



آزمون‌های سراسر گاج

گزینه‌دو سراسر انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۹۸-۱۳۹۷

پاسخ‌های تشریحی

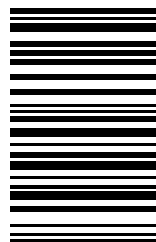
پایه دوازدهم تجربی

دوره دوم متوسطه

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سؤالاتی که باید پاسخ دهید: ۲۳۵	مدت پاسخگویی: ۲۲۵ 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	فارسی	۲۵	۱	۲۵	۱۸ دقیقه
۲	زبان عربی	۲۵	۲۶	۵۰	۲۰ دقیقه
۳	دین و زندگی	۲۵	۵۱	۷۵	۱۷ دقیقه
۴	زبان انگلیسی	۲۵	۷۶	۱۰۰	۲۰ دقیقه
۵	زمین شناسی	۱۰	۱۰۱	۱۱۰	۱۰ دقیقه
۶	ریاضی ۳	۱۵	۱۱۱	۱۲۵	۵۰ دقیقه
	ریاضی ۱	۱۰	۱۲۶	۱۳۵	
	ریاضی ۲	۱۰	۱۳۶	۱۴۵	
۷	زیست شناسی ۳	۲۰	۱۴۶	۱۶۵	۳۰ دقیقه
	زیست شناسی ۱	۲۰	۱۶۶	۱۸۵	
۸	فیزیک ۳	۱۵	۱۸۶	۲۰۰	۳۵ دقیقه
	فیزیک ۱	۱۰	۲۰۱	۲۱۰	
	فیزیک ۲	۱۰	۲۱۱	۲۲۰	
۹	شیمی ۳	۱۵	۲۲۱	۲۳۵	۲۵ دقیقه
	شیمی ۱	۱۰	۲۳۶	۲۴۵	
	شیمی ۲	۱۰	۲۴۶	۲۵۵	



آزمونهاى سراسر گاج

دروس	طراحان	ويراستاران علمى
فارسى	اميرنجات شجاعى - مهدى نظرى	ابوالفضل مزرىعى - اسماعيل محمدزاده مسيح گرجى - مريم نورى نيا
زبان عربى	بهروز حيدر بكي	حسام حاج مؤمن شاهو مراديان - سيد مهدى ميرفتحى سميه رضا پور - حميد رضا هاشمى
دين و زندگى	مرتضى محسنى كبير محمد رضاى بقا - امير رضا عمران پور فردين سماقى	سميه رضا پور
زبان انگليسى	اميد يعقوبى فرد	رزينا قاسمى
رياضيات	سيروس نصيرى	بهرام غلامى - هايده جواهرى ندا فرهنگتى - سودابه آزاد پگاه افتقار - مينا نظرى
زيست شناسى	محمد عيساى - اسفنديار طاهرى بهزاد غلامى - طاها محمودى حسن قائمى	ابراهيم زره پوش - پوريا آيتى فاطمه نوروزى نسب - ساناز فلاحى زينب عليپور
فيزيك	ميلاد خوشخو	محمد جواد دهقان - على جهانگيرى محسن يدا الله نبى - محمد حسين جوان رزينا قاسمى
شيمى	پوريا الفتى	ايمان زارعى - امين بابازاده رضيه قربانى - بهزاد معلم زاده
زمين شناسى	حسين زارع زاده	بهاره سليمى

آماده سازى آزمون

مدىريت آزمون: ابوالفضل مزرىعى

بازيى و نظارت نهايى: سارا نظرى

برنامه ريزى و هماهنگى: مريم جمشيدى عينى - مينا نظرى

ويراستاران فنى: رزينا قاسمى - بهاره سليمى - ساناز فلاحى - سميه رضا پور - بهاره سادات موحدى
آمنه قلى زاده - مريم پارسائيان

مدىر فنى: مهرداد شمسى

سرپرست واحد فنى: سعیده قاسمى

طراح شكل: فاطمه مينا سرشت

حروف نگاران: پگاه روزبهانى - آنيثا طارمى - زهرا نظرى زاد - سارا محمود نسب - نرگس اسودى
فرهاد عبدى

امور چاپ: عباس جعفرى



دفتر مركزى تهران، خيابان انقلاب، بين
چهارراه وليعصر (عج) و
خيابان فلسطين، شماره ۹۱۹

اطلاع رسا و ثبت نام
۰۲۱-۶۴۲۰

نشانی اینترنتی www.gaj.ir





فارسی

۱۲ ۴ کنایه: دنبال چیزی دویدن / پا در دامن کشیدن / گریبان

چاک کردن / استعاره: گریبان چاک کردن گندم / دامان قناعت /
حسن تعلیل: دلیل گریبان چاک کردن گندم یا در واقع شکل ظاهری آن،
اشتیاق آن برای به عنوان روزی قرار گرفتن انسان است. / واج آرایه: تکرار
مصوّت بلند «ا» و صامت «ن»

۱۳ ۳ استعاره: بهار زندگی (به یک تعبیر، بهار استعاره از

 جوانی ست.) / جان‌بخشی به بهار زندگی / نسبت دادن چکیدن به آتش / کنایه:
دامن کشیدن / آتش چکیدن / تلمیح: اشاره به داستان حضرت موسی (ع) /
نغمه‌ی حروف: تکرار صامت‌های «ن»، «د»، «ا» / تشبیه: خود به نخل طور /
جناس ناقص: بار، بهار

۱۴ ۱ اغراق (بیت «ب»): از مو باریک‌تر شدن شاعر

حسن آمیزی (بیت «الف»): شنیدن بو
استعاره (بیت «ه»): این‌که گل جام به دست بگیرد و همین‌طور نسبت دادن
زبان و توصیف کردن به بلبل، تشخیص و استعاره است.حسن تعلیل (بیت «ج»): علت وجود نقطه بر روی واژه‌ی «سخن» آن است که
آن‌قدر دنبال «سخن‌فهم» دویده، عرق کرده است.

تناقض (بیت «د»): از پنبه سپر ساختن

۱۵ ۳ اسرار التوحید فی مقامات ابوسعید ابوالخیر: محمد بن مَنّور

من زنده‌ام: معصومه آباد

پیوند زیتون بر شاخه‌ی ترنج: موسوی گرمارودی

سیاست‌نامه: خواجه نظام‌الملک توسی

۱۶ ۲ مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینه‌ی (۲): ستایش تواضع و

فروتنی

مفهوم سایر گزینه‌ها:

(۱) وجود رهبر، الهام‌بخش قیام است.

(۳) توصیه به مدارا با دشمن دریند

(۴) نكوهش هم‌نشینی با بدان

۱۷ ۴ مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینه‌ی (۴): توصیه به دادگری

مفهوم سایر گزینه‌ها:

(۱) ناپایداری دنیا و توصیه به بردباری در برابر ناملایمات.

(۲) گله از بی‌توجهی مخاطب

(۳) ناسازگاری روزگار و توصیف ناکامی

۱۸ ۱ مفهوم گزینه‌ی (۱): عشق موجب ارزشمندی و کمال است. /

جاودانگی عشق

مفهوم مشترک بیت سؤال و سایر گزینه‌ها: ناپایداری دنیا

۱۹ ۳ مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینه‌ی (۳): جان‌گداز بودن

واقعه‌ی کربلا

مفهوم سایر گزینه‌ها:

(۱) شورانگیزی غم هجران

(۲) جاودانگی عشق و وفاداری و خاکساری عاشق

(۴) ارزشمندی دل

۲۰ ۲ مفهوم مشترک آیه‌ی شریفه و گزینه‌ی (۲): یاد خداوند

آرامش‌بخش دل‌هاست.

مفهوم سایر گزینه‌ها:

(۱) نكوهش پرداختن به غیر خدا / تنها حقیقت، یاد خداست.

(۳) شورانگیزی عشق / بی‌ارزش بودن دل بی‌بهره از عشق

(۴) طلب عنایت از معشوق

۱ ۴ معنی درست واژه‌ها: عرش: تخت پادشاه، سریر، خیمه،

سایبان / صولت: هیبت، قدرت، شکوه و جلال / تقریظ: ستودن، نوشتن
یادداشتی ستایش‌آمیز درباره‌ی یک کتاب / استدعا: درخواست کردن، خواهش
کردن، فراخواندن / خذلان: درماندگی، بی‌بهرگی از یاری

۲ ۱ معنی درست واژه‌ها: جلیبه: زیور، زینت /

سلسله‌جنبان: محرک، آن‌که دیگران را به کاری برمی‌انگیزد. /
مهمیز: ابزاری فلزی که بر پاشنه‌ی چکمه وصل می‌کنند و به وسیله‌ی آن،
اسب را به حرکت در می‌آورند. / توسن: اسب سرکش، مقابل رام

۳ ۳ معنی درست واژه: دهش: بخشش

۴ ۳ املای درست واژه‌ها: فراق: دوری، جدایی / ثنا: ستایش،

سیاس

۵ ۱ املای درست واژه‌ها: منسوب: نسبت داده شده /

صواب: درست، پسندیده، مصلحت / صور: شاخ و جز آن، که در آن دمنند تا
آواز برآید؛ بوق / عمارت: بناکردن، آباد کردن، آبادانی، ساختمان /
گذارند: اجازه دادن، رها کردن

۶ ۳ مشتق: دوری (دور + ی)

مرکب: کج‌نهاد (کج + نهاد)

مشتق - مرکب: کشاکش (کش + ا + کش)

۷ ۴ ضمیر متصل «م» در انتهای بیت گزینه‌ی (۴) نقش مفعولی

دارد و در سایر گزینه‌ها مضاف‌الیه است.

۸ ۲ حذف در گزینه‌ی (۲) به «قرینه‌ی لفظی» اتفاق افتاده است:

روی زمین آن توست ملک فلک نیز هم [آن توست]

عالم انسان تو راست ملک و ملک نیز هم [تو راست]

حذف به «قرینه‌ی معنوی» در سایر گزینه‌ها:

(۱) به دوستی [سوگند می‌خورم]

(۳) هم چو نقطه به چشم نابینا، گاه پیدا [است] و گاه ناپیدا [است]

(۴) در خود آن به [است] که نیک‌تر نگری / اول آن به [است] که عیب خود
گویی

۹ ۲ من (نهاد) + گردن تسلیم (مفعول) + به شمشیر (متمم) +

سپردم (فعل)

۱۰ ۳

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) آن‌چنان‌ش به ذکر مشغولم

(۲) که مثل آن نگذشته‌ست هرگز به ضمیر

(۴) هم‌چنان در عقب روی نکو می‌رودم دل

۱۱ ۲ بررسی آرایه‌ها در بیت‌ها:

(ب) تناقض: زهر قاتل بودن حیات ابد

(ج) تشبیه: نقد وقت (اضافه‌ی تشبیه‌ی)

(و) مراعات‌نظیر: جرس، کاروان، راه

(ز) مجاز: حرف: مجاز از سخن



۲۱ ۴ مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینه‌ی (۴): جاودانگی عشق

مفهوم سایر گزینه‌ها:

- (۱) ویرانگری و گدازندگی عشق
(۲) بی تأثیر بودن عشق در دل نالایق
(۳) جاودانگی سخن

۲۲ ۴ مفهوم مشترک بیت سؤال و ابیات گزینه‌ی (۴): نکوهش

ریشه‌خواری

مفهوم سایر بیت‌ها:

(الف) ناسازگاری روزگار با انسان و توصیف ناکامی

(ب) توصیف قلم

(ج) گریزناپذیر بودن مرگ

۲۳ ۱ مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینه‌ی (۱): کمال بخشی عشق

مفهوم سایر گزینه‌ها:

(۲) ارزشمندی دل

(۳) ارزشمندی عنایت از جانب معشوق

(۴) ارزشمندی سخن

۲۴ ۲ مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینه‌ی (۲): ستایش قناعت و

بی‌تعلقی

مفهوم سایر گزینه‌ها:

(۱) توصیف ناکامی و اندوه

(۳) نکوهش اهل زمانه

(۴) خاکساری عاشق و دل‌خوشی به کم‌ترین بهره‌مندی از معشوق

۲۵ ۲ مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینه‌ی (۲): ناتوانی از توصیف

مددوح

مفهوم سایر گزینه‌ها:

(۱) عشق موجب آرامش است. / تسلیم عاشقانه

(۳) جفاکاری معشوق

(۴) جاودانگی عشق / ترک عشق ناممکن است.

زبان عربی

■ ■ درست‌ترین و دقیق‌ترین جواب را در واژگان، ترجمه، مفهوم، خواندن
کلمات و یا گفت‌وگوها مشخص کن (۳۷ - ۲۶):

۲۶ ۲ ترجمه گزینه‌ها:

(۱) من امید دارم که پروردگارم گناهانم را ببامزد.

(۲) رسالت اسلام در گذر زمان براساس منطق سالن بوده است.

(به جای «قاعة» باید از کلمه «قائمة» استوار استفاده شود.)

(۳) آن شاعر، اشعاری را درباره فضیلت مادر در جهان سرود.

(۴) در کارهایت با خردمندان مشورت کن، سپس شروع به کار نما.

۲۷ ۱ ترجمه کلمات مهم: قُلْ بگو / فانظروا: و ببینید / بدأ: شروع

کرده است

اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

(۲) تا (←) و؛ «ف» قبل از فعل امر نمی‌تواند به معنای «تا» باشد، آغاز شده است (←) آغاز کرده است؛ «بدأ» فعل متعدی است.

(۳) گفتند (←) بگو؛ «قُلْ» فعل امر و از صیغه مفرد مذکر است، شروع شده است (←) شروع کرده است

(۴) باید حرکت کنید (←) حرکت کنید؛ در ترجمه فعل‌های امر دوم شخص (مخاطب) از لفظ «باید» استفاده نمی‌کنیم، تا (←) و، چگونگی (←)

چگونه، شروع (←) شروع کرده است

۲۸ ۴ ترجمه کلمات مهم: أكرم: گرامی‌ترین / مَنْ: کسی است که /

لتجلی: برای جلوه‌گر شدن

اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

(۱) گرامی (←) گرامی‌ترین؛ «أكرم» اسم تفضیل است، تلاشش ... باشد (←) تلاش می‌کند؛ «يحاول» فعل است، «ل» ترجمه نشده است.

(۲) پروردگار (←) خدا، جلوه‌گر کند (←) جلوه‌گر شدن؛ «تجلی» مصدر و معنایش «جلوه‌گر شدن» است.

(۳) کسی که (←) کسی است که؛ «من» گزاره (خبر) برای «إن» است، «صفوف» ترجمه نشده است، گرامی (←) گرامی‌ترین

۲۹ ۲ ترجمه کلمات مهم: لعننا: امید است که ما، شاید که ما /

يستعين بـ: از ... یاری بجوید / إنارة: نورانی کردن

اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

(۱) به روزی (←) روزی را؛ «يوماً» مفعول است، امید داریم (←) امید است که ما، استفاده کند (←) یاری بجوید

(۳) زاید بودن «آن»، با استفاده از (←) از ... یاری بجوید، نورانی می‌کند (←) برای نورانی کردن؛ «إنارة» مصدر است.

(۴) ای کاش (←) امید است که، یاری جستن (←) یاری بجوید؛ «يستعين» فعل است، روشن می‌کند (←) برای نورانی کردن

۳۰ ۳ ترجمه کلمات مهم: ينبعث: فرستاده می‌شوند / كثير من:

بسیاری از / للدفاع: برای دفاع

اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

(۱) جوانان (←) جوانان ما، می‌فرستند (←) فرستاده می‌شوند؛ «ينبعث» فعل لازم است.

(۲) بیش‌تر (←) بسیاری از، می‌روند (←) فرستاده می‌شوند

(۴) تعداد زیادی از (←) بسیاری از، جوانان (←) جوانان ما، تا دفاع کنند (←) برای دفاع

۳۱ ۱ ترجمه کلمات مهم: أقم وجهك: روی بیاور / السعادة

الأخروية: سعادت اخروی / لا تكونن: هرگز مباش

اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

(۲) ایمان بیاور (←) روی بیاور، سعادتت در آخرت (←) سعادت اخروی، «لك» ترجمه نشده است، گمراهان (←) غافلان

(۳) با روی خود بیا (←) روی بیاور، ضامن ... توست (←) برایت تضمین می‌کند؛ «يضمن» فعل است، نباش (←) هرگز نباش؛ «ن» در «لا تكونن» برای تأکید آمده است.

(۴) به پا خیز (←) روی بیاور، نشو (←) هرگز مباش

۳۲ ۲ بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) پروردگار ما جز به اندازه توانمان کارها را بر ما تحمیل نمی‌کند. («لا يحمل» فعل مضارع منفی است.)

(۳) اگر با مؤمن هم‌نشینی کنی، به تو سود می‌رساند.

(۴) «آیا مردم را به نیکی امر می‌کنید و خودتان را فراموش می‌نمایید؟» («تتسبون» مضارع است. ضمناً «آن را» اضافی است.)

۳۳ ۱ ترجمه درست عبارت: ما زد و خورد می‌کردیم که ناگهان مدیر

دخالت کرد و ما را نصیحت نمود.

۳۴ ۳ ترجمه عبارت سؤال: «مانند برادران معاشرت کنید و مانند

بیگانگان، معامله نمایید.»

کاملاً واضح است که گزینه (۳) با مفهوم عبارت سؤال، هم‌خوانی دارد.



۴۰ ۳ ترجمه گزینه‌ها:

- ۱) هنگامی که ابراهیم (ع) اقدام به کارش کرد، مردم در معبد بودند.
 - ۲) بزرگ‌ترین بت، با مردم درباره آن چه در معبد رخ داده بود، حرف زد.
 - ۳) قصد ابراهیم (ع) [از کارش] اهانت به اعتقادات قومش نبود. (بله؛ بلکه قصد آگاه ساختن مردم را داشت).
 - ۴) پیامبر خدا در آتش سوخت و در راه پروردگارش جان سپرد.
- گزینه مناسب را در پاسخ به سوالات زیر مشخص کن (۵۰ = ۴۱):

۴۱ ۱ بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۲) حرف مضارعه «ت» باید از ابتدای فعل حذف شود: **تعارفوا**
- ۳) «ن» جمع مؤنث هنگام ساختن فعل امر حذف نمی‌شود: **جالسن**
- ۴) «تَجَلَّسَ» با آهنگ «تُفَعِّلُ» از باب «إفعال» است. همزه امر باب إفعال همیشه فتحه (أ) می‌گیرد: **أَجَلَسَ**

۴۲ ۱ بررسی گزینه‌ها:

- ۱) «جمال المرء: زیبایی انسان»: **جمال**: مبتدا (مضاف)، المرء: مضاف‌إلیه
- ۲) «الجلیس الصالح: هم‌نشین شایسته»: **الجلیس**: مبتدا (موصوف)، الصالح: صفت
- ۳) «الحرباء: آفتاب‌پرست» مبتدایی است که نه مضاف شده و نه موصوف.
- ۴) «نوم: خواب» مبتدایی است که نه مضاف شده و نه موصوف.

۴۳ ۱ بررسی گزینه‌ها:

- ۱) هر چند این عبارت با گروه اسمی «بعد ساعتین» شروع شده، اما این گروه اسمی قید است و نمی‌تواند مبتدا باشد (می‌توانیم آن را به آخر عبارت ببریم). در اصل عبارت با فعل «نقوم» شروع شده و جمله فعلیه محسوب می‌شود.
- ۲) «الإغراق: مبالغه، اغراق کردن» اسم و مبتداست؛ پس این جمله، اسمیه است.
- ۳) «هذه: این‌ها» اسم و مبتداست؛ پس این جمله، اسمیه است. (اسم‌های اشاره و ضمیرها می‌توانند مبتدا شوند).
- ۴) «کل: هر» اسم و مبتداست؛ پس این جمله، اسمیه است.

۴۴ ۲ بررسی گزینه‌ها:

- ۱) در این عبارت دو صفت وجود دارد. «الصغیر» صفت «أخ» و «السیّء» صفت «عمل» است.
- ۲) در این عبارت دو جمله وجود دارد. (نادرست) ← هر فعل در عربی یک جمله محسوب می‌شود. پس «ندم» و «عذرت» هر کدام یک جمله هستند. از طرفی جمله «أنا عذرت» هم خودش مستقلاً یک جمله اسمیه است؛ پس در عبارت، سه جمله داریم.
- ۳) در عبارت، فعلی که حرف زاید داشته باشد، وجود ندارد. «ندم» و «عذرت» هر دو فعل‌هایی هستند که در ریشه آن‌ها حرف زاید وجود ندارد (شکل اول فعل‌ها؛ ثلاثی مجرد).
- ۴) در عبارت مبتدا وجود دارد. «أنا» مبتدای جمله اسمیه «أنا عذرت» است.

۴۵ ۴ اگر فعل «یستمعن» بخواهد خبر شود، باید اسمی که بعد از

- «هؤلاء» می‌آید، «ال» داشته باشد (اسم‌های «ال» داری که بعد از اسم اشاره می‌آیند، نمی‌توانند خبر شوند)؛ پس «رجال» و «نساء» اشتباه هستند. از طرفی «یستمعن» فعل جمع مؤنث است و «الرجال» (و هم‌چنین «رجال») به این دلیل نادرست‌اند.

۳۵ ۴ بررسی گزینه‌ها:

- ۱) «راضی کردن همه مردم هدفی است دست‌نیافتنی.» / «نمی‌توان به رضایت همه مردم دست یافت.» (هر دو مفهومی مشابه دارند).
- ۲) ای کسی که از روی نادانی به اصل و نسب افتخار می‌کنی، مردم تنها از یک پدر و مادرند. (بیت شعر فارسی هم دقیقاً به موضوع افتخار نکردن به اصل و نسب اشاره کرده است).
- ۳) «خداوند رحم نمی‌کند به کسی که به مردم رحم نمی‌کند.» / «بخشای تا بخشوده شوی؛ زیرا خداوند بخشاینده به بخشاینندگان رحم می‌کند.» (هر دو مفهومی مشابه دارند).
- ۴) سکوت [از جنس] طلا و سخن [از جنس] نقره است. (این عبارت به برتری سکوت بر سخن گفتن اشاره دارد، در صورتی که ضرب‌المثل فارسی مفهوم متفاوتی را بیان می‌کند).

۳۶ ۲ بررسی گزینه‌ها:

- ۱) مسافت از تهران تا مشهد مقدّس چقدر (چند کیلومتر) است؟ تقریباً نهصد کیلومتر.
- ۲) این قرص‌ها چیست؟ برای مادر بزرگم است. («ما» درباره چستی اشیاء سؤال می‌کند، در صورتی‌که در جواب، «لی» برای بیان مالکیت آمده است).
- ۳) در چمدانت چیست؟ لباس‌ها و دفتر خاطرات.
- ۴) آیا سلمان فارسی را می‌شناسی؟ بله؛ او از اصحاب پیامبر (ص) بوده است.

