاد می‌کند.

• شواهد نشان می‌دهد که ΔH واکنش سوختن $CO(g)$ را نمی‌توان به روش تجربی تعیین کرد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

محل انجام محاسبات

آزمون شماره ۱۰

جمعه ۱۴۰۲/۰۸/۱۹



آزمون‌های سراسر کاج

گزینه درستی را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۲

سوالات آزمون دفترچه شماره (۳)

پایه دوازدهم تجربی

دوره دوم متوسطه

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

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

مدت پاسخگویی	شماره سؤال		وضعیت پاسخگویی	تعداد سؤال	مواد امتحانی	ردیف
	تا	از				
۵۰ دقیقه	۱۲۵	۱۱۱	اجباری	۱۵	ریاضی ۳	۱
	۱۳۵	۱۲۶		۱۰	ریاضی ۱	
	۱۴۵	۱۳۶		۱۰	ریاضی ۲	
۱۰ دقیقه	۱۵۵	۱۴۶	اجباری	۱۰	زمین شناسی	۲



ریاضی (۳)

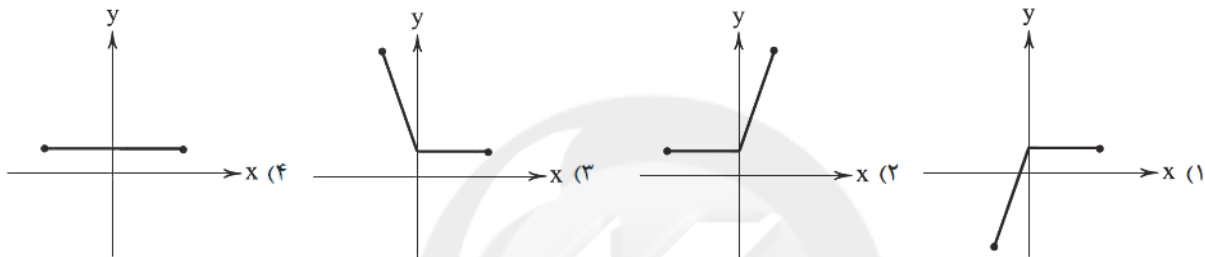
۱۱۱- اگر دامنه تابع $f(x) = -3 + \sqrt{x-2a}$ به صورت $[6, +\infty)$ باشد، مقدار $f^{-1}(a-3)$ کدام است؟

- ۱۴ (۱) ۱۵ (۲) ۹ (۳) ۸ (۴)

۱۱۲- در صورتی که $f\left(\frac{x}{2x-1}\right) = x^2$ باشد، $f^{-1}(8)$ کدام است؟

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

۱۱۳- در صورتی که $f(x) = 1-2x$ و $g(x) = x-|x|$ باشد، نمودار تابع $(f \circ g)(x)$ در بازه $[-1, 2]$ کدام است؟



۱۱۴- اگر $f(x) = \frac{1}{x+1} - 2x$ ، $-3 < x < -1$ باشد، تابع $f^{-1}(x)$ خط $x-y=5$ را در نقطه A قطع می‌کند. مجموع طول و عرض نقطه A کدام است؟

- ۳ (۱) ۲ (۲) -۲ (۳) ۱ (۴)

۱۱۵- اگر $f(x) = \log x$ و $g(x) = 2x - x^2$ باشد، برد تابع $(f \circ g)(x)$ کدام است؟

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

۱۱۶- اگر $f(x) = [x] + [-x]$ و $g(x) = \begin{cases} 1 & x > 0 \\ 2 & x < 0 \end{cases}$ باشد، معادله $\frac{x^2 + (f \circ f)(x)}{3x - (g \circ g)(x)} = \frac{1}{2}$ چند ریشه حقیقی دارد؟ ([] نماد جزء صحیح است).

- صفر (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴)

۱۱۷- در صورتی که $f(2-x) + xf(2+x) = x^2 - x$ باشد، تابع $f(x)$ کدام است؟

- $-x$ (۱) x (۲) $x+2$ (۳) $x-2$ (۴)

۱۱۸- اگر $f(x) = 1 + \sqrt{x-1}$ باشد، ریشه معادله $\frac{(f \circ f^{-1})(x)}{1 + (f^{-1} \circ f)(x)} = \frac{1}{x}$ کدام است؟

- (۱) عدد طلایی (۲) قرینه عدد طلایی
(۳) مزدوج عدد طلایی (۴) عکس عدد طلایی

۱۱۹- تابع $f(x) = \frac{1}{6}(5|x+1| + 7x - 11)$ وارون خود را در دو نقطه قطع می‌کند، فاصله این دو نقطه از یکدیگر کدام است؟

- $7\sqrt{2}$ (۱) $6\sqrt{2}$ (۲) $5\sqrt{2}$ (۳) $4\sqrt{2}$ (۴)

۱۲۰- اگر $f(x) = 3[x] - 2[-x]$ و $g(x) = f([x + f(x)])$ باشد، حاصل $(g \circ f)\left(-\frac{1}{2}\right)$ کدام است؟ ([] نماد جزء صحیح است).

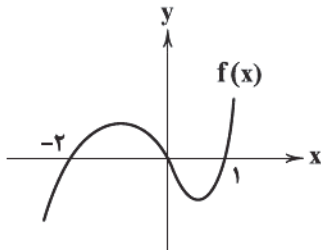
- ۹۰ (۱) -۹۰ (۲) ۸۵ (۳) -۸۵ (۴)



۱۲۱- اگر $f(x) = |2x - 3| + (a^2 - a)x$ وارون پذیر باشد، حدود a کدام است؟

- (۱) $(-\infty, -1) \cup (2, +\infty)$
 (۲) $(-1, 2)$
 (۳) $(-\infty, 2)$
 (۴) $(-1, +\infty)$

۱۲۲- نمودار تابع $f(x)$ به صورت زیر است. دامنه تابع $g(x) = \frac{\sqrt{f(x)f(x+1)}}{\sqrt{-x-1}}$ کدام است؟



- (۱) $[-4, -1]$
 (۲) $(-\infty, -1)$
 (۳) $[-3, -1]$
 (۴) $(-\infty, -3] \cup [-2, -1)$

۱۲۳- تابع $f(x) = |x| \sqrt{\frac{1}{3}x^2 + x + 1}$ در بازه $[-\infty, a]$ اکیداً نزولی است. حداکثر مقدار a کدام است؟

- (۱) -1
 (۲) -2
 (۳) صفر
 (۴) 1

۱۲۴- قرینه نمودار تابع $f(x) = \frac{4x-1}{x+1}$ نسبت به خط $y = x$ را دو واحد به سمت y ‌های مثبت انتقال می‌دهیم و آن را $g(x)$ می‌نامیم. $g(x+4)$ کدام است؟

- (۱) $1 + \frac{4}{x}$
 (۲) $1 + \frac{4}{x}$
 (۳) $1 - \frac{4}{x}$
 (۴) $1 - \frac{4}{x}$

۱۲۵- اگر $f(x) = \frac{2x-1}{3x+1}$ و $g(x) = \sqrt[3]{x}$ ، جواب نامعادله $(f \circ g)(x) < 0$ کدام است؟

- (۱) $(\frac{1}{27}, \frac{1}{8})$
 (۲) $(-\frac{1}{27}, \frac{1}{8})$
 (۳) $(-\frac{1}{8}, \frac{1}{27})$
 (۴) $(-\frac{1}{8}, +\infty)$

ریاضی (۱)

۱۲۶- در یک کارخانه اتومبیل‌سازی ۱۵۰۰۰ اتومبیل تولید شده است. برای بررسی وضعیت موتور آن‌ها ۵۰۰ اتومبیل انتخاب و مورد آزمایش قرار

گرفته است. در این صورت به ترتیب کدام گزینه بیانگر «نمونه - جامعه - اندازه جامعه - اندازه نمونه» است؟

- (۱) اتومبیل‌های انتخابی - اتومبیل‌های تولیدی - ۱۵۰۰۰ - ۵۰۰
 (۲) اتومبیل‌های تولیدی - اتومبیل‌های انتخابی - ۱۵۰۰۰ - ۵۰۰
 (۳) اتومبیل‌های انتخابی - اتومبیل‌های تولیدی - ۵۰۰ - ۱۵۰۰۰
 (۴) اتومبیل‌های تولیدی - اتومبیل‌های انتخابی - ۵۰۰ - ۱۵۰۰۰

۱۲۷- مرحله دوم و سوم علم آمار کدام است؟

- (۱) جمع‌آوری اعداد و ارقام - سازمان‌دهی و نمایش داده‌ها
 (۲) سازمان‌دهی و نمایش داده‌ها - تحلیل و تفسیر داده‌ها
 (۳) جمع‌آوری اعداد و ارقام - تحلیل و تفسیر داده‌ها
 (۴) جمع‌آوری اعداد و ارقام - نتیجه‌گیری، قضاوت و پیش‌بینی

۱۲۸- چه تعداد از جملات زیر صحیح است؟

- (الف) هر عضو نمونه، عضوی از جامعه است.
 (ب) «تحلیل و تفسیر داده‌ها» مرحله بعد از «سازماندهی و نمایش داده‌ها» است.
 (پ) متغیر، ویژگی از اعضای یک جامعه است.

- (۱) صفر
 (۲) ۱
 (۳) ۲
 (۴) ۳

محل انجام محاسبات



۱۴۰- در داده‌های آماری مرتب شده ۱۲، ۹، ۸، ۲x، ۶، ۵، ۵، ۵، ۴، ۳، ۲ داریم $\frac{Q_3 - Q_1}{Q_3 Q_1} = \frac{1}{8}$. حاصل $Q_1 + Q_2 + Q_3$ چقدر است؟

۱۹ (۴)

۱۸ (۳)

۱۷ (۲)

۱۶ (۱)

۱۴۱- تابع $f(x) = \frac{x^2}{3} - \frac{x}{a} + 1$ در بازه (۲، ۱) وارون پذیر نیست، حدود a کدام است؟

 $(\frac{1}{3}, \frac{2}{3})$ (۴) $(\frac{3}{4}, \frac{2}{3})$ (۳) $(\frac{4}{3}, \frac{5}{3})$ (۲) $(\frac{2}{3}, \frac{4}{3})$ (۱)

۱۴۲- اگر $f(x) = |x - 2| - 2x$ باشد، ضابطه $f^{-1}(x)$ است؟

 $\frac{1}{4}(|x + 4| - 2x - 2)$ (۲) $\frac{1}{3}(|x + 4| - 2x - 2)$ (۱) $-\frac{1}{4}(|x + 4| + 2x)$ (۴) $\frac{1}{3}(|x + 3| + 1)$ (۳)

۱۴۳- اگر $f(x) = [x] + [-x] + 1$ و $g(x) = x + 1$ باشد، برد تابع $\frac{g}{f}$ کدام است؟ ([] نماد جزء صحیح است.)

 $\mathbb{Z} - \mathbb{N}$ (۴) $\mathbb{R} - \mathbb{Z}$ (۳) \mathbb{R} (۲) \mathbb{Z} (۱)

۱۴۴- اگر f یک تابع ثابت که با محور xها برخوردی ندارد و g تابع همانی باشد به شرطی که برای هر $m, n \in \mathbb{D}_f$

رابطه $f(m) + f(n) = 3f(m)f(n)$ برقرار باشد، حاصل $(f + fg)(-1)$ کدام است؟

صفر (۴)

-۱ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۴۵- کدام تابع زیر یک به یک است؟

 $g(x) = |x - 2|$ (۲) $f(x) = x^2 - 2x + 1$ (۱) $m(x) = x^2 + x$ (۴) $h(x) = |x| - 2x$ (۳)

سایت کنکور

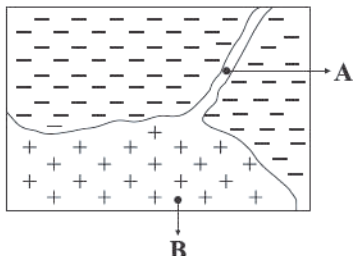


DriQ.com

زمین‌شناسی



۱۴۶- شکل زیر یک ماگمای سرد شده در درون زمین را نشان می‌دهد، در نقاط A و B به ترتیب احتمال یافتن کانستگ کدام عناصر زیاد است؟



- (۱) پلاتین - مس
(۲) مس - پلاتین
(۳) مولیبدن - مس
(۴) مس - مولیبدن

۱۴۷- منظور از کنسانتره کدام است؟

- (۱) کانه جداشده از کانستگ
(۲) جداسازی کانه از باطله
(۳) فلز با ارزش جداشده از کانه
(۴) باطله‌های موجود در کانستگ

۱۴۸- غلظت کلارک کدام عناصر زیر بیش از ۵ درصد می‌باشد؟

- (۱) آهن - سدیم
(۲) کلسیم - سدیم
(۳) آهن - کلسیم
(۴) پتاسیم - آلومینیم

۱۴۹- پلاژیوکلاز میکاها، بنیان SiO_4^{4-} است.

- (۱) همانند - فاقد
(۲) برخلاف - فاقد
(۳) همانند - دارای
(۴) برخلاف - دارای

۱۵۰- در مورد کالکوپیریت کدام گزینه صحیح نیست؟

- (۱) ترکیب شیمیایی آن CuFeS_2 است.
(۲) یکی از کانه‌های مهم اقتصادی است.
(۳) می‌تواند همراه کانی‌های باطله مانند کوارتز و پیریت یافت شود.
(۴) دارای فلزات با ارزش اقتصادی مس و آهن است.

۱۵۱- بلورهای درشت زمرد در سنگی یافت می‌شود که

- (۱) حاصل رسوب‌گذاری در مناطق گرم و خشک است.
(۲) طی مدت زمان طولانی در محیط پر از آب و مواد فزاز از ماگما تشکیل می‌شود.
(۳) در شکاف سنگ‌ها به وجود می‌آید.
(۴) در اثر چگالی زیاد از ماگما جدا می‌شود.

۱۵۲- کانستگ‌های ماگمایی و رسوبی در کدام مورد مشترک‌اند؟

- (۱) عامل تشکیل
(۲) محیط تشکیل
(۳) نوع عناصر
(۴) میزان حجم کانه‌ها

۱۵۳- در مراحل اکتشاف معدن، شناسایی ذخایر پنهان چگونه صورت می‌گیرد؟

- (۱) حفاری با دستگاه‌های پیشرفته
(۲) بررسی نقشه‌های زمین‌شناسی
(۳) استفاده از روش‌های ژئوفیزیکی
(۴) استفاده از میکروسکوپ و دستگاه‌های تجزیه شیمیایی

۱۵۴- در مورد کانی‌های صنعتی، کدام جمله صحیح نیست؟

- (۱) می‌توان از آن‌ها در ساخت سرامیک استفاده کرد.
(۲) کانی‌هایی که حداقل یک عنصر فلزی با ارزش اقتصادی دارند.
(۳) مسکوپیت و رس را می‌توان کانی صنعتی محسوب کرد.
(۴) کانی‌های غیرفلزی که کاربرد روزمره دارند.

۱۵۵- سرب و روی موجود در و مس و اورانیم موجود در نمونه‌هایی از کانستگ‌های رسوبی مهم هستند.

- (۱) ماسه‌سنگ - سنگ آهک
(۲) سنگ گچ - ماسه‌سنگ
(۳) سنگ آهک - سنگ گچ
(۴) سنگ آهک - ماسه‌سنگ



آزمون شماره ۱۰

جمعه ۱۹/۰۸/۱۴۰۲

آزمون‌های سراسری گاج

گزینه درسته 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: ۱۵۵ دقیقه

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

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

آزمون‌های سراسر گاج

دروس	طراحان	ویراستاران علمی
ریاضیات	سیروس نصیری	مهدی وارسته - مجید فرهمندپور محدثه کارگرفرد ندا فرهختی - مینا نظری
زیست‌شناسی	رضا نظری - علی زراعت‌پیشه سحر زرافشان - پوریا خاندان سیحان بهاری - آراد فلاح جواد اباذرلو	ابراهیم زره‌پوش - سامان محمدنیا ساناز فلاحی
فیزیک	محمد آهنگر - سجاد صادقی‌زاده سید رضا اعلائی - سعید احمدی علیرضا ایدلخانی - حسین عبدوی‌نژاد	سجاد صادقی‌زاده مروارید شاه‌حسینی سارا دانایی کجانی
شیمی	پویا الفتی	ایمان زارعی - میلاد عزیزی رضیه قربانی
زمین‌شناسی	حسین زارع‌زاده	عطیه خادمی



فروشگاه مرکزی گاج: تهران - خیابان انقلاب
نیش بازارچه کتاب

اطلاع‌رسانی و ثبت نام ۰۲۱-۶۴۲۰

نشانی اینترنتی www.gaj.ir

سایت کنکور

آماده‌سازی آزمون

مدیریت آزمون: ابوالفضل مزروعی

بازبینی و نظارت نهایی: سارا نظری

برنامه‌ریزی و هماهنگی: سارا نظری - مینا نظری

بازبینی دفترچه: بهاره سلیمی - عطیه خادمی

ویراستاران فنی: ساناز فلاحی - مروارید شاه‌حسینی - مریم پارسائیان - سیده‌سادات شریفی - مریم علیپور

سرپرست واحد فنی: سعیده قاسمی

صفحه‌آرا: فرهاد عبدی

طراح شکل: آرزو گلنفر

حروف‌نگاران: مینا عباسی - حدیث فیض‌الهی - فرزانه رجبی - ربابه الطافی - فاطمه میرزایی - سحر فاضلی





زیست‌شناسی

۱ | ۱

در فرایند رونویسی تنها بخشی از طول مولکول دنا به وسیله آنزیم‌های (های) رنابسپاراز الگو قرار می‌گیرد تا مولکول رنا ساخته شود. دقت کنید طبق متن کتاب زیست‌شناسی (۳)، مولکول‌های رنا، اجراکننده دستورات دنا در یاخته هستند. در یاخته‌های یوکاریوتی انواعی از مولکول‌های رنابسپاراز می‌تواند در فرایند رونویسی مؤثر باشد.

بررسی گزینه‌ها:

(۱) تنها در مرحله آغاز رونویسی، تمام طول رشته رنا ساخته شده در تماس با مولکول دنا در رشته الگو است. در همه مراحل رونویسی، نوکلئوتیدهایی به رشته در حال ساخت اضافه می‌شود. این نوکلئوتیدها حین اضافه شدن، تعدادی از گروه‌های فسفات خود را از دست می‌دهند، بنابراین پیوندهای کووالانسی بین گروه‌های فسفات شکسته می‌شود. به عبارتی در همه مراحل رونویسی، پیوند کووالانسی می‌شکند (دقت کنید نه پیوند فسفو دی‌استر).

(۲) در مرحله آغاز و انتهای مرحله طویل شدن، آنزیم رونویسی‌کننده به ترتیب در نزدیکی راه‌انداز و توالی پایان رونویسی قرار می‌گیرد. دقت کنید در رونویسی تنها یک رشته ساخته می‌شود، نه رشته‌ها. البته دقت کنید افزودن به طول رشته پلی‌نوکلئوتیدی حاصل، در همه مراحل رونویسی رخ می‌دهد.

(۳) منظور از بخش باز شده دنا، حباب رونویسی است. در مراحل آغاز و پایان، اندازه حباب رونویسی به ترتیب دستخوش افزایش و کاهش می‌شود. در مرحله آغاز برخلاف پایان، رشته رنا حاصل، از دنا جدا نمی‌شود، پس شکسته شدن پیوند هیدروژنی (پیوندهایی با انرژی کم) بین دو نوع رشته پلی‌نوکلئوتیدی دنا و رنا را نداریم. در مرحله طویل شدن، طول حباب رونویسی ثابت می‌ماند.