۳۷ ۴ در این گزینه «خُمُس»: یک پنجم» صحیح است: «مسلمانان

تقریباً یک پنجم ساکنان جهان هستند».

■ متن زیر را با دقت بخوان سپس متناسب با آن به سوالات پاسخ بده (۴۰ = ۳۸):

داستان ابراهیم یکتاپرست (ع) از زیباترین داستان‌هایی است که قرآن آن را ذکر کرده است. آن (داستان) نادانی قومش را برای ما شرح می‌دهد. در داستان آمده است که ابراهیم (ع) در روزی که مردم برای برپایی جشنی در خارج از شهر بودند، به معبد رفت و تمام بت‌ها را شکست (نابود کرد) جز یکی از آن‌ها را که بزرگ‌ترینشان بود و تبر را بر دوشش آویخت و خارج شد. هنگامی که قوم برگشتند، صحنه را دیدند. و پیامبر خدا را حاضر کردند و از او از آن چه رخ داده بود، سؤال کردند. ابراهیم (ع) به آن‌ها پاسخ داد: «از بت بزرگ (بزرگترین بت) بپرسید.» [قوم] گفتند: «او (بت بزرگ) نه می‌شنود و نه حرف می‌زند.» پس او را انجام‌دهنده (مجرم) شناختند و او را در آتش انداختند ولی آن (آتش) به اذن خدا سرد شد و [ابراهیم (ع)] از آن رهایی یافت.

۳۸ ۲ نزدیک‌ترین معنی به «حطّم: شکاند، نابود کرد» است.

ترجمه گزینه‌ها:

- ۱) قرار داد
- ۲) شکاند
- ۳) جمع کرد
- ۴) پیش فرستاد

۳۹ ۴ در متن صفتی برای ابراهیم (ع) آمده است که یعنی:

توجه کنید: در متن «الحنیف: یکتاپرست» به عنوان صفت حضرت ابراهیم (ع) آمده است.

ترجمه گزینه‌ها:

- ۱) (هیچ) همتایی ندارد.
- ۲) خلیل الله (خلیل: دوست).
- ۳) بی‌نیازی که به دیگران احتیاج ندارد.
- ۴) فقط خداوند را می‌پرستد.



دین و زندگی

۵۱ ۲ «توحید در خالقیت» عبارت از این است که معتقد باشیم

خداوند، تنها مبدأ و خالق جهان است.

به حق تصرف، ولایت و سرپرستی می‌گویند. خداوند تنها ولی و سرپرست جهان است و مخلوقات، جز به اذن و اجازه‌ی او نمی‌توانند در جهان تصرف کنند و این به معنای «توحید در ولایت» است.

۵۲ ۳ شخصی از امام کاظم (ع) در رابطه با وضع مؤمنان پس از

مرگ پرسید: «آیا مؤمن به دیدار خانواده‌ی خویش می‌آید؟» فرمود: آری. پرسید: چقدر؟ فرمود: «بحسب مقدار (کمیت) فضیلت‌هایش ...»

۵۳ ۳ با توجه به آیه‌ی مبارکه‌ی «وَمِنَ النَّاسِ مَن يَعْْبُدُ اللَّهَ عَلَىٰ

خَرَفٍ فَإِنْ أَصَابَهُ خَيْرٌ اطْمَأَنَّ بِهِ وَإِنْ أَصَابَتْهُ فِتْنَةٌ انْقَلَبَ عَلَىٰ وَجْهِهِ ...»، پرستش خدا از یک جانب، پرستشی از روی تردید است که در هنگام بلایا به روی‌گردانی از خدا (انقلاب علی وجهه) می‌انجامد.

۵۴ ۱ پیامبر اکرم (ص) می‌فرماید: «و هر کس سنت زشتی را در

بین مردم مرسوم کند (مبدع)، تا وقتی که مردمی بدان عمل کنند، گناه آن را به حساب او نیز می‌گذارند، بدون این‌که از گناه عامل آن، کم کنند.»

۵۵ ۱ اگر قرار باشد در یک جامعه، همه فقط خواسته‌ها و تمایلات

دنیوی خود را دنبال کنند و تنها منافع خود را محور فعالیت اجتماعی قرار دهند و اهل ایثار و تعاون و خیر رساندن به دیگران نباشند، تفرقه و تضاد جامعه را فرا می‌گیرد و امکان رشد و تعالی از بین می‌رود. در چنین جامعه‌ای، روز به روز انسان‌های ستمگر بیش‌تر قدرت پیدا می‌کنند و دیگران را در خدمت امیال خود به کار می‌گیرند.

دقت کنید: «تسلیم بودن در برابر امیال نفسانی» و «قدرتی که انسان را به بردگی جدید می‌کشاند»، مربوط به بعد فردی شرک عملی است در حالی که صورت سؤال از بعد اجتماعی سخن به میان آورده است.

۵۶ ۲ با توجه به کلمه‌ی «یَوْمئذٍ» در این آیه‌ی شریفه، ظرف تحقق

آگاهی از اعمال ماتقدم و ماتأخر، رستاخیز است و آثار ماتقدم اعمالی است که آثار و نتایج آن، محدود به دوران زندگی انسان است و با مرگ، پرونده‌ی این اعمال بسته می‌شود؛ مانند نماز و روزه.

۵۷ ۳ طبق آیه‌ی «اللَّهُ نُورُ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضِ ...»، خداوند نور

هستی است. یعنی تمام موجودات، «وجود» خود را از او می‌گیرند و به سبب او پیدا و آشکار شده و پا به عرصه‌ی هستی می‌گذارند. در واقع، هر موجودی در حدّ خودش تجلی‌بخش خداوند و نشانگر حکمت، قدرت، رحمت و سایر صفات الهی است.

۵۸ ۴ مرحله‌ی اول قیامت، با پایان یافتن دنیا آغاز می‌شود. برملا

شدن (آشکار شدن) اسرار و حقایق عالم، اشاره به کنار رفتن پرده از حقایق عالم دارد که از وقایع مرحله‌ی دوم قیامت است و با زنده شدن همه‌ی انسان‌ها بار دیگر بانگ سهمناکی در عالم می‌پیچد و حیات مجدد انسان‌ها آغاز می‌شود و با این صدا، همه‌ی مردگان دوباره زنده می‌شوند و در پیشگاه خداوند حاضر می‌گردند، در این هنگام انسان‌های گناهکار به دنبال راه فراری می‌گردند، دل‌های آنان سخت هراسان و چشم‌هایشان از ترس به زیر افکنده است.

بررسی گزینه‌ها: ۳ ۴۶

۱ «البومة: فاعل» و «رأس: مفعول» که مفعول بعد از فاعل آمده است: «جغد، سرش را بدون تکان خوردن بدنش حرکت می‌دهد.»

۲ «ث: فاعل» و «صديق: مفعول» که مفعول بعد از فاعل آمده است: «به دوستم در حل تمرین‌های فیزیک کمک کردم.»

۳ «ك: مفعول» و «المدیر: فاعل» که مفعول قبل از فاعل آمده است: «مدیر تو را هنگامی که در کتابخانه بودی، دید.»

۴ «الله: فاعل» و «شئبأ: مفعول» که مفعول بعد از فاعل آمده است: «خداوند برای بندگان چیزی بهتر از عقل را تقسیم نکرده است.»

۴۷ ۳ ضمیر «نا» به شرطی مفعول است که به فعل متعدی (فعلی که

به مفعول نیاز دارد) بچسبد و بعد از جدا کردن ضمیر «نا» از فعل، یک کلمه مستقل و بامعنی داشته باشیم.

بررسی گزینه‌ها:

۱ «جَلَسْنَا: نشستیم» یک فعل لازم و ضمیر «نا» فاعل است. دقت کنید که اگر «نا» را از فعل جدا کنیم، به «جَلَسْ» می‌رسیم که این فعل وجود خارجی ندارد؛ ما فعل «جَلَسْ» به معنای «نشست» را داریم.

۲ «أَخْرَجْنَا: بیرون آوردیم» فعل متعدی است، اما ضمیر «نا» فاعل فعل و «دررأ» مفعول است.

۳ «أَمَرْنَا: به ما امر کرد» فعل متعدی است و ضمیر «نا» مفعول آن است. چون «الله» به عنوان فاعل در جمله آمده است و هم این‌که جمله از لحاظ معنایی با صیغه مفرد مذکر هم‌خوانی دارد، «أَمَرْنَا» صحیح است (که «نا» مفعول باشد) نه «أَمَرْنَا»: «خداوند به ما دستور داده است که».

۴ «شاهدْنَا: دیدیم» فعل متعدی و ضمیر «نا» فاعل آن است. با توجه به معنای عبارت باید «نا» را فاعل در نظر بگیریم: «صدها چراغ برقی در عمق اقیانوس دیدیم.»

بررسی سایر گزینه‌ها: ۴ ۴۸

۱ «متجر كبير: فروشگاه بزرگ» ترکیب وصفی و «كبير» صفت است.

۲ «المجدّد» صفت است: «الطالب المجدّد: دانش‌آموز تلاشگر»

۳ «الإنسان» به دو دلیل مفعول است: ۱- «تدلّ» فعل مؤنث است و «الإنسان» نمی‌تواند فاعلش باشد. ۲- معنای عبارت: حیوانات، انسان را راهنمایی می‌کنند»

بررسی گزینه‌ها: ۱ ۴۹

۱ «لیت: کاش» از حروف مشبّهة بالفعل است.

۲ «لیس: نیست» از افعال ناقصه است.

۳ «کانت: بود» از افعال ناقصه است.

۴ «إنما: تنها، فقط» از حروف مشبّهة بالفعل نیست (اگر «إن» با «ما» همراه شود (إنما)، آن را حرف مشبّهة بالفعل حساب نمی‌کنیم).

بررسی گزینه‌ها: ۲ ۵۰

۱ «ألا» یک کلمه مستقل و به معنای «آگاه باش» است.

۲ چون بعد از «لا» یک اسم نکره بدون تنوین آمده، «لا» از نوع نفی جنس است: «هیچ موفقیتی برای کسی که خودش را به تنبلی عادت داده، وجود ندارد.»

۳ بعد از «لا» نفی جنس، اسم «ال» دار نمی‌آید.

۴ «لا» در «لا یظلم: ستم نمی‌کند»، «لا»ی نفی فعل مضارع است.



۶۷ ۳ برخی آیات و روایات از شهادت اعضای بدن انسان یاد می‌کنند. بدکاران در روز قیامت سوگند دروغ می‌خورند تا شاید خود را از مهلکه نجات دهند. در این حال، خداوند بر دهان آن‌ها مهر خاموشی می‌زند و اعضا و جوارح آن‌ها به اذن خداوند شروع به سخن گفتن می‌کنند و علیه صاحب خود شهادت می‌دهند.

۶۸ ۲ با توجه به آیهی «حَتَّىٰ إِذَا جَاءَ أَحَدَهُمُ الْمَوْتُ قَالَ رَبِّ ارْجِعُونِ لَعَلِّي أَعْمَلُ صَالِحًا...» پاسخ قطعی خداوند در روز برزخ به خواسته‌ی بازگشت گناهکاران به دنیا برای انجام عمل صالح، این می‌باشد که «كَلَّا إِنَّهَا كَلِمَةٌ هُوَ قَائِلُهَا: هَرَكْزَا! این سخنی است که او می‌گوید» و هم‌چنین در روز قیامت هنگامی که گناهکاران می‌گویند: «پروردگارا شقاوت بر ما چیره شد و ما مردمی گمراه بودیم. ما را از این جا بیرون ببر که اگر به دنیا بازگردیم، عمل صالح انجام می‌دهیم.»

خداوند به طور قطعی به آن‌ها پاسخ می‌دهد که:

۱- آیا در دنیا به اندازه‌ی کافی به شما عمر ندادیم تا هر کس می‌خواست به راه راست آید؟

۲- ما می‌دانیم اگر به دنیا بازگردید، همان راه گذشته را پیش می‌گیرید.

۶۹ ۴ طبق آیهی مبارکه‌ی «إِنَّ اللَّهَ زَيٌّ وَرَبُّكُمْ فَاعْبُدُوهُ هَذَا صِرَاطٌ مُسْتَقِيمٌ»، بازتاب اعتقاد به توحید در ربوبیت در زندگی انسان، عبادت و بندگی خداست زیرا زندگی توحیدی شیوه‌ای از زندگی است که ریشه در جهان‌بینی توحیدی دارد.

هرچه ایمان افراد قوی‌تر باشد، تأثیر عملی توحید در زندگی بیش‌تر و هرچه ضعیف‌تر باشد، تأثیر آن کم‌تر خواهد بود.

۷۰ ۳ با توجه به آیهی «إِنَّ الَّذِينَ يَأْكُلُونَ أَمْوَالَ الْيَتَامَىٰ ظَلَمًا...»، تجسم عمل «ضایع کردن اموال یتیمان از روی ظلم در دنیا» آن است که «آتشی در شکم خود فرو می‌برند و به زودی در آتشی فروزان در آیند.»

۷۱ ۲ طبق آیهی شریفه‌ی «بَا أَيُّهَا الَّذِينَ آمَنُوا لَا تَتَّخِذُوا عَدُوِّي وَعَدُوَّكُمْ أَوْلِيَاءَ تُلْقُونَ إِلَيْهِم بِالْمَوَدَّةِ وَقَدْ كَفَرُوا بِمَا جَاءَكُمْ مِنَ الْحَقِّ...» ای کسانی که ایمان آورده‌اید دشمن من و دشمن خودتان را دوست نگیرید، [به گونه‌ای که] با آنان مهربانی کنید. حال آن‌که آنان به دین حقی که برای شما آمده است، کفر ورزیده‌اند...»، علت دوستی نکردن با دشمنان خدا و دشمنان مسلمانان، کفر ورزیدن آنان به دین حقی است که برای مسلمانان آمده است. جامعه‌ای که در مسیر توحید اجتماعی حرکت می‌کند، اقتصاد و فرهنگ و سایر ابعاد و ارکان آن نیز به سوی اجرای فرمان‌های خدای یگانه پیش می‌روند و به صورت جامعه‌ای عدالت‌گستر درمی‌آید.

دقت کنید: جامعه‌ی توحیدی، جامعه‌ای است که به سوی وحدت و هماهنگی حرکت می‌کند و این وحدت و هماهنگی را با تمسک به توحید و یکتاپرستی و قرار گرفتن در سایه‌ی حکومت الهی می‌توان به دست آورد.

۷۲ ۱ گاهی پاداش و کیفر براساس مجموعه‌ای از قراردادهای تعیین می‌شود و انسان‌ها می‌توانند با وضع قوانین جدید این رابطه‌ها را تغییر دهند (رابطه‌ی وضعی و قراردادی)؛ اما رابطه‌ی میان عمل و پاداش و کیفر در قیامت به صورت «تجسم اعمال» است؛ یعنی «صورت حقیقی عمل» یا همان «خود عمل» است.

۵۹ ۱ بهشت برای بهشتیان سرای سلامتی (دارالسلام) است زیرا هیچ نقصانی، اندوهی، غصه‌ای، خوف و ترسی، عجزی، بیماری‌ای، جهلی، مرگ و هلاکتی و خلاصه هیچ ناراحتی و رنجی در آن جا نیست. در عرصه‌ی قیامت، تصویر عمل انسان یا گزارشی از عمل انسان نمایش داده نمی‌شود، بلکه خود عمل نمایان می‌شود و هرکس عین عمل خود را می‌بیند.

۶۰ ۳ این آیه که می‌فرماید: «وَقَالُوا لَجْأَوْدِهِمْ لِمَ شَهِدْتُمْ عَلَيْنَا...» اشاره به گواهان روز حساب یعنی اعضای بدن دارد و چون از اعضا و جوارح انسان سخن می‌گوید، مربوط به معاد جسمانی است.

۶۱ ۴ رسول خدا (ص) که در اوج معرفت به خود و رابطه‌اش با خداوند قرار دارد، نیاز به او را بیش‌تر احساس و عجز و بندگی خود را بیش‌تر ابراز می‌کند و می‌فرماید: «خدایا مرا چشم به هم زدنی به خودم وامگذار.» آنان که به دقت و تأمل در جهان هستی می‌نگرند، در هر چیزی خدا را مشاهده می‌کنند و علم و قدرت او را در می‌یابند.

۶۲ ۲ خداوند در آیات شریفه‌ی سوره‌ی مؤمنون می‌فرماید: «حَتَّىٰ إِذَا جَاءَ أَحَدَهُمُ الْمَوْتُ...» آن‌گاه که مرگ یکی از آن‌ها (گناهکاران) فرا رسد، می‌گوید: پروردگارا! مرا بازگردانید، باشد که عمل صالح انجام دهم؛ آن‌چه را در گذشته ترک کرده‌ام...» که این آیه اشاره به عالم برزخ دارد.

۶۳ ۴ طبق آیهی شریفه «أَمْ جَعَلُوا لِلَّهِ شُرَكَاءَ خَلَقُوا كَخَلْقِهِ فَتَشَابَهَ الْخَلْقُ عَلَيْهِمْ قُلِ اللَّهُ خَالِقُ كُلِّ شَيْءٍ...» یا آن‌ها شریک‌هایی برای خدا قرار داده‌اند که [آن شریکان هم] مثل خداوند مخلوقی خلق کرده‌اند و خلقت‌ها بر آن‌ها مشتبه شده است [و از این رو شریکان را نیز مستحق عبادت دیده‌اند؟!]. بگو خالق همه چیز خداست...»، اگر کسی غیر از خداوند، مخلوقی آفریده بود، جا داشت که مردم در اعتقاد به توحید در شک بیفتند.

دقت کنید: در تقابل با شرک در خالقیت، توحید در خالقیت (قل الله خالق كل شيء) مطرح می‌شود.

۶۴ ۲ بحث تجسم اعمال مربوط به عالم رستاخیز است و با مرحله‌ی «دادن نامه‌ی اعمال» ارتباط مفهومی دارد زیرا نامه‌ی عمل انسان به گونه‌ای است که خود عمل و حقیقت آن را دربردارد. از این رو، تمام اعمال انسان در قیامت حاضر می‌شوند و انسان عین اعمال خود را می‌بیند. کارهای خوب با صورت‌های بسیار زیبا و لذت‌بخش تجسم می‌یابند و کارهای بد با صورت‌های بسیار زشت و وحشت‌زا و آزاردهنده، مجسم می‌شوند.

۶۵ ۳ اگر کسی معتقد به شرک در خالقیت باشد (علت)، معتقد به شرک در مالکیت نیز خواهد بود (معلول). کشاورز وقتی خود را با دیگران، یعنی کسانی که در کشت زمین او دخالتی نداشته‌اند، مقایسه می‌کند، می‌بیند که این زراعت حاصل دسترنج خودش است. اما وقتی رابطه‌ی خود را با خدا بررسی می‌کند، می‌بیند که هم خودش و هم نیرو و توانش از آن خداست و کشت و زرع او بر اساس استعدادی که خداوند در آن قرار داده، رشد کرده و محصول داده است.

۶۶ ۴ امام علی (ع) در بازگشت از جنگ صفین، خطاب به آرمیدگان در خاک و اهل غربت و تنهایی و فرورفتگان در وحشت فرمودند: «شما در رفتن بر ما پیشی گرفتید و ما از پی شما می‌آییم و به شما ملحق می‌شویم؛ اما خانه‌هایی که از خود به جا گذاشتید، پس از شما در آن مسکن گزیدند؛ همسرانتان ازدواج کردند و اموالتان میان وارثان تقسیم شد...»



توضیح: فعل “find” (پیدا کردن، یافتن) در جای خالی اول در این مورد، جزء افعال متعدی است و به مفعول نیاز دارد. با توجه به این که مفعول این فعل (microbes)، پیش از جای خالی قرار گرفته است، در جای خالی اول به فعل مجهول نیاز داریم و گزینه‌ی (۴) به دلیل کاربرد فعل معلوم (have found) حذف می‌شود.

دقت کنید: فعل “cover” (پوشاندن) در این جا جزء افعال لازم است و کاربرد آن به صورت مجهول (در این جا “is covered”) در گزینه‌های (۱) و (۳) نادرست است.

۷۹ ۲ مطمئن شوید [که] حداقل بیست دقیقه پیش از زمان حرکت چمدان‌هایتان را تحویل دهید.

توضیح: با توجه به کاربرد جمله‌ی امری، برای درست کردن پرسش کوتاه تأییدی از “will you?” استفاده می‌شود.

۸۰ ۴ وکیلش با گفتن [این که] او در زمانی که بانک مورد سرقت قرار گرفت، در خانه خوابیده بود، در دادگاه از او دفاع کرد.

(۱) درگیر کردن، مشارکت دادن

(۲) جمع کردن، جمع‌آوری کردن؛ وصول کردن؛ دنبال ... رفتن

(۳) تکرار کردن؛ بازگو کردن؛ تکرار شدن

(۴) دفاع کردن از؛ پشتیبانی کردن از

۸۱ ۲ در سال ۱۷۷۳، زمین‌لرزه‌ای آنیگوا، پایتخت گواتمالا را ویران کرد، بنابراین پایتختی جدید [یعنی] گواتمالاسیتی سه سال بعد بنا گردید.

(۱) محافظت کردن از، نگهداری کردن از

(۲) تأسیس کردن، بنا نهادن

(۳) تولید کردن، ساختن

(۴) اختراع کردن؛ ابداع کردن

۸۲ ۳ برای سالم ماندن، انسان‌ها باید توازن آب را حفظ کنند که به این معنی است که از دست رفتن‌های آب باید توسط مصرف آب جایگزین شود.

(۱) طبیعی؛ ذاتی

(۲) جسمانی؛ فیزیکی

(۳) سالم؛ تندرست

(۴) اختصاصی؛ وقف شده

۸۳ ۴ شما با امتناع از صحبت کردن با همسران در مورد مشکل سیگار کشیدنشان، تنها مشکل بزرگ‌تری را به وجود می‌آورید.

(۱) حمل کردن، بردن؛ با خود داشتن

(۲) نگه داشتن؛ برگزار کردن

(۳) افزایش دادن؛ افزایش یافتن

(۴) خلق کردن، به وجود آوردن؛ پدید آوردن

۸۴ ۱ بخش دوم موشک، سوختی را حمل می‌کند که انرژی مورد نیاز برای خارج کردن موشک از مدار زمین را فراهم می‌کند.

(۱) [در ستاره‌شناسی] مدار

(۲) فضا؛ جای خالی

(۳) فشار

(۴) قدرت، نیرو؛ برق

۸۵ ۴ ما وقتی که به کشتی در حال غرق شدن نزدیک می‌شدیم، صدای افرادی را می‌شنیدیم که در آب برای کمک فریاد می‌زدند.

(۱) ارزیابی کردن، به شمار آوردن؛ ملاحظه کردن

(۲) جذب کردن؛ جلب کردن

(۳) آماده کردن، مهیا کردن؛ آماده شدن

(۴) داد زدن، فریاد زدن

۷۳ ۱ میان بعد فردی و بعد اجتماعی توحید، رابطه‌ی متقابل وجود دارد، نه تقابل زیرا تقابل به معنای مخالف است.

تسلیم بودن در برابر امیال نفسانی و فرمان‌پذیری از طاغوت باعث می‌شود شخص، درونی ناآرام و شخصیتی ناپایدار داشته باشد؛ زیرا از یک سو هوای نفس وی هر روز خواسته‌ی جدیدی جلوی روی او قرار می‌دهد و از سوی دیگر، قدرت‌های مادی که هر روز رنگ عوض می‌کنند، او را به بردگی جدیدی می‌کشانند.

۷۴ ۳ دوستان و هم‌نشینان انسان در بهشت، پیامبران، راستگویان، شهیدان و نیکوکاران اند و آنان چه نیکو هم‌نشینانی هستند.

رابطه‌ی عمل با پاداش و کیفر اخروی از نوع «تجسم خود عمل» است. این بدان معناست که آن چه در روز قیامت به عنوان پاداش و کیفر به ما داده می‌شود، عین عمل ماست. بنابراین در عرصه‌ی قیامت، تصویر اعمال بهشتیان و جهنمیان یا گزارشی از عمل آن‌ها نمایش داده نمی‌شود، بلکه خود عمل نمایان می‌شود و هر کس عین عمل خود را می‌بیند.

۷۵ ۲ قرآن کریم می‌فرماید: «إِنَّ الَّذِينَ يَأْكُلُونَ أَمْوَالَ الْيَتَامَىٰ ظُلْمًا إِنَّمَا يَأْكُلُونَ فِي بُطُونِهِمْ نَارًا وَ سَيَصْلَوْنَ سَعِيرًا: کسانی که می‌خورند اموال یتیمان را از روی ظلم جز این نیست که آتشی در شکم خود فرو می‌برند و به زودی در آتشی فروزان در آیند.» و پیامبر اکرم (ص) می‌فرماید: «پس دقت کن، هم‌نشینی که انتخاب می‌کنی، نیک باشد زیرا اگر او نیک باشد، مایه‌ی انس تو خواهد بود و در غیر این صورت، موجب وحشت تو می‌شود.»

زبان انگلیسی

۷۶ ۳ اولین ژورنال‌های علمی در اواخر قرن هفدهم منتشر شدند و این نشریات چاپی در طول زمان خیلی کم تغییر کرده‌اند.

توضیح: فعل “publish” (منتشر کردن، چاپ کردن) در جای خالی اول، جزء افعال متعدی است و به مفعول نیاز دارد. با توجه به این که مفعول این فعل (تمام عبارت قرارگرفته پیش از جای خالی اول)، قبل از جای خالی به کار رفته است، در جای خالی به فعل مجهول نیاز داریم و تنها یکی از گزینه‌های (۲) یا (۳) می‌تواند صحیح باشد.

دقت کنید: فعل “change” (عوض شدن، تغییر کردن) در جای خالی دوم به عنوان یک فعل لازم مدنظر است که مجهول نمی‌شود و چون استمرار عمل را از گذشته تاکنون نشان می‌دهد، آن را در زمان حال کامل (have / has + p.p.) نیاز داریم.

۷۷ ۱ امروزه، انگلیسی با حدود ۳۸۰ میلیون سخنور، بعد از چینی و هندی، سومین زبان مادری بیش‌ترین تکلم‌شده (دارای بیش‌ترین سخنور) در جهان است.

توضیح: با توجه به مفهوم جمله و با در نظر گرفتن عدد شمارشی “third” (سوم، سومین) که می‌تواند از نشانه‌های صفات عالی باشد، در جای خالی به شکل عالی صفت (در این جا “most spoken”) نیاز داریم.

دقت کنید: در زبان انگلیسی، صفت پیش از اسم (در این مورد “language”) به کار می‌رود؛ بنابراین در بین گزینه‌های موجود، گزینه‌ی (۱) را انتخاب می‌کنیم.

۷۸ ۲ میکروب‌ها در کف دریا در اعماق داخل پوسته [زمین] زنده یافت شده‌اند. پوسته [زمین] چندین کیلومتر ضخامت دارد و ۶۰ درصد سطح زمین را پوشانده است.



۸۶ ۳ مارتین در ابتدای امتحان واقعاً احساس اضطراب می‌کرد، ولی وقتی که متوجه شد که سوالات خیلی زیاد سخت نبودند، توانست آرام شود.

- (۱) تشکیل دادن، ساختن؛ جبران کردن
- (۲) عجله کردن، تعجیل کردن
- (۳) آرام شدن، ساکت شدن؛ آرام کردن
- (۴) ترک کردن؛ رها کردن

۸۷ ۲ من برحسب تصادف روی تلفن همراهم نشستم و آن را شکستم چون که فراموش کرده بودم [که] در جیب پشتی شلوار جینم بود.

- (۱) به طور خاص، مخصوصاً؛ به بیان دقیق تر
- (۲) برحسب تصادف، تصادفاً
- (۳) با قدرت؛ به شدت، شدیداً
- (۴) کاملاً، مطلقاً؛ مسلماً

کروی زمین یکی از هشت سیاره‌ی اصلی در حال حرکت به دور خورشید است. در منظومه‌ی شمسی ما، تمام سیارات در جهت یکسانی به دور خورشید حرکت می‌کنند، در حالی که هر کدام در یک مدار بیضوی می‌چرخد. از طریق تلسکوپ، سیارات به صورت صفحه‌های نور به نظر می‌رسند که از این سو به آن سوی آسمان شب به آرامی حرکت می‌کنند. با این حال، آن‌ها خودشان نور تولید نمی‌کنند، بلکه نور خورشید را بازتاب می‌دهند. تمام سیارات به جز عطارد با لایه‌ای گاز به نام اتمسفر احاطه شده‌اند. چهار سیاره‌ی کوچک تر مانند زمین، سطحی سنگی دارند، اما چهار سیاره‌ی عظیم، عمدتاً گاز و مایع هستند. تفاوت زیادی بین دمای نزدیک‌ترین سیارات به خورشید و آن‌هایی که دورترین وجود دارد. عطارد در [طول] روز داغ‌تر از اجاق است، در حالی که نپتون در حدود 392°F (200°C) زیر انجماد است.

۸۸ ۳

- (۱) اندازه؛ اقدام
- (۲) احترام؛ جنبه، وجه
- (۳) مسیر؛ جهت، سمت
- (۴) موقعیت، شرایط

۸۹ ۳

- (۱) جمع کردن، جمع‌آوری کردن؛ وصول کردن؛ دنبال ... رفتن
- (۲) افزایش دادن؛ افزایش یافتن
- (۳) به نظر رسیدن؛ آشکار شدن، پدیدار شدن
- (۴) رحم کردن به، بخشیدن؛ معاف کردن از

۹۰ ۲ توضیح: فعل "reflect" (منعکس کردن، بازتاباندن) در اینجا به یک امر کلی اشاره دارد که مقید به بازه‌ی زمانی خاصی نیست؛ بنابراین آن را در زمان حال ساده (در این مورد برای ضمیر فاعلی "they" به صورت "reflect") نیاز داریم.

دقت کنید: گزینه‌ی (۴) تنها در صورتی می‌توانست صحیح باشد که به جای "Sun" از "Sun's" استفاده شده بود تا تعلق را نشان دهد.

۹۱ ۱

- (۱) مایع
- (۲) ماده؛ مطلب
- (۳) شی؛ هدف
- (۴) ماده، جسم

۹۲ ۲ توضیح: با توجه به این‌که در این‌جا دورترین سیارات از خورشید مدنظر است؛ بنابراین به صفت عالی "farthest" نیاز داریم.

دقت کنید: کاربرد صفت عالی "nearest" پیش از جای خالی نیز نشان می‌دهد که در این مورد نیز احتمالاً به صفت عالی نیاز داریم.

من معمولاً درباره‌ی هر تحقیقی که نتیجه‌گیری می‌کند که [امروزه] افراد از آن چه ۵۰ سال قبل بودند، شادتر یا غمگین تر [هستند] یا بیش تر یا کم تر از خودشان مطمئن هستند تردید دارم. در حالی که هر کدام از این اظهارات ممکن است درست باشد، عملاً ثابت کردن آن‌ها به لحاظ علمی غیرممکن است. با این حال، من از گزارشی که نتیجه گرفت که کودکان امروزی به طور قابل ملاحظه‌ای مضطرب تر از کودکان در دهه‌ی ۱۹۵۰ هستند، شوکه شدم. در حقیقت، آن تحقیق نشان می‌داد [که] امروزه، کودکان طبیعی ۹ تا ۱۷ ساله، سطح بالاتری از اضطراب را به نسبت کودکانی که ۵۰ سال قبل برای بیماری روانی درمان می‌شدند، بروز می‌دهند.

چرا کودکان امروزی آن قدر استرس دارند؟ این گزارش دو دلیل اصلی را ارائه می‌کند: جدایی فیزیکی فزاینده - که در بین سایر موارد به علت نرخ بالای طلاق و مشارکت کم تر در اجتماع به وجود می‌آید و دیدگاه روزافزونی که [بیان می‌کند] جهان جای خطرناک تری است. با این حال با توجه به این‌که «ما نمی‌توانیم زمان را به عقب برگردانیم» بزرگسالان هنوز [هم] می‌توانند کارهای زیادی برای کمک به نسل بعدی انجام دهند.

در صدر این فهرست، پرورش درکی بهتر از محدودیت‌های فردگرایی است. هیچ کودکی یک جزیره [جدا افتاده] نیست. تقویت روابط اجتماعی به ساخت اجتماعات و محافظت از افراد در برابر استرس کمک می‌کند. شما برای کمک به کودکان [به منظور] برقراری ارتباطات قوی تر با سایرین، می‌توانید تلویزیون‌ها و کامپیوترها را خاموش کنید. خانواده‌ی شما بعدها از شما ممنون خواهند بود. آن‌ها زمان بیش تری برای روابط رو در رو خواهند داشت و آن‌ها بیش تر خواهند خوابید.

مقدار خشونت مجازی [که] کودکانان در معرض آن هستند را محدود کنید. آن تنها بازی‌های ویدیویی و فیلم‌ها نیست؛ کودکان قتل و جرم‌های بسیاری را در اخبار محلی می‌بینند. انتظاراتان را از کودکانان [در سطح] منطقی نگاه دارید. بسیاری از افراد موفق هرگز در [دانشگاه] هاروارد یا ییل حاضر نمی‌شوند (درس نمی‌خوانند). ورزش را قسمتی از برنامه‌ی روزانه‌تان قرار دهید. آن به شما کمک خواهد کرد با اضطراب خودتان کنار بیایید و الگویی خوب برای فرزندانان ارائه کنید. گاهی اوقات، اضطراب اجتناب‌ناپذیر است. اما لزومی ندارد زندگی‌تان را ویران کند.

۹۳ ۴ نویسنده فکر می‌کند که نتایج هر پژوهشی درباره‌ی وضعیت ذهنی افراد است.

- (۱) شگفت‌انگیز، حیرت‌انگیز
- (۲) غیرقابل باور، باورنکردنی
- (۳) غلط، نادرست
- (۴) سؤال‌انگیز، قابل تردید

۹۴ ۱ منظور نویسنده وقتی در پاراگراف دوم می‌گوید: «ما نمی‌توانیم زمان را به عقب برگردانیم» چیست؟

- (۱) کند کردن سرعت تغییر غیرممکن است.
- (۲) واقعیت اجتماعی [که] کودکان با [آن] مواجه هستند قابل تغییر نیست.
- (۳) درس‌های آموخته شده از گذشته نباید فراموش شوند.
- (۴) فراموش کردن گذشته غیرممکن است.

۹۵ ۳ اولین و مهم‌ترین چیز [که] والدین باید انجام دهند تا به بچه‌هایشان کمک کنند

- (۱) فراهم کردن محیطی امن تر برای آن‌ها است
- (۲) پایین آوردن انتظاراتشان از آن‌ها است
- (۳) درگیر کردن بیش تر آن‌ها از نظر اجتماعی است
- (۴) الگوی خوبی قرار دادن برای آن‌ها است تا [کودکان] پیروی کنند



۹۶ | ۱

چه نتیجه‌ای را می‌توان از متن برداشت کرد؟

- ۱) اضطراب هرچند غیرقابل اجتناب [است] می‌تواند حل و فصل شود.
- ۲) در مورد اضطراب کودکان بسیار زیاد مبالغه شده است.
- ۳) اضطراب کودکان، با توجه بیشتر والدین قابل از میان بردن است.
- ۴) اضطراب اگر به درستی کنترل شود، ممکن است به کودکان کمک کند [تا] بالغ شوند.

زمین‌شناسی

۱۰۱ | ۱

۱۰۱ مطابق شکل ۱-۲ صفحه ۳۱ کتاب درسی، درصد وزنی کانی‌های پوسته‌ی زمین به صورت زیر است:

۱- فلدسپارهای پلاژیوکلاز ۳۹٪ ۲- فلدسپارهای پتاسیم ۱۲٪

۳- کوارتز ۱۲٪ ۴- پیروکسن‌ها ۱۱٪ ۵- آمفیبول‌ها ۵٪ ۶- میکاها ۵٪

۷- کانی‌های رسی ۵٪ ۸- سایر سیلیکات‌ها ۳٪ ۹- غیرسیلیکات‌ها ۸٪

۱۰۲ | ۴

۱۰۲ در کانسنگ‌های مس، عیار عنصر مس کم‌تر از ۱ درصد است، بنابراین ۹۹ درصد کانسنگ استخراج شده، باطله است و باید از آن جدا شود.

۱۰۳ | ۴

۱۰۳ در صورتی‌که پس از تبلور بخش اعظم ماگما، مقدار آب و مواد فزّار مانند کربن دی‌اکسید و ... فراوان باشد، شرایط برای رشد بلورهای تشکیل‌دهنده‌ی سنگ فراهم خواهد بود.

۱۰۴ | ۲

۱۰۴ مطابق جدول ۲-۲ در صفحه ۲۹ کتاب درسی، درصد وزنی عناصر اکسیژن، سیلیسیم و آلومینیم از درصد وزنی عنصر آهن در پوسته‌ی زمین بیش‌تر است.

۱۰۵ | ۳

۱۰۵ طبق شکل ۱-۲ در صفحه ۳۱ کتاب درسی، درصد وزنی آمفیبول‌ها، میکاها و کانی‌های رسی برابر یک‌دیگر و حدود ۵ درصد می‌باشد.

۱۰۶ | ۳

۱۰۶ طبق «جمع‌آوری اطلاعات» در صفحه ۳۲ کتاب درسی، از کانه‌ی گالن به فرمول PbS، عنصر اقتصادی سرب به دست می‌آید.

۱۰۷ | ۴

۱۰۷ پس از تبلور بخش اعظم ماگما، (مراحل انتهایی تبلور) فراوانی آب و مواد فزّار مانند کربن دی‌اکسید در ماگما، شرایط را برای رشد کانی‌ها فراهم کرده و سنگ‌هایی با بلورهای بسیار درشت به نام پگماتیت تشکیل می‌شود.

۱۰۸ | ۲

۱۰۸ بسیاری از ذخایر مس، سرب، روی، مولیبدن، قلع و برخی فلزات دیگر منشأ گرمایی دارند.

نکته: کانسنگ‌های برخی فلزات مانند کروم، نیکل و پلاتین، جزء کانسنگ‌های ماگمایی محسوب می‌شوند.

۱۰۹ | ۱

۱۰۹ اگر در منطقه‌ای، غلظت عناصر از میانگین کلارک بیش‌تر باشد، بی‌هنجاری مثبت می‌نامند و استخراج آن از نظر اقتصادی، مقرون به صرفه است که به این مناطق، کانسار می‌گویند و طبق جدول غلظت عناصر در پوسته‌ی زمین (غلظت کلارک)، درصد وزنی اکسیژن ۴۵/۲، سیلیسیم ۲۷/۲، آلومینیم ۸، آهن ۵/۸ و منگنز ۰/۱ می‌باشد. در نتیجه بی‌هنجاری مثبت در عناصر آلومینیم و منگنز دیده می‌شود.

۱۱۰ | ۴

۱۱۰ گاهی آب‌های روان، کانی‌ها را از سنگ‌ها جدا کرده و در مسیر رود آن‌ها را ته‌نشین و ذخایر پلاستی را تشکیل می‌دهند، مانند طلا که از رودخانه‌ی زرشوران برداشت می‌شود.

۹۷ | ۲

طبق متن، ژن‌درمانی چیست؟

- ۱) نظریه‌ای علمی که هنوز تا اجرایی شدن فاصله دارد
- ۲) روشی جدید برای درمان افراد دارای مشکلات سلامتی
- ۳) یک تکنیک انقلابی جدید برای درمان افراد دارای بیماری‌های مرگبار
- ۴) یک تکنیک انقلابی جدید برای درمان افراد دارای نواقص قلبی

۹۸ | ۱

کلمه‌ی "them" در پاراگراف ۲ به "cells" اشاره دارد.

۱) سلول‌ها ۲) بیماران

۳) پروتئین‌ها ۴) تکنیک‌ها

۹۹ | ۱

پاراگراف ۲ عمدتاً در مورد است.

۱) شیوه‌ی کار کردن ژن‌درمانی

۲) دو نوع ژن‌درمانی

۳) [این‌که] چرا افراد به ژن‌درمانی نیاز دارند

۴) [این‌که] ژن‌درمانی چگونه دی‌ان‌بی. جدید به وجود می‌آورد

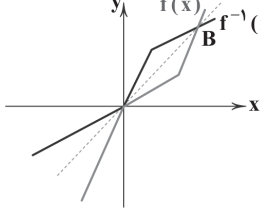


ریاضیات

۱ ۱۱۵

در توابع وارون پذیر f و g همواره تساوی $(f \circ g)^{-1}(x) = (g^{-1} \circ f^{-1})(x)$ برقرار است. پس معادله به صورت $x+1=0$ است و در نهایت $x=-1$ جواب خواهد بود.

۱۱۶ ۴ نمودارهای f و f^{-1} روی $y=x$ متقاطع اند. به نمودار نگاه کنید. f و f^{-1} در نقطه‌ی B و مبدأ مختصات برخورد دارند. نقطه‌ی B محل برخورد خط گذرا از $(1, 2)$ ، $(2, \frac{5}{2})$ و تابع f است.



$$y-2 = \frac{\frac{5}{2}-2}{2-1}(x-1) \Rightarrow y = \frac{1}{2}x + \frac{3}{2}$$

اگر این خط را برابر x قرار دهیم:

$$\frac{1}{2}x + \frac{3}{2} = x \Rightarrow \frac{x}{2} = \frac{3}{2} \Rightarrow x = 3$$

$$f(x) - x > 0 \Rightarrow f(x) > x \Rightarrow x > 3$$

۴ ۱۱۷

$$f(f(x)) = a - |a - (a - |a - x||) = a - |a - a + |a - x|| = a - |a - x| = f(x)$$

پس برای هر $a \in \mathbb{R}$ تساوی $f \circ f(x) = f(x)$ برقرار خواهد بود.

۱۱۸ ۲ مفهوم سؤال این است که دو خط (دو تابع) وارون یکدیگرند. پس کافی است دو نقطه را نسبت به خط $y=x$ قرینه کنیم. از خط $2x-3y=1$ دو نقطه $(2, 1)$ و $(-1, -1)$ را انتخاب می‌کنیم. نقاط $(1, 2)$ و $(-1, -1)$ روی $ax+by=2$ قرار دارند.

$$\begin{cases} a+2b=2 \\ -a-b=2 \end{cases} \xrightarrow{+} b=4, a=-6 \Rightarrow (a, b) = (-6, 4)$$

۴ ۱۱۹ به کمک نمودار داریم:

$$f(5) = 4 \Rightarrow f(f(5)) = f(4) = 3$$

$$f(f(f(5))) = f(f(4)) = f(3) = 3$$

$$\Rightarrow A = 3 + 3 = 6$$

$$D_{f \circ g} = \{x \in D_g \mid g(x) \in D_f\} = \{x \in \mathbb{R} \mid 3^{x-2} > 1\}$$

$$3^{x-2} > 3^0 \Rightarrow x-2 > 0 \Rightarrow x > 2$$

$$\Rightarrow D_{f \circ g} = \{x \in \mathbb{R} \mid x > 2\} = (2, +\infty)$$

۴ ۱۲۱ اگر دهانه‌ی سهمی رو به بالا باشد، ابتدا نزولی‌اکید، سپس

صعودی‌اکید است. پس در این سؤال دهانه‌ی سهمی رو به بالاست یعنی ضریب x^2 مثبت است.

$$\frac{1}{a-2} > 0 \Rightarrow a-2 > 0 \Rightarrow a > 2 \quad (1)$$

از طرفی باید طول رأس سهمی برابر ۱ باشد.

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

اشتراک رابطه‌های (۱) و (۲) برابر تهی است.

۲ ۱۱۱ طرفین اولین رابطه‌ی داده‌شده را با f ترکیب می‌کنیم:

$$f(f^{-1}(\frac{1}{3} - \frac{1}{3}f(1))) = f(1)$$

$$\Rightarrow \frac{1}{3} - \frac{1}{3}f(1) = f(1) \Rightarrow \frac{4}{3}f(1) = \frac{1}{3} \Rightarrow f(1) = \frac{3}{8} \Rightarrow f^{-1}(\frac{3}{8}) = 1$$

$$\frac{k+2}{2k} = 1 \Rightarrow k+2 = 2k \Rightarrow k = 2$$

۱۱۲ ۲ برای محاسبه‌ی تابع وارون، باید x را بر حسب y حساب کنیم، سپس جای x و y را عوض کنیم.

$$y = 3 - 2\sqrt{x-2} \Rightarrow 2\sqrt{x-2} = 3-y \Rightarrow \sqrt{x-2} = \frac{3-y}{2}$$

$$\xrightarrow{\text{توان دو}} x-2 = \frac{9-6y+y^2}{4} \Rightarrow x = \frac{9-6y+y^2}{4} + 2$$

$$\Rightarrow x = \frac{1}{4}(17-6y+y^2) \Rightarrow f^{-1}(x) = \frac{1}{4}(17-6x+x^2)$$

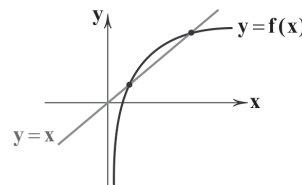
دامنه‌ی $f^{-1}(x)$ برابر برد تابع $f(x)$ است. برای محاسبه‌ی برد $f(x)$ صورت زیر عمل می‌کنیم:

$$x \geq 3 \Rightarrow x-2 \geq 1 \Rightarrow \sqrt{x-2} \geq 1 \xrightarrow{\times(-2)} -2\sqrt{x-2} \leq -2$$

$$\xrightarrow{+3} 3-2\sqrt{x-2} \leq 1$$

پس $R_f = D_{f^{-1}} = (-\infty, 1]$ خواهد بود.۳ ۱۱۳ تابع $\log_4 x$ صعودی‌اکید است، پس $f(x) = 1 + \log_4 x$

نیز صعودی‌اکید خواهد بود. اگر این تابع را با خط $y=x$ قطع دهیم، نقاط برخورد f و f^{-1} به دست می‌آید.