(۴) تنها در مرحله طویل و پایان بخشی از طول رنا ساخته شده در تماس با دنا قرار می‌گیرد. دقت کنید صورت سؤال در مورد یاخته‌های یوکاریوتی مطرح شده است که رونویسی آن‌ها در هسته یا داخل اندامک‌ها رخ می‌دهد، بنابراین تغییری در مقدار فسفات ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم (سیتوسل) ایجاد نمی‌شود.

۲ | ۴

آنزیم‌ها یا پروتئینی هستند یا RNA که هر دوی آن‌ها در ساختار خود اتم نیتروژن دارند، ولی فقط گروهی از آن‌ها (مانند پپسینوژن) در خارج از یاخته فعال می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) همه آنزیم‌ها باعث کاهش انرژی فعال‌سازی و افزایش سرعت واکنش‌های شیمیایی می‌شوند.

(۲) بیشتر آنزیم‌ها از جنس پروتئین می‌باشند، نه همه آن‌ها.

(۳) کوآنزیم به مواد آلی کمک‌کننده به آنزیم می‌گویند. آهن و مس یون‌های معدنی هستند و کوآنزیم محسوب نمی‌شوند.

۳ | ۴

هموگلوبین و میوگلوبین دارای بخش پروتئینی گلوبین و بخش غیرپروتئینی هم در بدن انسان هستند.

بررسی گزینه‌ها:

(۱) در وسط بخش غیرپروتئینی هم یون آهن قرار گرفته است که توانایی اتصال به گاز را برای مولکول ایجاد می‌کند. دقت داشته باشید که میوگلوبین صرفاً به اکسیژن متصل می‌شود و توانایی اتصال به کربن دی‌اکسید را ندارد.

(۲) بعضی پروتئین‌ها ساختار چهارم دارند، این ساختار هنگامی شکل می‌گیرد که دو یا چند زنجیره پلی‌پپتید در کنار یکدیگر پروتئین را تشکیل دهند. دقت داشته باشید که ساختار نهایی میوگلوبین، ساختار سوم است. در نتیجه استفاده از کلمه (آرایش زیرواحدها) یا (زنجیره‌ها) برای آن نادرست می‌باشد.

(۳) بین بخش‌هایی از زنجیره پلی‌پپتیدی می‌تواند پیوندهای هیدروژنی برقرار شود. این پیوندها بین گروه‌های عاملی آمینو و کربوکسیل موجود در ساختار آمینواسیدهای مختلف ایجاد می‌شود.

(۴) ایجاد تغییر در ساختار نهایی هر پروتئین، حتی با تغییر یک آمینواسید هم می‌تواند رخ دهد و عملکرد پروتئین را به شدت تغییر می‌دهد. ایجاد جهش کوچک در ساختار دنا می‌تواند منجر به تغییر یک آمینواسید در ساختار پروتئین شود، مثل جهشی که تنها با تغییر یک جفت نوکلئوتید در یکی از ژن‌های سازنده هموگلوبین که منجر به بیماری کم‌خونی داسی شکل می‌شود، در این بیماری به علت تغییر شکل نهایی هموگلوبین، شکل طبیعی گلبول قرمز تغییر می‌کند.

۴ | ۳

موارد «ب» و «د» به نادرستی بیان شده‌اند.

بررسی موارد:

الف) با توجه به شکل ۱۷ قسمت (ب) صفحه ۱۶ کتاب زیست‌شناسی (۳)، مشخص است که گروه‌های R (گروه‌های تعیین‌کننده ویژگی‌های منحصر به فرد هر آمینواسید) آمینواسیدها در ساختار اول، تنها در دو جهت مخالف هم قرار دارند، ولی در ساختار دوم مارپیچی پروتئین، جهت‌گیری متنوع‌تری دارند و در جهات مختلف فضایی قرار می‌گیرند.

ب) ساختار دوم پروتئین‌ها به چند صورت دیده می‌شوند. ساختار مارپیچی و صفحه‌ای، دو نمونه معروف آن‌ها هستند.

ج) مطابق شکل ۱۷ قسمت (ب) صفحه ۱۶ کتاب زیست‌شناسی (۳)، این مورد در ساختار دوم صفحه‌ای صحیح می‌باشد.

د) دقت کنید که پروتئین هموگلوبین ساختار چهارم دارد، ولی هر زنجیره آن دارای ساختار سوم می‌باشد.

۵ | ۴

در فرایند رونویسی، از روی بخشی از یک رشته دنا، مولکول رنا تولید می‌شود. اساس رونویسی، مشابه فرایند همانندسازی می‌باشد. دقت کنید که در همانندسازی، یکی از مهم‌ترین آنزیم‌های دخیل، رنابسپاراز می‌باشد که هم فعالیت بسپارازی و هم فعالیت نوکلئازی دارد، بنابراین می‌تواند بیش از یک نوع واکنش را سرعت ببخشد.

۸ ۳ در متن مورد نظر دو غلط علمی وجود دارد. اول این‌که در این ساختار چند رنابسپاراز از یک نوع (نه انواعی) به رونویسی از ژن می‌پردازند و مورد دوم این‌که در این ساختار، جهت رونویسی از سمت رناهای کوتاه به بلند است.

۹ ۳ همهٔ آنزیم‌ها نوعی مولکول آلی هستند (پروتئین یا رنا)، اما پیش‌مادهٔ آن‌ها می‌تواند آلی باشد یا نباشد. به عنوان مثال پروتئاز، یک آنزیم آلی است و پیش‌مادهٔ آن نیز آلی است (پروتئین)، اما انیدراز کربنیک یک آنزیم آلی است و پیش‌ماده‌های معدنی دارد (آب و کربن دی‌اکسید).

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) وجود بعضی از مواد سمی در محیط مثل سیانید و آرسنیک می‌تواند با فرار گرفتن در جایگاه فعال آنزیم، مانع فعالیت آن شود. گروهی از آنزیم‌ها در تجزیهٔ سم‌ها در بدن ما نقش دارند. برای این نوع آنزیم‌ها، سم نقش پیش‌ماده را دارد و هنگامی که جایگاه فعال را اشغال می‌کند، مانع فعالیت آن نمی‌شود.

۲) به عنوان مثال پیوند فسفو دی‌استری که توسط دنابسپاراز تولید می‌شود، می‌تواند توسط همین آنزیم شکسته شود.

۴) افزایش پیش‌ماده از یک حد خاص به بعد موجب افزایش سرعت واکنش نمی‌شود، زیرا از حدی به بعد جایگاه‌های فعال آنزیم‌ها اشباع شده و دیگر پیش‌مادهٔ جدیدی نمی‌پذیرد.

۱۰ ۲ موارد «ب»، «ج» و «د» درست هستند. در بدن انسان، CO_2 می‌تواند پیش‌مادهٔ آنزیم کربنیک انیدراز و آنزیم اوره‌ساز کبد باشد.

بررسی موارد:

الف) آنزیم کربنیک انیدراز با ترکیب کردن CO_2 و H_2O ، باعث تولید H_2CO_3 می‌شود که نوعی مولکول معدنی است.

ب) آنزیم کربنیک انیدراز همانند آنزیم اوره‌ساز، نوعی آنزیم درون‌یاخته‌ای است و در خارج از محیط داخلی (خون، لنف و مایع بین‌یاخته‌ای) بدن فعالیت می‌کنند.

ج) آنزیم کربنیک انیدراز همانند آنزیم اوره‌ساز کبد، نوعی آنزیم پروتئینی است. پروتئین‌ها نقش بسیار مهمی در فرایندهای یاخته‌ای دارند.

د) آنزیم اوره‌ساز با تولید اوره و آنزیم کربنیک انیدراز با تولید H_2CO_3 که در نهایت به H^+ و HCO_3^- تبدیل می‌شود، در تولید گروهی از مواد دفعی ادرار (اوره و بیکربنات) نقش دارند.

۱۱ ۱ آنزیم هلیکاز می‌تواند حین همانندسازی دنا، دو رشتهٔ راه‌انداز را از یک‌دیگر جدا کند. هلیکاز توانایی جدا کردن هیستون‌ها را ندارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) جدا شدن دو رشتهٔ دنا با شکسته شدن پیوند هیدروژنی، تغییری در پایداری دنا ایجاد نمی‌کند.

۳) آنزیم‌هایی که حین پیرایش، قطعات رونوشت افزون را به یک‌دیگر متصل می‌کنند، آنزیم‌های اسپاراز محسوب نمی‌شوند.

۴) آنزیم‌هایی که حین پیرایش باعث شکسته شدن پیوند فسفو دی‌استر در رنای پیک نابالغ می‌شوند، در همانندسازی فعالیت ندارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) دقت کنید که آنزیم رنابسپاراز، با وجود احاطه کردن و تماس داشتن با هر دو رشتهٔ الگو و رمزگذار دنا، تنها از روی رشتهٔ الگو رونویسی می‌کند.

۲) مطابق با شکل ۱ صفحهٔ ۲۲ کتاب زیست‌شناسی (۳)، آنزیم رنابسپاراز در طول خود، ضخامت یکتواختی ندارد.

۳) محصول حاصل از رونویسی، رنا است. چند نوع رنا وجود دارد، دقت کنید که تنها رنای پیک دارای توالی‌های سه‌نوکلئوتیدی تحت عنوان رمزه (کدون) می‌باشد، نه هر نوع رنایی.

۶ ۳ با توجه به شکل سؤال و این‌که بخش (۱) نیتروژن یک آمینواسید را نشان می‌دهد، باید بخش (۲) ← گروه R، بخش (۳) ← پیوند کربن - کربن درون آمینواسید، بخش (۴) ← هیدروژن، بخش (۵) ← پیوند پپتیدی و بخش (۶) ← اکسیژن را نشان دهد. توضیحات گفته‌شده مربوط به گروه R است، در حالی‌که همان‌طور که گفته شد بخش (۶) همان اکسیژن است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) حین تشکیل ساختار اول پروتئینی، آمینواسیدها با واکنش سنتز آب‌دهی به هم متصل شده و پیوند پپتیدی تشکیل می‌دهند. همان‌طور که می‌دانید پیوند پپتیدی پس از به هم پیوستن هیدروژن از آمین یک آمینواسید و گروه OH از کربوکسیل آمینواسید دیگر ایجاد می‌شود.

۲) هیدروژن موجود در ساختار آمین هم در ساختار دوم و هم در ساختار سوم می‌تواند به تشکیل پیوند هیدروژنی بپردازد.

۴) گروه R در ساختار دوم ماریج در بخش بیرونی ماریج رشتهٔ پلی‌پپتیدی قرار می‌گیرد.

۷ ۴ موارد «الف» و «د» به درستی بیان شده‌اند و صورت سؤال شامل همهٔ جانداران است، زیرا اطلاعات وراثتی یاخته‌های یوکاریوتی می‌تواند در دناهای هسته، راکیزه و سبزدیسه ذخیره شود. در پروکاریوت‌ها هم ممکن است علاوه بر دنا اصلی، پلازمید وجود داشته باشد.

بررسی موارد:

الف) در همهٔ مولکول‌های دنا، هر رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی بخش‌هایی دارند که از آن‌ها رونویسی انجام می‌گیرد و رنا تولید می‌کند.

ب) مولکول‌های رنای ناقل، آمینواسیدها را به سمت رناتن می‌برند. در یاخته‌های پروکاریوتی، همهٔ رناها به کمک یک نوع رنابسپاراز ساخته شده‌اند، اما در یوکاریوت‌ها، رناهای ناقل تولیدشده در هسته توسط رنابسپاراز ۳ تولید شده‌اند و رناهای ناقل تولیدشده در میتوکندری و پلاست به کمک رنابسپاراز دیگری ایجاد شده‌اند.

ج) اگر دو ژن مجاور جهت رونویسی متفاوتی داشته باشند، دو حالت برایشان محتمل است. ممکن است این دو ژن کاملاً به هم چسبیده باشند (جهت رونویسی آن‌ها به سمت نزدیک شدن به یک‌دیگر است) و راه‌اندازهای آن‌ها دور از هم باشند و حالت دیگر این است که دو راه‌انداز به هم چسبیده باشند و جهت رونویسی دو ژن به سمت دور شدن از یک‌دیگر باشد.

د) حباب رونویسی در مرحلهٔ آغاز تولید شده و ابعاد آن در طول مرحلهٔ طویل شدن رونویسی ثابت است، در حالی‌که ابعاد حباب همانندسازی در طول زمان افزایش می‌یابد.

۳) خونی که از قلب به شش‌ها می‌رود می‌تواند خون روشن جهت تغذیه ریه‌ها باشد؛ در این صورت دارای اکسیژن بیشتری نسبت به خون تیره است.
۴) برعکس بیان شده است. در کم‌خونی داسی، گویچه‌های قرمز از حالت طبیعی (گرد) به شکل داسی درمی‌آیند.

۱۶) ۲ پیوندهای هیدروژنی، اشتراکی و یونی در تثبیت ساختار سوم پروتئین نقش دارند، نه تشکیل آن.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) هورمون اکسی‌توسین نوعی پروتئین است. یکی از روش‌های پی بردن به ساختار پروتئین‌ها، استفاده از پرتو ایکس (روش ویلکینز و فرانکلین که به چنדרشته‌ای بودن دنا پی بردند) است؛ پس الزاماً نمی‌توان گفت ساختار پروتئین با پرتو ایکس مشخص می‌شود.
۳) بیشتر (نه همه) آنزیم‌ها پروتئینی هستند.
۴) کلاژن نوعی پروتئین است که به مقدار فراوانی در زردپی و رباط وجود داشته و سبب استحکام آن‌ها می‌گردد. دقت داشته باشید که هر آمینواسید می‌تواند به‌جز کربن، هیدروژن، اکسیژن و نیتروژنی که عناصر اصلی سازنده آن هستند، شامل عناصر دیگری در گروه R خود باشد.

۱۷) ۳ با توجه به شکل و این‌که در ساختار سوم، مولکول تاخوردگی بیشتری پیدا می‌کند، امکان مجاورت دو سمت یک ساختار مارپیچی با برهم‌کنش‌های آب‌گریز، پیوند یونی و یا اشتراکی و بدون تشکیل پیوند هیدروژنی وجود دارد.

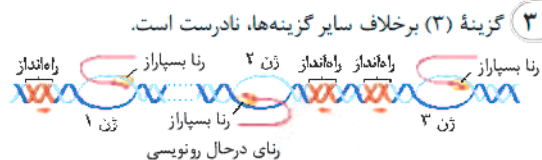


بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) با توجه به شکل، امکان قرارگیری دو ساختار صفحه‌ای در بین دو ساختار مارپیچی وجود دارد.
۲) در ساختار سوم یک پروتئین، آخرین پیوندهای یونی و اشتراکی جهت تثبیت ساختار سوم تشکیل می‌شوند.
۴) ساختارهای صفحه‌ای و مارپیچی هر دو متعلق به ساختار دوم و بر مبنای ساختار اول پروتئین بوده و یکی از آن‌ها نمی‌تواند مبنای تشکیل دیگری باشد.
۱۸) ۳ موارد «ب»، «ج» و «د» عبارت سؤال را به نادرستی تکمیل می‌کنند. آنزیم دنابسپاراز، فقط نوکلئوتید یوراسیل دار و آنزیم رنابسپاراز، فقط نوکلئوتید تیمین دار را در جایگاه فعال خود قرار نمی‌دهد.

بررسی موارد:

الف) دنابسپاراز دو زنجیره و رنابسپاراز سه زنجیره را در انتهای فعالیت خود در جایگاه فعال خود قرار داده است.
ب) دقت داشته باشید که قند موجود در نوکلئوتید، دارای پنج کربن می‌باشد.
ج و د) این موارد فقط در رابطه با دنابسپاراز صحیح است؛ زیرا رنابسپاراز قادر به شکستن پیوند فسفو دی‌استر (انجام ویرایش) و کم کردن تعداد نوکلئوتیدهای RNA نمی‌باشد.



رنای درحال رونویسی

بررسی گزینه‌ها:

۱ و ۴) هرگاه بین دو ژن مجاور فقط یک راه‌انداز وجود داشته باشد، قطعاً آن دو ژن، رشته‌الگوی یکسانی دارند و جهت رونویسی از روی آن‌ها مشابه است.
۲) هرگاه بین دو ژن مجاور، صفر یا ۲ راه‌انداز وجود داشته باشد، قطعاً رشته‌الگو و جهت رونویسی آن‌ها متفاوت است.
۳) هرگاه دو ژن مجاور، رشته‌الگوی متفاوتی داشته باشند (یعنی جهت رونویسی مخالف هستند)، بین آن‌ها می‌تواند دو راه‌انداز وجود داشته باشد، یا راه‌اندازی وجود نداشته باشد.

۱۳) ۳ موارد «الف» و «ج» به درستی بیان شده‌اند.

بررسی موارد:

الف) در یاخته‌های یوکاریوتی، همانندسازی دناى حلقوی میتوکندری همانند رونویسی از آن، می‌تواند در مرحله G_1 (کوتاه‌ترین مرحله) اینترفاز رخ دهد.
ب) در رونویسی، آنزیم رنابسپاراز و در همانندسازی، آنزیم هلیکاز دو رشته دنا را از یک‌دیگر باز می‌کنند. هیچ‌یک از این آنزیم‌ها فعالیت نوکلئازی ندارند.
ج) در رونویسی برخلاف همانندسازی، در هر بخش از دنا، فقط یکی از رشته‌های دنا، به عنوان الگو قرار می‌گیرد.
د) در همانندسازی برخلاف رونویسی، دو رشته دناى الگو، پس از همانندسازی مجدداً به هم متصل نمی‌شوند.

۱۴) ۳ موارد «الف» و «د» عبارت سؤال را به درستی تکمیل می‌کنند.

بررسی موارد:

الف) سلولاز، در کاغذسازی و تولید سوخت زیستی نقش دارد. در سیرابی گاو، سلولاز توسط میکروب‌های مستقر در سیرابی (نه یاخته‌های دیواره سیرابی) ترشح می‌شود.
ب) مایه پنیر در واقع نامی عمومی برای آنزیم‌هایی است که با دلمه کردن پروتئین شیر آن را به پنیر تبدیل می‌کنند. امروزه انواعی از مایه‌پنیرها وجود دارد که از گیاهان و ریزجانداران (میکروارگانیزم‌ها) به دست می‌آیند. بیشتر گیاهان و گروهی از ریزجانداران، جزء جانداران تولیدکننده می‌باشند که باعث افزایش خدمات بوم‌سازگان می‌شوند.

ج و د) در صنایع شوینده، با استفاده از لپازها، پروتازها و آمیلازها، انواعی از شوینده‌ها با قدرت تمیزکنندگی بالا تولید می‌شوند. در انسان، آمیلاز بزاق می‌تواند باعث آغاز گوارش نشاسته (پلی‌ساکارید ذخیره‌ای گیاهان) در دهان شود، اما تحت تأثیر سکرین، ترشح هیچ آنزیمی به دوازدهه، افزایش نمی‌یابد.

۱۵) ۲ شکل سؤال مربوط به مولکول هموگلوبین است. در ساختار سوم پروتئین‌ها (تاخوردگی‌های بیشتر زنجیره‌ها)، فقط گروه‌های R آمینواسیدهایی که آب‌گریزند به هم نزدیک می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) هموگلوبین دارای چهار گروه هم یکسان است و هر گروه هم، یک Fe^{2+} در مرکز خود دارد.



۲۱ ۳ در زمان جنینی، یاخته‌های خونی و گرده‌ها، در اندام‌های دیگری مانند کبد و طحال نیز ساخته می‌شوند. خون خارج شده از طحال همانند کبد، از سیاهرگ فوق‌کبدی عبور می‌کند. از طرفی کبد با تولید صفرا، در گوارش و جذب چربی‌ها در لوله گوارش نقش دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) هر دو در زیر دیافراگم و در محوطه شکم قرار دارند، اما طحال نیز همانند کبد می‌تواند محل تخریب گویچه‌های قرمز آسیب‌دیده و مرده باشد و در آزادسازی آهن آن‌ها نقش داشته باشد.
(۲) طحال برخلاف کبد توانایی ترشح هورمون اریتروپوئیتین و ساختن HDL و LDL را ندارد.

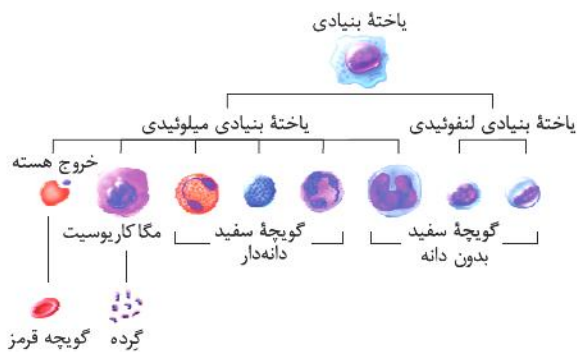
(۴) نقش اصلی در تصفیه و بازگرداندن لنف به دستگاه گردش خون، به عهده دستگاه لنفی است. دقت کنید که کبد برخلاف طحال، جزء دستگاه لنفی نیست.

۲۲ ۲ موارد «ب»، «ج» و «د» عبارت سؤال را به درستی تکمیل می‌کنند.

بررسی موارد:

(الف) هیچ‌یک از گویچه‌های سفید، بیش از یک هسته (هسته‌های چندقسمتی) ندارند.
(ب) در میان گویچه‌های سفید حاوی دانه‌های روشن، ائوزینوفیل‌ها برخلاف نوتروفیل‌ها، هسته دوقسمتی دارند.
(ج) بازوفیل‌ها برخلاف ائوزینوفیل‌ها، در سیتوپلاسم خود، دارای دانه‌های تیره می‌باشند و همانند آن‌ها هسته دوقسمتی دارند.
(د) مونوسیت‌ها و لنفوسیت‌ها، هسته تکی دارند. مونوسیت‌ها برخلاف لنفوسیت‌ها دارای منشأ میلوئیدی می‌باشند.

۲۳ ۳ موارد «الف»، «ج» و «د» عبارت سؤال را به درستی تکمیل می‌کنند.



کوچک‌ترین یاخته‌های خونی ← گویچه‌های قرمز

کوچک‌ترین گویچه‌های سفید ← لنفوسیت‌ها

بزرگ‌ترین گویچه‌های سفید ← مونوسیت‌ها

کوچک‌ترین گویچه‌های سفید دانه‌دار ← بازوفیل‌ها

گویچه‌های قرمز، مونوسیت‌ها و همه گویچه‌های سفید با میان‌یاخته دانه‌دار، منشأ میلوئیدی و لنفوسیت‌ها منشأ لنفوئیدی دارند.

۱۹ ۳ فرایند پیرایش پس از اتمام رونویسی صورت می‌گیرد؛ اما ویرایش در طی همانندسازی انجام می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) پیرایش قطعاً در هسته (ساختار دارای غشای منفذدار) انجام می‌شود، اما ویرایش می‌تواند در هسته، میتوکندری و کلروپلاست انجام گیرد. غشای کلروپلاست و میتوکندری منفذ ندارد.

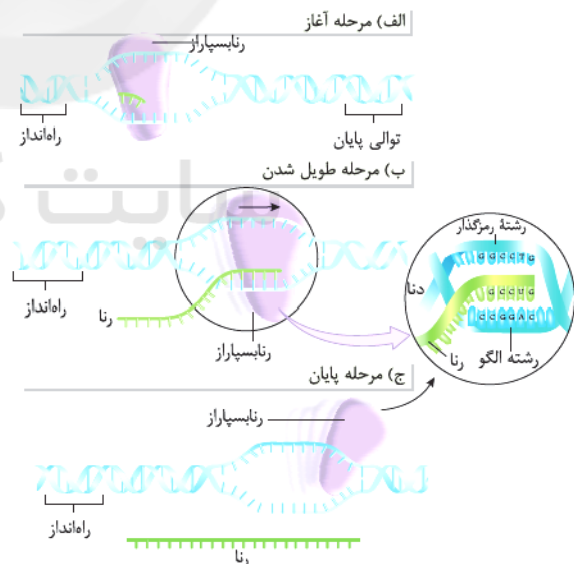
(۲) فرایند پیرایش بر روی رشته RNA رونویسی شده و ویرایش بر روی رشته DNA در حال تشکیل انجام می‌شود. دقت داشته باشید که در ویرایش، تشکیل پیوند فسفو دی‌استر نداریم.

(۴) در مرحله G_p، تولید پروتئین‌ها افزایش می‌یابد و مرحله قبل از آن، مرحله S می‌باشد که کل ماده وراثتی هسته در حال همانندسازی بوده و رونویسی در هسته انجام نمی‌شود، بنابراین پیرایش نیز رخ نمی‌دهد. علاوه بر آن، در یوکاریوت‌ها فرایند ویرایش در تمام مراحل اینترفاز و به هنگام همانندسازی دناهای حلقوی میتوکندری و کلروپلاست انجام می‌گیرد.

۲۰ ۲ با توجه به شکل، در مرحله پایان (آخرین مرحله) برخلاف آغاز که توالی راه‌انداز رونویسی نمی‌شود، توالی ویژه موجود در دنا (توالی پایان) رونویسی می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) با توجه به شکل، در مرحله آغاز همانند طول شدن، رنابسپاراز سه رشته پلی‌نوکلئوتیدی را دربر گرفته است.



(۳) در مرحله طول شدن، رنابسپاراز ساخت رنا را ادامه می‌دهد که در نتیجه آن، رنا طولی می‌شود. هم‌چنان که مولکول رنابسپاراز به پیش می‌رود، دو رشته دنا در جلوی آن باز و در چندین نوکلئوتید عقب‌تر، رنا از دنا جدا می‌شود و دو رشته دنا مجدداً به هم می‌پیوندند. در مرحله پایان نیز، پس از جدا شدن کامل رنا از دنا، آخرین پیوندهای هیدروژنی بین دو رشته دنا تشکیل می‌شود.

(۴) در مرحله آغاز فقط تشکیل پیوند هیدروژنی بین ریبونوکلئوتیدها و فسفودی‌ریبونوکلئوتیدها را داریم؛ اما در مرحله پایان، شکسته شدن این پیوندها را نیز داریم.

بررسی موارد:

(الف) در بدن انسان سه نوع شبکه مویرگی وجود دارد:

۱- سرخرگ - سرخرگ که در گلوامرول مشاهده می‌شود.

۲- سیاهرگ - سیاهرگ که در کبد یافت می‌شود.

۳- سرخرگ - سیاهرگ که در اکثر نقاط بدن تشکیل شده است.

دقت کنید در کبد دو نوع شبکه مویرگی وجود دارد:

۱- سیاهرگ - سیاهرگ

۲- سرخرگ - سیاهرگ (برای تغذیه یاخته‌های خود کبد)

بنابراین مورد «الف» برای هیچ‌یک از اندام‌های مدنظر سؤال صادق نیست.

(ب) روده بزرگ توانایی تولید هورمون را ندارد، ولی معده، روده باریک و لوزالمعده

به ترتیب توانایی ترشح گاسترین، سکرترین، انسولین و گلوکاگون را دارند.

(ج) اختلال در فعالیت یاخته‌های کناری معده، با عدم یا کاهش عامل داخلی

معده، می‌تواند سبب ایجاد کم‌خونی شدید در اثر اختلال در جذب

ویتامین B_{۱۲} شود.

(د) تخریب گویچه‌های قرمز خونی آسیب‌دیده و مرده در کبد و طحال صورت

می‌گیرد. هموگلوبین آن تجزیه می‌شود و آهن آزادشده آن یا در کبد ذخیره

می‌شود و یا همراه خون به مغز استخوان رفته و دوباره در ساخت گویچه‌های

قرمز مورد استفاده قرار می‌گیرد. کبد و طحال هیچ‌کدام مدنظر سؤال نیستند.

دقت کنید خون خود کبد به سیاهرگ باب وارد نمی‌شود.

۲۸ ۴ با توجه به شکل سؤال، بخش (A) ← دریچه سه‌لختی،

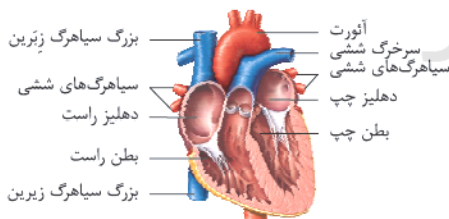
بخش (B) ← دریچه دولختی، بخش (C) ← دریچه سینی سرخرگ ششی و

بخش (D) ← دریچه سینی آئورتی را نشان می‌دهد. با بروز تنگی در دریچه

سینی سرخرگ ششی، میزان خونی که به سرخرگ ششی وارد می‌شود کاهش

یافته و فشار آن کاهش می‌یابد. با توجه به شکل، سرخرگ ششی در زیر

سرخرگ آئورت دوشاخه می‌شود.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

(۱) تنگی دریچه دولختی، باعث تجمع خون و افزایش فشار در سیاهرگ‌های ششی

می‌شود. افزایش فشار سیاهرگ‌های ششی می‌تواند از برگشت مواد خارج‌شده از

مویرگ‌ها (بر اثر فشار تراوشی) بکاهد و در نتیجه در بخش‌هایی از ریه ادم ایجاد شود.

(۲) تنگی دریچه آئورت می‌تواند منجر به اختلال در خون‌رسانی قلب بشود و در

نتیجه مدت‌زمان استراحت عمومی افزایش یافته و مدت‌زمان چرخه ضربان

قلب نیز افزایش یابد.

(۳) تنگی دریچه سه‌لختی می‌تواند سبب کاهش حجم ضربه‌ای بطن راست

شود. با توجه به این‌که برون‌ده قلب در افراد بالغ در حال استراحت به طور

میانگین حدود ۵ لیتر در دقیقه بوده و تعداد ضربان ۷۵ عدد در دقیقه است،

حجم ضربه‌ای حدود ۶۶ میلی‌لیتر می‌باشد.

۲۴ ۳ از آن جایی که لیوپروتئین‌ها در کبد تولید می‌شوند و هورمون

سکرترین ترشح‌شده از یاخته‌های دیواره روده باریک از طریق سیاهرگ باب به

کبد می‌رود. مقدار این مواد در بزرگ‌سیاهرگ زیرین از بزرگ‌سیاهرگ زیرین

بیشتر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) چربی‌ها و اسیدهای چرب پس از جذب در روده باریک از طریق لنف و

بزرگ‌سیاهرگ زیرین و سایر مواد جذب‌شده در روده باریک، پس از ورود به

سیاهرگ باب و عبور از کبد، از طریق بزرگ‌سیاهرگ زیرین به قلب وارد می‌شوند.

(۲) کبد تنظیم‌کننده مقدار گلوکز خون است و اگر مقدار گلوکز در خون کم باشد از

ذخیره گلیکوژن خود بر آن می‌افزاید و اریتروپویتین در کبد تولید می‌شود، پس

مقدار هر دوی آن‌ها در بزرگ‌سیاهرگ زیرین از بزرگ‌سیاهرگ زیرین بیشتر است.

(۴) لیپیدها از طریق بزرگ‌سیاهرگ زیرین به قلب وارد می‌شوند و مقدار آن‌ها

در بزرگ‌سیاهرگ زیرین از بزرگ‌سیاهرگ زیرین بیشتر است.

۲۵ ۳ در دیواره قلب، همه بافت‌های پوششی در تماس با نوعی بافت

پیوندی رشته‌ای می‌باشند. بافت پیوندی رشته‌ای دارای رشته‌های کلاژن و

کشسان است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) ماهیچه‌های صاف دیواره رگ‌های قلب، فاقد نمای تیره و روشن می‌باشند.

(۲) لایه خارجی قلب (برون‌شامه) در تشکیل دریچه‌های قلبی نقش ندارد.

(۴) در برون‌شامه قلب، بافت پوششی برخلاف بافت پیوندی، در تماس با مایع

آبشامه‌ای قلب می‌باشد.

۲۶ ۳ مصرف بیش از حد غذاهای چرب و افزایش تولید لخته،

می‌تواند باعث افزایش احتمال گرفتگی عروق کرونری و بروز سکته قلبی شود. با

بروز سکته قلبی بخشی از ماهیچه قلب می‌میرد و قدرت انقباضی کاهش می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) افزایش مقدار آلبومین (پروتئین حمل‌کننده پنی‌سیلین در خون)، باعث

افزایش فشار اسمزی خوناب می‌شود. افزایش فشار اسمزی خوناب، باعث کاهش

احتمال بروز خیز یا ادم می‌شود.

(۲) قرارگیری در ارتفاعات همانند ابتلا به بیماری‌های تنفسی، باعث افزایش

ترشح اریتروپویتین از کلیه‌ها و کبد می‌شود.

(۴) گیرنده‌های حساس به فشار، گیرنده‌های حساس به کمبود اکسیژن و

گیرنده‌های حساس به افزایش کربن دی‌اکسید و یون هیدروژن، باعث حفظ

فشار سرخرگی در حد طبیعی و تأمین نیازهای بدن در شرایط خاص می‌شوند.

۲۷ ۳ موارد «ب» و «ج» صحیح هستند. سیاهرگ باب مجموع خون

تیره طحال، معده، لوزالمعده و روده‌ها را به کبد وارد می‌کند. در بین اندام‌هایی

که به سیاهرگ باب، خون را وارد می‌کنند؛ طحال یک اندام لنفی است که جزء

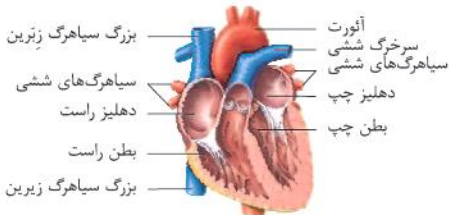
دستگاه گوارش نمی‌باشد و بقیه موارد ذکرشده، اندام غیرلنفی می‌باشند.



۳۱ ۳ موارد «ب»، «ج»، و «د» صحیح می‌باشند.

بررسی موارد:

الف) با توجه به شکل از قوس آئورت، سه شاخه خارج می‌شود که از بین آن‌ها، شاخه سمت راست از سایرین قطر بیشتری دارد.



ب) با توجه به شکل (که متأسفانه فیلی هم مبنای علمی نراره) تعداد طناب‌های ارتجاعی و برآمدگی‌های ماهیچه‌ای موجود در بطن راست از بطن چپ بیشتر است. ج) طول سیاهرگ‌های ششی راست از سیاهرگ‌های ششی چپ بلندتر است. توجه داشته باشید که سیاهرگ‌های ششی باید به دهلیز چپ وارد شوند و در نتیجه سیاهرگ‌های ششی راست باید مسافت بیشتری را برای رسیدن به دهلیز طی نمایند. همان‌طور که می‌دانید شش چپ دارای دو لوب و شش راست دارای سه لوب است.

د) با توجه به شکل، ضخامت ماهیچه قلب در بخش‌های مختلف دهلیز راست با هم برابر نیست و در قسمت‌های پایینی بیشتر است.

۳۲ ۲ ساده‌ترین سامانه گردش بسته در کرم‌های حلقوی مانند کرم‌های خاکی دیده می‌شود. با توجه به شکل، خون موجود در سیاهرگ با عبور از دریچه‌ای وارد قلب کرم خاکی می‌شود، در حالی‌که در بدن انسان در بین سیاهرگ‌های ورودی به قلب و دهلیزها، دریچه‌ای وجود ندارد.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) اسفنج‌ها آب محیط را از طریق منافذی وارد بدن خود می‌نمایند. با توجه به شکل ۲۱ صفحه ۶۵ کتاب زیست‌شناسی (۱)، منافذی که در دیواره بدن اسفنج وجود دارد به کمک یاخته‌هایی ایجاد شده است. در بدن این جانور، یاخته‌های یقه‌دار دارای تاژک هستند و می‌توانند آب را حرکت بدهند. اگر از فصل دوم کتاب زیست‌شناسی (۱) به خاطر داشته باشید، در حفره گوارشی هیدر نیز زائده‌های حرکتی (تاژک) وجود دارد که می‌تواند آب را درون این حفره حرکت دهد و همچنین موجب مخلوط شدن آنزیم‌های گوارشی جانور با غذا شود.

۳) ماهی‌ها و دوزیستان از قلب خود تنها یک سرخرگ خارج می‌کنند. این جانداران دارای گردش بسته هستند و در مایع بین یاخته‌ای (مایعی که در مجاورت یاخته‌ها جریان دارد) اکسیژن و دی‌اکسید کربن دارند. توجه داشته باشید که در حشرات، همولنف در مجاورت یاخته‌ها جریان دارد و این مایع نیز دارای گازهای تنفسی است، اما مسئول جابه‌جایی و انتقال این گازها بین یاخته‌ها نیست.

۴) جانورانی که دارای گردش ساده هستند (مانند ماهی‌ها و نوزاد دوزیستان) می‌توانند خون اکسیژن‌دار را از آبشش‌ها به صورت یکباره به اندام‌های بدن منتقل نمایند. در تمام مهره‌داران از جمله ماهی‌ها، دوزیستان و خزندگان (مار) حداقل در قسمت‌هایی از قلب آن‌ها، خون تیره و کم‌اکسیژن جریان دارد.

۲۹ ۳ رگ‌های واجد سه لایه اصلی در دیواره خود، سرخرگ‌ها و سیاهرگ‌ها هستند. سرخرگ‌ها نسبت به سیاهرگ‌ها، لایه ماهیچه‌ای ضخیم‌تری دارند. با توجه به شکل، ضخامت لایه میانی (واجد ماهیچه و رشته‌های کشسان فراوان)، از دو لایه دیگر بیشتر است.



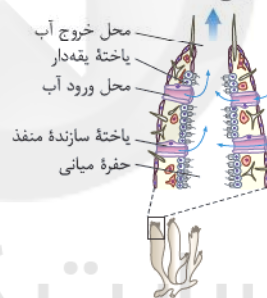
بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در سمت خارج لایه میانی، لایه پیوندی واقع است که واجد رشته‌های کشسان (الاستیک) می‌باشد.

۲) به عنوان مثال، نوعی شبکه مویزگی داریم که ابتدای آن سیاهرگ باب کبدی و انتهای آن، سیاهرگ فوق کبدی است.

۴) دقت داشته باشید که بیشتر (نه همه) سرخرگ‌ها در قسمت‌های عمقی اندام‌ها قرار دارند.