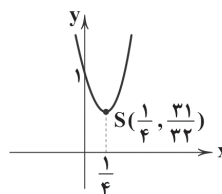


پیدا کردن نقاط برخورد دشوار است، اما در این سؤال با امتحان کردن اعداد $x=1$ و $x=2$ نقاط برخورد دو تابع $f(x)$ و x به دست می‌آیند که همان نقاط برخورد f و f^{-1} است.

۳ ۱۱۴ نمودار تابع f به صورت یک سهمی دهانه رو به بالاست. اگر

دامنه‌ی آن را به صورت $(-\infty, m]$ در نظر بگیریم تا وارون‌پذیر باشد، باید m کم‌تر یا مساوی $-\frac{b}{2a}$ باشد.

$$m \leq \frac{-(-\frac{1}{4})}{2(\frac{1}{2})} = \frac{1}{4} \Rightarrow \text{Max}\{m \in \mathbb{Z} \mid m \leq \frac{1}{4}\} = 0$$





۱ ۱۲۸ مراحل علم آمار به ترتیب به صورت «جمع‌آوری - سازمان‌دهی و نمایش - تحلیل و تفسیر - نتیجه‌گیری، قضاوت و پیش‌بینی» می‌باشد، پس جاهای خالی در گزینه‌ی اول قرار گرفته‌اند.

۳ ۱۲۹ فقط گزینه‌ی (۳) نادرست است، زیرا حجم جامعه‌ی مدرسه برابر تعداد کل دانش‌آموزان است.

۱ ۱۳۰ کیفیت سؤالات هر آزمونی که به صورت (متوسط - خوب - عالی) بیان شود از جمله آزمون‌های گاج، متغیر کیفی - ترتیبی است.

۴ ۱۳۱ تعداد مسافران یک قطار، متغیر کمی است، زیرا قابل شمارش است. سایر متغیرها قابل شمارش نیستند.

۲ ۱۳۲ طبق تعریف، گزینه‌ی (۲) یعنی کمی - گسسته می‌باشد.

۴ ۱۳۳ متغیرهای نوع بارندگی (باران، برف، تگرگ) و نژاد افراد، هر دو کیفی اسمی هستند.

۳ ۱۳۴ سن دبیران دبیرستان و رتبه‌های پرستاران، متغیر هستند. سن دانش‌آموز کلاس A مقدار متغیر است. کوهنورد ۴۰ ساله هم مقدار متغیر است. پس $x=2$ و $y=2$ و در نتیجه $xy=4$ است.

۱ ۱۳۵

$$\frac{\text{شاخص توده‌ی بدن علی}}{\text{شاخص توده‌ی بدن حسن}} = \frac{W_1}{H_1^2} \frac{H_1=H_2}{W_2} \frac{W_1}{W_2} = \frac{1/5 W_2}{W_2} = 1/5$$

۲ ۱۳۶ عضوهای تابع h را می‌نویسیم:

$$h = \{(0, 2), (1, 5), (2, 10), (3, 17)\}$$

نکته: توجه داشته باشید که اگر f تابعی وارون‌پذیر باشد، از رابطه‌ی $y=f(x)$ می‌توان نتیجه گرفت که $x=f^{-1}(y)$ ، پس:

$$h^{-1}\left(\frac{a}{4}-1\right) = m^{-1}(2) \Rightarrow m\left(h^{-1}\left(\frac{a}{4}-1\right)\right) = m(m^{-1}(2)) = 2$$

چون $m(3) = 3 \times 3 - 7 = 2$ است، پس:

$$h^{-1}\left(\frac{a}{4}-1\right) = 3 \Rightarrow \frac{a}{4}-1 = h(3) = 17 \Rightarrow a = 36$$

۱ ۱۳۷ چون f تابعی خطی است، پس $f(x) = ax + b$ فرض می‌شود. حال $g(x)$ را می‌سازیم:

$$g(x) = 4x + ax + b = (a+4)x + b$$

چون g ثابت است، پس $a = -4$ است و در نتیجه $g(x) = b = 6$ خواهد بود.

پس $f(x) = -4x + 6$ می‌باشد. برای محاسبه‌ی $f^{-1}(10)$ تابع f را برابر 10 قرار می‌دهیم.

$$-4x + 6 = 10 \Rightarrow -4x = 4 \Rightarrow x = -1$$

$$f(-1) = 10 \Rightarrow f^{-1}(10) = -1$$

۳ ۱۳۸ f را به صورت $f(x) = ax + b$ در نظر می‌گیریم و رابطه‌ی داده‌شده در سؤال را تشکیل می‌دهیم.

$$\begin{aligned} f(x+1) + 2f(x-1) &= a(x+1) + b + 2(a(x-1) + b) \\ &= ax + a + b + 2(ax - a + b) = 3ax - a + 3b \quad (1) \end{aligned}$$

۱ ۱۲۲ تابع $fog(x)$ را تشکیل می‌دهیم و آن را کوچک‌تر از صفر قرار می‌دهیم.

$$f(x) = (2x+3)(x-1) \Rightarrow fog(x) = (2g(x)+3)(g(x)-1) < 0$$

$$\Rightarrow fog(x) = (2(x-1)+3)((x-1)-1) < 0$$

عبارت $2(x-1)+3$ همواره مثبت است، بنابراین برای آن‌که $fog(x) < 0$ باشد باید $(x-1)-1 < 0$ باشد:

$$\Rightarrow (x-1)^2 < 1 \Rightarrow -1 < x-1 < 1 \Rightarrow 0 < x < 2$$

$$\text{Max}(b-a) = 2-0 = 2$$

۴ ۱۲۳ تابع $fog(x)$ را می‌سازیم و در عبارت داده‌شده جای‌گذاری می‌کنیم:

$$f(g(x)) + x^2 f(2) = 1-3x \Rightarrow f\left(\frac{4}{1-x}\right) + x^2 f(2) = 1-3x \quad (1)$$

حال باید به جای x عددی قرار دهیم که $f(2)$ ساخته شود:

$$\frac{4}{1-x} = 2 \Rightarrow 1-x = 2 \Rightarrow x = -1$$

$$\xrightarrow{(1)} f(2) + f(2) = 1+3 \Rightarrow f(2) = 2$$

حال باید به جای x عددی بگذاریم که $f(1)$ به دست آید:

$$\frac{4}{1-x} = 1 \Rightarrow 1-x = 4 \Rightarrow x = -3$$

$$\xrightarrow{(1)} f(1) + 9 \times 2 = 1+9 \Rightarrow f(1) = -8$$

۱ ۱۲۴ طول نقطه‌ی برخورد دو تابع ۲ است. از طرفی چون $f(2) = 2$ می‌باشد، پس:

$$f(2) = g(2) = 2 \Rightarrow 4-m = 2 \Rightarrow m = 2 \Rightarrow g(x) = x^2 - 2$$

$$D_{fog} = \{x \in D_g \mid g(x) \in D_f\} = \{x \in \mathbb{R} \mid x^2 - 2 \geq 0\}$$

$$= \{x \in \mathbb{R} \mid x^2 \geq 2\} = (-\infty, -\sqrt{2}] \cup [\sqrt{2}, +\infty)$$

دامنه‌ی fog شامل سه عدد صحیح -1 ، 0 و 1 نمی‌باشد، پس $a = -1$ یا $a = 1$ است.

۱ ۱۲۵

$$g(f(x)) = f\left(\frac{2}{f(x)}\right) \Rightarrow g\left(\frac{1}{x+1}\right) = f(2x+2) = \frac{1}{2x+3}$$

برای محاسبه‌ی $g(1)$ کافی است جای x عدد صفر قرار دهیم به این صورت که:

$$g(f(x)) = g(1)$$

$$\Rightarrow f(x) = 1 \Rightarrow \frac{1}{x+1} = 1 \Rightarrow x = 0$$

$$g(1) = \frac{1}{3}$$

۳ ۱۲۶ اگر W (وزن برحسب کیلوگرم) و H قد برحسب متر باشد،

شاخص توده‌ی بدن از رابطه‌ی $\frac{W}{H^2}$ به دست می‌آید.

$$\frac{W}{H^2} = 20 \Rightarrow \frac{W}{H} = 20 \cdot H = 20 \times 1/7 = 34$$

۱ ۱۲۷

$$\text{شاخص توده‌ی بدن} = \frac{W}{H^2} \Rightarrow 30 = \frac{W}{(1/9)^2}$$

$$\Rightarrow W = 30 \times (1/9)^2 = 10/8/3 \text{ kg}$$



۱۴۳ ۳ روش اول: نمودار $y = \frac{g}{f}(x)$ ، همان نمودار تابع $y = x$ با دامنه‌ی $\mathbb{R} - \{-2, 1\}$ است.

پس باید تابع $\frac{g}{f}(x) = \frac{x(x^2 + ax + b)}{x^2 + ax + b}$ معادل با $y = x$ باشد، پس باید ریشه‌های مخرج آن ۱ و -۲ باشد.

$$x^2 + ax + b = 0 \begin{cases} x=1 \rightarrow 1+a+b=0 \\ x=-2 \rightarrow 4-2a+b=0 \end{cases} \xrightarrow{-} -3+3a=0 \Rightarrow a=1, b=-2$$

پس $a^2 + b^2 = 5$ خواهد بود.

روش دوم: چون ریشه‌های معادله‌ی $x^2 + ax + b = 0$ برابر ۱ و -۲ است، پس:

$$S = \alpha + \beta = -2 + 1 = -1 = -a \Rightarrow a = 1$$

$$P = \alpha\beta = (-2)(1) = -2 = b$$

۱۴۴ ۱ f را به صورت $f(x) = ax + b$ در نظر می‌گیریم. حال $(f+g)(x)$ را تشکیل می‌دهیم.

$$(f+g)(x) = x^2 + 2x + 1 + ax + b = x^2 + (a+2)x + b + 1$$

چون رأس سهمی روی محور yهاست، پس باید ضریب x برابر صفر شود:

$$a + 2 = 0 \Rightarrow a = -2$$

$$a = -2 \Rightarrow f(x) = -2x + b$$

$$(f-2g)(2) = f(2) - 2g(2) = (b-4) - 2(4+4+1)$$

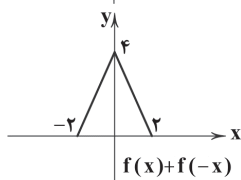
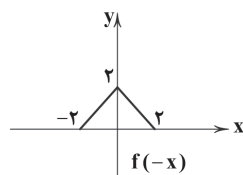
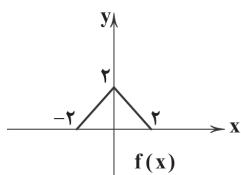
$$= b - 4 - 18 = -20 \Rightarrow b - 22 = -20 \Rightarrow b = 2$$

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

بنابراین تابع f محور xها را در $x = 1$ قطع می‌کند.

۱۴۵ ۲ دامنه‌ی تابع $f(x)$ برابر با $[-2, +\infty)$ است، پس دامنه‌ی

تابع $f(-x)$ برابر $(-\infty, 2]$ خواهد بود. اشتراک دامنه‌های دو تابع $f(x)$ و $f(-x)$ برابر $[-2, 2]$ است که در این بازه دو تابع $f(x)$ و $f(-x)$ هر دو بر هم منطبق خواهند بود.



زیست‌شناسی

۱۴۶ ۲ ساختار نهایی میوگلوبین، ساختار سوم است. ساختار سوم پروتئین‌ها در نتیجه‌ی تشکیل پیوندهای آگریز بین گروه‌های R ایجاد می‌شود، اما دقت داشته باشید که پیوندهای هیدروژنی، یونی و ... می‌توانند در تثبیت ساختار سوم پروتئین‌ها مؤثر باشند.

با مقایسه‌ی رابطه‌ی (۱) با $6x$ ، داریم:

$$3a = 6 \Rightarrow a = 2, -a + 2b = 0 \xrightarrow{a=2} b = \frac{2}{3}$$

$$f(x) = 2x + \frac{2}{3} = y \Rightarrow 2x = y - \frac{2}{3}$$

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

۱۳۹ ۳

$$\frac{x+y+z+t}{4} = 4 \Rightarrow x+y+z+t = 16$$

$$\frac{3x+2y+2z+2t+8}{5} = 10 \Rightarrow \frac{x+2(x+y+z+t)+8}{5} = 10$$

$$\Rightarrow x + 2 \times 16 + 8 = 50 \Rightarrow x = 10$$

میانگین x ، $x-1$ و $x-2$ برابر است با:

$$\bar{x} = \frac{x+x-1+x-2}{3} = \frac{2x-3}{3} = \frac{2(x-1)}{3} = x-1 = 10-1 = 9$$

۱۴۰ ۲ اگر k واحد به هر یک از داده‌های آماری اضافه شود، آن‌گاه انحراف معیار داده‌ها تغییر نمی‌کند و به میانگین k واحد اضافه می‌شود. بنابراین:

$$CV_1 = \frac{\sigma}{\bar{x}} \xrightarrow{\text{به داده‌ها } k \text{ واحد اضافه می‌شود.}} CV_2 = \frac{\sigma}{\bar{x}+k}$$

$$\frac{CV_2}{CV_1} = 2 \Rightarrow \frac{\sigma}{\bar{x}+k} = 2 \frac{\sigma}{\bar{x}} \Rightarrow \frac{1}{\bar{x}+k} = \frac{2}{\bar{x}}$$

$$\Rightarrow \bar{x} = 2\bar{x} + 2k \Rightarrow \bar{x} + k = -k$$

۱۴۱ ۳ ابتدا داده‌ها را به ترتیب صعودی مرتب می‌کنیم:

$$3, 4, 8, 8, 11, 20$$

تعداد داده‌ها ۶ تا است و دو داده‌ی ۸ و ۸ وسط قرار دارند، پس چارک دوم یا

میانه برابر است با $Q_2 = \frac{8+8}{2} = 8$ و چارک سوم برابر ۱۱ خواهد بود. حال

سه داده‌ی ۵، ۸ و ۱۲ را اضافه می‌کنیم. تعداد داده‌ها ۹ تا می‌شود.

$$3, 4, 5, 8, 8, 8, 11, 12, 20 \Rightarrow Q'_2 = 8, Q'_3 = \frac{11+12}{2} = 11.5$$

پس از اضافه کردن سه داده‌ی ۵، ۸ و ۱۲، چارک سوم 11.5 خواهد شد که 0.5 واحد به چارک سوم اولیه اضافه می‌شود.

۱۴۲ ۲ ابتدا دامنه‌ها را محاسبه می‌کنیم و اشتراک می‌گیریم. چون

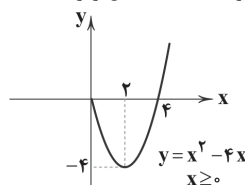
دامنه‌ی هر دو تابع $[0, +\infty)$ است، پس دامنه‌ی $f-g$ نیز $[0, +\infty)$ است.

حال ضابطه‌ی $f-g$ را محاسبه می‌کنیم.

$$(f-g)(x) = f(x) - g(x) = x^2 + \sqrt{x} - 4x - \sqrt{x}$$

$$= x^2 - 4x = x(x-4)$$

نمودار تابع $x^2 - 4x$ به صورت x است که باید دامنه‌ی آن را محدود به $[0, +\infty)$ نماییم. نمودار $f-g$ به شکل زیر است:



**بررسی سایر گزینه‌ها:**

۱) با توجه به شکل زیر، در برخی زنجیره‌های پلی‌پپتیدی، مثل زنجیره‌ی پلی‌پپتیدی موجود در ساختار میوگلوبین هم ساختار صفحه‌ای و هم ساختار مارپیچی را کنار هم می‌توان دید.



۳) ساختار نهایی پروتئین‌های منافذ غشایی، ساختار دوم آن‌ها است. پیوندهای هیدروژنی در تشکیل ساختار دوم مؤثر هستند، نه پیوندهای آب‌گریز. پیوندهای آب‌گریز در ساختار سوم پروتئین‌ها مشاهده می‌شوند.

۴) پیوندهای پپتیدی در تشکیل ساختار اول پروتئین نقش دارند و نوعی پیوند کووالان به شمار می‌روند، اما پیوندهای هیدروژنی که در تشکیل ساختار دوم پروتئین‌ها نقش دارند، نوعی پیوند غیرکووالان محسوب می‌شوند.

۱۴۷ ۱ منظور صورت سؤال، ساختار سوم پروتئین‌ها است. اولین سطح ساختاری پروتئین‌ها که در آن، ساختار سه‌بعدی پروتئین شکل می‌گیرد و با تاخوردگی بیش‌تر زنجیره‌هایی پلی‌پپتیدی، پروتئین به شکل کروی در می‌آید.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) آغاز تشکیل ساختار سوم پروتئین‌ها در نتیجه‌ی ایجاد پیوند آب‌گریز است و این پیوندهای اشتراکی، یونی و هیدروژنی هستند که موجب تثبیت این ساختار می‌شوند.

۳) این ساختار اول است که در تعیین سایر ساختارهای پروتئین‌ها مؤثر است. ۴) ساختار نهایی برخی مولکول‌های پروتئینی نظیر پروتئین‌های منافذ غشایی، ساختار دوم است. در این مولکول‌های پروتئینی امکان مشاهده‌ی ساختار سوم وجود ندارد.

۱۴۸ ۲ موارد «ب» و «ج» عبارت صورت سؤال را به درستی تکمیل می‌کنند.

بررسی موارد:

الف) کوآنزیم‌ها ممکن است معدنی (یون‌های فلزی و ...) یا آلی (ویتامین‌ها و ...) باشند.

ب) همه‌ی آنزیم‌ها (برون‌یاخته‌ای، درون‌یاخته‌ای و غشایی) درون یاخته تولید می‌شوند.

ج) همه‌ی آنزیم‌ها، کانالیزگرهای زیستی هستند و سرعت واکنش‌های شیمیایی را افزایش می‌دهند.

د) پیک‌های شیمیایی پیام را بین یاخته‌های مختلف منتقل می‌کنند. تعدادی از پیک‌های شیمیایی از جمله بیش‌تر هورمون‌ها پروتئینی هستند، نه همه‌ی آن‌ها.

۱۴۹ ۴ در مرحله‌ی آغاز رونویسی طبق متن و شکل ۲ صفحه‌ی ۲۴

کتاب زیست‌شناسی (۳)، پیوند بین دئوکسی‌ریبونوکلئوتیدها و ریبونوکلئوتیدها شکسته نمی‌شود، اما در مرحله‌ی پایان رونویسی، با رسیدن RNA پلی‌مرز به توالی‌های خاصی، رنای تازه ساخته‌شده از دنا جدا می‌شود. جدا شدن این دو رشته‌ی پلی‌نوکلئوتیدی، با شکسته شدن پیوند هیدروژنی بین نوکلئوتیدهای آن‌ها که قندهای متفاوتی دارند، همراه است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) طبق متن و شکل ۲ صفحه‌ی ۲۴ کتاب زیست‌شناسی (۳)، حباب رونویسی فقط در مرحله‌ی طویل شدن رونویسی در طول مولکول DNA حرکت می‌کند و در سایر مراحل رونویسی چنین حرکتی ندارد.

۲) از آنجایی که راه‌انداز هر ژن رونویسی نمی‌شود، پس می‌توان گفت که در هیچ مرحله‌ای از رونویسی، پیوندهای هیدروژنی جایگاه راه‌انداز شکسته نمی‌شود.

۳) در هیچ مرحله‌ای از رونویسی، پیوند فسفو دی‌استر شکسته نمی‌شود.

۱۵۰ ۴ موارد «ب» و «د» درباره‌ی این مرحله درست هستند. شکل صورت سؤال، مربوط به مرحله‌ی طویل شدن رونویسی است.

بررسی موارد:

الف) آنزیم RNA پلی‌مرز در این مرحله، نوکلئوتیدهای مکمل (نه نوکلئوتیدهای مشابه) نوکلئوتیدهای رشته‌ی الگوی دنا را در برابر آن قرار می‌دهد.

ب) در مرحله‌ی طویل شدن، حباب رونویسی در طول مولکول DNA حرکت می‌کند و در نتیجه‌ی آن، فاصله‌ی بین حباب رونویسی و جایگاه پایان رونویسی کاهش می‌یابد.

ج) در این مرحله، بین ریبونوکلئوتیدها (نه دئوکسی‌ریبونوکلئوتیدها) پیوند فسفو دی‌استر تشکیل می‌شود.

د) در مرحله‌ی طویل شدن، ریبونوکلئوتیدها در مقابل دئوکسی‌ریبونوکلئوتیدها قرار می‌گیرند و بین آن‌ها پیوند هیدروژنی تشکیل می‌شود.

۱۵۱ ۲ در هیچ مولکول رنای پیک‌ی چه بالغ و چه نابالغ، رونوشت راه‌انداز ژن وجود ندارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ و ۳) درون هسته، هم رنای پیک بالغ و هم رنای پیک نابالغ دیده می‌شود. رنای پیک بالغ فاقد رونوشت اینترون ژن هستند. این مولکول‌های رنای پیک بالغ بدون تغییراتی از هسته خارج می‌شود.

۴) مولکول‌های پروتئینی دارای ساختار سوم، دارای پیوند دی‌سولفیدی هستند. برخی از مولکول‌های پروتئینی که در نتیجه‌ی ترجمه‌ی رنای پیک تولید می‌شوند، فاقد ساختار سوم هستند و پیوند دی‌سولفیدی ندارند.

۱۵۲ ۳ رشته‌ی رنای پیک نابالغ توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی بین نوکلئوتیدهای خود را ندارد. از سوی دیگر، بین نوکلئوتیدهای رشته‌ی الگوی دنا نیز پیوند هیدروژنی وجود ندارد. در واقع در مولکول دنا، پیوند هیدروژنی بین نوکلئوتیدهای رشته‌ی الگو و رشته‌ی رمزگذار دنا تشکیل می‌شود، نه نوکلئوتیدهای خود رشته‌ی الگو.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) رشته‌ی رنای نابالغ می‌تواند نوکلئوتیدهایی دارای باز آلی یوراسیل داشته باشد.