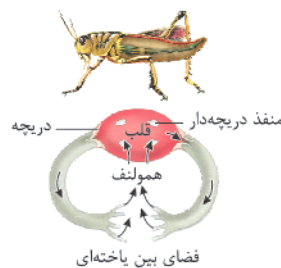
۳۰ ۴ در اسفنج، سامانه گردش آب وجود دارد که یاخته‌های سازنده منفذ، منافذی را جهت عبور آب به حفره میانی تشکیل می‌دهند. با توجه به شکل، بیشتر یاخته‌های سطح درونی بدن، یاخته‌های یقه‌دار بوده که تاژک دارند و فاقد تماس با مجرای ورود آب به حفره میانی هستند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) تبادل مواد غذایی به واسطه مویزگ‌ها، مشخصه سامانه گردش بسته است. در کرم‌های حلقوی، نظیر کرم خاکی سامانه گردش بسته وجود دارد، اما در این جانوران قلب فاقد حفراتی نظیر دهلیز و بطن است.

۲) وجود همولنف در مجاورت یاخته‌ها، بیانگر سامانه گردش باز است. با توجه به شکل، بیشتر دریچه‌های قلب این جانور، مربوط به منافذ دریچه‌دار است که در ایجاد جریان یک‌طرفه ورود همولنف به قلب نقش دارند.



۳) حلزون از بی‌مهرگان خشکی‌زی است که برای تنفس، از شش استفاده می‌کند، اما دقت داشته باشید که ساز و کار تهویه‌ای که سبب برقراری جریان پیوسته‌ای از هوای تازه در مجاورت بخش میادله‌ای می‌شود، در مهره‌داران شش‌دار وجود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) مراکز تنظیم تنفس، شامل بصل النخاع و پل مغزی می‌باشد که در دستگاه عصبی مرکزی بوده و دارای مویرگ‌های پیوسته می‌باشد (مویرگ‌های پیوسته و منفذدار، دارای غشای پایه پیوسته هستند).

(۳) تمامی انواع مویرگ‌ها، مطابق با شکل ۱۲ صفحه ۵۷ کتاب زیست‌شناسی (۱)، دارای یاخته‌های سنگفرشی هستند که در محل هسته برآمده می‌باشند. (۴) اندامی نظیر کبد، دارای مویرگ ناپیوسته (دارای حفرات بین یاخته‌ای) و اندامی نظیر کلیه، دارای مویرگ منفذدار می‌باشد که هر دوی این اندام‌ها در حفره شکمی فرد قرار دارند.

۳۶ ۱ فقط مورد «ج» به درستی بیان شده است.

بررسی موارد:

(الف) به‌جز دست راست و نیمه راست گردن، سایر قسمت‌های بدن، لنف خود را به مجرای لنفی چپ تخلیه می‌کنند، بنابراین حتی کولون بالارو که در سمت راست بدن قرار گرفته است، لنف خود را به مجرای لنفی چپ می‌ریزد.

(ب) تیموس، اندامی لنفی واقع در قفسه سینه می‌باشد. دقت کنید که تیموس در جلوی دهلیز راست قرار می‌گیرد، نه در پشت آن (در دیواره پشتی دهلیز راست، گره‌های شبکه هادی واقع شده است).

(ج) در ارتباط با رگ‌های مرتبط با طحال، می‌توان گفت سرخرگ آن بالاتر از سیاهرگ واقع شده است، بنابراین سیاهرگ خروجی از طحال، به علت پایین‌تر بودن، از لوزه‌ها نیز دورتر می‌باشد. این سیاهرگ دارای خون تیره می‌باشد که مشابه خون سرخرگ ششی می‌باشد.

(د) مجاری لنفی، به سیاهرگ‌های زیرترقوه‌ای تخلیه می‌شوند. دقت کنید که سیاهرگ زیرترقوه‌ای راست، قطورتر از سیاهرگ زیرترقوه‌ای چپ می‌باشد. در حالی‌که مجرای لنفی چپ نسبت به مجرای لنفی راست، قطورتر می‌باشد.

۳۷ ۳ در صورت سؤال به الیاف ورودی به دهلیز چپ و بلندترین الیاف بین‌گره‌ای اشاره شده است. همه دسته تارهای موجود در شبکه هادی، از یاخته‌هایی با توانایی هدایت سریع پیام الکتریکی تشکیل شده‌اند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) دقت کنید الیاف بین‌گره‌ای و الیاف دهلیز چپ در زمان صادر شدن دستور انقباض دهلیزها تحریک می‌شوند، اما موج T کمی قبل از استراحت بطن‌ها ثبت می‌شود.

(۲) الیاف دهلیز چپ، پیام تحریک را فقط به یاخته‌های ماهیچه‌ای میوکارد معمولی قلب منتقل می‌کنند، ولی الیاف بین‌گره‌ای علاوه بر انتقال موج تحریک به ماهیچه میوکارد دهلیز راست، گره دهلیزی - بطنی را نیز تحریک می‌کنند.

(۴) طبق شکل ۷ صفحه ۵۲ کتاب زیست‌شناسی (۱)، رشته ورودی به دهلیز چپ از دهلیز راست عبور می‌کند و وارد این حفره می‌شوند، در دو حفره قلبی (دهلیز چپ و دهلیز راست) قرار دارد.

۳۳ ۲ نقطه (D) در استراحت عمومی و نقطه (B) در انقباض بطن‌ها ثبت می‌شود. در نقطه (D)، فشار خون سرخرگ ششی از بطن راست بیشتر است و موجب بسته ماندن دریچه سینی می‌شود، در حالی‌که در نقطه (B)، فشار خون بطن راست از سرخرگ ششی بیشتر است و در نتیجه دریچه سینی باز است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) نقطه (D) در مرحله استراحت عمومی قلب و نقطه (A) در مرحله انقباض دهلیزها است. همان‌طور که می‌دانید در مرحله استراحت عمومی، همه سلول‌های ماهیچه قلبی در حال استراحت هستند.

(۳) در نقطه (A)، پیام تحریک در حال هدایت به گره دهلیزی - بطنی می‌باشد، نه در حال خارج شدن از آن.

(۴) در نقطه (B) انقباض بطن در حال وقوع است و وضعیت دریچه‌های قلبی نسبت به مرحله قبلی چرخه (انقباض دهلیز) تغییر کرده است، در حالی‌که در نقطه (A) که انقباض دهلیزها در حال وقوع است، وضعیت دریچه‌های قلب نسبت به مرحله قبلی (استراحت عمومی) تغییری نکرده است.

۳۴ ۱ با توجه به این‌که مقدار طبیعی LDL در خون فرد باید زیر ۱۳۰ و مقدار HDL باید بالای ۶۰ باشد، این فرد دارای مقادیر طبیعی از این دو لیپوپروتئین است و احتمال تصلب شرایین و رسوب کلسترول از LDL بر روی دیواره سرخرگ‌های کرونر فرد دور از انتظار است. دقت کنید که براساس فعالیت‌های فصل ۲ و ۴ کتاب زیست‌شناسی (۱)، شما باید مقدار طبیعی این موارد را در آزمایش خون افراد بدانید.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) با توجه به این‌که تعداد گویچه‌های قرمز فرد کم‌تر از حالت طبیعی است، میزان اکسیژن در خون این فرد کم بوده و در نتیجه ترشح هورمون اریتروپویتین از یاخته‌های ویژه در کلیه و کبد فرد افزایش می‌یابد. همان‌طور که می‌دانید این هورمون موجب افزایش فعالیت یاخته‌های میلوئیدی در مغز قرمز استخوان فرد می‌شود.

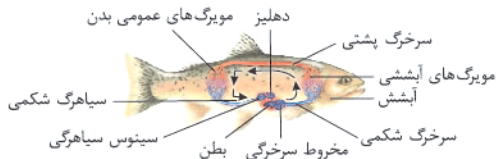
(۳) با توجه به این‌که تعداد گویچه‌های سفید فرد از حالت طبیعی بیشتر است، بنابراین احتمالاً در بدن او عفونت وجود داشته و پادتن‌ها (مولکول‌های Y شکل) در حال مبارزه با آنتی‌ژن‌های بیگانه هستند.

(۴) با توجه به این‌که مقدار تری‌گلیسرید و LDL و HDL در این فرد، در حد طبیعی است، احتمال تشکیل سنگ صفرا در وی کم است و در نتیجه صفرا به راحتی می‌تواند در مجاری جریان پیدا کرده و وارد دوازدهه شود. همان‌طور که می‌دانید صفرا (دارای ترشحات لیپیدی - نمکی) در کبد تولید می‌شود.

۳۵ ۱ مویرگ‌های موجود در کبد (اندام سازنده صفرا)، مویرگ ناپیوسته بوده که دارای غشای پایه‌ای ناقص می‌باشد، ولی توجه کنید که صفرا فاقد آنزیم بوده و «آنزیم‌های صفرا» عبارت اشتباهی است.



۴۰ ۴ در ارتباط با قلب همه ماهی‌ها و دوزیستان بالغ سه دریچه مشاهده می‌شود.



دوزیست
قلب سه‌حفره‌ای،
گردش خون مضاعف

بررسی گزینه‌ها:

- ۱) تنها در مورد گردش مضاعف صادق است (ماهی‌ها گردش بسته ساده دارند).
- ۲) تنها در ماهی، سرخرگ خروجی از سطوح تنفسی مستقیماً به اندام‌ها می‌رود (در دوزیستان ابتدا به قلب بازمی‌گردد).
- ۳) تنها در مورد قلب دوزیستان بالغ صادق است (در ماهی‌ها، دریچه انتهایی سینوس سیاهرگی تحت تأثیر انقباض بطنی نیست).
- ۴) در هر دو جانور ورود خون غیرروشن به سطوح تنفسی به دنبال پمپاژ بطن صورت می‌گیرد.

۲۸ ۲ موارد «الف» و «ب» صادق است. آسیب در دیواره مویرگ به دو شکل محدود و شدید صورت می‌گیرد که تشکیل لخته تنها در خونریزی‌های شدید رخ می‌دهد.

بررسی موارد:

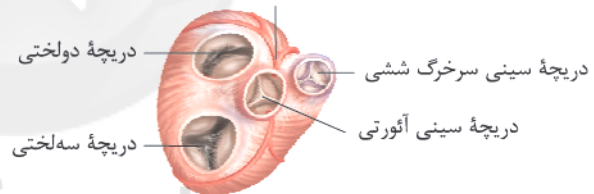
- الف) پلاکت‌ها کوچک‌ترین اجزای بخش یاخته‌ای هستند (کوچک‌ترین یاخته‌های بخش یاخته‌ای = گلبول قرمز) در هر دو نوع مقابله با خونریزی، پلاکت‌ها (گرده‌ها) نقش اصلی را در مقابله با خونریزی دارند.
- ب) در هر حالت انوعی از پروتئین‌های مورد استفاده در فرایند انعقاد در جریان خون مشاهده می‌شود (مثل پروترومبین و فیبرینوژن) (تلفته استفاده همیشه، گفته ریزه همیشه!).
- ج) در خونریزی‌های شدید، لخته به دنبال تبدیل فیبرینوژن به فیبرین تشکیل می‌شود. فیبرین برخلاف فیبرینوژن نامحلول است (در خونریزی‌های محدود صادق نیست).
- د) بخش اعظم لخته از گلبول‌های قرمز تشکیل شده است. در خونریزی‌های محدود درپوش ایجاد می‌شود که بخش اعظم آن از پلاکت (فراوان‌ترین اجزای بخش یاخته‌ای) تشکیل شده است.

۲۹ ۴ بزرگ‌ترین دریچه مرتبط با قلب ← دریچه سه‌لختی

عقبی‌ترین دریچه مرتبط با قلب ← دریچه سه‌لختی

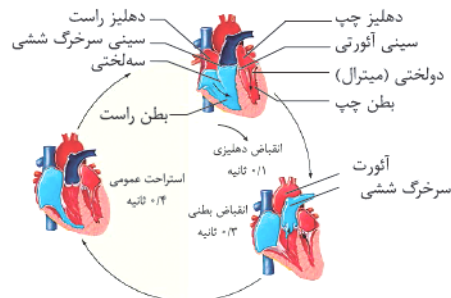
جلویی‌ترین دریچه مرتبط با قلب ← دریچه سینی ششی

بالا‌ترین دریچه مرتبط با قلب ← سینی سرخرگ ششی
سرخرگ اکلیلی



بررسی گزینه‌ها:

- ۱) باز بودن دریچه سه‌لختی در بازه استراحت عمومی و انقباض دهلیزها صورت می‌گیرد. در استراحت عمومی هیچ‌یک از عضلات قلبی منقبض نیست.
- ۲) دریچه سه‌لختی در بازه انقباض بطنی بسته است، حین انقباض بطن به دلیل ورود خون به سرخرگ‌ها، کشیدگی دیواره آن‌ها در حال افزایش است.
- ۳) دریچه سینی ششی در بازه انقباض بطنی باز است. در این بازه، موج T ثبت می‌شود، اما دقت کنیم این موج حاصل فعالیت هیچ گرهی نیست.
- ۴) بسته بودن دریچه سینی ششی همزمان با باز بودن دریچه‌های دهلیزی - بطنی است. در همه لحظاتی که دریچه‌های سینی بسته باشند، خون از بطن‌ها به سرخرگ‌ها وارد نمی‌شود و فشار خون بیشینه ایجاد نمی‌شود.



$$\left\{ \begin{array}{l} \text{بازه زمانی صفر تا } t_1: v_{av_1} = \frac{S_1}{t_1} = \frac{12 \times t_1}{t_1} = 12 \frac{m}{s} \\ \text{بازه زمانی } t_1 \text{ تا } t_2: v_{av_2} = \frac{-S_2}{t_2 - t_1} = \frac{-6 \times (t_2 - t_1)}{t_2 - t_1} = -6 \frac{m}{s} \end{array} \right.$$

$$\Rightarrow \frac{v_{av_1}}{v_{av_2}} = \frac{12}{-6} = -2$$

۴۴ ۳ از لحظه‌ای که ابتدای دو قطار در کنار هم قرار می‌گیرد تا

لحظه‌ای که انتهای قطار B به ابتدای قطار A می‌رسد، لوکوموتیوران قطار A، قطار B را در کنار خود می‌بیند، بنابراین مجموع اندازه جابه‌جایی‌های قطارهای A و B باید برابر با طول قطار B شود، بنابراین داریم:

$$|\Delta x_A| + |\Delta x_B| = 240 \Rightarrow 14t + 16t = 240 \Rightarrow 30t = 240 \Rightarrow t = 8s$$

۴۵ ۴ حرکت متحرک با شتاب ثابت انجام می‌شود و در نتیجه نمودار

مکان - زمان آن به صورت یک سهمی است. با توجه به این‌که در نزدیکی رأس سهمی، تندی حرکت کم است، می‌توان نتیجه گرفت که چون در ثانیه سوم (۲s < t < ۳s) تندی متوسط کمینه شده است، رأس سهمی در لحظه ۲/۵s قرار دارد.

$$x = 4t^2 - bt + c \Rightarrow t_{\text{رأس}} = \frac{b}{2 \times 4} = 2/5 \Rightarrow b = 20$$

بنابراین سرعت متوسط در ۲ ثانیه سوم حرکت برابر است با:

$$x = 4t^2 - 20t + c \Rightarrow \begin{cases} t_1 = 4s: x_1 = 4 \times 4^2 - 20 \times 4 + c = -16 + c \\ t_2 = 6s: x_2 = 4 \times 6^2 - 20 \times 6 + c = 24 + c \end{cases}$$

$$\Rightarrow v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{24 + c - (-16 + c)}{2} = \frac{40}{2} = 20 \frac{m}{s}$$

۴۶ ۱ با توجه به نمودار سرعت - زمان، متحرک A ابتدا در خلاف

جهت محور X شروع به حرکت کرده و سپس در جهت محور X به حرکت خود ادامه داده است. متحرک B هم با ۴ ثانیه تأخیر از حال سکون در جهت محور X شروع به حرکت کرده است. از طرفی، چون پس از شروع حرکت متحرک B، حداقل فاصله آن‌ها از هم ۷ متر شده است، پس متحرک A پس از لحظه صفر، نتوانسته به متحرک B برسد، بنابراین داریم:

$$x_A = \frac{1}{2} a_A t^2 + v_{0A} t + x_{0A}$$

$$\frac{a_A = a, v_{0A} = -6 \frac{m}{s}, x_{0A} = 0}{\rightarrow x_A = \frac{1}{2} a t^2 - 6t}$$

$$x_B = \frac{1}{2} a_B (t-4)^2 + v_{0B} (t-4) + x_{0B}$$

$$\frac{a_B = a+2, v_{0B} = 0, x_{0B} = 0}{\rightarrow x_B = \left(\frac{a+2}{2}\right)(t-4)^2}$$

$$\Rightarrow x_B = \left(\frac{a+2}{2}\right)t^2 - 4(a+2)t + 8(a+2)$$

فیزیک

۴۱ ۲ با توجه به این‌که شیب اولیه نمودار X-t صفر است، پس

سرعت اولیه متحرک صفر می‌باشد و چون تفرع نمودار X-t رو به پایین است، پس شتاب متحرک که همان شیب v-t می‌باشد، باید منفی باشد. با توجه به نمودار X-t، جابه‌جایی متحرک در ثانیه اول برابر ۲m- است.

$$\Delta x = \frac{1}{2} a t^2 + v_0 t \Rightarrow -2 = \frac{1}{2} a \times 1^2 \Rightarrow a = -4 \frac{m}{s^2}$$

بنابراین سرعت متحرک هنگام عبور از مبدأ مکان برابر است با:

$$v^2 - v_0^2 = 2a\Delta x \Rightarrow v^2 - 0 = 2 \times (-4) \times (-6) \Rightarrow v = -4\sqrt{3} \frac{m}{s}$$

دقت کنید: هنگام عبور از مبدأ مکان، سرعت منفی است.

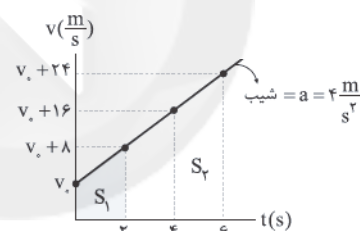
از طرفی طبق مفهوم شتاب، سرعت متحرک در لحظه ۱s t برابر

$$v' = a = -4 \frac{m}{s}$$

$$\frac{\text{تندی هنگام عبور از مبدأ مکان}}{\text{تندی در لحظه ۱s t}} = \frac{|v|}{|v'|} = \frac{4\sqrt{3}}{4} = \sqrt{3}$$

۴۲ ۱ با توجه به این‌که حرکت، تندشونده است، سرعت اولیه متحرک

هم مثبت است و نمودار سرعت - زمان را به صورت زیر رسم می‌کنیم:



$$\Delta x_1 = S_1 = \frac{v_0 + v_0 + 8}{2} \times 2 = 2v_0 + 8$$

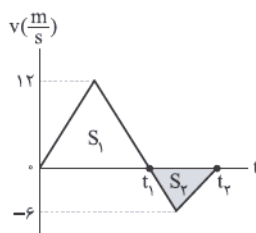
$$\Delta x_2 = S_2 = \frac{v_0 + 16 + v_0 + 24}{2} \times 2 = 2v_0 + 40$$

طبق فرض سؤال، جابه‌جایی در ۲ ثانیه سوم، ۵۰ درصد بیشتر از جابه‌جایی در ۲ ثانیه اول حرکتش است، بنابراین می‌توان نوشت:

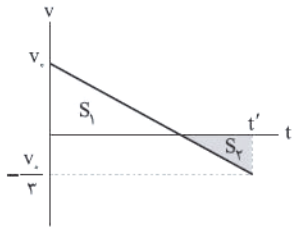
$$\frac{\Delta x_2}{\Delta x_1} = \frac{150}{100} = \frac{3}{2} \Rightarrow \frac{2v_0 + 40}{2v_0 + 8} = \frac{3}{2} \Rightarrow v_0 = 28 \frac{m}{s}$$

۴۳ ۲ در بازه زمانی صفر تا ۴، سرعت مثبت است و متحرک در

جهت محور X حرکت می‌کند. هم‌چنین در بازه زمانی ۴ تا ۶، سرعت منفی است و متحرک در خلاف جهت محور X حرکت می‌کند.