۲) توالی نوکلئوتیدی رشته‌ی رنای نابالغ شبیه رشته‌ی دنا است که در مقابل رشته‌ی الگوی دنا قرار می‌گیرد. *مواستون باشه مشابه با مکمل فرق می‌کنه!*

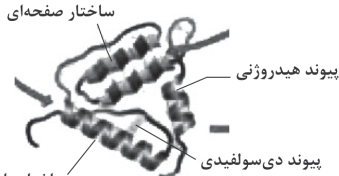
دقت کنید: نوکلئوتیدهای ساختار رنا، قند ریبوز و نوکلئوتیدهای ساختار دنا، قند دئوکسی‌ریبوز دارند.

۴) رشته‌ی الگوی دنا، رنای پیک نابالغ و رمزگذار دنا، پیوندهای فسفو دی‌استر برابری دارند.



ج) در صورتی که ترتیب آمینواسیدهای یک مولکول پروتئینی تغییر کند، ساختار اول این مولکول دچار تغییر می‌شود.

د) اگر به شکل دقت کنید، پیوندهای دی‌سولفیدی در ساختار سوم تشکیل می‌شود، زیرا در ساختار دوم پیوند هیدروژنی وجود دارد، از طرفی ساختار نهایی در منافذ غشایی ساختار دوم است، پس پروتئین‌های دارای پیوندهای دی‌سولفیدی نمی‌توانند ساختار نهایی مشابه با ساختار نهایی منافذ غشایی داشته باشند.



۱۵۶ ۳ متنوع‌ترین گروه مولکول‌های زیستی از نظر ساختار شیمیایی و عملکردی پروتئین‌ها هستند. این گزینه رانهای تولیدشده در هسته را توضیح می‌دهد که برای فعالیت خود باید از غشای هسته گذر کنند و به میان‌یاخته وارد شوند، از طرفی دقت کنید که بعضی از پروتئین‌ها مانند آنزیم‌هایی که در همانندسازی نقش دارند هم، بعد از تولید در میان‌یاخته برای انجام فعالیت خود باید از غشای هسته عبور کنند اما همان‌طور که می‌دانید، درباره‌ی همه‌ی پروتئین‌ها این ویژگی صادق نیست.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) محققین با استفاده از تصاویر حاصل از پرتوی ایکس و روش‌های دیگر به ساختار سه‌بعدی پروتئین‌ها پی بردند.
۲) بسیاری از دانشمندان در زمان ایوری برخلاف خود ایوری، عقیده داشتند که پروتئین‌ها همان ماده‌ی وراثتی هستند.
۳) همان‌طور که در کتاب زیست‌شناسی (۳) گفته شده است، شکل فضایی پروتئین‌ها نوع عمل آن‌ها را مشخص می‌کند.

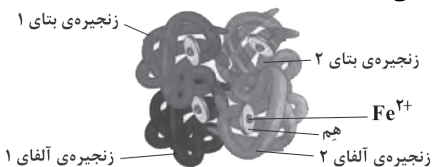
۱۵۷ ۳ شکل‌های (الف) و (ب) به ترتیب هموگلوبین و میوگلوبین را نشان می‌دهد. در میوگلوبین گروه هم (بخش ۱) برخلاف زنجیره‌ی پپتیدی (بخش ۲) فاقد پیوندهای پپتیدی بین واحدهای خود است، زیرا گروه هم ساختار پروتئینی ندارد، از طرفی پیوندهای پپتیدی فقط بین آمینواسیدهای به کار رفته در ساختار پروتئین‌ها تشکیل می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) هموگلوبین از چهار زنجیره‌ی پروتئینی دارای ساختار چهارم ساخته شده است. میوگلوبین هم از یک زنجیره‌ی پروتئینی دارای ساختار سوم تشکیل شده است، پس یک زنجیره‌ی پلی‌پپتیدی نمی‌تواند دارای ساختار چهارم باشد یا به عبارت دیگر در ساختار چهارم پروتئین‌ها، بیش از یک زنجیره‌ی پلی‌پپتیدی وجود دارد.

۲) میوگلوبین‌ها در ماهیچه‌ها اکسیژن را ذخیره می‌کنند و به یاخته‌های ماهیچه‌ای منتقل می‌کنند، یعنی پروتئین میوگلوبین در خون وجود ندارد که بخواهد گازهای تنفسی را در خون منتقل کند.

۳) در هموگلوبین‌ها، چهار زنجیره‌ی پلی‌پپتیدی از دو نوع متفاوت وجود دارد، اگر به شکل نگاه کنید، به هیچ عنوان زنجیره‌هایی که به صورت ضربدری روبه‌روی هم قرار دارند از یک نوع نیستند، یعنی یکی از آن‌ها متعلق به نوع آلفا و دیگری متعلق به بتا می‌باشد.



۱۵۳ ۱ گروه R در آمینواسیدهای مختلف، متفاوت است و ویژگی‌های منحصر به فرد هر آمینواسید به آن بستگی دارد. برای آغاز تشکیل ساختار سوم، بین گروه‌های R آمینواسیدها، پیوندهای آب‌گریز ایجاد می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) گروه‌های R آمینواسیدها در تشکیل پیوندهای پپتیدی شرکت نمی‌کنند، بلکه این گروه‌های کربوکسیل و آمینی هستند که موجب تشکیل پیوند پپتیدی می‌شوند.

نکته: در هنگام تشکیل پیوند پپتیدی گروه کربوکسیل، OH و گروه آمینی، H آزاد کرده به این ترتیب مولکول آب تشکیل می‌شود.

۳) با توجه به شکل ۱۹ صفحه‌ی ۱۷ کتاب زیست‌شناسی (۳)، پیوند هیدروژنی در ساختار دوم بین گروه کربوکسیل و آمینی تشکیل می‌شود.
۴) هر آمینواسید می‌تواند در شکل‌دهی پروتئین مؤثر باشد و تأثیر آن به ماهیت شیمیایی گروه‌های R بستگی دارد.

۱۵۴ ۲

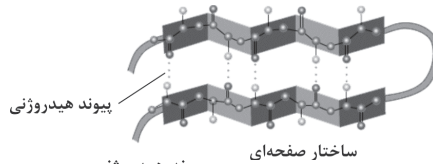
ساختار سوم پروتئین‌ها در اثر برقراری پیوندهای آب‌گریز تشکیل می‌شود. حین تشکیل این ساختار گروه‌های R آمینواسیدها به یک‌دیگر نزدیک می‌شوند، پس در کم‌ترین فاصله از یک‌دیگر قرار می‌گیرند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) ساختار چهارم پروتئین‌ها از قرارگیری دو یا چند زنجیره‌ی پلی‌پپتیدی در کنار یک‌دیگر تشکیل می‌شود. در این ساختار هر یک از زنجیره‌ها نقش کلیدی در شکل‌گیری پروتئین دارند.

۲) ساختمان اول پروتئین‌ها در اثر واکنش سنتز آبدی بین گروه کربوکسیل و گروه آمین آمینواسیدها تشکیل می‌شود. در ساختار اول پروتئین‌ها، هیچ محدودیتی در توالی آمینواسیدها وجود ندارد.

۳) ساختار دوم پروتئین‌ها در اثر وجود پیوندهای هیدروژنی بین بخش‌های مختلف زنجیره‌ی پلی‌پپتیدی شکل می‌گیرد. گروه کربوکسیل و گروه آمین آمینواسید در این ساختار در تشکیل پیوندهای هیدروژنی شرکت می‌کنند (برای پی بردن به این موضوع لطفاً به پیوند دوگانه‌ی اکسیژن گروه کربوکسیل آمینواسیدها در شکل‌های زیر دقت حاصل فرمایید).



۱۵۵ ۳ موارد «الف» و «د» عبارت مورد نظر را به درستی تکمیل می‌کنند.

بررسی موارد:

الف) ساختار چهارم بالاترین سطح ساختاری پروتئینی ممکن است و در پروتئین‌های دارای چند زنجیره‌ی پلی‌پپتیدی دیده می‌شود، پس پروتئین‌هایی که دارای یک زنجیره‌ی پلی‌پپتیدی هستند نمی‌توانند دارای ساختار چهارم باشند.

ب) پیوندهای آب‌گریز در ساختار سوم تشکیل می‌شوند و پروتئین‌هایی که دارای یک زنجیره‌ی پلی‌پپتیدی هستند می‌توانند این پیوندها را در ساختار خود داشته باشند.



۱۵۸ ۲

به مرور مقداری از آنزیم‌ها به واسطه‌ی ماهیت پروتئینی (در مورد همه به جز rRNA) از بین می‌روند و یاخته‌ها مجبور به سنتز جدید آن‌ها می‌گردند، اما دقت کنید که آنزیم‌ها در انتهای واکنش‌ها دست‌نخورده باقی می‌مانند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) هر آنزیم بر روی یک یا چند پیش‌ماده‌ی خاص اثرگذار است، اما همه‌ی آنزیم‌ها عملکرد اختصاصی دارند و نوع خاصی از واکنش را کاتالیز می‌نمایند.
۳) pH بیش‌تر مایعات بدن بین ۶ تا ۸ است و بیش‌تر آنزیم‌های بدن انسان در این بازه از pH فعالیت می‌کنند، اما pH برخی بخش‌ها در بدن خارج این محدوده است. مثلاً پپسین در $pH = 2$ دارای بهینه‌ی عملکردی است. pH بهینه‌ی عملکردی آنزیم‌های لوزالمعده‌ی ورودی به روده‌ی کوچک حدود ۸ است.

۴) آنزیم‌های بدن انسان در دمای ۳۷ درجه‌ی سانتی‌گراد، حداکثر فعالیت (بهینه‌ی فعالیت) را دارند، یعنی در دماهای دیگر هم امکان فعالیت است.

۱۵۹ ۲

در مرحله‌ی آغاز رونویسی بخش کوچکی از مولکول رنا ساخته می‌شود در پی آن در مرحله‌ی ادامه‌ی رونویسی ساخت رنا ادامه پیدا می‌کند، پس در هر دو مرحله تشکیل پیوند فسفو دی‌استر را بین ریبونوکلوئوتیدهای رشته‌ی رنا می‌توان مشاهده کرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) جدا شدن رشته‌ی دنای الگو از رشته‌ی رنای در حال تشکیل در مرحله‌ی طولیل شدن شروع می‌شود، یعنی در مرحله‌ی قبل آن یعنی مرحله‌ی آغاز انجام این فرایند را نمی‌توان انتظار داشت.

۳) حرکت حباب ایجادشده توسط آنزیم رناپلی‌مراز به سوی انتهای ژن فقط در مرحله‌ی طولیل شدن اتفاق می‌افتد.

۴) ایجاد پیوند هیدروژنی بین دو رشته‌ی مولکول دنای (مرگزار و الگو) در مرحله‌ی طولیل شدن رونویسی شروع می‌شود. به عبارت دیگر در مرحله‌ی آغاز رونویسی تشکیل پیوند هیدروژنی بین دو رشته‌ی مولکول دنای انجام نمی‌شود.

۱۶۰ ۴

تمامی انواع رناها از روی رشته‌ی الگو ساخته می‌شوند، بنابراین توالی نوکلئوتیدی مکملی (نه مشابهی) با رشته‌ی الگو دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) فقط رناهای ناقل هستند که به‌جز در ناحیه‌ی پادرمزهای در همه‌ی انواع (همه‌ی انواع رناهای ناقل نه همه‌ی انواع رناها) توالی‌های نوکلئوتیدی مشابهی دارند.

۲) از بین همه‌ی انواع رناها، رناهای ناقل به دلیل پیچ و تاب‌ی که می‌خورند، در برخی از بخش‌های خود که نوکلئوتیدهای مکمل در مقابل هم قرار می‌گیرند، پیوندهای هیدروژنی برقرار می‌شود.

۳) در بعضی از رناها مانند رناهای پیک، رونوشت‌های توالی اینترون یافت می‌شود که به دنبال حذف آن‌ها رنای اولیه یا نابالغ، بالغ می‌شود.

۱۶۱ ۱

حباب رونویسی در مرحله‌ی طولیل شدن در طول ژن حرکت می‌کند. در مرحله‌ی طولیل شدن با حرکت حباب رونویسی، در پشت این حباب بین دنوکسی ریبونوکلوئوتیدهای رشته‌ی الگو و رشته‌ی مرگزار دنای، پیوند هیدروژنی تشکیل می‌شود. این نوکلئوتیدها همگی دارای قندهای دنوکسی ریبوز هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) تشکیل پیوند فسفو دی‌استر توسط آنزیم رناپسپاراز یا همان فعالیت پسپارازی این آنزیم بعد از باز شدن بخش کوچکی از مولکول دنای شروع می‌شود.

۳) در مرحله‌ی آغاز رونویسی (نه مرحله‌ی طولیل شدن) در پی شناسایی اولین نوکلئوتید مناسب توسط راه‌انداز، رونویسی به وسیله‌ی آنزیم رناپسپاراز آغاز می‌شود.

۴) در هیچ مرحله‌ای از رونویسی شکسته شدن پیوند فسفو دی‌استر انجام نمی‌شود.

۱۶۲ ۳

شکل مورد نظر نشان‌دهنده‌ی ساختار دوم صفحه‌ای در پروتئین‌ها است. منشأ تشکیل این ساختار، برقراری پیوندهای هیدروژنی بین گروه کربوکسیل و گروه آمین آمینواسیدهای مختلف است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در تشکیل ساختار دوم برخلاف ساختار اول پروتئین‌ها، واکنش سنتز آبدهی انجام نمی‌پذیرد.

۲) نزدیک شدن گروه‌های R به یکدیگر و کاهش سطح تماس آن‌ها با مولکول‌های آب، اساس تشکیل ساختار سوم پروتئین‌ها است، نه ساختار دوم.

۴) برقراری پیوندهای اشتراکی بین گروه‌های R (گروه‌های مؤثر در ماهیت شیمیایی آمینواسیدها) در تثبیت ساختار سوم پروتئین‌ها مؤثر است، نه ساختار دوم.

۱۶۳ ۱

در مرحله‌ی آغاز رونویسی، آنزیم RNA پلی‌مراز جایگاه راه‌انداز ژن را شناسایی می‌کند؛ نه در سایر مراحل.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) در مرحله‌ی پایان و مرحله‌ی طولیل شدن، ایجاد پیوند هیدروژنی بین دو رشته‌ی دنای و پیوستن آن‌ها به یکدیگر را می‌توان شاهد بود.

۳) علاوه بر مرحله‌ی طولیل شدن در مرحله‌ی آغاز نیز تشکیل پیوند فسفو دی‌استر انجام می‌پذیرد، زیرا در مرحله‌ی آغاز زنجیره‌ی کوچکی از مولکول رنا تشکیل می‌شود.

۴) علاوه بر مرحله‌ی طولیل شدن، در مرحله‌ی پایان نیز می‌توان شکستن پیوندهای هیدروژنی بین رنا و رشته‌ی الگو را شاهد بود.

۱۶۴ ۱

شکل مورد نظر نشان‌دهنده‌ی مرحله‌ی آغاز رونویسی است. در این مرحله، توالی راه‌انداز سبب می‌شود تا رناپسپاراز اولین نوکلئوتید مناسب را به طور دقیق پیدا کرده و رونویسی را از آن‌جا آغاز کند. اولین پیوند هیدروژنی در مرحله‌ی آغاز رونویسی تشکیل می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) در مرحله‌ی طولیل شدن در چند نوکلئوتید عقب‌تر از رناپسپاراز دو رشته‌ی دنای به یکدیگر می‌پیوندند و بین آن‌ها پیوند هیدروژنی تشکیل می‌شود.

۳) در این مرحله تعدادی نوکلئوتید در جهت ساختن زنجیره‌ی کوچکی از رنا به کار می‌روند که با آزاد شدن فسفات‌های آن‌ها، تعداد مولکول‌های فسفات در اطراف ژن افزایش می‌یابد.

۴) در این مرحله، حباب رونویسی در طول ژن پیشروی نمی‌کند، بنابراین فاصله‌ی آن تا راه‌انداز ثابت باقی می‌ماند.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

(۱) ملخ حشره بوده و انتقال گازهای تنفسی در آن بدون دخالت سامانه‌ی گردش خون صورت می‌پذیرد و این گازها در خون جانور حمل نمی‌شوند، بنابراین برای ملخ خون پراکسیژن و یا کم اکسیژن و تیره یا روشن مطرح نمی‌شود. سرخرگ شکمی ماهی خون تیره و کم اکسیژن دارد.

(۲) از سرخرگ و سیاهرگ شکمی ماهی خون تیره و کم اکسیژن عبور می‌کند. (۳) در ماهی‌ها سرخرگ شکمی از قلب خارج می‌شود که خون تیره دارد، اما در حشراتی مثل زنبور عسل، سامانه‌ی گردش خون در انتقال گازهای تنفسی نقشی ندارد و به کار بردن واژه‌های خون روشن یا تیره برای آن نادرست است.

۱۷۰ ۳ وجود دریچه در هر قسمتی از دستگاه گردش مواد موجب یکطرفه شدن جریان خون در آن قسمت می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) بین یاخته‌های بافت ماهیچه‌ای قلب (میوکارد) مقداری بافت پیوندی متراکم وجود دارد. این بافت پیوندی متراکم رشته‌های کلاژن ضخیمی دارد که در جهات مختلف قرار گرفته‌اند و بسیاری از یاخته‌های ماهیچه‌ای به آن‌ها چسبیده‌اند.

(۲) دقت کنید در ابتدای سرخرگ‌هایی که از قلب خارج می‌شوند، دریچه‌ی سینی دیده می‌شود. دریچه‌های سینی، دریچه‌هایی سه‌قسمتی هستند؛ نه دو قطعه‌ی آویخته. ضمناً از سرخرگ آئورت برخلاف سرخرگ ششی خون روشن عبور می‌کند.

(۴) دقت کنید که انسداد عروق اکلیلی ممکن است (نه قطعاً) باعث سکته یا حمله‌ی قلبی شود.

۱۷۱ ۲ عروق تغذیه‌کننده‌ی قلب انسان، همان عروق اکلیلی هستند.

تصلب شرایین یعنی سخت شدن دیواره‌ی سرخرگ‌های اکلیلی و ربطی به ایجاد لخته‌ی خون ندارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) سرخرگ‌های اکلیلی خون روشن (غنی از O_2) را به لایه‌ی ماهیچه‌ای قلب می‌رسانند و از این طریق خون‌رسانی به یاخته‌های ماهیچه‌ی قلبی را انجام می‌دهند. سیاهرگ‌های ششی را نیز می‌توان به دو علت در تأمین اکسیژن موردنیاز یاخته‌های قلبی مؤثر دانست؛ دلیل اول این‌که خون روشن را وارد قلب می‌کند و این خون روشن در گردش خون عمومی به دیواره‌ی قلب نیز می‌رسد و دلیل دیگر هم این‌که یاخته‌های پوششی لایه‌ی داخلی قلب که ارتباط مستقیم با خون روشن دارند، می‌توانند اکسیژن موردنیاز خود را از همین خون روشن دریافت کنند.

(۳) همان‌طور که در شکل ۳ صفحه‌ی ۶۵ کتاب زیست‌شناسی (۱) نیز مشخص است، عروق اکلیلی در حد فاصل بین دهلیزها و بطن‌ها قابل مشاهده هستند.

(۴) همان‌طور که در شکل ۴ صفحه‌ی ۶۵ کتاب زیست‌شناسی (۱) نیز مشخص است، دو سرخرگ اکلیلی از طرفین چپ و راست سرخرگ آئورت منشعب شده‌اند.

۱۷۲ ۳ در گردش خون ششی خون تیره‌ای که از قلب خارج می‌شود

بلافاصله وارد شبکه‌ی مویرگی شش‌ها می‌شود. در گردش خون عمومی نیز خون تیره وارد شبکه‌ی مویرگی می‌شود، اما دقت کنید که این اتفاق بلافاصله بعد از خروج خون از قلب رخ نمی‌دهد (مثل سیاهرگ خروجی از روده که وارد شبکه‌ی مویرگی کبد می‌شود). فشار خونی که برای به گردش درآوردن خون در گردش خون عمومی لازم است، بسیار بیش‌تر از فشار خون لازم جهت حرکت خون در گردش خون ششی است. علت این فشار خون بیش‌تر در گردش خون عمومی نیز ضخامت بیش‌تر بطن چپ و قدرت بیش‌تر آن است.

۱۶۵ ۳ در یاخته‌های یوکاریوتی یکی از تغییراتی که پس از رونویسی متداول است، حذف بخش‌هایی از مولکول RNA پیک است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) از آنجایی که رناتن‌ها در هسته حضور ندارند، تشکیل پیوند پپتیدی بین آمینواسیدها در هسته توسط رناتن‌ها انجام‌ناپذیر است.

(۲) در یاخته‌های پروکاریوتی یک نوع رنابسپاراز وظیفه‌ی ساخت رناتن‌ها را برعهده دارد.

(۴) آنزیم رنابسپاراز نوعی پروتئینی است. ساختار اول و دوم در تمام پروتئین‌ها وجود دارد.

۱۶۶ ۱ با کامل نشدن دیواره‌ی میانی حفره‌های قلب، ممکن است صدهای غیرعادی از آن شنیده شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) صدهای قلب به شکل پووم و تاک هستند که صدای دوم صدایی واضح و در ارتباط با بسته شدن دریچه‌های سینی است و در شروع استراحت بطن‌ها شنیده می‌شود.

(۳) با بسته شدن هم‌زمان دریچه‌های دهلیزی - بطنی (دولختی و سه‌لختی) صدایی شبیه پووم شنیده می‌شود، نه تاک.

(۴) صدهای طبیعی قلب تنها به علت بسته شدن دریچه‌های قلبی و سرخرگی هستند، نه باز شدن آن‌ها.

۱۶۷ ۲ مسیرهای بین‌گره‌ی در دیواره‌ی پشتی دهلیز راست قرار دارند.

خون تیره از طریق بزرگ‌سیاهرگ‌های زیرین و زبرین به درون دهلیز راست وارد شده و از طریق دریچه‌ی سه‌لختی قلبی وارد بطن راست می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در محل ارتباط ماهیچه‌های دهلیزی به ماهیچه‌های بطنی، بافت پیوندی عایقی وجود دارد، به طوری‌که انتشار تحریک از دهلیزها به بطن‌ها فقط به وسیله‌ی شبکه‌ی هادی قلب صورت می‌پذیرد.

(۳) گره پیشاهنگ در دیواره‌ی پشتی دهلیز راست و زیر منفذ بزرگ‌سیاهرگ زبرین (بالایی) قرار دارد، نه بزرگ‌سیاهرگ زبرین.