۵۰ چون در ابتدا متحرک در حال دور شدن از مبدأ مکان و در لحظه t' در حال نزدیک شدن به مبدأ مکان است، لذا جهت حرکت در لحظه t' مخالف جهت حرکت در لحظه $t=0$ است. حال نمودار سرعت - زمان را رسم کرده و با محاسبه مساحت محصور نسبت $\frac{1}{\Delta x}$ را به دست می‌آوریم.



می‌دانیم نسبت مساحت‌ها برابر است با مجذور نسبت ارتفاع‌ها:

$$\left| \frac{S_1}{S_2} \right| = \left(\frac{v_0}{v_0/3} \right)^2 = 9 \Rightarrow |S_1| = 9|S_2|$$

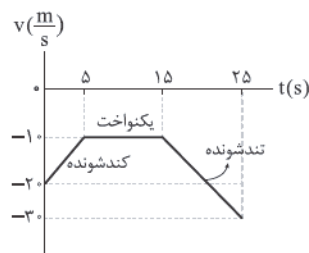
$$\frac{1}{\Delta x} = \frac{|S_1| + |S_2|}{S_1 + S_2} \xrightarrow{S_1 > 0, S_2 < 0} \frac{1}{\Delta x} = \frac{9S + S}{9S - S} = \frac{10S}{8S} = \frac{5}{4}$$

۵۱ با توجه به این‌که شیب نمودار سرعت - زمان برابر شتاب است، با رسم نمودار سرعت - زمان، به راحتی مدت زمان حرکت تندشونده را می‌توان به دست آورد. از طرفی سرعت اولیه متحرک برابر با $20 \frac{m}{s}$ است و می‌دانیم مساحت زیر نمودار $a-t$ برابر با تغییرات سرعت است، بنابراین:

$$t = 5s \text{ تا } t = 0 \Rightarrow \Delta v_1 = 10 \frac{m}{s}$$

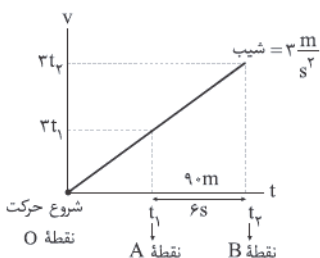
$$t = 15s \text{ تا } t = 5s \Rightarrow \Delta v_2 = 0 \text{ (سرعت ثابت)}$$

$$t = 25s \text{ تا } t = 15s \Rightarrow \Delta v_3 = -20 \frac{m}{s}$$



بنابراین حرکت متحرک فقط در بازه زمانی $t = 15s$ تا $t = 25s$ تندشونده بوده است.

۵۲ نمودار $v-t$ متحرک را رسم می‌کنیم:



$$\begin{aligned} S_{v-t} &= \Delta x \\ &\Rightarrow \frac{3t_2 + 3t_1}{2} \times 6 = 90 \text{ m} \\ &\Rightarrow 3(t_2 + t_1) \times 3 = 90 \\ &\Rightarrow t_2 + t_1 = 10 \text{ s} \quad (1) \end{aligned}$$

$$t_2 - t_1 = 6 \text{ s} \quad (2)$$

از طرفی:

حالا باید معادله $x_B - x_A$ را تشکیل داده و کم‌ترین مقدار آن را به دست آوریم:

$$x_B - x_A = t^2 + (-4a - 2)t + 8(a + 2)$$

$$(x_B - x_A)_{\min} = \frac{-\Delta}{4(1)} = -\frac{(-4a - 2)^2 - 32(a + 2)}{4}$$

$$\Rightarrow (x_B - x_A)_{\min} = -\frac{16a^2 - 16a - 60}{4} \Rightarrow -4a^2 + 4a + 15 = 7$$

$$\Rightarrow 4a^2 - 4a - 8 = 0 \Rightarrow a^2 - a - 2 = 0 \xrightarrow{a > 0} a = 2 \frac{m}{s^2}$$

بنابراین فاصله دو متحرک از یک‌دیگر در لحظه $t = 10s$ برابر است با:

$$x_B - x_A = t^2 - 10t + 32$$

$$\xrightarrow{t=10s} x_B - x_A = 100 - 100 + 32 = 32 \text{ m}$$

۴۷ تا رسیدن به نقطه C، زمان سپری شده برای دو متحرک یکسان است.

$$\frac{|\Delta x_{AC}|}{|\Delta x_{BC}|} = \frac{|v_1|t}{|v_2|t} \Rightarrow \frac{0/4AB}{0/6AB} = \frac{|v_1|}{|v_2|} \Rightarrow \frac{|v_1|}{|v_2|} = \frac{2}{3} \quad (*)$$

در ادامه، پس از عبور دو متحرک از کنار هم می‌توان نوشت:

$$\begin{aligned} \frac{|\Delta x_{CA}|}{|\Delta x_{CB}|} &= \frac{|v_2|t_2}{|v_1|t_1} \xrightarrow{(*)} \frac{0/4AB}{0/6AB} = \frac{2}{3} \times \frac{2}{t_1} \Rightarrow \frac{2}{3} = \frac{2}{3} \times \frac{2}{t_1} \\ &\Rightarrow \frac{2}{3} = \frac{2}{t_1} \Rightarrow t_1 = 45 \text{ s} \end{aligned}$$

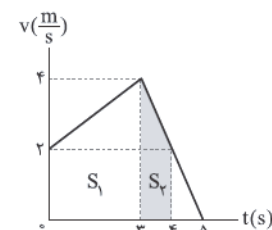
۴۸ بردار شتاب متوسط در بازه زمانی خواسته شده برابر است با:

$$\bar{a}_{av} = \frac{\Delta \bar{v}}{\Delta t} = \frac{\bar{v}_2 - \bar{v}_1}{\Delta t} = \frac{14\bar{i} - (-14\bar{i})}{14 - 4} = \frac{16\bar{i}}{10} = 1.6\bar{i} \left(\frac{m}{s^2} \right)$$

۴۹ با توجه به این‌که در $5s$ اول، سرعت نهایی از سرعت اولیه متحرک کم‌تر است، پس شتاب متوسط، منفی است، بنابراین:

$$a_{av} = \frac{v_2 - v_1}{\Delta t} \Rightarrow -\frac{4}{10} = \frac{0 - v_1}{5} \Rightarrow v_1 = 2 \frac{m}{s}$$

با توجه به نمودار سرعت - زمان، سرعت متوسط متحرک در $4s$ اول برابر است با:



$$\begin{cases} S_1 = \frac{4+2}{2} \times 3 = 9 \text{ m} \\ S_2 = \frac{4+2}{2} \times 1 = 3 \text{ m} \end{cases}$$

$$\Rightarrow v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{S_1 + S_2}{\Delta t} = \frac{9+3}{4} = 3 \frac{m}{s}$$

$$v_B = a_B t + v_{0B} \Rightarrow 2 = \Delta a_B + v_{0B} \Rightarrow v_{0B} = 2 - \Delta a_B$$

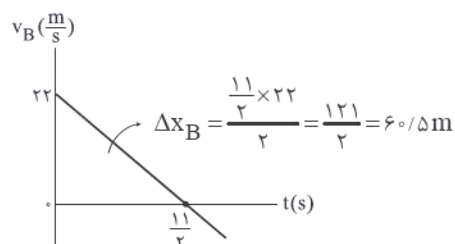
$$x_B = \frac{1}{2} a_B t^2 + v_{0B} t + x_{0B} = \frac{1}{2} a_B t^2 + (2 - \Delta a_B) t - 2$$

$$\xrightarrow{t=9s, x_B=16m} 16 = \frac{1}{2} a_B + 18 - 4 \Delta a_B - 2 \Rightarrow 18 = -\frac{9}{2} a_B$$

$$\Rightarrow a_B = -4 \frac{m}{s^2}, v_{0B} = 2 - 5(-4) = 22 \frac{m}{s}$$

$$\Rightarrow v_B = -4t + 22$$

متحرک B تا لحظه توقف، در جهت محور X جابه‌جا شده است.



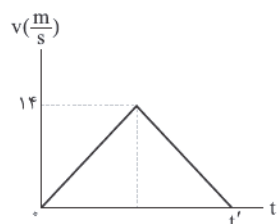
ابتدا سرعت متحرک را در لحظه عبور از مکان $x = 14m$ به

۴ ۵۵

دست می‌آوریم.

$$v^2 - v_0^2 = 2a\Delta x \Rightarrow v^2 - 0 = 2 \times 7 \times 14 \Rightarrow v = 14 \frac{m}{s}$$

حال نمودار $v-t$ را رسم می‌کنیم.



$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{S}{\Delta t} = \frac{14 \times 7}{14} = v \frac{m}{s}$$

دقت کنید: نیازی به داشتن شتاب حرکت در مرحله دوم نداریم.

چون اندازه نیروها و جابه‌جایی‌ها یکسان هستند، پس داریم:

۱ ۵۶

$$\begin{cases} W_A = Fd \\ W_B = Fd \cos 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2} Fd \Rightarrow W_A > W_B > W_C \\ W_C = Fd \cos 60^\circ = \frac{1}{2} Fd \end{cases}$$

در مقایسه حالت اول و دوم می‌توان نوشت:

۱ ۵۷

$$\begin{cases} v_2 = v_1 - \frac{30}{100} v_1 = \frac{7}{10} v_1 \\ K_2 = K_1 - 204 J \\ K = \frac{1}{2} m v^2 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{K_2}{K_1} = \left(\frac{v_2}{v_1}\right)^2 \Rightarrow \frac{K_1 - 204}{K_1} = \left(\frac{7}{10}\right)^2 \Rightarrow \frac{K_1 - 204}{K_1} = \frac{49}{100}$$

$$\Rightarrow K_1 = 400 J$$

بنابراین:

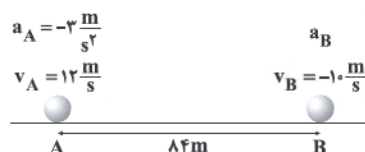
$$\begin{cases} t_2 - t_1 = 6 \\ t_2 + t_1 = 10 \end{cases} \Rightarrow 2t_2 = 16 \Rightarrow t_2 = 8s, t_1 = 2s$$

حال مساحت نمودار بین دو لحظه صفر تا t_1 که همان فاصله OA است را به دست می‌آوریم.

$$d_{OA} = S_{v-t(t_1)} = \frac{t_1 \times 2t_1}{2} = \frac{2 \times 6}{2} = 6m$$

شکل زیر وضعیت دو متحرک را نشان می‌دهد.

۱ ۵۳



ابتدا مسافتی که متحرک A طی می‌کند تا متوقف شود را به دست می‌آوریم:

$$v^2 - v_0^2 = 2a\Delta x \Rightarrow 0 - (12)^2 = 2 \times (-3) \times \Delta x \Rightarrow \Delta x_A = 24m$$

پس متحرک B مسافتی کم‌تر از $84 - 24 = 60m$ را می‌تواند طی کند.

$$B \text{ برای } v^2 - v_0^2 = 2a\Delta x \Rightarrow 0 - 10^2 = 2 \times a_B \times (-60) \Rightarrow a_B = \frac{5}{6} \frac{m}{s^2}$$

بنابراین اندازه شتاب متحرک B باید بزرگ‌تر از $\frac{5}{6} \frac{m}{s^2}$ باشد تا دو متحرک

به هم برخورد نکنند.

نکته: اگر دو متحرک، هم‌زمان با شتاب ثابت شروع به حرکت

۱ ۵۴

کنند و در لحظه‌های t_1 و t_2 هم‌مکان شوند، آن‌گاه در لحظه $\frac{t_1 + t_2}{2}$ دارای

سرعت یکسان می‌شوند.

با توجه به نمودار، متحرک A در لحظه‌های $t = 7s$ و $t = 9s$ از مبدأ مکان عبور کرده است، پس معادله مکان - زمان آن به صورت زیر می‌شود:

$$x_A = \frac{1}{2} a_A (t-1)(t-7) \quad (I)$$

از طرفی هم در لحظه‌های $t_1 = 1s$ و t_2 دو متحرک هم‌مکان شده‌اند. پس

لحظه‌ای که سرعت دو متحرک یکسان می‌شود، از رابطه $\frac{t_1 + t_2}{2}$ به دست می‌آید:

$$5 = \frac{1 + t_2}{2} \Rightarrow 1 + t_2 = 10 \Rightarrow t_2 = 9s$$

در این لحظه، متحرک A و متحرک B هر دو در مکان $x = 16m$ هستند،

پس در معادله (I) داریم:

$$16 = \frac{1}{2} a_A (9-1)(9-7) \Rightarrow a_A = 2 \frac{m}{s^2} \Rightarrow x_A = t^2 - 8t + 7$$

با توجه به معادله سرعت - زمان در حرکت با شتاب ثابت داریم:

$$v_A = a_A t + v_{0A} \xrightarrow{a_A = 2 \frac{m}{s^2}, v_{0A} = -8 \frac{m}{s}} v_A = 2t - 8$$

$$\xrightarrow{t=5s} v_A = 2(5) - 8 = 2 \frac{m}{s} \quad t=5s \rightarrow v_B = 2 \frac{m}{s}$$



در مقایسه حالت اول و سوم داریم:

$$\frac{v_A = 0, v_C = 20 \frac{m}{s}}{h_A = 25m} \rightarrow 0 + 10 \times 25 = \frac{1}{2} \times (20)^2 + 10 \cdot h_C$$

$$\Rightarrow 250 = 200 + 10 \cdot h_C \Rightarrow h_C = 5m$$

حال بین دو نقطه B و C داریم:

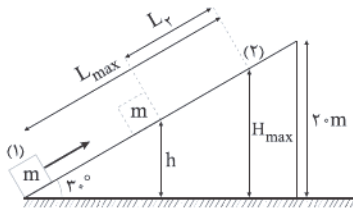
$$\Delta U_{BC} = U_C - U_B = mg(h_C - h_B) = 2 \times 10 \times (5 - 1) = 80J$$

ابتدا با استفاده از پایستگی انرژی مکانیکی، حداکثر ارتفاع

جسم از سطح زمین را به دست می‌آوریم:

$$K_1 = U_2 \Rightarrow \frac{1}{2}mv_1^2 = mgH_{\max} \Rightarrow H_{\max} = \frac{v_1^2}{2g}$$

$$\frac{v_0 = 18 \frac{m}{s}}{g = 10 \frac{m}{s^2}} \rightarrow H_{\max} = \frac{(18)^2}{2 \times 10} = 16/2m$$



اکنون حداکثر مسافت طی شده حین بالا رفتن جسم از سطح شیب‌دار را به دست می‌آوریم:

$$\sin 30^\circ = \frac{H_{\max}}{L_{\max}} \Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{16/2}{L_{\max}} \Rightarrow L_{\max} = 32/4m$$

بنابراین مسافتی که جسم حین پایین آمدن طی می‌کند، برابر است با:

$$L_p = 48 - 32/4 = 15/6m$$

اکنون ارتفاع جسم از سطح زمین را در نقطه موردنظر به دست می‌آوریم:

$$h_{\text{نهایی}} = 16/2 - (15/6 \times \sin 30^\circ) = 8/4m$$

در این نقطه نسبت انرژی جنبشی به انرژی پتانسیل گرانشی برابر است با:

$$\frac{K}{U} = \frac{U_{\max} - U}{U} = \frac{H_{\max} - h}{h} = \frac{16/2 - 8/4}{8/4} = \frac{7/8}{8/4} = \frac{7 \times 4}{8 \times 8} = \frac{13}{14}$$

مطابق قضیه کار و انرژی جنبشی، کار برابند نیروهای وارد بر

یک جسم برابر با تغییرات انرژی جنبشی جسم است.

$$\begin{cases} W_t = \Delta K \\ v = at \end{cases}$$

$$\frac{W_t'}{W_t} = \frac{\Delta K'}{\Delta K} = \frac{\frac{1}{2}m(v_f^2 - v_i^2)}{\frac{1}{2}m(v_f^2 - v_i^2)} = \frac{16a^2 - 4a^2}{4a^2 - 0} = \frac{12a^2}{4a^2} = 3$$

$$\Rightarrow \frac{W_t'}{W_t} = \frac{1}{3}$$

$$v_3 = v_1 + \frac{30}{100} v_1 = \frac{13}{10} v_1$$

$$\frac{K_3}{K_1} = \left(\frac{v_3}{v_1}\right)^2 \Rightarrow \frac{K_3}{K_1} = \left(\frac{13}{10}\right)^2 \Rightarrow K_3 = 676J$$

جابه‌جایی آسانسور در مدت زمان ۲۰ ثانیه برابر است با: **۱ ۵۸**

$$d = vt = 0.8 \times 20 = 16m$$

با توجه به حرکت با سرعت ثابت، نیرویی که دست شخص بر جعبه وارد می‌کند، هم‌اندازه وزن جعبه است و نیرویی که سطح آسانسور بر شخص وارد می‌کند، هم اندازه مجموع وزن شخص و جعبه است، بنابراین کار انجام‌شده توسط این نیروها برابر است با:

$$W_1 = F_1 d = 2 \times 10 \times 16 = 320J$$

$$W_2 = F_2 d = (80 + 2) \times 10 \times 16 = 13120J$$

با توجه به این‌که تمام انرژی حاصل از سوخت صرف افزایش

انرژی جنبشی خودرو می‌شود، با استفاده از قضیه کار و انرژی جنبشی داریم:

$$W_t = \Delta K = \frac{1}{2}m(v_f^2 - v_i^2)$$

$$\frac{W_t'}{W_t} = \frac{v_f'^2 - v_i'^2}{v_f^2 - v_i^2} = \frac{4v^2 - v^2}{v^2 - 0} = 3$$

چون در حالت اول ۱٪ سوخت مصرف می‌شود، در حالت دوم سه برابر یعنی ۳٪ سوخت مصرف خواهد شد.

مطابق قضیه کار و انرژی جنبشی، می‌دانیم طی یک جابه‌جایی

معین، کار کل نیروهای وارد بر جسم، با تغییرات انرژی جنبشی جسم برابر است، بنابراین:

$$W_t = \Delta K = \frac{1}{2}m(v_f^2 - v_i^2) \quad (1)$$

با استفاده از معادله سرعت - جابه‌جایی در حرکت با شتاب ثابت داریم:

$$v_f^2 - v_i^2 = 2a\Delta x \quad (2)$$

با توجه به روابط (۱) و (۲) داریم:

$$W_t = \Delta K = \frac{1}{2}m(2a\Delta x) \Rightarrow W_t = \Delta K = ma\Delta x$$

$$\Rightarrow W_t = 2 \times 3 \times (11 - 7) = 24J$$

اگر زمین را مبدأ انرژی پتانسیل گرانشی در نظر بگیریم، طبق

قانون پایستگی انرژی مکانیکی بین دو نقطه A و C، ارتفاع C را نسبت به زمین می‌یابیم.

$$E_A = E_C \Rightarrow K_A + U_A = K_B + U_B$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2}mv_A^2 + mgh_A = \frac{1}{2}mv_C^2 + mgh_C$$

حال که مقاومت معادل را می‌دانیم، جریان خروجی را به ازای باتری‌های مختلف محاسبه می‌کنیم:

$$I = \frac{\varepsilon}{r + R_{eq}} \Rightarrow \begin{cases} I_1 = \frac{12}{1+4} = 2/4 \text{ A} \\ I_2 = \frac{16}{2+4} = \frac{4}{3} \text{ A} = 2/6 \text{ A} \\ I_3 = \frac{20}{4+4} = 2/5 \text{ A} \end{cases}$$

بنابراین جریان خروجی از باتری (۲) بیشتر است.

توان خروجی باتری همان توانی است که در مقاومت $R_{eq} = 4 \Omega$ مصرف می‌شود و از رابطه $P = R_{eq} I^2$ به دست می‌آید، بنابراین با توجه به این که جریان خروجی از باتری (۱) کم‌تر است، توان خروجی آن نیز کم‌تر خواهد بود.

با توجه به نمودار، نیروی محرکه باتری و مقاومت درونی باتری را محاسبه می‌کنیم.

$$V = \varepsilon - Ir \Rightarrow \begin{cases} I = 0, V = 24 \text{ V} \Rightarrow \varepsilon = 24 \text{ V} \\ V = 0, I = 6 \text{ A} \Rightarrow 0 = \varepsilon - Ir \Rightarrow 24 = 6r \Rightarrow r = 4 \Omega \end{cases}$$

بنابراین جریان خروجی از باتری برابر است با: $I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} = \frac{24}{4+4} = 3 \text{ A}$

توان تلف شده در باتری برابر است با: $P_{تلف} = rI^2 = 4 \times 3^2 = 36 \text{ W}$

ولت‌سنج اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر مقاومت R و همچنین باتری را نشان می‌دهد. طبق قانون اهم داریم:

$$\begin{cases} V = RI \\ I = \frac{\varepsilon}{R+r} \end{cases} \Rightarrow V = R \frac{\varepsilon}{R+r} \Rightarrow V = R \times \frac{30}{R+1}$$

عددی که ولت‌سنج در دو حالت نشان می‌دهد، برابر است با:

$$R_1 = 10 \Omega \Rightarrow V_1 = \frac{10 \times 30}{10+1} = \frac{300}{11}$$

$$R_2 = 13 \Omega \Rightarrow V_2 = \frac{13 \times 30}{13+1} = \frac{390}{14}$$

اختلاف پتانسیل الکتریکی در حالت دوم، یک ولت بیشتر از حالت اول است، بنابراین می‌توان نوشت:

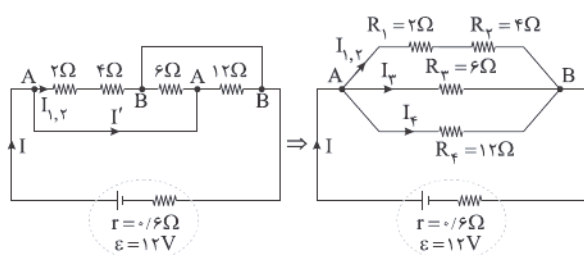
$$V_2 - V_1 = 1 \Rightarrow \frac{390}{14} - \frac{300}{11} = 1 \Rightarrow \frac{90r}{(13+r)(10+r)} = 1$$

$$\Rightarrow 90r = r^2 + 23r + 130 \Rightarrow r^2 - 67r + 130 = 0$$

$$\Rightarrow (r-65)(r-2) = 0 \Rightarrow r = 2 \Omega \text{ یا } r = 65 \Omega$$

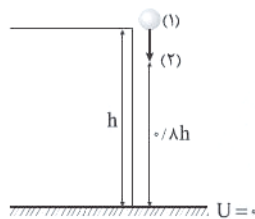
دقت کنید: به جای حل معادله، از همان ابتدا با جای‌گذاری گزینه‌ها نیز می‌توانستیم به جواب برسیم.

با کمک نامگذاری نقاط، مدار را به شکل ساده‌تری رسم می‌کنیم:



با توجه به اصل پایستگی انرژی مکانیکی داریم:

$$E_1 = E_2 \Rightarrow K_1 + U_1 = K_2 + U_2$$



انرژی جنبشی اولیه جسم برابر $K_1 = 0$ است و چون اتلاف انرژی نداریم، پس از طی ۲۰ درصد مسیر، $U_2 > K_2$ است و در نتیجه داریم:

$$K_2 = (U_2 - \varepsilon_0) J \rightarrow U_1 = U_2 + (U_2 - \varepsilon_0)$$

$$\frac{h_2 = 0.2h}{\rightarrow} mgh = 2mg \times (0.2h) - \varepsilon_0$$

$$\Rightarrow 0.6mgh = \varepsilon_0 \Rightarrow 0.6 \times 2/5 \times 10 \times h = \varepsilon_0 \Rightarrow h = 4 \text{ m}$$

با توجه به این که نیروی وارد بر قایق‌ها و جابه‌جایی آن‌ها تا خط پایان یکسان است، کار کل انجام شده روی آن‌ها نیز برابر است و در نتیجه طبق قضیه کار و انرژی جنبشی، انرژی جنبشی نهایی آن‌ها نیز برابر خواهد بود. برای مقایسه تندی قایق‌ها هنگام عبور از خط پایان به صورت زیر عمل می‌کنیم:

$$K_1 = K_2 \Rightarrow \frac{1}{2} m_1 v_1^2 = \frac{1}{2} m_2 v_2^2 \Rightarrow 2m v_1^2 = m v_2^2$$

$$\Rightarrow \frac{v_2^2}{v_1^2} = 2 \Rightarrow \frac{v_2}{v_1} = \sqrt{2}$$

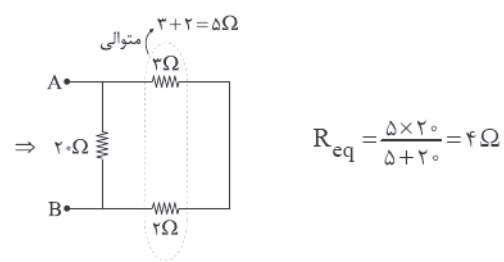
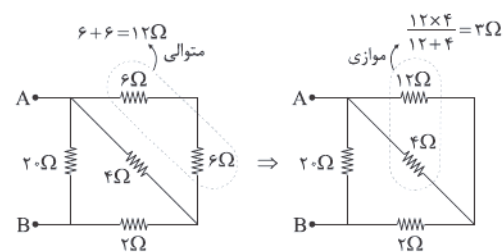
مطابق توضیحات فوق، عبارت‌های «ب» و «ج» صحیح هستند.

جریان عبوری به هر حالت را به صورت زیر محاسبه می‌کنیم:

$$\begin{cases} \text{مدار (۱): } I_1 = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} \xrightarrow{r=0} I_1 = \frac{\varepsilon}{2R} \\ \text{مدار (۲): } I_2 = \frac{1}{2} I_{کل} = \frac{1}{2} \left(\frac{\varepsilon}{R_{eq}} \right) = \frac{1}{2} \frac{\varepsilon}{R} = \frac{\varepsilon}{2R} \\ \text{مدار (۳): } I_3 = I_{کل} = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} \xrightarrow{r=0} I_3 = \frac{2\varepsilon}{R} \end{cases}$$

$$\Rightarrow 2I_1 = I_3 = 0.5I_2$$

ابتدا مقاومت معادل بین نقاط A و B را محاسبه می‌کنیم:





مقاومت معادل مدار برابر است با:

$$\Rightarrow \frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_{1,2}} + \frac{1}{R_3} + \frac{1}{R_4} = \frac{1}{6} + \frac{1}{6} + \frac{1}{12} = \frac{5}{12}$$

$$\Rightarrow R_{eq} = \frac{12}{5} = 2.4 \Omega$$

$$I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} = \frac{12}{2.4 + 0.6} = 4A$$

جریان اصلی مدار برابر است با:

با توجه به شکل، مقدار I' برابر اختلاف جریان‌های I و $I_{1,2}$ است.

جریان در مقاومت‌های موازی به نسبت عکس مقاومت‌ها تقسیم می‌شود، بنابراین داریم:

$$\begin{cases} I_{1,2} = I_3 & (1) \\ \frac{I_4}{I_3} = \frac{R_3}{R_4} = \frac{1}{2} \Rightarrow I_3 = 2I_4 & (2) \end{cases}$$

از طرفی داریم:

$$I_{1,2} + I_3 + I_4 = 4A \xrightarrow{(1) \text{ و } (2)} \frac{5}{3} I_3 = 4$$

$$\Rightarrow I_3 = 1.6A, I_{1,2} = 1.6A, I_4 = 0.8A$$

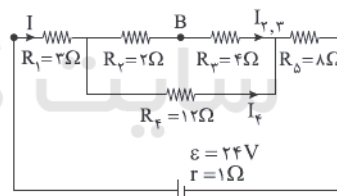
$$I' = I - I_{1,2} = 4 - 1.6 = 2.4A$$

پس:

ابتدا با حذف ولت‌سنج، مدار را ساده می‌کنیم:



سپس مقاومت معادل و جریان عبوری از هر یک از مقاومت‌ها را تعیین می‌کنیم:



$$R_{2,3} = R_2 + R_3 = 2 + 4 = 6 \Omega$$

$$R_{2,3,4} = \frac{R_{2,3} \times R_4}{R_{2,3} + R_4} = \frac{6 \times 12}{6 + 12} = 4 \Omega$$

$$R_{eq} = R_1 + R_{2,3,4} + R_5 = 3 + 4 + 8 = 15 \Omega$$

$$I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} = \frac{24}{16} = 1.5A$$

جریان در مقاومت‌های موازی به نسبت عکس مقاومت‌ها تقسیم می‌شود،

$$\frac{I_{2,3}}{I_4} = \frac{R_4}{R_{2,3}} \Rightarrow \frac{I_{2,3}}{I_4} = \frac{12}{6} = 2 \Rightarrow I_{2,3} = 2I_4$$

بنابراین:

$$I_{2,3} + I_4 = 1.5A \Rightarrow 3I_4 = 1.5A \Rightarrow I_4 = 0.5A, I_{2,3} = 1A$$

ولت‌سنج اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو نقطه A و B را نشان می‌دهد،

$$V = 1.5 \times 3 + 2 \times 1 = 6.5V$$

بنابراین:

۷۲ می‌دانیم که اگر به‌ازای دو مقاومت R_1 و R_2 توان خروجی

باتری، یکسان باشد، داریم:

$$r = \sqrt{R_1 R_2}$$

در ابتدا که کلید باز است، $R_1 = 9 \Omega$ است و بعد از بستن کلید، مقاومت

معادل مدار برابر می‌شود با:

$$R_2 = R_{eq} = \frac{9 \times 3}{9 + 3} = \frac{9}{4} \Omega$$

$$r = \sqrt{R_1 R_2} \Rightarrow r = \sqrt{9 \times \frac{9}{4}} = 4.5 \Omega$$

بنابراین:

۷۳ با کاهش مقاومت متغیر R_1 ، مقاومت معادل مدار کاهشمی‌یابد، بنابراین طبق رابطه $I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r}$ ، جریان خروجی از باتری افزایش

خواهد یافت. با افزایش جریان، اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر باتری

 $(V = \varepsilon - Ir)$ که برابر با مجموع اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سرمقاومت‌های R_2 و R_3 است، کاهش می‌یابد. ولی چون اختلاف پتانسیلالکتریکی دو سر مقاومت R_2 که برابر با $V_2 = IR_2$ می‌باشد، افزایش یافتهاست، بنابراین اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر مقاومت R_3 قطعاً کاهشیافته است و در نتیجه طبق رابطه $V_3 = I_3 R_3$ ، جریان عبوری از آن کممی‌شود و در نتیجه جریان عبوری از مقاومت متغیر R_1 ($I_1 = I - I_3$) افزایشخواهد یافت. به دلیل افزایش جریان عبوری از مقاومت R_1 و ثابت بودنمقاومت‌های R_4 و R_5 ، با افزایش اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت‌های موازی R_4 و R_5 ، چون مجموع اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت‌های موازی R_4 و R_5 افزایش می‌یابد، جریان عبوری از مقاومت R_5 نیز افزایش می‌یابد و با توجه بهاین‌که اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت معادل $R_{1,4,5}$ کاهش یافته، بنابرایناختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر مقاومت R_1 نیز کاهش می‌یابد، بنابراین

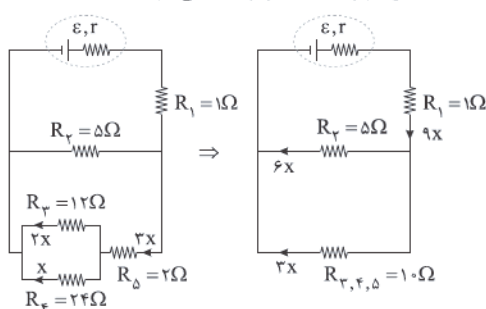
عدد ولت‌سنج کاهش و عدد آمپرسنج افزایش می‌یابد.

۷۴ آمپرسنج به صورت یک مقاومت 3Ω با مقاومت R به صورت

متوالی در مدار قرار گرفته است. می‌دانیم جریان عبوری از مقاومت‌های متوالی

یکسان است، بنابراین داریم:

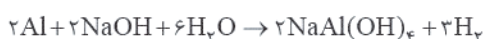
$$V = IR + IR_A \Rightarrow 10 = 2R + 2 \times 3 \Rightarrow 2R = 4 \Rightarrow R = 2 \Omega$$

۷۵ اگر فرض کنیم جریان عبوری از مقاومت 24Ω برابر x باشد،جریان مقاومت 12Ω که با آن موازی است، برابر $2x$ می‌شود.

شیمی

۲ ۷۶

به جز عبارت‌های اول و آخر، سایر عبارت‌ها درست هستند.



بررسی عبارت‌های نادرست:

- پاک‌کننده‌های غیرصابونی جزو پاک‌کننده‌های خورنده به شمار نمی‌آیند.
- گاز H_2 تولیدشده با تولید فشار، قدرت پاک‌کنندگی را افزایش می‌دهد.

۲ ۷۷

عبارت‌های دوم و سوم درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

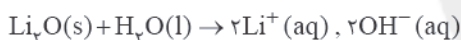
- اسیدها با اغلب فلزها واکنش می‌دهند.
- آرنیوس نخستین کسی بود که اسیدها و بازها را بر یک مبنای علمی توصیف کرد.

۲ ۷۸

عبارت‌های اول و دوم درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

- در شرایط یکسان، استیک اسید در مقایسه با فورمیک اسید، اسید ضعیف‌تری بوده، کم‌تر یونیده می‌شود و در نتیجه غلظت یون هیدرونیوم آن، کم‌تر است. به همین علت pH محلول مولار استیک اسید، بیشتر از pH محلول مولار فورمیک اسید است.
- مطابق معادله‌های زیر، رسانایی الکتریکی محلول حاصل از باریم اکسید و آب، کم‌تر است.



۱ ۷۹

$$pH = 7 - 1/1 = 5/9 \Rightarrow [H^+] = 10^{-5/9} = 10^{-5} \times 10^{-0/9}$$

$$= 10^{-5} \times \frac{1}{(10^{0/3})^3} = 10^{-5} \times \left(\frac{1}{10}\right)^3 = \frac{1}{10^8} \times 10^{-5}$$

$$[HX] = \frac{2g}{\frac{50g \cdot mol^{-1}}{0.4L}} = 0.16 mol \cdot L^{-1}$$

$$K_a = \frac{[H^+][X^-]}{[HX]} = \frac{\left(\frac{1}{10^8} \times 10^{-5}\right)^2}{0.1} = 1.5625 \times 10^{-11}$$

۴ ۸۰

$$pH = 4/6 \Rightarrow [H^+] = 10^{-4/6} = 10^{-4} \times 10^{-0/6} = 10^{-4} \times \frac{1}{(10^{0/3})^2}$$

$$= 10^{-4} \times \left(\frac{1}{10}\right)^2 = \frac{1}{10^6} \times 10^{-4} mol \cdot L^{-1}$$

$$\% \alpha = \frac{[H^+]}{[CH_3COOH]} \times 100 \Rightarrow 2 = \frac{\frac{1}{10^6} \times 10^{-4}}{[CH_3COOH]} \times 100$$

$$\Rightarrow [CH_3COOH] = \frac{1}{10^8} \times 10^{-2} mol \cdot L^{-1}$$

$$? g CH_3COOH = 0.5L \times \frac{\frac{1}{10^8} \times 10^{-2} mol}{1L} \times \frac{60g}{1mol}$$

$$= 0.0375 g CH_3COOH$$

بنابراین بیشترین جریان از مقاومت R_1 می‌گذرد. برای مقایسه توان مصرفی مقاومت‌ها می‌توان نوشت:

$$P = RI^2 \Rightarrow \begin{cases} P_1 = 1 \times (9x)^2 = 81x^2 \\ P_2 = 5 \times (6x)^2 = 180x^2 \\ P_3 = 12 \times (2x)^2 = 48x^2 \\ P_4 = 24 \times (x)^2 = 24x^2 \\ P_5 = 2 \times (3x)^2 = 18x^2 \end{cases}$$

بنابراین بیشترین توان الکتریکی در مقاومت R_2 مصرف می‌شود. برای مقایسه اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر مقاومت‌ها هم از قانون اهم کمک می‌گیریم.

$$V = RI \Rightarrow \begin{cases} V_1 = 1 \times 9x = 9x \\ V_2 = 5 \times 6x = 30x \\ V_3 = 12 \times 2x = 24x \\ V_4 = 24 \times x = 24x \\ V_5 = 2 \times 3x = 6x \end{cases}$$

بنابراین اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر مقاومت R_2 کم‌تر از سایر مقاومت‌ها است.



$$\text{pH} = 1/15 \Rightarrow [\text{H}^+] = 10^{-1/15} = 10^{0/15} \times 10^{-2} \\ = 7 \times 10^{-2} = 0/07$$

$$K_a = \frac{[\text{H}^+]^2}{[\text{HNO}_3]} \Rightarrow 5 \times 10^{-4} = \frac{(0/07)^2}{[\text{HNO}_3]} \Rightarrow [\text{HNO}_3] = 9/8 \text{ M}$$

$$? \text{ g HNO}_3 = 0/1 \text{ L} \times 9/8 \frac{\text{mol}}{\text{L}} \times \frac{63 \text{ g}}{\text{mol}} = 56/16 \text{ g HNO}_3$$

$$56/16 - 5/875 = 40/185 \text{ g HNO}_3$$

۸۴ ۱ مطابق شکل یونش HA به طور جزئی و یونش HX به طور

کامل انجام شده است. بنابراین HA یک اسید ضعیف و HX یک اسید قوی است.

بررسی عبارت‌ها:

- ثابت یونش اسیدهای قوی مانند HX بسیار بزرگ‌تر از یک است.
 - در سین هیدروکسیدها، فقط HF یک اسید ضعیف بوده و واکنش‌پذیری F نیز از سایر هالوژن‌ها بیشتر است.
 - درجه یونش محلول HA برابر ۰/۲ و درجه یونش محلول HX برابر یک است.
 - برای خنثی کردن یک مول سدیم هیدروکسید، به مقدار برابری از دو اسید نیاز است.
- به این ترتیب فقط عبارت دوم درست است.