(۴) با دقت و توجه به شکل ۸ صفحه‌ی ۶۸ کتاب زیست‌شناسی (۱)، می‌توانید مشاهده کنید که ابتدای دو شاخه شدن دسته تارهای ماهیچه‌ای در شروع دیواره‌ی بین دو بطن مشاهده می‌شود، نه در نوک قلب.

۱۶۸ ۴ اندکی پس از ثبت موج R، بطن‌ها در حال انقباض هستند و

دریچه‌های دهلیزی - بطنی بسته هستند و خون به دهلیزها وارد شده و در آن‌ها تجمع می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) حداکثر میزان خون در دهلیزها کمی پیش از پایان موج T (پایان انقباض بطنی) است، زیرا در طول انقباض بطنی، دریچه‌های دهلیزی - بطنی بسته هستند و خون درون دهلیز تجمع می‌یابد.

(۲) کمی پیش از موج T، بطن‌ها در حال انقباض هستند و در این زمان ($0/25$)، دریچه‌های قلبی میترا (دولختی) و سه‌لختی بسته بوده و از برگشت خون از بطن به دهلیزها جلوگیری می‌کنند.

(۳) دریچه‌ی سه‌لختی و دولختی در ابتدای استراحت عمومی باز می‌شوند، یعنی این دریچه‌ها کمی پیش از پایان ثبت موج T باز می‌شوند.

۱۶۹ ۴ در ملخ، مواد غذایی موجود در همولف به وسیله‌ی رگ‌های

متصل به قلب، از قلب خارج می‌شود و از انتهای رگ‌ها خارج شده و به حفرات بدن پمپ می‌شود، اما در کرم خاکی مواد غذایی از طریق مویرگ‌ها به یاخته‌ها می‌رسند و از انتهای رگ‌ها خارج نمی‌شوند.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

۱) در هر دو مسیر گردش خون، تبادلات گازی در اندام‌ها انجام می‌گیرد. در گردش خون ششی، پس از تبادلات گازی، خون غنی از O_2 می‌شود و در گردش خون عمومی، خون غنی از O_2 وارد اندام می‌شود و پس از تبادلات گازی اندام را ترک می‌کند.

۲) در گردش خون ششی، فقط خون تیره (دارای CO_2 فراوان) وارد ابتدای شبکه‌ی مویرگی می‌شود؛ در حالی‌که در گردش خون عمومی، به طور معمول خون روشن وارد ابتدای مویرگ می‌شود.

۴) در گردش ششی، چهار سیاهرگ وارد دهلیز چپ می‌شود، ولی در گردش عمومی سه سیاهرگ (سیاهرگ زیرین، زبرین و اکلیلی) وارد دهلیز راست می‌شود.

۱۷۳ ۴

سکته‌ی قلبی موجب کاهش اکسیژن‌رسانی به یاخته‌های ماهیچه‌ای قلبی می‌شود. با کاهش اکسیژن‌رسانی به یاخته‌های ماهیچه‌ی قلبی، تولید ATP (انرژی زیستی) در فرایند تنفس یاخته‌ای کاهش می‌یابد. از آنجایی‌که پمپ سدیم - پتاسیم با ATP فعالیت می‌کند؛ بنابراین با کاهش تولید ATP فعالیت آن نیز کاهش می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) تصلب شرایین ممکن است (نه قطعاً) باعث سکته‌ی قلبی شود.
۲) بسته شدن سرخرگ‌های اکلیلی توسط لخته‌ی خونی، ممکن است (نه قطعاً) باعث سکته‌ی قلبی شود.

۳) اگر سکته‌ی قلبی در میوکارد دهلیزها رخ دهد، در این صورت کاهش ارتفاع QRS را مشاهده نمی‌کنیم.

۱۷۴ ۲

در زمان انقباض بطن‌ها تمام خون ورودی به دهلیزها درون آن‌ها باقی می‌ماند و ذخیره می‌شود. در زمان انقباض بطن‌ها دریچه‌های دهلیزی - بطنی بسته هستند و مانع بازگشت خون به درون دهلیزها می‌شوند و دریچه‌های سینی باز هستند و موجب می‌شوند تا خون به درون سرخرگ‌ها وارد شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در همه‌ی مراحل فعالیت قلب، خون به درون دهلیزها وارد می‌شود، پس ممکن است در این زمان، دریچه‌های سینی باز یا بسته باشند!

۳) بخشی از موج QRS در زمان انقباض دهلیزها و بخشی از آن در زمان انقباض بطن‌ها ثبت می‌شود. در زمان انقباض بطن‌ها، دریچه‌های دهلیزی - بطنی بسته‌اند.

۴) در زمان انقباض دهلیزها بیش‌ترین میزان فشار ممکن به خون موجود در آن‌ها وارد می‌شود. در زمان انقباض دهلیزها، دریچه‌های دهلیزی - بطنی باز هستند.

۱۷۵ ۲

نقطه‌ی B، انتهای انقباض بطن‌ها را نشان می‌دهد. حدود $1/3$ ثانیه پیش از این نقطه، انتهای انقباض دهلیزها خواهد بود. در انتهای انقباض دهلیزها، بیش‌ترین حجم خون درون بطن‌ها دیده می‌شود؛ زیرا در طول انقباض دهلیزها و استراحت عمومی قلب، خون در حال تجمع درون بطن‌ها بوده است و پس از این نقطه، خون از بطن‌ها خارج می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) نقطه‌ی A، ابتدای انقباض دهلیزها را نشان می‌دهد. حدود $1/1$ ثانیه پس از شروع انقباض دهلیزها، دریچه‌های دهلیزی - بطنی بسته می‌شوند و صدای اول قلب (پووم) شنیده می‌شود.

۳) نقطه‌ی C، ابتدای انقباض بطن‌ها را نشان می‌دهد. حدود $1/4$ ثانیه پس از این نقطه، قلب در حالت استراحت عمومی قرار دارد و قطعاً بیش‌ترین میزان فشار خون سرخرگی در آن دیده نمی‌شود. در واقع بیش‌ترین میزان فشار خون درون سرخرگ‌ها در زمان انقباض بطن‌ها قابل مشاهده است، نه در زمان استراحت آن‌ها!

۴) $1/4$ ثانیه پیش از آغاز انقباض دهلیزها، انتهای انقباض بطن‌ها در حال وقوع است. در این زمان، بیش‌ترین حجم خون درون دهلیزها (حفرات بالایی قلب) دیده می‌شود، زیرا تا این زمان، خون در حال جمع شدن درون دهلیزها بوده است و پس از آن خون شروع به ورود به بطن‌ها می‌کند و از دهلیزها خارج می‌شود.

۱۷۶ ۲

منظور صورت سؤال، لایه‌های اپی‌کارد و پریکارد است. در واقع فضای آبشامه‌ای قلب میان دو لایه‌ی اپی‌کارد و پریکارد می‌باشد. هر دوی این لایه‌ها دارای یاخته‌های بافت پیوندی و یاخته‌های بافت پوششی سنگ‌فرشی تک‌لایه (ساده) هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) ضخیم‌ترین لایه‌ی دیواره‌ی قلب، لایه‌ی ماهیچه‌ای آن است که همان میوکارد است.

۳) لایه‌ی آندوکارد در تشکیل دریچه‌های قلبی نقش مهمی دارد.

۴) لایه‌ی اپی‌کارد به لایه‌ی دارای یاخته‌های ماهیچه‌ای (میوکارد) اتصال دارد، اما لایه‌ی پریکارد نه.

۱۷۷ ۱

موارد «الف» و «ب» عبارت صورت سؤال را به درستی تکمیل می‌کنند.

بررسی موارد:

الف) هم‌گره سینوسی - دهلیزی و هم‌گره دهلیزی - بطنی در دیواره‌ی پشتی دهلیز راست قرار گرفته‌اند.

ب) گره اول و دسته تارهای دهلیزی در انتقال پیام در دیواره‌ی دهلیزها نقش دارند، پس هر دوی این بخش‌ها در تشکیل موج P در منحنی الکتروکاردیوگرام مؤثر هستند.

ج) دریچه‌های سینی در ایجاد صدای دوم قلب (تاک) مؤثر هستند. این صدا در اثر بازگشت خون درون سرخرگ‌های آئورت و ششی و برخورد آن به دریچه‌های سینی ایجاد می‌شود.

د) هم‌لایه‌ی میوکارد و هم‌لایه‌ی آندوکارد در تماس با فضای آبشامه‌ای قلب قرار نمی‌گیرند.

۱۷۸ ۴

در سامانه‌ی گردش خون کرم خاکی، کمان‌های رگی پنج جفت هستند و موجب می‌شوند تا خون از رگ پشتی به رگ شکمی برود. از سوی دیگر، مویرگ‌ها نیز بین رگ شکمی و پشتی ارتباط برقرار می‌کنند.

نکته: در کرم خاکی، مویرگ‌ها بین سرخرگ و سیاهرگ‌ها ارتباط برقرار می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در سامانه‌ی گردش خون حشرات، رگ‌ها امکان خروج همولنف از قلب را فراهم می‌کنند؛ اما منافذ قلب موجب می‌شوند تا همولنف دوباره به قلب بازگردد.

۲) در برخی از خزندگان، بطن‌ها به طور کامل از یک‌دیگر جدا شده‌اند؛ نه همه‌ی آن‌ها.

۳) از سینوس سیاهرگی و مخروط سرخرگی در بدن ماهی، خون تیره عبور می‌کند.



۱۸۱ ۲

اعصاب هم‌حس به رگ‌های خونی کلیه‌ها و طحال متصل‌اند و در حالت فشار روانی، رگ‌های این اندام‌ها را تنگ می‌کنند و میزان خون‌رسانی به آن‌ها را تنظیم می‌کنند.

نکته: اعصاب پادهم‌حس توانایی اثر بر قطر رگ‌ها را ندارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) یون کلسیم با اثر بر دیواره‌ی رگ‌ها موجب تنگی آن‌ها می‌شود و در نتیجه‌ی آن جریان خون کاهش می‌یابد. یون پتاسیم اثری مخالف کلسیم بر میزان قطر رگ‌ها دارد و میزان جریان خون را افزایش می‌دهد.

(۲) گیرنده‌های فشار در دیواره‌ی سرخرگ‌های گردش خون قرار دارند، نه گردش خون ششی.

(۳) ترشح هورمون از غدد فوق‌کلیه موجب اثرگذاری بر فشار خون و ضربان قلب می‌شود؛ نه از کلیه‌ها!

۱۸۲ ۱

در هنگام تشکیل لخته‌ی خونی وجود ویتامین K و یون کلسیم ضروری است. در خونریزی‌های محدود نیازی به تشکیل لخته نیست. پس منظور صورت سؤال، خونریزی‌های محدود است. در این خونریزی‌ها در نتیجه‌ی دور هم جمع شدن گرده‌ها، درپوشی تشکیل می‌شود که مانع خونریزی می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲ و ۴) ترشح آنزیم پروترومبیناز و جمع شدن گویچه‌های قرمز در آن، همگی در خونریزی‌های شدید اتفاق می‌افتند، نه خونریزی‌های محدود!

(۳) فعالیت پروتئین‌های انقباضی موجود در پلاکت‌ها موجب می‌شود تا لخته‌ی خون جمع‌آوری شود؛ اما زمانی که لخته‌ای تشکیل نشده باشد، نیازی به فعالیت این پروتئین‌ها نیست.

۱۸۳ ۱

هم اعصاب هم‌حس و هم اعصاب پادهم‌حس با فعالیت خود می‌توانند میزان برون‌ده قلب را تنظیم کنند. اعصاب هم‌حس موجب افزایش میزان برون‌ده قلب می‌شوند و اعصاب پادهم‌حس می‌توانند برون‌ده قلب را کاهش دهند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) اعصاب پادهم‌حس نمی‌توانند بر میزان فشار خون کبد و کلیه اثر بگذارند.

(۳) تحریک اعصاب هم‌حس موجب افزایش ضربان قلب می‌شود، نه کاهش!

(۴) اعصاب پادهم‌حس اثری بر میزان قطر رگ‌ها ندارند.

۱۸۴ ۴

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

بررسی موارد:

(الف) در نتیجه‌ی اختلال در عملکرد دیافراگم در حین دم، ممکن است فشار خون درون سیاهرگ‌ها افزایش یابد و در نتیجه‌ی آن، احتمال بروز خیز افزایش یابد و مایع میان‌بافتی تجمع پیدا کند.

(ب) در صورتی‌که خونریزی شدید رخ دهد و ترشح آنزیم پروترومبیناز دچار اختلال شود، ممکن است میزان حجم خون کاهش یافته و در نتیجه‌ی آن اکسیژن‌رسانی به بافت‌ها کاهش یابد. در این حالت، ترشح هورمون اریتروپوئیتین از کلیه و کبد افزایش می‌یابد.

(ج) برخی از گلوبولین‌ها در تنظیم pH خون نقش دارند. در صورتی‌که این پروتئین‌ها نتوانند عملکرد خود را به درستی انجام دهند، تنظیم اسیدیته‌ی خون که برای فعالیت آنزیم‌های آن (از جمله پروترومبیناز) ضروری است، دچار اختلال می‌شود.

دقت کنید: پروترومبیناز در شرایط غیرعادی در خون یافت می‌شود.

(د) در صورت گرفتگی رگ‌های اکلیل قلب، انفارکتوس قلبی رخ می‌دهد. در پی بروز انفارکتوس قلبی، میزان ارتفاع موج QRS در منحنی الکتروکاردیوگرام کاهش می‌یابد، نه افزایش!

۱۷۹ ۳

موارد «الف» و «ب» عبارت را به درستی تکمیل می‌کنند.

مویرگ‌هایی که وظیفه‌ی اکسیژن‌رسانی را به بافته‌های مغز و نخاع دارند، با توجه به جدول از نوع پیوسته هستند.

به مطالب موجود در جدول زیر توجه کنید:

نوع مویرگ	ویژگی‌ها	اندام‌هایی که دارای این نوع مویرگ‌ها هستند.	شکل مویرگ‌ها
پیوسته	در این نوع مویرگ، بافته‌های بافت پوششی با همدیگر ارتباط تنگاتنگی دارند.	ماهیچه‌ها - شش‌ها - بافت چربی - دستگاه عصبی مرکزی (مغز و نخاع)	
منفذدار	(۱) منافذ گسترده دارند. (۲) لایه‌ی پروتئینی عبور درشت‌مولکول‌هایی مانند پروتئین را محدود کرده است.	کلیه‌ها - غدد درون‌ریز - روده	
ناپیوسته	فاصله‌ی باخته‌های پوششی در این مویرگ آن‌قدر زیاد است که به صورت حفره‌هایی در اندام دیده می‌شوند.	مغز استخوان - جگر - طحال	

بررسی موارد:

(الف) مولکول‌های کربن دی‌اکسید از باخته‌های دیواره‌ی مویرگ‌هایی که در شش‌ها هستند، از خون خارج می‌شوند، همان‌طور که ذکر شد مویرگ‌های شش‌ها از نوع پیوسته هستند.

(ب) در غدد درون‌ریز مویرگ‌های منفذدار وجود دارند، پس هورمون‌های تولیدشده در غدد فوق‌کلیه که نوعی غده‌ی درون‌ریز است از نوع منفذدار است.

(ج) باخته‌های خونی در اندام‌های لنفاوی هم تولید می‌شوند در این اندام‌ها مویرگ‌هایی از نوع ناپیوسته وجود دارد.

(د) بزرگ‌ترین بافت ذخیره‌کننده‌ی انرژی در بدن، بافت چربی است که مویرگ‌های موجود در آن از نوع پیوسته است.

۱۸۰ ۴

در انسان دستگاه لنفی وظایف متعددی دارد که یکی از آن‌ها انتقال چربی‌های جذب‌شده از روده‌ی باریک به خون و دیگری، توانایی مقابله با عوامل بیماری‌زا است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) هم تیموس و هم طحال، در سطحی پایین‌تر از محل ورود لنف به دستگاه گردش خون، قرار دارد.

(۲) گره‌های لنفی و آپاندیس هر دو جزئی از دستگاه لنفی محسوب می‌شوند و در آن‌ها امکان تولید باخته‌های اصلی دستگاه ایمنی که همان لنفوسیت‌ها هستند؛ وجود دارد.

(۳) در دیواره‌ی مویرگ‌های لنفی سوراخ‌های ریزی وجود دارد، اما در دیواره‌ی مویرگ‌هایی که به ماهیچه‌ها خون‌رسانی می‌کنند، سوراخ وجود ندارد و از نوع پیوسته‌اند.



۱ ۱۸۹ با توجه به رابطه‌ی مستقل از زمان می‌توان نوشت:

$$v^2 - v_0^2 = 2a(x - x_0) \xrightarrow{x_0=0, v_0=0} v^2 = 2ax \Rightarrow v = \sqrt{2ax}$$

رابطه‌ی $v-x$ در صورت پرسش را با رابطه‌ی $v = \sqrt{2ax}$ مقایسه می‌کنیم:

$$v = \frac{\sqrt{x}}{2} = \sqrt{2ax} \Rightarrow \frac{x}{4} = 2ax \Rightarrow a = \frac{1}{8} \frac{m}{s^2}$$

۲ ۱۹۰ در بازه‌ی زمانی صفر تا ۳s، شتاب متحرک ثابت است، بنابراین

شتاب متحرک در لحظه‌ی $t = 3s$ برابر است با:

$$v = at + v_0 \Rightarrow 6 = a \times 3 + (-3) \Rightarrow a = 3 \frac{m}{s^2}$$

برای محاسبه‌ی لحظه‌ی t' می‌توان نوشت:

$$v = at + v_0 \Rightarrow 0 = 3t' + (-3) \Rightarrow t' = 1s$$

شتاب متوسط در بازه‌ی زمانی $t' = 1s$ تا $t = 5s$ برابر است با:

$$a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{3 - 0}{5 - 1} = \frac{3}{4} \frac{m}{s^2} \Rightarrow \frac{a}{a_{av}} = \frac{3}{\frac{3}{4}} = 4$$

۳ ۱۹۱ سرعت اولیه‌ی خودرو برحسب متر بر ثانیه برابر است با:

$$v_0 = \frac{72 \text{ m}}{3/6 \text{ s}} = 20 \frac{m}{s}$$

در مدت زمان واکنش راننده، خودرو به اندازه‌ی Δx_1 جابه‌جا می‌شود:

$$\Delta x_1 = v_0 \times \Delta t \Rightarrow \Delta x_1 = 20 \times t_1$$

در مدتی که حرکت خودرو کندشونده است، جابه‌جایی خودرو برابر Δx_2 است:

$$v = at + v_0 \Rightarrow 0 = -4t_2 + 20 \Rightarrow t_2 = 5s$$

$$\Delta x_2 = \frac{1}{2} at_2^2 + v_0 t_2 \Rightarrow \Delta x_2 = \frac{1}{2} (-4) \times 5^2 + 20 \times 5 \Rightarrow \Delta x_2 = 50 \text{ m}$$

مجموع جابه‌جایی خودرو برابر 58 m است، بنابراین داریم:

$$\Delta x_1 + \Delta x_2 = 58 \text{ m} \Rightarrow 20t_1 + 50 = 58 \Rightarrow t_1 = 0/4s$$

$$\Rightarrow \frac{t_2}{t_1} = \frac{5}{0/4} = 12/5$$

۱ ۱۹۲ حرکت متحرک با شتاب ثابت است، شتاب و سرعت اولیه‌ی

متحرک برابر است با:

$$x = \frac{1}{2} at^2 + v_0 t + x_0 \sim x = t^2 - 2t - 3 \Rightarrow a = 2 \frac{m}{s^2}, v_0 = -2 \frac{m}{s}$$

لحظه‌ای که جهت حرکت متحرک تغییر می‌کند، سرعت متحرک صفر شده و علامت سرعت عوض می‌شود. مکان لحظه‌ی تغییر جهت حرکت متحرک را به

دست می‌آوریم:

$$v = at + v_0 \Rightarrow 0 = 2t' - 2 \Rightarrow t' = 1s \Rightarrow x' = 1^2 - 2 \times 1 - 3 = -4 \text{ m}$$

لحظه‌ای که متحرک از مبدأ مکان عبور می‌کند، برابر است با:

$$x = 0 \Rightarrow t^2 - 2t - 3 = 0 \Rightarrow (t-3)(t+1) = 0 \Rightarrow t = 3s$$

برای محاسبه‌ی بزرگی سرعت متوسط متحرک می‌توان نوشت:

$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x - x'}{t - t'} \Rightarrow v_{av} = \frac{0 - (-4)}{3 - 1} = +2 \frac{m}{s}$$

۳ ۱۹۳ با توجه به جهت سرعت اولیه‌ی متحرک، گزینه‌های (۱) و (۲)

نا درست هستند. در لحظه‌ی $t = 5s$ ، سرعت متحرک صفر شده و متحرک تغییر جهت می‌دهد. به کمک رابطه‌ی مستقل از شتاب برای حرکت با شتاب

ثابت، مکان متحرک در لحظه‌ی $t = 5s$ را به دست می‌آوریم:

$$\Delta x = \frac{v_0 + v}{2} \Delta t \Rightarrow x - 2 = \frac{(-4) + 0}{2} \times (5 - 0) \Rightarrow x = -8 \text{ m}$$

۴ ۱۸۵ همه‌ی موارد عبارت مورد نظر را به نادرستی کامل می‌کنند.

بررسی موارد:

(الف) انتشار مولکول‌های محلول در آب هم از راه منافذ پر از آب و هم به طور مستقیم از غشای یاخته‌های بافت پوششی انجام می‌پذیرد.

(ب) مولکول‌هایی که انحلال‌پذیری آن‌ها در لیپیدهای غشا زیاد است (مثل گازهای تنفسی) می‌توانند از طریق غشاهای یاخته‌های پوششی منتشر شوند.

دقت کنید: طی فرایندهای درون‌بری و برون‌رانی مساحت سطح غشای یاخته‌های پوششی تغییر می‌کند، نه فرایند انتشار.

(ج) خروج آمینواسیدها (واحدهای سازنده‌ی پروتئین‌ها) از پلاسما، از طریق منافذ پر از آب دیواره‌ی مویرگ انجام می‌پذیرد.

(د) ورود پروتئین‌های درشت به مایع میان‌بافتی از طریق فرایندهای درون‌بری و سپس برون‌رانی امکان‌پذیر است؛ در این فرایندها پروتئین‌ها در بخش لیپیدی غشا حل نمی‌شوند.

فیزیک

۲ ۱۸۶ جهت تقعر نمودار $x-t$ در بازه‌ی زمانی صفر تا t_1 رو به

بالاست، بنابراین $a > 0$ و در جهت محور x می‌باشد. از طرف دیگر در بازه‌ی صفر تا t_1 نیز نمودار $x-t$ نزولی و در نتیجه $v < 0$ و در خلاف جهت محور x است.