۸۵ ۲

$$\text{pH}_{\text{HX}} = 4/3 \Rightarrow [\text{H}^+]_{\text{HX}} = 10^{-\text{pH}} = 10^{-4/3} = 10^{-4} \times 10^{0/3} \\ = \frac{1}{10^{0/3}} \times 10^{-4} = \frac{1}{2} \times 10^{-4} = 5 \times 10^{-5}$$

$$\alpha_{\text{HX}} = \frac{[\text{H}^+]}{[\text{HX}]} = \frac{5 \times 10^{-5}}{2 \times 10^{-4}} = 0/25$$

$$\alpha_{\text{HA}} = \frac{1}{2} \alpha_{\text{HX}} = 0/125$$

$$K_{\text{HA}} = \frac{\alpha^2 M}{1-\alpha} \Rightarrow 4 \times 10^{-5} = \frac{(0/125)^2 M}{1-0/125} \Rightarrow M = 2/24 \times 10^{-3}$$

۸۶ ۴ برای موارد بازی رابطه $[\text{H}_3\text{O}^+] < [\text{OH}^-]$ برقرار است.

تمام موارد اشاره‌شده، خاصیت بازی دارند.

۸۷ ۳ به‌جز عبارت آخر، سایر عبارت‌ها درست هستند.

اگر موادی که سبب گرفتگی لوله‌ها و مجاری شده باشند، خاصیت بازی داشته باشند، برای بازکردن چنین لوله‌ها و مجاری باید از محلول غلیظ هیدروکلریک اسید استفاده کرد.

۸۱ ۴ هر چهار مورد پیشنهاد شده برای کامل کردن عبارت مورد نظر

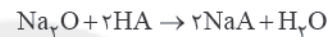
مناسب هستند.

بررسی موارد:

- اگر حجم یک مول باز قوی ۲ برابر افزایش یابد، pH به اندازه $\log 2$ یعنی معادل ۰/۳ کاهش می‌یابد.
- درجه یونش اسیدهای قوی برابر ۱ است.
- اگر حجم یک محلول باز ضعیف تا ۲ برابر افزایش یابد، pH به اندازه $\frac{1}{2} \log 2$ یعنی معادل ۰/۱۵ کاهش می‌یابد.
- ثابت یونش اسیدها فقط تابع دما است.

۸۲ ۳ جرم Na_2O و BaO در مخلوط ۳/۳۷ گرمی را به ترتیب

«a» و «a-۳/۳۷» گرم در نظر می‌گیریم.



$$\text{pH} = 0/6 \Rightarrow [\text{H}^+] = 10^{-0/6} = 10^{-0/3} \times 10^{-0/3} = \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = 0/25 \text{ M}$$

$$\Rightarrow [\text{HA}] = 0/25 \text{ M}$$

$$? \text{ mol HA} = 0/25 \frac{\text{mol}}{\text{L}} \times 0/2 \text{ L} = 0/05 \text{ mol HA}$$

$$a \text{ g Na}_2\text{O} \times \frac{1 \text{ mol Na}_2\text{O}}{62 \text{ g Na}_2\text{O}} \times \frac{2 \text{ mol HA}}{1 \text{ mol Na}_2\text{O}} = x \text{ mol HA}$$

$$\Rightarrow a = 31x \text{ (I)}$$

$$(3/37-a) \text{ g BaO} \times \frac{1 \text{ mol BaO}}{153 \text{ g BaO}} \times \frac{2 \text{ mol HA}}{1 \text{ mol BaO}} = 0/05 - x \text{ mol HA}$$

$$\Rightarrow 6/74 - 2a = 7/65 - 153x \Rightarrow 0/91 + 2a = 153x$$

$$\Rightarrow 0/91 + 2(31x) = 153x \Rightarrow 0/91 = 91x$$

$$\Rightarrow x = 0/01 \Rightarrow \text{درصد HA در واکنش اول} = \frac{0/01}{0/05} \times 100 = 20\%$$

۸۲ ۴

$$5/875 \text{ g HNO}_3 \times \frac{1 \text{ mol HNO}_3}{63 \text{ g HNO}_3} = 0/125 \text{ mol HNO}_3$$

$$\text{pH} = 1/6 \Rightarrow [\text{H}^+] = 10^{-1/6} = 10^{-1} \times 10^{-0/3} \times 10^{-0/3}$$

$$= 10^{-1} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = 0/25$$

$$K_a = \frac{[\text{H}^+]^2}{[\text{HNO}_3]} \Rightarrow 5 \times 10^{-4} = \frac{(0/25)^2}{[\text{HNO}_3]}$$

$$\Rightarrow [\text{HNO}_3] = 1/25 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$[\text{HNO}_3] = \frac{\text{مول}}{\text{حجم (L)}} \Rightarrow 1/25 = \frac{0/125}{V(L)} \Rightarrow V(L) = 0/1 \text{ L}$$

با اضافه کردن اسید، pH کاهش می‌یابد و مطابق داده‌های سؤال به ۱/۱۵ می‌رسد.

۱ ۸۸

• گاز SO_2 که یکی از فراورده‌های سوختن زغال‌سنگ است، از دهانه آتشفشان‌های فعال نیز قابل جمع‌آوری است.

• فلزهای Fe و Al به همراه شبه‌فلز Si به صورت ترکیب در طبیعت یافت می‌شوند که اغلب آن‌ها اکسید هستند.

عبارت‌های سوم و چهارم درست هستند. ۱ ۹۲

بررسی عبارت‌ها:

• یکی از آلاینده‌های حاصل از سوختن سوخت‌های فسیلی که از آگروز خودروها خارج می‌شود، هیدروکربن‌های نسوخته (C_xH_y) است.

• هر چند به طور کلی میانگین جهانی دمای سطح زمین روند افزایشی داشته است، اما در برخی سال‌ها، این روند نزولی بوده است.

• رنگ شعله حاصل از سوختن سدیم و گوگرد به ترتیب زرد و آبی است.

• معادله واکنش مورد نظر به صورت $NO_2(g) + O_3(g) \rightarrow NO(g) + O_3(g)$ است. با انجام این واکنش و مصرف گاز قهوه‌ای رنگ NO_2 ، از شدت رنگ قهوه‌ای کلاشهرها کاسته می‌شود.

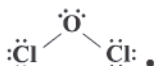
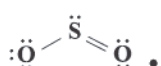
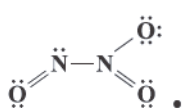
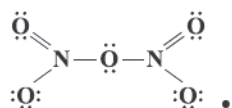
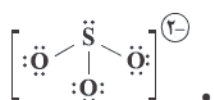
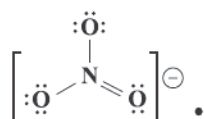
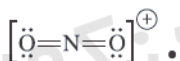
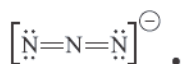
بررسی عبارت‌های نادرست: ۳ ۹۳

(آ) هر تغییر شیمیایی می‌تواند شامل یک یا چند واکنش شیمیایی باشد که هر یک از آن‌ها را با یک معادله نشان می‌دهند.

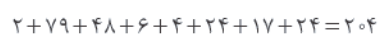
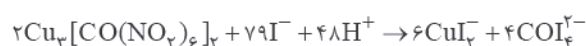
(ب) سوختن (کامل) گوگرد تبدیل این نافلز به گاز گوگرد دی‌اکسید است.

هر چهار عبارت پیشنهاد شده درست هستند. ۴ ۹۴

بررسی عبارت‌ها:



معادله موازنه شده واکنش مورد نظر به صورت زیر است: ۳ ۹۵



$$\frac{[H_3O^+]}{[OH^-]} = 4 \times 10^6, [H_3O^+][OH^-] = 1 \times 10^{-14}$$

$$\Rightarrow 4 \times 10^6 [OH^-] \times [OH^-] = 1 \times 10^{-14}$$

$$\Rightarrow [OH^-]^2 = \frac{1}{4} \times 10^{-20} \Rightarrow [OH^-] = \frac{1}{2} \times 10^{-10}$$

$$\Rightarrow [H_3O^+] = 4 \times 10^6 \times \frac{1}{2} \times 10^{-10} = 2 \times 10^{-4}$$

$$pH = -\log[H_3O^+] = -\log(2 \times 10^{-4}) = -(\log 2 + \log 10^{-4})$$

$$= -(0.3 - 4) = 3.7$$

$$pH = 5.1 \Rightarrow [H^+] = 10^{-5.1} = 10^{-5} / 10^{0.1} = (10^{0.3})^3 \times 10^{-6}$$

$$= 2^3 \times 10^{-6} = 8 \times 10^{-6}$$

$$[H_3O^+] \times [OH^-] = 10^{-14} \Rightarrow 8 \times 10^{-6} [OH^-] = 10^{-14}$$

$$\Rightarrow [OH^-] = \frac{1}{8} \times 10^{-8} \Rightarrow \frac{[H_3O^+]}{[OH^-]} = \frac{8 \times 10^{-6}}{\frac{1}{8} \times 10^{-8}} = 64 \times 10^2$$

عبارت‌های دوم و سوم درست هستند. ۲ ۸۹

بررسی عبارت‌های نادرست:

• با خوردن غذا، غده‌های موجود در دیواره معده، هیدروکلریک اسید ترشح می‌کنند.

• در زمان استراحت، pH معده برابر ۳/۷ است.

۳ ۹۰

$$pH = 2.4 \Rightarrow [H^+] = 10^{-2.4} = 10^{-2} \times 10^{-0.4} = 10^{-2} \times 10^{0.3} \times 10^{-0.7}$$

$$= 4 \times 10^{-2} M$$

$$[H^+] = \alpha [HX] \Rightarrow 4 \times 10^{-2} = 8 \times 10^{-2} \times [HX]$$

$$\Rightarrow [HX] = 5 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$? \text{ mol HX} = 6L \times 5 \times 10^{-3} \frac{\text{mol}}{L} = 0.03 \text{ mol HX}$$

$$\text{مول} = \frac{\text{جرم}}{\text{جرم مولی}} \Rightarrow 0.03 = \frac{0.8}{M_w} \Rightarrow M_w \approx 27 \text{ g.mol}^{-1}$$

جرم مولی HNO_2 ، HCN و H_2CO_3 به ترتیب ۴۷، ۲۷ و ۶۲ گرم بر مول است. نیتریک اسید نیز یک اسید قوی است.

به جز عبارت دوم، سایر عبارت‌ها درست هستند. ۳ ۹۱

بررسی عبارت‌ها:

• هر واحد فرمولی از مس (II) سولفید (CuS) و هر مولکول از فسفر تری‌کلرید (PCl_3) به ترتیب شامل ۲ و ۴ اتم است.

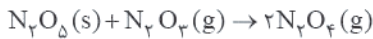
• ترکیب‌های مورد نظر SiO_2 و $SiBr_4$ هستند که به ترتیب شامل ۳ و ۵ اتم هستند.

۱۰۲ ۲ عبارت‌های اول و دوم درست هستند.

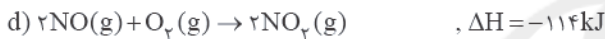
بررسی عبارت‌های نادرست:

- سطح انرژی و پایداری دو ترکیبی که با هم ایزومرنند، متفاوت است.
- واکنش تبدیل گرافیت به الماس، برخلاف واکنش تبدیل اوزون به اکسیژن، یک واکنش گرماگیر است.

۱۰۳ ۳ معادله واکنش هدف:



معادله واکنش‌های کمکی:



برای رسیدن به واکنش هدف، باید تغییرات زیر را بر روی واکنش‌های کمکی اعمال کنیم:

• واکنش e را وارونه کنیم.

• واکنش b را وارونه کنیم.

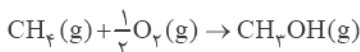
• واکنش c را وارونه و ضرایب آن را در عدد ۲ ضرب کنیم.

• واکنش‌های a و d نیز بدون تغییر باقی می‌مانند.

$$\Delta H(\text{هدف}) = -\Delta H_e - \Delta H_b - 2\Delta H_c + \Delta H_a + \Delta H_d$$

$$= +54 + 40 - 2(+57) + 112 + (-114) = -22 \text{ kJ}$$

۱۰۴ ۱



$$\Delta H = \left[\text{مجموع آنتالپی پیوندهای فراورده} \right] - \left[\text{مجموع آنتالپی پیوندهای واکنش دهنده‌ها} \right]$$

$$\Rightarrow -162/5 = \left[\frac{4\Delta H(C-H)}{\Delta H(C-H)} + \frac{1}{2}\Delta H(O=O) \right]$$

$$- [3\Delta H(C-H) + \Delta H(O-H) + \Delta H(C-O)]$$

$$\Rightarrow -162/5 = \Delta H(C-H) - \Delta H(C-O) + \frac{1}{2}(495) - 465$$

$$\Rightarrow \Delta H(C-H) - \Delta H(C-O) = -247/5 + 465 - 162/5 = 55 \text{ kJ}$$

۹۶ ۱ مطابق متن سؤال باید در ساختار مورد نظر شمار جفت

الکترون‌های پیوندی برابر با شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی باشد. مولکول SCO این‌گونه است.



۹۷ ۲ به جز عبارت سوم، سایر عبارت‌ها درست هستند.

نوع فرآورده‌ها در واکنش سوختن سوخت‌های فسیلی، به مقدار اکسیژن در دسترس بستگی دارد. به طوری که اگر مقدار اکسیژن کم باشد، گاز CO به همراه دیگر فرآورده‌های سوختن کامل، تولید خواهد شد.

۹۸ ۱ هر چهار عبارت پیشنهادشده نادرست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

- بر اثر سوختن گاز هیدروژن، گرما و نور تولید می‌شود.
- مقدار اوزون در تمامی لایه‌های هواکره ناچیز است.
- در ساختار پلاستیک‌های سبز، هر دو عنصر کربن و اکسیژن وجود دارند.
- اگر لایه هواکره وجود نداشت، میانگین دمای کره زمین به -18°C کاهش می‌یافت.

۹۹ ۲ عبارت‌های دوم و سوم درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

• مدل فضا پرکن اوزون و کربن دی‌اکسید در زیر آمده است:



• هنگامی که تابش فرابنفش به مولکول O_3 می‌رسد به یک اتم O و یک مولکول O_2 تبدیل می‌شود.

۱۰۰ ۳ بر اثر سوختن هیدروژن، بخار آب تولید می‌شود که یک گاز

گلخانه‌ای است.

۱۰۱ ۴ فرمول مولکولی ۲-هیتانول به صورت C_2H_5O است.

$$-1 = \frac{443.8 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}}{114 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}} - \frac{443.8 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}}{114 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}} \approx 38.9 \text{ kJ} \cdot \text{g}^{-1} \quad (\text{ارزش سوختی } 25^\circ\text{C})$$

بر اثر سوختن کامل هر مول ۲-هیتانول، ۷ مول H_2O تولید می‌شود.

تفاوت آنتالپی سوختن ۲-هیتانول در دماهای 25°C و 100°C مربوط به آنتالپی تبخیر ۷ مول آب است:

$$(-4130) - (-4438) = 308 \text{ kJ}$$

$$? \text{ kJ} = 1 \text{ g } H_2O \times \frac{1 \text{ mol } H_2O}{18 \text{ g } H_2O} \times \frac{308 \text{ kJ}}{7 \text{ mol } H_2O} = 2.44 \text{ kJ}$$

- سطح انرژی هیدروژن پراکسید بالاتر از آب و سطح انرژی هیدرازین نیز بالاتر از آمونیاک است.
- ΔH واکنش‌های تولید H_2O_2 و N_2H_4 از عنصرهای سازنده آن‌ها، در دسترس نیست و باید از روش‌های غیرمستقیم استفاده کرد.
- هر دو واکنش مورد نظر، جزو واکنش‌های گرماده ($\Delta H < 0$) هستند و سطح انرژی مواد در آن‌ها کاهش می‌یابد.

۱۱۰ ۳

بررسی عبارت‌ها:

- گرمای حاصل از سوختن یک مول اتن (نخستین عضو خانواده آلکن‌ها) بیشتر از گرمای حاصل از سوختن یک مول اتانول است.
- ارزش سوختی اتن (C_2H_2) برابر است با:

$$\frac{141 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}}{28 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}} = 50/35 \text{ kJ} \cdot \text{g}^{-1}$$

ارزش سوختی اتن بیشتر از ارزش سوختی اتین است.

- بر اثر سوختن ۶ گرم اتن، $302/1$ ، $6 \times 50/35 = 302/1$ کیلوژول گرما آزاد می‌شود. با توجه به این‌که ارزش سوختی اتان بیشتر از اتن است، درستی این عبارت تأیید می‌شود.
- آنتالپی سوختن پروپن از پروپین، بیشتر (منفی‌تر) و آنتالپی سوختن هر دوی آن‌ها از اتن، بیشتر (منفی‌تر) است. به این ترتیب درستی این عبارت بدیهی است.

معادله موازنه‌شده واکنش مورد نظر به صورت زیر است:



برای رسیدن به واکنش هدف، باید تغییرات زیر را بر روی واکنش‌های کمکی اعمال کنیم:

- ✓ واکنش a را وارونه کنیم.
- ✓ ضرایب واکنش f را در عدد ۱۲ ضرب کنیم.
- ✓ واکنش c را وارونه و ضرایب آن را در عدد ۶ ضرب کنیم.
- ✓ ضرایب واکنش d را در عدد ۳ ضرب کنیم.
- ✓ ضرایب واکنش e را در عدد ۳ ضرب کنیم.
- ✓ واکنش b را وارونه و ضرایب آن را در عدد ۲ ضرب کنیم.

$$\Delta H(\text{هدف}) = (+460) + 12(-176) + 6(+50) + 3(-214)$$

$$+ 3(-155) + 2(92) = -2275 \text{ kJ}$$

واکنش $X + \frac{1}{2}D \rightarrow Y$ یک واکنش گرماده بوده و ΔH آن کوچک‌تر از صفر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) واکنش فتوسنتز یک واکنش گرماگیر ($\Delta H > 0$) است.
- ۲) از روی نمودار آنتالپی نمی‌توان در ارتباط با شرایط انجام واکنش، اظهار نظر کرد.
- ۳) با انجام واکنش: $X + 2M \rightarrow A + \frac{3}{2}D$ که یک واکنش گرماگیر است، دمای سامانه کاهش می‌یابد.

۱۰۷ ۱ **بررسی عبارت‌های نادرست:**

- پ) هر مولکول بنزالدهید (C_7H_6O) شامل ۷ اتم کربن و ۶ اتم هیدروژن است.
- ت) طعم و بوی گشنیز به طور عمده وابسته به یک ترکیب آلی دارای گروه هیدروکسیل است.

۱۰۸ ۲ عبارت‌های اول و دوم درست هستند.

- در عبارت دوم منظور از گاز مرداب، متان (CH_4) و منظور از عمل آورنده، گاز اتن (C_2H_2) است.

بررسی عبارت‌های نادرست:

- تبدیل مایع به گاز، یک فرایند گرماگیر بوده و در نتیجه مقداری از گرمای آزادشده صرف تبخیر می‌شود. به این ترتیب گرمای کم‌تری آزاد خواهد شد.
- شواهد نشان می‌دهد که ΔH واکنش تولید $CO(g)$ را نمی‌توان به روش تجربی تعیین کرد.

۱۰۹ ۴ هر چهار عبارت پیشنهاد شده درست هستند.

- ساختارهای هیدروژن پراکسید (H_2O_2) و هیدرازین (N_2H_4) در زیر آمده است:



ریاضیات

$$\frac{x^2 + (f \circ f)(x)}{3x - (g \circ g)(x)} = \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{x^2 + \circ}{3x - 1} = \frac{1}{2} \Rightarrow 2x^2 = 3x - 1$$

$$\Rightarrow 2x^2 - 3x + 1 = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 1 \\ x = \frac{1}{2} \end{cases}$$

بنابراین معادله دو ریشه حقیقی دارد.

۱۱۷ ۴ را به $-x$ تبدیل و یک دستگاه دو معادله و دو مجهول حل می‌کنیم:

$$\begin{cases} x \{ f(2-x) + xf(2+x) = x^2 - x \\ f(2+x) - xf(2-x) = x^2 + x \end{cases}$$

$$\begin{cases} xf(2-x) + x^2 f(2+x) = x^2 - x^2 \\ f(2+x) - xf(2-x) = x^2 + x \end{cases}$$

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

$$\Rightarrow f(2+x) = x$$

حال x را به $x-2$ تبدیل می‌کنیم:

$$f(x) = x - 2$$

۱ ۱۱۸

$$(f^{-1} \circ f)(x) = (f \circ f^{-1})(x) = x \text{ و همچنین } D_f = R_f = [1, +\infty)$$

می‌باشد. بنابراین ساده شده معادله به صورت زیر خواهد بود:

$$\frac{x}{1+x} = \frac{1}{x} \Rightarrow x^2 = x + 1 \Rightarrow x^2 - x - 1 = 0 \xrightarrow{x \geq 1} x = \frac{1 + \sqrt{5}}{2}$$

توجه: $I = \frac{1 + \sqrt{5}}{2}$ عدد طلایی است.

$$f^{-1} \text{ تابع } f \text{ اکیداً صعودی است، بنابراین نقطه برخورد } f \text{ و } f^{-1}$$

روی خط $y = x$ قرار دارد.

$$f(x) = x \Rightarrow \frac{1}{6}(\Delta|x+1| + 7x - 11) = x$$

$$\Rightarrow \Delta|x+1| + 7x - 11 = 6x \Rightarrow \Delta|x+1| = 11 - x$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \Delta x + \Delta = 11 - x \Rightarrow x = 1 \\ \Delta x + \Delta = x - 11 \Rightarrow x = -4 \end{cases}$$

بنابراین نقاط برخورد $A(1, 1)$ و $B(-4, -4)$ خواهند بود.

$$AB = \sqrt{(1+4)^2 + (1+4)^2} = 5\sqrt{2}$$

۲ ۱۲۰

$$f\left(-\frac{1}{2}\right) = 2\left[-\frac{1}{2}\right] - 2\left[\frac{1}{2}\right] = -3$$

$$(g \circ f)\left(-\frac{1}{2}\right) = g\left(f\left(-\frac{1}{2}\right)\right) = g(-3) = f([-3 + f(-3)])$$

$$= f([-3 + 2(-3) - 2(2)]) = f([-3 - 9 - 6])$$

$$= f(-18) = 2(-18) - 2(18) = 18 \times (-5) = -90$$

$$x - 2a \geq 0 \Rightarrow x \geq 2a \Rightarrow 2a = 6 \Rightarrow a = 3$$

۲ ۱۱۱

$$f^{-1}(a-3) = f^{-1}(\circ) = k \Rightarrow f(k) = \circ$$

$$\Rightarrow -3 + \sqrt{k-6} = \circ \Rightarrow k = 15 \Rightarrow f^{-1}(\circ) = 15$$

$$x^2 = 8 \Rightarrow x = 2$$

۳ ۱۱۲

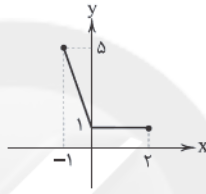
$$x = 2 \Rightarrow f\left(\frac{2}{3}\right) = 8 \Rightarrow f^{-1}(8) = \frac{2}{3}$$

۳ ۱۱۳

$$\circ \leq x \leq 2 \Rightarrow g(x) = x - x = \circ \Rightarrow f(g(x)) = f(\circ) = 1$$

$$-1 \leq x < \circ \Rightarrow g(x) = x + x = 2x \Rightarrow f(g(x)) = f(2x) = 1 - 4x$$

اکنون $(f \circ g)(x)$ را رسم می‌کنیم:



۱۱۴ ۴ نقطه A را به صورت $A(a, a-5)$ در نظر می‌گیریم.

نتیجه نقطه $A'(a-5, a)$ روی f قرار دارد:

$$a = \frac{1}{a-5+1} - 2(a-5) \Rightarrow a = \frac{1}{a-4} - 2a + 10$$

$$\Rightarrow 3a - 10 = \frac{1}{a-4} \Rightarrow 3a^2 - 12a - 10a + 40 = 1$$

$$\Rightarrow 3a^2 - 22a + 39 = 0 \Rightarrow a = 3$$

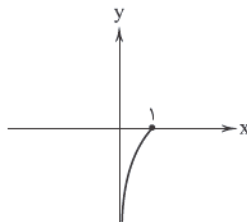
$$A(3, -2) \Rightarrow x_A + y_A = 1$$

۱۱۵ ۱ برد $g(x)$ را حساب می‌کنیم:

$$g(x) = 1 - (x-1)^2 \Rightarrow R_g = (-\infty, 1]$$

اما تمام خروجی‌های g نمی‌توانند وارد f شوند و فقط اعداد بازه $(0, 1]$

می‌توانند دامنه f باشند. اکنون تابع f را در بازه $(0, 1]$ رسم می‌کنیم:



ملاحظه می‌کنید که برد $f \circ g$ برابر $(-\infty, 1]$ خواهد بود.

۳ ۱۱۶

$$\begin{cases} x \in \mathbb{Z} \Rightarrow f(f(x)) = f(\circ) = \circ \\ x \notin \mathbb{Z} \Rightarrow f(f(x)) = f(-1) = \circ \end{cases} \Rightarrow (f \circ f)(x) = \circ$$

$$\begin{cases} x > \circ \Rightarrow g(g(x)) = g(1) = 1 \\ x < \circ \Rightarrow g(g(x)) = g(2) = 1 \end{cases} \Rightarrow (g \circ g)(x) = 1$$

۱۲۴ ۳ وارون f را حساب می‌کنیم.

$$y = \frac{4x-1}{x+1} \Rightarrow yx + y = 4x - 1 \Rightarrow x(4-y) = y+1$$

$$\Rightarrow x = \frac{y+1}{4-y} \Rightarrow f^{-1}(x) = \frac{x+1}{4-x}$$

$$g(x) = f^{-1}(x) + 2 = \frac{x+1}{4-x} + 2 = \frac{9-x}{4-x}$$

$$g(x+4) = \frac{9-(x+4)}{4-(x+4)} = \frac{5-x}{-x} = 1 - \frac{5}{x}$$

۱۲۵ ۲

$$f(g(x)) < 0 \Rightarrow \frac{2g(x)-1}{3g(x)+1} < 0 \Rightarrow -\frac{1}{3} < g(x) < \frac{1}{3}$$

$$\Rightarrow -\frac{1}{3} < \sqrt[3]{x} < \frac{1}{3} \Rightarrow -\frac{1}{27} < x < \frac{1}{8}$$

۱۲۶ ۱ عضوهای جامعه ۱۵۰۰۰ اتومبیل تولیدی و اندازه جامعه برابر

۱۵۰۰۰ و عضوهای نمونه ۵۰۰ اتومبیل انتخابی و اندازه نمونه ۵۰۰ است.

۱۲۷ ۲ مراحل علم آمار به صورت زیر است:

جمع‌آوری اعداد و ارقام - سازمان‌دهی و نمایش داده‌ها - تحلیل و تفسیر داده‌ها - نتیجه‌گیری، قضاوت و پیش‌بینی

۱۲۸ ۴ هر سه جمله صحیح است.

۱۲۹ ۱ اندازه نمونه همواره کوچک‌تر از اندازه جامعه است.

۱۳۰ ۳ گروه خونی: کیفی اسمی

سطح تحصیلات: کیفی ترتیبی

رنگ درب حیاط: کیفی اسمی

۱۳۱ ۲ رنگ اتومبیل: کیفی اسمی

شاخص توده بدن: کمی پیوسته

تعداد فرزندان: کمی گسسته

۱۳۲ ۲ مراحل تحصیل کیفی ترتیبی است.

۱۳۳ ۲ سن افراد: کمی پیوسته

تعداد پسته‌ها: کمی گسسته

نوع آلودگی هوا: کیفی اسمی

۱۳۴ ۴ نوع بارندگی کیفی اسمی است.

۱۳۵ ۱ سرعت اتومبیل قابل اندازه‌گیری است.

۱۳۶ ۳ مجموع سن افراد برابر 18×30 است. اگر یک نفر با سن x به

کلاس اضافه شود داریم:

$$\frac{18 \times 30 + x}{31} = 18.01 \Rightarrow x = 18.31$$

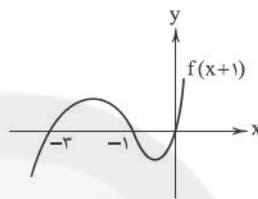
۱۲۱ ۱

$$f(x) = \begin{cases} 2x - 2 + (a^2 - a)x & x \geq \frac{3}{2} \\ 3 - 2x + (a^2 - a)x & x < \frac{3}{2} \end{cases}$$

$$f(x) = \begin{cases} (a^2 - a + 2)x - 2 & x \geq \frac{3}{2} \\ (a^2 - a - 2)x + 3 & x < \frac{3}{2} \end{cases}$$

بازای هر a ، عبارت $a^2 - a + 2$ همواره مثبت است، بنابراین ضابطه اول اکیداً صعودی است، بنابراین ضابطه دوم نیز باید اکیداً صعودی باشد.

$$a^2 - a - 2 > 0 \Rightarrow (a+1)(a-2) > 0 \Rightarrow a \in (-\infty, -1) \cup (2, +\infty)$$

۱۲۲ ۴ نمودار تابع $f(x+1)$ را رسم می‌کنیم.

اکنون دامنه‌ها را حساب می‌کنیم.

$$f(x)f(x+1) \geq 0$$

x	$-\infty$	-3	-2	-1	0	1	$+\infty$
$f(x)f(x+1)$	+	0	-	0	+	-	+

دامنه تابع $\sqrt{f(x)f(x+1)}$ برابر است با:

$$(-\infty, -3] \cup [-2, -1] \cup [1, +\infty) \cup \{0\}$$

حال دامنه $\sqrt{-x-1}$ را حساب می‌کنیم:

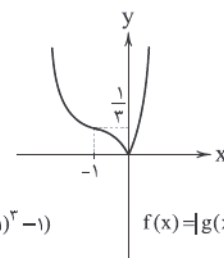
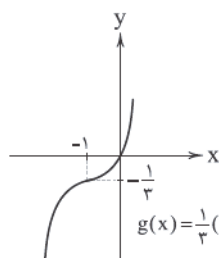
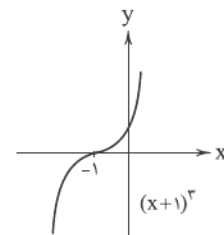
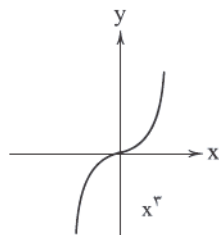
$$-x-1 > 0 \Rightarrow x < -1$$

اشتراک جواب‌های به دست آمده $(-\infty, -3] \cup [-2, -1)$ است.

۱۲۳ ۳

$$g(x) = x\left(\frac{1}{3}x^2 + x + 1\right) = \frac{1}{3}x^3 + x^2 + x = \frac{1}{3}(x^3 + 3x^2 + 3x)$$

$$g(x) = \frac{1}{3}((x+1)^3 - 1)$$

نمودار $f(x)$ در بازه $(-\infty, 0]$ اکیداً نزولی است، پس حداکثر مقدار a برابر صفر است.

۱۴۱) باید رأس سهمی در بازه (۱, ۲) قرار گیرد.

$$1 < \frac{1}{\frac{a}{2}} < 2 \Rightarrow 1 < \frac{2}{a} < 2 \xrightarrow{\times \frac{2}{2}} \frac{2}{3} < \frac{1}{a} < \frac{4}{3} \Rightarrow \frac{3}{4} < a < \frac{3}{2}$$

۱ ۱۴۲

$$f(x) = \begin{cases} -x-2 & x \geq 2 \\ -2x+2 & x < 2 \end{cases}$$

وارون هر ضابطه را حساب می‌کنیم:

$$f^{-1}(x) = \begin{cases} -x-2 & x \leq -4 \\ \frac{2-x}{2} & x > -4 \end{cases}$$

با توجه به گزینه‌ها:

$$f^{-1}(x) = \frac{1}{3}(|x+4| - 2x - 2)$$

۱ ۱۴۳

$$\left(\frac{g}{f}\right)(x) = \frac{x+1}{[x]+[-x]+1} = \begin{cases} x+1 & x \in \mathbb{Z} \\ \text{ت ن} & x \notin \mathbb{Z} \end{cases}$$

بنابراین دامنه تابع $D = \mathbb{Z}$ است و در نتیجه برد تابع نیز $R_f = \mathbb{Z}$ خواهد بود.

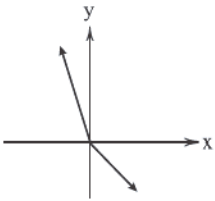
۱۴۴) فرض می‌کنیم $f(x) = c$ باشد.

$$f(m) + f(n) = 3f(m)f(n) \Rightarrow c + c = 3c \times c$$

$$\Rightarrow 2c - 3c^2 = 0 \xrightarrow{c \neq 0} c = \frac{2}{3} \Rightarrow f(x) = \frac{2}{3}$$

$$(f+fg)(-1) = f(-1) + f(-1)g(-1) = \frac{2}{3} + \frac{2}{3} \times (-1) = 0$$

۱۴۵) تابع $h(x)$ یک‌به‌یک است. نمودار آن را ببینید:



۱۳۷) چون داده‌ها دنباله حسابی‌اند بنابراین اگر به هر داده $4/1$

واحد اضافه شود باز هم جملات متوالی دنباله حسابی خواهند بود بنابراین میانه و میانگین با هم برابر و اختلاف آن‌ها برابر صفر خواهد بود.

$$2x - 6 = 0 \Rightarrow x = 3$$

اکنون واریانس داده‌های ۱، ۵، ۳ را حساب می‌کنیم.

$$\bar{x} = \frac{2+5+1}{3} = 3$$

$$\sigma^2 = \frac{0^2 + 2^2 + 2^2}{3} = \frac{4}{3}$$

۳ ۱۳۸

$$\bar{x} = \frac{x-2+3 \times 2 + 4 \times 2}{5} = \frac{x+12}{5}$$

$$(3 - \frac{x+12}{5}) = 0 \Rightarrow \frac{x+12}{5} = 3 \Rightarrow x = 3$$

بنابراین مربعات انحراف از میانگین داده‌ها ۱، ۱، ۰، ۰، ۴ خواهند بود و

البته میانگین هم برابر ۳ است.

$$\sigma^2 = \frac{1+1+0+0+4}{5} = \frac{6}{5} \Rightarrow \sigma = \sqrt{\frac{6}{5}}$$

$$CV = \frac{\sigma}{\bar{x}} = \frac{\sqrt{\frac{6}{5}}}{3} = \frac{\sqrt{30}}{15}$$

۱۳۹) مجموع مربعات داده‌های دو گروه را حساب می‌کنیم.

$$\sigma_x^2 = \frac{1}{n} \sum x_i^2 - (\bar{x})^2 \Rightarrow 4 = \frac{1}{6} \sum x_i^2 - (8)^2$$

$$\Rightarrow \sum x_i^2 = 68 \times 6 = 408$$

$$\sigma_y^2 = \frac{1}{m} \sum y_i^2 - (\bar{y})^2 \Rightarrow 3 = \frac{1}{4} \sum y_i^2 - (9)^2$$

$$\Rightarrow \sum y_i^2 = 84 \times 4 = 336$$

اکنون واریانس ۱۰ داده را حساب می‌کنیم.

$$\sigma^2 = \frac{408 + 336}{10} - \left(\frac{6 \times 8 + 4 \times 9}{10}\right)^2 = \frac{744}{10} - \frac{7056}{100} = 3/84$$

۱۴۰) تعداد داده‌ها ۱۲ تا است بنابراین میانه برابر میانگین داده ششم

و هفتم است. $Q_7 = 5$

میانه ۶ داده اول Q_1 و میانه ۶ داده دوم Q_3 است.

$$Q_1 = \frac{4+x}{2}, Q_3 = 4+x$$

$$\frac{Q_3 - Q_1}{Q_3 Q_1} = \frac{1}{8} \Rightarrow \frac{1}{Q_1} - \frac{1}{Q_3} = \frac{1}{8}$$

$$\Rightarrow \frac{2}{4+x} - \frac{1}{4+x} = \frac{1}{8} \Rightarrow \frac{1}{4+x} = \frac{1}{8} \Rightarrow x = 4$$

$$\Rightarrow Q_1 = 4, Q_3 = 8$$

$$Q_1 + Q_2 + Q_3 = 4 + 5 + 8 = 17$$

زمین‌شناسی

۱۴۶ ۲ کانسنگ‌های ماگمایی به علت چگالی زیاد عناصر ته‌نشین می‌شوند مانند کروم، پلاتین، نیکل و آهن (قسمت B) و در شکاف سنگ‌ها آب‌های گرم عنصری مانند مس، سرب، روی، مولیبدن، قلع و برخی فلزات دیگر را به صورت رگه‌های معدنی تشکیل می‌دهند که به آن‌ها کانسنگ‌های گرمایی گفته می‌شود. (قسمت A)

۱۴۷ ۱ به کانه جداشده از کانسنگ طی عمل کانه‌آرایی، کنسانتره گفته می‌شود.

۱۴۸ ۳ طبق جدول ۲ - ۲ صفحه ۲۶ کتاب درسی غلظت عناصر در پوسته جامد زمین (غلظت کلارک) به شرح زیر است. آلومینیم ۸٪، آهن ۵/۸٪، کلسیم ۵/۰۶٪، سدیم ۲/۷۷٪ و پتاسیم ۲/۳۲٪ است.

۱۴۹ ۳ طبق شکل ۲ - ۲ صفحه ۲۸ کتاب درسی، پلاژیوکلاز همانند میکاها جزء سیلیکات‌ها می‌باشند و دارای بنیان SiO_4^{4-} می‌باشند.

۱۵۰ ۴ کالکوپیریت، مهم‌ترین کانه کانسنگ مس است و آهن آن ارزش اقتصادی ندارد.

۱۵۱ ۲ سنگ پگماتیت می‌تواند حاوی کانی‌های گوهری مانند زمرد باشد و این سنگ با بلورهای بسیار درشت در شرایط فراوان بودن آب و مواد فرار مانند کربن دی‌اکسید و ... طی مدت زمان تبلور طولانی از ماگما تشکیل می‌گردد.

۱۵۲ ۱ در کانسنگ‌های ماگمایی و رسوبی هر دو به علت چگالی زیاد عناصر ته‌نشین می‌شوند و این کانسنگ‌ها را تشکیل می‌دهند.

۱۵۳ ۳ در دومین مرحله از اکتشاف معدن با کمک روش‌های ژئوفیزیکی، ذخایر زیر سطحی و پنهان را شناسایی می‌کنند.

۱۵۴ ۲ این کانی‌ها فلزی نیستند و برای کاربردهای صنعتی یا روزمره استخراج می‌شوند.

نکته: به کانی‌هایی که در آن‌ها یک فلز با ارزش اقتصادی وجود دارد، کانه اطلاق می‌شود.

۱۵۵ ۴ ذخایر سرب و روی موجود در سنگ‌های آهنکی و مس و اورانیم موجود در ماسه‌سنگ‌ها، نمونه‌هایی از کانسنگ‌های رسوبی مهم هستند.