۴ ۱۸۷ معادله‌ی $x-t$ نسبت به زمان از درجه‌ی دوم است، بنابراین

مربوط به حرکت با شتاب ثابت می‌باشد:

$$x = -t^2 + 4t + 1 \sim x = \frac{1}{2} at^2 + v_0 t + x_0 \Rightarrow \begin{cases} \frac{1}{2} a = -1 \Rightarrow a = -2 \frac{m}{s^2} \\ v_0 = +4 \frac{m}{s} \end{cases}$$

معادله‌ی سرعت - زمان این متحرک و جدول تعیین علامت سرعت این متحرک به صورت زیر است:

$$\begin{array}{c|c} t & 0 & 2 & \\ \hline v & + & 0 & - \end{array} \quad v = at + v_0 \Rightarrow v = -2t + 4$$

$$v = 0 \Rightarrow -2t + 4 = 0 \Rightarrow t = 2s$$

بررسی گزینه‌ها:

(۱) متحرک ابتدا در جهت محور x ($v > 0$) و بعد از لحظه‌ی $t = 2s$ در خلاف جهت محور x حرکت می‌کند.

(۲) در لحظه‌ی $t = 2s$ ، سرعت صفر شده و جهت بردار آن تغییر می‌کند.

(۳) شتاب ثابت و در تمامی بازه‌ها $-2 \frac{m}{s^2}$ است.

(۴) چون سرعت در $t = 2s$ صفر شده، پس حرکت ابتدا کندشونده است و بعد از لحظه‌ی $t = 2s$ حرکت تندشونده می‌شود.

۱ ۱۸۸ با توجه به رابطه‌ی سرعت متوسط در حرکت با شتاب ثابت

می‌توان نوشت:

$$v_{av} = \frac{v + v_0}{2} = \frac{at + v_0 + v_0}{2} \Rightarrow v_{av} = \frac{1}{2} at + v_0$$

$$v_{av} = \frac{1}{2} at + v_0 : \begin{cases} 8 = \frac{1}{2} at \\ 12 = \frac{1}{2} (a + 2/5)t \end{cases} \Rightarrow \frac{8}{12} = \frac{a}{a + 2/5}$$

$$\Rightarrow 3a = 2a + 5 \Rightarrow a = 5 \frac{m}{s^2}$$

$$8 = \frac{1}{2} at \Rightarrow 8 = \frac{1}{2} \times 5t \Rightarrow t = \frac{16}{5} = 3/2s$$



۱۹۷ ۱ با توجه به معادله‌ی سرعت - زمان متحرک در حرکت با شتاب ثابت می‌توان نوشت:

$$v = at + v_0 \Rightarrow a = \frac{v - v_0}{t} = \frac{4 - (-12)}{3} = \frac{16}{3} \text{ m/s}^2, v_0 = -12 \text{ m/s}$$

جابه‌جایی متحرک در t ثانیه n از رابطه‌ی زیر به دست می‌آید:

$$\Delta x = \frac{1}{2} a t^2 (2n-1) + v_0 t \Rightarrow \Delta x = \frac{1}{2} \times \frac{16}{3} \times 2^2 (2 \times 3 - 1) + (-12) \times 2$$

$$\Rightarrow \Delta x = 8 \times 5 - 24 = 40 - 24 = 16 \text{ m}$$

۱۹۸ ۴ معادله‌ی حرکت دو متحرک را می‌نویسیم:

$$x_A = v_A t + x_{0A} \Rightarrow x_A = 2t - 4$$

$$x_B = \frac{1}{2} a_B t^2 + v_{0B} t + x_{0B} \Rightarrow x_B = t^2 - 6t + 8$$

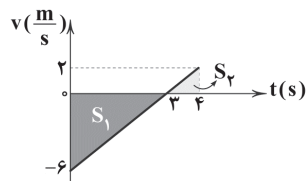
برای محاسبه‌ی لحظه‌ای که دو متحرک به هم می‌رسند، می‌توان نوشت:

$$x_A = x_B \Rightarrow 2t - 4 = t^2 - 6t + 8 \Rightarrow t^2 - 8t + 12 = 0$$

$$\Rightarrow (t-2)(t-6) = 0 \Rightarrow t = 2 \text{ s}, 6 \text{ s}$$

بنابراین متحرک‌ها دو بار به هم رسیده و فاصله‌ی زمانی این دو هم‌رسی برابر $(6-2)4 \text{ s}$ است.

۱۹۹ ۱ به کمک رسم نمودار سرعت - زمان، مسافت طی‌شده در ۴ ثانیه‌ی اول را به دست می‌آوریم:



$$v = 2t - 6 \Rightarrow v = 0 \Rightarrow 2t - 6 = 0 \Rightarrow t = 3 \text{ s}$$

$$t = 4 \text{ s} \Rightarrow v = 2 \times 4 - 6 = +2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

از مساحت سطح محصور بین نمودار و محور t استفاده می‌کنیم:

$$l = S_1 + S_2 = \frac{6 \times 3}{2} + \frac{1 \times 2}{2} = 10 \text{ m}$$

تندی متوسط متحرک در ۴ ثانیه‌ی اول حرکت برابر است با:

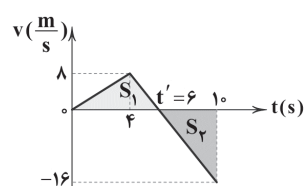
$$s_{av} = \frac{l}{\Delta t} = \frac{10}{4} = 2.5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

۲۰۰ ۴ سرعت متحرک را در لحظه‌های $t_1 = 4 \text{ s}$ و $t_2 = 10 \text{ s}$ پیدا می‌کنیم:

$$v_1 = a_1 t_1 + v_0 \Rightarrow v_1 = 2 \times 4 + 0 \Rightarrow v_1 = 8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$v_2 = a_2 t_2 + v_1 \Rightarrow v_2 = (-4) \times (10 - 4) + 8 \Rightarrow v_2 = -16 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

توجه: سرعت نهایی در مرحله‌ی اول (v_1)، سرعت اولیه‌ی مرحله‌ی دوم است و از طرف دیگر حرکت در مرحله‌ی دوم ۶ ثانیه طول می‌کشد. حالا نمودار سرعت - زمان متحرک را رسم کرده و به کمک مساحت سطح محصور جابه‌جایی و سپس سرعت متوسط را حساب می‌کنیم. برای محاسبه‌ی لحظه‌ی t' داریم:



$$v = a_2 t + v_1 \Rightarrow 0 = (-4)t + 8$$

$$\Rightarrow t = 2 \text{ s} \Rightarrow t' = 4 + 2 = 6 \text{ s}$$

$$\Delta x = S_1 - S_2$$

$$\Delta x = \frac{6 \times 8}{2} - \frac{4 \times 16}{2} = -8 \text{ m}$$

$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{-8}{10} = -0.8 \frac{\text{m}}{\text{s}} \Rightarrow |v_{av}| = 0.8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

۱۹۴ ۱ از رابطه‌ی جابه‌جایی در ثانیه‌ی n ام حرکت متحرک در حرکت با شتاب ثابت استفاده می‌کنیم:

$$\Delta x_n = \frac{1}{2} a (2n-1) + v_0 \Rightarrow \begin{cases} 4 = \frac{1}{2} a (2 \times 2 - 1) + v_0 \\ 12 = \frac{1}{2} a (2 \times 4 - 1) + v_0 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 4 = \frac{3}{2} a + v_0 \\ 12 = \frac{7}{2} a + v_0 \end{cases}$$

دو عبارت را از هم کم می‌کنیم:

$$12 - 4 = \frac{7}{2} a - \frac{3}{2} a \Rightarrow a = 4 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$4 = \frac{3}{2} a + v_0 \Rightarrow 4 = \frac{3}{2} \times 4 + v_0 \Rightarrow v_0 = -2 \frac{\text{m}}{\text{s}} \Rightarrow |v_0| = 2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

۱۹۵ ۲ چون نمودار مکان - زمان متحرک سهمی است، بنابراین حرکت متحرک با شتاب ثابت است و می‌توان نوشت:

$$x = \frac{1}{2} a t^2 + v_0 t + x_0 \xrightarrow{x_0 = -8 \text{ m}} x = \frac{1}{2} a t^2 + v_0 t - 8$$

در نمودار می‌بینید که در دو لحظه‌ی $t_1 = 2 \text{ s}$ و $t_2 = 4 \text{ s}$ مکان متحرک $x = 0$ است:

$$\begin{cases} 0 = \frac{1}{2} a \times 2^2 + v_0 \times 2 - 8 \\ 0 = \frac{1}{2} a \times 4^2 + v_0 \times 4 - 8 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a + v_0 = 4 \\ 2a + v_0 = 2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = -2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \\ v_0 = +6 \frac{\text{m}}{\text{s}} \end{cases}$$

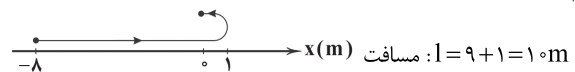
حالا لحظه و مکان تغییر جهت حرکت متحرک را پیدا می‌کنیم:

$$v = at + v_0 \Rightarrow 0 = -2t' + 6 \Rightarrow t' = 3 \text{ s}$$

$$t' = 3 \text{ s} \Rightarrow x' = \frac{1}{2} a t'^2 + v_0 t' + x_0$$

$$= \frac{1}{2} \times (-2) \times 3^2 + 6 \times 3 - 8 = +1 \text{ m}$$

به کمک مسیر حرکت متحرک مسافت طی‌شده را در ۴ ثانیه‌ی اول حساب می‌کنیم:



۱۹۶ ۳ با توجه به صورت پرسش می‌توان نوشت:

$$v_{av} = \frac{1}{2} a t + v_0 \xrightarrow{t=2 \text{ s}} +4 = \frac{1}{2} a \times 2 + v_0 \Rightarrow a + v_0 = 4 \quad (I)$$

جابه‌جایی متحرک در ثانیه‌ی n ام برابر است با:

$$\Delta x = \frac{1}{2} a (2n-1) + v_0 \xrightarrow{n=4} -1 = \frac{1}{2} a (2 \times 4 - 1) + v_0$$

$$\Rightarrow 3/5 a + v_0 = -1 \quad (II)$$

با حل ۲ معادله ۲ مجهول اخیر، a و v_0 به دست می‌آید:

$$(II) - (I) \Rightarrow 3/5 a - a = -1 - 4 \Rightarrow 2/5 a = -5 \Rightarrow a = -2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$a + v_0 = 4 \Rightarrow -2 + v_0 = 4 \Rightarrow v_0 = +6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

متحرک در حرکت بر مسیر مستقیم، در لحظه‌ای تغییر جهت حرکت می‌دهد که سرعتش صفر شود:

$$v = at + v_0 \Rightarrow 0 = -2t + 6 \Rightarrow t = 3 \text{ s}$$



۴ ۲۰۱

بررسی گزینه‌ها:

۱) آب، سطح شیشه‌ی تمیز را تر می‌کند، اما نمی‌تواند سطح شیشه‌ی چرب را تر کند.

۲) نشستن یا راه رفتن برخی حشرات روی سطح آب به دلیل کشش سطحی ناشی از هم‌چسبی مولکول‌های سطح آب است.

۳ و ۴) وقتی مایعی به سرعت منجمد می‌شود، ذرات فرصت کافی ندارند تا در طرحی منظم مرتب شوند، بنابراین در طرح نامنظمی که در حالت مایع داشتند باقی مانده و جامد بی‌شکل یا آمورف پدید می‌آید. شیشه مثالی از جامد بی‌شکل است و نمک طعام، الماس و یخ از جامدهای بلورین می‌باشند.

۱ ۲۰۲

این مایع شبیه به جیوه است (چرا؟)، بنابراین سطح مایع در لوله‌های موئین برآمده و پایین‌تر از سطح مایع در ظرف قرار می‌گیرد، همچنین هرچه قطر لوله‌ی موئین کم‌تر باشد، ارتفاع ستون مایع در آن نیز کم‌تر است.

۳ ۲۰۳

فشار کل در عمق ۵ متری از سطح آب دریاچه برابر است با:

$$P = P_0 + \rho gh = 101000 + 1000 \times 10 \times 5 = 151000 \text{ Pa}$$

برای محاسبه‌ی نیروهای وارد بر پرده‌ی هر دو گوش شناگر می‌توان نوشت:

$$F = P \times A \Rightarrow F = 151000 \times (2 \times 2 \times 10^{-4}) = 60/4 \text{ N}$$

۱ ۲۰۴

فشار ناشی از مایع وارد بر کف ظرف استوانه‌ای برابر است با:

$$P_1 = \rho gh \Rightarrow P_1 = \rho g(\sqrt{a}) = \sqrt{2} \rho ga$$

حجم مایع درون ظرف‌ها یکسان است، بنابراین ارتفاع مایع در ظرف دوم برابر می‌شود با:

$$V_1 = V_2 \Rightarrow A \times h = A' \times h' \Rightarrow (\pi a^2) \times \sqrt{a} = (\sqrt{2} a \times \sqrt{2} a) \times h'$$

$$\Rightarrow \sqrt{2} \pi a^3 = \sqrt{2} a^2 \times h' \Rightarrow h' = \frac{\pi}{\sqrt{2}} a$$

فشار ناشی از مایع وارد بر کف ظرف دوم و در نتیجه $\frac{P_2}{P_1}$ برابر است با:

$$P_2 = \rho gh' = \rho g \left(\frac{\pi}{\sqrt{2}} a \right) \Rightarrow \frac{P_2}{P_1} = \frac{\rho g \times \frac{\pi}{\sqrt{2}} a}{\sqrt{2} \rho ga} = \frac{\pi}{4}$$

۴ ۲۰۵

با توجه به رابطه‌ی فشار کل می‌توان نوشت:

$$\frac{P_2}{P_1} = \frac{P_0 + \rho g(2h)}{P_0 + \rho g(h)} = \frac{P_0 + 2\rho gh + \rho gh}{P_0 + \rho gh}$$

با تفکیک صورت به دو جزء خواهیم داشت:

$$\frac{P_2}{P_1} = 1 + \frac{\rho gh}{P_0 + 2\rho gh}$$

کسر $\frac{\rho gh}{P_0 + 2\rho gh}$ از کسر $\frac{\rho gh}{2\rho gh} = \frac{1}{2}$ کوچک‌تر است (چرا؟)، بنابراین برای

نسبت $\frac{P_2}{P_1}$ می‌نویسیم:

$$1 < \frac{P_2}{P_1} < \frac{3}{2} \Rightarrow P_1 < P_2 < \frac{3}{2} P_1$$

۴ ۲۰۶

با توجه به رابطه‌ی $P = P_0 + \frac{\rho h}{\rho_{\text{جیوه}}}$ می‌توان نوشت:

$$\frac{P_2}{P_1} = \frac{P_0 + \frac{\rho h_1}{\rho_{\text{جیوه}}}}{P_0 + \frac{\rho h_2}{\rho_{\text{جیوه}}}} = \frac{75 + \frac{3/4 \times 40}{13/6}}{75 + \frac{3/4 \times 20}{13/6}} = \frac{75 + 10}{75 + 5} = \frac{85}{80} = \frac{17}{16}$$

۴ ۲۰۷

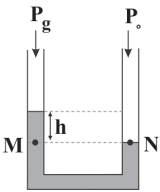
فشار گاز بالای آب درون مخزن برابر است با:

$$P_A = P_g + \rho gh' \Rightarrow 83600 = P_g + 1000 \times 10 \times 0/2$$

$$\Rightarrow P_g = 81600 \text{ Pa}$$

برای محاسبه‌ی P_g برحسب cmHg کافی است عدد به دست آمده برحسب

پاسکال را بر ۱۳۶۰ تقسیم کنیم:



$$P_g = \frac{81600}{1360} = 60 \text{ cmHg}$$

فشار ناشی از ستون جیوه برابر است با:

$$P_M = P_N \Rightarrow P_g + P_{\text{جیوه}} = P_0$$

$$\Rightarrow 60 + P_{\text{جیوه}} = 76 \Rightarrow P_{\text{جیوه}} = 16 \text{ cmHg}$$

بنابراین $h = 16 \text{ cm}$ است زیرا فشار ناشی از ستون جیوه با ارتفاع جیوه برابر است.

۲ ۲۰۸

در شکل روبه‌رو به کمک

فشار یکسان در نقاط A و B می‌توان

$$P_A = P_B \Rightarrow P_0 + \rho gh = P_g$$

$$\Rightarrow 10^5 + 2000 \times 10 \times 0/1 = P_g \Rightarrow P_g = 102000 \text{ Pa}$$

بزرگی نیرویی که P_g (فشار ناشی از گاز درون لوله) به ته لوله وارد می‌کند، برابر

$$F = P_g \times A \Rightarrow F = 102000 \times \pi \times (\Delta \times 10^{-3})^2$$

است با:

$$= 102 \times 10^3 \times \pi \times 25 \times 10^{-6} = 7/6 \text{ N}$$

۳ ۲۰۹

مایع ρ_2 نسبت به دو مایع دیگر پایین‌تر

است، پس از دو مایع دیگر چگالی‌تر می‌باشد. اما برای

مقایسه‌ی ρ_1 و ρ_3 می‌توان از شکل روبه‌رو و رابطه‌ی زیر

استفاده کرد:

$$P_A = P_B \Rightarrow \rho_1 g h_1 = \rho_2 g h_2 + \rho_3 g h_3$$

شکل نشان می‌دهد که $h_1 = h_2 + h_3$ است، پس می‌توان نوشت:

$$\rho_1 (h_2 + h_3) = \rho_2 h_2 + \rho_3 h_3 \Rightarrow \rho_1 h_2 + \rho_1 h_3 = \rho_2 h_2 + \rho_3 h_3$$

$\rho_2 h_2$ قطعاً از $\rho_1 h_2$ بزرگ‌تر است (چرا؟)، پس برای این‌که تساوی برقرار باشد

می‌بایست $\rho_3 h_3$ از $\rho_1 h_3$ بزرگ‌تر باشد:

$$\rho_3 h_3 > \rho_1 h_3 \Rightarrow \rho_3 > \rho_1 \Rightarrow \rho_3 > \rho_2 > \rho_1$$

حجم آب جابه‌جاشده در لوله‌ی سمت راست و چپ با

۱ ۲۱۰

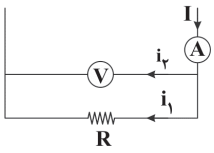
یک‌دیگر برابر است. بنابراین می‌توان نوشت:



$$\Delta V_1 = \Delta V_2 \Rightarrow A_1 \Delta h_1 = A_2 \Delta h_2$$

$$\Rightarrow 2 \times \Delta h_1 = 4 \times 2 \Rightarrow \Delta h_1 = 4 \text{ cm}$$

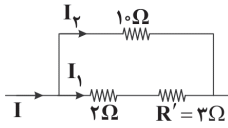
پاسخ دوازدهم تجربی



۲ ۲۱۵ چون ولتسنج ایده‌آل نیست، پس قسمتی از جریان I از شاخه‌ی ولتسنج نیز عبور می‌کند و $i_1 < I$ است، بنابراین می‌توان نوشت:

$$i_1 = \frac{V}{R} < I \Rightarrow \frac{V}{I} < R$$

در نتیجه نسبت $\frac{V}{I}$ کوچک‌تر از R است.



۳ ۲۱۶ شکل را ساده می‌کنیم تا بتوانیم جریان I را در آن‌ها تقسیم کنیم:

$$R' = \frac{4 \times 12}{4 + 12} = \frac{48}{16} = 3 \Omega$$

مقاومت الکتریکی در شاخه‌ی پایین نصف مقاومت در شاخه‌ی بالا است، پس جریان در این شاخه ۲ برابر جریان در شاخه‌ی بالا است:

$$\begin{cases} 10 \times I_2 = 5 \times I_1 \Rightarrow I_1 = 2I_2 \\ I_1 + I_2 = I \Rightarrow 2I_2 + I_2 = I \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} I_2 = \frac{I}{3} \\ I_1 = \frac{2I}{3} \end{cases}$$

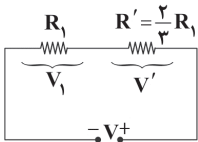
ولتاژ مقاومت R' که ولتاژ مقاومت ۴ اهمی نیز است، برابر است با:

$$V' = R' \times I_1 = 3 \times \frac{2I}{3} = 2I$$

برای محاسبه‌ی نسبت مورد نظر سؤال می‌توان نوشت:

$$\frac{P_{2\Omega}}{P_{10\Omega}} = \frac{\left(\frac{V'}{R}\right)^2 \Omega}{(RI)^2 \cdot 10\Omega} = \frac{(2I)^2}{10 \times I^2} = \frac{4}{10} = \frac{2}{5}$$

۳ ۲۱۷ مدار را ساده می‌کنیم:



برای محاسبه‌ی V_1 و V' بر حسب V می‌توان نوشت:

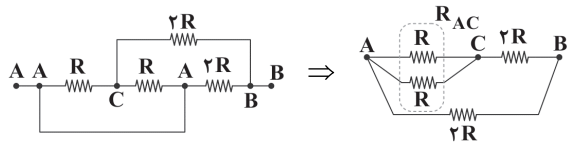
$$R' = \frac{R_2 \times R_3}{R_2 + R_3} = \frac{2R_1 \times R_1}{2R_1 + R_1} = \frac{2}{3}R_1$$

$$I \propto R \xrightarrow{R' = \frac{2}{3}R_1} V' = \frac{2}{3}V_1$$

بنابراین اگر V_1 را (ولتاژ بزرگ‌تر) برابر ۲۴ ولت قرار دهیم، می‌شود $V' = \frac{2}{3} \times 24 = 16V$ و هیچ‌یک از مقاومت‌ها آسیب نمی‌بینند، در نتیجه حداکثر ولتاژ دو سر مدار برابر می‌شود با:

$$V_{max} = V_1 + V' = 24 + 16 = 40V$$

۴ ۲۱۸ پتانسیل الکتریکی دو سر سیم بدون مقاومت یکسان است. با توجه به این موضوع، شکل را به صورت زیر ساده می‌کنیم:



حالا مقاومت معادل بین دو نقطه‌ی A و B را پیدا می‌کنیم:

$$R_{AC} = \frac{R}{2} \Rightarrow R_{\text{شاخه بالا}} = R_{AC} + 2R = \frac{5}{2}R$$

$$R_{AB} = \frac{\frac{5}{2}R \times 2R}{\frac{5}{2}R + 2R} = \frac{5R^2}{\frac{9}{2}R} = \frac{10}{9}R$$

به بیان دیگر اگر سطح آب در شاخه‌ی سمت راست ۴cm پایین بیاید، سطح آب در شاخه‌ی سمت چپ ۲cm بالا می‌رود. بنابراین با توجه به شکل اخیر و هم‌فشاری نقاط A و B می‌نویسیم:

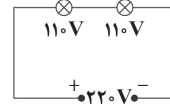
$$P_A = P_B \Rightarrow \rho' \times g \times h = \rho_{\text{آب}} \times g \times \epsilon$$

$$\Rightarrow 0.8 \times h = 1 \times \epsilon \Rightarrow h = \frac{\epsilon}{0.8} = 1.25\epsilon$$

جرم روغن اضافه‌شده برابر است با:

$$m = \rho V = \rho Ah = 0.8 \times 2 \times 1.25 \times \epsilon = 2.5\epsilon$$

۱ ۲۱۱ در شکل زیر، چون دو لامپ مشابهند، ولتاژ هر یک به $110V$ می‌رسد، در نتیجه توان مصرفی جدید هر لامپ برابر می‌شود با:



$$P = \frac{V^2}{R} \xrightarrow{\text{ثابت}} \frac{P'}{P} = \left(\frac{V'}{V}\right)^2 = \left(\frac{110}{220}\right)^2$$

$$\Rightarrow \frac{P'}{100} = \frac{1}{4} \Rightarrow P' = 25W$$

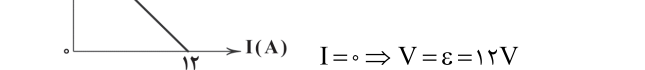
بنابراین مجموع توان الکتریکی مصرفی دو لامپ $2P' = 50W$ است. برای محاسبه‌ی مجموع انرژی الکتریکی مصرف شده در هر دقیقه بر حسب کیلووات ساعت می‌توان نوشت:

$$U = P \times t \Rightarrow U = 50 \times 10^{-3} kW \times \frac{1}{60} h = \frac{1}{120} kWh$$

۲ ۲۱۲ اگر کلید K باز باشد، ولتسنج ایده‌آل فقط ϵ یا نیروی محرکه‌ی باتری را نشان می‌دهد:

اما اگر کلید K بسته شود، ولتسنج ولتاژ دو سر باتری را نمایش می‌دهد:

$$V = RI \Rightarrow V = \frac{R\epsilon}{R+r} \Rightarrow 8 = \frac{2 \times 12}{2+r} \Rightarrow r = 1\Omega$$



$$V = 0 \Rightarrow \epsilon - rI = 0 \Rightarrow I = \frac{\epsilon}{r} = \frac{12}{1} = 12A$$

۳ ۲۱۳ شیب نمودار $I-V$ برابر $\frac{1}{R}$ است. با توجه به نمودار صورت سؤال می‌توان نوشت:

$$\frac{1}{R_{eq}} > \frac{1}{R_1} > \frac{1}{R_2} \xrightarrow{\text{وارون می‌کنیم}} R_{eq} < R_1 < R_2$$

توجه: چون R_{eq} از دو مقاومت کوچک‌تر است، اتصال دو مقاومت به یک‌دیگر موازی است (چرا؟).

۴ ۲۱۴ در حالت دوم (اتصال متوالی)، جریان گذرنده از R_1 برابر جریان عبوری از باتری است:

$$R_{eq} = R_1 + R_2 \Rightarrow I = \frac{\epsilon}{R_{eq} + r} \Rightarrow 0.9 = \frac{9}{R_1 + R_2 + 1}$$

$$\Rightarrow R_1 + R_2 = 9\Omega$$

در حالت اول (اتصال موازی)، می‌توان نوشت:

$$R'_{eq} = \frac{R_1 \times R_2}{R_1 + R_2} \Rightarrow I' = \frac{\epsilon}{R'_{eq} + r} \Rightarrow 3 = \frac{9}{R'_{eq} + 1}$$

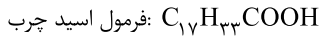
$$\Rightarrow R'_{eq} + 1 = 3 \Rightarrow R'_{eq} = 2\Omega \Rightarrow \frac{R_1 \times R_2}{R_1 + R_2} = 2$$

$$\Rightarrow R_1 \times R_2 = 18\Omega^2$$

ضرب دو عدد ۱۸ و جمع آن‌ها ۹ است، پس آن دو عدد 3Ω و 6Ω می‌باشند، از طرف دیگر $R_1 < R_2$ است، در نتیجه $R_1 = 3\Omega$ می‌باشد.



$$\Rightarrow 12n + (2n-1) + 12 + 22 + 1 = 282 \Rightarrow n = 17$$



$$\text{شمار اتم‌های اسید} : 17 + 33 + 1 + 2 + 1 = 54$$

$$K_a = \alpha^2 \cdot M \text{ مطابق رابطه ی } \alpha \text{ و } M \text{ به صورت وارونه است (حذف)}$$

گزینه‌های (۳) و (۴). از طرفی این ارتباط به صورت خطی نیست (حذف گزینه‌ی (۱)).

$$\text{تعداد مول } OH^- \text{ در محلول نهایی برابر است با: } \quad \text{۲۲۵} \quad \text{۳}$$

$$pH = 13 \Rightarrow pOH = 14 - 13 = 1$$

$$\Rightarrow [OH^-] = 10^{-pOH} = 10^{-1} = 0.1 \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

$$? \text{ mol } OH^- [\text{در محلول نهایی}] = 0.1 \frac{\text{mol}}{L} \times 0.2 L = 0.02 \text{ mol } OH^-$$

تعداد مول H^+ در محلول نیتریک اسید برابر است با:

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

$$= 10^{-1/3} = 10^{0.7-2} = 5 \times 10^{-2} = 0.05 \text{ mol } H^+$$

$$? \text{ mol } H^+ [\text{در محلول اولیه}] = 0.05 \frac{\text{mol}}{L} \times 0.2 L = 0.01 \text{ mol } H^+$$

$$\text{لازم } OH^- \text{ تعداد مول} = 0.02 \text{ mol} + 0.01 \text{ mol} = 0.03 \text{ mol}$$

دقت کنید: سود (NaOH) اضافه شده باید ۰/۰۱ مول یون H^+ را مصرف کند و ۰/۰۲ مول یون OH^- موجود در محلول نهایی را تأمین کند.

$$? \text{ g NaOH} = 0.03 \text{ mol } OH^- \times \frac{1 \text{ mol NaOH}}{1 \text{ mol } OH^-} \times \frac{40 \text{ g NaOH}}{1 \text{ mol NaOH}}$$

$$= 1.2 \text{ g NaOH}$$

۲۲۶ ۳

• به طور کلی اکسیدهای نافلزی، اسید آرنیوس محسوب می‌شوند و با حل شدن در آب، غلظت یون هیدرونیوم را افزایش می‌دهند. عنصرهای با اعداد اتمی ۱۵، ۱۶ و ۱۷ جزو نافلزها هستند.

• به طور کلی اکسیدهای فلزی، باز آرنیوس محسوب می‌شوند و با حل شدن در آب، غلظت یون هیدروکسید را افزایش می‌دهند. عنصرهای با اعداد اتمی ۳۷، ۳۸، ۳۹ و ۴۰ جزو فلزها هستند.

$$\text{از } Al(OH)_3, Mg(OH)_2 \text{ و } NaHCO_3 \text{ به عنوان} \quad \text{۲۲۷} \quad \text{۴}$$

داروی ضد اسید استفاده می‌شود.

$$[H^+] > [OH^-] \text{ آب گازدار خاصیت اسیدی دارد و در آن} \quad \text{۲۲۸} \quad \text{۲}$$

است، بنابراین می‌توان نوشت:

$$\begin{cases} \frac{[H^+]}{[OH^-]} = 10^6 \\ [H^+][OH^-] = 10^{-14} \end{cases} \Rightarrow [H^+] \times \frac{[H^+]}{10^6} = 10^{-14} \Rightarrow [H^+] = 10^{-4}$$

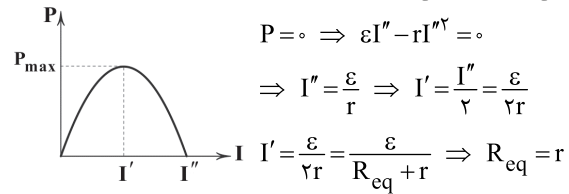
$$pH = -\log[H^+] = -\log 10^{-4} = 4$$

$$\text{مطابق داده‌های سؤال، محلول مورد نظر یک الکترولیت ضعیف} \quad \text{۲۲۹} \quad \text{۱}$$

بوده و خاصیت بازی دارد. با توجه به موارد پیشنهاد شده، محلول مورد نظر فقط می‌تواند شامل NH_3 باشد.

۲۱۹ ۴ می‌توان اثبات کرد که اگر $R_{eq} = r$ باشد، توان خروجی

بیشینه می‌شود. به سهمی رابطه ی $P = \varepsilon I - rI^2$ توجه کنید:



بنابراین می‌بایست مقاومت معادل مقاومت‌های R و R' برابر $r = 2\Omega$ باشد:

$$R_{eq} = \frac{R \times R'}{R + R'} = r \Rightarrow \frac{2 \times R'}{2 + R'} = 2 \Rightarrow 2R' = 6 + 2R'$$

$$\Rightarrow R' = 6\Omega$$

۲۲۰ ۲ با بستن کلید K ، مقاومت R_p به صورت موازی به

مقاومت R_p متصل می‌شود و باعث می‌شود مقاومت معادل مدار کاهش یابد (چرا؟):

$$I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} \xrightarrow{R_{eq} \text{ کاهش } r=0} I = \frac{\varepsilon}{R_{eq}} \Rightarrow I \uparrow$$

در نتیجه عدد آمپرسنج (A) افزایش می‌یابد.

ولت‌سنج (V) به دو سر باتری آرمانی متصل است و عدد آن بعد از بستن

کلید تغییری نمی‌کند: ثابت: (V) $V = \varepsilon - rI \xrightarrow{r=0} V = \varepsilon$ ثابت:

ولت‌سنج (V) ، ولتاژ دو سر مقاومت‌های R_p و R_p را اندازه می‌گیرد، بنابراین می‌توان نوشت:

$$V = V_1 + V_2 \Rightarrow (V_1) = R_1 I + (V_2) = \text{ثابت}$$

با افزایش I ، $R_1 I$ نیز زیاد می‌شود و در نتیجه عدد (V) می‌بایست کاهش یابد.

شیمی

۲۲۱ ۳ بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) شواهد بسیاری در تاریخ علم وجود دارد که نشان می‌دهند پیش از آن‌که ساختار اسیدها و بازها شناخته شود، شیمی‌دان‌ها افزون بر ویژگی‌های اسیدها و بازها با برخی واکنش‌های آن‌ها نیز آشنا بودند.

(۲) مطابق مفاهیم نظریه ی آرنیوس، گاز HCl و جامد NaOH به ترتیب، اسید و باز آرنیوس به شمار می‌آیند.

(۴) اسیدها را بر مبنای میزان یونشی که در آب دارند به دو دسته ی قوی و ضعیف تقسیم می‌کنند.

۲۲۲ ۲

• برای کاهش میزان اسیدی بودن آب دریاچه‌ها از آهک (اکسید فلزی) استفاده می‌شود. آب چنین دریاچه‌ای دارای $pH < 7$ است.

• رنگ گل ادریسی به میزان اسیدی بودن خاک بستگی دارد. این گل در خاکی با $pH < 7$ به رنگ آبی شکوفا می‌شود.

۲۲۳ ۱ معادله ی موازنه شده ی واکنش مورد نظر به صورت زیر است:



$$\frac{126/9g RCOOH}{1 \times M} = \frac{24g NaOH \times \frac{75}{100}}{1 \times 40} \Rightarrow M = 282 g \cdot mol^{-1}$$

۲۴۰ ۳ به جز SO_3 ، سایر موارد جزو آلاینده‌های خروجی از آگزوز خودروها هستند.

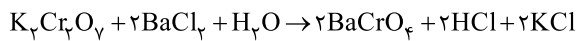
۲۴۱ ۴

بررسی گزینه‌های نادرست:

(۱) از آن جا که مقداری از گوگرد اضافی است، تمام b گرم آن وارد واکنش نمی‌شود و جرم نقره‌سولفید تولید شده کم‌تر از $a + b$ گرم خواهد بود.
(۲) در برخی از کشورها، رشته‌ی درونی سیم‌های انتقال برق با ولتاژ بالا از فولاد و روکش آن‌ها از آلومینیم است.

(۳) به طور کلی، اکسیدهای فلزی را اکسیدهای بازی و اکسیدهای نافلزی را اکسیدهای اسیدی می‌نامند؛ زیرا از واکنش آن‌ها با آب به ترتیب باز و اسید تولید می‌شود.

۲۴۲ ۲ موازنه را به ترتیب می‌توانیم با Cr, K, Ba, O, H انجام دهیم. در این صورت اتم‌های Cl نیز خود به خود موازنه می‌شوند، در نهایت شکل موازنه‌شده‌ی واکنش داده‌شده به صورت زیر خواهد بود:



بزرگ‌ترین نسبت میان ضرایب مولی مربوط به $\frac{b}{c}$ و برابر ۲ است.

۲۴۳ ۴

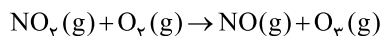
بررسی گزینه‌های نادرست:

(۱) یک درخت تنومند سالانه در حدود ۵۰ کیلوگرم کربن‌دی‌اکسید مصرف می‌کند.
(۲) برای تبدیل کربن‌دی‌اکسید به مواد معدنی می‌توان آن را با اکسیدهای فلزی واکنش داد.
(۳) گرمای حاصل از سوختن یک گرم گاز طبیعی بیش‌تر از یک گرم زغال‌سنگ است.

۲۴۴ ۲ عبارت‌های «آ» و «ب» درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

(پ) از واکنش نیتروژن دی‌اکسید با گاز اکسیژن، اوزون تروپوسفری تولید می‌شود:



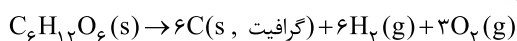
(ت) تنها گاز NO_2 به رنگ قهوه‌ای دیده می‌شود.

۲۴۵ ۱

بررسی گزینه‌های نادرست:

(۲) به واکنش آرام مواد با اکسیژن که با تولید انرژی همراه است، واکنش اکسایش می‌گویند.
(۳) برخی از فلزها مانند طلا و پلاتین در برابر اکسیژن، اکسایش نمی‌یابند.
(۴) اتم عنصر کروم در ترکیب‌های خود اغلب به صورت کاتیون Cr^{3+} یا Cr^{3+} یافت می‌شود.

۲۴۶ ۲ معادله‌ی واکنش هدف به صورت زیر است:



برای رسیدن به واکنش هدف، باید واکنش (I) را وارونه و ضرایب آن را در عدد ۶ ضرب کرده، واکنش (II) را وارونه و ضرایب آن را در عدد ۳ ضرب کرده و سپس این دو واکنش را با واکنش (III) جمع کنیم.

۲۳۰ ۴ pH محلول ۱ مولار بازهای قوی یک‌ظرفیتی BOH در دمای اتاق برابر با ۱۴ است.

۲۳۱ ۴ pH هر کدام از سامانه‌های مورد اشاره در زیر آمده است:
خون: ۷/۴

بزاق دهان: ۷/۱ - ۵/۲

اسید معده: ۱/۸ - ۱/۶

محتویات روده‌ی کوچک: ۸/۵

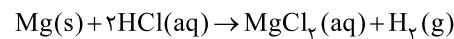
۲۳۲ ۲

$$[H_3O^+] = \alpha \cdot M = 0.04 \times 0.2 = 8 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$pH = -\log[H_3O^+] = -\log(8 \times 10^{-3}) = -[\log 8 + \log 10^{-3}]$$

$$= -[3 \log 2 + (-3)] = -[3(0.3) - 3] = 2.1$$

۲۳۳ ۱ غلظت یون هیدرونیوم در شیرهی معدهی انسان بالغ در حدود ۰/۰۳ مولار است.



$$?g \text{ Mg} = \frac{0.1L}{1L} HCl(aq) \times \frac{0.3 \text{ mol HCl}}{1L HCl(aq)} \times \frac{1 \text{ mol Mg}}{2 \text{ mol HCl}}$$

$$\times \frac{24g \text{ Mg}}{1 \text{ mol Mg}} = 0.36g \text{ Mg} \equiv 36 \text{ mg Mg}$$

۲۳۴ ۳

• محلول‌های لوله بازکن و شیشه پاک‌کن، خاصیت بازی داشته و به ترتیب شامل سدیم هیدروکسید و آمونیاک هستند.
• جوهرنمک خاصیت اسیدی دارد و محلولی شامل هیدروکلریک اسید است.

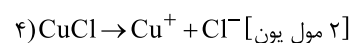
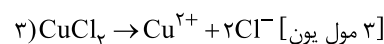
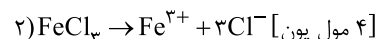
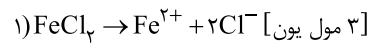
۲۳۵ ۳ به‌جز مورد «ت» بقیه‌ی موارد درست هستند. فرمول مولکولی آسپرین به صورت $C_9H_8O_4$ است.

۲۳۶ ۱ مقایسه‌ی میان CO_2 تولید شده از سوخت‌های فسیلی، هنگامی‌که به عنوان منبع تولید برق مورد استفاده قرار گیرند (با فرض کیلووات ساعت یکسان) به صورت زیر است:

گاز طبیعی > نفت خام > زغال‌سنگ

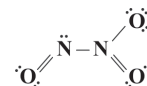
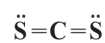
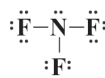
۲۳۷ ۲

بررسی گزینه‌ها:



۱) اوزون نسبت به اکسیژن واکنش‌پذیری بیش‌تری دارد و نقطه‌ی جوش آن ($-112^\circ C$) در مقایسه با اکسیژن ($-183^\circ C$) بالاتر است.

۲) فقط در نیتروژن تری‌فلوئورید (NF_3) تمامی پیوندها به صورت یگانه (ساده) است:



ساختار لوویس سایر گونه‌ها در زیر آمده است:



۲۵۳ ۳ بررسی گزینه‌ها:

- ۱) $N_2H_4(g) + H_2(g) \rightarrow 2NH_3(g)$; $\Delta H < 0$
 ۲) $H_2(g) + Cl_2(g) \rightarrow 2HCl(g)$; $\Delta H < 0$
 ۳) $C(s, \text{گرافیت}) \rightarrow C(s, \text{الماس})$; $\Delta H > 0$
 ۴) $2O_3(g) \rightarrow 3O_2(g)$; $\Delta H < 0$

۲۵۴ ۴

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) آنتالپی سوختن یک ماده، هم‌ارز با آنتالپی واکنشی است که در آن یک مول ماده در اکسیژن کافی به طور کامل بسوزد.
 ۲) شواهد نشان می‌دهد که ΔH واکنش تولید $CO(g)$ را نمی‌توان به روش تجربی تعیین کرد.
 ۳) متان از تجزیه گیاهان به وسیله باکتری‌های بی‌هوازی در زیر آب تولید می‌شود.
 ۱ ۲۵۵ هر چهار عامل اشاره شده در چگونگی و زمان نگهداری غذا مؤثر هستند.

به این ترتیب ΔH واکنش هدف برابر است با:

$$\Delta H = (-6\Delta H_{I}) + (-3\Delta H_{II}) + \Delta H_{III}$$

$$= (-6(-394)) + (-3(-572)) + (-2806) = +1274 \text{ kJ}$$

ΔH به دست آمده مربوط به مصرف یک مول گلوکز ($180 \text{ g } C_6H_{12}O_6$) است. در صورتی که $22/5 \text{ g}$ گلوکز مصرف شود، ΔH برابر خواهد بود با:

$$\Delta H(\text{kJ}) \quad \text{جرم گلوکز (g)}$$

$$\begin{bmatrix} 180 & \sim & 1274 \\ 22/5 & \sim & x \end{bmatrix} \Rightarrow x = 159/25 \text{ kJ}$$

۲۴۷ ۲

بنزآلدئید (C_7H_6O) ماده‌ی آلی موجود در بادام است. ساختارهای نشان داده شده در گزینه‌های (۱)، (۳) و (۴) به ترتیب در میخک، گشنیز و رازیانه وجود دارند.

۲۴۸ ۱

فقط عبارت «آ» درست است.

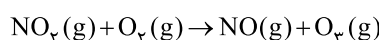
بررسی عبارت‌هاک نادرست:

ب) با استفاده از گرماسنج لیوانی می‌توان گرمای واکنش را در فشار ثابت حساب کرد؛ گرمایی که هم‌ارز با آنتالپی واکنش است.
 پ) گاز متان را می‌توان از واکنش میان گرافیت و گاز هیدروژن در آزمایشگاه تهیه کرد. اما تأمین شرایط بهینه برای انجام این واکنش بسیار دشوار و پرهزینه است.

ت) نخستین بار هنری هس دریافت که گرمای یک واکنش معین به راهی که برای انجام آن در پیش گرفته می‌شود، وابسته نیست.

۲۴۹ ۳

معادله‌ی واکنش موردنظر به صورت زیر است:



با کمی دقت به اجزای واکنش و فرمول ساختاری آن‌ها، می‌توان نتیجه گرفت که این واکنش با شکستن یک مول پیوند $N-O$ و تشکیل یک مول پیوند $O-O$ همراه است.

$$\Delta H = [\Delta H(N-O)] - [\Delta H(O-O)]$$

$$= (201) - (146) = +55 \text{ kJ}$$

علامت مثبت نشان می‌دهد که این واکنش با مصرف گرما همراه است.

ΔH به دست آمده مربوط به تولید یک مول اوزون ($48 \text{ g } O_3$) است. در صورتی که $2/4 \text{ g}$ اوزون تولید شود، مقدار گرمای مصرف شده برابر است با:

$$? \text{ kJ} = 2/4 \text{ g } O_3 \times \frac{55 \text{ kJ}}{48 \text{ g } O_3} = 2/75 \text{ kJ}$$

۲۵۰ ۲

مقایسه‌ی میان گرمای سوختن مولی آلکان، آلکن، آلکین و

الکل هم کربن به صورت زیر است:

آلکین > الکل > آلکن > آلکان: گرمای سوختن مولی

۲۵۱ ۲

با توجه به ویژگی‌های اشاره شده، در حالت کلی ایزومرها تنها در شمار جفت‌الکترون‌های پیوندی و ناپیوندی، تفاوتی با هم ندارند. زیرا شمار جفت‌الکترون‌های پیوندی و ناپیوندی از روی فرمول مولکولی تعیین می‌شود و ایزومرها نیز فرمول مولکولی یکسان دارند.

۲۵۲ ۴

هر واکنش شیمیایی ممکن است با تغییر رنگ، تولید رسوب، آزاد شدن گاز و ایجاد نور و صدا همراه باشد اما یک ویژگی بنیادی در همه‌ی آن‌ها، داد و ستد گرما با محیط پیرامون است.